

## **I. WSTĘP**

Ustawa z dnia 21 kwietnia 2007 r. o odpadach określa zasady postępowania z odpadami w sposób zapewniający ochronę życia i zdrowia ludzi oraz ochronę środowiska zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju, a w szczególności zasady zapobiegania powstawaniu odpadów lub ograniczenia ich ilości i negatywnego oddziaływania na środowisko, a także odzysku lub unieszkodliwiania odpadów. Podstawowymi zasadami gospodarki odpadami są:

- zapobieganie powstawaniu odpadów lub ograniczanie ich ilości i negatywnego oddziaływania na środowisko;
- zapewnienie zgodnego z zasadami ochrony środowiska odzysku, w przypadku gdy nie udało się zapobiec powstawaniu odpadów;
- zapewnienie zgodnego z zasadami ochrony środowiska unieszkodliwiania odpadów, których powstaniu nie udało się zapobiec lub których nie udało się poddać odzyskowi.

Zakazuje się postępowania z odpadami w sposób sprzeczny z przepisami ustawy o odpadach oraz przepisami o ochronie środowiska.

Przedstawiona w niniejszym opracowaniu koncepcja gospodarki odpadami dla Związku Komunalnego Gmin Ziemi Lubartowskiej w pełni odpowiada obowiązującym zasadom gospodarki odpadami. Uwzględnia ona również zapisy zawarte w aktualnie obowiązujących aktach prawnych oraz w Krajowym Planie Gospodarki Odpadami, Planie Gospodarki Odpadami dla Województwa Lubelskiego, Planie Gospodarki Odpadami dla powiatu Lubartowskiego oraz gminnych planach gospodarki odpadami dla gmin wchodzących w skład Związku Komunalnego Gmin Ziemi Lubartowskiej.

Niniejszy dokument stanowi uzupełnienie Planów Gospodarki Odpadami gmin Związku Komunalnego Gmin Ziemi Lubartowskiej, a także zawiera koncepcję programowo-przestrzenną Zakładu Zagospodarowania Odpadów. Dokument prezentuje szeroko rozumianą problematykę gospodarki odpadami na terenie miast i gmin Związku i zawiera:

- charakterystykę gospodarki odpadami w gminach Związku;
- bilans odpadów komunalnych powstających na terenie Związku;
- prognozę zmian ilości i składu odpadów;
- uwarunkowania prawne gospodarowania odpadami;
- rozwiązania techniczne i organizacyjne systemu gospodarki odpadami w gminach Związku;
- analizę techniczno – ekonomiczną proponowanych rozwiązań;
- wskazanie źródeł finansowania inwestycji.

## **II. ANALIZA STANU GOSPODARKI ODPADAMI KOMUNALNYMI**

Gminy Związku Komunalnego Gmin Ziemi Lubartowskiej położone są w środkowej części województwa lubelskiego. Obejmują swoim obszarem część powiatu lubartowskiego. Związek tworzy 5 gmin: miejska Lubartów, miejsko – wiejska

Ostrów Lubelski oraz wiejskie: Lubartów, Niedźwiada i Ostrówek. Zajmuje on powierzchnię 483,37 km<sup>2</sup>, a zamieszkuje go 50 673 mieszkańców<sup>1</sup>.

## 2.1. Stan gospodarki odpadami komunalnymi

Na terenie miast i gmin Związku Komunalnego Gmin Ziemi Lubartowskiej gospodarka odpadami komunalnymi prowadzona jest w sposób zorganizowany przez każdą z gmin we własnym zakresie. System ten prowadzony jest jednak metodami tradycyjnymi i ogranicza się do zbierania zmieszanych odpadów komunalnych i nieszkodliwiania ich na składowiskach odpadów oraz w niektórych gminach do selektywnego zbierania odpadów opakowaniowych kierowanych do recyklerów.

Z danych zawartych w sprawozdaniach z realizacji gminnych planów gospodarki odpadami gmin wchodzących w skład Związku wynika, że w roku 2006 z terenu miast i gmin zebrano łącznie **11.226,02 Mg zmieszanych odpadów komunalnych** oraz **159,9 Mg odpadów opakowaniowych i użytkowych**.

**Tabela 2.1.** Ilość odpadów komunalnych zebranych z terenu gmin Związku Komunalnego Gmin Ziemi Lubartowskiej w 2006 roku (w Mg)

GMINA	RODZAJE ODPADÓW (Mg)					OGÓŁEM
	Odpady zmieszane	Makulatura	Szkło	Tworzywa sztuczne	Złom metali	
m. Lubartów	8.624,0	16,0	28,0	15,0	-	8.683,0
m. i g. Ostrów Lubelski	900,0	-	-	6,9	-	906,9
g. Lubartów	1.393,9	23,7	37,9	15,8	1,6	1.472,9
g. Niedźwiada	308,1	3,0	6,0	6,0	-	323,1
g. Ostrówek	-	-	-	-	-	-
<b>R AZEM:</b>	<b>11.226,0</b>	<b>42,7</b>	<b>71,9</b>	<b>43,7</b>	<b>1,6</b>	<b>11.385,9</b>

Aktualnie nie funkcjonuje jeden, związkowy system zbierania i zagospodarowywania odpadów komunalnych. Każda gmina organizuje gospodarkę odpadami według zasad określonych w gminnych regulaminach utrzymania czystości i porządku.

Zbieraniem odpadów komunalnych w gminach Związku zajmują się firmy komunalne gmin oraz przedsiębiorcy komercyjni. Podstawą funkcjonowania systemów są umowy zawierane przez firmy z właścicielami nieruchomości i podmiotami gospodarczymi lub umowy zawierane z gminami na opróżnianie pojemników ogólnodostępnych rozstawionych na terenach gmin. Taki stan rzeczy oraz funkcjonujące systemy zbierania odpadów komunalnych powodują, że zarówno gminy jak i Związek Komunalny Gmin Ziemi Lubartowskiej nie mają wpływu na jakość świadczonych usług przez przedsiębiorców, oraz że systemem zbierania odpadów nie są objęci wszyscy mieszkańcy gmin.

<sup>1</sup> Stan na dzień 31.12.2006 r.

Zmieszane odpady komunalne zbierane są systemem „odbioru bezpośredniego”, systemem „donoszenia” oraz systemem Wiejskich Punktów Gromadzenia Odpadów. Zbieranie selektywnie gromadzonych odpadów opakowaniowych i użytkowych odbywa się systemem „donoszenia” w oparciu o system pojemników wielkopojemnościowych rozstawionych na terenie miast i gmin Związku.

**Tabela 2.2.** Ilość pojemników do zbierania odpadów komunalnych eksploatowanych w gminach Związku Komunalnego Gmin Ziemi Lubartowskiej

GMINA	RODZAJE POJEMNIKÓW							
	Na odpady zmieszane				Na odpady opakowaniowe			
	Worki foliowe	110 – 240 l	1100 l.	5 – 10 m <sup>3</sup>	Worki foliowe	“dzwon”	1100 l.	KP-7
m. Lubartów	0	3.000	362	49	0	0	84	0
m. i g. Ostrów Lubelski	0	0	0	40	0	0	0	0
g. Lubartów	0	0	44	73	0	0	48	0
g. Niedźwiada	0	0	0	48	0	0	0	0
g. Ostrówek	0	0	0	22	0	0	0	0
<b>R AZEM:</b>	<b>0</b>	<b>3.000</b>	<b>406</b>	<b>232</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>132</b>	<b>0</b>

Na terenie dwóch gmin Związku funkcjonuje system selektywnej zbiórki odpadów opakowaniowych metodą „donoszenia” oparty na pojemnikach o pojemności 1100 l. System organizowany jest przez gminy (zakup pojemników, wytypowanie miejsc ustawienia), a jego obsługa należy do firm komunalnych. Zebrane odpady opakowaniowe są własnością firm stanowiąc cały lub częściowy ekwiwalent za świadczone usługi. Taki stan rzeczy powoduje, że zbierane są wyłącznie odpady, których zbyt aktualnie jest najłatwiejszy.

## 2.2. Bilans powstających odpadów komunalnych

Z przekazanych danych wynika, że zorganizowany system zbierania odpadów komunalnych na obszarze Związku nie obejmuje wszystkich mieszkańców. Prowadzona ewidencja przyjmowanych na składowiska odpadów nie uwzględnia ich podziału na strumienie i źródła pochodzenia. Przyjąć zatem należy, że zebrane odpady stanowią jedynie część odpadów komunalnych faktycznie wytwarzanych na analizowanym terenie oraz że pochodzą one zarówno z gospodarstw domowych, obiektów użyteczności publicznej oraz od podmiotów gospodarczych.

Planując związkowy system gospodarki odpadami niezbędne jest obliczenie masy odpadów komunalnych faktycznie powstających na terenie Związku, dla których budowany jest system zbierania, przetwarzania i unieszkodliwiania.

**2.2.1. Odpady komunalne z gospodarstw domowych**

Obliczenie masy odpadów komunalnych oraz składu morfologicznego powstających w gospodarstwach domowych stwarza pewne trudności z uwagi na:

- brak ewidencji źródłowej zbieranych odpadów komunalnych – wszystkie odpady komunalne traktowane są jednakowo;
- brak badań składu morfologicznego dowożonych na składowisko odpadów komunalnych.

Uwzględniając powyższe braki zachodzi konieczność szacunkowego określenia masy powstających odpadów komunalnych oraz ich składu morfologicznego.

W gminnych planach gospodarki odpadami dla gmin wchodzących w skład Związku Komunalnego Gmin Ziemi Lubartowskiej przyjęto zróżnicowane wskaźniki nagromadzenia odpadów uzależnione od miejsca ich powstawania (system zabudowy). Uwzględniając przyjęte wskaźniki obliczono, że na terenie miast i gmin Związku powstaje ok. **23.674,6 Mg** odpadów komunalnych, w tym ok. **13.133,4 Mg/r** odpadów komunalnych z gospodarstw domowych.

**Tabela 2.3.** Ilość odpadów komunalnych wytwarzanych na terenie gmin Związku Komunalnego Gmin Ziemi Lubartowskiej wg Gminnych Planów Gospodarki Odpadami

GMINA	MASA WYTWARZANYCH ODPADÓW KOMUNALNYCH (Mg)	
	Ogółem	Z gospodarstw domowych
m. Lubartów	17.012,8	7.352,9
m. i g. Ostrów Lubelski	1.593,5	1.276,2
g. Lubartów	2.721,1	2.426,9
g. Niedźwiada	1.663,6	1.513,5
g. Ostrówek	683,6	563,9
<b>R A Z E M:</b>	<b>23.674,6</b>	<b>13.133,4</b>

Analiza ilości odpadów komunalnych zebranych na terenie gmin Związku Komunalnego Gmin Ziemi Lubartowskiej wskazuje na konieczność weryfikacji zastosowanych w Planie Gospodarki Odpadami wskaźników. Po uwzględnieniu koniecznych zmian dokonano bilansu odpadów komunalnych powstających w gospodarstwach domowych na terenie miast i gmin Związku.

**Tabela 2.4.** Liczba mieszkańców miast i gmin Związku Komunalnego Gmin Ziemi Lubartowskiej

GMINA	TYP ZABUDOWY				R A Z E M
	Zabudowa wielorodzinna		Zabudowa jednorodzinna		
	TYP 1	TYP 2	TYP 3	TYP 4	
m. Lubartów	12.360	-	11.349	-	<b>23.709</b>
m. i g. Ostrów Lubelski	81	321	3.311	1.974	<b>5.687</b>
g. Lubartów	349	-	9.398	478	<b>10.225</b>
g. Niedźwiada	61	-	5.894	659	<b>6.614</b>
g. Ostrówek	31	-	868	3.539	<b>4.438</b>
<b>O G Ó Ł E M:</b>	<b>12.882</b>	<b>321</b>	<b>30.820</b>	<b>6.650</b>	<b>50.673</b>

Dla obliczenia masy powstających odpadów komunalnych przyjęto wskaźniki nagromadzenia z podziałem na rodzaje powstających odpadów.

**Tabela 2.5.** Model średniego składu i masy odpadów komunalnych z gospodarstw domowych powstających w gminach Związku Komunalnego Gmin Ziemi Lubartowskiej w ciągu roku w poszczególnych typach zabudowy

CHARAKTERYSTYKA SKŁADU ODPADÓW	WSKAŹNIK NAGROMADZENIA ODPADÓW [kg/Mr]			
	Zabudowa wielorodzinna		Zabudowa jednorodzinna	
	TYP 1	TYP 2	TYP 3	TYP 4
Odpady kuchenne ulegające biodegradacji	90	45	30	9
Papier i tektura (nieopakowaniowe)	25	15	10	5
Opakowania z papieru i tektury	40	20	10	6
Opakowania wielomateriałowe	5	4	3	1
Szkło (nieopakowaniowe)	2	2	1	1
Opakowania ze szkła	30	30	20	10
Tworzywa sztuczne (nieopakowaniowe)	30	20	10	5
Opakowania z tworzyw sztucznych	15	10	7	4
Tekstylia	12	8	5	2
Metale	12	12	5	3
Opakowania z metali	6	6	2	1
Odpady mineralne	15	15	10	5
Fracja drobna	25	40	45	10
Odpady wielkogabarytowe	20	20	15	10
Odpady budowlane	35	35	20	10
Odpady niebezpieczne	3	3	2	2
<b>RAZEM</b>	<b>365</b>	<b>285</b>	<b>195</b>	<b>84</b>

Uwzględniając ilość mieszkańców w poszczególnych typach zabudowy (tabela 2.4) oraz model składu i masy powstających odpadów komunalnych (tabela 2.5) obliczono wskaźniki nagromadzenia odpadów w każdej gminie oraz masę powstających odpadów komunalnych z gospodarstw domowych na terenie gmin Związku. Wyniki przedstawia tabela 2.6.

**Tabela 2.6.** Wskaźniki nagromadzenia odpadów oraz ilość powstających odpadów komunalnych z gospodarstw domowych w gminach Związku Komunalnego Gmin Ziemi Lubartowskiej

RODZAJ ODPADÓW	GMINY					ZWIĄZEK RAZEM
	m. Lubartów	m. i g. Ostrów lubelski	g. Lubartów	g. Niedźwiada	g. Ostrówek	
Wskaźnik nagromadzenia odpadów	283,6	164,0	195,6	185,5	107,7	
Odpady ulegające biodegradacji	1.452,9	138,8	317,7	188,2	60,7	2158,3
Papier i tektura (nieopakowaniowe)	422,5	49,8	105,1	63,8	27,1	668,4
Opakowania z papieru i tektury	607,9	54,6	110,8	65,3	31,1	869,7
Opakowania wielomateriałowe	95,9	13,6	30,4	18,6	6,3	164,8
Szkło (nieopakowaniowe)	36,1	6,1	10,6	6,7	4,5	64,0
Opakowania ze szkła	597,8	98,1	203,2	126,3	53,7	1079,1
Tworzywa sztuczne (nieopakowaniowe)	484,3	51,8	106,8	64,1	27,3	734,3
Opakowania z tworzyw sztucznych	264,9	35,5	72,9	44,8	20,7	438,8
Tekstylia	205,1	24,1	52,2	31,5	11,7	324,7
Metale	205,1	27,3	52,6	32,2	15,3	332,5
Opakowania z metali	96,9	11,0	21,4	12,8	5,5	147,6
Odpady mineralne	298,9	49,1	101,6	63,2	26,8	539,6
Fracja drobna	819,8	183,6	436,4	273,4	75,2	1788,4
Odpady wielkogabarytowe	417,4	77,5	152,7	96,3	49,1	793,0
Odpady budowlane	659,6	100,1	205,0	126,6	53,8	1145,1
Odpady niebezpieczne	59,8	11,8	20,8	13,3	8,9	114,6
<b>R A Z E M:</b>	<b>6.724,9</b>	<b>932,8</b>	<b>2.000,2</b>	<b>1.227,1</b>	<b>477,8</b>	<b>11.362,8</b>

Obliczone powyżej wielkości przyjęte zostaną do analizy potrzeb w zakresie projektowania instalacji przetwarzania i recyklingu odpadów.

### 2.2.2. Odpady komunalne z obiektów użyteczności publicznej i obsługi ludności

Na terenie miast i gmin Związku Komunalnego Gmin Ziemi Lubartowskiej funkcjonuje szereg instytucji, które są źródłem powstawania odpadów komunalnych.

Z bilansu odpadów dokonanego w Planie Gospodarki Odpadami dla Związku Komunalnego Gmin Ziemi Lubartowskiej wynika, że funkcjonujące urzędy, placówki oświatowe, szpitale i placówki służby zdrowia oraz placówki obsługi ruchu turystycznego (hotele, pensjonaty, ośrodki wypoczynkowe, itd.) są źródłem powstawania **648,6 Mg** odpadów komunalnych w ciągu roku.

Powstające w obiektach użyteczności publicznej i obsługi ludności odpady komunalne charakteryzują się dużą zawartością frakcji opakowaniowych.

### **2.2.3. Odpady uliczne**

Z obowiązkiem utrzymania czystości i porządku w gminach wiąże się konieczność sprzątnięcia placów i ulic, utrzymania terenów zielonych, cmentarzy i targowisk. Powstające tu odpady zaliczane są do odpadów komunalnych, stąd brak jest odrębnej ich ewidencji.

Odpady uliczne powstają w efekcie prowadzenia zabiegów pielęgnacyjnych na terenach zielonych (parki, skwery, itp.), funkcjonowania targowisk i cmentarzy oraz w wyniku utrzymywania czystości na ulicach i placach. Uwzględniając powierzchnie terenów zielonych, targowisk i cmentarzy oraz wskaźniki powstawania odpadów szacuje się, że na terenie gmin Związku powstaje ok. **515,5 Mg** odpadów komunalnych w ciągu roku.

W szacunku odpadów ulicznych pominięto masę odpadów powstających w wyniku utrzymania czystości ulic i placów i z uwagi na brak wiarygodnych wskaźników.

Komunalne odpady uliczne charakteryzują się dużą zawartością frakcji organicznej (całość odpadów z utrzymania terenów zielonych i ok. 40% odpadów z targowisk i cmentarzy) i frakcji opakowaniowej (ok. 40% odpadów z targowisk). Ok. 60% odpadów z cmentarzy – to odpady mineralne, 40% stanowią odpady ulegające biodegradacji.

### **2.2.4. Odpady komunalne z sektora gospodarczego**

Odpady z sektora handlowego i usługowego charakteryzują się zwiększoną zawartością frakcji odpadów opakowaniowych i surowcowych z papieru i tektury i tworzyw sztucznych. Skład i ilości powstających odpadów mogą się różnić w zależności od prowadzonej działalności danego podmiotu.

Biorąc pod uwagę liczbę zatrudnionych w poszczególnych sektorach gospodarki oraz wskaźniki wytwarzania odpadów komunalnych szacuje się, że w sektorze gospodarczym na terenie gmin Związku powstaje ok. **2.909,6 Mg** odpadów komunalnych w ciągu roku.

### **2.2.5. Odpady z oczyszczalni ścieków**

Działające na terenie gmin Związku oczyszczalnie ścieków są źródłem odpadów zaliczanych do komunalnych. W wyniku prowadzonego procesu oczyszczalnie wytwarzają łącznie **6 575,9 odpadów** w ciągu roku.

### **2.2.6. Łączna szacunkowa ilość powstających odpadów komunalnych**

W wyniku dokonanej analizy źródeł powstawania odpadów komunalnych szacuje się, że w ciągu roku na terenie gmin Związku Komunalnego Gmin Ziemi Lubartowskiej powstaje łącznie ok. **22.012,4 Mg odpadów komunalnych:**

**Tabela 2.7.** Ilość odpadów komunalnych powstających na terenie gmin  
Związku Komunalnego Gmin Ziemi Lubartowskiej

GMINA	ODPADY (Mg/rok)					RAZEM
	Z gospodarstw domowych	Z obiektów użyteczności publicznej	Odpady uliczne	Z sektora gospodarczego	Odpady z oczyszczalni ścieków	
m. Lubartów	6.724,9	474,9	356,0	2.438,0	6 499,0	<b>16.492,8</b>
m. i g. Ostrów Lubelski	932,8	54,7	108,0	100,0	55,1	<b>1.250,6</b>
g. Lubartów	2.000,2	58,3	0,0	214,0	21,8	<b>2.294,3</b>
g. Niedźwiada	1.227,1	35,3	0,0	114,8	0,0	<b>1.377,2</b>
g. Ostrówek	477,8	25,4	51,5	42,8	0,0	<b>597,5</b>
<b>RAZEM:</b>	<b>11.362,8</b>	<b>648,6</b>	<b>515,5</b>	<b>2.909,6</b>	<b>6.575,9</b>	<b>22.012,4</b>

Z uwagi na potrzebę planowania systemu zbierania, recyklingu i unieszkodliwiania odpadów komunalnych dokonano podziału odpadów komunalnych na strumienie technologiczne:

**Tabela 2.8.** Podział strumienia odpadów komunalnych powstających na terenie gmin  
Związku Komunalnego Gmin Ziemi Lubartowskiej na strumienie technologiczne

GMINA	ODPADY (Mg/rok)						RAZEM
	Odpady ulegające biodegradacji	Odpady opakowaniowe	Odpady wielkogabarytowe	Odpady budowlane	Odpady niebezpieczne	Odpady mineralne i balastowe	
m. Lubartów	8.093,9	3.840,6	417,4	659,6	59,8	3.421,5	<b>16.492,8</b>
m. i g. Ostrów Lubelski	237,1	411,6	77,5	100,1	11,8	412,5	<b>1.250,6</b>
g. Lubartów	339,5	1.212,3	152,7	205,0	20,8	364,0	<b>2.294,3</b>
g. Niedźwiada	188,2	469,3	96,3	126,6	13,3	483,5	<b>1.377,2</b>
g. Ostrówek	80,7	217,7	49,1	53,8	8,9	187,3	<b>597,5</b>
<b>RAZEM:</b>	<b>8.939,4</b>	<b>6.151,5</b>	<b>793,0</b>	<b>1.145,1</b>	<b>114,6</b>	<b>4.868,8</b>	<b>22.012,4</b>

### 2.3. System zbierania odpadów komunalnych

Na terenie gmin Związku Komunalnego Gmin Ziemi Lubartowskiej funkcjonuje zorganizowany system zbierania odpadów komunalnych, przy czym jest to indywidualny system organizowany przez każdą gminę samodzielnie. Brak jest jednolitego systemu związkowego organizowanego i nadzorowanego przez Związek.

Zbieranie odpadów komunalnych odbywa się na podstawie umów zawieranych przez właścicieli lub zarządców nieruchomości z firmami komunalnymi. Umowy gmin z firmami regulują funkcjonowanie systemów selektywnej zbiórki odpadów opakowaniowych i surowcowych. Poprzez uchwalenie regulaminów utrzymania porządku

i czystości gminy określają zasady systemu gospodarki odpadami na ich terenie. Nadzór i egzekwowanie regulaminów nie jest jednak dostateczny. Taki stan rzeczy wpływa między innymi na niepełny zakres podmiotowy funkcjonującego systemu zbiórki oraz na odstępstwa od planowanych sposobów gospodarowania odpadami.

Zbiórkę odpadów komunalnych prowadzą firmy posiadające odpowiedni sprzęt i stosowne zezwolenia:

**Tabela 2.9.** Przedsiębiorcy realizujący zadania z zakresu zbierania odpadów komunalnych

PRZEDSIĘBIORCA	ADRES	OBSŁUGIWANY TEREN
Zakład Gospodarki Komunalnej	Lubartów, Ul. Parkowa 6	m. Lubartów
„SUKPOL” Sp. z o.o.	Lublin, Ul. Puławska 18/14	m. Lubartów
Zakład Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej	Ostrów Lubelski, Ul. Batalionów Chłopskich 35	m. i g. Ostrów Lubelski
P.W. EKO BoMrat Bogdan Tomczewski	Lubartów, Ul. Nowodworska 20	g. Niedźwiada, g. Ostrówek
PHU EKO-TRANS Cezary Kubacki	Wielkie 90, Gm. Abramów	g. Lubartów
Zakład Gospodarki Komunalnej	Niedźwiada	g. Niedźwiada

Istotny problem w systemie odbioru odpadów komunalnych stanowi powstawanie nielegalnych wysypisk odpadów. Szacuje się, że w niektórych gminach na tzw. „dzikie wysypiska odpadów” trafia ponad 30% powstających na ich terenie odpadów komunalnych.

#### 2.4. Instalacje odzysku i unieszkodliwiania odpadów

Podstawową metodą postępowania z odpadami komunalnymi na terenie gmin Związku Komunalnego Gmin Ziemi Lubartowskiej jest ich unieszkodliwianie na istniejących składowiskach odpadów. Zbierane selektywnie odpady opakowaniowe przekazywane są recyklerom.

Zbierane na terenie gmin Związku odpady zmieszane poddawane są unieszkodliwianiu na istniejących gminnych składowiskach odpadów komunalnych:

1. w Nowodworze, gm. Lubartów;
2. w Kolechowicach, gm. Ostrów Lubelski;
3. w Niedźwiadzie Kolonii, gm. Niedźwiada.

Funkcjonujące gminne składowiska odpadów posiadają odpowiednie zabezpieczenie środowiska gruntowo – wodnego przed negatywnym oddziaływaniem odpadów. Z analizy stanu powyższych składowisk wynika jednak potrzeba wyposażenia składowiska w Luszawie w system monitoringu (piezometry) oraz wszystkich składowisk w system rejestracji składowanych odpadów (wagi).

Na terenie powiatu lubartowskiego zlokalizowane jest również składowisko odpadów w Rokitnie, gm. Serniki przeznaczone do unieszkodliwiania odpadów z terenu

miasta Lublin. Na powyższe składowisko kierowane są również odpady komunalne zbierane przez firmę SUKPOL na terenie osiedla Spółdzielni Mieszkaniowej w Lubartowie.

Na terenie gmin Związku nie funkcjonują instalacje odzysku odpadów. Zbierane selektywnie odpady opakowaniowe kierowane są do odzysku w instalacjach zlokalizowanych poza terenem Związku Komunalnego Gmin Ziemi Lubartowskiej.

## **2.5. Uwagi i wnioski**

Oceniając stan gospodarki odpadami w gminach Związku Komunalnego Gmin Ziemi Lubartowskiej należy zwrócić uwagę na kilka aspektów:

1. Funkcjonujące na terenie gmin systemy zbierania odpadów komunalnych ograniczone są do zbierania odpadów zmieszanych oraz do selektywnego zbierania odpadów makulatury, szkła i tworzyw sztucznych. W sposób selektywny nie są zbierane inne rodzaje odpadów możliwych do odzysku lub specjalistycznego unieszkodliwiania, co znacznie ogranicza możliwości zmniejszenia masy odpadów kierowanych do unieszkodliwiania na składowiskach odpadów.
2. Systemy zbierania odpadów komunalnych zmieszanych oparte na punktach gromadzenia odpadów wyposażonych w pojemniki wielkopojemnościowe nie sprzyjają zwiększaniu masy zbieranych odpadów oraz zwiększaniu efektywności selektywnego zbierania odpadów opakowaniowych. Duże odległości od miejsc zamieszkania do punktu gromadzenia odpadów zniechęcają mieszkańców do zbierania odpadów, co skutkuje niewielkim stopniem zbierania odpadów, szczególnie odpadów opakowaniowych. Taki system zbierania odpadów nie zapewni możliwości uzyskania nakreślonych wskaźników wyłączenia frakcji odpadów przeznaczonych do odzysku i recyklingu oraz wskaźnika zmniejszenia masy odpadów komunalnych przeznaczonych do unieszkodliwiania na składowisku odpadów.
3. W związku z planowanym systemem przetwarzania i unieszkodliwiania odpadów komunalnych zachodzić będzie konieczność dostosowania metod zbierania odpadów do zastosowanych technologii. Dobór wielkości urządzeń do masy powstających odpadów wymagać będzie objęcia systemem zbierania wszystkich mieszkańców miast i gmin Związku Komunalnego Gmin Ziemi Lubartowskiej, z czym wiązać się będzie potrzeba uzupełnienia ilości stosowanych pojemników oraz zmiana metody zbierania odpadów.

## **III. PROGNOZA ZMIAN W ZAKRESIE GOSPODARKI ODPADAMI**

Przystępując do porządkowania systemu gospodarki odpadami należy uwzględnić zmiany zachodzące w składzie morfologicznym odpadów oraz w ich ilości. Do głównych czynników powodujących te zmiany należą między innymi:

- zmiany liczby mieszkańców
- zamożność i styl życia mieszkańców
- rozwój ekonomiczny regionu
- wydajność produkcji

Za stan wyjściowy przyjęto rok 2007, a końcowy rok 2014.

### 3.1. Zmiany demograficzne

Prognozę zmian ilości mieszkańców gmin Związku Komunalnego Gmin Ziemi Lubartowskiej przeprowadzono w oparciu o dane Urzędu Statystycznego oraz wskaźniki zmian liczby mieszkańców zanotowane w gminach.

Z poniższych danych wynika, że w okresie obejmującym prognozę nastąpi wzrost liczby mieszkańców we wszystkich gminach oprócz gminy wiejskiej Ostrówek. Przewidywane zmiany zawarte zostały w tabeli 3.1.

**Tabela 3.1.** Prognoza zmian liczby mieszkańców w gminach Związku Komunalnego Gmin Ziemi Lubartowskiej w latach 2008-2014

GMINA	LICZBA LUDNOŚCI						
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
m. Lubartów	23 740	23 770	23 810	23 860	23 920	23 980	24 050
m. i. g. Ostrów Lubelski	5 710	5 730	5 760	5 790	5 830	5 870	5 910
g. Lubartów	10 240	10 260	10 290	10 320	10 350	10 370	10 390
g. Niedźwiada	6 630	6 640	6 650	6 700	6 700	6 750	6 750
g. Ostrówek	4 430	4 430	4 430	4 420	4 400	4 380	4 360
<b>RAZEM:</b>	<b>50 750</b>	<b>50 830</b>	<b>50 940</b>	<b>51 090</b>	<b>51 200</b>	<b>51 350</b>	<b>51 460</b>

### 3.2. Zmiany ilości i składu morfologicznego odpadów

#### 3.2.1. Odpady komunalne

Prowadzone na przestrzeni wielu lat badania wskazują na stały wzrost ilości odpadów komunalnych powstających w gospodarstwach domowych. Przyczyną tego stanu jest rozwój gospodarczy oraz wzrost konsumpcyjnych postaw mieszkańców.

Ponadto, poza wymienionymi powyżej czynnikami, ilość odpadów będzie zależała także od takich (trudnych do oszacowania) czynników jak:

- struktura zamieszkania – zgodnie z ogólnokrajowymi zmianami część ludności w najbliższych latach zmieni miejsce zamieszkania przechodząc z terenów wiejskich do miast. Także struktura zamieszkania w miastach ulega zmianom. Wydaje się prawdopodobne, że część tzw. klasy średniej wraz ze wzrostem zamożności będzie zmieniało miejsce zamieszkania z wielorodzinnego na jednorodzinne zwłaszcza na terenach podmiejskich.
- struktura zaopatrzenia w ciepło – część mieszkańców może zmienić sposób ogrzewania własnych posesji, przechodząc na ogrzewanie inne niż węglowe. Zmiany te w dużej mierze uzależnione będą od atrakcyjności finansowej poszczególnych rodzajów ogrzewania.

Obserwuje się stałą zależność ilości wytwarzanych odpadów od wzrostu gospodarczego. Prognozowanie mas odpadów komunalnych oraz jednostkowych

wskaźników wytwarzania odpadów związane jest ściśle z prognozą zmian rozwojowych. Przyjmuje się w prognozowaniu trzy scenariusze:

- scenariusz niskiego wzrostu gospodarczego (0% wzrostu dochodów realnych);
- scenariusz średniego wzrostu gospodarczego (2,5% wzrost dochodów realnych);
- scenariusz wysokiego wzrostu gospodarczego (5% wzrost dochodów realnych).

Zgodnie z powyższymi scenariuszami jednostkowy wskaźnik nagromadzenia odpadów komunalnych będzie niezmienny lub będzie wzrastać proporcjonalnie do zakładanego stopnia wzrostu gospodarczego. W niniejszym opracowaniu przyjęto prognozy oparte na scenariuszu średniego wzrostu gospodarczego. Prognozę zmian wskaźnika nagromadzenia odpadów zgodnie z przyjętymi założeniami przedstawiono w tabeli 3.2.

**Tabela 3.2.** Prognoza zmian wskaźnika nagromadzenia odpadów komunalnych z gospodarstw domowych w latach 2008 – 2014

GMINA	WSKAŹNIK NAGROMADZENIA ODPADÓW [kg/r]						
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
m. Lubartów	290,7	298,0	305,4	313,0	320,8	328,8	337,0
m. i g. Ostrów Lubelski	168,1	172,3	176,6	181,0	185,5	190,1	194,9
g. Lubartów	200,5	205,5	210,6	215,9	221,3	226,8	232,5
g. Niedźwiada	190,1	194,8	199,7	204,7	209,8	215,0	220,4
g. Ostrówek	110,4	113,1	116,0	118,9	121,9	125,0	128,1

Prognozę zmian ilości odpadów komunalnych powstających w gminach Związku Gmin zgodnie z przyjętymi założeniami przedstawiono w tabeli 3.3.

**Tabela 3.3.** Prognoza zmian ilości odpadów komunalnych z gospodarstw domowych powstających w gminach Związku Komunalnego Gmin Ziemi Lubartowskiej w latach 2008-2014

GMINA	ILOŚĆ ODPADÓW [Mg]							
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	RAZEM
m. Lubartów	6.901,2	7.083,5	7.271,6	7.468,2	7.673,5	7.884,6	8.104,9	52.387,5
m. i g. Ostrów Lubelski	959,9	987,3	1.017,2	1.048,0	1.081,5	1.115,9	1.151,9	7.361,7
g. Lubartów	2.053,1	2.108,4	2.167,1	2.228,1	2.290,5	2.351,9	2.415,7	15.614,8
g. Niedźwiada	1.260,4	1.293,5	1.328,0	1.371,5	1.405,7	1.451,3	1.487,7	9.598,1
g. Ostrówek	489,1	501,1	513,88	525,5	536,4	547,5	558,5	3.672,0
<b>RAZEM:</b>	<b>11.663,7</b>	<b>11.973,8</b>	<b>12.297,8</b>	<b>12.641,3</b>	<b>12.987,6</b>	<b>13.351,2</b>	<b>13.718,7</b>	<b>88.634,1</b>

Ocena zmian składu morfologicznego odpadów jest znacznie trudniejsza od szacowania zmian ich ilości. Decydujące znaczenia dla zmian składu odpadów będzie miał poziom zamożności społeczeństwa i związany z nim model konsumpcyjny. Nie bez znaczenia będzie też kształtowanie się poziomu świadomości ekologicznej społeczeństwa. Dzięki niemu mogą występować na szerszą skalę pewne zjawiska wpływające na skład morfologiczny odpadów, np. świadome wybieranie opakowań szklanych przy jednoczesnej rezygnacji z opakowań z tworzyw sztucznych. Istotne tu też mogą być „mody” na pewne zachowania.

