

I. WSTĘP	8
II. ANALIZA STANU GOSPODARKI ODPADAMI KOMUNALNYMI.....	10
2.1. Stan gospodarki odpadami komunalnymi	12
2.2. Bilans powstających odpadów komunalnych.....	15
2.2.1. Odpady komunalne z gospodarstw domowych.....	16
2.2.2. Odpady komunalne z obiektów użyteczności i obsługi ludności	18
2.2.3. Odpady uliczne.....	19
2.2.4. Odpady komunalne z podmiotów gospodarczych.....	20
2.2.5. Łączna szacunkowa ilość powstających odpadów komunalnych	20
2.2.6. Odpady z oczyszczalni ścieków.....	21
2.2.7. Inne odpady objęte systemem	22
2.3. Systemy zbierania odpadów komunalnych	22
2.3.1. Instalacje odzysku i unieszkodliwiania odpadów	25
2.3.2. Instalacje odzysku odpadów.....	26
2.4. Uwagi i wnioski	27
III. PROGNOZA ZMIAN W ZAKRESIE GOSPODARKI ODPADAMI.....	29
3.1. Zmiany demograficzne	29
3.2. Zmiany ilości i składu morfologicznego odpadów	30
3.2.1. Odpady komunalne.....	30
3.2.2. Odpady z oczyszczalni ścieków.....	32
3.2.3. Odzysk i unieszkodliwianie odpadów.....	32
IV. ORGANIZACJA SYSTEMU GOSPODARKI ODPADAMI KOMUNALNYMI	33
4.1. Ogólne założenia systemu gospodarki odpadami komunalnymi.....	33
4.2. Organizacja systemu gospodarki odpadami komunalnymi.....	35
4.2.1. Perspektywy zmian organizacyjnych	40
4.3. Warianty funkcjonalne systemu gospodarki odpadami	42
4.3.1. WARIANT 1 – materiałowy podstawowy	43
4.3.2. WARIANT 2 – materiałowy rozszerzony	44
4.3.3. WARIANT 3 – paliwowy	46
4.3.4. WARIANT 4 – materiałowo - energetyczny.....	47
V. ZAŁOŻENIA SYSTEMU ZBIERANIA ODPADÓW KOMUNALNYCH.....	49
5.1. Zmieszane odpady komunalne (odpady resztowe)	50
5.2. Selektywne zbieranie odpadów opakowaniowych i użytkowych.....	55
5.2.1. System mieszany (wariant 1)	56
5.2.2. System donoszenia (wariant 2).....	62
5.2.3. System dwupojemnikowy (wariant 3)	65
5.3. Odpady ulegające biodegradacji.....	70
5.4. Odpady wielkogabarytowe	74
5.5. Odpady budowlane	75
5.6. Odpady niebezpieczne.....	77
5.7. Łączne koszty budowy systemu zbiórki odpadów.....	80
VI. SYSTEM ODZYSKU I UNIESZKODLIWIANIA ODPADÓW.....	81
6.1. Warianty technologiczne Zakładu Zagospodarowania Odpadów	81
6.2. Sortownia.....	86
6.2.1. Dane wyjściowe	86
6.2.2. Założenia funkcjonalne sortowni	87
6.2.3. Elementy funkcjonalne sortowni.....	88
6.2.4. Szacunkowe koszty inwestycji	91
6.3. Kompostownia odpadów organicznych.....	93
6.3.1. Dane wyjściowe	93
6.4. Kompostownia odpadów organicznych w technologii pryzm otwartych...	94
6.4.1. Elementy kompostowni.....	94
6.4.2. Szacunkowe koszty przedsięwzięcia.....	97

6.5. Kompostownia w technologii zamkniętej TYP 16.....	99
6.5.1. Elementy kompostowni.....	99
6.5.2. Szacunkowe koszty przedsięwzięcia	102
6.6. Instalacja fermentacji odpadów organicznych.....	103
6.6.1. Dane wyjściowe	103
6.6.2. Szczegółowy opis technologii.....	104
6.6.3. Elementy infrastruktury zakładu.....	107
6.6.4. Bilans masowy procesu fermentacji.....	108
6.6.5. Bilans energetyczny	108
6.6.6. Koszty inwestycyjne i eksploatacyjne	109
6.7. Instalacja odgazowania składowiska odpadów.....	110
6.7.1. Opis technologii.....	111
6.7.2. Elementy infrastruktury.....	111
6.7.3. Koszty inwestycyjne i eksploatacyjne	112
6.8. Alternatywne rozwiązania systemu odzysku i unieszkodliwiania odpadów ulegających biodegradacji	112
6.9. Linia produkcji paliwa alternatywnego.....	113
6.9.1. Opis technologii.....	114
6.9.2. Elementy infrastruktury linii	115
6.9.3. Szacunkowe koszty przedsięwzięcia.....	116
6.10. Punkt gromadzenia odpadów niebezpiecznych	118
6.11. Punkt Demontażu Odpadów Wielkogabarytowych	119
6.12. Punkt zagospodarowania odpadów budowlanych	119
6.12.1. Opis technologii.....	120
6.12.2. Szacunkowe koszty przedsięwzięcia.....	121
VII. ANALIZA WARIANTÓW SYSTEMU GOSPODARKI ODPADAMI.....	123
7.1. Analiza funkcjonalności	123
7.2. Wybór wariantu gospodarki odpadami.....	130
7.3. Analiza kosztów i korzyści.....	133
VIII. SPOSOBY FINANSOWANIA INWESTYCJI.....	140
8.1. Fundusze Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej na poziomie krajowym, wojewódzkim, powiatowym i gminnym	141
8.2. Regionalne Programy Operacyjne	143
8.3. Kredyty Banku Ochrony Środowiska S.A.	144
8.4. Środki z Funduszu Rozwoju Inwestycji Komunalnych	145
8.5. Partnerstwo publiczno-prywatne	145
IX. KONCEPCJA ZAGOSPODAROWANIA TERENU.....	148
9.1. Dane wyjściowe	148
9.2. Sortownia odpadów komunalnych	150
9.2.1. Hala sortowni i linii produkcji paliwa alternatywnego.....	150
9.2.2. Zasięki na surowce wtórne	150
9.3. Kompostownia odpadów organicznych w technologii przyzmu otwartych ..	150
9.3.1. Miejsce składowania materiału organicznego.....	151
9.3.2. Hala przygotowania masy kompostowej.....	151
9.3.3. Plac kompostowania intensywnego	151
9.3.4. Plac dojrzewania pośredniego	152
9.3.5. Plac dojrzewania końcowego.....	152
9.3.6. Plac obróbki końcowej	152
9.4. Instalacja fermentacji odpadów organicznych.....	152
9.4.1. Hala przygotowania materiału wsadowego.....	153
9.4.2. Reaktor metanowy	153
9.4.3. Komora pofermentacyjna	153
9.4.4. Hala stabilizacji kompostu.....	153

9.4.5. Kontener bloków siłowniano–ciepłowniczych.....	154
9.4.6. Kontener rozdzielni ciepła	154
9.4.7. Filtr biologiczny.....	154
9.4.8. Plac dojrzewania kompostu.....	154
9.5. Punkt demontażu odpadów wielkogabarytowych	154
9.6. Magazyn na odpady niebezpieczne.....	155
9.7. Plac magazynowania i rozdrabniania odpadów budowlanych	155
9.8. Elementy infrastruktury.....	155
X. UWAGI I WNIOSKI.....	156

I. WSTĘP

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach określa zasady postępowania z odpadami w sposób zapewniający ochronę życia i zdrowia ludzi oraz ochronę środowiska zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju. 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 gmin Związku Gmin Ziemi Kujawskiej w pełni odpowiada obowiązującym zasadom gospodarki odpadami. Uwzględnia ona również zapisy zawarte w aktualnie obowiązujących aktach prawnych oraz w Krajowym Planie Gospodarki Odpadami i Planie Gospodarki Odpadami dla Województwa Kujawsko-Pomorskiego. Zgodnie z założeniami Planu Gospodarki Odpadami dla Województwa Kujawsko-Pomorskiego dotyczącymi regionalizacji gospodarki odpadami komunalnymi związkowy Zakład Zagospodarowania Odpadów w Służewie stanowić będzie uzupełnienie infrastruktury technicznej systemu gospodarki odpadami .

Niniejszy dokument stanowi uzupełnienie Planu Gospodarki Odpadami dla Gmin zrzeszonych w Związku Gmin Ziemi Kujawskiej i zawiera propozycje rozwiązań organizacyjnych i technologicznych jednolitego dla wszystkich gmin Związku systemu gospodarki odpadami. Dzięki dokonany w nim obliczeniom i analizom pozwala on na wybór wariantu systemu gospodarki odpadami komunalnymi, który może być realizowany we wszystkich gminach. Przedstawione rozwiązania uwzględniają współdziałanie gmin w ramach Związku,

którego elementem funkcjonalnym będzie Zakład Zagospodarowania Odpadów w Służewie.

Dokument prezentuje szeroko rozumianą problematykę gospodarki odpadami na terenie wymienionych gmin i zawiera:

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

W niniejszym opracowaniu wykorzystano wyniki obliczeń przeprowadzonych w aktualizowanym „Planie Gospodarki Odpadami dla Gmin zrzeszonych w Związku Gmin Ziemi Kujawskiej na lata 2008 – 2011” dokonując ich skrótów do wartości dotyczących całego Związku.

II. ANALIZA STANU GOSPODARKI ODPADAMI KOMUNALNYMI

Gminy Związku Gmin Ziemi Kujawskiej (ZGZK) położone są w środkowej części województwa kujawsko-pomorskiego na obszarach Równiny Inowrocławskiej i Kotliny Toruńskiej. Polodowcowy charakter regionu związany jest z występowaniem dość płaskiej równiny morenowej pozbawionej większych jezior. W podłożu występuje tektoniczny wał kujawski, w którego obrębie zaznaczają się wysady soli kamiennej. Przeważają tu gleby czarnej ziemi i gleby biellicowe, płowe i opadowo-glejowe na obszarze Równiny Inowrocławskiej oraz gleby biellicowe wytworzone z piasków na obszarze Kotliny Toruńskiej.

Gmina Aleksandrów Kujawski położona jest na obszarze Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) czwartorzędowych Nr 141 (zbiornik rzeki dolna Wisła). Część gminy Bądkowo położona jest na obszarze GZWP czwartorzędowych Nr 144 (Dolina kopalna Wielkopolska). Z uwagi na brak ciągłej warstwy izolacyjnej zbiorników teren Związku zaliczony został do obszarów najwyższej lub wysokiej ochrony (ONO, OWO). Wyznaczone i ustanowione strefy ochronne posiadają ujęcia wód podziemnych; „Kuczek” i „Siarzewo” dla Ciechocinka oraz „Tażyna” dla Aleksandrowa Kujawskiego.

Przez teren gmin Aleksandrów Kujawski, Raciażek i Waganiec przebiega droga krajowa nr 1 Gdańsk - Cieszyn. Droga wojewódzka nr 250 Broniszewo – Chorągiewka przebiega przez gminę Aleksandrów Kujawski. Przez gminy Związku przebiega droga wojewódzka nr 266 Ciechocinek – Sompolno – Konin oraz nr 252 Inowrocław – Włocławek.

Przez teren gmin przebiegać również będzie planowana autostrada A-1 Północ-Południe.

Ponadto przez teren gmin Waganiec, Raciażek i Aleksandrów Kujawski przebiega linia kolejowa o znaczeniu krajowym z Warszawy do Gdyni.

Związek Gmin Ziemi Kujawskiej tworzy dziewięć gmin: trzy miejskie: Aleksandrów Kujawski, Ciechocinek i Nieszawa oraz sześć wiejskich – Aleksandrów Kujawski, Bądkowo, Koneck, Raciażek, Waganiec i Zakrzewo.

Od południowego zachodu obszar ZGZK graniczy z powiatem radziejowskim, od południowego wschodu z powiatem włocławskim, od wschodu z powiatem lipnowskim, od północy z powiatem toruńskim a od zachodu z powiatem inowrocławskim. Gminy Związku zajmują powierzchnię 475,6 km², z czego 390,3 km² (ok. 82%) zajmują użytki rolne, 36,14 km² (ok. 8%) lasy a 49,17 km² (ok. 10%) stanowią pozostałe grunty i nieużytki.

W strukturze użytków rolnych przeważają grunty klas V i VI. Nieco mniejszy jest udział gruntów klasy IV. Ok. 141 ha użytków stanowią grunty klas I-III. Dominują uprawy buraka cukrowego, ziemniaków i zbóż oraz uprawy sadowniczo – warzywnicze. W hodowli zwierząt dominuje trzoda chlewna i drób. W strukturze gospodarstw rolnych dominują gospodarstwa indywidualne do 5 ha (ok. 32%) i 5-10 ha (ok. 32%).

Produkcja rolna gmin Związku stanowi surowiec dla przemysłu rolno-spożywczego. Funkcjonuje tu szereg firm prowadzących działalność w zakresie przetwórstwa i skupu płodów rolnych.

Rejon gmin wchodzących w skład ZGZK stanowi szczególną atrakcję turystyczną zarówno z uwagi na wyjątkowe walory przyrodniczo-krajobrazowe i uzdrowiskowe sprzyjające różnym formom wypoczynku. Największą atrakcję turystyczną stanowi miasto uzdrowiskowe Ciechocinek objęte strefą ochrony uzdrowiskowej.

Do atrakcji turystycznych zaliczana jest również przeprawa promowa w Nieszawie.

Walory turystyczne podkreślają również dwa obszary chronione:

- rezerwat słonorośli „Ciechocinek” w Ciechocinku
- obszar chronionego krajobrazu „Nizina Ciechocińska” obejmujący miasta: Ciechocinek, Aleksandrów Kujawski i Nieszawa oraz gminy: Aleksandrów Kujawski i Waganiec.

Z uwagi na rolniczy charakter powiatu oraz walory turystyczne powiat łączy rozwój społeczno-gospodarczy z rozwojem przemysłu rolno-spożywczego i rozwojem turystyki. Rozwój wiązany jest również z planowaną budową stopnia wodnego na Wiśle.

W gminach Związku zamieszkuje łącznie ok. 56.946 mieszkańców, z czego 53,3% stanowią mieszkańcy obszarów wiejskich. Spośród mieszkańców ok. 35% związanych jest z rolnictwem.

2.1. Stan gospodarki odpadami komunalnymi

„Plan Gospodarki Odpadami dla Związku Gmin Ziemi Kujawskiej na lata 2004 - 2011” przyjęty został do realizacji w 2004 roku.

Zgodnie z przyjętym statutem oraz zawartym porozumieniem gospodarowanie odpadami komunalnymi w gminach Związku Gmin Ziemi Kujawskiej prowadzona jest przez Związek (odzysk i unieszkodliwianie odpadów) oraz poszczególne gminy (zbieranie odpadów).

Zawarte w Planie Gospodarki Odpadami zadania zakładały objęcie wszystkich mieszkańców gmin członkowskich zorganizowanym systemem zbierania odpadów komunalnych gromadzonych nieselektywnie. Na koniec roku 2007 zorganizowanym systemem zbierania zmieszanych odpadów komunalnych objętych było od 30 do 100% mieszkańców gmin. Wszyscy mieszkańcy objęci są zorganizowanym systemem gospodarki odpadami w mieście Ciechocinek i Nieszawa. Najmniejszy odsetek objęcia systemem zbiórki odpadów komunalnych notuje się w gminie Aleksandrów Kujawski (30%).

Z danych przekazanych przez gminy zrzeszone w Związku Gmin Ziemi Kujawskiej wynika, że w roku 2007 z ich terenu zebrano łącznie **10 035,49 Mg zmieszanych odpadów komunalnych** oraz **289,32 Mg odpadów opakowaniowych i użytkowych**.

**ANALIZA TECHNICZNO-EKONOMICZNA SYSTEMÓW GOSPODARKI ODPADAMI
dla Gmin zrzeszonych w Związku Gmin Ziemi Kujawskiej**

Tabela 2.1. Ilość odpadów komunalnych zebranych z terenu gmin ZGZK
w 2007 roku (w Mg)

GMINA	RODZAJE ODPADÓW (Mg)						RAZEM
	Odpady zmieszane	Makulatura	Szkło	Tworzywa sztuczne	Inne zebrane selektywnie	Odpady budowlane	
m. Aleksandrów Kuj.	3.485,06	3,20	26,00	8,57	-	6,36	3.529,19
m. Ciechocinek	3.853,00	27,17	52,40	19,53	35,00	-	3.987,10
m. Nieszawa	429,25	0,20	6,74	1,96	0,15	-	438,30
g. Aleksandrów Kuj.	627,68	14,81	12,51	6,93	-	-	661,93
g. Bądkowo	125,00	0,66	13,48	2,69	1,00	-	142,83
g. Koneck	439,34	-	8,46	1,06	-	-	448,86
g. Raciażek	345,16	0,28	4,80	1,29	1,30	-	352,83
g. Waganiec	587,00	-	10,39	2,16	3,72	-	603,27
g. Zakrzewo	144,00	3,18	9,94	3,38	-	-	160,50
R A Z E M:	10.035,49	49,50	144,72	47,57	41,17	6,36	10.324,81

Zebrane na terenie gmin odpady komunalne skierowane zostały do unieszkodliwienia na składowisko odpadów w Służewie będące własnością Związku Gmin Ziemi Kujawskiej oraz składowiska zlokalizowane poza terenem Związku.

Z dokonanych wyliczeń wynika, że wskaźnik nagromadzenia zebranych odpadów komunalnych jest bardzo zróżnicowany i wynosi:

- **290,9 kg/Mr** w mieście Aleksandrów Kujawski;
- **486,2 kg/Mr** w mieście Ciechocinek;
- **215,1 kg/Mr** w mieście Nieszawa;
- **193,8 kg/Mr** w gminie Aleksandrów Kujawski;
- **71,3 kg/Mr** w gminie Bądkowo;
- **260,0 kg/Mr** w gminie Koneck;
- **229,1 kg/Mr** w gminie Raciażek;
- **232,0 kg/Mr** w gminie Waganiec;
- **96,0 kg/Mr** w gminie Zakrzewo.