Jakkolwiek czynniki te wpływać będą na zmianę składu morfologicznego nie sposób ocenić skali i zakresu ich działania. Generalnie zakładać należy, że nastąpi wzrost ilości odpadów cechujący się następującymi zmianami w składzie morfologicznym:

- w okresie objętym prognozą zakłada się wzrost ilości odpadów żywnościowych związany z zakładanym wzrostem zamożności mieszkańców,
- przewiduje się również znaczny wzrost odpadów makulatury, tworzyw sztucznych i szkła. Związane to będzie ze zmianami w systemie zbytu i wykorzystywania towarów oraz zwiększeniem ilości materiałów opakowaniowych przy jednoczesnym zmniejszeniu wskaźnika miejscowego zagospodarowania odpadów wynikającego ze zmian w systemie ogrzewania mieszkań,
- zmniejszeniu ulec powinna ilość drobnej frakcji nieorganicznej (popiołu i żużla) związane ze zmianami sposobu ogrzewania mieszkań,
- nastąpi wzrost ilości frakcji organicznej (odpady ogrodowe) – zmiana użytkowania na posesjach jednorodzinnych (zmniejszenie powierzchni przydomowych ogródków uprawnych na rzecz zwiększenia powierzchni trawiastych),
- z racji wzrostu zamożności społeczeństwa nastąpić może wzrost ilości odpadów tekstyliów zawartych w odpadach komunalnych.

Zmiany składu morfologicznego nie powinny wpłynąć na sposób prowadzonej gospodarki odpadami bowiem podstawowym elementem, na który projektowany będzie system jest ilość odpadów.

Rozwój turystyki na terenie powiatu przyczyni się do rozwoju usług związanych ze zwiększającą się liczbą gości i turystów oraz do zwiększenia ruchu turystycznego. Wpłynie to na zwiększenie ilości odpadów z podmiotów usługowych, hoteli i ośrodków wypoczynkowych. Ponieważ wielkości te są trudne do zdefiniowania, również wzrost tej grupy odpadów nie jest możliwy do oszacowania.

### **3.2.2. Odpady z oczyszczalni ścieków**

Z racji rozbudowy systemu oczyszczania ścieków komunalnych (budowa oczyszczalni gminnych, budowa małych oczyszczalni przydomowych i rozbudowa sieci kanalizacyjnych) zakłada się znaczny wzrost ilości osadów ściekowych. Działania dotyczące unieszkodliwiania tej grupy odpadów powinny prowadzić do większego zagospodarowania i wykorzystania tej grupy odpadów w rolnictwie.

### **3.2.3. Odzysk i unieszkodliwianie odpadów**

Zamierzenia gmin Związku w zakresie zagospodarowania odpadów komunalnych obejmują budowę Zakładu Zagospodarowania Odpadów Komunalnych. Zakład realizować będzie działania z zakresu segregacji selektywnie zbieranych odpadów użytkowych, kompostowania selektywnie zbieranych odpadów ulegających biodegradacji, zagospodarowania odpadów budowlanych oraz demontażu odpadów wielkogabarytowych. Zakłada się w przyszłości również produkcję komponentów paliwa alternatywnego z odpadów palnych zawartych w strumieniu odpadów komunalnych. Działania te powinny przyczynić się do zwiększenia stopnia zagospodarowania odpadów komunalnych, a tym samym do zmniejszenia ilości odpadów unieszkodliwianych przez składowanie na składowisku odpadów.

W trosce o środowisko naturalne nie zakłada się budowy nowych składowisk odpadów. Po zapelnieniu istniejących na terenie gmin Związku składowisk odpadów komunalnych zakłada się unieszkodliwianie odpadów na istniejącym składowisku odpadów w Rokitnie.

## **IV. ORGANIZACJA ZWIĄZKOWEGO SYSTEMU GOSPODARKI ODPADAMI KOMUNALNYMI**

### **4.1. Ogólne założenia systemu gospodarki odpadami komunalnymi**

Przepisy Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach i Ustawy z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach nakładają na gminy obowiązek prowadzenia racjonalnej gospodarki odpadami w oparciu o następujące zasady:

- zapobieganie i minimalizacja powstawania odpadów;
- powtórne wykorzystanie odpadów, których powstania w danych warunkach techniczno-ekonomicznych nie da się uniknąć;
- unieszkodliwianie odpadów poza składowiskiem, o ile koncepcja taka jest uzasadniona pod względem technicznym i ekonomicznym;
- składowanie odpadów, których nie da się, z uwagi na warunki techniczno-ekonomiczne – odzyskać bądź unieszkodliwić w sposób bezpieczny dla zdrowia ludzkiego i środowiska.

Racjonalna gospodarka odpadami wymaga zorganizowania odpowiedniego systemu. System ten jest związany z następującymi działaniami: gromadzeniem, odbiorem i transportem, przetwarzaniem oraz unieszkodliwianiem i zagospodarowaniem odpadów.

Zgodnie z powyższymi założeniami podstawowym zadaniem samorządów jest zapobieganie powstawaniu odpadów i minimalizacja ich ilości. Powstające odpady powinny być wykorzystane powtórnie tak, aby unieszkodliwiane były wyłącznie odpady nie nadające się do ponownego wykorzystania – odzysku i recyklingu. Założeniem Planu jest unieszkodliwianie odpadów poza składowiskami (w instalacjach). Na składowiskach mogą być unieszkodliwiane wyłącznie odpady przetworzone fizycznie, chemicznie lub biologicznie.

Funkcjonowanie gospodarki odpadami zgodnie z wymienionymi powyżej założeniami winno prowadzić do realizacji podstawowego celu, jakim jest zmniejszenie ilości odpadów unieszkodliwianych na składowiskach oraz ochrona środowiska przed negatywnym oddziaływaniem odpadów.

Zgodnie z powyższymi zasadami Krajowy Plan Gospodarki Odpadami oraz Wojewódzki Plan Gospodarki Odpadami dla Województwa Lubelskiego zakłada wyłączenie i odzysk w roku 2010:

**Tabela 4.1. Wskaźniki wyłączenia odpadów przeznaczonych do odzysku i recyklingu ze strumienia odpadów komunalnych**

KATEGORIA ODPADÓW	ROK 2010	
	%	Masa (Mg)
Odpady ulegające biodegradacji	53	1.150
Odpady z papieru i tektury	48	740
Odpady wielomateriałowe	25	40
Odpady tworzyw sztucznych	25	295
Odpady szklane	45	515
Odpady wielkogabarytowe	70	555
Odpady budowlane	60	690
Odpady niebezpieczne	w stopniu maksymalnym	

Punktem wyjścia do realizacji tych zadań jest stworzenie racjonalnego i funkcjonalnego systemu gospodarki odpadami. System ten wymaga logistycznych, kompleksowych rozwiązań. Jego kompleksowość polega na zorganizowaniu gospodarki odpadami ze szczególnym uwzględnieniem selektywnego zbierania odpadów. W wyniku wprowadzenia selektywnej zbiórki zostają wyodrębnione poszczególne frakcje odpadów z jednoczesnym wskazaniem metod dalszego postępowania z nimi. Jest to szczególnie ważne z uwagi na konieczność odrębnego postępowania z poszczególnymi frakcjami (odpady zmieszane, selektywnie zebrane odpady opakowaniowe i surowcowe, odpady niebezpieczne, odpady ulegające biodegradacji itd.). Dopełnieniem systemu gromadzenia i wywozu jest system dystrybucji do odbiorców odpadów użytkowych, odzyskanych różnymi metodami z ogólnej masy odpadów oraz produktów ich przetwarzania, realizowanego w celu podwyższenia wartości użytkowej odpadów, a także zapewnienie odpowiedniej infrastruktury technicznej do realizacji zadań związanych z odzyskiem czyli gospodarczym wykorzystaniem odpadów.

Podstawowym założeniem systemu gospodarki odpadami komunalnymi Związku Komunalnego Gmin Ziemi Lubartowskiej jest:

1. likwidacja wszystkich składowisk odpadów komunalnych zlokalizowanych na terenie gmin Związku po ich wypełnieniu;
2. unieszkodliwianie odpadów resztowych na składowisku odpadów w Rokitnie;
3. maksymalne wykorzystanie odpadów komunalnych powstających na terenie gmin Związku.

Dla realizacji powyższych celów konieczne jest:

- stworzenie systemu zbierania odpadów komunalnych obejmującego wszystkich mieszkańców Związku oraz małe i średnie podmioty gospodarcze dostosowanego do wybranych technologii odzysku;
- budowa systemu przetwarzania odpadów komunalnych umożliwiającego wykorzystanie wszystkich frakcji odpadów w ramach systemu i unieszkodliwianie wyłącznie odpadów niemożliwych do wykorzystania;
- dążenie do zmniejszenia kosztów funkcjonowania systemu poprzez dobór technologii odzysku umożliwiających uzyskiwanie źródeł przychodu.

## 4.2. Warianty funkcjonalne systemu gospodarki odpadami

Realizacja podstawowych celów gospodarki odpadami wymaga stworzenia odpowiedniej do potrzeb i możliwości infrastruktury technicznej odzysku i unieszkodliwiania odpadów komunalnych w formie Zakładu Zagospodarowania Odpadów. Funkcjonowanie Zakładu będzie ściśle związane z proponowanym dla Związku systemem zbierania odpadów komunalnych.

Zgodnie z art. 10 ustawy z dnia 27 stycznia 2001 r. o odpadach gminy winny prowadzić selektywną zbiórkę odpadów komunalnych, co w praktyce oznacza odrębne gromadzenie i transport do miejsc przeznaczenia określonych frakcji odpadów. Niezależnie od zastosowanej metody zbierane selektywnie odpady opakowaniowe i surowcowe muszą być poddane procesowi podczyszczenia (usunięcia frakcji balastowych) i rozdziału gatunkowego z uwagi na wymogi recyklerów. Inne rodzaje odpadów objętych systemem zbierania selektywnego winny być przekazane do odzysku po odpowiednim ich przygotowaniu lub do unieszkodliwiania. Odpady balastowe (nie nadające się do odzysku lub recyklingu) poddawane są unieszkodliwianiu na składowisku odpadów.

Uwzględniając nakreślone w Krajowym Planie Gospodarki Odpadami oraz w Planie Gospodarki Odpadami dla Województwa Lubelskiego limity wyłączenia frakcji nadających się do odzysku i recyklingu z odpadów komunalnych system gospodarki odpadami dla Związku Komunalnego Gmin Ziemi Lubartowskiej może być realizowany w oparciu o poniższe warianty:

### **WARIANT 1:**

- odpady komunalne gromadzone będą selektywnie. Sелеktywną zbiórką objęte będą odpady makulatury, odpady tworzyw sztucznych, odpady szkła opakowaniowego, odpady ulegające biodegradacji, odpady niebezpieczne, odpady wielkogabarytowe i odpady budowlane;
- dla zwiększenia stopnia wyłączenia frakcji przeznaczonych do odzysku odpady komunalne gromadzone selektywnie zbierane będą metodą odbioru bezpośredniego z rejonów zabudowy jednorodzinnej i metodą donoszenia w rejonach zabudowy wielorodzinnej;
- zebrane selektywnie odpady opakowaniowe i surowcowe kierowane będą do segregacji wtórnej na mechaniczno – ręczną linię sortowniczą, przeznaczoną wyłącznie na odpady zbierane selektywnie (rys.1);
- odpady ulegające biodegradacji (odpady kuchenne, odpady zielone) gromadzone będą selektywnie metodą odbioru bezpośredniego lub metodą donoszenia w oparciu o sieć pojemników specjalistycznych;
- zebrane selektywnie odpady ulegające biodegradacji wraz z odpadami zielonymi z utrzymania zieleni miejskiej, odpadami zielonymi z sieci handlowej i osadami z oczyszczalni ścieków poddawane będą procesowi kompostowania w kompostowni albo procesowi fermentacji;
- odpady niebezpieczne i wielkogabarytowe zbierane będą selektywnie poprzez sieć punktów zbierania odpadów niebezpiecznych i wielkogabarytowych i w ramach zbiórek okresowych;
- odpady budowlane zbierane selektywnie przyjmowane będą w punkcie obróbki odpadów budowlanych;

- odpady komunalne gromadzone nieselektywnie oraz odpady balastowe z segregacji wtórnej odpadów opakowaniowych i surowcowych kierowane będą do unieszkodliwiania na składowisku odpadów.

#### **WARIANT 2:**

- odpady komunalne gromadzone będą selektywnie. Selektywną zbiórką objęte będą odpady makulatury, odpady tworzyw sztucznych, odpady szkła opakowaniowego, odpady niebezpieczne, odpady wielkogabarytowe i odpady budowlane;
- selektywne zbieranie odpadów prowadzone będzie metodą donoszenia w oparciu o funkcjonowanie Punktów Gromadzenia Odpadów wyposażonych w specjalistyczne pojemniki wielkopojemnościowe;
- zebrane selektywnie odpady opakowaniowe i surowcowe kierowane będą do segregacji wtórnej na mechaniczno-ręczną linię sortowniczą, przeznaczoną wyłącznie na odpady zbierane selektywnie;
- odpady niebezpieczne i wielkogabarytowe zbierane będą selektywnie poprzez sieć punktów zbierania odpadów niebezpiecznych i wielkogabarytowych w ramach zbiórek okresowych;
- odpady budowlane zbierane selektywnie przyjmowane będą w punkcie obróbki odpadów budowlanych;
- odpady komunalne gromadzone nieselektywnie kierowane będą na linię sortowniczą wyposażoną w sito bębnowe dwusekcyjne:
  - frakcja podsitowa drobna <60 mm kierowana będzie na składowisko odpadów jako balast;
  - frakcja podsitowa średnia 60 – 120 mm o dużej zawartości organiki kierowana będzie do kompostowni pryzmowej lub instalacji fermentacji wraz z odpadami zielonymi z utrzymania terenów zielonych i osadami ściekowymi;
  - frakcja nadsitowa >120 mm przekazana zostanie do segregacji w celu wyłączenia z niej wartościowych odpadów opakowaniowych i użytkowych;
- balast z segregacji frakcji nadsitowej kierowany będzie do unieszkodliwiania na składowisku odpadów.

#### **WARIANT 3:**

- odpady komunalne gromadzone będą selektywnie. Selektywną zbiórką objęte będą odpady makulatury, odpady tworzyw sztucznych, odpady szkła opakowaniowego, odpady niebezpieczne, odpady wielkogabarytowe i odpady budowlane;
- zebrane selektywnie odpady opakowaniowe i użytkowe kierowane będą do segregacji wtórnej na mechaniczno – ręczną linię sortowniczą wyposażoną w przenośniki podające i przenośnik sortowniczy;
- balast z segregacji frakcji lekkich (makulatura, lekkie tworzywa sztuczne) kierowany będzie do produkcji paliwa alternatywnego;
- odpady niebezpieczne i wielkogabarytowe zbierane będą selektywnie poprzez sieć punktów zbierania odpadów niebezpiecznych i wielkogabarytowych oraz w ramach zbiórek okresowych;

- odpady budowlane zbierane selektywnie przyjmowane będą w punkcie obróbki odpadów budowlanych;
- odpady z gospodarstw domowych oraz inne odpady ulegające biodegradacji nie będą zbierane selektywnie;
- odpady zbierane nieselektywnie (zmieszane) kierowane będą na mechaniczną linię sortowniczą (WARIANT 3A), gdzie nastąpi rozdrobienie odpadów i ich podział na frakcje:
  - przeznaczone do produkcji paliwa alternatywnego (frakcje lekkie palne);
  - przeznaczone do fermentacji lub kompostowania (frakcja organiczna) łącznie z odpadami z utrzymania terenów zielonych i osadami ściekowymi;
  - przeznaczone do składowania (frakcja ciężka mineralna).
- balast z segregacji odpadów kierowany będzie do produkcji paliwa alternatywnego (WARIANT 3B).

Przedstawione powyżej warianty systemów gospodarki odpadami dla Związku Komunalnego Gmin Ziemi Lubartowskiej umożliwiają elastyczne gospodarowanie odpadami związane z wahaniami w odbiorze opakowań lub zbycia innych produktów przetwarzania.

1. Selektywnie zbierane odpady opakowaniowe i użytkowe poddawane będą wtórnej segregacji w celu uzyskania odpowiedniej jakości frakcji przeznaczonej do zbycia. W przypadku występujących trudności ze zbytem frakcji opakowaniowych istnieje możliwość innego ich przeznaczenia:
  - odpady makulatury (opakowania i balast) mogą być kierowane do procesu kompostowania lub fermentacji jako frakcja ulegająca biodegradacji albo do produkcji paliwa alternatywnego;
  - odpady z tworzyw sztucznych stanowiąc mogą składniki paliwa alternatywnego przeznaczonego do współspalania w istniejących instalacjach (np. cementownie, ciepłownie).
2. W wyniku selektywnej zbiórki odpadów ulegających biodegradacji uzyskuje się surowiec możliwy do przetworzenia na kompost wysokiej jakości uzyskiwany w procesie kompostowania i fermentacji. Ograniczenia w zakresie zbytu tak uzyskanego kompostu wynikają z dwóch powodów:
  - prawnego – kompost jest nawozem podlegającym ustawie o nawożeniu, stąd traktowanie go jako nawozu wymaga uzyskania kosztownych atestów i opinii;
  - psychologicznego – kompost uzyskiwany jest z przetworzenia odpadów, stąd nie jest on odbierany jako nawóz wysokiej jakości.

Uwzględniając powyższe ograniczenia konieczne jest dokonanie analizy możliwości zbytu kompostu pozyskiwanego z odpadów na cele rolnicze. Brak takich możliwości wpływa na wzrost kosztów eksploatacji systemu przetwarzania odpadów wynikających z ponoszenia wydatków na produkcję kompostu przy jednoczesnym braku wpływów z jego zbytu.

Alternatywnym rozwiązaniem dla kompostowania odpadów ulegających biodegradacji jest ich fermentacja. W wyniku poddawania odpadów fermentacji uzyskiwany jest biogaz wykorzystywany do produkcji energii elektrycznej i ciepłej oraz kompost. Przy braku dochodów ze sprzedaży kompostu źródłem przychodów jest energia elektryczna i ciepła wykorzystywana na potrzeby własne Zakładu lub zbywana na rzecz elektrowni i odbiorców prywatnych jako tzw. energia zielona.

W zależności od jakości przetwarzanych odpadów ulegających biodegradacji (odpady zbierane selektywnie lub pozyskiwane z odpadów zmieszanych) uzyskiwany jest kompost I klasy czystości lub kompost pozaklasowy możliwy do ograniczonego wykorzystania na cele rekultywacyjne.

- Ograniczenia związane z wykorzystywaniem osadów ściekowych w rolnictwie i unieszkodliwianiem osadów ściekowych na składowiskach odpadów wskazują na potrzebę przetwarzania osadów ściekowych w celu ich wykorzystania. W tej sytuacji wszystkie osady ściekowe z oczyszczalni ścieków kierowane będą do procesu kompostowania lub fermentacji razem z odpadami ulegającymi biodegradacji zbieranymi selektywnie lub pozyskiwanymi z odpadów zmieszanych;

Techniczne wyposażenie systemu gospodarki odpadami oraz analiza poszczególnych wariantów omówiona została w pkt. VI i VII.

Dobór wariantu technologicznego Zakładu Zagospodarowania Odpadów oraz opcji organizacyjnej systemu gospodarki odpadami nastąpi po dokonaniu analizy możliwości finansowania przedsięwzięcia oraz opłacalności ich funkcjonowania.

### 4.3. Zakres terytorialny systemu gospodarki odpadami

Z dokonanych analiz ilości odpadów powstających na terenie gmin ZKGZL wynika, że powstaje tu łącznie **22.012,4 Mg odpadów komunalnych**, z których **17.143,6 Mg** może być poddana odzyskowi i specjalistycznemu unieszkodliwieniu. Uwzględniając techniczne możliwości wyłączenia frakcji odpadów przeznaczonych do odzysku szacuje się, że w ramach selektywnej zbiórki odpadów istnieje możliwość pozyskania ok.:

- 7.400 Mg** odpadów ulegających biodegradacji (łącznie z osadami ściekowymi) z przeznaczeniem do kompostowania lub fermentacji;
- 2.100 Mg** odpadów opakowaniowych z przeznaczeniem do zbycia;
- 320 Mg** odpadów wielkogabarytowych z przeznaczeniem do demontażu i ponownego wykorzystania;
- 570 Mg** odpadów budowlanych z przeznaczeniem do wykorzystania;
- 45 Mg** odpadów niebezpiecznych z przeznaczeniem do specjalistycznego unieszkodliwiania;
- 11.577,4 Mg** odpadów zmieszanych z przeznaczeniem do unieszkodliwiania lub poddania segregacji.

Uwzględniając ilości powstających odpadów komunalnych na terenie ZKGZL oraz dostępność technologii przetwarzania odpadów, wskazanym wydaje się poszerzenie zakresu terytorialnego proponowanego systemu gospodarki odpadami komunalnymi. Proponuje się, aby systemem objęte zostały wszystkie gminy Powiatu Lubartowskiego.

Tabela 4.2. Proponowany obszar funkcjonowania Rejonu Gospodarowania Odpadami

GMINA	POWIAT	LICZBA MIESZKAŃCÓW
m. Lubartów*	Lubartowski	23.709
m. i. G. Ostrów Lubelski*	Lubartowski	5.687
m. i .g. Kock	Lubartowski	7.137
g. Abramów	Lubartowski	4.612
g. Firlej	Lubartowski	6.500
g. Jeziorzany	Lubartowski	3.300
g. Kamionka	Lubartowski	6.580
g. Lubartów*	Lubartowski	10.225
g. Michów	Lubartowski	6.828
g. Niedźwiada*	Lubartowski	6.614
g. Ostrówek*	Lubartowski	4.438
g. Serniki	Lubartowski	5.000
g. Uścimów	Lubartowski	3.660
<b>RAZEM</b>		<b>94.290</b>

\*-miasta i gminy tworzące Związek Komunalny Gmin Ziemi Lubartowskiej

Związek Komunalny Gmin Ziemi Lubartowskiej z siedzibą w Lubartowie przystąpił do analizy możliwości budowy Zakładu Unieszkodliwiania odpadów Komunalnych dla gmin Związku, które rozszerzono o gminy całego powiatu Lubartowskiego. W wariantach organizacyjnych może być również uwzględniana współpraca z Powiatem Parczewskim.

Tworzenie struktur RGO należeć będzie do władz samorządowych, stąd wytypowanie gmin partnerskich pozostanie w gestii władz Związku Komunalnego Gmin Ziemi Lubartowskiej.

Objęcie systemem gospodarki odpadami gmin nie wchodzących w skład Związku Komunalnego Gmin Ziemi Lubartowskiej pozwala na:

- zwiększenie liczby mieszkańców objętych systemem oraz masy odpadów komunalnych poddawanych procesom odzysku do **37.627,6 Mg<sup>2</sup>**;
- pełniejsze wykorzystanie mocy przerobowych instalacji i urządzeń w związku ze zwiększoną ilością odpadów poddawanych odzyskowi;
- zmniejszenie kosztów jednostkowych przetworzenia odpadów;
- zwiększenie przychodów ze zbycia produktów odzysku odpadów.

<sup>2</sup> Dane z Planu Gospodarki odpadami dla Związku Komunalnego Gmin Ziemi Lubartowskiej, Poznań, lipiec 2004 r.

**Tabela 4.3.** Ilość odpadów komunalnych z gospodarstw domowych powstających w gminach objętych systemem gospodarki odpadami

FRAKCJA ODPADÓW	ILOŚĆ ODPADÓW
Odpady kuchenne ulegające biodegradacji	1.256,4
Papier i tektura (nieopakowaniowe)	425,0
Opakowania z papieru i tektury	459,0
Opakowania wielomateriałowe	119,7
Szkło (nieopakowaniowe)	45,7
Opakowania ze szkła	805,7
Tworzywa sztuczne (nieopakowaniowe)	429,1
Opakowania z tworzyw sztucznych	306,3
Tekstylia	208,3
Metale	217,2
Opakowania z metali	87,8
Odpady mineralne	409,1
Frakcja drobna	1.673,6
Odpady wielkogabarytowe	627,5
Odpady budowlane	832,8
Odpady niebezpieczne	89,2
<b>RAZEM:</b>	<b>7.992,4</b>

## V. ZAŁOŻENIA SYSTEMU ZBIERANIA ODPADÓW KOMUNALNYCH

Odpady komunalne stanowią mieszaninę różnych frakcji, z których część winna być poddana odzyskowi lub specjalistycznemu unieszkodliwianiu.

W celu zapewnienia maksymalnego wyłączenia ze strumienia odpadów komunalnych frakcji użytkowych oraz gospodarczego wykorzystania odpadów proponuje się budowę systemu zbiórki odpadów komunalnych zapewniającego:

- maksymalne wyłączenie odpadów opakowaniowych i użytkowych ze strumienia odpadów komunalnych;
- maksymalne wyłączenie ze strumienia odpadów komunalnych odpadów ulegających biodegradacji;
- wyłączenie ze strumienia odpadów komunalnych odpadów niebezpiecznych, odpadów wielkogabarytowych i budowlanych;
- uzyskanie wysokiego stopnia jednorodności i czystości zbieranych frakcji odpadów.

W ramach zaproponowanego systemu należy zorganizować niezależne podsystemy mające na celu zebranie i zagospodarowanie poszczególnych frakcji:

- zmieszanych odpadów resztowych przeznaczonych do unieszkodliwiania na składowisku odpadów lub segregacji;
- selektywnej zbiórki odpadów opakowaniowych i użytkowych przeznaczonych do recyklingu materiałowego;
- selektywnej zbiórki odpadów organicznych i odpadów zielonych przeznaczonych do recyklingu organicznego;

- zbiórki odpadów niebezpiecznych przeznaczonych do unieszkodliwienia specjalistycznego;
- zbiórki odpadów wielkogabarytowych i budowlanych przeznaczonych do recyklingu i unieszkodliwiania.

Podsystemy zbierania poszczególnych rodzajów odpadów komunalnych są dostosowane do technologii przetwarzania i odzysku odpadów zaproponowanych dla Związku Komunalnego Gmin Ziemi Lubartowskiej.

Z dokonanej w rozdziale II analizy wynika, że w gminach Związku Komunalnego Gmin Ziemi Lubartowskiej funkcjonują różne systemy zbierania odpadów komunalnych. Ponadto systemy te nie obejmują wszystkich mieszkańców gmin, co skutkuje ograniczeniem ilości zbieranych odpadów komunalnych.

Dla sprawnego funkcjonowania systemu gospodarki odpadami niezbędne jest stworzenie jednego, wspólnego dla wszystkich gmin systemu zbierania odpadów obejmującego wszystkich mieszkańców oraz podmioty gospodarcze.

### 5.1. Zmieszane odpady komunalne (odpady resztowe)

Celem funkcjonowania systemu zbiórki zmieszanych odpadów komunalnych jest **zorganizowane usuwanie wszystkich odpadów komunalnych powstających na terenie miast i gmin Związku**. Wskazane jest stworzenie systemu „przyjaznego”, umożliwiającego swobodne pozbywanie się odpadów. Budowa systemu zapewni realizację postulatu objęcia wszystkich mieszkańców miast i gmin zorganizowanym systemem zbierania odpadów.

W zależności od rodzaju zabudowy zmieszane odpady resztowe będą zbierane w następujący sposób:

- w systemie „odbioru bezpośredniego” w rejonach zabudowy jednorodzinnej miast i wsi w oparciu o pojemniki 110- lub 120-litrowe albo worki foliowe,
- w systemie „donoszenia” w rejonach zabudowy wielorodzinnej w oparciu o pojemniki 1100-litrowe;

W celu stworzenia odpowiedniej sieci miejsc gromadzenia odpadów:

- pojemniki 110- lub 120-litrowe stanowią indywidualne wyposażenie każdej posesji jednorodzinnej na terenie miast i gmin (wariant 1);
- w zabudowie zwartej wielorodzinnej pojemnik 1100-litrowy będzie przeznaczony do obsługi ok. 50 mieszkańców;
- alternatywnie do gromadzenia odpadów w zabudowie rozproszonej mogą być stosowane worki foliowe dostarczane przez mieszkańców do miejsc odbioru zlokalizowanych przy trasie przejazdu śmieciarki (wariant 2);
- stworzona sieć miejsc gromadzenia odpadów winna zapewnić odpowiednią częstotliwość opróżniania pojemników. Zaleca się, aby pojemniki na odpady zmieszane opróżniane były nie rzadziej jak raz na dwa tygodnie w okresach zimowych oraz raz na tydzień w okresach letnich.

Zebrane odpady będą kierowane do unieszkodliwiania na składowisku odpadów komunalnych lub segregacji i przetworzeniu w Zakładzie Zagospodarowania Odpadów.

Oparcie systemu zbiórki odpadów zmieszanych w rejonach zabudowy jednorodzinnej rozproszonej na pojemnikach 110 – 120 litrowych wiąże się

z koniecznością ustalania tras przejazdu umożliwiających dojazd do każdego gospodarstwa domowego. Taki wariant zbiórki odpadów wiązać się będzie ze znacznym wydłużeniem tras przejazdu sprzętu transportowego, a tym samym z wydłużeniem czasu i zwiększeniem kosztów obsługi.

Rozproszenie zabudowy na terenie gmin Związku oraz istniejąca sieć dróg warunkować mogą wprowadzenie systemu gromadzenia i odbioru odpadów zmieszanych z rejonów zabudowy rozproszonej w oparciu o worki foliowe lub papierowe o pojemności 100 litrów o podwyższonej wytrzymałości.

W powyższym systemie zapełniony worek z odpadami dostarczany jest przez właściciela posesji do miejsca odbioru zlokalizowanego przy trasie przejazdu śmieciarki. Warunkiem sprawnego funkcjonowania systemu jest ściśle określenie harmonogramu odbioru odpadów oraz miejsca dostarczania worka. Taki tok postępowania z odpadami pozwala na usprawnienie systemu identyfikacji gromadzonych odpadów oraz rozliczenie kosztów ich usuwania.

Zakłada się jednorazowe wykorzystanie worka na odpady, w związku z czym zachodzić będzie konieczność zakupu odpowiedniej ilości worków w ciągu roku.

Zestawienie potrzeb (ilości poszczególnych typów pojemników jakie należy rozstawić na obszarze poszczególnych miast i gmin w celu uzupełnienia systemu zbiórki zmieszanych odpadów komunalnych) przedstawia tabela 5.1.

**Tabela 5.1.** Zestawienie liczby pojemników niezbędnych do funkcjonowania systemu zbiórki zmieszanych odpadów komunalnych w miastach i gminach ZKGZL

GMINA	POJEMNIKI 120 l.*	POJEMNIKI 1100 l.	WORKI FOLIOWE**
	<i>Potrzeby</i>	<i>Potrzeby</i>	<i>Potrzeby</i>
m. Lubartów	3.243 – 3.243	247	0
m. i g. Ostrów Lubelski	1.510 – 946	8	14.664
g. Lubartów	2.822 – 2.685	7	3.562
g. Niedźwiada	1.872 – 1.684	2	4.888
g. Ostrówek	1.260 – 248	1	26.286
<b>RAZEM:</b>	<b>10.707 – 8.808</b>	<b>265</b>	<b>49.400</b>

\*Kursywą wskazano potrzeby w przypadku odbioru odpadów z rejonów zabudowy rozproszonej w systemie workowym

\*\*Rozwiązanie alternatywne - potrzeby w skali roku

Objęcie systemem zbierania odpadów zmieszanych wszystkich gmin Powiatu Lubartowskiego (tabela 5.2.) wymagać będzie wyposażenia w pojemniki i worki foliowe pozostałych gmin nie wchodzących w skład Związku.

**Tabela 5.2.** Zestawienie liczby pojemników niezbędnych do funkcjonowania systemu zbiórki zmieszanych odpadów komunalnych w miastach i gminach objętych systemem zbiórki odpadów komunalnych

GMINA	POJEMNIKI 110 l.*	POJEMNIKI 1100 l.	WORKI FOLIOWE**
	<i>Potrzeby</i>	<i>Potrzeby</i>	<i>Potrzeby</i>
m. i g. Kock	1.889 – 1.733	11	4.056
g. Abramów	1.311 – 983	1	8.528
g. Firlej	1.839 – 1.468	2	9.646
g. Jeziorzany	720 – 585	16	3.536
g. Kamionka	1.817 – 1.289	4	13.728
g. Michów	1.930 – 1.629	2	7.826
g. Serniki	1.408 – 1.123	2	7.410
g. Uścimów	983 – 983	4	0
<b>RAZEM:</b>	<b>11.897 – 9.793</b>	<b>42</b>	<b>54.830</b>

Przedstawione powyżej liczby poszczególnych typów pojemników należy traktować jako szacunkową ilość docelową. Liczbę pojemników 120 litrowych obliczono na podstawie ilości gospodarstw domowych. Liczbę pojemników 1100 litrowych obliczono na podstawie ilości mieszkańców zabudowy wielorodzinnej oraz wskaźnika mieszkańców na jeden pojemnik. Z uwagi na nierównomierność zaludnienia (np. liczba mieszkańców nie będąca wielokrotnością wskaźnika) faktyczna ilość pojemników zostanie określona w trakcie budowy systemu zbiórki.

Zwiększenie ilości pojemników wymaga zapewnienia właściwej ich obsługi.

Zbiórka zmieszanych odpadów komunalnych prowadzona winna być według opracowanego harmonogramu z częstotliwością raz w tygodniu dla rejonów zabudowy wielorodzinnej oraz na dwa tygodnie (co 14 dni) dla rejonów zabudowy jednorodzinnej.