Wszystkie obliczone wskaźniki są wyższe od przyjętych wskaźników nagromadzenia odpadów komunalnych w „Planie Gospodarki Odpadami dla Województwa Kujawsko – Pomorskiego”.

Zbieraniem odpadów komunalnych w gminach zrzeszonych w Związku zajmują się firmy komunalne Związku, 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 gminy nie mają wpływu na jakość świadczonych usług przez przedsiębiorców oraz że systemem zbierania odpadów nie są objęci wszyscy mieszkańcy gmin.

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 wsi. Ponadto z inicjatywy Miasta Ciechocinek i Gminy Koneck prowadzona jest zbiórka odpadów opakowaniowych systemem „odbioru bezpośredniego” opartego na workach foliowych. Worki na odpady dostarczane są na zapotrzebowanie uczestników systemu.

Tabela 2.2. Ilość pojemników do zbierania odpadów komunalnych eksploatowanych w gminach zrzeszonych w ZGZK

GMINA	RODZAJE POJEMNIKÓW							
	Na odpady zmieszane				Na odpady opakowaniowe			
	Worki foliowe	110 – 240 l	1100 l.	5 – 10 m ³	Worki foliowe	„dzwon”	1100 l.	KP-7
m. Aleksandrów Kuj.	-	2 100	120	15	-	34	-	-
m. Ciechocinek	-	1 734	14	2	w.p.	35	-	-
m. Nieszawa	-	246	11	1	-	17	-	-
g. Aleksandrów Kuj.	-	1 058	29	3	-	40	-	-
g. Bądkowo	-	530	30	-	-	22	-	-
g. Koneck	-	462	7	1	w.p.	22	-	-
g. Raciążek	-	283	-	-	-	13	-	-
g. Waganiec	-	435	15	2	-	22	-	-
g. Zakrzewo	-	236	-	-	-	26	-	-
RAZEM:	-	7 084	226	24	-	231	-	-

w.p. – według potrzeb

Wykorzystywane do zbierania zmieszanych odpadów komunalnych pojemniki są własnością mieszkańców, gmin lub przedsiębiorców odbierających odpady. Pojemniki do selektywnego zbierania odpadów opakowaniowych i użytkowych są własnością Związku Gmin Ziemi Kujawskiej. Na terenie gminy Aleksandrów Kujawski używane są pojemniki typu „dzwon” będące własnością Gminy.

2.2. Bilans powstających odpadów komunalnych

Z przekazanych przez gminy danych wynika, że zorganizowany system zbierania odpadów komunalnych na obszarze gmin 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 jednolity dla wszystkich gmin system gospodarki odpadami niezbędne jest obliczenie masy odpadów komunalnych faktycznie powstających na ich terenie, dla których budowany jest system zbierania, przetwarzania i unieszkodliwiania.

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. Dla obliczenia masy powstających odpadów komunalnych planowanych do przetworzenia przyjęto następujące założenia:

- zróżnicowanie wskaźnika nagromadzenia odpadów komunalnych wynika ze zróżnicowania typów mieszkalnictwa i ilości zamieszkałych tam osób;
- skład morfologiczny powstających odpadów komunalnych określony został na podstawie badań morfologicznych w innych miejscowościach w kraju o podobnym charakterze;

- do obliczeń przyjęto ilość mieszkańców gmin podaną przez odnośne Urzędy;
- masę odpadów komunalnych z innych niż gospodarstwa domowe źródeł obliczono na podstawie wskaźników obliczonych na potrzeby tworzenia planów gospodarki odpadami.

2.2.1. Odpady komunalne z gospodarstw domowych

Uwzględniając powyższe założenia dokonano podziału liczby mieszkańców według typów mieszkalnictwa;

- zabudowa wielorodzinna, w tym;
 - z ogrzewaniem zdalacznym (z kotłowni centralnych lub osiedlowych) – **TYP 1;**
 - z ogrzewaniem miejscowym (węglowym lub koksowym) – **TYP 2;**
- zabudowa jednorodzinna, w tym:
 - zabudowa zwarta – osiedlowa z ogrzewaniem mieszanym – **TYP 3;**
 - zabudowa zagrodowa – rozproszona – **TYP 4.**

Liczbę mieszkańców gmin w poszczególnych typach zabudowy obliczono na podstawie danych przekazanych przez gminy.

Tabela 2.3. Liczba mieszkańców ZGZK w poszczególnych typach zabudowy

GMINA	TYP ZABUDOWY				O G Ó Ł E M
	Zabudowa wielorodzinna		Zabudowa jednorodzinna		
	TYP 1	TYP 2	TYP 3	TYP 4	
m. Aleksandrów Kuj.	4.300	1.000	7.206	-	12.506
m. Ciechocinek	7.020	-	3.580	-	10.600
m. Nieszawa	390	440	1.208	-	2.038
g. Aleksandrów Kuj.	720	30	2.680	7.752	11.182
g. Bądkowo	50	160	980	3.467	4.657
g. Koneck	52	20	120	3.265	3.457
g. Raciążek	140	90	1.630	1.222	3.082
g. Waganiec	518	62	1.227	2.753	4.560
g. Zakrzewo	30	440	2.384	996	3.850
R A Z E M:	13.220	2.242	21.015	19.155	55.932

Uwzględniając przyjęty w Planie Gospodarki Odpadami dla Województwa Kujawsko-Pomorskiego wskaźnik nagromadzenia odpadów komunalnych stworzono model średniego składu morfologicznego odpadów komunalnych powstających w gospodarstwach domowych. Wynik analizy przedstawiono w tabeli 2.4.

Tabela 2.4. Model średniego składu i masy odpadów komunalnych z gospodarstw domowych powstających w gminach ZGZK w ciągu roku w poszczególnych typach zabudowy

	WSKAŹNIK NAGROMADZENIA ODPADÓW [kg/Mr]			
	<i>Zabudowa wielorodzinna</i>		<i>Zabudowa jednorodzinna</i>	
	<i>TYP 1</i>	<i>TYP 2</i>	<i>TYP 3</i>	<i>TYP 4</i>
Odpady kuchenne ulegające biodegradacji	110	60	20	4
Odpady zielone	4	4	2	2
Papier i tektura	65	40	20	8
Opakowania wielomateriałowe	8	6	3	1
Szkło	30	30	20	15
Tworzywa sztuczne	40	30	10	5
Odzież, tekstylia	10	8	4	2
Metale	12	12	8	4
Drewno	4	3	2	1
Odpady mineralne (w tym popiół)	25	70	80	20
Odpady niebezpieczne	3	3	2	2
RAZEM	311	266	171	64

Uwzględniając liczbę mieszkańców w poszczególnych typach zabudowy (tab. 2.3) oraz model składu i masy powstających odpadów komunalnych (tab. 2.4) obliczono wskaźniki nagromadzenia odpadów w każdej gminie oraz masę powstających odpadów komunalnych z gospodarstw domowych na terenie gmin ZGZK przedstawione w tabeli 2.5.

Tabela 2.5. Ilość odpadów komunalnych z gospodarstw domowych powstających w gminach ZGZK w ciągu roku

Rodzaj odpadów	Typ zabudowy				RAZEM
	Typ 1	Typ 2	Typ 3	Typ 4	
Odpady kuchenne ulegające biodegradacji	1 454,2	134,5	420,3	76,4	2 085,4
Odpady zielone	52,9	9,0	42,0	38,3	142,2
Papier i tektura	859,3	89,7	420,3	153,2	1 522,5
Opakowania wielomateriałowe	105,8	13,5	63,0	19,2	201,5
Szkło	396,6	67,3	420,3	287,3	1 171,5
Tworzywa sztuczne	528,8	67,3	210,2	95,8	902,1
Odzież, tekstylia	132,2	17,9	84,1	38,3	272,5
Metale	158,6	26,9	168,1	76,6	430,2
Drewno	52,9	6,7	42,0	19,2	120,8
Odpady mineralne (w tym popiół i odpady budowlane)	330,5	156,9	1 681,2	383,1	2 551,7
Odpady niebezpieczne	39,7	6,7	42,0	38,3	126,7
RAZEM:	4 111,5	596,4	3 593,5	1 225,7	9 527,1

2.2.2. Odpady komunalne z obiektów użyteczności i obsługi ludności

Na terenie miast i gmin ZGZK funkcjonuje szereg instytucji, które są źródłem powstawania odpadów komunalnych.

Dla obliczenia masy odpadów komunalnych powstających w obiektach użyteczności publicznej i obsługi ludności przyjęto wielkości zatrudnienia oraz poniższe wskaźniki nagromadzenia odpadów:

- urzędy i biura – 70 kg/pracownika/rok;
- szkoły – 40 kg/ucznia/rok;
- przedszkola – 80 kg/wychowanka/rok;
- szpitale – 600 kg/łóżko/rok;
- hotele i pensjonaty – 300 kg/miejsce/rok;
- turystyka (w sezonie 3 miesięcznym) – 90 kg/turystę/rok;

Uwzględniając powyższe dane szacuje się, że w obiektach użyteczności publicznej i obsługi ludności na terenie ZGZK powstaje ok. **1.508,1 Mg** odpadów komunalnych w ciągu roku.

Tabela 2.6. Ilość odpadów komunalnych z obiektów użyteczności publicznej i obsługi ludności powstających na terenie gmin ZGZK w ciągu roku

GMINA	ODPADY (Mg/rok)				RAZEM
	Z obiektów biurowych	Ze szkół i przedszkoli	Obsługa ruchu turystycznego	Szpitala, przychodnie lekarskie	
RAZEM:	27,6	338,2	301,1	841,2	1.508,1

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 ZGZK powstaje ok. **643,1 Mg** odpadów komunalnych w ciągu roku.

Tabela 2.7. Ilość odpadów ulicznych powstających na terenie gmin ZGZK w ciągu roku

GMINA	ODPADY (Mg/rok)			RAZEM
	Z utrzymania terenów zielonych	Z targowisk	Z cmentarzy	
RAZEM:	407,2	143,5	92,4	643,1

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

2.2.4. Odpady komunalne z podmiotów gospodarczych

Odpady z sektora handlowego i usługowego charakteryzują się zwiększoną zawartością frakcji odpadów opakowaniowych i surowcowych z papieru, tektury i tworzyw sztucznych. Skład i ilości powstających odpadów mogą się różnić w zależności od prowadzonej działalności danego podmiotu. Przy średnim współczynniku nagromadzenia odpadów komunalnych powstających w jednostkach usługowych (60 kg/pracownika/rok), handlowych (400 kg/Pr) i przemysłowych (200 kg/Pr) na terenie gmin Związku w tego typu obiektach powstaje ok. **1.551,1 Mg** odpadów rocznie. Z uwagi na skład morfologiczny powstających odpadów zakłada się, że ok. 70% ich masy przekazywana jest do recyklingu przez podmioty gospodarcze (opakowania papierowe, kartonowe, z tworzyw sztucznych).

Tabela 2.8. Ilość odpadów komunalnych z sektora gospodarczego powstających na terenie gmin ZGZK w ciągu roku

GMINA	ODPADY (Mg/rok)			RAZEM
	Sektor usługowy	Sektor handlowy	Sektor produkcyjny	
RAZEM:	143,3	1.119,6	288,2	1.551,1

2.2.5. Łączna szacunkowa ilość powstających odpadów komunalnych

W wyniku dokonanej analizy źródeł powstawania odpadów komunalnych szacuje się, że w ciągu roku na terenie gmin ZGZK powstaje ok. **13 229,4 Mg odpadów komunalnych w ciągu roku:**

Tabela 2.9. Ilość odpadów komunalnych powstających na terenie gmin ZGZK w ciągu roku

GMINA	ODPADY (Mg/rok)				RAZEM
	Z gospodarstw domowych	Z obiektów użyteczności publicznej	Odpady uliczne	Z sektora gospodarczego	
RAZEM:	9 527,1	1 508,1	643,1	1 551,1	13 229,4

Odpady komunalne są mieszaniną różnych frakcji podlegających różnym metodom odzysku i unieszkodliwiania. W tej sytuacji dokonano podziału całej masy odpadów komunalnych na strumienie technologiczne.

Tabela 2.10. Ilość odpadów komunalnych powstających na terenie gmin ZGZK w ciągu roku z podziałem na strumienie

GMINY	ODPADY (Mg/rok)				RAZEM
	Odpady ulegające biodegradacji	Odpady opakowaniowe	Odpady niebezpieczne	Odpady resztowe	
RAZEM:	4 178,0	4 833,7	202,3	4 015,4	13 229,4

2.2.6. Odpady z oczyszczalni ścieków

Działające na terenie gmin Związku oczyszczalnie ścieków są źródłem odpadów, których zagospodarowanie należy do władz samorządowych. W wyniku prowadzonego procesu oczyszczalni wytwarzają łącznie **3 260,0 Mg** odpadów w ciągu roku (niestabilizowane osady ściekowe, piasek i skratki).

2.2.7. Inne odpady objęte systemem

Obok odpadów komunalnych wymienionych powyżej do systemu gospodarki odpadami trafiają również inne odpady nie objęte bilansem oraz odpady nie będące odpadami komunalnymi.

System gospodarki odpadami obejmuje **odpady wielkogabarytowe** powstające w wyniku bytowania ludności oraz w wyniku funkcjonowania podmiotów gospodarczych. Przyjmuje się, że w ciągu roku każdy mieszkaniec miasta „wytwarza” **15 kg** odpadów wielkogabarytowych, zaś mieszkaniec wsi **10 kg**. Uwzględniając powyższy wskaźnik szacuje się, że do systemu gospodarki odpadami może trafiać **685 Mg** tego rodzaju odpadów.

Systemem gospodarki odpadami objęte są również **odpady z budów i remontów** powstające zarówno w sektorze komunalnym jak i sektorze gospodarczym. Trudności z klasyfikacją tego rodzaju odpadów wynikają z faktu, iż obowiązkiem przedsiębiorcy wykonującego prace budowlane lub remontowe jest poddanie unieszkodliwieniu powstających odpadów. Tak więc odpady pochodzące z remontów budynków mieszkalnych mogą być zaliczone do odpadów komunalnych (dokonywanie remontów w ramach własnych) jak i odpadów innych niż niebezpieczne (remonty wykonywane przez przedsiębiorców). Niezależnie od powyższego przyjmuje się, że w sektorze komunalnym powstaje ok. **10 kg/mieszkańca/rok** odpadów remontowych. Przyjmując do obliczeń powyższy wskaźnik szacuje się, że do systemu gospodarki odpadami może trafić ok. **559,3 Mg** odpadów remontowych z sektora komunalnego. Masa odpadów budowlanych i remontowych z sektora gospodarczego nie jest możliwa do oszacowania.

2.3. Systemy zbierania odpadów komunalnych

Na terenie gmin zrzeszonych w Związku Gmin Ziemi Kujawskiej funkcjonuje zorganizowany system zbierania odpadów komunalnych, przy czym jest to indywidualny system organizowany przez każdą gminę samodzielnie. Związek Gmin Ziemi Kujawskiej uczestniczy w realizacji zadań związanych z selektywnym zbieraniem odpadów opakowaniowych.

Zbieranie odpadów komunalnych odbywa się na podstawie umów zawieranych przez właścicieli lub zarządców nieruchomości z firmami komunalnymi. 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. Dowolność w organizacji systemów zbierania odpadów komunalnych widoczna jest również w kwestii selektywnego zbierania odpadów opakowaniowych, gdzie zadania z tego zakresu realizowane są przez podmiot związkowy Przedsiębiorstwo Użyteczności Publicznej „EKOSKŁAD” Sp. z o.o. oraz innych przedsiębiorców. W tej sytuacji odpady opakowaniowe kierowane są do różnych odbiorców z pominięciem systemu związkowego.

System gospodarki odpadami komunalnymi w gminach Związku Gmin Ziemi Kujawskiej ma charakter „tradycyjny” polegający na unieszkodliwianiu odpadów zmieszanych na składowisku odpadów oraz selektywnym zbieraniu odpadów opakowaniowych łatwych do zbycia recyklerom. (papier i tektura, szkło opakowaniowe, tworzywa sztuczne). Nie jest prowadzona selektywna zbiórka innych rodzajów odpadów.

Obok odpadów opakowaniowych na obszarze miasta Aleksandrów Kujawski zbierane są również odpady niebezpieczne – zużyte baterie. Zbiórka prowadzona jest w oparciu o dwa punkty zbiórki zlokalizowane na terenie miasta. Na terenie miasta Ciechocinek prowadzona jest zbiórka odpadów niebezpiecznych w punkcie zbiórki zlokalizowanym w siedzibie Komunalnego Przedsiębiorstwa Użyteczności Publicznej „EKOCIECH” Sp. z o.o. Zbierane są zużyte baterie oraz zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny.

W pozostałych gminach Związku nie jest prowadzona selektywna zbiórka odpadów niebezpiecznych.

Selektywna zbiórka odpadów prowadzona jest w większości metodą „donoszenia” opartą na pojemnikach typu „dzwon”. W mieście Ciechocinek oraz w gminie Koneck wprowadzono zbiórkę odpadów opakowaniowych metodą „odbioru bezpośredniego” z rejonów zabudowy jednorodzinnej. System ten nie ma jednak charakteru obowiązkowego, stąd należy traktować go jako system dobrowolny przeznaczony dla mieszkańców wyrażających chęć uczestniczenia w nim.

**ANALIZA TECHNICZNO-EKONOMICZNA SYSTEMÓW GOSPODARKI ODPADAMI
dla Gmin zrzeszonych w Związku Gmin Ziemi Kujawskiej**

Zmieszane odpady komunalne zbierane są metodą „odbioru bezpośredniego” i metodą „donoszenia” w rejonach zabudowy jednorodzinnej oraz metodą „donoszenia” w rejonach zabudowy wielorodzinnej. W tym celu wykorzystywane są pojemniki 110 –240 litrowe i pojemniki 1100 litrowe. Dość powszechny jest również system Wiejskich Punktów Gromadzenia Odpadów oparty na kontenerach wielkopojemnościowych o pojemności 5 – 10 m³.

Zmieszane odpady komunalne (odpady zbierane nieselektywnie) unieszkodliwiane są w większości na związkowym składowisku odpadów w Służewie, gm. Aleksandrów Kujawski. Część zbieranych odpadów komunalnych unieszkodliwiana jest na składowisku odpadów Zakładu Utylizacji Odpadów w Machnacu oraz innych składowiskach zlokalizowanych poza terenem powiatu aleksandrowskiego.

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

Tabela 2.11. Przedsiębiorcy realizujący zadania z zakresu zbierania odpadów komunalnych

NAZWA	ADRES	OBSŁUGIWANY TEREN
Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej i Wodociągowej	Aleksandrów Kuj., Ul. Słowackiego 12	m. Aleksandrów Kuj., g. Aleksandrów Kuj., g. Zakrzewo, g. Koneck
Zakład Gospodarki Komunalnej „GRONEKO” Marcin Gronowski i Mikołaj Gronowski	Mikorzyn 19, gm. Lubanie	m. Aleksandrów Kuj., m. Ciechocinek, m. Nieszawa, g. Aleksandrów Kuj., g. g. Bądkowo, g. Raciażek, g. Waganiec
„ALBA Ekoserwis” Sp. z o.o.	Radzionków, Ul. Sikorskiego 5	m. Aleksandrów Kuj., m. Ciechocinek, g. Aleksandrów Kuj.
Komunalne Przedsiębiorstwo Użyteczności Publicznej „EKOCIECH” Sp. z o.o.	Ciechocinek, Ul. Wojska Polskiego 33	m. Aleksandrów Kuj., m. Ciechocinek, m. Nieszawa, g. Aleksandrów Kuj., g. g. Koneck,, g. Raciażek, g. Waganiec
Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej	Radziejów, Ul. Komunalna 19	g. Zakrzewo
Przedsiębiorstwo Gospodarki komunalnej „SANIKO” Sp. z o.o.	Włocławek, Ul. Komunalna 4	m. Aleksandrów Kuj. m. Ciechocinek, m. Nieszawa, g. Aleksandrów Kuj., g. Raciażek
Zakład Użyteczności Publicznej „Czyste Miasto”	Ciechocinek, Ul. Kazimierza Wielkiego 18	m. Aleksandrów Kuj., m. Ciechocinek, g. Aleksandrów Kuj.
Zakład Usług Komunalnych	Brześć Kuj., Al. Wł. Łokietka 1	g. Bądkowo
Transport Ciężarowy, Usługi Komunalne Andrzej Majewski	Ciechocinek, Ul. Słońska 13	m. Aleksandrów Kuj. g. Raciażek
„REMONDIS” Sp. z o.o.	Bydgoszcz	m. Aleksandrów Kuj.

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.

2.3.1. Instalacje odzysku i unieszkodliwiania odpadów

Odpady komunalne zbierane na terenie gmin poddawane są unieszkodliwieniu na składowiskach odpadów bez wstępnego przetworzenia. Odpady opakowaniowe i użytkowe zbierane w sposób selektywny przekazywane są recyklerom do dalszego zagospodarowania.

Na terenie ZGZK zlokalizowane jest jedno czynne składowiska odpadów komunalnych:

2.3.1.1. Składowisko odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w m. Służewo, gm. Aleksandrów Kujawski

Właścicielem oddanego do użytku w 1998 r. składowiska odpadów jest Związek Gmin Ziemi Kujawskiej. Zarządzającym składowiskiem jest Przedsiębiorstwo Użyteczności Publicznej „EKOSKŁAD” Sp. z o.o. z siedzibą w Aleksandrowie Kujawskim.

Składowisko o łącznej powierzchni ok. 12,04 ha oddane zostało do użytku w październiku 1997 r. Zgodnie z projektem budowlanym składowiska wybudowane zostały dwie kwatery składowania:

- kwatera nr 1
- kwatera składowania odpadów organicznych

Obie kwatery posiadają uszczelnienie folią PEHD. Kwatera składowania odpadów zmieszanych wyposażona jest w system drenażu odcieków zakończony zbiornikiem bezodpływowym oraz system odgazowania biernego. Nieeksploatowana aktualnie kwatera na odpady organiczne służy jako zbiornik wód opadowych.

Obecnie eksploatowana jest kwatera nr 1 o powierzchni 9.700 m² i pojemności 69.300 m³.

Składowisko posiada niezbędne systemy zabezpieczeń oraz infrastrukturę techniczną. W Planie Gospodarki Odpadami dla Woj. Kujawsko – Pomorskiego składowisko zaliczone jest do spełniających podstawowe wymogi techniczne i przewidziane jest do dalszej eksploatacji. Posiada ono niezbędne do funkcjonowania decyzje administracyjne.

Na składowisku zlokalizowana jest linia sortownicza odpadów opakowaniowych zbieranych selektywnie. Aktualnie linia nie jest zabudowana halą, stąd wynikają trudności z segregacją makulatury i lekkich tworzyw sztucznych rozwiewanych przez wiatr. W najbliższym czasie Związek zamierza wybudować halę, w której znajdzie się linia sortownicza.

2.3.2. Instalacje odzysku odpadów

Na terenie Związku Gmin Ziemi Kujawskiej funkcjonuje jedna instalacja odzysku odpadów. Jest to:

2.3.2.1. Instalacja stabilizacji osadów ściekowych w Aleksandrowie Kujawskim

Instalacja zlokalizowana jest przy oczyszczalni ścieków w Aleksandrowie Kujawskim jako element technologiczny procesu oczyszczania ścieków i stabilizacji osadów ściekowych. W instalacji stabilizowane są wyłącznie osady ściekowe z oczyszczalni ścieków w Aleksandrowie Kujawskim.

Zgodnie z projektem technologicznym osady ściekowe poddawane są działaniu tlenku wapnia w określonych proporcjach umożliwiającym stabilizację i higienizację. Uzyskana mieszanka stanowi wyrób użytkowy „wapniowo-organiczny polepszacz gleby” o nazwie „BIOCAL”.

Zgodnie z decyzją Nr RŚ.7651-58/2/02 Starosty Aleksandrowskiego z dnia 12 marca 2002 r. uzyskiwany produkt dopuszczony został do wykorzystania:

- do rekultywacji terenów, w tym gruntów na cele rolnicze;
- do dostosowania gruntów do określonych potrzeb wynikających z planów gospodarki odpadami, planów zagospodarowania przestrzennego lub decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu;
- do uprawy roślin przeznaczonych do produkcji kompostu;
- do uprawy roślin nieprzeznaczonych do spożycia i do produkcji pasz.

2.4. Uwagi i wnioski

Analizując stan gospodarki odpadami na terenie gmin członkowskich Związku Gmin Ziemi Kujawskiej stwierdzono:

- gospodarka odpadami w gminach ZGZK prowadzona jest dwutorowo. Do zadań Związku należy organizacja systemu zbierania odpadów gromadzonych selektywnie oraz systemu odzysku i unieszkodliwiania odpadów komunalnych zaś do zadań gmin system zbierania odpadów gromadzonych nieselektywnie. Brak władztwa gmin nad odpadami komunalnymi powoduje, że zbieraniem nie są objęci wszyscy mieszkańcy gmin, zaś zbierane odpady przekazywane są do odzysku lub unieszkodliwienia wedle decyzji przedsiębiorców. Dla usprawnienia systemu gospodarowania odpadami komunalnymi wskazane jest dokonanie reorganizacji systemu zbierania odpadów, której celem będzie poddawanie wszystkich odpadów komunalnych procesowi odzysku lub przetworzenia oraz na pełniejsze wykorzystanie infrastruktury technicznej ZZO;
- 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 unieszkodliwienia na składowisku odpadów.
- gospodarowanie odpadami komunalnymi na terenie gmin obejmuje zbieranie i unieszkodliwianie odpadów gromadzonych nieselektywnie i selektywne zbieranie odpadów opakowaniowych. Zorganizowany system selektywnego zbierania odpadów nie obejmuje wszystkich mieszkańców gmin. Wobec braku pełnego objęcia zbieraniem odpadów konieczne jest rozszerzenie zorganizowanego systemu zbiórki odpadów na wszystkich mieszkańców gmin

jak również stworzenie pełnego systemu zbierania wszystkich odpadów w sposób selektywny;

- próby wprowadzenia systemu selektywnego zbierania odpadów metodą „odbioru bezpośredniego” nie przynoszą oczekiwanych rezultatów z uwagi na „dobrowolność” uczestnictwa oraz niedostateczny zakres edukacji ekologicznej.
- nie jest prowadzone selektywne zbieranie odpadów ulegających biodegradacji, odpadów wielkogabarytowych oraz odpadów z budów i remontów. Możliwość prowadzenia odzysku tego rodzaju odpadów winna stanowić argument dla poszerzenia zakresu podmiotowego funkcjonującego systemu. Wraz z powstaniem możliwości prowadzenia odzysku odpadów ulegających biodegradacji, odpadów wielkogabarytowych i budowlanych (w ramach planowanego ZZO) winno nastąpić zbieranie tego rodzaju odpadów:
- na terenie ZGZK funkcjonuje jedna instalacja unieszkodliwiania odpadów komunalnych (składowisko) stanowiące własność Związku.
- 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 wsi Związku, 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 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;

Za stan wyjściowy przyjęto rok 2008, a końcowy rok 2014.

3.1. Zmiany demograficzne

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

Z powyższych danych wynika, że w okresie obejmującym prognozę nastąpi wzrost liczby mieszkańców w gminach wiejskich oraz jednoczesny spadek lub stabilizację w gminach miejskich. Przewidywane zmiany zawarte zostały w tabeli 3.1.

Tabela 3.1. Prognoza zmian ilości mieszkańców gmin ZGZK w latach 2008 – 2014

GMINA	LICZBA LUDNOŚCI						
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
RAZEM:	55.930	55.935	55.940	55.940	55.935	55.965	55.970

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 części ludności w najbliższych latach zmieni miejsce zamieszkania przechodząc z terenów wiejskich do miast. Wydaje się prawdopodobne, że część tzw. klasy średniej wraz ze wzrostem zamożności będzie zmieniało miejsce zamieszkania z wielorodzinnego na jednorodzinne zwłaszcza na terenach podmiejskich. Z badań GUS wynika, że w wyniku migracji liczba ludności miast będzie się sukcesywnie zmniejszać, zaś liczba ludności wsi będzie ulegać zwiększeniu.
- 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 masy odpadów komunalnych oraz jednostkowych wskaźników wytwarzania odpadów związane jest ściśle z prognozą zmian rozwojowych. W oparciu o założenia Krajowego Planu Gospodarki Odpadami 2010 przyjmuje się, że wzrost ilości powstających odpadów komunalnych następował będzie w okresach pięcioletnich o 5%, tj. o 1% rocznie.

Zgodnie z powyższym scenariuszem jednostkowy wskaźnik nagromadzenia odpadów komunalnych wzrastać będzie proporcjonalnie do zakładanego stopnia wzrostu gospodarczego.

Uwzględniając prognozowane zmiany ilości mieszkańców gmin Związku oraz prognozę zmian wskaźników nagromadzenia odpadów przeprowadzono prognozę ilości odpadów komunalnych powstających w gminach Związku.

Tabela 3.2. Prognoza zmian ilości odpadów komunalnych powstających w gminach ZGZK w latach 2008 – 2014

GMINA	ILOŚĆ ODPADÓW [Mg]							
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	RAZEM
m. Aleksandrów Kuj.	2.711	2.739	2.764	2.790	2.818	2.843	2.867	19.532
m. Ciechocinek	2.656	2.680	2.704	2.729	2.754	2.779	2.806	19.108
m. Nieszawa	454	457	462	464	467	473	476	3.253
g. Aleksandrów Kuj.	991	1.002	1.012	1.023	1.034	1.045	1.057	7.164
g. Bądkowo	361	364	369	373	376	381	385	2.609
g. Koneck	173	174	176	178	181	182	184	1.248
g. Raciążek	392	396	401	405	410	415	419	2.838
g. Waganiec	490	495	500	506	511	517	523	3.542
g. Zakrzewo	550	555	562	568	574	581	587	3.977
RAZEM:	8.778	8.862	8.950	9.036	9.125	9.216	9.304	63.271

Ocenienie zmian składu morfologicznego odpadów jest znacznie trudniejsze od szacowania zmian ich ilości. Decydujące znaczenie 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 przypuszczać należy, że nastąpi wzrost ilości odpadów cechujący się następującymi zmianami w składzie morfologicznym:

- w okresie objętym Planem 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 wykorzystania towarów oraz zwiększeniem ilości materiałów opakowaniowych przy jednoczesnym zmniejszeniu wskaźnika miejscowego zagospodarowania odpadów wynikającego ze zmian w systemie ogrzewania mieszkań;

- zmniejszeniu nastąpić winna 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.

3.2.2. Odpady z oczyszczalni ścieków

Z racji rozbudowy systemu oczyszczania ścieków komunalnych zakłada się znaczny wzrost ilości osadów ściekowych. Szacuje się, że ilość powstających osadów ściekowych może wzrosnąć dwukrotnie w ciągu najbliższych 10 lat.

Zgodnie z założeniami Krajowego Planu Gospodarki Odpadami 2010 działania dotyczące unieszkodliwiania tej grupy odpadów winny prowadzić do większego zagospodarowania i wykorzystania tej grupy odpadów w rolnictwie.

3.2.3. Odzysk i unieszkodliwianie odpadów

Zamierzenia Związku Gmin Ziemi Kujawskiej w zakresie zagospodarowania odpadów komunalnych obejmują budowę linii sortowniczej oraz budowę kompostowni osadów ściekowych i odpadów zielonych. Zakład realizować będzie działania z zakresu segregacji selektywnie zbieranych odpadów opakowaniowych i użytkowych. Działania te przyczynić się winny do zwiększenia stopnia zagospodarowania odpadów komunalnych a tym samym do zmniejszenia ilości odpadów unieszkodliwianych przez składowanie na składowisku odpadów.

IV. ORGANIZACJA 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. Przyjmuje się, że unieszkodliwianie odpadów winno być prowadzone przede wszystkim poza składowiskami (w instalacjach). Na składowiskach mogą być unieszkodliwiane wyłącznie odpady nienadające się do wykorzystania 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.

Wojewódzki Plan Gospodarki Odpadami dla Województwa Kujawsko – Pomorskiego zakłada:

- zmniejszenie ilości odpadów unieszkodliwianych na składowiskach odpadów do 85% w 2014 r.
- unieszkodliwienie w 2010 r. max. 75% masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji, a w 2013 r. max. 50% masy odpadów wytworzonych w 1995 r.;
- wyłączenie ze strumienia odpadów komunalnych frakcji przeznaczonych do odzysku i recyklingu zgodnie z przyjętymi limitami.

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.

Zgodnie z zapisami Krajowego Planu Gospodarki Odpadami 2010 gospodarka odpadami komunalnymi winna być prowadzona przez struktury międzygminne. Plan Gospodarki Odpadami dla Województwa Kujawsko – Pomorskiego tworzy struktury gospodarki odpadami, których podstawą są Międzygminne Kompleksy Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych (MKUOK).

Gminy powiatu aleksandrowskiego, radziejowskiego i włocławskiego oraz miasto Włocławek tworzą jedną strukturę, której zaplecze techniczne stanowić będzie Zakład Utylizacji Odpadów w Machnaczu i Składowisko Odpadów w Służewie.

Uwzględniając powyższe zapisy Składowisko Odpadów w Służewie stanowić będzie element funkcjonalny MKUOK. Składowisko w Służewie realizować będzie określone zadania związane z odzyskiem i unieszkodliwiania odpadów komunalnych powstających na terenie gmin zrzeszonych w ZGZK. Z technologią funkcjonowania systemu odzysku ściśle powiązany będzie jednolity system zbierania odpadów komunalnych na terenie gmin.

Podstawowym założeniem systemu gospodarki odpadami komunalnymi gmin zrzeszonych w ZGZK jest maksymalne wykorzystanie odpadów komunalnych powstających na terenie gmin.

Dla realizacji powyższych celów konieczne jest:

- stworzenie systemu zbierania odpadów komunalnych obejmującego wszystkich mieszkańców gmin oraz małe i średnie podmioty gospodarcze dostosowanego do wybranych technologii przetwarzania odpadów;
- budowa systemu przetwarzania odpadów komunalnych umożliwiającego wykorzystanie wszystkich frakcji przetwarzalnych w ramach systemu;
- dążenie do zmniejszenia kosztów funkcjonowania systemu poprzez maksymalne wyłączenie odpadów i ich wykorzystanie oraz uzyskiwanie źródeł przychodu.

4.2. Organizacja systemu gospodarki odpadami komunalnymi

Zgodnie z zapisem art. 3 ust. 1 Ustawy z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach utrzymanie czystości i porządku w gminach należy do obowiązkowych zadań własnych gminy. Do obowiązkowych zadań własnych gmin w zakresie gospodarki odpadami komunalnymi należy między innymi zapewnienie objęcia wszystkich mieszkańców gminy zorganizowanym systemem odbierania wszystkich rodzajów odpadów w sposób selektywny, zapewnienie budowy i funkcjonowania instalacji odzysku i unieszkodliwiania odpadów oraz osiągnięcie określonych poziomów odzysku

(art. 16a Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach). Stojące przed gminą zadania mogą być realizowane przez każdą z gmin samodzielnie lub wspólnie z innymi gminami.

Uwzględniając powyższe zapisy, wysokie koszty budowy instalacji odzysku i unieszkodliwiania odpadów w planach gospodarki odpadami preferowane są ponadgminne systemy gospodarki odpadami. Mogą mieć one formę porozumienia lub związku gmin. Taki też cel ma funkcjonujący **Związek Gmin Ziemi Kujawskiej**, którego członkami są gminy powiatu aleksandrowskiego.