Nie planuje się budowy systemu gromadzenia i zbiórki zmieszanych odpadów komunalnych metodą „donoszenia” opartego na Wiejskich Punktach Gromadzenia Odpadów (WPGO). Wadą systemu jest:

- anonimowość usuwanych odpadów uniemożliwiająca wprowadzenie zasady „zanieczyszczający płaci”;
- trudności lokalizacyjne WPGO uniemożliwiające skrócenie odległości miejsca powstawania odpadów od miejsc gromadzenia;
- tendencja do niekontrolowanego usuwania odpadów w miejscach do tego nie przeznaczonych (dzikie wysypiska);
- ograniczoność kontroli funkcjonowania systemu (np. usuwanie odpadów przez mieszkańców spoza gminy) i sprzętu przeznaczonego do gromadzenia odpadów.

Do obsługi pojemników na odpady zmieszane konieczny jest specjalistyczny środek transportu. Zalecany typem są śmieciarki z zagęszczaniem płytowym o większej pojemności. Zezwoli to na zebranie za jednym kursem większej ilości odpadów. Należy jednak pamiętać o lokalnych uwarunkowaniach technicznych – możliwościach dojazdu do poszczególnych posesji.

W wyniku zmian w systemie zbiórki zmieszanych odpadów komunalnych zachodzić będzie potrzeba wycofania funkcjonujących kontenerów wielkopojemnościowych. Część wycofanych kontenerów przeznaczona zostanie

do gromadzenia odpadów komunalnych i wysegregowanych odpadów opakowaniowych wytwarzanych przez podmioty gospodarcze. Zakłada się również stopniowe wycofywanie kontenerów w związku z ich fizycznym zużyciem.

Systemem zorganizowanego odbioru odpadów komunalnych objęte zostaną również małe i średnie przedsiębiorstwa. Każdy podmiot gospodarczy wytwarzający odpady komunalne wyposażony zostanie w odpowiednie do potrzeb pojemniki. Zgromadzone odpady odbierane będą razem z odpadami komunalnymi z gospodarstw domowych. Podstawą odbioru odpadów od przedsiębiorstw winna być umowa zawarta z podmiotem świadczącym usługi.

Istotną kwestią funkcjonowania systemu odbioru odpadów komunalnych jest ich ewidencja. Prowadzący odbiór odpadów komunalnych przedsiębiorca zobowiązany jest prowadzić ewidencję pozwalającą na wyodrębnienie poszczególnych grup wytwórców odpadów (odpady z gospodarstw domowych, odpady z obiektów użyteczności publicznej i obsługi ludności, odpady od podmiotów gospodarczych).

Zgodnie z wytyczonymi celami oraz założeniami systemu zbiórki odpadów stworzony będzie system obejmujący wszystkich mieszkańców gmin. Wiązać się to będzie z koniecznością zakupu pojemników do uzupełnienia ich liczby w wymaganym zakresie. Do kalkulacji przyjęto założenie, że wszystkie funkcjonujące na terenie gmin pojemniki 110 (i podobne) oraz 1100-litrowe wykorzystywane są do obsługi mieszkańców i po modernizacji systemu stanowią jego wyposażenie. Istniejące potrzeby w zakresie uzupełnienia ilości pojemników oraz konieczne nakłady przedstawia tabela 5.3.

**Tabela 5.3.** Zestawienie nakładów (netto) na uzupełnienie ilości pojemników na zmieszane odpady komunalne w poszczególnych gminach ZKGZL (wariant 1)

GMINA	ZABUDOWA JEDNORODZINNA		ZABUDOWA WIELORODZINNA		OGÓŁEM NAKŁADY NETTO (zł)
	Pojemniki 120 l.		Pojemniki 1100 l.		
	Ilość	Nakłady	Ilość	Nakłady	
m. Lubartów	243	19.440	28	24.920	44.360
m. i. g. Ostrów Lubelski	1.510	120.800	8	7.120	127.920
g. Lubartów	2.822	225.760	0	0	225.760
g. Niedźwiada	1.872	149.760	2	1.780	151.540
g. Ostrówek	1.260	100.800	1	890	101.690
<b>RAZEM</b>	<b>7.707</b>	<b>616.560</b>	<b>39</b>	<b>34.710</b>	<b>651.270</b>

**Tabela 5.4.** Zestawienie nakładów (netto) na uzupełnienie ilości pojemników na zmieszane odpady komunalne w gminach objętych systemem zbiórki odpadów komunalnych (wariant 1)

GMINA	ZABUDOWA JEDNORODZINNA		ZABUDOWA WIELORODZINNA		OGÓŁEM NAKŁADY NETTO (zł)
	Pojemniki 120 l.		Pojemniki 1100 l.		
	Ilość*	Nakłady	Ilość*	Nakłady	
m. i g. Kock	1.859	148.720	5	4.450	153.170
g. Abramów	1.161	92.880	1	890	93.770
g. Firlej	1.839	147.120	2	1.780	148.900
g. Jeziorzany	720	57.600	16	14.240	71.840
g. Kamionka	1.817	145.360	4	3.560	148.920
g. Michów	1.636	130.880	0	0	130.880
g. Serniki	1.408	112.640	2	1.780	114.420
g. Uścimów	983	78.640	4	3.560	82.200
<b>RAZEM</b>	<b>11.423</b>	<b>913.840</b>	<b>34</b>	<b>30.260</b>	<b>944.100</b>

\* - do rozliczeń przyjęto dane z Planu Gospodarki odpadami dla Związku Komunalnego Gmin Ziemi Lubartowskiej, Poznań, lipiec 2004.

Objęcie rejonów zabudowy rozproszonej zbiórka odpadów komunalnych gromadzonych w workach foliowych wymagać będzie zakupu:

**Tabela 5.5.** Zestawienie nakładów (netto) na uzupełnienie ilości pojemników i zakup worków foliowych na zmieszane odpady komunalne w poszczególnych gminach ZKGZL (wariant 2)

GMINA	ZABUDOWA JEDNORODZINNA				ZABUDOWA WIELORODZINNA		OGÓŁEM NAKŁADY NETTO (zł)
	Pojemniki 120.		Worki foliowe		Pojemniki 1100 l.		
	Ilość	Nakłady	Ilość	Nakłady	Ilość	Nakłady	
m. Lubartów	732	58.560	0	0	28	18.760	77 320
m. i. g. Ostrów Lubelski	1.109	88.720	17.178	10.307	8	5.360	104 387
g. Lubartów	3.133	250.640	4.147	2.488	0	0	253 128
g. Niedźwiada	1.965	157.200	5.721	3.433	2	1.340	161 973
g. Ostrówek	289	23.120	30.678	18.407	1	670	42 197
<b>RAZEM</b>	<b>7.228</b>	<b>578.240</b>	<b>57.724</b>	<b>34.635</b>	<b>39</b>	<b>26.130</b>	<b>639.005</b>

**Tabela 5.6.** Zestawienie nakładów (netto) na uzupełnienie ilości pojemników i zakup worków foliowych na zmieszane odpady komunalne w gminach objętych systemem zbiórki odpadów komunalnych (wariant 2)

GMINA	ZABUDOWA JEDNORODZINNA				ZABUDOWA WIELORODZINNA		OGÓŁEM NAKŁADY NETTO (zł)
	Pojemniki 120 l.		Worki foliowe		Pojemniki 1100 l.		
	Ilość	Nakłady	Ilość	Nakłady	Ilość	Nakłady	
m. i g. Kock	5	4.450	1.703	136.240	4.056	2.434	<b>143.124</b>
g. Abramów	1	890	833	66.640	8.528	5.117	<b>72.647</b>
g. Firlej	2	1.780	1.468	117.440	9.646	5.788	<b>125.008</b>
g. Jeziorzany	16	14.240	585	46.800	3.536	2.122	<b>63.162</b>
g. Kamionka	4	3.560	1.289	103.120	13.728	8.237	<b>114.917</b>
g. Michów	0	0	1.335	106.800	7.826	4.696	<b>111.496</b>
g. Serniki	2	1.780	1.123	89.840	7.410	4.446	<b>96.066</b>
g. Uścimów	4	3.560	983	78.640	0	0	<b>82.200</b>
<b>RAZEM</b>	<b>34</b>	<b>30.260</b>	<b>9.319</b>	<b>745.520</b>	<b>54.830</b>	<b>32.898</b>	<b>808.678</b>

Zgodnie z zapisem art. 5 ust. 1 pkt.1 ustawy z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach zakup niezbędnych pojemników do gromadzenia odpadów komunalnych należy do obowiązków właściciela nieruchomości. Pojemniki mogą być również własnością firm komunalnych lub gminy dzierżawione przez właścicieli nieruchomości.

## 5.2. Selektywne zbieranie odpadów opakowaniowych i użytkowych

Dla realizacji postanowień art. 10 ustawy o odpadach oraz uzyskania stopnia wyłączenia odpadów przeznaczonych do odzysku i recyklingu na terenie miast i gmin ZKGZL wprowadzony zostanie **system selektywnej zbiórki odpadów**. Nie zakłada się zbiórki i segregacji wyłącznie odpadów zmieszanych. Wady i zalety systemu zbierania i segregacji odpadów zmieszanych przedstawiono poniżej.

ZALETY SYSTEMU	WADY SYSTEMU
<ul style="list-style-type: none"> <li>niskie koszty budowy systemu i zbiórki odpadów</li> <li>niskie zapotrzebowanie na edukację ekologiczną;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>pozyskiwanie niskiej jakości materiału do segregacji – mix wszystkich frakcji odpadów;</li> <li>wysokie koszty inwestycyjne linii sortowniczej (sito bębnowe, wyposażenie dodatkowe – myjka do szkła);</li> <li>wysokie koszty funkcjonowania linii sortowniczej – zwiększone zatrudnienie, większa moc zainstalowana, konieczność mycia szkła;</li> <li>brak możliwości uzyskania czystego kompostu przeznaczonego do zbycia;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• niewielki stopień wyłączenia określonych frakcji odpadów uniemożliwiający uzyskanie wyznaczonych limitów (ok. 5% zawartości frakcji);</li> <li>• nieznaczny stopień ograniczenia masy odpadów unieszkodliwianych na składowisku (ok. 97% odpadów trafia na składowisko).</li> </ul>
--	--

### 5.2.1. System mieszany (wariant 1)

Celem funkcjonowania systemu selektywnego zbierania odpadów opakowaniowych i użytkowych na terenie gmin RFGO będzie **wyłączenie określonych w WPGO mas odpadów opakowaniowych i surowcowych dla poddania ich procesowi odzysku i recyklingu.**

Według stworzonego modelu składu morfologicznego odpadów w gospodarstwach domowych na terenie gmin ZKGZL rocznie powstaje ok.:

- **1.538,1 Mg** makulatury,
- **1.079,1 Mg** szkła opakowaniowego,
- **1.173,1 Mg** tworzyw sztucznych.

W powyższym wariantcie przyjmuje się zorganizowanie systemu selektywnego zbierania odpadów opakowaniowych i surowcowych zróżnicowanego dla różnych typów mieszkalnictwa. System ten zakłada zbieranie odpadów makulatury, tworzyw sztucznych i szkła opakowaniowego.

Zakłada się, że:

- w rejonach zabudowy wielorodzinnej prowadzenie zbierania odpadów odbywać się będzie metodą „segregacji u źródła” z podziałem na poszczególne ich rodzaje. Do gromadzenia odpadów stosowane będą pojemniki 1100 litrowe na surowce wtórne. Pojemniki na poszczególne rodzaje odpadów ustawione będą w bezpośrednim sąsiedztwie pojemników na zmieszane odpady resztowe tworząc **punkty gromadzenia odpadów**;
- w zabudowie jednorodzinnej do zbierania wyselekcjonowanych odpadów będą służyły worki foliowe dostępne dla poszczególnych posesji;
- w najbardziej uczęszczanych punktach miast (targowiska, centra handlowe, obiekty rekreacyjne, szkoły) funkcjonować winien uzupełniający system zbierania odpadów oparty na pojemnikach specjalnych wielkopojemnościowych.

W celu stworzenia odpowiedniej sieci miejsc gromadzenia odpadów:

- w rejonach zabudowy jednorodzinnej odpady opakowaniowe i surowcowe gromadzone będą w kolorowych workach foliowych o pojemności 100 l. Zbiórką objęte zostanie szkło i tworzywa sztuczne; w zabudowie jednorodzinnej wyposażonej w ogrzewanie gazowe lub olejowe zbiórką może być również objęta makulatura;
- uwzględniając częstotliwość odbioru gromadzonych odpadów (jeden raz w miesiącu makulatura i szkło, dwa razy w miesiącu tworzywa sztuczne) zakłada się

dostarczenie każdemu gospodarstwu domowemu 12 worków na szkło, 24 worków na tworzywa sztuczne i 12 worków na makulaturę;

- w zabudowie zwartej wielorodzinnej pojemnik specjalistyczny 1100-litrowy na szkło, makulaturę i tworzywa sztuczne winien być przeznaczony do obsługi ok. 100 mieszkańców;
- stworzona sieć miejsc gromadzenia odpadów winna zapewnić odpowiednią częstotliwość opróżniania pojemników. Zaleca się, aby pojemniki na szkło i makulaturę opróżniane były raz w miesiącu, pojemniki na tworzywa sztuczne raz w tygodniu;
- wraz z rozwojem systemu zbierania wzrośnie częstotliwość opróżniania pojemników i odbiór worków foliowych w związku z czym należy zakładać wzrost liczby worków przypadających na jedno gospodarstwo domowe.

Stworzony zostanie również system uzupełniający:

- **metodą „donoszenia”** - w oparciu o pojemniki o pojemności 1,5 m<sup>3</sup> rozstawionych w najbardziej uczęszczanych punktach miast i gmin; zakłada się zbieranie szkła, makulatury i tworzyw sztucznych;
- **metodą „donoszenia”** - w placówkach oświatowych na terenie miast i gmin OFGO w oparciu o zestawy pojemników 240 litrowych; zakłada się zbieranie makulatury, szkła, tworzyw sztucznych i puszek aluminiowych.

Mimo znacznych ilości metali możliwych do wyłączenia nie planuje się selektywnego zbierania tej frakcji (poza zbiórką puszek aluminiowych w szkołach) z uwagi na łatwy zbyt tego surowca i niewielkie możliwości ich pozyskiwania w ramach systemu zbierania.

Worki zaproponowane do zbierania w zabudowie jednorodzinnej planuje się wykorzystywać jednokrotnie. Zakup niezbędnej ilości worków trzeba będzie powtarzać corocznie. W sortowni opróżnione worki powinny być zbierane i przekazywane jako surowiec wtórny do odbiorcy.

Niezależnie od rodzaju zabudowy worki i pojemniki na poszczególne frakcje surowców wtórnych będą mieć te same kolory. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 25 października 2005 r. w sprawie szczegółowego sposobu postępowania z odpadami opakowaniowymi przyjmuje się kolorystykę pojemników i worków:

- kolor **niebieski** – opakowania z papieru i tektury;
- kolor **biały** – opakowania ze szkła bezbarwnego;
- kolor **zielony** – opakowania ze szkła kolorowego;
- kolor **żółty** – metale, tworzywa sztuczne, tworzywa wielomateriałowe.

Przedstawiony powyżej zakres zbierania poszczególnych frakcji w wyszczególnionych typach zabudowy należy traktować jako podstawowy. W przyszłości ulegnie on rozszerzeniu o zbieranie makulatury w zabudowie jednorodzinnej w okresie letnim (mniejsze jest jej spalanie w domowych piecach w czasie lata) i zbiórkę szkła z podziałem na kolory.

Do zapewnienia obsługi konieczny będzie zakup niezbędnej ilości worków i pojemników (tabela 5.7.).

**Tabela 5.7.** Zestawienie liczby pojemników i worków niezbędnych do funkcjonowania systemu zbierania odpadów opakowaniowych w miastach i gminach ZKGZL (wariant 1)

GMINA	POJEMNIKI 1100 LITROWE*	WORKI FOLIOWE**
	Potrzeby	Potrzeby
m. Lubartów	372	116.424
m. i. g. Ostrów Lubelski	12	54.360
g. Lubartów	12	101.592
g. Niedźwiada	3	67.392
g. Ostrówek	3	45.360
<b>RAZEM:</b>	<b>402</b>	<b>385.128</b>

\* wskazana ilość pojemników składa się na zestawy złożone z pojemnika na makulaturę, szkło i tworzywa sztuczne.

\*\* zestaw worków składa się z worka na szkło i tworzywa sztuczne, rocznie każde gospodarstwo otrzyma 12 zestawów worków (36 sztuk).

W pozostałych gminach objętych systemem zbiórki odpadów komunalnych konieczne będzie ustawienie pojemników i dostarczenie worków foliowych:

**Tabela 5.8.** Zestawienie liczby pojemników i worków niezbędnych do funkcjonowania systemu zbierania odpadów opakowaniowych w miastach i gminach objętych systemem zbierania odpadów komunalnych (wariant 1)

GMINA	POJEMNIKI 1100 LITROWE*	WORKI FOLIOWE**
	Potrzeby	Potrzeby
m. i g. Kock	15	68.004
g. Abramów	3	47.196
g. Firlej	3	66.204
g. Jeziorzany	24	25.920
g. Kamionka	6	65.412
g. Michów	3	69.480
g. Serniki	3	50.688
g. Uścimów	6	35.388
<b>RAZEM:</b>	<b>63</b>	<b>428.292</b>

Przedstawioną w powyższej tabeli liczbę worków i pojemników należy traktować jako orientacyjną. Rzeczywista liczba pojemników w niektórych przypadkach może być większa. Przyczyną takiego stanu może być sytuacja, gdy liczba mieszkańców w tym typie zabudowy jest mniejsza niż 100 osób. W takim przypadku należy zapewnić wszystkim mieszkańcom możliwość zbierania odpadów surowcowych i ustawić zwiększoną liczbę zestawów.

Poza wyznaczonymi ilościami pojemników i worków w poszczególnych rodzajach zabudowy zaleca się rozstawienie na terenie miast pojemników na makulaturę, szkło i tworzywa sztuczne jako **systemu uzupełniającego**. Byłyby one rozstawione w najbardziej uczęszczanych punktach.

Na etapie tworzenia koncepcji brak jest możliwości określenia ilości pojemników niezbędnych do budowy systemu uzupełniającego zbierania odpadów opakowaniowych i użytkowych. Przyjmuje się, że rolę systemu uzupełniającego pełnić będzie

dotychczasowy system zbierania selektywnego odpadów oparty na pojemnikach typu „dzwon”.

System uzupełniający powinien objąć także wszystkie szkoły na terenie miast i gmin ZKGZL oraz pozostałych gmin objętych systemem zbierania odpadów. Jego głównym zadaniem będzie wyrabianie nawyków segregacji u dzieci i młodzieży. Stanowiąc one będą uzupełnienie treści prowadzonej w szkołach edukacji ekologicznej. Na każdą z działających szkół przypadać będzie jeden zestaw pojemników (na szkło, makulaturę, tworzywa sztuczne i puszki aluminiowe). Przyjmując, że na terenie ZKGZL funkcjonuje 39 placówek oświatowych różnego stopnia konieczne będzie ustawienie **39 zestawów pojemników** (156 pojemników). Koszt ich zakupu wyniesie ok. **19.500 zł**. W pozostałych gminach Powiatu Lubartowskiego objętych systemem zbierania odpadów funkcjonuje 47 szkół, wobec czego konieczne będzie stworzenie **49 zestawów pojemników** (196 pojemników) za sumę ok. **24.500 zł**.

Systemem zbierania odpadów opakowaniowych winny być również objęte działające na terenie gmin targowiska. Uwzględniając ilość targowisk na terenie ZKGZL (5 targowisk) oraz ich wielkość szacuje się, że winny być one wyposażone w **7 punktów gromadzenia odpadów opakowaniowych** składających się z 21 pojemników 1100 litrowych. Na terenie pozostałych gmin objętych systemem zbierania odpadów funkcjonują 2 targowiska, które winny być wyposażone w **2 punkty gromadzenia odpadów** składające się z 6 pojemników. Szacunkowy koszt zakupu niezbędnej ilości pojemników wyniesie **20.980 zł** dla gmin ZKGZL oraz **5.180 zł** dla pozostałych gmin objętych systemem zbierania odpadów.

W systemie uzupełniającym brak jest możliwości określenia okresu zapełnienia pojemników. Zapełnianie się tych pojemników będzie cechowała duża zmienność, w związku z czym powinny one być opróżniane w systemie „na telefon” czyli po zgłoszeniu przez mieszkańców takiej potrzeby.

Przed wprowadzeniem systemu selektywnego zbierania odpadów użytkowych uruchomiona winna być odpowiednia akcja informacyjno-edukacyjna wyjaśniająca celowość takiego postępowania z odpadami. Winna być ona kontynuowana także podczas działania systemu. Działania na rzecz propagowania prowadzonych działań koordynowane winny być przez Związek Komunalny Gmin Ziemi Lubartowskiej.

ZALETY SYSTEMU	WADY SYSTEMU
<ul style="list-style-type: none"> <li>wysoka akceptowalność funkcjonowania systemu z racji bliskości miejsc zbiórki odpadów od miejsc ich powstawania;</li> <li>wysoki stopień wyłączenia odpadów przeznaczonych do odzysku lub recyklingu umożliwiające uzyskanie wyznaczonych planami limitów;</li> <li>wysoki stopień czystości i jednorodności zbieranych odpadów wpływający na obniżenie kosztów wtórnej segregacji odpadów (uproszczona linia sortownicza, krótszy czas segregacji);</li> <li>zwiększone przychody ze zbycia uzyskanych surowców wtórnych;</li> <li>łatwość prowadzenia kontroli funkcjonowania systemu zbiórki odpadów z uwagi na możliwość określenia wytwórcy odpadów;</li> <li>łatwość rozbudowy i modernizacji systemu zbiórki.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>duże nasycenie systemu pojemnikami i workami (potrzeby w skali roku) zwiększające koszty inwestycyjne budowy systemu;</li> <li>zwiększona ilość kursów sprzętu transportowego i wydłużenie tras przejazdu z racji objęcia systemem wszystkich mieszkańców gmin OFGO;</li> <li>potrzeba prowadzenia stałej działalności edukacyjnej społeczeństwa.</li> </ul>

Selektywna zbiórka odpadów komunalnych metodą segregacji u źródła i odbioru bezpośredniego daje najlepsze wyniki i rokuje możliwość dochowania wyznaczonych wielkości wyłączenia odpadów do odzysku i recyklingu.

Budowa systemu selektywnego zbierania odpadów użytkowych wiązać się będzie z koniecznością zakupu niezbędnej ilości pojemników do zbierania odpadów w rejonach zabudowy wielorodzinnej oraz worków na odpady. Miasta i gminy ZKGZL oraz pozostałe gminy Powiatu Lubartowskiego nie dysponują pojemnikami odpowiednimi do wyposażenia systemu zbierania w związku z czym zachodzić będzie konieczność ich zakupu.

**Tabela 5.9.** Zestawienie nakładów netto na zakup brakującej ilości pojemników do selektywnej zbiórki odpadów w poszczególnych gminach ZKGZL

GMINA	ZABUDOWA JEDNORODZINNA		ZABUDOWA WIELORODZINNA		OGÓŁEM NAKŁADY NETTO (zł)
	Worki foliowe		Pojemniki 1100 l.		
	Ilość	Nakłady*	Ilość	Nakłady	
m. Lubartów	116.424	69.854	372	321.160	<b>391.014</b>
m. i. g. Ostrów Lubelski	54.360	32.616	12	10.360	<b>42.976</b>
g. Lubartów	101.592	60.955	12	10.360	<b>71.315</b>
g. Niedźwiada	67.392	40.435	3	2.590	<b>43.025</b>
g. Ostrówek	45.360	27.216	3	2.590	<b>29.806</b>
<b>RAZEM</b>	<b>385.128</b>	<b>231.076</b>	<b>402</b>	<b>347.060</b>	<b>578.136</b>

\* - nakłady roczne

**Tabela 5.10.** Zestawienie nakładów netto na zakup brakującej ilości pojemników do selektywnej zbiórki odpadów w gminach objętych systemem zbierania odpadów komunalnych

GMINA	ZABUDOWA JEDNORODZINNA		ZABUDOWA WIELORODZINNA		OGÓŁEM NAKŁADY NETTO (zł)
	Worki foliowe		Pojemniki 1100 l.		
	Ilość	Nakłady*	Ilość	Nakłady	
m. i g. Kock	68.004	40.802	15	12.950	53.752
g. Abramów	47.196	28.318	3	2.590	30.908
g. Firlej	66.204	39.722	3	2.590	42.312
g. Jeziorzany	25.920	15.552	24	20.720	36.272
g. Kamionka	65.412	39.247	6	5.180	44.427
g. Michów	69.480	41.688	3	2.590	44.278
g. Serniki	50.688	30.413	3	2.590	33.003
g. Uścimów	35.388	21.233	6	5.180	26.413
<b>RAZEM</b>	<b>428.292</b>	<b>256.975</b>	<b>63</b>	<b>54.390</b>	<b>311.365</b>

Wykorzystywane aktualnie pojemniki do selektywnego zbierania odpadów użytkowych (igloo, dzwon) mogą być zastosowane do budowy systemu uzupełniającego.

Omówiony powyżej system selektywnego zbierania odpadów opakowaniowych i surowcowych stanowi pierwszy etap budowy docelowego systemu zbierania odpadów. Docelowo:

- nastąpi rozwój systemu selektywnego gromadzenia i zbierania odpadów poprzez odrębne gromadzenie szkła kolorowego i białego;
- wraz z rozwojem technik recyklingu różnych frakcji odpadów użytkowych nastąpi rozbudowa systemu selektywnego zbierania obejmująca frakcje możliwe do zagospodarowania (odpady wielomateriałowe, odpady tekstyliów);
- podjęcie produkcji paliw alternatywnych oraz dążność do dalszego ograniczania ilości odpadów unieszkodliwianych na składowiskach odpadów wiązać się będzie z możliwością odbioru innych, nie zbieranych dotychczas frakcji odpadów (odpady tekstylne).

Systemem selektywnego zbierania odpadów opakowaniowych i użytkowych winny być również objęte małe i średnie podmioty gospodarcze (szczególnie handlowe i usługowe). Każdy podmiot wyposażony winien być w pojemniki odpowiedniej do potrzeb pojemności do gromadzenia poszczególnych rodzajów opakowań. Podstawą funkcjonowania systemu winna być umowa zawarta pomiędzy firmą komunalną a wytwórcą odpadów określająca zasady gromadzenia i odbioru odpadów.

### 5.2.2. System donoszenia (wariant 2)

W wariancie 2, systemu gospodarki odpadami selektywne zbieranie odpadów opakowaniowych i surowcowych odbywać się będzie systemem „donoszenia” opartym na pojemnikach wielkopojemnościowych (np. 1,5 m<sup>3</sup> typu dzwon lub pojemnikach 1100 litrowych). Pojemniki na odpady opakowaniowe i surowcowe ustawione winny być w miejscach ogólnie dostępnych (np. na ulicy) tworząc zbiorcze punkty zbierania odpadów (ZPZO). Przyjmuje się, że jeden ZPZO przeznaczony będzie do obsługi ok. 300 mieszkańców.

Zakładając, że system zbierania odpadów opakowaniowych obejmie makulaturę, szkło opakowaniowe i tworzywa sztuczne na terenie miast i gmin RFGO winno być zorganizowanych ok. **351 punktów**. Na ich wyposażenie składać się będzie **1 053 pojemników** na odpady opakowaniowe i użytkowe. Uwzględniając fakt wykorzystywania pewnej ilości pojemników w tabeli 5.11. wskazano potrzeby w zakresie uzupełnienia systemu zbierania odpadów.

**Tabela 5.11.** Zestawienie liczby pojemników niezbędnych do uzupełnienia systemu zbierania odpadów opakowaniowych systemem donoszenia w miastach i gminach ZKGZL (wariant 2)

GMINA	POJEMNIKI*	KOSZT ZAKUPU (zł)	
	Potrzeby	Pojemniki 1100 l**	Pojemniki „dzwon”
m. Lubartów	237	204.610	208.560
m. i. g. Ostrów Lubelski	57	49.210	50.160
g. Lubartów	102	88.060	89.760
g. Niedźwiada	66	56.980	58.080
g. Ostrówek	45	38.850	39.600
<b>RAZEM:</b>	<b>507</b>	<b>437.710</b>	<b>446.160</b>

\* - na wskazaną liczbę pojemników składają się pojemniki na makulaturę, szkło opakowaniowe i odpady tworzyw sztucznych.

\*\* - na wskazaną liczbę pojemników 1100 litrowych składają się pojemniki pełne na makulaturę i szkło oraz pojemnik siatkowy na tworzywa sztuczne.

Dla stworzenia systemu selektywnego zbierania odpadów komunalnych metodą donoszenia w pozostałych gminach Powiatu Lubartowskiego konieczne będzie ustawienie:

**Tabela 5.12.** Zestawienie liczby pojemników niezbędnych do uzupełnienia systemu zbierania odpadów opakowaniowych systemem donoszenia w miastach i gminach objętych systemem zbierania odpadów komunalnych (wariant 2)

GMINA	POJEMNIKI*	KOSZT ZAKUPU (zł)	
	Potrzeby	Pojemniki 1100 l	Pojemniki „dzwon”
m. i g. Kock	72	62.180	63.360
g. Abramów	45	38.850	39.600
g. Firlej	66	56.980	58.080
g. Jeziorzany	33	28.490	29.040
g. Kamionka	66	56.980	58.080
g. Michów	69	59.570	60.720
g. Serniki	51	44.030	44.880
g. Uścimów	36	31.080	31.680
<b>RAZEM:</b>	<b>438</b>	<b>378.160</b>	<b>385.440</b>

Systemem selektywnego zbierania odpadów winni być objęci wszyscy mieszkańcy gmin OFGO. Oznacza to, że w każdej miejscowości winien być zlokalizowany ZPZO niezależnie od ilości mieszkańców, często mniejszej od przyjętych założeń. W tej sytuacji liczba koniecznych pojemników może być znacznie większa, niż obliczono to w tabeli 5.6..

Obok wymienionej powyżej liczby pojemników stanowiących zasadniczy element systemu zbierania konieczne jest również zorganizowanie systemu uzupełniającego, którego zasady omówiono powyżej.

ZALETY SYSTEMU	WADY SYSTEMU
<ul style="list-style-type: none"> <li>• określone koszty inwestycyjne na zakup pojemników;</li> <li>• jednorodność stosowanych pojemników ograniczająca wymagania w stosunku do stosowanego sprzętu transportowego;</li> <li>• ograniczona ilość miejsc zbierania odpadów przez firmy komunalne przy jednoczesnych ułatwieniach dojazdu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zróżnicowanie odległości pomiędzy miejscem zbiórki odpadów a miejscem ich powstawania zniechęcająca do gromadzenia odpadów przez osoby zamieszkałe dalej;</li> <li>• konieczność wyznaczenia lokalizacji punktów w najbardziej dogodnych miejscach;</li> <li>• anonimowość odpadów uniemożliwiająca obciążenie mieszkańców kosztami ich usuwania;</li> <li>• niezbyt wysoka czystość zbieranych odpadów z uwagi na brak odpowiedzialności mieszkańców za wyniki zbiórki;</li> <li>• nierównomierność zapełniania pojemników na odpady co grozi opróżnianiem pojemników niezapełnionych lub koniecznością gromadzenia odpadów obok pojemników – opróżnianie wg. harmonogramu lub „na telefon”;</li> <li>• ograniczona ilość odpadów wyłączanych ze strumienia odpadów komunalnych – szacuje się, że w systemie donoszenia możliwe jest wyłączenie ok. 10% - 15% masy określonej frakcji zawartej w odpadach komunalnych;</li> <li>• potrzeba stałej edukacji społeczeństwa.</li> </ul>

Z uwagi na wysoki stopień zanieczyszczenia zbieranych frakcji odpadów innymi rodzajami odpadów do segregacji wtórnej wskazane jest stosowanie linii sortowniczej wyposażonej w sito bębnowe.

Omówiony powyżej wariant selektywnej zbiórki odpadów komunalnych nie gwarantuje uzyskania wymaganego stopnia zmniejszenia masy odpadów komunalnych kierowanych do unieszkodliwienia na składowiskach odpadów.

System „donoszenia” selektywnego zbierania odpadów pozwala na wyłączenie ze strumienia odpadów komunalnych ok. **10 – 15%** frakcji opakowaniowej i użytkowej zawartej w odpadach komunalnych. Nie bez znaczenia jest również fakt, że pozyskiwane w wyniku funkcjonowania systemu frakcje użytkowe są znacznie zanieczyszczone, co podnosi koszty przygotowania odpadów do zbycia.

Biorąc pod uwagę powyższe system „donoszenia” nie jest proponowany jako podstawowy system selektywnego zbierania odpadów w wariantach ograniczonego odzysku odpadów.

W związku z funkcjonowaniem na terenie gmin ZKGZL placówek oświatowych i targowisk winny być one wyposażone w pojemniki do selektywnego zbierania odpadów opakowaniowych jak w wariantcie 1.

### 5.2.3. System dwupojemnikowy (wariant 3)

Rozbudowany system wtórnej segregacji odpadów (linia sortownicza wyposażona w zwiększoną liczbę stanowisk) pozwala na organizację systemu zbierania odpadów metodą dwupojemnikową w **wariantcie 2** systemu gospodarki odpadami. W powyższym systemie do selektywnego zbierania odpadów stosowane są dwa pojemniki:

- **pojemnik na odpady opakowaniowe** przeznaczony do zbierania wysortowanych odpadów opakowaniowych i użytkowych. W pojemniku gromadzone są odpady opakowaniowe z makulatury, szkła, tworzyw sztucznych, metali i opakowania wielomateriałowe oraz odpady włókiennicze. Stosowane winny być pojemniki 1100 litrowe w rejonach zabudowy wielorodzinnej i pojemniki 240 lub 360 litrowe w rejonach zabudowy jednorodzinnej. Każdy pojemnik w rejonach zabudowy wielorodzinnej przeznaczony będzie do obsługi ok. 50 mieszkańców, zaś pojemnik 240 lub 360 litrowy stanowić będzie wyposażenie każdej nieruchomości jednorodzinnej. Rozdzielenie strumienia odpadów na poszczególne rodzaje następuje na linii sortowniczej;
- **pojemnik na tzw. odpady pozostałe** przeznaczony do zbierania pozostałych odpadów komunalnych – odpady mineralne, odpady paleniskowe, odpady ulegające biodegradacji. Winny być tu stosowane pojemniki 1100 litrowe w rejonach zabudowy wielorodzinnej i pojemniki 110 lub 120 litrowe w rejonach zabudowy jednorodzinnej. Pojemniki stanowić będą wyposażenie systemu według kryteriów podanych powyżej. Tak zebrane odpady poddawane są rozdziałowi na sicie bębnowym i poddawane segregacji na linii sortowniczej w celu wyłączenia frakcji ulegającej biodegradacji lub kierowane do unieszkodliwiania na składowisku.