Stworzony przez Związek system gospodarki odpadami komunalnymi obejmować będzie wszystkie jego gminy:

WARIANT 1:

Związek odpowiedzialny będzie za:

- pozyskiwanie środków na realizację zadań związanych z gospodarką odpadami;
- tworzenie i prowadzenie polityki gmin zrzeszonych w Związku dla sprawnego funkcjonowania systemu gospodarki odpadami;
- kontrola realizacji postanowień Zarządu;

Zakład Zagospodarowania Odpadów odpowiedzialny będzie za:

- prowadzenie odzysku i unieszkodliwiania odpadów komunalnych zbieranych selektywnie i nieselektywnie;
- organizacja i nadzór nad systemem selektywnego zbierania odpadów ulegających biodegradacji, opakowaniowych, wielkogabarytowych, budowlanych i niebezpiecznych;
- nadzór nad systemem zbierania odpadów gromadzonych nieselektywnie;
- organizację i koordynację działań z zakresu edukacji ekologicznej;

Gminy odpowiedzialne będą za:

- organizację i nadzór nad systemem zbierania odpadów zmieszanych zgodnie z zasadami przyjętymi przez Związek;
- udział w realizacji zadań z zakresu edukacji ekologicznej;

- ewidencję zawartych umów na usuwanie odpadów komunalnych;
- przejmowanie obowiązku usuwania odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości, którzy nie zawarli umowy z przedsiębiorcą;
- kontrolę realizacji zasad systemu gospodarki odpadami;

Przedsiębiorcy odpowiedzialni będą za:

- zbieranie komunalnych odpadów zmieszanych oraz innych odpadów komunalnych gromadzonych selektywnie, a w szczególności odpadów ulegających biodegradacji, odpadów wielkogabarytowych, budowlanych i niebezpiecznych;
- transport odpadów do wskazanych instalacji odzysku i unieszkodliwiania zlokalizowanych w MKUOK.

SILNE STRONY	SŁABE STRONY
➤ podmiot, który będzie Beneficjentem, może liczyć na znaczne i szybkie wsparcie merytoryczne w strukturach administracji samorządowej w zakresie rozwiązań prawnych, przetargów itp.	➤ brak ukonstytuowanego podmiotu posiadającego osobowość prawną, który może być wskazany jako Beneficjent
➤ jednorodna struktura właścicielska i realizacyjna przedsięwzięcia	➤ konieczność wzmocnienia osobowego Związku w celu stworzenia sprawnie działającego Zespołu Realizującego Projekt
➤ czytelny schemat przepływów finansowych	➤ konieczność dokonania przekształceń majątkowych oraz ingerencji w strukturę majątkową (kupno, darowizny, aport...)
➤ niższa czasochłonność i kapitałochłonność proceduralna	➤ Konieczność przeprowadzenia zmian w sposobie zarządzania istniejącym w gminach majątkiem
➤ nie występują problemy związane ze strukturą własnościową majątku wytworzonego w trakcie przedsięwzięcia	➤ możliwa konieczność udzielania poręczeń i dodatkowych zabezpieczeń pożyczek przez gminy z uwagi na ograniczoną zdolność kredytową beneficjenta
➤ prostszy proces zarządzania projektem, wydatkowania i sprawozdawczości	
➤ funkcjonowanie 2 silnych operatorów, działających na terenie wielu gmin członkowskich, którzy mogą stanowić podwaliny spółki zarządzającej i eksploatującej	

WARIANT 2:

Związek odpowiedzialny będzie za:

- tworzenie i prowadzenie polityki gmin zrzeszonych w Związku dla sprawnego funkcjonowania systemu gospodarki odpadami;
- kontrola realizacji postanowień Zarządu;

Zakład Zagospodarowania Odpadów odpowiedzialny będzie za:

- pozyskiwanie środków na realizację zadań związanych z gospodarką odpadami;
- prowadzenie odzysku i unieszkodliwiania odpadów komunalnych zbieranych selektywnie i nieselektywnie;
- organizacja i nadzór nad systemem selektywnego zbierania odpadów ulegających biodegradacji, opakowaniowych, wielkogabarytowych, budowlanych i niebezpiecznych;
- nadzór nad systemem zbierania odpadów gromadzonych nieselektywnie;
- organizację i koordynację działań z zakresu edukacji ekologicznej;

Gminy odpowiedzialne będą za:

- organizację i nadzór nad systemem zbierania odpadów zmieszanych zgodnie z zasadami przyjętymi przez Związek;
- udział w realizacji zadań z zakresu edukacji ekologicznej;
- ewidencję zawartych umów na usuwanie odpadów komunalnych;
- przejmowanie obowiązku usuwania odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości, którzy nie zawarli umowy z przedsiębiorcą;
- kontrolę realizacji zasad systemu gospodarki odpadami;

Przedsiębiorcy odpowiedzialni będą za:

- zbieranie komunalnych odpadów zmieszanych oraz innych odpadów komunalnych gromadzonych selektywnie, a w szczególności odpadów ulegających biodegradacji, odpadów wielkogabarytowych, budowlanych i niebezpiecznych;

**ANALIZA TECHNICZNO-EKONOMICZNA SYSTEMÓW GOSPODARKI ODPADAMI
dla Gmin zrzeszonych w Związku Gmin Ziemi Kujawskiej**

- transport odpadów do wskazanych instalacji odzysku i unieszkodliwiania zlokalizowanych w MKUOK.

SILNE STRONY	SŁABE STRONY
➤ jednolita własność poszczególnych elementów infrastruktury	➤ Brak możliwości wybrania takiego podmiotu spośród już istniejących. Utworzenie nowego podmiotu (rejestracja nowej spółki kapitałowej) - brak dotychczasowej działalności a tym samym „historii finansowej” podmiotu stanowi utrudnienie przy uzyskaniu dofinansowania, kredytów
➤ Jednorodna struktura właścicielska i realizacyjna przedsięwzięcia	➤ Duże prawdopodobieństwo konieczności poniesienia znacznych nakładów na stworzenie ram organizacyjnych oraz majątkowych potrzebnych do utworzenia sprawnie działającego Zespołu Realizującego Projekt
➤ Czytelny schemat przepływów finansowych	➤ konieczność przekształceń majątkowych oraz dokonania ingerencji w strukturę majątkową
➤ Niższa czasochłonność i kapitałochłonność proceduralna	➤ Możliwe wystąpienie braku zgody gmin na przekazanie istniejącego już majątku komunalnego do spółki
➤ Brak problemów ze strukturą własnościową majątku wytworzonego w trakcie przedsięwzięcia	➤

Przyjmując do analizy powyżej nakreślony podział zadań uczestników systemu gospodarki odpadami należy zakładać, że **właścicielem infrastruktury technicznej** odzysku i unieszkodliwiania odpadów będzie **Związek Gmin Ziemi Kujawskiej**. Dla realizacji stojących przed Związkiem zadań infrastruktura techniczna przekazana będzie w użytkowanie podmiotowi gospodarczemu.

Infrastruktura może być przekazana w użytkowanie jako:

- **dzierżawa** – właścicielem pozostaje Związek. Podmiot gospodarczy użytkuje urządzenia w zamian za stałą opłatę wnoszoną do kasy Związku. Koszty funkcjonowania pokrywane są przez dzierżawcę;
- **użyczenie** – właścicielem jest Związek. Wszystkie wpływy za świadczone przez system usługi wpływają do kasy Związku, który pokrywa koszty związane z jego funkcjonowaniem.

Rozszerzenie zakresu systemu odzysku i unieszkodliwiania odpadów komunalnych wiązać się będzie z rozbudową infrastruktury technicznej. Zakłada

się lokalizację infrastruktury na terenie składowiska odpadów w Służewie, w związku z czym dotychczasowa działalność związana z unieszkodliwianiem odpadów stanowić będzie element planowanej działalności. W tej sytuacji wskazane jest przemianowanie dotychczasowej nazwy obiektu *Składowisko Odpadów w Służewie* na *Zakład Zagospodarowania Odpadów Komunalnych w Służewie*.

4.2.1. Perspektywy zmian organizacyjnych

W ostatnim okresie czasu rząd przystąpił do prac nad zmianami w prawie dotyczącymi gospodarki odpadami. Przedkładane propozycje nowych rozwiązań prawnych i organizacyjnych w istotny sposób wpłynąć mogą również na organizację systemu gospodarki odpadami w gminach zrzeszonych w ZGZK.

1. Przedłożony projekt zmian w prawie dotyczy przekazania gminom obowiązku gospodarowania odpadami komunalnymi poprzez władztwo nad odpadami:

- zgodnie z powyższymi rozwiązaniami właścicielem odpadów komunalnych staje się gmina, która decyduje o formie prowadzenia gospodarki odpadami oraz o stosowanych metodach;
- gmina organizuje zbieranie, transport, odzysk i unieszkodliwianie odpadów zapewniając możliwości realizacji zadań albo realizując je sama lub w porozumieniu z innymi gminami;
- zbieranie odpadów może być prowadzone przez podmioty gmin lub przedsiębiorców komercyjnych wyłonionych w przetargu;
- zbierający odpady działa na zlecenie gminy na określonym obszarze zawierając umowę z gminą, a nie jak dotychczas z każdym właścicielem nieruchomości z osobna.
- opłata za odbiór odpadów wnoszona jest do gminy przez wszystkich właścicieli i zarządców nieruchomości (forma podatku). Koszty odbioru odpadów ponoszone przez przedsiębiorców pokrywa gmina na podstawie umowy. Opłata podlega egzekucji administracyjnej.
- Gmina decyduje o metodach zbierania odpadów, wysokości opłat oraz o miejscu i sposobach gospodarowania odpadami.

W przypadku przyjęcia powyższego rozwiązania gminy odpowiedzialne będą za funkcjonowanie systemu gospodarki odpadami. Z racji funkcjonowania Związku Gmin jako formy współdziałania istnieje możliwość przekazania wszystkich obowiązków gmin Związkowi.

Związek odpowiedzialny będzie za:

- pozyskiwanie środków na realizację zadań związanych z gospodarką odpadami;
- tworzenie i prowadzenie polityki dla sprawnego funkcjonowania systemu gospodarki odpadami;
- organizację i nadzór nad systemem zbierania odpadów zgodnie z zasadami przyjętymi przez Związek – wyłanianie podmiotów odbierających odpady, zawieranie umów z przedsiębiorcami;
- realizację zadań z zakresu edukacji ekologicznej;
- kontrolę realizacji zasad systemu gospodarki odpadami przez podmioty gospodarcze;

Zakład Zagospodarowania Odpadów odpowiedzialny będzie za:

- prowadzenie odzysku i unieszkodliwiania odpadów komunalnych zbieranych selektywnie i nieselektywnie;
- nadzór nad systemem zbierania odpadów komunalnych;

Gminy odpowiedzialne będą za:

- współdziałanie w realizacji zadań z zakresu edukacji ekologicznej;

Przedsiębiorcy odpowiedzialni będą za:

- zbieranie komunalnych odpadów zmieszanych oraz innych odpadów komunalnych gromadzonych selektywnie, a w szczególności odpadów ulegających biodegradacji, odpadów wielkogabarytowych, budowlanych i niebezpiecznych zgodnie z określonymi zasadami przez Związek;
- transport odpadów do wskazanych instalacji odzysku i unieszkodliwiania zlokalizowanych w MKUO

2. Propozycja rządowa rozwiązania systemu gospodarki odpadami komunalnymi wprowadza dwutorowość wnoszenia opłat za gospodarowanie odpadami:

- do gminy za świadczenie usług z zakresu odzysku i unieszkodliwiania odpadów;
- do kasy przedsiębiorcy, z którym właściciel lub zarządca nieruchomości zawrze umowę na odbiór odpadów komunalnych.

Powyższe rozwiązanie prawne i organizacyjne nie zmieni podziału zadań pomiędzy poszczególnych uczestników systemu. Zapewnia ono jedynie dopływ zebranych na terenie gmin odpadów do wskazanych instalacji. Nie gwarantuje jednak objęcia wszystkich mieszkańców gmin systemem zbierania odpadów. Opłaty za odzysk i unieszkodliwianie odpadów stanowią fundusz marszałka województwa, który pokrywa koszty funkcjonowania instalacji odzysku i unieszkodliwiania odpadów według określonego przelicznika.

Biorąc pod uwagę powyższe rozwiązanie wskazanym będzie zapewnienie przychodów z funkcjonowania ZZO zapewniających rentowność instalacji.

3. Dostosowanie prawa polskiego do wymogów Unii Europejskiej wiąże się z wprowadzeniem obostrzeń w dziedzinie postępowania z odpadami:
 - Wprowadzony zostanie zakaz składowania odpadów o zawartości węgla organicznego pow. 5% masy odpadów co wiąże się z koniecznością przetwarzania odpadów przed składowaniem oraz koniecznością wyłączenia z odpadów komunalnych frakcji ulegających biodegradacji;
 - Wprowadzony zostanie zakaz mieszania odpadów na składowiskach odpadów;
 - Wprowadzony zostanie zakaz składowania osadów ściekowych przy jednoczesnym zakazie rolniczego wykorzystywania osadów nieprzetworzonych.

4.3. Warianty funkcjonalne systemu gospodarki odpadami

Realizacja podstawowych celów gospodarki odpadami wymaga stworzenia odpowiedniej do potrzeb i możliwości infrastruktury technicznej przetwarzania odpadów komunalnych w formie Zakładu Zagospodarowania Odpadów. Funkcjonowanie Zakładu będzie ściśle związane z proponowanym dla gmin 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 unieszkodliwienia. Odpady balastowe (nienadające się do odzysku lub recyklingu) poddawane są unieszkodliwieniu na składowisku odpadów.

Uwzględniając nakreślone w Krajowym Planie Gospodarki Odpadami oraz w Planie Gospodarki Odpadami dla Województwa Kujawsko – Pomorskiego poziomy wyłączenia frakcji nadających się do odzysku i recyklingu z odpadów komunalnych oraz ograniczenia w składowaniu odpadów system gospodarki odpadami dla gmin zrzeszonych w Związku Gmin Ziemi Kujawskiej może być realizowany w oparciu o poniższe warianty:

4.3.1. WARIANT 1 – materiałowy podstawowy

Podstawowym celem funkcjonowania systemu gospodarki odpadami według poniższego wariantu jest **uzyskanie wysokiego wskaźnika wyłączenia odpadów** w celu przekazania ich do odzysku lub specjalistycznego unieszkodliwienia:

- 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;
- zebrane selektywnie odpady opakowaniowe i surowcowe kierowane będą do segregacji wtórnej na mechaniczno – ręcznej linii sortowniczej przeznaczonej wyłącznie na odpady zbierane selektywnie (rys.1);
- odpady ulegające biodegradacji (odpady kuchenne, odpady zielone) gromadzone będą selektywnie w oparciu o sieć pojemników specjalistycznych;

- zebrane selektywnie odpady ulegające biodegradacji wraz z odpadami zielonymi z utrzymania zieleni miejskiej, odpadami z sieci handlowej i odpadami od podmiotów gospodarczych 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 oraz w punkcie gromadzenia odpadów niebezpiecznych. Zgromadzone odpady kierowane będą do stacji zbiorczej w ZZO w Służewie;
- odpady budowlane zbierane selektywnie przyjmowane będą w punkcie gromadzenia odpadów budowlanych. Zebrane odpady poddawane będą recyklingowi;
- odpady komunalne gromadzone nieselektywnie oraz odpady balastowe z segregacji wtórnej odpadów opakowaniowych i surowcowych kierowane będą do unieszkodliwienia na składowisku odpadów.

W powyższym wariantcie istnieje możliwość zagospodarowania odpadów opakowaniowych i użytkowych zbieranych selektywnie, zbieranych selektywnie odpadów komunalnych ulegających biodegradacji, odpadów wielkogabarytowych, budowlanych i niebezpiecznych. Zakłada się recykling organiczny odpadów ulegających biodegradacji zbieranych selektywnie poprzez poddanie ich procesowi kompostowania lub fermentacji.]

Dla zwiększenia stopnia wyłączenia odpadów przeznaczonych do odzysku i recyklingu oraz podniesienia ich czystości odpady zbierane winny być metodą „donoszenia” w rejonach zabudowy wielorodzinnej i „odbioru bezpośredniego” w rejonach zabudowy jednorodzinnej.

4.3.2. WARIANT 2 – materiałowy rozszerzony

Celem funkcjonowania systemu gospodarowania odpadami komunalnymi według poniższego wariantu jest **zwiększenie** (w porównaniu z wariantem 1) **wskaźnika wyłączenia odpadów** przeznaczonych do odzysku i recyklingu.

- 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 opakowaniowych prowadzone będzie metoda odbioru bezpośredniego w oparciu o pojemniki i worki foliowe;
- zebrane selektywnie odpady opakowaniowe i surowcowe kierowane będą do segregacji wtórnej na mechaniczno-ręcznej linii sortowniczej;
- 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 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 przetworzenia wraz z odpadami zielonymi z utrzymania terenów zielonych;
 - frakcja nadsitowa >120 mm przekazana zostanie do segregacji w celu wyłączenia z niej wartościowych odpadów opakowaniowych i użytkowych;
- balast z segregacji odpadów komunalnych (odpady nienadające się do wykorzystania) oraz frakcja podsitowa drobna kierowane będą do unieszkodliwienia na składowisku odpadów.

Powyższy wariant gospodarki odpadami zakłada selektywne zbieranie wszystkich odpadów komunalnych w sposób selektywny z wyłączeniem odpadów ulegających biodegradacji. Poddanie odpadów zmieszanych rozdziałowi w sicie bębnowym pozwala na wyłączenie z ich strumienia części odpadów opakowaniowych oraz frakcji organicznej do poddania procesowi kompostowania lub fermentacji.

4.3.3. WARIANT 3 – paliwowy

Podstawowym celem funkcjonowania systemu gospodarki odpadami jest wyłączenie frakcji palnej ze strumienia odpadów komunalnych i **przetworzenia ich na paliwo formowane**:

- komunalne odpady opakowaniowe i surowcowe zbierane będą selektywnie metodą donoszenia. Sелеktywną zbiórką objęte będą odpady makulatury, odpady tworzyw sztucznych, odpady szkła opakowaniowego, odpady niebezpieczne, odpady wielkogabarytowe i odpady budowlane;
- odpady niebezpieczne i wielkogabarytowe zbierane będą selektywnie poprzez sieć punktów zbierania odpadów niebezpiecznych i wielkogabarytowych i w ramach zbiórek okresowych;
- odpady budowlane przyjmowane będą w punkcie obróbki odpadów budowlanych;
- odpady zbierane nieselektywnie (zawierające frakcje ulegające biodegradacji) poddawane będą segregacji na linii sortowniczej wyposażonej w sito bębnowe dwusekcyjne;
 - frakcja podsitowa drobna (do 60 mm) o przewadze frakcji mineralnej kierowana będzie do unieszkodliwienia na składowisku odpadów;
 - frakcja podsitowa średnia (60 – 120 mm) o dużej zawartości odpadów organicznych skierowana zostanie do procesu kompostowania w kompostowni pryzmowej lub biostabilizacji w pryzmach;
 - frakcja nadsitowa (pow. 120 mm) odpadów zbieranych nieselektywnie poddana będzie segregacji w celu wyłączenia wartościowych odpadów opakowaniowych i surowcowych oraz frakcji niebezpiecznej i niepalnej;
- pozbawiona zanieczyszczeń frakcja nadsitowa składająca się z frakcji palnych odpadów kierowana będzie na linię produkcji paliwa alternatywnego (kod 19 12 10);
- odpady balastowe z segregacji oraz balast niepalny z produkcji paliwa alternatywnego skierowane będą do unieszkodliwienia na składowisku odpadów.

Podstawowym celem funkcjonowania systemu gospodarki odpadami komunalnymi według powyższego wariantu jest produkcja paliwa alternatywnego

(RDF) oraz przetworzenie biologiczne odpadów przed ich unieszkodliwieniem na składowisku. Przetworzony materiał organiczny może być wykorzystany do rekultywacji składowisk.

4.3.4. WARIANT 4 – materiałowo - energetyczny

Podstawowym celem funkcjonowania systemu jest **maksymalny odzysk odpadów komunalnych** dla zmniejszenia masy odpadów unieszkodliwianych na składowisku odpadów.

- 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 – ręcznej linii sortowniczej;
- odpady ulegające biodegradacji (odpady kuchenne, odpady zielone) gromadzone będą selektywnie 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 odpadami z procesu przetwórstwa rolno – spożywczego poddawane będą procesowi kompostowania lub fermentacji;
- odpady niebezpieczne i wielkogabarytowe zbierane będą selektywnie poprzez sieć punktów zbierania odpadów niebezpiecznych i wielkogabarytowych i w ramach zbiórek okresowych;
- odpady budowlane przyjmowane będą w punkcie obróbki odpadów budowlanych;

- odpady zbierane nieselektywnie (zawierające frakcje ulegające biodegradacji) poddawane będą segregacji na linii sortowniczej wyposażonej w sito bębnowe dwusekcyjne;
 - frakcja podsitowa drobna (do 60 mm) o przewadze frakcji mineralnej kierowana będzie do unieszkodliwienia na składowisku odpadów;
 - frakcja nadsitowa (pow. 60 mm) poddana zostanie segregacji w celu wyłączenia wartościowych odpadów opakowaniowych i surowcowych; pozbawiona zanieczyszczeń frakcja nadsitowa kierowana będzie na linię produkcji paliwa alternatywnego z frakcji palnych odpadów i frakcji organicznej;
- odpady balastowe (niepalne) z segregacji wtórnej odpadów opakowaniowych i surowcowych oraz frakcja podsitowa drobna kierowane będą do unieszkodliwienia na składowisku odpadów;

Powyższy wariant funkcjonalny zakłada poddawanie kompostowaniu lub fermentacji selektywnie zbieranych odpadów ulegających biodegradacji. Kompost z odpadów zbieranych selektywnie, z racji swych walorów, może być wykorzystywany do organizowania i nawożenia terenów zielonych w gminach Związku.

Uzyskane paliwo alternatywne z odpadów (Wariant 3 i 4) może być współspalane w istniejących instalacjach termicznych (np. cementownie lub ciepłownie) albo wykorzystywane jako paliwo w instalacjach termicznego przekształcania odpadów do produkcji energii¹. Uzyskane z odpadów paliwo formowane stanowić może również surowiec do produkcji tzw. „biowęgla” uzyskiwanego w procesie pirolizy.

Przedstawione powyżej warianty systemów gospodarki odpadami dla gmin zrzeszonych w Związku Gmin Ziemi Kujawskiej zakładają różne zakresy zagospodarowania odpadów komunalnych w Zakładzie Zagospodarowania Odpadów. Ostateczny zakres funkcjonalny ZZO określony zostanie na podstawie dokonanych analiz funkcjonalności i analiz ekonomicznych.

Techniczne aspekty technologii przetwarzania odpadów oraz analiza poszczególnych wariantów omówiona została w pkt. VI i VII.

¹ Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej we Włocławku w najbliższej przyszłości zamierza przystąpić do budowy kotła na paliwo alternatywne.

V. ZAŁOŻENIA SYSTEMU ZBIERANIA ODPADÓW KOMUNALNYCH

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

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 komunalnych przeznaczonych do unieszkodliwienia 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 unieszkodliwienia.

Podsystemy zbierania poszczególnych rodzajów odpadów komunalnych są dostosowane do technologii przetwarzania i odzysku odpadów.

Z dokonanej w rozdziale II analizy wynika, że systemy zbierania odpadów 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 gmin Porozumienia**. Wskazane jest stworzenie systemu „przyjaznego”, umożliwiającego swobodne pozbywanie się odpadów. Budowa systemu zapewni realizację postulatu objęcia wszystkich mieszkańców gmin zorganizowanym systemem zbierania odpadów.

W zależności od rodzaju zabudowy zmieszane odpady komunalne 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 stanowiąc będą indywidualne wyposażenie każdej posesji jednorodzinnej na terenie miast i wsi (wariant 1);
- w zabudowie zwartej wielorodzinnej pojemnik 1100-litrowy będzie przeznaczony do obsługi ok. 50 mieszkańców;
- alternatywnie do gromadzenia odpadów w zabudowie rozproszonej (zagrodowej) 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, w zależności od przyjętego wariantu systemu przetwarzania, będą kierowane do unieszkodliwienia na składowisko odpadów komunalnych lub do segregacji i przetworzenia.

Oparcie systemu zbiórki odpadów zmieszanych w rejonach zabudowy jednorodzinnej rozproszonej na pojemnikach 110 – 120 litrowych wymaga 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 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 wypełniony 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 gmin w celu uzupełnienia systemu zbiórki zmieszanych odpadów komunalnych) przedstawia tabela 5.1. i 5.2.

**ANALIZA TECHNICZNO-EKONOMICZNA SYSTEMÓW GOSPODARKI ODPADAMI
dla Gmin zrzeszonych w Związku Gmin Ziemi Kujawskiej**

Tabela 5.1. Zestawienie liczby pojemników niezbędnych do funkcjonowania systemu zbiórki zmieszanych odpadów komunalnych na terenie ZGZK (wariant 1)

GMINA	POJEMNIKI 110 l.			POJEMNIKI 1100 l.		
	Ilość wymagana	Ilość istniejąca	Potrzeba uzupełnienia	Ilość wymagana	Ilość istniejąca	Potrzeba uzupełnienia
m. Aleksandrów	2.058	2.100	-	106	120	-
m. Ciechocinek	1.023	1.689	-	140	14	126
m. Nieszawa	345	246	99	17	11	6
g. Aleksandrów	2.981	1.037	1.944	15	29	-
g. Bądkowo	1.271	530	741	4	30	-
g. Koneck	967	462	505	2	7	-
g. Raciażek	815	283	532	5	-	5
g. Waganiec	1.137	435	702	12	15	-
g. Zakrzewo	993	236	757	9	-	9
RAZEM:	11.590	7.018	5.280	310	226	146

Tabela 5.2. Zestawienie liczby pojemników niezbędnych do funkcjonowania systemu zbiórki zmieszanych odpadów komunalnych na terenie ZGZK (wariant 2)

Gmina	POJEMNIKI 110 l.			POJEMNIKI 1100 l.			WORKI FOLIOWE
	Ilość wymagana	Ilość istniejąca	Potrzeba uzupełn.	Ilość wymagana	Ilość istniejąca	Potrzeba uzupełn.	Potrzeby
m. Aleksandrów	2.058	2.100	-	106	120	-	-
m. Ciechocinek	1.023	1.689	-	140	14	126	-
m. Nieszawa	345	246	99	17	11	6	-
g. Aleksandrów	766	1.037	-	15	29	-	26.580
g. Bądkowo	280	530	-	4	30	-	11.982
g. Koneck	34	462	-	2	7	-	11.196
g. Raciażek	466	283	183	5	-	5	4.188
g. Waganiec	351	435	-	12	15	-	9.444
g. Zakrzewo	769	236	533	9	-	9	2.688
RAZEM:	6.092	7.018	815	310	226	146	66.078

Przedstawione powyżej liczby poszczególnych typów pojemników należy traktować jako szacunkową ilość docelową. Liczbę pojemników 120 litrowych obliczono na podstawie średniej ilości mieszkańców w gospodarstwie domowym. 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 **raz 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) wyposażonych w kontenery wielkopojemnościowe. 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;
- brak przesłanek dla systemu selektywnego zbierania odpadów (duża pojemność stosowanych kontenerów, anonimowość odpadów).

Do obsługi proponowanych 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 zmieszanych 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. Wiazać 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) i 1100-litrowe wykorzystywane są do obsługi mieszkańców i po modernizacji systemu stanowić będą 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 (wariant 1)

GMINA	POJEMNIKI 110 l.		POJEMNIKI 1100 l.		OGÓŁEM NAKLADY NETTO (zł.)
	Ilość	Nakłady	Ilość	Nakłady	
m. Aleksandrów Kuj.	-	-	-	-	-
m. Ciechocinek	-	-	126	112.140	112.140
m. Nieszawa	99	8.910	6	5.340	14.250
g. Aleksandrów Kuj.	1.944	174.960	-	-	174.960
g. Bądkowo	741	66.690	-	-	66.690
g. Koneck	505	45.450	-	-	45.450
g. Raciążek	532	47.880	5	4.450	52.330
g. Waganiec	702	63.180	-	-	63.180
g. Zakrzewo	757	68.130	9	8.010	76.140
RAZEM:	5.280	475.200	146	129.940	605.140

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

**ANALIZA TECHNICZNO-EKONOMICZNA SYSTEMÓW GOSPODARKI ODPADAMI
dla Gmin zrzeszonych w Związku Gmin Ziemi Kujawskiej**

Tabela 5.4. Zestawienie nakładów (netto) na uzupełnienie ilości pojemników i zakup worków foliowych na zmieszane odpady komunalne (wariant 2)

GMINA	ZABUDOWA JEDNORODZINNA				ZABUDOWA WIELORODZINNA		OGÓŁEM NAKŁADY NETTO (zł)
	pojemniki 110 l.		worki foliowe*		pojemniki 1100 l.		
	Ilość	Nakłady	Ilość	Nakłady	Ilość	Nakłady	
m. Aleksandrów Kuj.	-	-	-	-	-	-	-
m. Ciechocinek	-	-	-	-	126	112.140	112.140
m. Nieszawa	99	8.910	-	-	6	5.340	14.250
g. Aleksandrów Kuj.	-	-	26.580	11.961	-	-	11.961
g. Bądkowo	-	-	11.982	5.392	-	-	5.392
g. Koneck	-	-	11.196	5.038	-	-	5.038
g. Raciążek	183	16.470	4.188	1.885	5	4.450	22.805
g. Waganiec	-	-	9.444	4.250	-	-	4.250
g. Zakrzewo	533	47.970	2.688	1.210	9	8.010	57.190
	815	73.350	66.078	29.736	146	129.940	233.026

* - kwota ponoszona każdego roku

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.

Omówiony powyżej system zbierania zmieszanych odpadów komunalnych funkcjonować będzie we wszystkich wariantach systemu zagospodarowania odpadów.

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 gmin zrzeszonych w Związku Gmin Ziemi Kujawskiej 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"> • niskie koszty budowy systemu i zbiórki odpadów • niskie zapotrzebowanie na edukację ekologiczną; 	<ul style="list-style-type: none"> • pozyskiwanie niskiej jakości materiału do segregacji – mix wszystkich frakcji odpadów; • wysokie koszty inwestycyjne linii sortowniczej (sito bębnowe, wyposażenie dodatkowe – myjka do szkła); • wysokie koszty funkcjonowania linii sortowniczej – zwiększone zatrudnienie, większa moc zainstalowana, konieczność mycia szkła; • brak możliwości uzyskania czystego kompostu przeznaczonego do zbycia; • niewielki stopień wyłączenia określonych frakcji odpadów uniemożliwiający uzyskanie wyznaczonych limitów (ok. 5% zawartości frakcji); • nieznaczny stopień ograniczenia masy odpadów unieszkodliwianych na składowisku (ok. 97% odpadów trafia na składowisko).

5.2.1. System mieszany (wariant 1)

Celem funkcjonowania systemu selektywnego zbierania odpadów opakowaniowych i użytkowych na terenie gmin Porozumienia 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 Związku Gmin Ziemi Kujawskiej rocznie powstaje ok.:

- **1.522,5 Mg** makulatury,
- **1.171,5 Mg** szkła opakowaniowego,
- **902,1 Mg** tworzyw sztucznych.

W powyższym wariantcie przyjmuje się zorganizowanie systemu selektywnego zbierania odpadów opakowaniowych i użytkowych 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 rodzaje². 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 komunalne tworząc **punkty gromadzenia odpadów**;
- w zabudowie jednorodzinnej do zbierania wyselekcjonowanych odpadów będą służyły worki foliowe dostępne dla poszczególnych posesji;
- w najbardziej uczęszczanych punktach gmin (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 użytkowe 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 (lub na życzenie) 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;

² W pierwszym okresie funkcjonowania systemu selektywnego zbierania odpadów nie zakłada się odrębnego gromadzenia opakowań ze szkła z podziałem na szkło białe i szkło kolorowe.

- 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:

- **metoda „donoszenia”** - w oparciu o pojemniki o pojemności 1,5 m³ lub 1100 litrowe rozstawione w najbardziej uczęszczanych punktach miast i wsi; zakłada się zbieranie szkła, makulatury i tworzyw sztucznych;
- **metoda „donoszenia”** - w placówkach oświatowych na terenie miast i wsi Porozumienia w oparciu o zestawy pojemników 240 litrowych (lub większych); zakłada się zbieranie makulatury, szkła, tworzyw sztucznych i puszek aluminiowych.

Mimo znacznych ilości metali możliwych do wyłączenia z odpadów komunalnych 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 może on ulec 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 5.5.).

Tabela 5.5. Zestawienie liczby pojemników i worków niezbędnych do funkcjonowania systemu zbierania odpadów opakowaniowych na terenie miast i gmin ZGZK

GMINA	POJEMNIKI 1100 LITROWE*	WORKI FOLIOWE**
	Potrzeby	Potrzeby
m. Aleksandrów Kuj.	159	98.784
m. Ciechocinek	210	49.104
m. Nieszawa	24	16.560
g. Aleksandrów Kuj.	24	116.508
g. Bądkowo	6	49.116
g. Koneck	3	35.220
g. Raciążek	6	34.932
g. Waganiec	18	45.144
g. Zakrzewo	15	44.976
RAZEM:	465	490.344

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

** zestaw worków składa się: w rejonach miast i wsi zawartych z worka na makulaturę, szkło i 2 worków na tworzywa sztuczne, rocznie każde gospodarstwo otrzyma 12 zestawów worków (48 sztuk); w rejonach zabudowy rozproszonej z worka na szkło i 2 worków na tworzywa sztuczne, rocznie każde gospodarstwo otrzyma 12 zestawów worków (36 sztuk).

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 możliwość zbierania odpadów użytkowych należy zapewnić wszystkim mieszkańcom i ustawić zwiększoną liczbę zestawów.

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. Gminy nie dysponują pojemnikami odpowiednimi do wyposażenia systemu zbierania w związku z czym zachodzić będzie konieczność ich zakupu.

**ANALIZA TECHNICZNO-EKONOMICZNA SYSTEMÓW GOSPODARKI ODPADAMI
dla Gmin zrzeszonych w Związku Gmin Ziemi Kujawskiej**

Tabela 5.6. Zestawienie nakładów netto na zakup worków i brakującej ilości pojemników do selektywnej zbiórki odpadów

GMINA	ZABUDOWA JEDNORODZINNA		ZABUDOWA WIELORODZINNA		OGÓŁEM NAKŁADY NETTO (zł)
	Worki foliowe		Pojemniki 1100 l.		
	Ilość	Nakłady*	Ilość	Nakłady	
m. Aleksandrów Kuj.	98.784	49.392	159	151.050	200.442
m. Ciechocinek	49.104	24.552	210	199.500	224.052
m. Nieszawa	16.560	8.280	24	22.800	31.080
g. Aleksandrów Kuj.	116.508	58.254	24	22.800	81.054
g. Bądkowo	49.116	24.558	6	5.700	30.258
g. Koneck	35.220	17.610	3	2.850	20.460
g. Raciążek	34.932	17.466	6	5.700	23.166
g. Waganiec	45.144	22.572	18	17.100	39.672
g. Zakrzewo	44.976	22.488	15	14.250	36.738
RAZEM:	490.344	245.172	465	441.750	686.922

* - nakłady roczne

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 gmin Porozumienia 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 gmin ZGZK funkcjonują 42 placówki oświatowe różnego stopnia konieczne będzie ustawienie **42 zestawów pojemników** (168 pojemników 300 litrowych). Koszt ich zakupu wyniesie ok. **90.720 zł**.

Systemem zbierania odpadów opakowaniowych winny być również objęte działające na terenie gmin targowiska. Uwzględniając ilość targowisk na terenie gmin ZGZK oraz ich wielkość szacuje się, że winny być one wyposażone

w **12 punktów** gromadzenia odpadów opakowaniowych składających się z 36 pojemników 110 litrowych. Szacunkowy koszt zakupu niezbędnej ilości pojemników wyniesie **34.200 zł**.

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 lub według określonego harmonogramu.

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 Burmistrzów i Wójtów.