Powyższy system zbierania odpadów komunalnych może być stosowany w wariantcie 2 i 3 zakładającym przetwarzanie odpadów organicznych pochodzących z odpadów zmieszanych. Może on funkcjonować jako system odbioru bezpośredniego lub jako system donoszenia.

W systemie dwupojemnikowym metodą odbioru bezpośredniego konieczne będzie jego wyposażenie w pojemniki:

**Tabela 5.13.** Zestawienie liczby pojemników niezbędnych do funkcjonowania systemu dwupojemnikowego zbiórki odpadów opakowaniowych w miastach i gminach ZKGZL (wariant 3)

GMINA	POJEMNIKI 120 l.	POJEMNIKI 240 l.	POJEMNIKI 1100 l. <sup>1)</sup>
m. Lubartów	3.234	3.234	494
m. i. g. Ostrów Lubelski	1.510	1.510	16
g. Lubartów	2.822	2.822	14
g. Niedźwiada	1.872	1.872	4
g. Ostrówek	1.260	1.260	2
<b>R A Z E M:</b>	<b>10.707</b>	<b>10.707</b>	<b>530</b>

1) przyjmuje się, że do zbierania odpadów opakowaniowych przeznaczony jest dwukrotnie większą liczbę pojemników

Stworzenie systemu dwupojemnikowego w gminach objętych selektywnym zbieraniem odpadów wymagać będzie wyposażenia gospodarstw domowych w pojemniki:

**Tabela 5.14.** Zestawienie liczby pojemników niezbędnych do funkcjonowania systemu dwupojemnikowego zbiórki odpadów opakowaniowych w miastach i gminach objętych zbiórką odpadów komunalnych (wariant 3)

GMINA	POJEMNIKI 120 l.	POJEMNIKI 240 l.	POJEMNIKI 1100 l. <sup>1)</sup>
m. i g. Kock	1.889	1.889	22
g. Abramów	1.311	1.311	2
g. Firlej	1.839	1.839	4
g. Jeziorzany	720	720	32
g. Kamionka	1.817	1.817	8
g. Michów	1.930	1.930	0
g. Serniki	1.408	1.408	4
g. Uścimów	983	983	8
<b>RAZEM:</b>	<b>11.897</b>	<b>11.897</b>	<b>84</b>

Duża zawartość odpadów opakowaniowych i użytkowych w strumieniu odpadów komunalnych powodować będzie szybkie zapełnianie się pojemników przeznaczonych do wspólnego zbierania tej grupy odpadów. Szacuje się, że pojemnik 110 l. zapełniać się będzie w ciągu ok. 3 dni, a pojemnik 240 l. zapełniać się będzie w ciągu 7 dni. Pojemnik 1100 litrowy zapełniony zostanie w ciągu ok. 3 dni. Dla zmniejszenia częstotliwości zbierania odpadów konieczne będzie zwiększenie ilości pojemników przeznaczonych do gromadzenia odpadów przeznaczonych do odzysku.

Na terenie RFGO eksploatowane są pojemniki na odpady możliwe do wykorzystania w systemie dwupojemnikowym. Zachodzić będzie jednak potrzeba uzupełnienia niezbędnej liczby pojemników.

**Tabela 5.15.** Zestawienie liczby pojemników niezbędnych do uzupełnienia systemu dwupojemnikowego zbiórki odpadów opakowaniowych w miastach i gminach ZKGZL

GMINA	POJEMNIKI 110 l.		POJEMNIKI 240 l.		POJEMNIKI 1100 l.		NAKŁADY OGÓŁEM (zł)
	Ilość	Koszt	Ilość	Koszt	Ilość	Koszt	
m. Lubartów	243	19.440	3.243	405.375	132	118.800	<b>543.615</b>
m. i g. Ostrów Lubelski	1.510	120.800	1.510	188.750	16	14.400	<b>323.950</b>
g. Lubartów	2.822	225.760	2.822	352.750	0	0	<b>578.510</b>
g. Niedźwiada	1.872	149.760	1.872	234.000	4	3.600	<b>387.360</b>
g. Ostrówek	1.260	100.800	1.260	157.500	2	1.800	<b>260.100</b>
<b>RAZEM:</b>	<b>7.707</b>	<b>616.560</b>	<b>10.707</b>	<b>1.338.375</b>	<b>154</b>	<b>138.600</b>	<b>2.093.535</b>

**Tabela 5.16.** Zestawienie liczby pojemników niezbędnych do uzupełnienia systemu dwupojemnikowego zbiórki odpadów opakowaniowych w miastach i gminach objętych systemem zbierania odpadów komunalnych

GMINA	POJEMNIKI 110 l.		POJEMNIKI 240 l.		POJEMNIKI 1100 l.		NAKŁADY OGÓŁEM (zł)
	Ilość	Koszt	Ilość	Koszt	Ilość	Koszt	
m. i g. Kock	1.859	148.720	1.889	236.125	16	14.240	<b>399.085</b>
g. Abramów	1.211	96.880	1.261	157.625	2	1.780	<b>256.285</b>
g. Firlej	1.839	147.120	1.839	229.875	4	3.560	<b>380.555</b>
g. Jeziorzany	720	57.600	720	90.000	32	28.480	<b>176.080</b>
g. Kamionka	1.817	145.360	1.817	227.125	8	7.120	<b>379.605</b>
g. Michów	1.636	130.880	1.930	241.250	0	0	<b>372.130</b>
g. Serniki	1.408	112.640	1.408	176.000	4	3.560	<b>292.200</b>
g. Uścimów	983	78.640	983	122.875	8	7.120	<b>208.635</b>
<b>RAZEM:</b>	<b>11.473</b>	<b>917.840</b>	<b>11.847</b>	<b>1.480.875</b>	<b>74</b>	<b>65.860</b>	<b>2.464.575</b>

W przypadku organizacji zbierania odpadów komunalnych metodą dwupojemnikową istnieje możliwość zastosowania worków foliowych w miejsce pojemników. Zamiana pojemników na worki foliowe wiązać się będzie z zakupem:

- **835.126** worków foliowych za sumę **501.076 zł/rok** i **154** pojemników 1100 litrowych za sumę **138.600 zł.** w gminach ZKGZL;
- **927.966** worków foliowych za sumę **556.780 zł/rok** i **74** pojemników 1100 litrowych za sumę **65.860 zł.** w pozostałych gminach Powiatu Lubartowskiego objętych systemem zbierania odpadów.

Metoda zbierania dwupojemnikowego nie wyklucza funkcjonowania odrębnego zbierania odpadów niebezpiecznych, odpadów wielkogabarytowych i budowlanych.

ZALETY SYSTEMU	WADY SYSTEMU
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ograniczone zapotrzebowanie na pojemniki do gromadzenia odpadów;</li> <li>• prostota rozdziału odpadów na dwa strumienie;</li> <li>• ograniczony zakres prowadzenia kampanii edukacyjnej.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzyskanie mieszaniny wszystkich odpadów opakowaniowych i użytkowych;</li> <li>• wysoki stopień zanieczyszczenia frakcji przeznaczonej do recyklingu odpadami resztowymi (np. porcelana i fajans, odpady wielomateriałowe, itd.);</li> <li>• niemożliwość wyłączenia frakcji ulegającej biodegradacji z przeznaczeniem do kompostowania lub fermentacji;</li> <li>• wysokie koszty funkcjonowania sortowni odpadów – większe zatrudnienie, zwiększona moc zainstalowana;</li> <li>• niemożliwość uzyskania kompostu użytkowego;</li> <li>• ograniczone możliwości zmniejszenia ilości odpadów przeznaczonych do unieszkodliwiania – ilość balastu na poziomie 70% masy.</li> </ul>

Systemem selektywnego zbierania odpadów winny być również objęte funkcjonujące na terenie gmin ZKGZL targowiska. Uwzględniając ilość i wielkość targowisk szacuje się, że winny być one wyposażone w **14 pojemników** 1100 litrowych do zbierania odpadów opakowaniowych i pozostałych lub w **18 pojemników** w przypadku objęcia systemem zbiórki wszystkich gmin Powiatu Lubartowskiego. Koszt zakupu pojemników wyniesie **12.460 zł** lub **16.020 zł**.

### 5.3. Odpady ulegające biodegradacji

Celem funkcjonowania systemu jest **wyłączenie ze strumienia odpadów komunalnych określonej w planie masy frakcji ulegającej biodegradacji dla poddania jej procesowi recyklingu organicznego w sposób zapewniający osiągnięcie najlepszych efektów ekologicznych i ekonomicznych.**

Z dokonanych szacunków ilości i składu morfologicznego odpadów komunalnych wynika, że na terenie miast i gmin ZKGZL powstaje ok. **2.158,3 Mg odpadów komunalnych ulegających biodegradacji** z gospodarstw domowych.

Na terenie gmin ZKGZL nie jest prowadzona selektywna zbiórka tej frakcji odpadów komunalnych.

W związku z tym:

- zbieranie odpadów ulegających biodegradacji z gospodarstw domowych (odpady kuchenne) w rejonach **zabudowy wielorodzinnej** prowadzone będzie **metodą donoszenia**. Odpady będą gromadzone w specjalistycznych (biotainer) pojemnikach 240-litrowych, ustawionych w pobliżu pojemników na inne rodzaje odpadów. Zebrane odpady organiczne będą trafiały do instalacji recyklingu organicznego, działającej w ramach Zakładu Przetwarzania i Unieszkodliwiania Odpadów. Jeden pojemnik przeznaczony winien być do obsługi 100 mieszkańców;
- zbieranie odpadów ulegających biodegradacji z gospodarstw domowych w rejonach **zabudowy jednorodzinnej** prowadzone będzie:
  - **metodą donoszenia** (wariant 1). System zbierania wiązać się będzie z organizacją punktów gromadzenia tej grupy odpadów zlokalizowanych w wyznaczonych miejscach (np. na ulicach) wyposażonych w pojemniki specjalistyczne o pojemności 140 l. Jeden pojemnik przeznaczony winien być do obsługi ok. 50 mieszkańców;
  - **metodą odbioru bezpośredniego** (wariant 2). Budowa takiego systemu zbierania wymagać będzie wyposażenia każdej nieruchomości w indywidualny pojemnik typu biotainer o pojemności 80 l. opróżniany nie rzadziej niż co 14 dni.
- z uwagi na wysoki stopień zagospodarowania odpadów ulegających biodegradacji w rejonach zabudowy rozproszonej zbiórka tej grupy odpadów objęte będą jedynie rejony miast i wsi zwartych;
- odpady zielone z pielęgnacji i utrzymania zieleni (trawa, gałęzie) będą dostarczane bezpośrednio do instalacji recyklingu organicznego przy Zakładzie Przetwarzania i Unieszkodliwiania Odpadów.

Gromadzenie w pojemniku dużych ilości łatwo rozkładalnej biomasy sprzyja zachodzeniu procesów zagniwania, które mogą być uciążliwe ze względu na emisję

odorów i zagrożenia higieniczno-sanitarne. Z uwagi na powyższe nakłada to na operatora systemu konieczność zwiększonej częstotliwości wywozu tej grupy odpadów.

Dla gromadzenia odpadów ulegających biodegradacji zaleca się używanie specjalnych pojemników na bioodpady – tzw. biotainerów (załącznik) o pojemności 240 litrów i 140 litrów albo o pojemności 80 litrów. Cechą wyróżniającą pojemnik typu biotainer jest jego konstrukcja, stwarzająca odpadom optymalne warunki dla rozpoczęcia procesów kompostowania, wśród których wyróżnić należy:

- bardzo dobre przygotowanie materiału do dalszego kompostowania (upraszcza to dalsze procesy rozkładu);
- redukcję masy spowodowaną głównie odparowaniem części wody zawartej w biomacie (zmniejsza się dzięki temu koszty i uciążliwość transportu);
- zmniejszenie ilości i poprawa jakości wód odciekowych.

**Częstotliwość opróżniania pojemników nie może być rzadsza niż raz na 14 dni niezależnie od stopnia zapelnienia.**

**Tabela 5.17.** Ilość pojemników na odpady komunalne ulegające biodegradacji niezbędnych do stworzenia systemu zbiórki metodą donoszenia w gminach ZKGZL (wariant 1)

GMINA	POJEMNIKI 140l.		POJEMNIKI 240 l.		NAKŁADY OGÓŁEM
	Ilość	Koszt	Ilość	Koszt	
m. Lubartów	227	49.940	247	61.750	111.690
m. i. g. Ostrów Lubelski	66	14.520	8	2.000	16.520
g. Lubartów	188	41.360	7	1.750	43.110
g. Niedźwiada	118	25.960	2	500	26.460
g. Ostrówek	17	3.740	1	250	3.990
<b>R A Z E M:</b>	<b>616</b>	<b>135.520</b>	<b>265</b>	<b>66.250</b>	<b>201.770</b>

**Tabela 5.18.** Ilość pojemników na odpady komunalne ulegające biodegradacji niezbędnych do stworzenia systemu zbiórki metodą donoszenia w gminach objętych systemem zbierania odpadów (wariant 1)

GMINA	POJEMNIKI 140l.		POJEMNIKI 240 l.		NAKŁADY OGÓŁEM
	Ilość	Koszt	Ilość	Koszt	
m. i. g. Kock	121	26.620	11	2.750	29.370
g. Abramów	69	15.180	1	250	15.430
g. Firlej	103	22.660	2	500	23.160
g. Jeziorzany	41	9.020	16	4.000	13.020
g. Kamionka	90	19.800	5	1.250	21.050
g. Michów	114	25.080	2	500	25.580
g. Serniki	79	17.380	2	500	17.880
g. Uścimów	69	15.180	5	1.250	16.430
<b>R A Z E M:</b>	<b>686</b>	<b>150.920</b>	<b>44</b>	<b>11.000</b>	<b>161.920</b>

Stworzenie systemu odpadów komunalnych ulegających biodegradacji metodą odbioru bezpośredniego wymagać będzie zakupu:

**Tabela 5.19.** Ilość pojemników na odpady komunalne ulegające biodegradacji niezbędnych do stworzenia systemu zbiórki metodą odbioru bezpośredniego w gminach ZKGZL (wariant 2)

GMINA	POJEMNIKI 80l.		POJEMNIKI 240 l.		NAKŁADY OGÓŁEM
	Ilość	Koszt	Ilość	Koszt	
m. Lubartów	3.243	291.870	247	61.750	<b>353.620</b>
m. i. g. Ostrów Lubelski	946	85.140	8	2.000	<b>87.140</b>
g. Lubartów	2.685	241.650	7	1.750	<b>243.400</b>
g. Niedźwiada	1.684	151.560	2	500	<b>152.060</b>
g. Ostrówek	248	22.320	1	250	<b>22.570</b>
<b>R A Z E M:</b>	<b>8.806</b>	<b>792.540</b>	<b>265</b>	<b>66.250</b>	<b>858.790</b>

**Tabela 5.20.** Ilość pojemników na odpady komunalne ulegające biodegradacji niezbędnych do stworzenia systemu zbiórki metodą odbioru bezpośredniego w gminach objętych systemem zbierania odpadów (wariant 2)

GMINA	POJEMNIKI 80l.		POJEMNIKI 240 l.		NAKŁADY OGÓŁEM
	Ilość	Koszt	Ilość	Koszt	
m. i g. Kock	1.733	155.970	11	2.750	<b>158.720</b>
g. Abramów	983	88.470	1	250	<b>88.720</b>
g. Firlej	1.468	132.120	2	500	<b>132.620</b>
g. Jeziorzany	585	52.650	16	4.000	<b>56.650</b>
g. Kamionka	1.289	116.010	5	1.250	<b>117.260</b>
g. Michów	1.629	146.610	2	500	<b>147.110</b>
g. Serniki	1.123	101.070	2	500	<b>101.570</b>
g. Uścimów	983	88.470	5	1.250	<b>89.720</b>
<b>R A Z E M:</b>	<b>9.793</b>	<b>881.370</b>	<b>44</b>	<b>11.000</b>	<b>892.370</b>

Źródłem odpadów ulegających biodegradacji mogą być również placówki handlowe, hotele, restauracje i zakłady przetwórstwa rolno-spożywczego. Powstające tam odpady ulegające biodegradacji dostarczane mogą być bezpośrednio do instalacji recyklingu organicznego.

Do gromadzenia odpadów zielonych z ogródków przydomowych (trawa, gałęzie itp.) wskazane jest stosowanie worków papierowych, odbieranych - podobnie jak odpady użytkowe - według ustalonego wcześniej harmonogramu. Pozwoli to na kierowanie bezpośrednio do procesu kompostowania całego worka bez konieczności jego opróżniania. Celuloza zawarta w papierze ulega także biodegradacji w procesie kompostowania.

Do obsługi biotainerów konieczne będzie stosowanie specjalistycznego sprzętu transportowego z zagęszczaniem bębnowym (umożliwia wstępne rozdrobnienie i wymieszanie zebranych odpadów) lub z zagęszczaniem liniowym wyposażonego w urządzenie do mycia pojemników. Żadna z działających firm wywozowych nie posiada takiego sprzętu, w związku z czym zachodzić będzie konieczność jego zakupu.

Odpady zielone z utrzymania zieleni (gałęzie, trawa, liście) są pożądanym materiałem do kompostowania, jednak cechuje je duża okresowość. Są one głównie możliwe do pozyskania tylko w okresie wegetacyjnym.

Selektywną zbiórką odpadów ulegających biodegradacji winny być objęte także targowiska i cmentarze. Na targowiskach winny być ustawione pojemniki 1100 litrowe na odpady ulegające biodegradacji. Biorąc pod uwagę ilość działających targowisk szacuje się, że winno być ustawione ok. **14 pojemników** za kwotę **3.500 zł** lub **18 pojemników** za kwotę **4.500 zł**.

Na terenie ZKGZL zlokalizowanych jest 12 cmentarzy różnej wielkości. Do gromadzenia powstających tam odpadów winny być ustawione pojemniki siatkowe 1100 litrowe na odpady roślinne oraz pojemniki siatkowe 360 litrowe na odpady mineralne i szklane (znicze, sztuczne kwiaty, itd.). Szacuje się, że wyposażenie cmentarzy w niezbędny sprzęt wymagać będzie zakupu ok. **24 pojemników 1100 litrowych** i ok. **24 pojemników 360 litrowych** za sumę **23.520 zł.** Na terenie pozostałych gmin Powiatu funkcjonuje 10 cmentarzy. Objęcie systemem zbierania pozostałych gmin Powiatu wiązać się będzie z koniecznością zakupu łącznie ok. **44 pojemników 1100 litrowych** i ok. **44 pojemników 360 litrowych** za sumę **47.520 zł.**

Pozyskiwanie odpadów ulegających biodegradacji z terenu Miasta wprowadzone winno być bezpośrednio przed uruchomieniem instalacji recyklingu organicznego (zgromadzenie materiału do rozpoczęcia produkcji kompostu). Wcześniejsze rozpoczęcie ich zbiórki bez możliwości właściwego zagospodarowania spowoduje poniesienie nakładów bez spodziewanego efektu (zmniejszenia ilości odpadów trafiających na składowisko).

System selektywnego odbioru odpadów ulegających biodegradacji będzie mieć charakter otwarty umożliwiający pozbywanie się tego rodzaju odpadów z innych źródeł. Mogą to być odpady wytwarzane przez podmioty gospodarcze (np. z utrzymania zieleni na terenie przedsiębiorstwa, odpady organiczne z produkcji) czy też przez rolników (np. siano, słoma o niskich wartościach czy nadmiar obornika). Zasadą rozszerzenia systemu odbioru tej grupy odpadów jest ich selektywne gromadzenie.

#### 5.4. Odpady wielkogabarytowe

Celem funkcjonowania systemu jest **wyłączenie ze strumienia odpadów komunalnych frakcji wielkogabarytowej przeznaczonej do recyklingu i unieszkodliwiania zgodnie z założeniami planu.**

**Odpady wielkogabarytowe winny być zbierane w czasie okresowych zbiórek oraz w punktach zbierania odpadów (PZO).**

Okresowe zbiórki na terenie miast i gmin będą prowadzone kwartalnie według przyjętego harmonogramu. Zbiórce podlegać będą te odpady, które ze względu na swoje rozmiary nie mogą być zbierane w standardowe pojemniki. W czasie tych zbiórek odbierane będą odpady wielkogabarytowe tylko z gospodarstw domowych. W ulotkach informacyjnych rozdawanych mieszkańcom będą określone typy odbieranych odpadów oraz od kogo będą odbierane.

W grupie usuwanych odpadów powinien się znaleźć przede wszystkim sprzęt AGD i RTV (lodówki, kuchenki gazowe, telewizory) oraz wyposażenie mieszkań (meble, lampy, zlewy, umywalki itp.). Zgodnie z przepisami ustawy z dnia 11 maja 2001 r. o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej i opłacie depozytowej istnieje obowiązek odbioru zużytego sprzętu AGD i RTV w momencie zakupu sprzętu nowego, jednak sprzęt taki może znaleźć się w grupie odpadów wielkogabarytowych.

Zbiórka odpadów wielkogabarytowych powinna być prowadzona przy użyciu samochodu skrzyniowego wyposażonego w dźwig HDS (lub podobny). Jest on wskazany przy załadunku cięższych odpadów na samochód. W wyznaczony dzień mieszkańcy wystawiać będą niepotrzebne im sprzęty na granicach swych posesji (w zabudowie jednorodzinnej) lub przy punktach gromadzenia odpadów (w zabudowie wielorodzinnej).

Stworzone winny być również możliwości pozbywania się tej grupy odpadów przez mieszkańców w okresach pomiędzy zbiórkami okresowymi. W wyznaczonych punktach miast i gmin zorganizowane winny być miejsca odbioru odpadów wielkogabarytowych. Zlokalizowane tu winny być pojemniki wielkopojemnościowe (kontenery) przeznaczone do gromadzenia tej grupy odpadów.

Zebrane w trakcie prowadzenia zbierania przedmioty nadające się do dalszego wykorzystania (np. używane, ale jeszcze niezniszczone meble lub sprzęt) będą przetrzymywane przez określony czas (np. miesiąc), gdyż mogą znaleźć się chętni do dalszego ich wykorzystania. Stworzone winny być zasady umożliwiające odbiór takich przedmiotów przez potrzebujących przy jednoczesnym ogłoszeniu informacji o ich posiadaniu w siedzibie Urzędów Gmin.

Wszystkie zebrane odpady wielkogabarytowe będą dostarczane do punktu demontażu przy Zakładzie Przetwarzania i Unieszkodliwiania Odpadów.

Przedstawiona powyżej zbiórka odpadów wielkogabarytowych dotyczy gospodarstw domowych. W przypadku odpadów z przedsiębiorstw, obiektów handlowych, usługowych itp. powinny one także trafiać do przeróbki w punkcie demontażu przy ZPiUO, jednak na komercyjnych zasadach tzn. koszty związane z odbiorem, odzyskiem i unieszkodliwianiem ponosić winien ich wytwórca.

**System selektywnego zbierania odpadów wielkogabarytowych winien funkcjonować we wszystkich wariantach systemu gospodarki odpadami.**

## 5.5. Odpady budowlane

Odpady budowlane powstają w wyniku prowadzonych prac remontowych i rozbiórkowych. Mogą one zatem powstawać zarówno w sektorze komunalnym (drobne remonty w ramach własnych) jak i w sektorze gospodarczym (odpady wytwarzane przez firmy budowlane). Są to w większości stare (wymieniane) okna, drzwi, drewniane elementy stropów, gruz budowlany itp.

Dla stworzenia możliwości poddania odpadów budowlanych procesom recyklingu konieczne jest zapewnienie selektywnego ich gromadzenia i odbioru. Niezależnie od źródła pochodzenia tej grupy odpadów winny być one gromadzone w odrębne, przeznaczone do tego celu pojemniki (np. otwarte kontenery o pojemności od 1,5 do 7 m<sup>3</sup>).

Prowadzące prace remontowe firmy budowlane odpowiedzialne są za zagospodarowanie odpadów, stąd do zadań ZZO należeć będzie odbiór odpadów budowlanych dostarczanych przez te firmy.

Wykonywanie drobnych remontów przez mieszkańców w ramach własnych wiąże się niejednokrotnie z pozbywaniem się odpadów w sposób niekontrolowany (nielegalne wysypiska, gromadzenie z innymi odpadami komunalnymi). Stworzony winien być zatem odrębny system zbierania odpadów budowlanych z gospodarstw domowych polegający na:

- gromadzeniu odpadów budowlanych przez mieszkańców w pojemnikach małopojemnościowych (np. 240 lub 360 litrów) dostarczanych przez firmę komunalną na zgłoszenie;
- odbiorze zgromadzonych odpadów przez firmę wywozową i ich transporcie do punktu przetwarzania odpadów budowlanych w ZZO.

Z uwagi na nierównomierność powstawania tej grupy odpadów brak jest możliwości oszacowania potrzeb w zakresie wyposażenia systemu w pojemniki i ich odbiór. Zakłada się zatem, że każda firma wywozowa posiadać będzie rezerwę pojemników dostarczanych mieszkańcom po zgłoszeniu takiej potrzeby.

**System selektywnego zbierania odpadów budowlanych komunalnych przewidziany jest dla wszystkich wariantów systemu gospodarki odpadami.**

## 5.6. Odpady niebezpieczne

Celem funkcjonowania systemu jest **wyłączenie ze strumienia odpadów frakcji niebezpiecznych dla poddania ich procesowi odzysku lub unieszkodliwienia w sposób kontrolowany oraz dla zmniejszenia negatywnego oddziaływania składowanych odpadów na zdrowie i życie mieszkańców oraz na środowisko.**

Zgodnie z założeniami system zbierania odpadów niebezpiecznych z gospodarstw domowych będzie nadzorowany i koordynowany przez Zakład Przetwarzania i Unieszkodliwiania Odpadów. Technicznymi aspektami (okresową zbiórką, wywozem i unieszkodliwianiem) zajmować się będzie specjalistyczna firma posiadająca odpowiednie zezwolenia, z którą zostanie podpisana umowa na świadczenie tego typu usług na terenie miast i gmin Związku Komunalnego Gmin Ziemi Lubartowskiej.

Niebezpieczne odpady komunalne mogą pochodzić z następujących źródeł:

### a) **z gospodarstw domowych:**

- farby, lakiery, kleje, lepiszcze, żywice i opakowania po nich;
- rozpuszczalniki, kwasy, alkalia i opakowania po nich;
- odczynniki chemiczne i fotograficzne i opakowania po nich;
- przeterminowane lekarstwa;
- pestycydy, herbicydy, insektycydy itp. oraz opakowania po nich;
- baterie jednorazowe, w tym alkaliczne;
- akumulatory samochodowe, zużyte smary i oleje przepracowane;
- lampy fluorescencyjne i inne odpady zawierające rtęć np. termometry;
- aerozole;
- przeterminowane bądź wycofane środki ochrony roślin oraz opakowania po nich;
- padłe zwierzęta domowe;
- zużyty sprzęt gospodarstwa domowego (lodówki, zamrażarki, odbiorniki RTV);

### b) **z placówek służby zdrowia i weterynaryjnych:**

- lampy fluorescencyjne i inne odpady zawierające rtęć, np. termometry;

Wszystkie odpady niebezpieczne (problemowe) winny być w sposób właściwy (bezpieczny) zebrane i unieszkodliwione.

Odpady niebezpieczne pochodzące z gospodarstw domowych będą zbierane w trakcie okresowych zbiórek oraz w Punktach Gromadzenia Odpadów Niebezpiecznych<sup>3</sup> zlokalizowanych na terenie miast i gmin. Założenia funkcjonalne takiego punktu są następujące:

- przyjmowanie odpadów niebezpiecznych (problemowych) powstających tylko w gospodarstwach domowych;
- przyjmowanie odpadów niebezpiecznych (problemowych) tylko od mieszkańców miast i gmin OFGO (po przedstawieniu dowodu zamieszkania), w ilościach zużywanych w gospodarstwach domowych;
- przyjmowanie odpadów problemowych będzie bezpłatne;
- wyposażenie Punktu stanowić będą odpowiednie pojemniki i zasieki na poszczególne rodzaje odpadów;
- godziny otwarcia Punktu będą szczegółowo określone, a informacja o sposobie i zakresie przyjmowanych odpadów przekazana zostanie wszystkim mieszkańcom gmin;
- w Punkcie będzie prowadzona szczegółowa ewidencja przyjmowanych odpadów.

Prowadzenie punktu zbierania odpadów niebezpiecznych wymaga uzyskania zezwolenia starosty.

**Z uwagi na konieczność zapewnienia stałego dozoru punktów gromadzenia odpadów niebezpiecznych oraz wymogów bezpieczeństwa lokalizacja punktów wymagać będzie udziału władz samorządowych.**

Uwzględniając potrzeby i możliwości gmin w zakresie zbierania odpadów niebezpiecznych **system zbierania tej grupy odpadów oparty będzie przede wszystkim na przeprowadzaniu zbiórek okresowych raz na kwartał**. O czasie i miejscu prowadzenia zbiórki oraz możliwych do oddania odpadów mieszkańcy zostaną poinformowani z wyprzedzeniem w specjalnych ulotkach.

Na terenie miast i gmin powstać winny również punkty gromadzenia odpadów niebezpiecznych umożliwiające zbiórkę baterii, akumulatorów i przeterminowanych leków wyposażone w odpowiednie pojemniki. Stanowić je będą pojemniki specjalistyczne przeznaczone do gromadzenia określonego rodzaju odpadu. Rozstawione pojemniki posiadać będą odpowiednią konstrukcją zapobiegającą ich opróżnianiu przez osoby niepowołane. **Pojemniki do zbiórki tego typu odpadów ustawione będą w punktach, gdzie można nabywać pełnowartościowe produkty tego typu** (sklepy elektrotechniczne, apteki). Ilość niezbędnych pojemników do gromadzenia wymienionych powyżej odpadów uzależniona będzie od ilości miejsc sprzedaży produktów pełnowartościowych.

Mając na uwadze uwarunkowania dotyczące rodzaju zagospodarowania terenu należy rozwiązać także zagadnienie odpadów niebezpiecznych z indywidualnych gospodarstw domowych. Do wymagających rozwiązania należą kwestie odbioru opakowań po środkach ochrony roślin.

Zgodnie z ustawą z dnia 11 maja 2001 r. o opakowaniach i odpadach opakowaniowych „*Użytkownik substancji chemicznych bardzo toksycznych, toksycznych, rakotwórczych, mutagennych lub niebezpiecznych dla środowiska, jest zobowiązany zwrócić sprzedawcy opakowania wielokrotnego użytku i odpady opakowaniowe po tych substancjach*”. Obowiązek odbioru i unieszkodliwienia takich opakowań spada

<sup>3</sup> Tworzenie gminnych punktów gromadzenia odpadów niebezpiecznych wynika z założeń Krajowego Planu Gospodarki Odpadami.

na jednostki wprowadzające je do obrotu z racji pobierania kaucji podlegającej zwrotowi. Dotyczy to również opakowań po środkach ochrony roślin zaliczonych do substancji chemicznych bardzo toksycznych, toksycznych, rakotwórczych, mutagennych lub niebezpiecznych dla środowiska. Zgodnie z cytowanym zapisem opakowania tego typu indywidualni mieszkańcy miast i gmin Związku winni zwracać do punktów, w których zostały zakupione.

Niezależnie od przytoczonych rozwiązań **przeprowadzane będą okresowe zbiórki** tego typu odpadów na terenie ZKGZL.

Do odpadów niebezpiecznych powstających na terenie miast i gmin ZKGZL zaliczyć należy również odpady azbestu i wyrobów zawierających azbest pochodzące przede wszystkim z wymiany pokryć dachowych (eternit). Zezwolenie na prowadzenie prac związanych z wymianą pokryć dachowych posiadają podmioty gospodarcze, do zadań których należy również unieszkodliwianie tej grupy odpadów. Nie zakłada się zatem tworzenia odrębnego systemu zbierania odpadów tej kategorii od mieszkańców.

## 5.7. Łączne koszty budowy systemu zbiórki odpadów

Budowa systemu selektywnej zbiórki odpadów komunalnych na terenie gmin Związku Komunalnego Gmin Ziemi Lubartowskiej wiązać się będzie z koniecznością uzupełnienia ilości aktualnie eksploatowanych pojemników oraz zakupu nowych pojemników specjalistycznych i worków foliowych. Koszty zakupu pojemników i worków foliowych przedstawia tabela 5.21.