ZALETY SYSTEMU	WADY SYSTEMU
<ul style="list-style-type: none">• wysoka akceptowalność funkcjonowania systemu z racji bliskości miejsc zbiórki odpadów od miejsc ich powstawania;• wysoki stopień wyłączenia odpadów przeznaczonych do odzysku lub recyklingu umożliwiające uzyskanie wyznaczonych planami limitów (25 – 30% ilości frakcji);• wysoki stopień czystości i jednorodności zbieranych odpadów wpływający na obniżenie kosztów wtórnej segregacji odpadów (uproszczona linia sortownicza, krótszy czas segregacji);• zwiększone przychody ze zbycia uzyskanych surowców wtórnych;• łatwość prowadzenia kontroli funkcjonowania systemu zbiórki odpadów z uwagi na możliwość określenia wytwórcy odpadów;• łatwość rozbudowy i modernizacji systemu zbiórki;	<ul style="list-style-type: none">• duże nasycenie systemu pojemnikami i workami (potrzeby w skali roku) zwiększające koszty inwestycyjne budowy systemu;• zwiększona ilość kursów sprzętu transportowego i wydłużenie tras przejazdu z racji objęcia systemem wszystkich mieszkańców gmin ZGK;• potrzeba prowadzenia stałej działalności edukacyjnej społeczeństwa.

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.

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.

System mieszany może być stosowany we wszystkich wariantach systemu gospodarki odpadami komunalnymi.

5.2.2. System donoszenia (wariant 2)

Selektywne zbieranie odpadów opakowaniowych i surowcowych odbywać się może systemem „donoszenia” opartym na pojemnikach wielkopojemnościowych (np. 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 wsi ZGZK winno być zorganizowanych ok. **177 punktów**. Na ich wyposażenie składać się będzie **531 pojemników** na odpady opakowaniowe i użytkowe. Uwzględniając fakt wykorzystywania pewnej ilości pojemników w tabeli 5.7. wskazano potrzeby w zakresie uzupełnienia systemu zbierania odpadów.

Tabela 5.7. Zestawienie liczby pojemników niezbędnych do uzupełnienia systemu zbierania odpadów opakowaniowych systemem donoszenia w gminach ZGZK

GMINA	POJEMNIKI*		KOSZT ZAKUPU (zł)
	Ilość konieczna	Uzupełnienie	Pojemniki „dzwon”
m. Aleksandrów Kuj.	42 x 3 = 126	92	96 600
m. Ciechocinek	35 x 3 = 105	70	73 500
m. Nieszawa	7 x 3 = 21	4	4 200
g. Aleksandrów Kuj.	27 x 3 = 81	41	43 050
g. Bądkowo	16 x 3 = 48	26	27 300
g. Koneck	12 x 3 = 36	14	14 700
g. Raciążek	10 x 3 = 30	17	17 850
g. Waganiec	15 x 3 = 45	23	24 150
g. Zakrzewo	13 x 3 = 39	13	13 650
RAZEM:	177 x 3 = 531	300	315 000

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

Systemem selektywnego zbierania odpadów winni być objęci wszyscy mieszkańcy gmin zrzeszonych w ZGZK. 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 5.7.

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"> • określone koszty inwestycyjne na zakup pojemników; • jednorodność stosowanych pojemników ograniczająca wymagania w stosunku do stosowanego sprzętu transportowego; • ograniczona ilość miejsc zbierania odpadów przez firmy komunalne przy jednoczesnych ułatwieniach dojazdu; 	<ul style="list-style-type: none"> • zróżnicowanie odległości pomiędzy miejscem zbiórki odpadów a miejscem ich powstawania zniechęcająca do gromadzenia odpadów przez osoby zamieszkałe dalej; • konieczność wyznaczenia lokalizacji punktów w najbardziej dogodnych miejscach; • anonimowość odpadów uniemożliwiająca obciążenie mieszkańców kosztami ich usuwania; • niezbyt wysoka czystość zbieranych odpadów z uwagi na brak odpowiedzialności mieszkańców za wyniki zbiórki; • nierównomierność zapełniania pojemników na odpady, co grozi opróżnianiem pojemników niezapełnionych lub koniecznością gromadzenia odpadów obok pojemników – opróżnianie wg. harmonogramu lub „na telefon”; • 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; • potrzeba stałej edukacji społeczeństwa.

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 ZGZK placówek oświatowych i targowisk winny być one wyposażone w pojemniki do selektywnego zbierania odpadów opakowaniowych jak w wariancie 1.

5.2.3. System dwupojemnikowy (wariant 3)

Rozbudowany system wtórnej segregacji odpadów (linia sortownicza wyposażona w zwiększoną liczbę stanowisk) pozwala na organizację systemu selektywnego zbierania odpadów opakowaniowych i użytkowych metodą dwupojemnikową. W powyższym systemie do selektywnego zbierania odpadów stosowane są dwa pojemniki na odpady przeznaczone do odzysku:

- **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.
- **pojemnik na tzw. odpady mokre (biodegradowalne)** przeznaczony do zbierania odpadów komunalnych ulegających biodegradacji. System zbierania odpadów ulegających biodegradacji omówiony został w punkcie 5.3.

Powyższy system jest uzupełnieniem zbierania odpadów zmieszanych (patrz pkt. 5.1.) i funkcjonować może w układzie „mieszany” oraz w układzie „donoszenia”.

5.2.3.1. Układ „mieszany”

- W rejonach zabudowy wielorodzinnej do zbierania odpadów opakowaniowych winny być stosowane pojemniki specjalistyczne 1100 litrowe przeznaczone dla 50 mieszkańców;

- W rejonach zabudowy jednorodzinnej wsi zwartych stosowane winny być pojemniki 360 litrowe stanowiące wyposażenie każdego gospodarstwa domowego, a w rejonach zabudowy rozproszonej pojemniki 240 litrowe.
- Rozdzielenie strumienia odpadów na poszczególne rodzaje następuje na linii sortowniczej.
- Z uwagi na znaczną podaż odpadów opakowaniowych (niewielka masa – duża objętość) zakłada się, że każdy punkt gromadzenia odpadów w rejonach zabudowy wielorodzinnej przeznaczony dla 50 mieszkańców wyposażony będzie w 2 pojemniki 1100 litrowe na odpady opakowaniowe;

W systemie dwupojemnikowym w układzie mieszanym konieczne będzie jego wyposażenie w pojemniki:

Tabela 5.8. Zestawienie liczby pojemników niezbędnych do funkcjonowania systemu dwupojemnikowego zbiórki odpadów opakowaniowych w gminach PG (wariant 3)³

GMINA	POJEMNIKI 240 l.	POJEMNIKI 360 l.	POJEMNIKI 1100 l.
m. Aleksandrów Kuj.	-	2 058	212
m. Ciechocinek	-	1 023	280
m. Nieszawa	-	345	34
g. Aleksandrów Kuj.	766	2 215	30
g. Bądkowo	280	991	8
g. Koneck	34	933	4
g. Raciażek	466	349	10
g. Waganiec	332	787	24
g. Zakrzewo	681	285	18
R A Z E M:	2 559	8 986	620

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

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 1100 l. zapełniać się będzie w ciągu ok. 3 dni a pojemnik 240 i 360 l. zapełniać się będzie w ciągu 7 dni. Dla zmniejszenia częstotliwości zbierania

³ W zestawieniu ilości niezbędnych pojemników ujęto wyłącznie pojemniki na odpady opakowaniowe i użytkowe. Ilość pojemników do zbierania odpadów ulegających biodegradacji ujęta została w tabeli 5.6.5.

**ANALIZA TECHNICZNO-EKONOMICZNA SYSTEMÓW GOSPODARKI ODPADAMI
dla Gmin zrzeszonych w Związku Gmin Ziemi Kujawskiej**

odpadów konieczne będzie zwiększenie ilości pojemników przeznaczonych do gromadzenia odpadów przeznaczonych do odzysku.

Na terenie gmin zrzeszonych w ZGZK nie są eksploatowane pojemniki na odpady możliwe do wykorzystania w systemie dwupojemnikowym. Zachodzić będzie potrzeba zakupu niezbędnej liczby pojemników.

Tabela 5.9. Zestawienie liczby pojemników niezbędnych do uzupełnienia systemu dwupojemnikowego zbiórki odpadów opakowaniowych w gminach ZGZK

GMINA	POJEMNIKI 240 l.		POJEMNIKI 360 l.		POJEMNIKI 1100 l.		NAKŁADY OGÓŁEM (zł)
					Ilość	Koszt	
m. Aleksandrów Kuj.	-	-	2.058	596 820	212	201 400	798 220
m. Ciechocinek	-	-	1.023	296 670	280	266 000	562 670
m. Nieszawa	-	-	345	100 050	34	32 300	132 350
g. Aleksandrów Kuj.	2 215	343 325	766	222 140	30	28 500	593 965
g. Bądkowo	991	153 605	280	81 200	8	7 600	242 405
g. Koneck	933	144 615	34	9 860	4	3 800	158 275
g. Raciążek	349	54 095	466	135 140	10	9 500	198 735
g. Waganiec	787	121 985	332	96 280	24	22 800	241 065
g. Zakrzewo	285	44 175	681	197 490	18	17 100	258 765
RAZEM:	5 560	861 800	5 985	1 735 650	620	589 000	3 186 450

W przypadku organizacji zbierania odpadów komunalnych metodą dwupojemnikową istnieje możliwość zastosowania worków foliowych w miejsce pojemników. Szacuje się, że w rejonach zabudowy jednorodzinnej wsi zwartych konieczne będzie zapewnienie każdemu gospodarstwu 52 worków foliowych, zaś w rejonach zabudowy rozproszonej 26 worków. Zamiana pojemników na worki foliowe wiązać się będzie z zakupem:

Tabela 5.10. Zestawienie liczby pojemników i worków foliowych niezbędnych do uzupełnienia systemu dwupojemnikowego zbiórki odpadów opakowaniowych w gminach ZGZK

GMINA	WORKI FOLIOWE		POJEMNIKI 1 100 l.		NAKLADY OGÓŁEM (zł)
	Ilość	Koszt	Ilość	Koszt	
m. Aleksandrów Kuj.	107 016	53 508	212	201 400	254 908
m. Ciechocinek	52 196	26 098	280	266 000	292 098
m. Nieszawa	17 940	8 970	34	32 300	41 270
g. Aleksandrów Kuj.	97 782	48 891	30	28 500	77 391
g. Bądkowo	40 326	20 163	8	7 600	27 763
g. Koneck	26 026	13 013	4	3 800	16 813
g. Raciążek	33 306	16 653	10	9 500	26 153
g. Waganiec	37 726	18 863	24	22 800	41 663
g. Zakrzewo	42 822	21 411	18	17 100	38 511
RAZEM:	455 140	227 570	620	589 000	816 570

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

5.2.3.2. Układ „donoszenia”

- W rejonach zabudowy wielorodzinnej oraz w rejonach wsi zwartych do zbierania odpadów opakowaniowych stosowane będą pojemniki specjalistyczne 1100 litrowe przypadające na 50 mieszkańców;
- W rejonach zabudowy rozproszonej pojemnik specjalistyczny 1100 litrowy winien być przeznaczony do obsługi ok. 200 mieszkańców.

W systemie dwupojemnikowym w układzie „donoszenia” konieczne będzie jego wyposażenie w pojemniki:

Tabela 5.11. Zestawienie liczby pojemników niezbędnych do funkcjonowania systemu dwupojemnikowego zbiórki odpadów opakowaniowych w gminach ZGZK (wariant 3)⁴

GMINA	POJEMNIKI 1 100 l.		KOSZT ZAKUPU
	W rejonach zabudowy zwartej	W rejonach zabudowy rozproszonej	
m. Aleksandrów Kuj.	250	-	237 500
m. Ciechocinek	212	-	201 400
m. Nieszawa	41	-	38 950
g. Aleksandrów Kuj.	69	39	102 600
g. Bądkowo	24	17	38 950
g. Koneck	4	16	19 000
g. Raciążek	37	6	40 850
g. Waganiec	36	14	47 500
g. Zakrzewo	57	5	58 900
R A Z E M:	730	97	785 650

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

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 1 100 l. zapełniać się będzie w ciągu ok. 3 dni.

Na terenie gmin zrzeszonych w ZGZK nie są eksploatowane pojemniki na odpady możliwe do wykorzystania w systemie dwupojemnikowym. Zachodzić będzie potrzeba zakupu niezbędnej liczby pojemników.

ZALETY SYSTEMU	WADY SYSTEMU
<ul style="list-style-type: none"> • ograniczone zapotrzebowanie na pojemniki do gromadzenia odpadów; • prostota rozdziału odpadów na dwa strumienie; • możliwość wyłączenia frakcji ulegającej biodegradacji z przeznaczeniem do kompostowania lub fermentacji; • możliwość uzyskania kompostu o wysokiej czystości; 	<ul style="list-style-type: none"> • uzyskanie mieszaniny wszystkich odpadów opakowaniowych i użytkowych; • wysoki stopień zanieczyszczenia frakcji przeznaczonej do recyklingu odpadami resztowymi (np. porcelana i fajans, odpady wielomateriałowe, itd.); • wysokie koszty funkcjonowania sortowni odpadów – większe zatrudnienie, zwiększona moc zainstalowana;

⁴ W zestawieniu ilości niezbędnych pojemników ujęto wyłącznie pojemniki na odpady opakowaniowe i użytkowe. Ilość pojemników do zbierania odpadów ulegających biodegradacji ujęta została w tabeli 5.14.

<ul style="list-style-type: none">• duża ilość wyłączonych odpadów opakowaniowych i użytkowych – 25 – 30%• ograniczony zakres prowadzenia kampanii edukacyjnej.	
--	--

Prowadzenie selektywnej zbiórki odpadów systemem dwupojemnikowym wiąże się z potrzebą zwiększenia częstotliwości odbioru odpadów opakowaniowych.

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 ZGZK powstaje ok. **2 086,4 Mg odpadów komunalnych ulegających biodegradacji** z gospodarstw domowych.

Na terenie gmin ZGZK 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 pojemnikach o pojemności 240 litrów (biotainer), ustawionych w pobliżu pojemników na inne rodzaje 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 współpracujący z systemem mieszanym selektywnego zbierania odpadów). 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 stosowany we współpracy z systemem mieszanym selektywnego zbierania odpadów i systemem dwupojemnikowym). 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 zbiórką tej grupy odpadów objęte będą jedynie rejony miast i wsi zwartych;
- odpady zielone z pielęgnacji i utrzymania zieleni miejskiej (trawa, gałęzie) będą dostarczane do punktu przyjęcia w ZZO.

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 zapełnienia.

**ANALIZA TECHNICZNO-EKONOMICZNA SYSTEMÓW GOSPODARKI ODPADAMI
dla Gmin zrzeszonych w Związku Gmin Ziemi Kujawskiej**

Tabela 5.12. Ilość pojemników na odpady komunalne ulegające biodegradacji niezbędnych do stworzenia systemu zbiórki metodą donoszenia w gminach ZGZK (wariant 1)

GMINA	POJEMNIKI 140L.		POJEMNIKI 240 L.		NAKLADY OGÓŁEM
	Ilość	Koszt	Ilość	Koszt	
m. Aleksandrów Kuj.	144	31.680	53	12.720	44.400
m. Ciechocinek	72	15.840	70	16.800	32.640
m. Nieszawa	24	5.280	8	1.920	7.200
g. Aleksandrów Kuj.	54	11.880	8	1.920	13.800
g. Bądkowo	20	4.400	2	480	4.880
g. Koneck	3	660	1	240	900
g. Raciążek	33	7.260	2	480	7.740
g. Waganiec	25	5.500	6	1.440	6.940
g. Zakrzewo	48	10.560	5	1.200	11.760
R A Z E M:	423	93.060	155	37.200	130.260

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

Tabela 5.13. Ilość pojemników na odpady komunalne ulegające biodegradacji niezbędnych do stworzenia systemu zbiórki metodą odbioru bezpośredniego w gminach ZGZK (wariant 2)

GMINA	POJEMNIKI 80L.		POJEMNIKI 240 L.		NAKLADY OGÓŁEM
	Ilość	Koszt	Ilość	Koszt	
m. Aleksandrów Kuj.	2.058	185.220	53	12.720	197.940
m. Ciechocinek	1.023	92.070	70	16.800	108.870
m. Nieszawa	345	31.050	8	1.920	32.970
g. Aleksandrów Kuj.	766	68.940	8	1.920	70.860
g. Bądkowo	280	25.200	2	480	25.680
g. Koneck	34	3.060	1	240	3.300
g. Raciążek	466	41.940	2	480	42.420
g. Waganiec	351	31.590	6	1.440	33.030
g. Zakrzewo	769	69.210	5	1.200	70.410
R A Z E M:	6.092	548.280	155	37.200	585.480

Źródłem odpadów ulegających biodegradacji mogą być również placówki handlowe, hotele, restauracje i zakłady przetwórstwa rolno-spożywczego. Powstające tam odpady ulegające biodegradacji dostarczane mogą być do instalacji przetwarzania odpadów organicznych w ZZO.

Do gromadzenia odpadów zielonych z ogródków przydomowych (trawa, gałęzie itp. w okresie wzmożonej wegetacji) 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 lub fermentacji, 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 8 targowiskach winny być ustawione pojemniki 1100 litrowe na odpady ulegające biodegradacji. Z uwagi na gromadzenie odpadów łatworozkładalnych (liście warzyw, nać, itd.) wskazane jest stosowanie pojemników pełnych.

Na terenie gmin Związku zlokalizowane są 22 cmentarze różnej wielkości. Do gromadzenia powstających tam odpadów winny być ustawione pojemniki siatkowe 1100 litrowe na odpady roślinne (w większości suche) oraz pojemniki siatkowe 360 litrowe na odpady mineralne i szklane (znicze, sztuczne kwiaty, itd.). Budowa systemu zbierania odpadów ulegających biodegradacji z targowisk i cmentarzy wymagać będzie zakupu:

Tabela 5.14. Zestawienie liczby pojemników niezbędnych do uzupełnienia systemu zbiórki odpadów ulegających biodegradacji z targowisk i cmentarzy w gminach ZGZK.

ZGZK	POJEMNIKI 360 l.*		POJEMNIKI 1100 l.				NAKLADY OGÓŁEM (zł)
	Ilość	Koszt	pełne		siatkowe		
			Ilość	Koszt	Ilość	Koszt	
RAZEM:	22	6 380	24	21 360	36	28 800	56 540

* Pojemniki do zbierania odpadów ceramicznych i tworzyw sztucznych na cmentarzach.