**Tabela 5.21.** Nakłady na zakup pojemników i worków foliowych do uzupełnienia systemów selektywnej zbiórki odpadów komunalnych w poszczególnych gminach ZKGZL

GMINA	ZBIÓRKA ODPADÓW ZMIESZANYCH		ZBIÓRKA ODPADÓW OPAKOWANIOWYCH I UŻYTKOWYCH			ZBIÓRKA ODPADÓW ULEGAJĄCYCH BIODEGRADACJI	
	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 1	Wariant 2
m. Lubartów	44.360	77.320	391.014	204.610	543.615	111.690	353.620
m. i. g. Ostrów Lubelski	127.920	104.387	42.976	49.210	323.950	16.520	87.140
g. Lubartów	225.760	253.128	71.315	88.060	578.510	43.110	243.400
g. Niedźwiada	151.540	161.973	43.025	56.980	387.360	26.460	152.060
g. Ostrówek	101.690	42.197	29.806	38.850	260.100	3.990	22.570
<b>R A Z E M:</b>	<b>651.270</b>	<b>639.005</b>	<b>578.136</b>	<b>437.710</b>	<b>2.093.535</b>	<b>201.770</b>	<b>858.790</b>

**Tabela 5.22.** Nakłady na zakup pojemników i worków foliowych do uzupełnienia systemów selektywnej zbiórki odpadów komunalnych w pozostałych gminach Powiatu Lubartowskiego

GMINA	ZBIÓRKA ODPADÓW ZMIESZANYCH		ZBIÓRKA ODPADÓW OPAKOWANIOWYCH I UŻYTKOWYCH			ZBIÓRKA ODPADÓW ULEGAJĄCYCH BIODEGRADACJI	
	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 1	Wariant 2
m. i g. Kock	153.170	143.124	53.752	62.180	399.085	29.370	158.720
g. Abramów	93.770	72.647	30.908	38.850	256.285	15.430	88.720
g. Firlej	148.900	125.008	42.312	56.980	380.555	23.160	132.620
g. Jeziorzany	71.840	63.162	36.272	28.490	176.080	13.020	56.650
g. Kamionka	148.920	114.917	44.427	56.980	379.605	21.050	117.260
g. Michów	130.880	111.496	44.278	59.570	372.130	25.580	147.110
g. Serniki	114.420	96.066	33.003	44.030	292.200	17.880	101.570
g. Uścimów	82.200	82.200	26.413	31.080	208.635	16.430	89.720
<b>R A Z E M:</b>	<b>944.100</b>	<b>808.678</b>	<b>311.365</b>	<b>378.160</b>	<b>2.464.575</b>	<b>161.920</b>	<b>892.370</b>

## VI. SYSTEM ODZYSKU I UNIESZKODLIWIANIA ODPADÓW

### 6.1. Warianty technologiczne systemu odzysku i unieszkodliwiania odpadów

W rozdziale IV nakreślone zostały warianty funkcjonalne systemu gospodarki odpadami komunalnymi dla Związku Komunalnego Gmin Ziemi Lubartowskiej. Analiza przedstawionych wariantów wskazuje na konieczność dostosowania systemu odzysku i unieszkodliwiania odpadów do wybranego systemu zbierania odpadów lub systemu zbierania odpadów do zakładanego systemu odzysku i unieszkodliwiania. Uwzględniając powyższe zależności techniczne, wyposażenie systemu odzysku i unieszkodliwiania odpadów stanowić będzie:

#### WARIANT 1:

1. **sortownia** mechaniczno – ręczna przeznaczona wyłącznie do segregacji wtórnej odpadów opakowaniowych i surowcowych zbieranych selektywnie;
2. **kompostownia** przeznaczona do prowadzenia procesu kompostowania odpadów ulegających biodegradacji zbieranych selektywnie i osadów z oczyszczalni ścieków;

lub

3. **instalacja fermentacji** przeznaczona do prowadzenia procesu fermentacji frakcji organicznej odpadów komunalnych zbieranych selektywnie, odpadów zielonych z utrzymania zieleni miejskiej, odpadów ulegających biodegradacji z przemysłu i handlu oraz osadów z oczyszczalni ścieków;
4. **linia demontażu odpadów wielkogabarytowych** przeznaczona do rozdziału na elementy składowe odpadów wielkogabarytowych zbieranych selektywnie;

5. **linia zagospodarowania odpadów budowlanych** wyposażona w kruszarkę, przenośnik z separatorem magnetycznym i przesiewacz;
6. **punkt czasowego magazynowania odpadów niebezpiecznych.**

**WARIANT 2:**

1. **sortownia** mechaniczno – ręczna wyposażona w sito bębnowe przeznaczona do segregacji wtórnej odpadów opakowaniowych i surowcowych zbieranych selektywnie oraz segregacji odpadów zbieranych nieselektywnie;
2. **kompostownia** przeznaczona do kompostowania frakcji podsitowej średniej oraz osadów ściekowych z oczyszczalni ścieków i odpadów zielonych z utrzymana zieleni miejskiej;

lub

3. **instalacja fermentacji** przeznaczona do prowadzenia procesu fermentacji frakcji podsitowej średniej, odpadów zielonych z utrzymania zieleni miejskiej i odpadów ulegających biodegradacji z przemysłu i handlu oraz osadów z oczyszczalni ścieków;
4. **linia demontażu odpadów wielkogabarytowych** przeznaczona do rozdziału na elementy składowe odpadów wielkogabarytowych zbieranych selektywnie;
5. **linia zagospodarowania odpadów budowlanych** wyposażona w kruszarkę, przenośnik z separatorem magnetycznym i przesiewacz;
6. **punkt czasowego magazynowania odpadów niebezpiecznych;**
7. **instalacja produkcji paliwa alternatywnego.**

**WARIANT 3:**

1. **sortownia** mechaniczno – ręczna przeznaczona wyłącznie do segregacji wtórnej odpadów opakowaniowych i surowcowych zbieranych selektywnie;
2. **mechaniczna linia sortownicza** wyposażona w kruszarkę i separatory do rozdziału strumienia odpadów zmieszanych;
3. **kompostownia** przeznaczona do kompostowania frakcji podsitowej średniej oraz osadów ściekowych z oczyszczalni ścieków i odpadów zielonych z utrzymania zieleni miejskiej;

lub

4. **instalacja fermentacji** przeznaczona do prowadzenia procesu fermentacji frakcji podsitowej średniej, odpadów zielonych z utrzymania zieleni miejskiej i odpadów ulegających biodegradacji z przemysłu i handlu oraz osadów z oczyszczalni ścieków;
5. **linia demontażu odpadów wielkogabarytowych** przeznaczona do rozdziału na elementy składowe odpadów wielkogabarytowych zbieranych selektywnie;
6. **linia zagospodarowania odpadów budowlanych** wyposażona w kruszarkę, przenośnik z separatorem magnetycznym i przesiewacz;
7. punkt czasowego magazynowania odpadów niebezpiecznych.

Przedstawione powyżej warianty technologiczne systemu odzysku i unieszkodliwiania odpadów komunalnych mogą być modernizowane i rozbudowywane o nowe technologie odzysku frakcji nieodzyskiwanych dotychczas.

## 6.2. Sortownia

### 6.2.1. Dane wyjściowe

W zależności od przyjętego wariantu funkcjonalnego systemu gospodarki odpadami do sortowni kierowane będą selektywnie gromadzone odpady opakowaniowe i użytkowe zbierane na terenie miast i gmin.

Z analizy ilości powstających odpadów komunalnych wynika, że w ramach selektywnego zbierania odpadów opakowaniowych i użytkowych możliwe jest wyłączenie ze strumienia odpadów komunalnych ok. **2.100 Mg odpadów opakowaniowych i użytkowych.**

Do sortowni kierowane będą również odpady opakowaniowe od podmiotów gospodarczych oraz obiektów użyteczności publicznej i obsługi ludności.

Uwzględniając powyższe wielkości oraz możliwość poszerzenia zakresu terytorialnego systemu zakłada się, że sortownia selektywnie gromadzonych surowców wtórnych posiadać będzie możliwość segregacji docelowo 4 – 6 tys. Mg odpadów opakowaniowych i użytkowych.

Sortownia przeznaczona może być również do segregacji odpadów komunalnych zbieranych nieselektywnie. Taki wariant funkcjonowania sortowni wiązać się będzie z koniecznością zapewnienia możliwości przerobu ok. 22.000 Mg odpadów komunalnych.

W zależności od przyjętego wariantu systemu selektywnego zbierania odpadów sortownia służyć będzie:

- podczyszczaniu i rozdziałowi selektywnie gromadzonych surowców wtórnych na poszczególne rodzaje w ramach frakcji oraz przygotowanie surowców do zbycia

lub

- rozdziałowi zebranych odpadów komunalnych na frakcje grubościowe, wyłączenie odpadów opakowaniowych i użytkowych oraz ich rozdział na rodzaje i frakcje oraz przygotowaniu surowców do zbycia.

### 6.2.2. Założenia funkcjonalne sortowni

Zbierane w ramach selektywnej zbiórki surowce wtórne dostarczane będą do sortowni w celu ich podczyszczenia i rozdziału na rodzaje w ramach jednej frakcji. Podczyszczanie i rozdział dokonywany będzie ręcznie na linii sortowniczej.

Pozostałość po segregacji odpadów opakowaniowych i surowcowych zbieranych selektywnie (balast) przekazywany będzie do unieszkodliwiania na składowisku odpadów lub do produkcji paliwa alternatywnego (pozostałość palna).

Dostarczane do sortowni odpady zmieszane poddawane będą rozdzielaniu w sicie bębnowym na frakcje przeznaczone do dalszego odzysku lub unieszkodliwiania.

W sicie bębnowym dwusekcyjnym stanowiącym element linii sortowniczej dokonywany jest rozdział odpadów komunalnych zbieranych nieselektywnie na trzy frakcje grubościowe przeznaczone do unieszkodliwiania na składowisku odpadów, kompostowania lub do dalszego wykorzystania. Sortownia służy również podczyszczaniu frakcji nadsitowej (grubej) z odpadów niebezpiecznych i blokujących w przypadku jej wykorzystania do produkcji paliwa alternatywnego.

### 6.2.3. Elementy funkcjonalne sortowni

#### 6.2.3.1. Zasięki buforowe na surowce wtórne

Zakłada się, że selektywnie zbierane odpady surowcowe kierowane będą bezpośrednio do sortowni. W przypadku dostarczenia odpadów w ilościach przekraczających bieżące możliwości sortowni, dowozu innej frakcji niż aktualnie sortowana lub awarii, zebrane frakcje gromadzone będą w zasiękach buforowych.

Planuje się budowę trzech boksów przeznaczonych do czasowego magazynowania szkła i tworzyw sztucznych zlokalizowanych poza halą sortowni. Z racji cech fizycznych makulatury i warunków pogodowych panujących w rejonie funkcjonowania Zakładu boksy na ten rodzaj odpadów winny być zlokalizowane w hali sortowni.

Podjęcie decyzji o segregacji odpadów komunalnych zbieranych nieselektywnie wymagać będzie zapewnienia odpowiedniej wielkości zadaszanej powierzchni przeznaczonej do składowania zebranych odpadów. Zamiar wyłączenia wartościowych frakcji opakowaniowych i surowcowych oraz przeznaczenie pozostałych frakcji do przetworzenia wymagać będzie ochrony dostarczanych odpadów przed opadami atmosferycznymi. **Nie przewiduje się czasowego magazynowania odpadów zbieranych nieselektywnie.**

#### 6.2.3.2. Linia sortownicza

Głównym elementem sortowni jest linia sortownicza. W jej skład wchodzi następujące elementy:

1. **przenośnik kanałowy** umieszczony poniżej poziomu posadzki, do którego następuje zepchnięcie przy pomocy spycharki selekcionowanej aktualnie frakcji; w przypadku przeznaczenia sortowni również do segregacji odpadów zbieranych nieselektywnie zachodzi potrzeba budowy odrębnego przenośnika na ten rodzaj odpadów;
2. **przenośnik wznoszący** przeznaczony do transportu odpadów surowcowych z przenośnika kanałowego na przenośnik sortowniczy umieszczony na wyższym poziomie; dla odpadów zbieranych nieselektywnie przenośnik przeznaczony jest do transportu odpadów do sita bębnowego;
3. **sito bębnowe** przeznaczone do rozdziału odpadów zbieranych nieselektywnie na frakcje grubościowe; w zależności od przyjętej technologii odzysku i unieszkodliwiania stosuje się sita jednosekcyjne (otwory jednakowej wielkości) lub wielosekcyjne (różna średnica otworów w poszczególnych częściach sita);
4. **przenośnik sortowniczy** umieszczony będzie na platformie sortowniczej. Następuje na nim segregacja pozytywna i doczyszczanie ręczne poszczególnych surowców

wtórnych. Wychwycone frakcje surowców przekazywane są do pojemników znajdujących się poniżej poziomu platformy.

W technologii segregacji odpadów zbieranych nieselektywnie przenośnik służy do wyłączenia z frakcji grubej odpadów (po odsianiu odpadów drobnych) wartościowych frakcji opakowaniowych i surowcowych oraz do wyłączenia z odpadów przeznaczonych do dalszego przetwarzania frakcji blokujących.

Przenośnik sortowniczy zabudowany jest kontenerowo.

**Tabela 6.1.** Dane techniczne linii sortowniczej

PARAMETRY	LINIA NA ODPADY ZBIERANE SELEKTYWNE	LINIA NA ODPADY ZBIERANE NIESELEKTYWNE
Długość	30 m	42 m
Szerokość	5 m	28 m
Zainstalowana moc	55 kW	140 kW

Linia sortownicza zlokalizowana będzie w hali o wymiarach dostosowanych do wielkości linii sortowniczej.

Na przenośniku sortowniczym prowadzona będzie segregacja pozytywna (wybieranie ze strumienia odpadów frakcji o określonych parametrach). Pozostałością segregacji będzie balast przeznaczony do unieszkodliwienia lub surowiec do produkcji paliwa alternatywnego.

Dla potrzeb związkowego ZZO linia sortownicza wyposażona będzie w cztery stanowiska sortownicze (po dwa z każdej strony dla segregacji odpadów opakowaniowych zbieranych selektywnie wg wariantu 1) lub w osiem stanowisk (po cztery z każdej strony dla segregacji odpadów zbieranych selektywnie wg wariantu 2.).

Wyposażenie sortowni stanowić będzie ładowarka samojezdna do podawania surowców na linię sortowniczą i wózek widłowy do przenoszenia pojemników z wysegregowanymi surowcami na prasę i sprasowanych bel makulatury i tworzyw sztucznych do magazynu i na środek transportu.

*(Przykładowy schemat linii sortowniczej stanowi załącznik).*

#### 6.2.3.3. Punkt obróbki końcowej

Wysegregowane i podczyszczone surowce wtórne poddawane są dalszej obróbce w celu przygotowania do zbytu i transportu.

Wyposażenie stanowi:

1. **prasa do belowania** makulatury, tworzyw sztucznych i puszek aluminiowych o nacisku min. 12 Mg. Proponuje się zastosowanie prasy półautomatycznej wyposażonej w urządzenie do perforacji opakowań z tworzyw sztucznych;
2. **rozdrabniacz tworzyw sztucznych** w przypadku możliwości zbytu rozdrobnionych surowców;
3. **kruszarka do szkła** w przypadku uzgodnienia z odbiorcą.

## 6.2.3.4. Hala technologiczna

Linia sortownicza wraz z punktem obróbki końcowej zlokalizowana zostanie w hali technologicznej o wymiarach niezbędnych dla montażu linii sortowniczej.

Zakłada się budowę hali w konstrukcji metalowej ocieplanej płytą warstwową. W dachu hali umieszczony winien być wywietrznik dachowy. Hala wyposażona będzie w dwie bramy skrzydłowe lub przesuwne umożliwiające wjazd samochodu – śmieciarki.

Z uwagi na wjazd do hali obciążonych samochodów ciężarowych oraz zamontowanie linii sortowniczej i urządzeń peryferyjnych podłoga hali winna być utwardzona betonem zbrojonym o odpowiedniej wytrzymałości.

Zakłada się podział hali na elementy funkcyjne:

- punkt rozładunku z zasiekami buforowymi;
- linia sortownicza;
- punkt obróbki końcowej;
- punkt demontażu odpadów wielkogabarytowych;
- magazyn surowców wtórnych.

Oczyszczone i przygotowane do transportu zgodnie z wymogami odbiorcy surowce wtórne przechowywane będą w magazynie. Czas magazynowania surowców związany będzie z przygotowaniem odpowiedniej partii materiału do transportu.

Zakłada się wydzielenie części hali z przeznaczeniem na magazynowanie wysegregowanych i przygotowanych do transportu surowców wtórnych makulatury.

## 6.2.4. Szacunkowe koszty inwestycji

## 6.2.4.1. Szacunkowe koszty inwestycyjne

Tabela 6.2. Szacunkowy koszt budowy sortowni

ELEMENTY KOSZTOWE	Koszt brutto w zł	
	Sortownia odpadów zbieranych selektywnie	Sortownia odpadów zbieranych nieselektywnie
<b>Koszty zakupu urządzeń technicznych</b>		
Koszt linii sortowniczej	690.000	2.600.000
Koszt zakupu urządzeń technicznych:		
• ładowarka	230.000	230.000
• wózek widłowy	180.000	180.000
• prasa do belowania makulatury i tworzyw sztucznych	135.000	135.000
<b>Koszty budowy obiektów kubaturowych</b>		
• hala sortowni	595.000	1.250.000
<b>Łączny koszt budowy sortowni</b>	<b>1.335.000</b>	<b>4.395.000</b>

## 6.2.4.2. Szacunkowy koszt eksploatacji sortowni

Szacunkowy koszt eksploatacji sortowni został przedstawiony na podstawie przyjętych założeń i szczegółowego wyliczenia poszczególnych kosztów. Wycenie kosztów poddano w zasadzie tzw. koszty bezpośrednio produkcyjne.

Ilość sortowanych surowców wtórnych – około 4.500 ton rocznie.

Do kalkulacji kosztu sortowania przyjęto następujące założenia:

1. moc zainstalowana linii sortowniczej na odpady zbierane selektywnie i urządzeń peryferyjnych wyniesie 55 kW, współczynnik wykorzystania mocy 0,8;
2. moc zainstalowana linii sortowniczej na odpady zbierane nieselektywnie i urządzeń peryferyjnych wyniesie 140 kW, współczynnik wykorzystania mocy 0,8;
3. praca instalacji sortowni na odpady zbierane selektywnie w ruchu jednozmianowym, 4 godziny, 250 dni w roku;
4. praca instalacji sortowni na odpady zbierane nieselektywnie w ruchu jednozmianowym, 8 godzin, 250 dni;
5. zatrudnienie – 8 osób w sortowni na odpady zbierane oddzielnie i 12 osób w sortowni na odpady zbierane nieselektywnie;
6. płaca miesięczna brutto (z ubezpiec. społ) – 2.000 zł miesięcznie;
7. do współpracy z linią sortowniczą wykorzystywana będzie ładowarka i wózek widłowy;
8. opłata za pobór energii elektrycznej wg taryfy Lubelskich Zakładów Energetycznych S.A. w Lublinie.

**Tabela 6.3. Zestawienie kosztów eksploatacji sortowni**

ELEMENTY KOSZTOWE	KOSZT BRUTTO W ZŁ	
	Sortownia odpadów zbieranych selektywnie	Sortownia odpadów zbieranych nieselektywnie
Koszty energii elektrycznej	19.139,00	54.803,06
Koszty osobowe	196.000,00	294.000,00
Koszty pracy urządzeń technicznych	167.200,00	334.400,00
<b>Łączny koszt eksploatacji sortowni</b>	<b>382.339,00</b>	<b>683.203,06</b>

### 6.3. Mechaniczna linia sortownicza do produkcji paliwa alternatywnego

#### 6.3.1. Dane wyjściowe

Automatyczna linia sortownicza przeznaczona jest do rozdziału odpadów zmieszanych na frakcje przeznaczone do dalszego przetworzenia oraz zagospodarowania balastu z segregacji odpadów opakowaniowych zbieranych selektywnie.

Z dokonanej analizy ilości powstających odpadów na terenie gmin ZKGZL wynika, że na linię kierowanych będzie około:

- **11.740 Mg** odpadów zmieszanych w przypadku selektywnej zbiórki odpadów metodą „odbioru bezpośredniego” lub **20.800 Mg** odpadów w przypadku objęcia systemem zbiórki wszystkich gmin Powiatu Lubartowskiego;
- **13.350 Mg** odpadów zmieszanych w przypadku selektywnej zbiórki odpadów metodą „donoszenia” lub **21.300 Mg** odpadów w przypadku objęcia systemem zbiórki wszystkich gmin Powiatu Lubartowskiego;
- **8.500 Mg** odpadów pozostałych w przypadku zbiórki odpadów metodą „dwupojemnikową” lub **14.300 Mg** odpadów w przypadku objęcia systemem zbiórki wszystkich gmin Powiatu Lubartowskiego.

Automatyczna linia sortownicza pozwala na rozdział odpadów na:

- **metale żelazne i nieżelazne** przeznaczone do zbycia;
- **frakcję drobną (mineralną)** do unieszkodliwiania na składowisku odpadów lub utwardzania dróg;
- **frakcję lekką** do produkcji paliwa alternatywnego;
- **frakcję organiczną** do recyklingu organicznego.

### 6.3.2. Opis technologii segregacji

#### 6.3.2.1. Przyjęcie odpadów

Przywożone transportem specjalistycznym (śmieciarki) odpady komunalne zbierane nieselektywnie dostarczane są na miejsce rozładunku. Miejsce rozładunku stanowi ruchoma podłoga wykonana ze stali wyposażona w czujnik regulujący strumień przepływu odpadów.

Wielkość podłogi dostosowana jest do ilości dostarczanych odpadów i pozwala na jednoczesny rozładunek do 8 samochodów. Na potrzeby ZKGZL konieczne będzie wykonanie podłogi pozwalającej na jednoczesny rozładunek 5 śmieciarek.

#### 6.3.2.2. Rozdrabnianie odpadów

Z ruchomej podłogi strumień odpadów podawany jest do rozdrabniacza stanowiącego zasadniczy element linii technologicznej. Zastosowany w linii rozdrabniacz pozwala na uzyskanie jednakowej wielkości cząstek odpadów, co umożliwi prawidłową ich separację przez kolejne urządzenia linii technologicznej. Rozmiar cząstek może być regulowany w zależności od potrzeb w przedziale od 30 – 200 mm.

Konstrukcja urządzenia dostosowana jest do rozdrabniania:

- odpadów wielkogabarytowych;
- odpadów z handlu;
- opakowań z różnych materiałów;
- dywanów i odpadów włókienniczych;

- twardych tworzyw sztucznych;
- luźnych folii z tworzyw sztucznych;
- opon;
- odpadów drewnianych;
- innych odpadów komunalnych.

Rozdrobnione odpady podawane są do kolejnych urządzeń linii technologicznej.

Ilość powstających odpadów komunalnych na terenie gmin RFGO wskazuje na potrzebę zainstalowania rozdrabniacza o wydajności 15 Mg/h przy założeniu jednozmianowej pracy instalacji.

#### 6.3.2.3. Separacja metali żelaznych

Nad przenośnikiem podającym rozdrobnione odpady umieszczony jest silny separator magnetyczny, który odseparowuje metale żelazne. Ponieważ podawany materiał rozdrabniany jest do niewielkich rozmiarów praktycznie odzyskiwane są wszystkie odpady żelazne.

Odseparowane odpady żelazne trafiają do pojemnika ustawionego pod separatorem. Frakcja przeznaczona jest do zbycia.

#### 6.3.2.4. Separacja metali nieżelaznych

Rozdrobniony strumień odpadów kierowany jest do separatora wiroprowadowego pozwalającego na wyłączenie metali niemagnetycznych (miedź, aluminium, itd.). Separator pozwala na wyłączenie 100% odpadów metali nieżelaznych przeznaczonych do zbycia.

#### 6.3.2.5. Separacja frakcji drobnej

Po wyłączeniu odpadów metali strumień rozdrobnionych odpadów przekazywany jest do przesiewacza. W linii zastosowano sito gwiazdowe pozwalające na odseparowanie frakcji mniejszej niż 15 mm (odpady mineralne, popioły, drobne odpady organiczne, itd.). Odseparowany materiał spada do kontenera ustawionego pod sitem.

Odseparowany materiał może być wykorzystany jako przesyпка na składowisku odpadów, utwardzania dróg, itd. (odzysk).

#### 6.3.2.6. Separacja powietrzna

Separacja prowadzona jest w separatorze powietrznym stanowiącym wyposażenie linii sortowniczej. W separatorze następuje rozdzielanie strumienia odpadów na:

- frakcję ciężką składającą się z twardych tworzyw sztucznych, szkła, kamieni, ceramiki i odpadów organicznych;

- frakcję lekką składającą się z makulatury, lekkich tworzyw sztucznych i odpadów włókienniczych.

Fracja ciężka pozostaje na dnie separatora i może być automatycznie transportowana przenośnikiem do pojemnika. Odseparowana frakcja ciężka może być przekazana do unieszkodliwiania na składowisku odpadów lub przeznaczona do jego rekultywacji. Po oddzieleniu dużych odpadów mineralnych, szkła i tworzyw sztucznych frakcja ciężka złożona z odpadów organicznych może być przeznaczona do kompostowania lub fermentacji.

Fracja lekka, stanowiąca składniki paliwa alternatywnego, wydmuchiwana jest z separatora bezpośrednio na taśmociąg rozładunkowy. Wyłączona ze strumienia frakcja lekka przenoszona jest do urządzenia belującego lub do boks magazynowego.

Zawarte we frakcji lekkiej odpady pozwalają na uzyskanie paliwa alternatywnego o kaloryczności od 14 do 18 MJ/kg.

### 6.3.3. Elementy infrastruktury linii

1. **Stalowa ruchoma podłoga** działa na zasadzie podajnika buforowego. Przeznaczona jest ona do rozładunku sprzętu transportowego i podawania odpadów do rozdrabniacza. Wykonana jest ze stali i jest wyjątkowo odporna na wstrząsy i zużycie.
2. **Rozdrabniacz** przeznaczony jest do rozdrobnienia zebranych odpadów komunalnych na jednorodne cząstki o wielkości dostosowanej do kolejnych urządzeń linii (od 30 do 200 mm). Jest to urządzenie nożowe o dużej wytrzymałości przy dużych obciążeniach dostosowane do rozdrabniania różnorodnych materiałów. Na potrzeby ZZO konieczne jest wyposażenie linii w rozdrabniacz o wydajności 15 Mg/h.
3. **Przenośnik taśmowy rozładujący** przeznaczony jest do przenoszenia strumienia rozdrobnionych odpadów komunalnych na sito gwiazdowe.
4. **Separator magnetyczny** umieszczony nad przenośnikiem rozładującym przeznaczony jest do separacji odpadów metali żelaznych. Odseparowany żłom żelazny magazynowany jest w kontenerze umieszczonym pod separatorem.
5. **Przesiewacz gwiazdowy** składa się z pokładu przesiewającego z gumowych gwiazdek. Przeznaczony jest on do separacji frakcji drobnej (piasek, popiół, kamienie, drobne szkło, drobne odpady organiczne) o wielkości po. 15 mm.
6. **Wibracyjny stół podawczy** ma za zadanie utworzenie równomiernego strumienia odpadów do szerokości 2 m. w celu zoptymalizowania pracy separatora wiropadowego.
7. **Separator wiropadowy** umieszczony nad przenośnikiem przeznaczony jest do separacji żłomu metali nieżelaznych zawartych w strumieniu odpadów. Żłom metalowy magazynowany jest w kontenerze umieszczonym pod separatorem.
8. **Separator powietrzny** dzieli odpady na:
  - a) frakcję drobną stanowiącą paliwo alternatywne przeznaczone do wykorzystania w cementowni;
  - b) frakcję ciężką przeznaczoną do unieszkodliwiania na składowisku lub do dalszego wykorzystania.
9. **Przenośnik łańcuchowy** przeznaczony do podawania frakcji lekkiej do kontenera lub do urządzenia belującego.

10. **Zautomatyzowane urządzenie balujące** składające się z leja do wstępnej kompresji frakcji lekkiej i prasy balującej. Urządzenie balujące wyposażone jest w system wiążący i programowaną kontrolę ustawienia belownicy.

#### 6.3.4. Szacunkowe koszty przedsięwzięcia

##### 6.3.4.1. Szacunkowy koszt budowy linii

Szacunkowy koszt budowy linii sortowniczej do produkcji paliwa alternatywnego przedstawiony został w oparciu o wskaźniki i ceny (poziom cen z 2007 r.) stosowane w wykonawstwie z uwzględnieniem następujących elementów. W szacunku przyjęto założenie, że automatyczna linia produkcji paliwa alternatywnego składać się będzie ze wszystkich urządzeń opisanych powyżej

**Tabela 6.4.** Zestawienie kosztów inwestycyjnych linii sortowniczej do produkcji paliwa alternatywnego

L.P.	WYSZCZEGÓLNIENIE ROBÓT	ORIENTACYJNY KOSZT w zł..
1.	Hala sortowni	3.250.000 <sup>1)</sup>
<b>R a z e m:</b>		<b>3.250.000</b>
<b>Wyposażenie w maszyny i urządzenia</b>		
1.	Mechaniczna linia produkcji paliwa alternatywnego	17.500.000
2.	Ładowarka samojezdna (1 szt.)	230.000
3.	Kontenery otwarte (4 szt.)	14.800
<b>R a z e m:</b>		<b>17.744.800</b>
<b>O G Ó Ł E M ROBOTY BUDOWLANE + WYPOSAŻENIE:</b>		<b>20.994.800</b>

1) – wielkość hali dostosowana do instalacji linii sortowniczej produkcji paliwa alternatywnego współpracującej z linią sortowniczą odpadów zbieranych selektywnie.

##### 6.3.4.2. Szacunkowy koszt eksploatacji linii produkcji paliwa alternatywnego

Szacunkowy koszt eksploatacji linii produkcji paliwa alternatywnego został przedstawiony na podstawie przyjętych założeń i wyliczenia poszczególnych kosztów. Wycenie kosztów poddano w zasadzie tzw. koszty bezpośrednio produkcyjne.

Ilość odpadów poddawanych segregacji – około 22.000 ton rocznie.

Do kalkulacji kosztu przetworzenia odpadów przyjęto następujące założenia :

- Zatrudnienie - 2 osoby .
- Płaca miesięczna plus koszty ZUS – 2.000 zł miesięcznie.

Do ładowania odpadów do rozdrabniarki i do transportu odpadów z linii sortowniczej wykorzystywane będą ładowarki Bobcat T-2566.

- Opłata za pobór energii elektrycznej wg taryfy Lubelskich Zakładów Energetycznych S.A. w Lublinie.

**Tabela 6.5.** Zestawienie szacunkowych kosztów eksploatacji automatycznej linii produkcji paliwa alternatywnego

ELEMENTY KOSZTOWE	KOSZT BRUTTO w zł
Koszty energii elektrycznej	176.011,47
Koszty osobowe	50.400,00
Koszty pracy urzędzeń technicznych	68.400,00
<b>Łączny koszt eksploatacji automatycznej linii produkcji paliwa alternatywnego:</b>	<b>294.811,47</b>

#### 6.4. Linia produkcji paliwa alternatywnego

Segregacja odpadów zbieranych nieselektywnie odbywać się będzie na linii sortowniczej wyposażonej w sito bębnowe dwusekcyjne. Balast z segregacji odpadów zbieranych nieselektywnie (frakcja gruba nadsitowa, po wyłączeniu odpadów opakowaniowych) oraz balastu z segregacji frakcji palnej zbieranej selektywnie (makulatura i tworzywa sztuczne) kierowane będą do produkcji paliwa alternatywnego. Możliwość takie daje zastosowanie linii produkcji paliwa firmy KOMPTECH<sup>4</sup>.

Do analizy funkcjonalności linii do produkcji paliwa alternatywnego z odpadów komunalnych przyjęto, że przetworzeniu poddawanych będzie ok. **7.000 Mg/rok** palnych odpadów balastowych.

##### 6.4.1. Opis technologii

###### 1. Przyjęcie odpadów

Odpady komunalne zbierane nieselektywnie dostarczane są do Zakładu Zagospodarowania Odpadów. Z uwagi na konieczność rozdziału odpadów na sicie bębnowym dostarczonych odpadów rozładowanie śmieciarek następować winno w punkcie przyjęcia odpadów.

Dostarczone odpady, poprzez przenośnik podający przekazywane są do sita bębnowego, gdzie następuje ich rozdział na frakcję drobną podsitową, frakcję średnią podsitową oraz frakcję nadsitową grubą. Frakcja nadsitowa gruba podawana jest na linię sortowniczą, gdzie następuje wyłączenie z niej wartościowych odpadów opakowaniowych przeznaczonych do zbycia.

Bezpośrednio na linię sortowniczą podawane są odpady zbierane selektywnie, gdzie następuje segregacja pozytywna frakcji przeznaczonej do zbycia.

Strumień odpadów zmieszanych (frakcja nadsitowa gruba) oraz strumień odpadów palnych (makulatura i tworzywa sztuczne) po wyłączeniu z nich opakowań przeznaczonych do zbycia podawany jest do rozdrabniacza.

<sup>4</sup> Istnieje możliwość zastosowania linii produkcji paliwa alternatywnego o podobnych rozwiązaniach innych firm.

## 2. Rozdrobnienie odpadów

Poddane wstępnej segregacji odpady komunalne podawane są do zbiornika zasypowego rozdrabniacza TERMINATOR. Wyposażenie rozdrabniacza w wolnoobrotowe walce rozdrabniające, narzędzia udarowe oraz bezstopniowo regulowane szczeliny pozwala na uzyskanie granulacji odpadów o żądanej wielkości.

Rozdrobnione odpady podawane są przy pomocy przenośnika taśmowego do dalszego przetworzenia.

## 3. Separacja metali żelaznych

Nad przenośnikiem umieszczony jest separator magnetyczny taśmowy. Dzięki jego zastosowaniu drobne frakcje metali są wyłączane ze strumienia odpadów i przenoszone do zlokalizowanego poniżej pojemnika.

## 4. Rozdział frakcji odpadów

Rozdrobnione odpady przenoszone są przy pomocy przenośnika do separatora balistycznego. Separator balistyczny pozwala na rozdział strumienia odpadów na kilka frakcji:

- frakcja lekka (płaska) złożona głównie z odpadów papieru, tektury i folii stanowiąca podstawowy składnik paliwa alternatywnego;
- frakcja drobna złożona z drobnych odpadów mineralnych, szkła, itd. przeznaczona do unieszkodliwiania na składowisku odpadów;
- frakcja średnia z przewagą odpadów organicznych możliwa do przetworzenia w procesie kompostowania lub fermentacji;
- frakcja ciężka (tocząca) złożona ze zbrylonych frakcji różnych odpadów, odpadów opakowań z tworzyw sztucznych twardych, odpadów mineralnych, itd.

Frakcja lekka złożona w większości z lekkich odpadów palnych stanowi podstawowy element paliwa o kaloryczności ok. 14.000 – 18.000 kJ/kg.

## 5. Produkcja paliwa z odpadów

Lekka frakcja palna wydzielona z odpadów w separatorze balistycznym podawana jest do rozdrabniacza RASOR, gdzie następuje jej rozdrobnienie do żądanej wielkości. Tak rozdrobniony materiał magazynowany jest w kontenerach lub podawany do urządzeń pakujących.

#### 6.4.2. Elementy infrastruktury linii

1. **Rozdrabniacz TERMINATOR** wyposażony w wolnobieżny wał rozdrabniający przeznaczony do rozdrabniania wszystkich rodzajów odpadów;
2. **Przenośnik taśmowy** przeznaczony do podawania strumienia rozdrobnionych odpadów z rozdrabniacza na podajnik z rynną wstrząsową;
3. **Separator magnetyczny** taśmowy umieszczony nad przenośnikiem, przeznaczony do separacji metali żelaznych znajdujących się w strumieniu odpadów;
4. **Przenośnik podający** wyposażony w zgarniaki czyszczące przeznaczony do podawania strumienia odpadów do separatora balistycznego;
5. **Separator balistyczny** przeznaczony do rozdzielenia strumienia odpadów na frakcję lekką, średnią i ciężką;
6. **Przenośnik frakcji lekkiej** z osłoną boczną, przeznaczony do przekazywania frakcji lekkiej z separatora balistycznego do kontenera zbiorczego;
7. **Rozdrabniacz RASOR** wyposażony w podajnik ślimakowy oraz zestaw noży rozdrabniających i wymienny kosz klasyfikacyjny. Kosz klasyfikacyjny posiada kwadratowe otwory służące segregacji rozdrobnionego materiału;
8. **Przenośnik frakcji paliwowej (RDF)** z osłonami bocznymi przeznaczony do odbioru i podawania frakcji paliwowej do kontenera zbiorczego;
9. **Przenośnik frakcji ciężkiej** z osłonami bocznymi przeznaczony do odbioru frakcji ciężkiej z separatora balistycznego i podawania tej frakcji do kontenera zbiorczego.

#### 6.4.3. Szacunkowe koszty przedsięwzięcia

##### 6.4.3.1. Koszty inwestycyjne

Zgodnie z przedłożoną ofertą przez firmę KOMPTECH koszt netto linii produkcji paliwa alternatywnego w podanej powyżej wersji wynosi **1.280.000 €**. Cena nie zawiera cła, opłat granicznych oraz podatku VAT.

Z uwagi na brak dodatkowych danych nie jest możliwe określenie wielkości hali technologicznej, a tym samym kosztów jej budowy.

Techniczne wyposażenie linii produkcji paliwa alternatywnego stanowić będzie:

1. **Ładowarka samojezdna, np.,BOBCAT** – koszt zakupu – **380.000 zł.**
2. **Kontenery otwarte (4 szt.)** – koszt zakupu – **20.400 zł.**

Z uwagi na brak urządzenia belującego zakłada się wykorzystywanie kontenerów otwartych o pojemności min. 10 m<sup>3</sup> lub doposażenie linii w urządzenie pakujące (np. Big Bag). Uzyskane paliwo alternatywne może być również magazynowane w kontenerach zamkniętych, współpracujących ze stacjonarną prasą zagęszczającą.

**Tabela 6.6.** Zestawienie kosztów inwestycyjnych linii produkcji paliwa alternatywnego

L.P.	WYSZCZEGÓLNIENIE ROBÓT	ORIENTACYJNY KOSZT w zł..
1.	Hala produkcyjna	1.250.000 <sup>1)</sup>
<b>R a z e m:</b>		<b>1.250.000</b>
<b>Wyposażenie w maszyny i urządzenia</b>		
1.	Mechaniczna linia produkcji paliwa alternatywnego	4.928.000
2.	Ładowarka samojezdna (1 szt.)	380.000
3.	Kontenery otwarte (5 szt.)	20.100
<b>R a z e m:</b>		<b>5.328.100</b>
<b>O G Ó Ł E M ROBOTY BUDOWLANE + WYPOSAŻENIE:</b>		<b>6.578.100</b>

1) – konieczność rozbudowy hali sortowni.

#### 6.4.3.2. Szacunkowy koszt eksploatacji linii produkcji paliwa alternatywnego

Szacunkowy koszt eksploatacji linii produkcji paliwa alternatywnego został przedstawiony na podstawie przyjętych założeń i wyliczenia poszczególnych kosztów. Wycenie kosztów poddano w zasadzie tzw. koszty bezpośrednio produkcyjne.

Ilość odpadów poddawanych segregacji – około 22.000 ton rocznie.

Do kalkulacji kosztu przetworzenia odpadów przyjęto następujące założenia:

- Zatrudnienie - 2 osoby.
- Płaca miesięczna plus koszty ZUS – 2.000 zł miesięcznie na osobę.
- Zainstalowana moc – 480 kW.
- Do ładowania odpadów do rozdrabniarki i do transportu odpadów z linii sortowniczej wykorzystywana będzie ładowarka Bobcat.

**Tabela 6.7.** Zestawienie szacunkowych kosztów eksploatacji automatycznej linii produkcji paliwa alternatywnego

ELEMENTY KOSZTOWE	KOSZT BRUTTO w zł
Koszty energii elektrycznej	131.421,92
Koszty osobowe	48.000,00
Koszty pracy urządzeń technicznych	74.000,00
<b>Łączny koszt eksploatacji kompostowni:</b>	<b>253.421,92</b>

## 6.5. Kompostownia odpadów organicznych

### 6.5.1. Dane wyjściowe

W niniejszej koncepcji przyjęto następujące docelowe założenia funkcjonalne dla kompostowni odpadów organicznych:

- do kompostowni trafiać będą odpady organiczne z gospodarstw domowych, odpady zielone z utrzymania terenów zielonych z terenu gmin Związku, odpady ulegające biodegradacji z procesów produkcyjnych i placówek handlowych oraz osady z oczyszczalni ścieków.
- z szacunku ilości odpadów organicznych powstających na terenie funkcjonowania kompostowni (zbieranych selektywnie) wynika, że istnieje możliwość poddawania procesowi kompostowania ok. **7.400 Mg** odpadów ulegających biodegradacji w ciągu roku (odpady z gospodarstw domowych, z utrzymania terenów zielonych i osadów ściekowych);
- uwzględniając konieczność stosowania materiału strukturalnego w procesie kompostowania zakłada się wydajność kompostowni dla **10.000 Mg odpadów organicznych zbieranych selektywnie**.

Szacuje się, że w wyniku poddawania kompostowaniu odpadów ulegających biodegradacji istnieje możliwość uzyskania **ok. 5.000 Mg gotowego kompostu o walorach użytkowych**.

W przypadku rezygnacji ze zbierania selektywnego odpadów komunalnych ulegających biodegradacji kompostowaniu poddawana będzie średnia frakcja podsitowa o dużej zawartości frakcji organicznej wraz z osadami ściekowymi lub frakcja ciężka z segregacji odpadów w procesie produkcji paliwa alternatywnego. Efektem kompostowania tego rodzaju odpadów będzie uzyskanie **kompostu pozaklasowego** możliwego do wykorzystania:

- do rekultywacji terenów zdegradowanych;
- do zakładania terenów zielonych.

Ze względu na lokalizację inwestycji oraz warunki klimatyczne rozważyć należy budowę kompostowni w technologii przyzmy otwartych lub wykorzystanie technologii przyspieszonego kompostowania (np. TYP-16).

### 6.5.2. Kompostownia odpadów organicznych w technologii przyzmy otwartych

Kompostowanie odpadów organicznych z utrzymania zieleni miejskiej, odpadów kuchennych, poprodukcyjnych i osadów ściekowych odbywać się może w sposób naturalny w technologii przyzmy otwartych. Przebieg procesu kompostowania odpadów odbywa się według następujących faz:

- przygotowanie materiału do kompostowania (rozdrobienie biomasy i materiału strukturalnego, wymieszanie);
- faza intensywnego dojrzewania;
- faza dojrzewania pośredniego;
- faza dojrzewania końcowego;

- obróbka kompostu.

Przeprowadzenie wszystkich faz kompostowania w sposób naturalny wiązać się będzie z budową niezbędnych obiektów (do analizy przyjęto kompostowanie 10.000 Mg odpadów zbieranych selektywnie).

#### 6.5.2.1. Miejsce składowania materiału organicznego

Zakłada się budowę utwardzonego placu o powierzchni 200 m<sup>2</sup> przeznaczonego do magazynowania materiału organicznego i strukturalnego na potrzeby prowadzenia procesu kompostowania.

#### 6.5.2.2. Hala przygotowania masy kompostowej

Zakłada się budowę hali o lekkiej konstrukcji o powierzchni 400 m<sup>2</sup>, o posadzce betonowej. Konieczne jest wyposażenie hali w system odprowadzania odcieków, system wentylacji oraz media (woda, elektryczność). W hali zainstalowana zostanie rozdrabniarko-mieszarka odpadów organicznych.

Hala przeznaczona będzie do:

- przyjmowania materiału do kompostowania (materiał organiczny, materiał strukturalny);
- rozdrabnianie materiału do kompostowania;
- mieszanie, dozowanie;
- podawanie do kompostowania intensywnego.

#### 6.5.2.3. Plac kompostowania intensywnego

Przygotowany materiał poddawany jest kompostowaniu intensywnemu. W tym celu układane są przyzmy trójkątne o podstawie 5,35 m i wysokości 2,20 m (do analizy przyjęto przyczucarkę samojezdną przyzmy kompostowych TOPTURN X53).

Kompostowanie wstępne wymaga stworzenia odpowiednich warunków wilgotnościowo - powietrznych i termicznych. Zakłada się dynamiczne napowietrzanie przyzmy kompostowych poprzez ich przyczucanie przy pomocy przyczucarki samojezdnej.

Dla prowadzenia procesu konieczne jest wykonanie utwardzonego placu o powierzchni ok. 7.000 m<sup>2</sup> dla kompostowania odpadów zbieranych selektywnie.

W celu ochrony przyzmy przed nadmiernym nawilgoceniem i wysuszeniem oraz w celu ochrony przed niekorzystnymi warunkami klimatycznymi, proces kompostowania wstępnego prowadzony może być pod zadaszeniem (wiata). Utwardzona powierzchnia placu wykonana winna być z betonu o powierzchni płaskiej. Z uwagi na powstawanie odcieków w posadzce konieczne jest stworzenie kanałów przechwytyjących zakończonych studzienką zbiorczą wyposażoną w pompę ssąco-tłoczącą. Zbierane odcieki służyć będą do nawilżania przyzmy kompostowych.

Zakłada się, że kompostowanie wstępne prowadzone będzie przez ok. 10 tygodni. W tym czasie nastąpi redukcja ok. 20% masy odpadów.

#### 6.5.2.4. Plac dojrzewania pośredniego

Masa kompostowa po okresie kompostowania intensywnego poddana zostanie procesowi dojrzewania w przyzmacz kompostowych o przekroju trójkąta o wymiarach 5,35 x 2,20 m. W pierwszym okresie dojrzewania kompostu konieczne jest napowietrzanie przyzmacz kompostowych. Zakłada się napowietrzanie dynamiczne przy pomocy przierzucarki przyzmacz kompostowych, stosowanej w fazie kompostowania wstępnego, stąd winny być one formowane na utwardzonym placu dojrzewania kompostu.

Z uwagi na czas prowadzenia procesu (ok. 4 miesiące) powierzchnia placu dojrzewania wynosić winna ok. 11.000 m<sup>2</sup>. Plac dojrzewania nie wymaga osłony wiatą ani kanałów odbioru odcieków. Z uwagi na opady atmosferyczne plac dojrzewania kompostu winien posiadać możliwość odbioru wód opadowych.

Po okresie dojrzewania i wychładzania, kompost poddany zostanie procesowi dojrzewania końcowego.

#### 6.5.2.5. Plac dojrzewania końcowego

Po zakończeniu procesu dojrzewania pośredniego kompost poddany zostanie procesowi dojrzewania końcowego w stosie. Proces ten nie wymaga napowietrzania i nawilżania, stąd może być on prowadzony na otwartej, nieutwardzonej powierzchni.

Z uwagi na masę kompostu oraz czas przebiegu procesu konieczne jest zapewnienie placu o powierzchni ok. 7.000 m<sup>2</sup>.

Po procesie dojrzewania końcowego i wychładzania kompost poddany zostanie obróbce końcowej.

#### 6.5.2.6. Plac obróbki końcowej

Za placem dojrzewania kompostu przewiduje się zlokalizować plac końcowej obróbki kompostu. Utwardzony i zadaszony plac o powierzchni ok. 1.000 m<sup>2</sup> przeznaczony będzie do frakcjonowania dojrzałego kompostu poprzez przesianie na sicie bębnowym oraz do magazynowania kompostu. Frakcja nadsitowa składająca się z nie rozłożonej części frakcji strukturalnej zwracana będzie na początek procesu kompostowania lub kierowana na składowisko odpadów.

Kompost z odsiewu z odpadów zmieszanych nie będzie poddawany obróbce końcowej.

#### 6.5.2.7. Urządzenia peryferyjne

Do obsługi kompostowni przewiduje się następujące urządzenia peryferyjne:

- 1. rozdrabniarka** do rozdrabniania, mieszania i homogenizacji materiału przeznaczonego do kompostowania;
- 2. przierzucarka samojezdna** do przierzucania przyzmacz kompostowych w fazie dojrzewania pośredniego i końcowego;
- 3. sito bębnowe** do odsiewu gotowego kompostu;

4. **ładowarka samojezdna** do podawania materiału do rozdrabniarki oraz układania przyzm kompostowych.

### 6.5.3. Szacunkowe koszty przedsięwzięcia

#### 6.5.3.1. Szacunkowy koszt budowy kompostowni

Szacunkowy koszt budowy kompostowni przedstawiony został w oparciu o wskaźniki i ceny stosowane w wykonawstwie z uwzględnieniem następujących elementów (tabela poniżej).

**Tabela 6.8. Szacunkowy koszt budowy kompostowni w technologii przyzm otwartych**

L.P.	ELEMENT	KOSZT BRUTTO w zł
		Kompostownia dla odpadów zbieranych selektywnie
<b>Koszty zagospodarowania terenu</b>		
1.	Plac magazynowy materiału kompostowego	30.000
2.	Koszt hali przyjęcia i przygotowania materiału do kompostowania	140.000
3.	Koszt placu kompostowania intensywnego	1.100.000
4.	Koszt placu dojrzewania kompostu	1.350.000
5.	Koszt wiaty obróbki końcowej	425.000
<b>R a z e m:</b>		<b>3.045.000</b>
<b>Koszty zakupu urządzeń technicznych</b>		
1.	Rozdrabniarko-mieszarka MASHMASTER	860.000
2.	Ładowarka Ł34B (2 szt.)	760.000
3.	Sito bębnowe JOKER	360.000
4.	Przerzucarka samojezdna TOPTURN X60 z wózkiem bocznym	980.000
<b>R a z e m:</b>		<b>2.960.000</b>
<b>ŁĄCZNY KOSZT BUDOWY KOMPOSTOWNI</b>		<b>6.005.000</b>

#### 6.5.3.2. Szacunkowy koszt eksploatacji kompostowni

Szacunkowy koszt eksploatacji kompostowni został przedstawiony na podstawie przyjętych założeń i szczegółowego wyliczenia poszczególnych kosztów. Wycenie kosztów poddano w zasadzie tzw. koszty bezpośrednio produkcyjne.

Ilość kompostowanej masy – około 10.000 Mg rocznie odpadów organicznych zbieranych selektywnie

Do kalkulacji kosztu kompostowania przyjęto następujące założenia:

- zainstalowana będzie rozdrabniarka o mocy 150 kW i wydajności 55 m<sup>3</sup>/h;
- zatrudnienie - 6 osób;
- płaca miesięczna plus koszty ZUS – 2.000 zł miesięcznie;

- do przerzucania pryzm stosowana będzie przerzucarka samojezdna;
- do ładowania biomasy do rozdrabniarko-mieszarki i do układania pryzm kompostowych wykorzystywane będą dwie ładowarki Ł34B;
- do konfekcjonowania kompostu będzie wykorzystywane sito bębnowe o mocy 15 kW;
- opłata za pobór energii elektrycznej wg taryfy Lubelskich Zakładów Energetycznych S.A. w Lublinie.

**Tabela 6.9.** Zestawienie szacunkowych kosztów eksploatacji kompostowni

ELEMENTY KOSZTOWE	KOSZT BRUTTO W ZŁ
	Kompostownia pryzmowa odpadów ulegających biodegradacji
Koszty energii elektrycznej	58.693,00
Koszty osobowe	147.000,00
Koszty pracy urządzeń technicznych	345.610,00
<b>Łączny koszt eksploatacji kompostowni:</b>	<b>549.303,00</b>

**UWAGA:** Z uwagi na potrzeby w zakresie powierzchni przeznaczonej pod kompostownię pryzmową przekraczającą teren planowanego ZZO w Koncepcji zagospodarowania terenu nie uwzględniono jej lokalizacji.

## 6.6. Kompostownia w technologii zamkniętej TYP 16

Z uwagi na duże powierzchnie terenu przeznaczonego pod kompostownię odpadów ulegających biodegradacji i osadów ściekowych, istnieje możliwość budowy kompostowni zamkniętej opartej na funkcjonowaniu komposterów TYP 16.

Przebieg procesu kompostowania odpadów odbywa się według następujących faz:

1. przygotowanie materiału do kompostowania (rozdrobienie biomasy i materiału strukturalnego, wymieszanie);
2. faza intensywnego dojrzewania w komposterze;
3. faza dojrzewania końcowego;
4. obróbka kompostu.

### 6.6.1. Elementy kompostowni

#### 1) Miejsce składowania materiału organicznego

Kompostowaniu mogą być poddawane wyłącznie odpady ulegające biodegradacji zbierane selektywnie.

Z uwagi na potrzebę ochrony zbieranego materiału przeznaczonego do kompostowania przed nadmiernym nawilgoceniem zakłada się budowę zadaszono boks murowanego. Boks zlokalizowany będzie na utwardzonym betonem placu, gdzie mogą być magazynowane gałęzie wykorzystywane jako materiał strukturalny w procesie kompostowania.

Powierzchnia boksu winna być wyprofilowana w sposób umożliwiający spływ i odbiór odcieków.

## 2) Wiata przygotowania masy kompostowej

Zakłada się budowę wiaty o lekkiej konstrukcji metalowej o utwardzonej betonem posadzce o powierzchni ok. 400 m<sup>2</sup>. Konieczne jest wyposażenie wiaty w system odprowadzania odcieków, oraz media (elektryczność). Zainstalowana zostanie tu rozdrabniarka - mieszarka odpadów organicznych.

Następować tu będzie:

- przyjmowanie materiału do kompostowania (materiał organiczny, materiał strukturalny);
- rozdrabnianie materiału do kompostowania;
- mieszanie, dozowanie;
- podawanie do kompostowania intensywnego.

## 3) Plac dojrzewania intensywnego

Przygotowany materiał podawany jest za pomocą przenośnika do kompostera, gdzie następuje jego rozkład.

Komposter TYP 16 jest urządzeniem mobilnym, zautomatyzowanym, przeznaczonym do prowadzenia procesu rozkładu biomasy i higienizacji uzyskanego kompostu. Komposter ma kształt poziomego walca z termoizolowaną ścianą zewnętrzną o wymiarach zewnętrznych : średnica – 2,133 m, długość – 10,363 m. Wewnętrzna przestrzeń kompostera podzielona jest na cztery komory. Po zakończeniu procesu rozkładu biomasy w jednej komorze, wsad podawany jest do następnej komory. Niezbędne napowietrzanie masy kompostowej odbywa się poprzez ruch obrotowy kompostera wyposażonego w system nadmuchu powietrza. W okresie niskich temperatur nadmuchiwanie powietrze może być podgrzewane. Nie zakłada się nawadniania masy kompostowej w fazie dojrzewania intensywnego, gdyż zawarta woda w masie kompostowej (ok. 50% wilgotności) wystarcza do przeprowadzenia procesu.

Załadunek i rozładunek kompostera odbywa się poprzez zamykane luki załadunkowy i wyładunkowy po automatycznym zatrzymaniu ruchu obrotowego kompostera. Tablica kontrolna kompostera pozwala na obserwację temperatur w każdej z komór a przebieg procesu rozkładu rejestrowany jest w komputerze.

Wydajność kompostera szacowana jest na ok. 2.000 Mg masy wsadowej na rok.

Dla ustawienia komposterów zakłada się utwardzenie placu z wyprofilowaniem powierzchni umożliwiającej spływ wód opadowych. Lokalizacja komposterów nie wymaga zadaszono placu.

Proces rozkładu biomasy w komposterze trwa 3 – 4 dni. W jego trakcie następuje redukcja objętości kompostowanej masy o ok. 40-50%. Po zakończeniu procesu dojrzwania otrzymywany jest kompost grzewczy o temperaturze ok. 45<sup>0</sup> C.

Na potrzeby ZZO Związku Komunalnego Gmin Ziemi Lubartowskiej konieczne jest zainstalowanie docelowo **5 komposterów**. Posadowienie komposterów wymaga utwardzenia powierzchni o wymiarach 60 x 20 m.

#### *4) Plac dojrzwania końcowego*

Po zakończeniu procesu rozkładu biomasy kompost poddany zostaje procesowi dojrzwania końcowego w przyzmacz o wymiarach: 2,5 m szerokości i 1 m wysokości. Proces ten nie wymaga napowietrzania i nawilżania, stąd może być on prowadzony na otwartej powierzchni utwardzonej betonowymi płytami ażurowymi. Czas trwania procesu – ok. 21 dni.

Na potrzeby ZZO plac dojrzwania końcowego winien mieć powierzchnię ok. 1.200 m<sup>2</sup>.

Po okresie dojrzwania końcowego kompost poddany zostanie obróbce końcowej.

#### *5) Plac obróbki końcowej*

Za placem dojrzwania kompostu przewiduje się zlokalizować plac końcowej obróbki i magazynowania kompostu. Utwardzony plac o powierzchni ok. 1.000 m<sup>2</sup> przeznaczony będzie do frakcjonowania dojrzałego kompostu poprzez przesianie na sicie bębnowym oraz do magazynowania kompostu w stosie. Frakcja nadsitowa składająca się z nie rozłożonej części frakcji strukturalnej zawracana będzie na początek procesu kompostowania.

### **6.6.2. Szacunkowe koszty przedsięwzięcia**

#### *6.6.2.1. Szacunkowy koszt budowy kompostowni*

Szacunkowy koszt budowy kompostowni przedstawiony został w oparciu o wskaźniki i ceny (poziom cen z 2007 r.) stosowane w wykonawstwie z uwzględnieniem następujących elementów:

Tabela 6.10. Zestawienie kosztów inwestycyjnych kompostowni TYP-16

L.P.	WYSZCZEGÓLNIENIE ROBÓT	ORIENTACYJNY KOSZT w zł..
1.	Budowa wiaty przygotowania materiału kompostowego	120.000
2.	Budowa boks magazynowego	22.500
3.	Utwardzenie placów betonem	156.000
4.	Utwardzenie placu płytami ażurowymi	80.000
5.	Wykonanie zbiornika odcieków	32.000
<b>R a z e m:</b>		<b>410.500</b>
<b>Wyposażenie w maszyny i urządzenia</b>		
1.	Komposter TYP 16 (5 szt.)	2.830.000
2.	Ładowarka Bobcat T-2566 (2 szt.)	556.000
3.	Sito bębnowe JOKER	360.000
<b>R a z e m:</b>		<b>3.746.000</b>
<b>O G Ó Ł E M ROBOTY BUDOWLANE + WYPOSAŻENIE:</b>		<b>4.156.500</b>

## 6.6.2.2. Szacunkowy koszt eksploatacji kompostowni

Szacunkowy koszt eksploatacji kompostowni został przedstawiony na podstawie przyjętych założeń i wyliczenia poszczególnych kosztów. Wycenie kosztów poddano w zasadzie tzw. koszty bezpośrednio produkcyjne.

Ilość kompostowanych odpadów – około 10.000 ton rocznie.

Do kalkulacji kosztu kompostowania przyjęto następujące założenia:

- Zatrudnienie - 2 osoby.
- Płaca miesięczna plus koszty ZUS – 2.000 zł miesięcznie.
- Do ładowania biomasy do rozdrabniarki, do załadunku kompostera i do układania pryzm kompostowych lub stosu wykorzystywana będzie ładowarka Bobcat T-2566.
- Do konfekcjonowania kompostu będzie wykorzystywane sito bębnowe o mocy 15 kW.
- Opłata za pobór energii elektrycznej wg taryfy Lubelskich Zakładów Energetycznych S.A. w Lublinie.

Tabela 6.11. Zestawienie szacunkowych kosztów eksploatacji kompostowni

ELEMENTY KOSZTOWE	KOSZT BRUTTO w zł
	Kompostownia reaktorowa
Koszty energii elektrycznej	55.621,00
Koszty osobowe	50.400,00
Koszty pracy urządzeń technicznych	67.480,00
<b>Łączny koszt eksploatacji kompostowni:</b>	<b>173.501,00</b>

## 6.7. Instalacja suchej fermentacji odpadów organicznych

### 6.7.1. Dane wyjściowe

Do procesu suchej fermentacji odpadów kierowane będą selektywnie gromadzone odpady organiczne z gospodarstw domowych zbierane na terenie miast i gmin, odpady zielone z utrzymania zieleni oraz osady ściekowe.

Z bilansu odpadów powstających na terenie Związku Komunalnego Gmin Ziemi Lubartowskiej wynika, że istnieje możliwość pozyskania docelowo ok. **7.400 Mg odpadów biodegradowalnych** (łącznie z osadami ściekowymi).

Uwzględniając powyższe wielkości zakłada się, że instalacja suchej fermentacji posiadać będzie możliwość przetwarzania 10.000 ton odpadów organicznych zbieranych selektywnie na rok (odpady organiczne wraz z frakcją strukturalną).

Zakłada się, że otrzymany w wyniku fermentacji odpadów organicznych biogaz wykorzystywany będzie do produkcji energii elektrycznej i ciepłej. Pozostałość poprocesowa po stabilizacji tlenowej wykorzystywana będzie rolniczo jako kompost lub do nawożenia i zakładania terenów zielonych. Nadwyżka wody poprocesowej z odpadów zbieranych selektywnie o dużej zawartości humusu zbywana będzie jako płynny nawóz organiczny lub kierowana do oczyszczalni ścieków.

Do procesu fermentacji może być również kierowana średnia frakcja podsitowa z segregacji odpadów zmieszanych albo frakcja ciężka z linii sortowniczej do produkcji paliwa alternatywnego. Efektem prowadzonego procesu jest uzyskanie biogazu z przeznaczeniem do produkcji energii elektrycznej. Stała pozostałość po procesie fermentacji kierowana będzie na składowisko odpadów jako materiał przesypowy lub wykorzystywana jako materiał do rekultywacji terenów zdegradowanych.

Do przetwarzania odpadów organicznych proponuje się wykorzystanie technologii suchej fermentacji szwajcarskiej firmy KOMPOGAS.

### 6.7.2. Szczegółowy opis technologii

Do procesu fermentacji mogą być przyjmowane:

- odpady kuchenne z gospodarstw domowych i punktów gastronomicznych;
- odpady zielone z utrzymania zieleni miejskiej, ogródków działkowych i przydomowych, selektywnie gromadzonych odpadów zielonych na targowiskach i cmentarzach;
- odpady z gospodarstw hodowlanych (obornik, odchody zwierzęce);
- odpady z ubojni zwierząt ( ściółka, odchody);
- odpady sierści i pierza;
- odpady drzewne (trociny, zrębki drzewne, rozdrobnione gałęzie, kora);
- niestabilizowane osady ściekowe;
- odpady papieru i tektury.

Procesowi fermentacji mogą być również poddawane odpady stanowiące odsiew z sita bębnowego.

#### 6.7.2.1. Przyjęcie materiału

Przeznaczony do fermentacji materiał biodegradowalny poddawany jest rozdrobieniu i odpowiednio wymieszany. Tak przygotowany materiał podawany jest do zasobników instalacji KOMPOGAS. Zasobniki służące międzyskładowaniu przygotowanego materiału biologicznego oraz zapewnieniu ciągłości pracy instalacji wyposażone są w automatyczne urządzenia podające.

#### 6.7.2.2. Fermentacja

Z zasobnika materiał jest przekazywany przenośnikiem taśmowym do dozownika służącego przygotowaniu odpowiednio nawodnionej mieszanki.

Substrat zostaje przepompowany z dozownika do poziomego bioreaktora (fermentera) poprzez wymiennik ciepła w celu podniesienia temperatury wsadu. W temperaturze ok. 55 ° C w bioreaktorze zachodzi proces fermentacji suchej w warunkach anaerobowo-termofilnych. Czas przebywania substratu w bioreaktorze wynosi ok. 15 - 20 dni.

Bioreaktor jest stalowym walcem ułożonym poziomo, wyposażonym w mieszadło z łopatkami promieniowymi. Taka konstrukcja zapewnia tłokowy przepływ materiału, unikanie możliwości tworzenia się warstwy pływającej i wysoką produktywność biogazową.

Na potrzeby ZZO konieczna jest instalacja jednego bioreaktora o wydajności 10.000 Mg/r (dla obydwu wariantów).

#### 6.7.2.3. Odwodnienie na prasach

Po zakończeniu procesu fermentacji następuje rozdział materiału pofermentacyjnego na część stałą (tzw. makuch) i część płynną (woda z prasy). Część wody z prasy służy do nawilżania materiału wejściowego. Pozostała nadwyżka wody może być zmagazynowana w otwartym zbiorniku zasobnikowym, a następnie wykorzystana np. do nawilżania pryzm kompostowych lub jako nawóz płynny w rolnictwie, albo jest kierowana do oczyszczalni ścieków.

#### 6.7.2.4. Dojrzewanie kompostu

Odwodniony materiał pofermentacyjny kierowany jest do stabilizacji tlenowej. Dojrzewanie kompostu odbywać się może w kompostowni zintegrowanej z instalacją fermentacji jako wydzielona część hali technologicznej lub w kompostowni pryzmowej stanowiącej odrębny element zakładu.

Okres stabilizacji kompostu trwa ok. 3 tygodnie.

Po okresie stabilizacji kompost magazynowany jest w pryzmach ułożonych pod wiatą, gdzie zachodzi proces jego wystudzenia i mineralizacji.

#### 6.7.2.5. Wykorzystanie biogazu

Otrzymywany w procesie fermentacji biogaz jest spalany w bloku siłowniano-ciepłowniczym (BHKW), dzięki czemu uzyskuje się energię elektryczną i ciepłą. Część wytworzonej energii elektrycznej i ciepłej wykorzystywana jest na potrzeby pracującej instalacji. Nadwyżka energii elektrycznej odprowadzana będzie do sieci energetycznej. Nadwyżka energii ciepłej przekazywana być może mieszkańcom wsi na cele grzewcze.

W wypadku awarii biogaz - zgodnie z przepisami bezpieczeństwa - będzie spalany w pochodni.

#### 6.7.2.6. Sterowanie instalacji

Układ automatycznego sterowania instalacji obejmuje zakres od zasobnika do urządzenia odwadniającego. Do wizualizacji stosuje się ekran dotykowy. Instalacja pracować może w trybie automatycznym lub ręcznym poprzez wybór odpowiedniego elementu na ekranie.

#### 6.7.2.7. Oczyszczanie powietrza

Powietrze z hali przyjęcia i przygotowania materiału wsadowego oraz z kompostowni, przekazywane jest do systemu oczyszczania. Zakłada się oczyszczanie powietrza w niskoobciążeniowym filtrze biologicznym.

### 6.7.3. Elementy infrastruktury zakładu

1. **Magazyn biomasy do fermentacji** – przeznaczony będzie do magazynowania trawy z terenów zielonych Miasta oraz odpadów gałęzi. Zakłada się utwardzenie i ogrodzenie placu. Odpady łatwo rozkładalne magazynowane będą w hali przyjęcia i przygotowania wsadu do reaktorów. W hali wydzielone winny być boksy umożliwiające zabieranie materiału przy pomocy ładowarki kołowej.
2. **Hala przygotowania materiału wsadowego** – stanowić będzie wydzieloną część hali technologicznej. W hali zlokalizowana będzie rozdrabniarko-mieszarka materiału wsadowego oraz sito. Ponadto w hali zlokalizowany jest zasobnik podający, w którym magazynowany będzie materiał przeznaczony do fermentacji (czasowe przetrzymywanie, podawanie do dozownika). Do zasobników materiał podawany będzie przy pomocy ładowarki. Hala wyposażona będzie w system wentylacji.
3. **Fermentery** – zakłada się zlokalizowanie fermenterów na placu w bezpośrednim sąsiedztwie hali technologicznej. Na wykonanych z betonu wzmocnionych fundamentach ustawione będą fermentery. Z uwagi na lokalizację bloków siłowniano-ciepłowniczych i rozdzielni ciepła w sąsiedztwie fermentera część placu zadaszona będzie lekkim dachem. W części placu zlokalizowane będą ponadto systemy odwadniania pozostałości po fermentacji i zbiorniki wody poprocesowej.
4. **Zbiornik wody poprocesowej** - przeznaczony do magazynowania nadwyżki wody poprocesowej wykonany z blachy stalowej nierdzewnej. Zbiornik wykonany będzie w formie pionowego walca. Zbiornik wyposażony będzie w zawór spustowy

umożliwiający przekazanie wody do beczkowsów oraz odprowadzenie do oczyszczalni ścieków.

5. **Hala stabilizacji kompostu** stanowić będzie wydzieloną część hali technologicznej. W hali wykonane będą betonowe boksy kompostowe. W posadzce boksów wykonane będą kanały napowietrzające (po 5 szt.) osłonięte perforowaną blachą nierdzewną.  
Hala wyposażona będzie w system odbioru powietrza poprocesowego.
6. **Kontenery bloków siłowniano–ciepłowniczych** wykonane w konstrukcji stalowej z izolacją dźwiękochłonną z płyt warstwowych. W kontenerach umieszczone będą silniki gazowe z generatorami. Kontenery te zlokalizowane będą na placu fermenterów.
7. **Kontener rozdzielni ciepła** – zlokalizowany będzie na placu fermenterów. Kontenery wykonane w konstrukcji stalowej ze ścianami wykonanymi z płyt warstwowych przeznaczone będą do zabudowania w nich rozdzielni ciepła na potrzeby własne instalacji oraz do zbytu.
8. **Filtr biologiczny** przeznaczony do dezodoryzacji powietrza z hali, przyjęcia i przygotowania wsadu oraz hali stabilizacji kompostu. Filtr wykonany będzie z betonu. Warstwę filtracyjną stanowić mogą zrębki drewna lub kompost.
9. **Wiata dojrzewania kompostu** wykonana w konstrukcji ścian betonowych z zadaszeniem wykonanym z blachy.
10. **Punkt obróbki końcowej** w hali stabilizacji kompostu przewiduje się lokalizację punktu końcowej obróbki kompostu. W punkcie tym następować będzie uszlachetnianie kompostu poprzez odsianie z kompostu frakcji drobnej przeznaczonej do zbycia oraz ewentualnie paczkowanie dojrzałego kompostu i magazynowanie kompostu luzem.
11. **Urządzenia wspomagające** instalacja suchej fermentacji odpadów organicznych firmy KOMPOGAS wspomagana jest ładowarką samojezdną. **Ładowarka kołowa** przeznaczona jest do podawania materiału przeznaczonego do kompostowania do rozdrobnienia w rozdrabniarce, do układania pryzm kompostowych oraz do podawania dojrzałego kompostu do odsiewania na sicie. Służyć ona będzie również do załadunku gotowego kompostu na środki transportu odbiorcy.