Pozyskiwanie odpadów ulegających biodegradacji z terenu gmin 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 umożliwiając 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 unieszkodliwienia zgodnie z założeniami planu.**

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

Okresowe zbiórki na terenie gmin ZGZK 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 gmin zorganizowane winny być miejsca odbioru odpadów wielkogabarytowych. Zlokalizowane tu winny być pojemniki wielkopojemnościowe (kontenery) przeznaczone do gromadzenia tej grupy odpadów lub zadaszone powierzchnie (wiaty).

Zebrane w trakcie prowadzenia zbiórki 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 Zagospodarowania 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 ZZO, jednak na komercyjnych zasadach tzn. koszty związane z odbiorem, odzyskiem i unieszkodliwianiem ponosić winien ich wytwórca.

System selektywnego zbierania odpadów wielkogabarytowych winien funkcjonować niezależnie od wybranego wariantu 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 m³).

Prowadzące prace remontowe firmy budowlane odpowiedzialne są za zagospodarowanie odpadów, stąd do zadań Zakładu Zagospodarowania Odpadów 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 zbiórki odpadów budowlanych.

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 gminy lub organ wyłoniony przez Porozumienie. Technicznymi aspektami (okresową zbiórką, wywozem i unieszkodliwianiem) zajmować się będą przedsiębiorcy odpowiedzialni za zbieranie odpadów lub specjalistyczna firma posiadająca odpowiednie zezwolenia, z którą zostaną podpisane umowy na świadczenie tego typu usług na terenie gmin ZGZK.

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 Niebezpiecznych⁵ zlokalizowanym na terenie gmin. Założenia funkcjonalne takiego punktu są następujące:

- przyjmowanie odpadów niebezpiecznych (problemowych) powstających tylko w gospodarstwach domowych;
- przyjmowanie odpadów niebezpiecznych (problemowych) tylko od mieszkańców gmin Porozumienia (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

⁵ Tworzenie gminnych punktów gromadzenia odpadów niebezpiecznych wynika z założeń Krajowego Planu Gospodarki Odpadami.

i miejscu prowadzenia zbiórki oraz możliwych do oddania odpadów mieszkańcy zostaną poinformowani z wyprzedzeniem w specjalnych ulotkach.

Na terenie gmin powstać winny również punkty gromadzenia odpadów niebezpiecznych umożliwiające zbiórkę baterii, akumulatorów i przeterminowanych leków wyposażone w odpowiednie pojemniki. Stanowiąc je będą pojemniki specjalistyczne przeznaczone do gromadzenia określonego rodzaju odpadu. Rozstawione pojemniki posiadać będą odpowiednią konstrukcję 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 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 gmin Związku winni zwracać do punktów, w których zostały zakupione.

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

Do odpadów niebezpiecznych powstających na terenie gmin Związku zaliczyć należy również odpady azbestu i wyrobów zawierających azbest pochodzące przede wszystkim z wymiany pokryć dachowych (eternit). Zezwolenie na prowadzenie prac związanych z wyminą 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. Usuwanie odpadów azbestu i wyrobów zawierających azbest zawarte będzie w *Programie usuwania azbestu i wyrobów zawierających azbest z terenu gmin zrzeszonych w Związku Gmin Ziemi Kujawskiej*.

5.7. Łączne koszty budowy systemu zbiórki odpadów

Budowa systemu selektywnej zbiórki odpadów komunalnych na terenie gmin ZGZK 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 5.15.

Tabela 5.15. *Nakłady na zakup pojemników i worków foliowych do uzupełnienia systemów selektywnej zbiórki odpadów komunalnych w poszczególnych gminach ZGZK*

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. Aleksandrów Kuj.	-	-	200.442	96 600	798 220	798 220	197.940
m. Ciechocinek	112.140	112.140	224.052	73 500	562 670	562 670	108.870
m. Nieszawa	14.250	14.250	31.080	4 200	132 350	132 350	32.970
g. Aleksandrów Kuj.	174.960	11.961	81.054	43 050	593 965	593 965	70.860
g. Bądkowo	66.690	5.392	30.258	27 300	242 405	242 405	25.680
g. Koneck	45.450	5.038	20.460	14 700	158 275	158 275	3.300
g. Raciążek	52.330	22.805	23.166	17 850	198 735	198 735	42.420
g. Waganiec	63.180	4.250	39.672	24 150	241 065	241 065	33.030
g. Zakrzewo	76.140	57.190	36.738	13 650	258 765	258 765	70.410
R A Z E M:	605.140	233.026	686.922	315 000	3 186 450	3 186 450	585.480

VI. SYSTEM ODZYSKU I UNIESZKODLIWIANIA ODPADÓW

6.1. Warianty technologiczne Zakładu Zagospodarowania Odpadów

W rozdziale IV nakreślone zostały warianty funkcjonalne systemu gospodarki odpadami komunalnymi dla gmin zrzeszonych w Związku Gmin Ziemi Kujawskiej. Analiza przedstawionych wariantów wskazuje na konieczność dostosowania wybranego systemu zbierania odpadów do systemu przetwarzania odpadów. Uwzględniając powyższe zależności techniczne wyposażenie Zakładu Zagospodarowania Odpadów w Służewie stanowić będzie:

WARIANT 1:

1. **sortownia odpadów zbieranych selektywnie.** Do sortowni kierowane będą wyłącznie odpady opakowaniowe zbierane selektywnie. Dokonywane jest tu podczyszczenie frakcji zebranych odpadów, czyli wyłączenie frakcji balastowej (zanieczyszczeń) oraz rozdział segregowanej frakcji na różne gatunki (np. makulatury na twardą i gazetową, tworzyw sztucznych na poszczególne polimery). Prowadzona jest tu pozytywna segregacja odpadów opakowaniowych polegająca na wyłączaniu ze strumienia odpadów frakcji stanowiących surowiec wtórny;

Na linii sortowniczej nie mogą być segregowane odpady opakowaniowe ze szkła.

2. **kompostownia odpadów ulegających biodegradacji zbieranych selektywnie.** Kierowane będą tu odpady zielone z pielęgnacji terenów zielonych i ogródków przydomowych oraz odpady kuchenne zbierane selektywnie. Wraz z odpadami zielonymi i kuchennymi kompostowaniu mogą być poddawane osady ściekowe oraz odpady organiczne z przetwórstwa rolno – spożywczego

albo

3. **instalacja fermentacji odpadów ulegających biodegradacji zbieranych selektywnie.** Fermentacji poddawane będą odpady wymienione powyżej, przy

czym procesowi fermentacji mogą być poddawane wyłącznie osady ściekowe niestabilizowane beztlenowo;

- 4. punkt demontażu odpadów wielkogabarytowych.** Zbierane selektywnie odpady wielkogabarytowe poddawane tu będą demontażowi. Części składowe zdemontowanego sprzętu i urządzeń kierowane będą do wykorzystania jako surowiec wtórny lub kierowane do unieszkodliwienia;
- 5. punkt recyklingu odpadów budowlanych.** Zbierane na terenie gmin odpady budowlane (gruz budowlany) poddawane będą rozdrobnieniu w celu wyłączenia odpadów metalu. Rozdrobniony gruz wykorzystywany będzie do utwardzania dróg lub jako dodatek budowlany;
- 6. punkt czasowego magazynowania odpadów niebezpiecznych.** Zebrane na terenie gmin odpady niebezpieczne będą magazynowane do czasu zebrania ilości odpowiadającej potrzebom transportu do miejsc odzysku lub unieszkodliwienia.

W powyższym wariantcie technologicznym konieczne jest pozyskiwanie zwiększonej ilości selektywnie zbieranych odpadów komunalnych przeznaczonych do odzysku i specjalistycznego unieszkodliwienia. Zalecane jest tu zbieranie odpadów komunalnych **systemem mieszanym** lub **systemem dwupojemnikowym** w układzie mieszanym.

WARIANT 2:

- 1. sortownia mechaniczno – ręczna wyposażona w sito bębnowe** dwusekcyjne przeznaczona do segregacji wtórnej odpadów opakowaniowych i użytkowych zbieranych selektywnie oraz odpadów zbieranych nieselektywnie. Na linii sortowniczej odpady zbierane selektywnie poddawane będą oczyszczeniu i rozdziałowi gatunkowemu jak w wariantcie 1. Odpady zmieszane poddawane będą rozdziałowi na frakcje grubościowe:
 - *frakcja drobna* (podsitowa > 40 mm) o przewadze odpadów mineralnych przeznaczona do unieszkodliwienia na składowisku odpadów;
 - *frakcja średnia* (podsitowa 40 – 120 mm) o dużej zawartości frakcji organicznej przeznaczona do kompostowania lub biostabilizacji;
 - *frakcja gruba* (nadsitowa < 120 mm) przeznaczona do segregacji w celu wyseparowania odpadów opakowaniowych;

Z frakcji grubej nadsitowej wybierane są wartościowe odpady opakowaniowe przeznaczone do odzysku. Pozostałość z segregacji kierowana jest na składowisko odpadów do unieszkodliwienia;

2. **kompostownia.** Kompostowaniu poddawane będą odpady zbierane selektywnie pochodzące z pielęgnacji terenów zielonych, targowisk i cmentarzy oraz frakcja podsitowa średnia i osady ściekowe. Niezależnie od stosowanej technologii kompostowania uzyskany produkt posiada niewielką wartość nawozową i dużo zanieczyszczeń, stąd po uszlachetnieniu może być stosowany w ograniczonym zakresie (rekultywacja terenów zdegradowanych, zakładanie terenów zielonych, nawożenie terenów leśnych) bądź składowany na składowisku odpadów jako odpad przetworzony;
3. **punkt demontażu odpadów wielkogabarytowych** – jak w wariantcie 1;
4. **punkt zagospodarowania odpadów budowlanych** – jak w wariantcie 1;
5. **punkt czasowego magazynowania odpadów niebezpiecznych** – jak w wariantcie 1.

Z uwagi na ograniczone możliwości wyłączenia wartościowych odpadów przeznaczonych do odzysku z odpadów zmieszanych konieczne jest tu stosowanie metod zbierania umożliwiających wyłączenie zwiększonej ilości odpadów opakowaniowych. Zalecane jest tu zbieranie selektywne odpadów **system mieszanym** lub **systemem dwupojemnikowym** w układzie mieszanym. **Nie jest tu zakładane selektywne zbieranie odpadów komunalnych ulegających biodegradacji.**

UWAGA: W zaproponowanym wariantcie biostabilizacja frakcji podsitowej średniej (kompostowanie) może być zastąpiona prostymi metodami rozkładu biomasy prowadzonymi w miejscu unieszkodliwiania odpadów (na składowisku).

WARIANT 3:

1. **sortownia mechaniczno – ręczna** wyposażona w sito bębnowe dwusekcyjne przeznaczona do segregacji wtórnej odpadów opakowaniowych i użytkowych zbieranych selektywnie oraz odpadów zbieranych nieselektywnie:

- *frakcja 0 – 100 mm* (organiczna) przeznaczona do kompostowania lub biostabilizacji;
 - *frakcja 100 – 200 mm* (niskokaloryczna) przeznaczona do segregacji odpadów użytkowych, a po ich wyłączeniu do produkcji paliwa alternatywnego;
 - *frakcja pow. 200 mm.* (wysokokaloryczna) przeznaczona do produkcji paliwa alternatywnego po wyłączeniu odpadów o charakterze surowcowym;
2. **kompostownia** przeznaczona do prowadzenia procesu kompostowania odpadów ulegających biodegradacji zbieranych selektywnie, osadów ściekowych i frakcji podsitowej 0 – 100 mm. jak w wariantcie 2;
 3. **linia produkcji paliwa alternatywnego.** Pozostałość po segregacji odpadów opakowaniowych z papieru i tektury oraz miękkich tworzyw sztucznych a także pozostałość przesortowanej frakcji 100 – 200 mm i pow. 200 mm. kierowana jest do rozdrobnienia i separacji w instalacji w celu uzyskania paliwa alternatywnego;
 4. **punkt demontażu odpadów wielkogabarytowych** – jak w wariantcie 1;
 5. **punkt zagospodarowania odpadów budowlanych** – jak w wariantcie 1;
 6. **punkt czasowego magazynowania odpadów niebezpiecznych** – jak w wariantcie 1.

W powyższym wariantcie wyłączenie odpadów opakowaniowych przeznaczonych do odzysku ma znaczenie drugorzędne, stąd selektywne zbieranie tego rodzaju odpadów może być prowadzone **systemem dowolnym**. **Nie jest tu również przewidziane selektywne zbieranie odpadów ulegających biodegradacji.**

UWAGA: W zaproponowanym wariantcie biostabilizacja frakcji podsitowej średniej (kompostowanie) może być zastąpiona prostymi metodami rozkładu biomasy prowadzonymi w miejscu unieszkodliwiania odpadów (na składowisku).

WARIANT 4:

1. **sortownia mechaniczno – ręczna** wyposażona w sito bębnowe jednosekcyjne. Sortownia przeznaczona jest do segregacji odpadów opakowaniowych zbieranych selektywnie oraz odpadów zbieranych nieselektywnie. Segregacja odpadów zbieranych selektywnie odbywa się jak w wariantcie 1. Odpady zbierane nieselektywnie podawane są do sita bębnowego, gdzie następuje rozdzielenie odpadów na frakcje grubościowe:

- *frakcja podsitowa* (0 – 100 mm) przeznaczona do unieszkodliwienia na składowisku odpadów;
- *frakcja nadsitowa* (pow. 100 mm) przeznaczona do segregacji wartościowych odpadów opakowaniowych;

Pozostałość po segregacji frakcji nadsitowej oraz pozostałość po segregacji odpadów opakowaniowych z papieru i tektury oraz miękkich tworzyw sztucznych kierowana jest do przetworzenia na paliwo alternatywne.

2. **kompostownia** przeznaczona do prowadzenia procesu kompostowania odpadów ulegających biodegradacji zbieranych selektywnie i osadów ściekowych jak w wariantcie 1

lub

3. **instalacja fermentacji** przeznaczona do prowadzenia procesu fermentacji frakcji organicznej odpadów komunalnych zbieranych selektywnie i osadów ściekowych jak w wariantcie 1;

4. **linia produkcji paliwa alternatywnego** – jak w wariantcie 3;

5. **punkt demontażu odpadów wielkogabarytowych** – jak w wariantcie 1;

6. **punkt zagospodarowania odpadów budowlanych** – jak w wariantcie 1;

7. **punkt czasowego magazynowania odpadów niebezpiecznych** – jak w wariantcie 1.

Powyższy wariant charakteryzuje elastyczność w postępowaniu z odpadami poprzez możliwość ukierunkowania produktu końcowego. Potrzeba wyłączenia dużej ilości odpadów opakowaniowych przeznaczonych do zbycia recyklerom wymagać będzie stosowania **odpowiednich systemów zbierania** (system mieszany lub dwupojemnikowy w układzie mieszanym). Zwiększanie produkcji paliwa alternatywnego nie wymaga stosowania **wydajnych systemów**

selektywnego zbierania odpadów opakowaniowych (możliwość stosowania systemu dowolnego).

Wariant zakłada przetwarzanie wyłącznie selektywnie zbieranych odpadów ulegających biodegradacji, stąd niezbędne jest stworzenie takiego systemu. Zalecane jest stosowanie **systemu mieszanego** zbiórki odpadów ulegających biodegradacji.

Niezależnie od przyjętego wariantu systemu technologicznego systemu odzysku odpadów istnieje możliwość pozyskiwania biogazu z istniejącego składowiska odpadów. Pozyskiwany biogaz przekazywany będzie do generatora, gdzie wytwarzana będzie energia elektryczna i ciepła na potrzeby ZZO lub do zbycia. Instalacja pozyskiwania biogazu ze składowiska oraz produkcji energii funkcjonować będzie jako niezależna od instalacji fermentacji w wariantach 1 i 4.

Uwzględniając potrzeby w zakresie wyposażenia Zakładu Zagospodarowania Odpadów w instalacje przetwarzania odpadów poniżej dokonano prezentacji technologii możliwych do wykorzystania przy projektowaniu z określeniem niezbędnych wielkości dla potrzeb gmin ZGZK.

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 gmin Związku.

Z analizy ilości powstających odpadów komunalnych wynika, że w ramach selektywnego zbierania odpadów opakowaniowych i użytkowych możliwe jest wyłączenie ze strumienia odpadów komunalnych z gospodarstw domowych ok. **1.700 Mg** odpadów opakowaniowych i użytkowych.

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

Na terenie składowiska odpadów w Służewie funkcjonuje linia sortownicza odpadów zbieranych selektywnie o wydajności ok. 5.000 Mg odpadów na rok. Linia znajduje się w terenie otwartym, co stanowi duże utrudnienie w przypadku

sortowania odpadów opakowaniowych z papieru i tektury szczególnie w czasie silnych wiatrów i opadów. Modernizacja linii sortowniczej polegająca na budowie hali technologicznej sortowni umożliwi jej wykorzystanie do podczyszczania i rozdziału selektywnie gromadzonych surowców wtórnych na poszczególne rodzaje w ramach frakcji oraz przygotowanie surowców do zbycia. Tak zorganizowana sortownia może funkcjonować w przypadku organizacji systemu gospodarki odpadami określonego w wariantcie 1.

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 unieszkodliwienia na składowisku odpadów lub do produkcji paliwa alternatywnego (pozostałość palna).

Wykorzystanie sortowni w systemie gospodarki odpadami według wariantu 2, 3 i 4 wymagać będzie doposażenia istniejącej linii sortowniczej w sito bębnowe jedno lub dwusekcyjne. Sito służyć będzie rozdziałowi strumienia odpadów komunalnych zbieranych nieselektywnie na frakcje grubościowe przeznaczone do unieszkodliwienia lub dalszej obróbki.

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

Sito bębnowe jednosekcyjne służyć będzie oddzieleniu frakcji drobnej mineralnej przeznaczonej do unieszkodliwienia na składowisku odpadów. Frakcja gruba nadsitowa przekazywana jest do dalszego zagospodarowania (wyłączenie wartościowych odpadów opakowaniowych, podczyszczenie w celu przekazania do produkcji paliwa alternatywnego).