#### 6.7.4. Bilans masowy procesu fermentacji

**Tabela 6.12. Bilans masowy fermentacji odpadów organicznych<sup>1)</sup>**

	WIELKOŚĆ	JEDNOSTKI
Masa odpadów do fermentacji	10.000	t/rok
Biogaz	1.090.000	Nm <sup>3</sup> /rok
Stała pozostałość poprocesowa	4.300	t/rok
Woda poprocesowa	5.100	t/rok

1) podane wielkości będą niższe w przypadku fermentacji średniej frakcji podsitowej z segregacji odpadów zmieszanych lub frakcji ciężkiej z linii sortowniczej do produkcji paliwa alternatywnego.

## 6.7.5. Bilans energetyczny

Tabela 6.13. Bilans energetyczny procesu fermentacji odpadów organicznych<sup>1)</sup>

BIOGAZ		
Produkcja biogazu	1.090.000	Nm <sup>3</sup> /rok
ZUŻYCIE ENERGII NA POTRZEBY WŁASNE		
Energia elektryczna	450.000	kWh/rok
Energia cieplna	2.050.000	kWh/rok
NADWYŻKA ENERGII		
Energia elektryczna	2.100.000	kWh/rok
Energia cieplna	1.380.000	kWh/rok

1) podane wielkości będą niższe w przypadku fermentacji średniej frakcji podsitowej z segregacji odpadów zmieszanych lub frakcji ciężkiej z linii sortowniczej do produkcji paliwa alternatywnego.

## 6.7.6. Koszty inwestycyjne i eksploatacyjne

## 6.7.6.1. Szacunkowy koszt budowy Zakładu

Tabela 6.14. Szacunkowy koszt budowy instalacji suchej fermentacji odpadów organicznych

Lp.	Element	Koszt brutto w zł
		10.000 Mg/a
<b>KOSZTY ZAGOSPODAROWANIA TERENU</b>		
1.	Koszt hali instalacji KOMPOGAS	1.450.000
2.	Koszt magazynu odpadów organicznych	30.500
3.	Koszt wiaty dojrzewania kompostu	71.000
4.	Koszt budowy filtra biologicznego	140.000
<b>RAZEM:</b>		<b>1.691.500</b>
<b>KOSZTY ZAKUPU URZĄDZEŃ TECHNICZNYCH</b>		
1.	Koszt linii suchej fermentacji KOMPOGAS <sup>1)</sup>	11.430.000 <sup>1)</sup>
2.	Koszt zakupu urządzeń wspomagających funkcjonowanie Zakładu Fermentacji - ładowarka	380.000
<b>RAZEM:</b>		<b>11.810.000</b>
<b>ŁĄCZNY KOSZT BUDOWY ZAKŁADU FERMENTACJI ODPADÓW ORGANICZNYCH</b>		<b>13.501.500</b>

1) do kalkulacji przyjęto kurs EURO wynoszący 3,86 zł;

## 6.7.6.2. Szacunkowe koszty eksploatacyjne

Szacunkowy koszt eksploatacji Zakładu Fermentacji Odpadów Organicznych KOMPOGAS przedstawiony został na podstawie przyjętych założeń i wyliczenia poszczególnych kosztów. Wycenienie poddano koszty bezpośrednio produkcyjne.

Masa odpadów organicznych kierowanych do fermentacji – 10.000 t/a odpadów organicznych zbieranych selektywnie.

Do kalkulacji kosztów przyjęto następujące założenia:

- instalacja suchej fermentacji zasilana będzie energią elektryczną i ciepłą pochodzącą z bloku siłowniano – ciepłowniczego;
- praca instalacji w ruchu ciągłym – 365 dni w roku, 24 godziny;
- praca urządzeń wspomagających – 1 zmiana po 8 godzin dziennie, 250 dni w roku;
- zatrudnienie – 2 osoby;
- płaca miesięczna brutto (z ubezpiec. społ.) – 2.000 zł miesięcznie;
- do załadunku materiału wsadowego i świeżego kompostu na środki transportu wykorzystywana będzie ładowarka samojezdna.

**Tabela 6.15.** Zestawienie kosztów eksploatacji instalacji suchej fermentacji odpadów organicznych

ELEMENTY KOSZTOWE	KOSZT BRUTTO W ZŁ
	10.000 Mg/rok
Koszty energii elektrycznej	0,00
Koszty osobowe	50.400,00
Koszty pracy urządzeń technicznych	116.850,00
<b>Łączny koszt eksploatacji instalacji</b>	<b>167.250,00</b>

## 6.8. Instalacja produkcji brykietów paliwa alternatywnego

Balast palny z segregacji odpadów opakowaniowych i surowcowych oraz inne odpady palne poddawane będą rozdrobieniu w kruszarce. Tak przygotowany materiał podawany jest do mieszacza w odpowiednich proporcjach dla uzyskania odpowiedniej kaloryczności i stopnia emisyjności paliwa.

Uwzględniając zastosowane do produkcji paliwa surowce istnieje możliwość uzyskania paliwa o następujących parametrach:

- wartość opałowa – 14.000 – 18.000 kJ/kg;
- zawartość popiołu – 3,3 – 10 %;
- zawartość siarki całkowitej – 0,5 – 1,5 %;
- zawartość chloru – 0,5 – 1,0 %.

### 6.8.1. Opis technologii

#### 1. Przygotowanie materiału

Odpady komunalne podawane są na sito bębnowe, gdzie następuje oddzielenie frakcji drobnej mineralnej i frakcji średniej. Frakcja gruba (nadsitowa) kierowana jest na linię sortowniczą, gdzie następuje wyłączenie zanieczyszczeń

niepalnych (odpady mineralne, szkło, odpady tworzyw PCV) stanowiących balast przeznaczony do unieszkodliwiania na składowisku odpadów.

Uzyskany surowiec kierowany jest do zbiornika magazynowego.

## 2. Rozdrabnianie

Wyłączony z odpadów i pozbawiony balastu surowiec kierowany jest poprzez system automatycznych wybieraków do rozdrabniacza uniwersalnego, gdzie następuje jego rozdrobnienie do określonej wielkości.

Rozdrobniony i pozbawiony pyłów materiał przekazywany jest do elewatora.

## 3. Suszenie

Rozdrobniony materiał palny stanowiący surowiec do produkcji paliwa podawany jest zasobnikiem zasypowym do suszarni bębnowej, gdzie następuje jego wysuszenie do wilgotności ok. 10 –15%.

Wysuszony materiał podawany jest do cyklonu suszarni stanowiącego jednocześnie zasobnik magazynowy.

## 4. Produkcja brykietów paliwowych

Rozdrobniony, wysuszony i wymieszany surowiec paliwowy z cyklonu podawany jest do urządzeń brykietujących. Urządzenia brykietujące stanowią prasy z podgrzewanymi głowicami, których efektem jest uzyskanie paliwa w formie brykietów o przekroju koła o średnicy ok. 50 mm lub o przekroju prostokątnym.

## 5. Wychładzanie brykietów

Po zakończeniu procesu produkcji brykietów posiadają one temperaturę ok. 100<sup>0</sup> C. Otrzymane brykiety poddawane są wychłodzeniu i odpyleniu. Gotowe brykiety mogą być paczkowane lub magazynowane w pojemnikach.

### 6.8.2. Wykorzystanie paliwa alternatywnego

Otrzymane w wyniku przeprowadzenia procesu paliwo alternatywne może być wykorzystywane w spalaniu przemysłowym (np. jako dodatek w kotłach ciepłowni) lub do produkcji energii cieplnej w piecach fluidalnych np. na potrzeby własne (ogrzewanie pomieszczeń, suszenie odpadów).

**6.8.3. Szacunkowe koszty inwestycji****6.8.3.1. Szacunkowy koszt budowy zakładu****Tabela 6.16.** Koszt linii technologicznej produkcji paliwa alternatywnego

ELEMENT	ILOŚĆ	WARTOŚĆ
Rozdrabniacze	2	90.000
Suszarnie	1	135.000
Brykietarki	2	230.000
<b>R A Z E M:</b>		<b>455.000</b>

**6.8.3.2. Szacunkowe koszty eksploatacyjne**

Szacunkowy koszt eksploatacji linii produkcji paliwa alternatywnego przedstawiony został na podstawie przyjętych założeń i wyliczenia poszczególnych kosztów. Wycenie poddano koszty bezpośrednio produkcyjne.

Masa odpadów organicznych kierowanych do przetworzenia – 3.000 Mg/a odpadów palnych z segregacji odpadów komunalnych.

Do kalkulacji kosztów przyjęto następujące założenia:

- instalacja produkcji paliwa alternatywnego zasilana będzie energią elektryczną. Na etapie projektowania istnieje możliwość zasilania suszarni innymi źródłami energii (węgiel, brykiety paliwowe);
- praca instalacji: 1 zmiana, 250 dni w roku;
- zatrudnienie – 4 osoby;
- płaca miesięczna brutto (z ubezpiec. społ.) – 2.000 zł miesięcznie;
- do załadunku materiału wsadowego i załadunku brykietów wykorzystywana będzie ładowarka samojezdna.

**Tabela 6.17.** Zestawienie kosztów eksploatacji instalacji produkcji paliwa alternatywnego

Elementy kosztowe	Koszt brutto w zł
Koszty energii elektrycznej	51.092
Koszty osobowe	100.800
Koszty pracy urzędzeń technicznych	50.600
<b>Łączny koszt eksploatacji instalacji</b>	<b>202.492</b>

**Uwaga:**

**Z uwagi na alternatywny charakter rozwiązania (ograniczone możliwości wykorzystania brykietów paliwa alternatywnego) nie zostało ono uwzględnione w analizie wariantów systemów gospodarki odpadami.**

## 6.9. Punkt gromadzenia odpadów niebezpiecznych

Punkt Gromadzenia Odpadów Niebezpiecznych zlokalizowany zostanie na terenie Zakładu. Służyć on będzie czasowemu przetrzymywaniu odpadów niebezpiecznych, wyłączonych z ogólnego strumienia odpadów w ramach selektywnej zbiórki.

Z uwagi na specyfikę odpadów punkt musi spełniać określone wymogi bezpieczeństwa. Przewiduje się, że rolę punktu gromadzenia odpadów niebezpiecznych spełniać będzie budynek o konstrukcji lekkiej o wymiarach 10 x 10 m. Posadzka w budynku będzie utwardzona i uszczelniona w sposób uniemożliwiający przenikanie ewentualnych wycieków do środowiska gruntowo – wodnego. Odpowiednie wyprofilowanie posadzki winno umożliwiać jej zmywanie.

Wewnątrz budynku znajdować się będą boksy wyposażone w odpowiednie pojemniki do przechowywania:

- odpadów farb i lakierów i opakowań po nich;
- lamp fluorescencyjnych i innych odpadów zawierających rtęć;
- rozpuszczalników organicznych, przepracowanych olejów i smarów;
- wyeksploatowanych akumulatorów i baterii;
- przeterminowanych leków;
- pozostałości środków ochrony roślin i opakowań po nich.

Na wyposażeniu punktu znajdować się będzie hydrant na potrzeby ppoż. i do zmywania podłoża oraz urządzenia, materiały gaśnicze oraz sorbenty do likwidacji ewentualnych wycieków.

Koszt budowy i wyposażenia Punktu szacowany jest na ok. **70.000 zł.**

## 6.10. Punkt Demontażu Odpadów Wielkogabarytowych

W części hali technologicznej sortowni zakłada się budowę Punktu Demontażu Odpadów Wielkogabarytowych (PDOW).

Zebrane selektywnie odpady wielkogabarytowe poddawane będą demontażowi w celu rozdzielenia poszczególnych elementów do dalszego wykorzystania lub unieszkodliwiania.

Demontaż odbywać się będzie na stołach demontażowych przy pomocy prostych narzędzi i urządzeń mechanicznych. Wyposażenie punktu stanowić będą stoły demontażowe, piły i nożyce mechaniczne, dźwig montażowy, itp. Punkt wyposażony zostanie również w pojemniki do selektywnego gromadzenia poszczególnych części odpadów.

Poszczególne elementy zdemontowanych odpadów kierowane będą:

- **surowce wtórne** – do sprzedaży;
- **elementy palne** – do punktu produkcji paliwa alternatywnego (docelowo);
- **odpady niebezpieczne** – do specjalistycznego unieszkodliwiania.

Szacuje się, że koszt wyposażenia Punktu wyniesie ok. **30.000 zł.**

## 6.11. Punkt zagospodarowania odpadów budowlanych

Zgodnie z przyjętymi zasadami systemu gospodarki odpadami odpady budowlane poddawane będą recyklingowi.

Zebrane z terenu gmin odpady budowlane pochodzące z gospodarstw domowych i od podmiotów gospodarczych kierowane będą do Punktu Zagospodarowania Odpadów Budowlanych. Szacuje się, że do punktu trafić będzie ok. **1.100 Mg** odpadów budowlanych z gospodarstw domowych oraz odpady budowlane od podmiotów gospodarczych. Punkt stanowić będzie utwardzony plac o powierzchni ok. 600 m<sup>2</sup>. Na placu zlokalizowana będzie linia technologiczna składająca się z kruszarki do betonu, przenośnika z separatorem magnetycznym oraz przesiewacza. Plac technologiczny punktu może być osłonięty wiatą.

Uzyskany z rozdrobnienia odpadów granulaty wykorzystywane być może jako:

- warstwa przesypowa odpadów unieszkodliwianych na składowisku odpadów;
- podsypka pod budowę dróg;
- warstwa nawierzchniowa do utwardzania dróg gruntowych;
- surowiec do produkcji prefabrykatów betonowych.

### 6.11.1. Opis technologii

#### 1. Rozdrobnienie

Dostarczone do Punktu Zagospodarowania Odpadów budowlanych odpady podawane są do kruszarki udarowej, gdzie następuje ich rozdrobnienie. Efektem rozdrobnienia jest uzyskanie produktu o średnicy do 100 mm.

#### 2. Wyłączanie metali

Rozdrobniony materiał budowlany podawany jest na przenośnik. Nad przenośnikiem zainstalowany jest separator magnetyczny, którego zadaniem jest wyłączenie odpadów metali.

Wyłączone odpady metali umieszczane są w kontenerze z przeznaczeniem do zbycia.

#### 3. Odsianie frakcji

Rozdrobniony materiał po wyłączeniu odpadów metali przenoszony jest do przesiewacza. Tam następuje podział rozdrobnionego materiału na frakcje grubościowe. Ilość i wielkość frakcji uzależniona jest od życzenia inwestora. Odpady o żądanej frakcji przenoszone są na pryzmę lub do pojemnika, odpady nadwymiarowe kierowane są do ponownego rozkruszenia.

Rozdzielone frakcje odpadów budowlanych przeznaczone są do wykorzystania:

- a) frakcja drobna – jako frakcja przesypowa odpadów na składowisku lub jako materiał do utwardzenia dróg gruntowych;
- b) frakcja gruba – jako podsypka pod budowę dróg.

### 6.11.2. Szacunkowe koszty przedsięwzięcia

#### 6.11.2.1. Szacunkowe koszty inwestycyjne

**Tabela 6.18.** Zestawienie kosztów inwestycyjnych linii zagospodarowania odpadów budowlanych

ELEMENT	KOSZT
Kruszarka	210.000
Separator magnetyczny	80.000
Przesiewacz	80.000
podajniki i przenośniki	120.000
Zbiornik zasypowy	150.000
<b>R A Z E M:</b>	<b>640.000</b>

#### 6.11.2.2. Szacunkowe koszty eksploatacyjne

Szacunkowy koszt eksploatacji linii do zagospodarowania odpadów budowlanych przedstawiony został na podstawie przyjętych założeń i wyczenia poszczególnych kosztów. Wycenie poddano koszty bezpośrednio produkcyjne.

Masa odpadów budowlanych kierowanych do zagospodarowania – ok. 2.000 Mg/a odpadów budowlanych zbieranych selektywnie.

Do kalkulacji kosztów przyjęto następujące założenia:

- linia zagospodarowania odpadów budowlanych zasilana będzie energią elektryczną;
- praca instalacji – 250 dni w roku, 2 godziny; współczynnik wykorzystania energii – 0,6;
- zatrudnienie – 2 osoby;
- płaca miesięczna brutto (z ubezpiec. społ.) – 2.000 zł miesięcznie;
- do załadunku materiału wsadowego i transportu kruszywa wykorzystywana będzie ładowarka samojezdna.

**Tabela 6.19.** Zestawienie kosztów eksploatacji instalacji zagospodarowania odpadów budowlanych

ELEMENTY KOSZTOWE	KOSZT BRUTTO W ZŁ
Koszty energii elektrycznej	24.973,00
Koszty osobowe	50.400,00
Koszty pracy urządzeń technicznych	54.000,00
<b>Łączny koszt eksploatacji instalacji</b>	<b>129.373,00</b>

## VII. ANALIZA WARIANTÓW SYSTEMU GOSPODARKI ODPADAMI

### 7.1. Analiza funkcjonalności

W analizie funkcjonalności wariantów systemu gospodarki odpadami dla Związku Komunalnego Gmin Ziemi Lubartowskiej uwzględniono zasady gospodarki odpadami zawarte w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (wraz ze zmianami), w ustawie z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (wraz ze zmianami) oraz wytyczne zawarte w gminnych planach gospodarki odpadami.

Art. 5 ustawy o odpadach nakłada obowiązek planowania, projektowania i prowadzenia gospodarki odpadami tak, aby:

1. zapobiegać powstawaniu odpadów lub ograniczać ilość odpadów i ich negatywne oddziaływanie na środowisko;
2. zapewniać zgodny z zasadami ochrony środowiska odzysk, jeżeli nie udało się zapobiec powstaniu odpadów;
3. zapewnić zgodne z zasadami ochrony środowiska unieszkodliwienie odpadów, których powstaniu nie udało się zapobiec lub których nie udało się poddać odzyskowi.

W ślad za powyższym art. 12 ustawy zezwala na unieszkodliwienie tych odpadów, z których uprzednio wysegregowano odpady nadające się do odzysku. Unieszkodliwienie odpadów, których nie udało się poddać odzyskowi powinny być tak unieszkodliwiane, aby składowane były wyłącznie te odpady, których unieszkodliwienie w inny sposób było niemożliwe z przyczyn technologicznych lub nieuzasadnione z przyczyn ekologicznych lub ekonomicznych (art. 7 ust. 3).

Plan Gospodarki Odpadami dla Województwa Lubelskiego zawiera wymogi, jakie winien spełniać planowany system gospodarki odpadami. Są to:

- zbieranie selektywne określonych odpadów opakowaniowych i surowcowych oraz odpadów wielkogabarytowych, niebezpiecznych i budowlanych;
- generowanie zysków z prowadzenia działalności polegającej na odzysku i recyklingu odpadów;
- wykorzystywanie wszystkich dostępnych instalacji do unieszkodliwiania odpadów.

Dla tak określonych zasad i wymogów przyjęto następujące założenia:

1. odpady komunalne zbierane będą selektywnie niezależnie od przyjętej technologii odzysku i unieszkodliwiania odpadów.
2. system odzysku odpadów winien zapewnić maksymalny odzysk odpadów tak, aby na składowisku unieszkodliwiane były wyłącznie odpady nienadające się do wykorzystania.
3. zastosowane w systemie odzysku i unieszkodliwiania technologie winny zapewnić uzyskanie produktów możliwych do zbycia lub wykorzystania wewnątrz systemu.
4. system gospodarki odpadami winien umożliwiać odzysk i unieszkodliwienie odpadów innych niż niebezpieczne od podmiotów gospodarczych oraz odpadów komunalnych z rejonów gmin ościennych.

Uwzględniając powyższe system gospodarki odpadami komunalnymi dla miast i gmin Związku może być zbudowany według poniższych wariantów :

**WARIANT 1:**

Zaproponowane rozwiązanie zakłada selektywne zbieranie odpadów, recykling odpadów ulegających biodegradacji, odpadów budowlanych i wielkogabarytowych oraz unieszkodliwianie pozostałych odpadów komunalnych.

Dla uzyskania wysokiego stopnia wyłączenia frakcji nadających się do odzysku konieczne jest stworzenie **systemu selektywnego zbierania odpadów metodą odbioru bezpośredniego**. Z doświadczeń operatorów systemów zbierania odpadów wynika, że zaproponowana metoda zbierania odpadów pozwala na wyłączenie do 30% frakcji odpadów zawartych w strumieniu odpadów komunalnych.

Do zalet systemu gospodarki odpadami budowanego według wariantu 1 należy:

- możliwość uzyskania jednorodnego i o wysokim stopniu czystości strumienia odpadów przeznaczonych do odzysku i recyklingu;
- możliwość uzyskania produktów wysokiej jakości – kompost rolniczy;
- łatwość doboru technologii odzysku odpadów;
- możliwość reagowania na nieprawidłowości w systemie zbierania odpadów (kwalifikacja selektywnie gromadzonych frakcji odpadów);
- uproszczony system segregacji wtórnej i ograniczenie utechnicznienia linii sortowniczej.

Wadą systemu jest:

- niemożliwość uzyskania nałożonych limitów wyłączenia frakcji nadających się do odzysku ze strumienia odpadów komunalnych;
- konieczność ciągłej edukacji społeczeństwa;
- konieczność wyposażenia systemu zbierania odpadów w dużą ilość pojemników i sprzęt transportowy;
- składowanie dużej ilości odpadów nieprzetworzonych;
- ograniczony stopień zmniejszenia masy unieszkodliwianych odpadów (do ok. 20 – 25%);
- brak możliwości radykalnego zmniejszenia stopnia negatywnego oddziaływania składowiska na środowisko.

Powyższy wariant gospodarki odpadami pozwala docelowo na zagospodarowanie łącznie ok. 4.390 Mg odpadów, w tym:

- ok. 1.850 Mg odpadów opakowaniowych i użytkowych;
- ok. 850 Mg odpadów ulegających biodegradacji;
- ok. 980 Mg odpadów wielkogabarytowych
- ok. 710 Mg odpadów budowlanych.

**WARIANT 2:**

System gospodarki odpadami zbudowany według wariantu 2 zakłada selektywne zbieranie odpadów (bez frakcji organicznej). Wyłączenie frakcji organicznej ze strumienia odpadów zmieszanych ma na celu zwiększenie stopnia wyłączenia, a tym samym zmniejszenie stopnia negatywnego oddziaływania unieszkodliwianych na składowisku odpadów.

Do zalet systemu gospodarki odpadami budowanego według wariantu 2 należy:

- możliwość uzyskania jednorodnego i o wysokim stopniu czystości strumienia odpadów przeznaczonych do odzysku i recyklingu;
- możliwość wyłączenia wartościowych frakcji odpadów opakowaniowych i surowcowych ze strumienia odpadów zbieranych nieselektywnie;
- możliwość reagowania na nieprawidłowości w systemie zbierania odpadów (kwalifikacja selektywnie gromadzonych frakcji odpadów);
- zwiększony stopień wyłączenia frakcji odpadów przeznaczonych do odzysku;
- mniejsze zapotrzebowanie na pojemniki i sprzęt transportowy w systemie zbierania odpadów;
- możliwość uzyskania biogazu w procesie fermentacji do przetworzenia na energię elektryczną i energię cieplną na potrzeby własne;
- unieszkodliwianie na składowisku odpadów pozbawionych frakcji organicznych;
- zwiększenie stopnia ograniczenia ilości odpadów kierowanych do unieszkodliwiania o około 30 – 35%.

Wadą systemu jest:

- konieczność budowy linii sortowniczej wyposażonej w sito bębnowe i linię do podczyszczania frakcji przeznaczonej do kompostowania lub procesu fermentacji;
- wyposażenie systemu odzysku w instalację do suchej fermentacji odpadów;
- uzyskanie kompostu pozaklasowego możliwego do ograniczonego wykorzystania lub unieszkodliwiania na składowisku odpadów jako odpadu przetworzonego.

Zaproponowany w powyższym wariantcie system gospodarki odpadami pozwala na docelowe zagospodarowanie ok. 5.450 Mg odpadów komunalnych, w tym:

- ok. 2.060 Mg odpadów opakowaniowych i użytkowych;
- ok. 1.700 Mg odpadów ulegających biodegradacji;
- ok. 980 Mg odpadów wielkogabarytowych;
- ok. 710 Mg odpadów budowlanych.

### **WARIANT 3:**

System gospodarki odpadami zbudowany według wariantu 3 zakłada selektywne zbieranie odpadów (bez frakcji organicznej) oraz przetwarzanie odpadów resztowych na paliwo alternatywne. Wyłączenie frakcji organicznej ze strumienia odpadów zmieszanych ma na celu zwiększenie stopnia wyłączenia, a tym samym zmniejszenie stopnia negatywnego oddziaływania unieszkodliwianych na składowisku odpadów.

Do zalet systemu gospodarki odpadami budowanego według wariantu 3 należy:

- możliwość uzyskania jednorodnego i o wysokim stopniu czystości strumienia odpadów przeznaczonych do odzysku i recyklingu;
- możliwość wyłączenia wartościowych frakcji odpadów opakowaniowych i surowcowych ze strumienia odpadów zbieranych nieselektywnie;

- możliwość reagowania na nieprawidłowości w systemie zbierania odpadów (kwalifikacja selektywnie gromadzonych frakcji odpadów);
- zwiększony stopień wyłączenia frakcji odpadów przeznaczonych do odzysku;
- mniejsze zapotrzebowanie na pojemniki i sprzęt transportowy w systemie zbierania odpadów;
- możliwość uzyskania biogazu w procesie fermentacji do przetworzenia na energię elektryczną i energię cieplną na potrzeby własne;
- unieszkodliwianie na składowisku odpadów pozbawionych frakcji organicznych;
- zwiększenie stopnia ograniczenia ilości odpadów kierowanych do unieszkodliwiania o ok. 50%.

Wadą systemu jest:

- konieczność budowy ręcznej linii sortowniczej oraz linii produkcji paliwa alternatywnego wyposażonej w rozdrabniacze i separatory;
- wyposażenie systemu odzysku w instalację do suchej fermentacji odpadów;
- uzyskanie kompostu pozaklasowego możliwego do ograniczonego wykorzystania lub unieszkodliwiania na składowisku odpadów jako odpadu przetworzonego.

Zaproponowany w powyższym wariantcie system gospodarki odpadami pozwala na docelowe zagospodarowanie ok. 7.320 Mg odpadów komunalnych, w tym:

- ok. 3.590 Mg odpadów opakowaniowych i użytkowych;
- ok. 2.040 Mg odpadów ulegających biodegradacji;
- ok. 980 Mg odpadów wielkogabarytowych;
- ok. 710 Mg odpadów budowlanych.

Biorąc pod uwagę dokonaną powyżej analizę funkcjonalności systemów gospodarki odpadami stwierdzić należy, że najlepsze efekty ekologiczne zapewnia system zbudowany według wariantu 3. Ostateczny dobór technologii odzysku odpadów winien być jednak poprzedzony analizą możliwości wykorzystania uzyskiwanych produktów odzysku:

- kompostu pozaklasowego do rekultywacji terenów zdegradowanych (wyrobiska poźwirowe), zakładania i nawożenia terenów zielonych i leśnych. Niezagospodarowany kompost może być składowany na składowisku odpadów jako odpad przetworzony biologicznie. Zaletą składowania odpadów przetworzonych jest:
  - zmniejszona objętość;
  - łatwość zagęszczania przy użyciu kompaktora;
  - brak emisji gazu wysypiskowego;
  - eliminacja warstwy presypowej w technologii składowania;
  - ograniczenie odorów i żerowania ptactwa i gryzoni.
- kompostu rolniczego do nawożenia gleb. Wytworzony kompost możliwy do wykorzystania w rolnictwie podlega przepisom ustawy o nawożeniu, stąd uzyskanie produktu rynkowego wiąże się z koniecznością uzyskania niezbędnych atestów;
- paliwa alternatywnego z frakcji palnych odpadów komunalnych.

**Tabela 7.1.** Porównanie ilości odpadów możliwych do wyłączenia w poszczególnych wariantach i ich wersjach z sumy odpadów powstających w gminach Powiatu Lubartowskiego

FRAKCJA	WARIANT 1			WARIANT 2			WARIANT 3		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Makulatura	720	360	1.200	800	460	1.200	1.690	1.690	1.690
Szkło	560	300	940	620	380	940	560	300	940
Tworzywa sztuczne	570	290	950	640	370	950	1.340	1.340	1.340
Odpady biodegradowalne	850	340	1.700	1.700	1.700	1.700	2.040	2.040	2.040
Odpady budowlane	710	710	710	710	710	710	710	710	710
Odpady wielkogabarytowe	980	980	980	980	980	980	980	980	980
<b>Łącznie możliwe do wyłączenia</b>	<b>4.390</b>	<b>2.980</b>	<b>6.480</b>	<b>5.450</b>	<b>4.600</b>	<b>6.480</b>	<b>7.320</b>	<b>7.060</b>	<b>7.700</b>
<b>Ilość odpadów pozostała do unieszkodliwienia na składowisku</b>	<b>14.965</b>	<b>16.375</b>	<b>12.875</b>	<b>13.905</b>	<b>14.755</b>	<b>12.875</b>	<b>12.035</b>	<b>12.295</b>	<b>11.655</b>

A – system odbioru bezpośredniego

B – system donoszenia

C – system dwupojemnikowy

Z porównania przedstawionego w tabeli 6.1. wynika, że największe efekty ekologiczne przyniesie wdrożenie wariantu 3 „C”. Pozwolą one, poprzez ograniczenie ilości odpadów komunalnych kierowanych na składowisko, między innymi na wydłużenie czasu jego eksploatacji oraz na ograniczenie emisji gazu wysypiskowego. Przy realizacji najefektywniejszych wariantów można uzyskać przedłużenie czasu eksploatacji składowiska. Dodatkową korzyścią może być uzyskana energia elektryczna przeznaczona do sprzedaży oraz ciepło z fermentacji, które można wykorzystać do ogrzewania pomieszczeń Zakładu, a w przypadku podłączenia okolicznych zabudowań - także budynków mieszkalnych.

## **7.2. Analiza kosztów i korzyści**

Przeprowadzona analiza ma na celu określenie efektywności finansowej poszczególnych wariantów systemu gospodarki odpadami oraz wskazanie na jej podstawie wariantów najbardziej optymalnych.

<b>Wariant 1</b>					
<b>Nakłady inwestycyjne</b>					
<b>A</b>		<b>B</b>		<b>C</b>	
Linia sortownicza	1.335.000,00	Linia sortownicza	1.335.000,00	Linia sortownicza	1.335.000,00
Kompostownia pryzmowa	6.005.000,00	Kompostownia reaktorowa	4.156.500,00	Instalacja fermentacji	13.501.500,00
Punkt demontażu odpadów wielkogabarytowych	30.000,00	Punkt demontażu odpadów wielkogabarytowych	30.000,00	Punkt demontażu odpadów wielkogabarytowych	30.000,00
Linia odzysku odpadów budowlanych	640.000,00	Linia odzysku odpadów budowlanych	640.000,00	Linia odzysku odpadów budowlanych	640.000,00
Punkt gromadzenia odpadów niebezpiecznych	70.000,00	Punkt gromadzenia odpadów niebezpiecznych	70.000,00	Punkt gromadzenia odpadów niebezpiecznych	70.000,00
<b>Razem nakłady inwestycyjne</b>	<b>8.080.000,00</b>	<b>Razem nakłady inwestycyjne</b>	<b>6.231.500,00</b>	<b>Razem nakłady inwestycyjne</b>	<b>15.576.500,00</b>
<b>Koszty eksploatacyjne</b>					
Linia sortownicza	382.339,00	Linia sortownicza	382.339,00	Linia sortownicza	382.339,00
Kompostownia pryzmowa	549.303,00	Kompostownia reaktorowa	173.501,00	Instalacja fermentacji	167.250,00
Linia odzysku odpadów budowlanych	129.373,00	Linia odzysku odpadów budowlanych	129.373,00	Linia odzysku odpadów budowlanych	129.373,00
<b>Razem koszty eksploatacyjne</b>	<b>1.061.015,00</b>	<b>Razem koszty eksploatacyjne</b>	<b>685.213,00</b>	<b>Razem koszty eksploatacyjne</b>	<b>678.962,00</b>

Wariant 2					
Nakłady inwestycyjne					
A		B		C	
Linia sortownicza	4.395.000,00	Linia sortownicza	4.395.000,00	Linia sortownicza	4.395.000,00
Kompostownia pryzmowa	6.005.000,00	Kompostownia reaktorowa	4.156.500,00	Instalacja fermentacji	13.501.500,00
Punkt demontażu odpadów wielkogabarytowych	30.000,00	Punkt demontażu odpadów wielkogabarytowych	30.000,00	Punkt demontażu odpadów wielkogabarytowych	30.000,00
Linia odzysku odpadów budowlanych	640.000,00	Linia odzysku odpadów budowlanych	640.000,00	Linia odzysku odpadów budowlanych	640.000,00
Punkt gromadzenia odpadów niebezpiecznych	70.000,00	Punkt gromadzenia odpadów niebezpiecznych	70.000,00	Punkt gromadzenia odpadów niebezpiecznych	70.000,00
<b>Razem nakłady inwestycyjne</b>	<b>11.140.000,00</b>	<b>Razem nakłady inwestycyjne</b>	<b>9.291.500,00</b>	<b>Razem nakłady inwestycyjne</b>	<b>18.636.500,00</b>
Koszty eksploatacyjne					
Linia sortownicza	683.203,06	Linia sortownicza	683.203,06	Linia sortownicza	683.203,06
Kompostownia pryzmowa	549.303,00	Kompostownia reaktorowa	173.501,00	Instalacja fermentacji	167.250,00
Linia odzysku odpadów budowlanych	129.373,00	Linia odzysku odpadów budowlanych	129.373,00	Linia odzysku odpadów budowlanych	129.373,00
<b>Razem koszty eksploatacyjne</b>	<b>1.361.879,06</b>	<b>Razem koszty eksploatacyjne</b>	<b>986.077,06</b>	<b>Razem koszty eksploatacyjne</b>	<b>979.826,06</b>

Wariant 3 A					
Nakłady inwestycyjne					
A		B		C	
Linia sortownicza (surowce wtórne)	1.335.000,00	Linia sortownicza (surowce wtórne)	1.335.000,00	Linia sortownicza (surowce wtórne)	1.335.000,00
Mechaniczna linia sortownicza do produkcji paliwa alternatywnego	20.994.800,00	Mechaniczna linia sortownicza do produkcji paliwa alternatywnego	20.994.800,00	Mechaniczna linia sortownicza do produkcji paliwa alternatywnego	20.994.800,00
Kompostownia pryzmowa	6.005.000,00	Kompostownia reaktorowa	4.156.500,00	Instalacja fermentacji	13.501.500,00
Punkt demontażu odpadów wielkogabarytowych	30.000,00	Punkt demontażu odpadów wielkogabarytowych	30.000,00	Punkt demontażu odpadów wielkogabarytowych	30.000,00
Linia odzysku odpadów budowlanych	640.000,00	Linia odzysku odpadów budowlanych	640.000,00	Linia odzysku odpadów budowlanych	640.000,00
Punkt gromadzenia odpadów niebezpiecznych	70.000,00	Punkt gromadzenia odpadów niebezpiecznych	70.000,00	Punkt gromadzenia odpadów niebezpiecznych	70.000,00
<b>Razem nakłady inwestycyjne</b>	<b>29.074.800,00</b>	<b>Razem nakłady inwestycyjne</b>	<b>27.226.300,00</b>	<b>Razem nakłady inwestycyjne</b>	<b>36.571.300,00</b>
Koszty eksploatacyjne					
Linia sortownicza (surowce wtórne)	382.339,00	Linia sortownicza (surowce wtórne)	382.339,00	Linia sortownicza (surowce wtórne)	382.339,00
Mechaniczna linia sortownicza do produkcji paliwa alternatywnego	294.811,47	Mechaniczna linia sortownicza do produkcji paliwa alternatywnego	294.811,47	Mechaniczna linia sortownicza do produkcji paliwa alternatywnego	294.811,47
Kompostownia pryzmowa	549.303,00	Kompostownia reaktorowa	173.501,00	Instalacja fermentacji	167.250,00
Linia odzysku odpadów budowlanych	129.373,00	Linia odzysku odpadów budowlanych	129.373,00	Linia odzysku odpadów budowlanych	129.373,00
<b>Razem koszty eksploatacyjne</b>	<b>1.355.826,47</b>	<b>Razem koszty eksploatacyjne</b>	<b>980.024,47</b>	<b>Razem koszty eksploatacyjne</b>	<b>973.773,47</b>

Wariant 3 B					
Nakłady inwestycyjne					
A		B		C	
Linia sortownicza	4.395.000,00	Linia sortownicza	4.395.000,00	Linia sortownicza	4.395.000,00
Linia produkcji paliwa alternatywnego	6.578.100,00	Linia produkcji paliwa alternatywnego	6.578.100,00	Linia do produkcji paliwa alternatywnego	6.578.100,00
Kompostownia pryzmowa	6.005.000,00	Kompostownia reaktorowa	4.156.500,00	Instalacja fermentacji	13.501.500,00
Punkt demontażu odpadów wielkogabarytowych	30.000,00	Punkt demontażu odpadów wielkogabarytowych	30.000,00	Punkt demontażu odpadów wielkogabarytowych	30.000,00
Linia odzysku odpadów budowlanych	640.000,00	Linia odzysku odpadów budowlanych	640.000,00	Linia odzysku odpadów budowlanych	640.000,00
Punkt gromadzenia odpadów niebezpiecznych	70.000,00	Punkt gromadzenia odpadów niebezpiecznych	70.000,00	Punkt gromadzenia odpadów niebezpiecznych	70.000,00
<b>Razem nakłady inwestycyjne</b>	<b>17.718.100,00</b>	<b>Razem nakłady inwestycyjne</b>	<b>15.869.600</b>	<b>Razem nakłady inwestycyjne</b>	<b>25.214.600,00</b>
Koszty eksploatacyjne					
Linia sortownicza	683.203,06	Linia sortownicza	683.203,06	Linia sortownicza	683.203,06
Linia produkcji paliwa alternatywnego	253.421,92	Linia produkcji paliwa alternatywnego	253.421,92	Linia produkcji paliwa alternatywnego	253.421,92
Kompostownia pryzmowa	549.303,00	Kompostownia reaktorowa	173.501,00	Instalacja fermentacji	167.250,00
Linia odzysku odpadów budowlanych	129.373,00	Linia odzysku odpadów budowlanych	129.373,00	Linia odzysku odpadów budowlanych	129.373,00
<b>Razem koszty eksploatacyjne</b>	<b>1.615.302,98</b>	<b>Razem koszty eksploatacyjne</b>	<b>1.239.498,98</b>	<b>Razem koszty eksploatacyjne</b>	<b>1.233.247,98</b>

### Wnioski

Z przedstawionych danych wynika, że najniższymi nakładami inwestycyjnymi cechuje się wariant 1 B, natomiast najniższe koszty eksploatacyjne generuje wariant 1 C.

**Tabela 7.2. Przychody za sprzedaży surowców wtórnych, polepszacza gleby, paliwa alternatywnego raz energii elektrycznej**

FRAKCJA	WARIANT 1			WARIANT 2			WARIANT 3		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Makulatura	720	360	1200	800	460	1200	1690	1690	1690
Cena za Mg	150	150	150	150	150	150	150	150	150
<b>Łącznie przychód ze sprzedaży</b>	<b>108000</b>	<b>54000</b>	<b>180000</b>	<b>120000</b>	<b>69000</b>	<b>180000</b>	<b>253500</b>	<b>253500</b>	<b>253500</b>
Szkło	560	300	940	620	380	940	560	300	940
Cena za Mg	40	40	40	40	40	40	40	40	40
<b>Łącznie przychód ze sprzedaży</b>	<b>22400</b>	<b>12000</b>	<b>37600</b>	<b>24800</b>	<b>15200</b>	<b>37600</b>	<b>22400</b>	<b>12000</b>	<b>37600</b>
Tworzywa sztuczne	570	290	950	640	370	950	1340	1340	1340
Cena za Mg	400	400	400	400	400	400	400	400	400
<b>Łącznie przychód ze sprzedaży</b>	<b>228000</b>	<b>116000</b>	<b>380000</b>	<b>256000</b>	<b>148000</b>	<b>380000</b>	<b>536000</b>	<b>536000</b>	<b>536000</b>
Energia elektryczna	0	0	2100000	0	0	2100000	0	0	2100000
Cena za kWh	0	0	0,30	0	0	0,30	0	0	0,30
<b>Łącznie przychód ze sprzedaży</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>630000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>630000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>630000</b>
<b>Łącznie przychody</b>	<b>358400</b>	<b>182000</b>	<b>1227600</b>	<b>400800</b>	<b>232200</b>	<b>1227600</b>	<b>811900</b>	<b>801500</b>	<b>1457100</b>

Z danych zawartych w tabeli wynika, że największe dochody generują wersje wariantów, w których zagospodarowanie odpadów biodegradowalnych następuje w instalacji fermentacji – wariant 1C, 2C i 3C, przy czym najwyższymi przychodami cechuje się wariant 3C.

Poniżej zamieszczono także porównanie wyników finansowych na poszczególnych wariantów. Potwierdza ono, że najefektywniejszymi są wersje wariantów oparte na przetwarzaniu odpadów biodegradowalnych w instalacjach fermentacji. Najlepszy wynik osiągnie się przy wprowadzeniu w życie wariantu 1C, należy jednak pamiętać o tym, że wiąże się on – obok wariantu 2C i 3C- z najwyższymi nakładami inwestycyjnymi.

**Tabela 7.3. Porównanie wyników na działalności możliwych do osiągnięcia w poszczególnych wariantach**

	Wariant 1			Wariant 2			Wariant 3A			Wariant 3B		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Łącznie przychody	358400,00	182000,00	1227600,00	400800,00	232200,00	1227600,00	811900,00	801500,00	1457100,00	811900,00	801500,00	1457100,00
Łącznie koszty eksploatacyjne	1061015,00	685213,00	678962,00	1361879,06	986077,06	979826,06	1355826,47	980024,47	973773,47	1615302,98	1239498,98	1233247,98
<b>Wynik na działalności</b>	<b>-702615,00</b>	<b>-503213,00</b>	<b>548638,00</b>	<b>-961079,06</b>	<b>-753877,06</b>	<b>247773,94</b>	<b>-543926,47</b>	<b>-178524,47</b>	<b>483326,53</b>	<b>-803402,98</b>	<b>-437998,98</b>	<b>223852,02</b>

**Tabela 7.4. Wybór wariantu z zależności od przyjętego kryterium**

Wariant 1			Wariant 2			Wariant 3A			Wariant 3B		
A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<b>Nakłady inwestycyjne</b>											
8080000,00	6231500,00	15576500,00	11140000,00	9291500,00	18636500,00	29074800,00	27226300,00	36571300,00	17718100,00	15869600,00	25214600,00
<b>Wariant najtańszy pod względem nakładów inwestycyjnych</b>											
<b>Koszty eksploatacyjne</b>											
1061015,00	685213,00	678962,00	1361879,06	986077,06	979826,06	1355826,47	980024,47	973773,47	1615302,98	1239498,98	1233247,98
<b>Wariant najtańszy pod względem kosztów eksploatacyjnych</b>											
<b>Przychody z działalności Zakładu</b>											
358400,00	182000,00	1227600,00	400800,00	232200,00	1227600,00	811900,00	801500,00	1457100,00	811900,00	801900,00	1457100,00
<b>Wariant o najwyższych przychodach</b>											
<b>Wynik na działalności Zakładu</b>											
<b>-702615,00</b>	<b>-503213,00</b>	<b>548638,00</b>	<b>-961079,06</b>	<b>-753877,06</b>	<b>247773,94</b>	<b>-543926,47</b>	<b>-178524,47</b>	<b>483326,53</b>	<b>-803402,98</b>	<b>-437998,98</b>	<b>223852,02</b>
<b>Wariant o najwyższym wyniku</b>											

Z analizy funkcjonalności i efektów ekologicznych oraz efektywności finansowej poszczególnych wariantów systemu gospodarki odpadami wynika, że każdy z rozpatrywanych wariantów daje efekty ekologiczne w postaci zmniejszenia masy odpadów unieszkodliwianych na składowisku odpadów. Zastosowane techniki i technologie zbierania i przetwarzania odpadów w poszczególnych wariantach systemu pozwalają jednak na różny stopień zagospodarowania odpadów. W wariacie 2 większa ilość odpadów zostaje poddana przetwarzaniu w Zakładzie, biorąc jednak pod uwagę uzyskany efekt ekologiczny (w postaci wartościowych surowców wtórnych, wytworzonego kompostu wysokiej jakości oraz energii elektrycznej do sprzedania) oraz wymogi stawiane przez prawo (coraz wyższe progi odzysku) najkorzystniejszy jest wariant 1C, dlatego uznaje się go za najbardziej wskazany dla Związku. Realizacja tego wariantu wiąże się z najwyższymi nakładami inwestycyjnymi, jednak przy najniższych kosztach eksploatacyjnych możliwy jest szybki zwrot poniesionych środków. Przy niższych kosztach inwestycyjnych podobne korzyści przynosi wariant 1B (przy braku produkcji „zielonej” energii elektrycznej), w sytuacji więc ograniczonych środków inwestycyjnych jest to wariant drugi pod względem uzyskanych korzyści.

## **VIII. KONCEPCJA ZAGOSPODAROWANIA TERENU**

Obszar projektowanego Zakładu zlokalizowany jest na gruntach Miasta Lubartowa we wschodniej jego części. Obszar, na którym projektowany jest Zakład położony jest pomiędzy ulicami: Nowodworską na południu, Gazową na wschodzie i Lipową na północy.

Teren przeznaczony pod budowę Zakładu graniczy z gruntami nieużytkowanymi. Od wschodu teren sąsiaduje z zakładem przemysłowym i wyrobiskami po wydobyciu kruszyw. Najbliższe zabudowania mieszkalne usytuowane są przy ul. Lipowej w odległości ok. 500 m.

Planowany pod budowę Zakładu teren o łącznej powierzchni ok. 2,03 ha ma kształt prostokąta o wymiarach ok. 245 m x 90 m. Obejmuje działki o numerach ewidencyjnych: 50, 54, 55, 56, 64, 66, 121, 71 i część działki 63. Jest to teren płaski.

Na terenie planowanego Zakładu Zagospodarowania Odpadów Komunalnych ani w najbliższej okolicy nie wykonywano żadnych wierceń mogących scharakteryzować budowę geologiczną i hydrogeologiczną terenu. W najbliższej okolicy usytuowane są budynki Fabryki Prefabrykatów, co wskazuje na przydatność tego terenu pod budowę obiektów kubaturowych przyszłego Zakładu.

Z uwagi na planowaną budowę obiektów kubaturowych na etapie projektowania konieczne będzie dokonanie wierceń budowlano-inżynierskich.

### **8.1. Dane wyjściowe**

Planowany Zakład Zagospodarowania Odpadów Komunalnych stanowić będzie zaplecze techniczne systemu gospodarki odpadami komunalnymi Związku Komunalnego Gmin Ziemi Lubartowskiej w Lubartowie.

Zgodnie z koncepcją systemu odzysku i unieszkodliwiania odpadów komunalnych na terenie ZZOK zaproponowano:

**WARIANT 1:**

- **sortownia** odpadów opakowaniowych i użytkowych zbieranych selektywnie;
- **kompostownia** odpadów organicznych z selektywnej zbiórki z zabudowy wielorodzinnej, odpadów zielonych pochodzących z utrzymania i porządkowania parków, ogrodów i terenów zielonych oraz osadów ściekowych lub opcjonalnie dla zabudowy jednorodzinnej z terenów miejskich,

lub

- **instalacja fermentacji** przeznaczona do prowadzenia procesu fermentacji frakcji organicznej odpadów komunalnych zbieranych selektywnie, odpadów zielonych z utrzymania zieleni miejskiej, odpadów ulegających biodegradacji z przemysłu i handlu oraz osadów z oczyszczalni ścieków;
- **linia demontażu** odpadów wilekogabarytowych;
- **linia recyklingu** odpadów budowlanych;
- **punkt czasowego magazynowania** odpadów niebezpiecznych.

**WARIANT 2:**

- **sortownia** mechaniczno – ręczna wyposażona w sito bębnowe przeznaczona do segregacji wtórnej odpadów opakowaniowych i surowcowych zbieranych selektywnie oraz segregacji odpadów zbieranych nieselektywnie;
- **kompostownia** przeznaczona do kompostowania frakcji podsitowej średniej oraz osadów ściekowych z oczyszczalni ścieków i odpadów zielonych z utrzymania zieleni miejskiej;

lub

- **instalacja fermentacji** przeznaczona do prowadzenia procesu fermentacji frakcji podsitowej średniej, odpadów zielonych z utrzymania zieleni miejskiej i odpadów ulegających biodegradacji z przemysłu i handlu oraz osadów z oczyszczalni ścieków;
- **linia demontażu odpadów wielkogabarytowych** przeznaczona do rozdziału na elementy składowe odpadów wielkogabarytowych zbieranych selektywnie;
- **linia zagospodarowania odpadów budowlanych** wyposażona w kruszarkę, przenośnik z separatorem magnetycznym i przesiewacz;
- **punkt czasowego magazynowania odpadów niebezpiecznych;**
- **instalacja produkcji paliwa alternatywnego.**

**WARIANT 3:**

- **sortownia** mechaniczno – ręczna przeznaczona wyłącznie do segregacji wtórnej odpadów opakowaniowych i surowcowych zbieranych selektywnie;
- **mechaniczna linia sortownicza** produkcji paliwa alternatywnego (WARIANT 3A);

lub

- **linia produkcji paliwa alternatywnego** (WARIANT 3B);

- **kompostownia** przeznaczona do kompostowania frakcji ciężkiej oraz osadów ściekowych z oczyszczalni ścieków i odpadów zielonych z utrzymania zieleni miejskiej

lub

- **instalacja fermentacji** przeznaczona do prowadzenia procesu fermentacji frakcji ciężkiej, odpadów zielonych z utrzymania zieleni miejskiej i odpadów ulegających biodegradacji z przemysłu i handlu oraz osadów z oczyszczalni ścieków;
- **linia demontażu odpadów wielkogabarytowych** przeznaczona do rozdziału na elementy składowe odpadów wielkogabarytowych zbieranych selektywnie;
- **linia zagospodarowania odpadów budowlanych** wyposażona w kruszarkę, przenośnik z separatorem magnetycznym i przesiewacz;
- **punkt czasowego magazynowania odpadów niebezpiecznych**

Przewiduje się, że w skład projektowanego Zakładu wchodzić będą następujące obiekty:

- ⇒ sortownia odpadów
- ⇒ kompostownia odpadów zielonych i osadów ściekowych
- ⇒ drogi i place wewnętrzne
- ⇒ budynek administracyjno-socjalny
- ⇒ budynek warsztatowy
- ⇒ waga samochodowa
- ⇒ hala do demontażu odpadów wielkogabarytowych
- ⇒ magazyn do czasowego gromadzenia odpadów niebezpiecznych
- ⇒ punkt gromadzenia i rozdrabniania odpadów remontowo-budowlanych

## 8.2. Sortownia odpadów komunalnych

### 8.2.1. Hala sortowni

Przewiduje się halę jednonawową w konstrukcji metalowej ocieplanej płytą warstwową o wymiarach:

- WARIANT 1 – 45 x 20 x 9 m,
- WARIANT 2 – 60 x 26 x 9 m,
- WARIANT 3 – 110 x 36 x 10 m.

W dachu hali umieszczony winien być wywietrznik dachowy. Hala wyposażona będzie w bramy skrzydłowe lub przesuwne, umożliwiające wjazd samochodu – śmieciarki. Posadzka hali wykonana z betonu o wytrzymałości 60 N/cm<sup>2</sup> przygotowana do zainstalowania urządzeń linii sortowniczej dostarczonych przez specjalistyczną firmę (np. HORSTMANN), umożliwiającą swobodne przyjmowanie materiału dostarczonego do sortowania (boks buforowy) i lokalizację urządzeń peryferyjnych.

W wariantcie 3 w hali sortowni zlokalizowana zostanie linia sortownicza odpadów oraz linia produkcji paliwa alternatywnego.

W wydzielonej części hali możliwa jest lokalizacja punktu demontażu odpadów wilekogabarytowych.

### **8.2.2. Zasięki na surowce wtórne**

Obok hali przewiduje się lokalizację zadaszonych zasięków na surowce wtórne oraz miejsca na dodatkowe kontenery. W zasiękach przetrzymywane będą wysegregowane surowce wtórne oraz paliwo alternatywne.

## **8.3. Kompostownia odpadów organicznych w technologii pryzm otwartych**

Kompostowanie odpadów organicznych z utrzymania zieleni miejskiej, odpadów kuchennych i osadów ściekowych odbywać się może w sposób naturalny w technologii pryzm otwartych. Przebieg procesu kompostowania odpadów odbywa się według następujących faz:

- przygotowanie materiału do kompostowania (rozdrobienie biomasy i materiału strukturalnego, wymieszanie);
- faza intensywnego dojrzewania;
- faza dojrzewania pośredniego;
- faza dojrzewania końcowego;
- obróbka kompostu.

Przeprowadzenie wszystkich faz kompostowania w sposób naturalny wiązać się będzie z budową niezbędnych obiektów (do analizy przyjęto kompostowanie 10.000 Mg odpadów):

### **8.3.1. Miejsce składowania materiału organicznego**

Zakłada się budowę utwardzonego placu o wymiarach 20 x 20 m przeznaczonego do magazynowania materiału organicznego i strukturalnego na potrzeby prowadzenia procesu kompostowania. Trawa oraz inne odpady organiczne winny być przykrywane folią w celu ochrony przed nadmiernym zawilgoceniem lub wysuszeniem.

### **8.3.2. Hala przygotowania masy kompostowej**

Zakłada się budowę hali o lekkiej konstrukcji metalowej o wymiarach 20 x 15 x 7 m, o posadzce betonowej. Konieczne jest wyposażenie hali w system odprowadzania odcieków, system wentylacji oraz media (woda, elektryczność). W hali zainstalowana zostanie rozdrabniarko- mieszarka odpadów organicznych.

Hala przeznaczona będzie do:

- przyjmowania materiału do kompostowania (materiał organiczny, materiał strukturalny);
- rozdrabnianie materiału do kompostowania;
- mieszanie, dozowanie;
- podawanie do kompostowania intensywnego.

### **8.3.3. Plac kompostowania intensywnego**

Dla prowadzenia procesu konieczne jest wykonanie utwardzonego placu o powierzchni ok. 7.000 m<sup>2</sup>. Utwardzona powierzchnia placu wykonana winna być z betonu o powierzchni płaskiej. Z uwagi na powstawanie odcieków w posadzce konieczne jest stworzenie kanałów przechwytyjących zakończonych studzienką zbiorczą wyposażoną w pompę ssąco-tłoczącą. Zbierane odcieki służyć będą do nawilżania pryzm kompostowych.

W celu ochrony pryzm przed nadmiernym nawilgoceniem i wysuszeniem oraz w celu ochrony przed niekorzystnymi warunkami klimatycznymi proces kompostowania wstępnego prowadzony może być pod zadaszeniem. Konieczna jest budowa wiaty o lekkiej konstrukcji stalowej.

### **8.3.4. Plac dojrzewania pośredniego**

Utwardzona betonem powierzchnia placu dojrzewania wynosić będzie ok. 11.000 m<sup>2</sup>. Plac dojrzewania nie wymaga osłony wiatą ani kanałów odbioru odcieków. Z uwagi na opady atmosferyczne plac dojrzewania kompostu winien posiadać wyprofilowanie umożliwiające odbiór wód opadowych.

### **8.3.5. Plac dojrzewania końcowego**

Zakłada się, że dojrzewanie końcowe kompostu prowadzone będzie na powierzchni nieutwardzonej lub utwardzonej betonowymi płytami ażurowymi.

Z uwagi na masę kompostu oraz czas przebiegu procesu konieczne jest zapewnienie placu o powierzchni 7.000 m<sup>2</sup>.

### **8.3.6. Plac obróbki końcowej**

Zakłada się wykonanie utwardzonego betonem i zadaszego placu o powierzchni 1.000 m<sup>2</sup> przeznaczonego do frakcjonowania dojrzałego kompostu poprzez przesianie na sicie bębnowym oraz do magazynowania kompostu.

## **8.4. Kompostownia odpadów organicznych w technologii zamkniętej TYP-16**

Przebieg procesu kompostowania odpadów odbywa się według następujących faz:

- przygotowanie materiału do kompostowania (rozdrobienie biomasy i materiału strukturalnego, wymieszanie);
- faza intensywnego dojrzewania w komposterze;
- faza dojrzewania końcowego;
- obróbka kompostu.

### **8.4.1. Miejsce składowania materiału organicznego**

Zakłada się wykonanie zadaszego boks w konstrukcji murowanej o wymiarach 10 x 7 m. Posadzka boks winna być wyprofilowana w sposób umożliwiający spływ i odbiór odcieków.

### **8.4.2. Wiata przygotowania masy kompostowej**

Zakłada się budowę wiaty o lekkiej konstrukcji metalowej o utwardzonej betonem posadzce, o wymiarach 20 x 15 m. Konieczne jest wyposażenie wiaty w system odprowadzania odcieków, oraz media (elektryczność). Zainstalowana zostanie tu rozdrabniarko - mieszarka odpadów organicznych.

Następować tu będzie:

- przyjmowanie materiału do kompostowania (materiał organiczny, materiał strukturalny);
- rozdrabnianie materiału do kompostowania;
- mieszanie, dozowanie;
- podawanie do kompostowania intensywnego.

#### **8.4.3. Plac dojrzewania intensywnego**

Zakłada się wykonanie utwardzonego betonem placu o wymiarach 60 x 20 m. Plac winien być wyprofilowany w sposób umożliwiający spływ i odbiór wód opadowych. Plac nie musi być zadaszony.

Na placu zlokalizowanych zostanie docelowo 5 komposterów TYP-16.

#### **8.4.4. Plac dojrzewania końcowego**

Zakłada się, że proces dojrzewania końcowego prowadzony będzie na utwardzonym betonowymi płytami ażurowymi placu o wymiarach 60 x 30 m.

#### **8.4.5. Plac obróbki końcowej**

Zakłada się wykonanie utwardzonego betonem i zadaszzonego placu o powierzchni 1.000 m<sup>2</sup> przeznaczonego do frakcjonowania dojrzałego kompostu poprzez przesianie na sicie bębnowym oraz do magazynowania kompostu.

### **8.5. Instalacja suchej fermentacji odpadów organicznych**

Proces fermentacji prowadzony będzie według poniższych faz:

- przygotowanie materiału do fermentacji;
- fermentacja;
- odwodnienie kompostu na prasach;
- dojrzewanie kompostu;
- wykorzystanie biogazu.

#### **8.5.1. Magazyn biomasy do fermentacji**

Zakłada się utwardzenie i ogrodzenie placu o powierzchni 60 m<sup>2</sup>.

Z uwagi na przeznaczenie placu do magazynowania odpadów gałęzi, trawy oraz frakcji trudnorozkładalnej powierzchnia placu winna być wyprofilowana w sposób umożliwiający spływ i odbiór wód opadowych.

#### **8.5.2. Hala przygotowania materiału wsadowego**

Zakłada się wykonanie hali o wymiarach 30 x 20 x 9 m w lekkiej konstrukcji metalowej ocieplanej płytami warstwowymi posadowionej na podmurowaniu.

Posadzka hali wykonana będzie z betonu o powierzchni wyprofilowanej umożliwiającej spływ i odbiór odcieków. W hali zlokalizowany będzie boks magazynowy odpadów biologicznych łatworozkładalnych (odpady kuchenne, osady ściekowe). Hala wyposażona będzie w system wentylacji.

W hali ustawiona będzie rozdrabniarka, sito wibracyjne oraz zasobnik podający.

### **8.5.3. Fermenter**

Zakłada się lokalizację fermentera na utwardzonym betonem placu o wymiarach 40 x 10 m w bezpośrednim sąsiedztwie hali przygotowania materiału wsadowego. Fermenter osadzony zostanie na fundamentach wykonanych ze wzmocnionego betonu. Plac zostanie częściowo zadaszony spadkiem dachu hali przygotowania materiału wsadowego.

W części placu wykonany zostanie kanał o szerokości 6 m z przeznaczeniem na pompy odwadniające.

### **8.5.4. Hala stabilizacji kompostu**

Zakłada się wykonanie hali w konstrukcji stalowej o wymiarach 25 x 25 m x 9 m przylegającej do hali przygotowania materiału wsadowego i placu fermentera wyposażone w bramę wjazdową umożliwiającą wjazd sprzętu transportowego. Hala posiadać będzie utwardzoną betonem posadzkę wyprofilowaną w sposób umożliwiający spływ i odbiór odcieków.

W części hali wydzielone będą trzy boksy przeznaczone do tlenowej stabilizacji kompostu wykonane w konstrukcji betonowej.

Hala wyposażona będzie w system odbioru powietrza poprocesowego.

### **8.5.5. Zbiornik wody poprocesowej**

Zbiornik wykonany będzie z blachy stalowej nierdzewnej w formie pionowego walca. Zbiornik wyposażony będzie w zawór spustowy umożliwiający przekazanie wody do beczkowsów lub odprowadzenie do oczyszczalni ścieków.

### **8.5.6. Kontener bloków siłowniano–ciepłowniczych**

Kontener wykonany będzie w konstrukcji stalowej z izolacją dźwiękochłonną z płyt warstwowych. W kontenerze umieszczone będą silniki gazowe z generatorami. Kontener zlokalizowany będzie na placu fermentera.

### **8.5.7. Kontener rozdzielni ciepła**

Kontener wykonany w konstrukcji stalowej ze ścianami wykonanymi z płyt warstwowych przeznaczony będzie do zabudowania w nich rozdzielni ciepła na potrzeby własne instalacji oraz do zbytu. Kontener zlokalizowany będzie na placu fermentera.

### **8.5.8. Filtr biologiczny**

Filtr o wymiarach 20 x 8 m wykonany będzie z betonu. Warstwę filtracyjną stanowiąc mogą zębki drewna lub kompost.

### **8.5.9. Plac dojrzewania kompostu**

Zakłada się dojrzewanie kompostu na placu o wymiarach 25 x 30 m utwardzonych betonowymi płytami ażurowymi.

## **8.6. Punkt demontażu odpadów wielkogabarytowych**

Przewiduje się utwardzony, zadaszony wiatą o lekkiej konstrukcji plac o powierzchni 100 m<sup>2</sup> przeznaczony do przyjmowania i demontażu odpadów wielkogabarytowych.

Punkt demontażu odpadów wielkogabarytowych zlokalizowany być może w wydzielonej części hali sortowni.

## **8.7. Magazyn na odpady niebezpieczne**

Przewiduje się budowę magazynu o lekkiej konstrukcji o powierzchni 100 m<sup>2</sup> przeznaczonego do przyjmowania i czasowego gromadzenia odpadów niebezpiecznych wydzielonych ze strumienia odpadów komunalnych (baterie, świetlówki, odpady po pestycydach i innych chemikaliach, itp.), które gromadzone będą w specjalnych kontenerach i pojemnikach do czasu ich wywiezienia do zakładów zajmujących się ich utylizacją.

## **8.8. Stanowisko demontażu, segregacji i rozdrabniania odpadów budowlanych**

Dla potrzeb demontażu, segregacji i rozdrabniania odpadów budowlanych przewidziano utwardzony plac o powierzchni około 500 m<sup>2</sup>.

Plac przeznaczony będzie do przyjmowania odpadów budowlanych do recyklingu, lokalizacji urządzeń technicznych oraz magazynowania rozdrobnionej frakcji gruzu.

## 8.9. Elementy infrastruktury

Budowa Zakładu Zagospodarowania Odpadów w Lubartowie składającego się z sortowni, kompostowni lub instalacji fermentacji, punktu demontażu odpadów wielkogabarytowych, punktu demontażu odpadów budowlanych i punktu czasowego magazynowania odpadów niebezpiecznych wiąże się z koniecznością zapewnienia infrastruktury wspólnej dla wszystkich elementów technologicznych. Obok hali technologicznej sortowni, elementów funkcjonalnych kompostowni odpadów organicznych, punktu demontażu odpadów wielkogabarytowych i budowlanych oraz magazynu na odpady niebezpieczne ZZO musi być wyposażony w:

### 8.9.1. Budynek administracyjno-socjalny

Przewiduje się budynek o konstrukcji murowanej, niepodpiwniczony, jednokondygnacyjny posadowiony na ławach betonowych o powierzchni ok. 180 m<sup>2</sup>. Na program funkcjonalny budynku składać się będą pomieszczenia biurowe, socjalne dla pracowników obsługi oraz pomieszczenia techniczne (pomieszczenie wagowego, laboratorium).

### 8.9.2. Waga samochodowa

Na wjeździe na teren Zakładu przewiduje się zamontowanie niskoprofilowej stacjonarnej wagi samochodowej do statycznego ważenia pojazdów samochodowych. Waga wyposażona jest w oprogramowanie fakturujące oraz rejestrujące pojazdy wjeżdżające i wyjeżdżające z kompostowni. Dokumentację techniczną wagi łącznie z fundamentami dostarcza producent. Waga przeznaczona będzie do obsługi sortowni, kompostowni i punktu demontażu odpadów budowlanych.

### 8.9.3. Kanalizacja sanitarna i deszczowa

Na planowanym terenie Zakładu przewiduje się stworzenie pełnego systemu kanalizacyjnego. Dla nawierzchni utwardzonych, mających kontakt z odpadami organicznymi i kompostem system będzie miał charakter zamknięty, pozwalający na wykorzystywanie wód odciekowych do nawilżania pryzm kompostowych w fazie dojrzewania kompostu. Nadmiar wód magazynowany będzie w zbiorniku retencyjnym.

Wody deszczowe z placów, dróg oraz dachów budynków ujęte będą siecią kanalizacji deszczowej zakończonej separatorem wód deszczowych z osadnikiem. Do kanalizacji deszczowej podłączony zostanie odpływ z wagi. Oczyszczone wody deszczowe odprowadzane będą do zbiornika retencyjnego.

Ścieki sanitarne z budynku administracyjno-socjalnego odprowadzane będą do zbiornika bezodpływowego lub kanalizacji.

#### **8.9.4. Pomieszczenia warsztatowo-garażowe**

Pomieszczenia warsztatowo-garażowe służyć mają do obsługi sprzętu eksploatowanego w ZZO, a także do ewentualnych drobnych jego napraw. Wstępnie przewiduje się budowę tego typu budynku o powierzchni 120 m<sup>2</sup>.

#### **8.9.5. Myjnia płytowa**

W celu umożliwienia mycia kół pojazdów wyjeżdżających z terenu sortowni i kompostowni przewiduje się wykonanie myjni płytowej. Ograniczy to rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń poza teren zakładu.

#### **8.9.6. Drogi i place wewnętrzne**

W celu zapewnienia właściwego funkcjonowania ZZO konieczne jest zapewnienie odpowiedniego układu dróg wewnętrznych i placów manewrowych. Muszą one zapewniać bezkolizyjny ruch sprzętu eksploatacyjnego oraz pojazdów zewnętrznych (dostarczających odpady balastowe na składowisko i odpady surowcowe i organiczne do sortowni i kompostowni oraz odbierających kompost i surowce wtórne). Przewidywane jest wykonanie utwardzonych dróg i placów wewnętrznych o nawierzchni asfaltobetonowej o szerokościach 6–10 m.

#### **8.9.7. Droga dojazdowa do Zakładu**

Przewiduje się utwardzenie drogi dojazdowej do terenu Zakładu nawierzchnią asfaltobetonową lub betonową.

#### **8.9.8. Ogrodzenie**

Przewiduje się ogrodzenie całego terenu Zakładu Gospodarki Odpadami siatką drucianą naciągniętą na słupach stalowych. Wysokość ogrodzenia – 2,0 m. Wjazd na teren ZGOK zapewni brama o szerokości 5 m z furtką. Długość ogrodzenia – ok. 745 m.

#### **8.9.9. Doprowadzenie wody**

Przewiduje się doprowadzenie do terenu Zakładu wody wodociągowej na cele sanitarno-socjalne oraz na cele p-poż. Wodę przewiduje się doprowadzić z istniejącego wodociągu przy najbliższych zabudowaniach.

#### **8.9.10. Doprowadzenie energii elektrycznej**

Przewiduje się doprowadzenie do terenu Zakładu linii energetycznej na potrzeby zasilania urządzeń technologicznych.