W kalkulacji przyjęto wykorzystanie istniejącej linii sortowniczej na składowisku odpadów w Służewie.

6.2.3. Elementy funkcjonalne sortowni

6.2.3.1. Zasięki buforowe na surowce wtórne

Zakłada się, że selektywnie zbierane odpady opakowaniowe i użytkowe 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 dwóch 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 sortowni boksy na ten rodzaj odpadów winny być zlokalizowane w hali sortowni.

Podjęcie decyzji o segregacji odpadów komunalnych zbieranych nieselektywnie sortownia 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 i niebezpiecznych.

Przenośnik sortowniczy zabudowany jest kontenerowo.

Tabela 6.1. Dane techniczne linii sortowniczej⁶

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

Linia sortownicza zlokalizowana winna być w hali o wymiarach dostosowanych do wielkości linii sortowniczej z zapewnieniem powierzchni na ciągi komunikacyjne, boksy magazynowe, zaplecze socjalne, magazyn surowców wtórnych i urządzenia.

Na przenośniku sortowniczym prowadzona będzie segregacja pozytywna (wybieranie ze strumienia odpadów frakcji o określonych parametrach).

⁶ Do analizy przyjęto linię sortowniczą firmy HORSTMANN. Przyjmuje się możliwość instalacji linii sortowniczej oferowanej przez innych wytwórców.

Pozostałością segregacji będzie balast przeznaczony do unieszkodliwienia lub surowiec do produkcji paliwa alternatywnego.

Dla potrzeb ZZO Związku Gmin Ziemi Kujawskiej 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, 3 i 4).

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 punktu 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;

6.2.3.4. Hala technologiczna

Linia sortownicza wraz z punktem obróbki końcowej zlokalizowana winna być w hali technologicznej o wymiarach niezbędnych dla montażu linii i urządzeń dodatkowych.

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;
- zaplecze socjalne.

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. Odpady ze szkła i tworzyw sztucznych mogą być magazynowane poza halą sortowni.

6.2.4. Szacunkowe koszty inwestycji

6.2.4.1. Szacunkowe koszty inwestycyjne

Przyjmując funkcjonowanie linii sortowniczej w miejscu ewentualnej budowy Zakładu Zagospodarowania Odpadów do kalkulacji przyjęto koszty modernizacji sortowni.

Tabela 6.2. Szacunkowy koszt budowy sortowni

ELEMENTY KOSZTOWE	Koszt brutto w zł	
	Sortownia odpadów zbieranych selektywnie	Sortownia odpadów zbieranych nieselektywnie
Koszty zakupu urządzeń technicznych		
Koszt linii sortowniczej	-	800.000*
Koszt zakupu urządzeń technicznych:		
• ładowarka	230.000	460.000
• wózek widłowy	180.000	180.000
• prasa do belowania makulatury i tworzyw sztucznych	135.000	135.000
Koszty budowy obiektów kubaturowych		
• hala sortowni	595.000	1.250.000
Łączny koszt budowy sortowni	1.140.000	2.825.000

- - koszt uzupełnienia w sito bębnowe

6.2.4.2. Szacunkowy koszt eksploatacji sortowni

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

Do kalkulacji kosztu sortowania przyjęto następujące założenia:

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

Tabela 6.3. Zestawienie kosztów eksploatacji sortowni

ELEMENTY KOSZTOWE	KOSZT BRUTTO W ZŁ	
	Sortownia odpadów zbieranych selektywnie	Sortownia odpadów zbieranych nieselektywnie
Koszty energii elektrycznej	29.139,00	328.818
Koszty osobowe	196.000,00	316.800
Koszty pracy urzędzeń technicznych	67.200,00	573.600
Łączny koszt eksploatacji sortowni	292.339,00	1.219.218

6.3. Kompostownia odpadów organicznych

Zgodnie z założeniami systemu odzysku odpadów odpady ulegające biodegradacji zbierane selektywnie (wariant 1 i 4) i frakcja podsitowa średnia (wariant 2 i 3) mogą być poddawane recyklingowi organicznemu. Poniżej przedstawiono warianty systemu kompostowania odpadów.

6.3.1. 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, osady ściekowe z oczyszczalni ścieków;
- z szacunku ilości odpadów organicznych powstających na terenie funkcjonowania kompostowni wynika, że istnieje możliwość poddawania procesowi kompostowania ok. **1 500 Mg** odpadów ulegających biodegradacji zbieranych selektywnie i **3 260 Mg** osadów ściekowych w ciągu roku lub **3 000 Mg** frakcji podsitowej średniej z odpadów zmieszanych i **3 260 Mg** osadów ściekowych;
- uwzględniając konieczność stosowania materiału strukturalnego w procesie kompostowania odpadów ulegających biodegradacji zbieranych selektywnie zakłada się wydajność kompostowni dla **6.000 Mg**.

Szacuje się, że w wyniku poddawania kompostowaniu odpadów ulegających biodegradacji zbieranych selektywnie istnieje możliwość uzyskania łącznie **ok. 3,5 – 4 tys. Mg gotowego kompostu o walorach użytkowych.**

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

6.4. Kompostownia odpadów organicznych w technologii pryzm otwartych

6.4.1. Elementy kompostowni

Kompostowanie odpadów organicznych 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 7.000 Mg odpadów zbieranych selektywnie i 9.000 Mg odpadów ulegających biodegradacji pozyskanych z odpadów zmieszanych).

1) Miejsce składowania materiału organicznego

Zakłada się budowę utwardzonego placu o powierzchni 100 m² przeznaczonego do magazynowania materiału organicznego i strukturalnego na potrzeby prowadzenia procesu kompostowania.

2) Hala przygotowania masy kompostowej

Zakłada się budowę hali o lekkiej konstrukcji o powierzchni 400 m² 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.

3) Plac kompostowania intensywnego

Przygotowany materiał poddawany jest kompostowaniu intensywnemu. W tym celu układane są pryzmy trójkątne o podstawie i przekroju wynikających z zastosowanej przrzucarki. Na potrzeby kompostowni w ZZO w Służewie wymagane będzie zastosowanie przrzucarki samojezdnej (np. TOPTURN X 53 firmy Komptech).

Kompostowanie wstępne wymaga stworzenia odpowiednich warunków wilgotnościowo - powietrznych i termicznych. Zakłada się dynamiczne napowietrzanie pryzm kompostowych poprzez ich przrzucanie przy pomocy przrzucarki samojezdnej.

Dla prowadzenia procesu konieczne jest wykonanie utwardzonego placu o powierzchni ok. 5.000 m².

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 (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 pryzm kompostowych.

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

4) Plac dojrzewania pośredniego

Masa kompostowa po okresie kompostowania intensywnego poddana zostanie procesowi dojrzewania w przyzmacz kompostowych o przekroju trójkąta. W pierwszym okresie dojrzewania kompostu konieczne jest napowietrzanie przyzmacz kompostowych. Zakłada się napowietrzanie dynamiczne przy pomocy przrzucarki 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 dojrzewania⁷ wynosić winna ok. 8.000 m². 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.

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. 3.000 m².

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

⁷ W pierwszej kolejności podano wielkość placu dla kompostowania odpadów zbieranych selektywnie i osadów ściekowych, w drugim dla kompostowania frakcji średniej z sita i osadów ściekowych

6) Plac obróbki końcowej

Za placem dojrzewania kompostu przewiduje się zlokalizować plac końcowej obróbki kompostu. Utwardzony i zadaszony plac o powierzchni ok. 500 m² 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 zawracana będzie na początek procesu kompostowania lub kierowana na składowisko odpadów.

6.4.1.1. Urządzenia peryferyjne

Do obsługi kompostowni przewiduje się następujące urządzenia peryferyjne:

1. **rozdrabniarka** do rozdrabniania, mieszania i homogenizacji materiału przeznaczonego do kompostowania;
2. **przerzucarka samojezdna** do przerzucania pryzm kompostowych w fazie dojrzewania intensywnego i pośredniego;
3. **sito bębnowe** do odsiewu gotowego kompostu;
4. **ładowarka samojezdna** do podawania materiału do rozdrabniarki, układania pryzm kompostowych oraz podawania kompostu na sito bębnowe i do załadunku kompostu na środki transportu.

6.4.2. Szacunkowe koszty przedsięwzięcia

6.4.2.1. 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 6.4. Szacunkowy koszt budowy kompostowni w technologii pryzm otwartych

L.p.	ELEMENT	KOSZT NETTO
Koszt zagospodarowania terenu		
1.	Plac magazynowy materiału kompostowego	30.000
2.	Koszt hali przyjęcia i przygotowania materiału do kompostowania	160.000
3.	Koszt placu kompostowania intensywnego	750.000
4.	Koszt placu dojrzewania kompostu	1.040.000
5.	Koszt wiaty obróbki końcowej	300.000
RAZEM:		2.280.000
Urządzenia techniczne		
1.	Rozdrabniarko-mieszarka	554.400
2.	Ładowarka	244.000
3.	Sito bębnowe	235.000
4.	Przerzucarka samojezdna TOPTURN X53 z wózkiem bocznym	980.000
RAZEM:		2.013.400
ŁĄCZNY KOSZT BUDOWY KOMPOSTOWNI:		4 293.400

6.4.2.2. 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 7 000 lub 9 000 Mg rocznie odpadów organicznych zbieranych selektywnie

Do kalkulacji kosztu kompostowania przyjęto następujące założenia:

- zainstalowana będzie rozdrabniarko - mieszarka o mocy 129 kW i wydajności 30 m³/h o napędzie spalinowym;
- zatrudnienie - 6 osób;
- płaca miesięczna plus koszty ZUS – 2.000 zł miesięcznie/pracownik;
- do przetrzucania pryzm stosowana będzie przetrzucarka samojezdna;
- do ładowania biomasy do rozdrabniarko-mieszarki i do układania pryzm kompostowych wykorzystywana będzie ładowarka (2 w przypadku kompostowania odsiewu z sita);
- do konfekcjonowania kompostu będzie wykorzystywane sito bębnowe o mocy 28 kW napędzane silnikiem spalinowym;

Tabela 6.5. Zestawienie szacunkowych kosztów eksploatacji kompostowni

ELEMENTY KOSZTOWE	KOSZT BRUTTO	
	na odpady zbierane selektywnie	na odpady zbierane nieselektywnie
Koszty osobowe	158.400	158.400
Koszty pracy urządzeń technicznych	137.700	149.715
Łączny koszt eksploatacji kompostowni:	296.100	308.115

6.5. Kompostownia w technologii zamkniętej TYP 16

Z uwagi na duże wymogi powierzchni pod kompostownię odpadów ulegających biodegradacji w technologii przyzmu otwartych istnieje możliwość budowy kompostowni zamkniętej opartej na funkcjonowaniu komposterów TYP 16. Kompostery mogą być wykorzystywane wyłącznie do kompostowania odpadów ulegających biodegradacji zbieranych selektywnie jako element przyspieszający proces kompostowania intensywnego.

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.

6.5.1. 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 zadaszego boksu 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 m². 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 zamknięte luki – załadowniczy i wyładowniczy 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. 2.500 Mg masy wsadowej na rok.

Dla ustawienia komposterów zakłada się utwardzenie placu z wyprofilowaniem powierzchni umożliwiającej spływ wód opadowych. Lokalizacja komposterów nie wymaga zadaszenia 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 dojrzewania otrzymywany jest kompost grzewczy o temperaturze ok. 45^o C.

Na potrzeby Zakładu Zagospodarowania Odpadów w Służewie konieczne jest zainstalowanie docelowo **3 komposterów**. Posadowienie komposterów wymaga utwardzenia powierzchni o wymiarach 60 x 20 m.

4) Plac dojrzewania końcowego

Po zakończeniu procesu rozkładu biomasy kompost poddany zostaje procesowi dojrzewania końcowego w przyzmacach 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 w Służewie plac dojrzewania końcowego winien mieć powierzchnię ok. 1.000 m².

Po okresie dojrzewania końcowego kompost poddany zostanie obróbce końcowej.

5) Plac obróbki końcowej

Za placem dojrzewania kompostu przewiduje się zlokalizować plac końcowej obróbki i magazynowania kompostu. Utwardzony plac o powierzchni ok. 500 m² 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.

6.5.2. Szacunkowe koszty przedsięwzięcia

6.5.2.1. Szacunkowy koszt budowy kompostowni

Szacunkowy koszt budowy kompostowni przedstawiony został w oparciu o wskaźniki i ceny (poziom cen z 2008 r.) stosowane w wykonawstwie z uwzględnieniem następujących elementów:

Tabela 6.6. Zestawienie kosztów inwestycyjnych kompostowni TYP-16

L.P.	ELEMENTY KOMPOSTOWNI	ORIENTACYJNY KOSZT
Zagospodarowanie terenu		
1.	Wiata przygotowania materiału kompostowego	160.000
2.	Boksy magazynowe	22.500
3.	Utwardzenie placów betonem	117.000
4.	Utwardzenie placu dojrzewania końcowego	60.000
5.	Zbiornik odcieków	32.000
RAZEM:		391.500
Wyposażenie w urządzenia		
1.	Komposter TYP 16 (3 szt.)	1.680.000
2.	Ładowarka (2 szt.)	488.000
3.	Sito bębnowe	235.000
RAZEM:		2.403.000
KOSZTY OGÓLEM:		2.794.500

6.5.2.2. 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 7.000 ton rocznie.

Do kalkulacji kosztu kompostowania przyjęto następujące założenia

- Zatrudnienie – 2/2 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;

- Do konfekcjonowania kompostu będzie wykorzystywane sito bębnowe o mocy 27 kW i wydajności 30 – 50 m³/h o napędzie spalinowym;

Tabela 6.7. Zestawienie szacunkowych kosztów eksploatacji kompostowni

ELEMENTY KOSZTOWE	KOSZT
Energia elektryczna	106.863
Koszty osobowe	79.200
Koszty pracy urządzeń technicznych	97.200
Łączny koszt eksploatacji kompostowni:	283.263

6.6. Instalacja fermentacji odpadów organicznych

6.6.1. Dane wyjściowe

Zakłada się, że instalacja fermentacji odpadów organicznych zlokalizowana będzie w ZZO w Służewie. Do procesu fermentacji odpadów kierowane być mogą selektywnie gromadzone odpady organiczne z gospodarstw domowych zbierane na terenie gmin, odpady zielone z pielęgnacji terenów zielonych, parków i ogrodów oraz niestabilizowane osady z oczyszczalni ścieków. Łącznie do procesu fermentacji skierowanych będzie **4.760 Mg odpadów** ulegających biodegradacji zbieranych selektywnie (1.500 Mg odpadów zielonych i 3.260 Mg osadów ściekowych).

Zakłada się, że otrzymany w wyniku fermentacji odpadów organicznych biogaz wykorzystywany będzie do produkcji energii elektrycznej i ciepłej na potrzeby własne Zakładu. Stała pozostałość poprocesowa (fermentat) po stabilizacji tlenowej wykorzystywana będzie rolniczo jako kompost lub do nawożenia i zakładania terenów zielonych. Nadwyżka wody poprocesowej z fermentacji odpadów zbieranych selektywnie o dużej zawartości humusu zbywana będzie jako płynny nawóz organiczny⁸ lub wykorzystywana do nawadniania wsadu do fermenterów.

⁸ W opisie przyjęto technologię suchej fermentacji odpadów organicznych firmy KOMPOGAS

6.6.2. 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);
- odpadowa tkanka zwierzęca z ubojni;
- niepełnowartościowe odpady roślinne z gospodarstw rolniczych (kiszonki, siano, liście buraczane, itd.);
- niestabilizowane osady ściekowe;
- gnojowica.

6.6.2.1. Przyjęcie materiału

Przeznaczony do fermentacji materiał biodegradowalny dostarczany jest do zbiornika czerpalnego; gdzie poddawany jest rozdrobnieniu i odpowiednio wymieszany. Tak przygotowany materiał podawany jest kilka razy w ciągu dnia do komory fermentacyjnej. Zbiornik czerpalny służy międzyskładowaniu przygotowanego materiału biologicznego oraz zapewnieniu ciągłości pracy instalacji dzięki wyposażeniu w automatyczne urządzenia podające.

6.6.2.2. Fermentacja

Ze zbiornika czerpalnego materiał jest przekazywany jest przy pomocy pompy zanurzeniowej rozdrabniającej do komory fermentacyjnej. Komora fermentacyjna wyposażona jest w swobodnie podwieszane mieszadło zapewniające stałą homogenizację substratu oraz optymalną i równomierną produkcję biogazu.

W temperaturze ok. 37 - 39^o C w bioreaktorze zachodzi proces fermentacji w warunkach anaerobowo – mezofilnych. Czas przebywania substratu w bioreaktorze wynosi ok. 15 - 20 dni.

Bioreaktor jest stalowym walcem ustawionym pionowo wykonanym z płyt ze stali szlachetnej izolowany wełną mineralną i zewnętrzną powłoką z blachy trapezowej.

Na potrzeby ZZO w Służewie konieczna jest instalacja jednego bioreaktora o pojemności ok. 1.000 m³.

Komora fermentacyjna wyposażona jest w układ kontroli temperatury, zabezpieczenie nad- i podciśnieniowe, otwór włączowy i 2 wzierniki.

W dnie komory fermentacyjnej znajduje się otwór spustowy, przez który możliwe jest odpompowanie szlamu dennego.

Przefermentowany substrat odprowadzany jest przez przelew wyposażony w układ oczyszczania pneumatycznego oraz otwór płuczący do komory pofermentacyjnej.

Komora pofermentacyjna wyposażona jest w dwa boczne mieszadła śrubowe zapewniające stabilizację przefermentowanego substratu. Komora wykonana jest z płyt ze stali szlachetnej, jednak nie posiada izolacji termicznej. Nad komorą znajduje się zbiornik magazynowy biogazu. Na potrzeby ZZO w Służewie pojemność komory pofermentacyjnej ze zbiornikiem magazynowym winna wynieść ok. 1.050 m³.

Osad fermentacyjny tłoczony jest z komory pofermentacyjnej za pomocą pompy do zbiornika magazynowego wykonanego z płyt powlekanych emalią szklaną i przykrytego folią dla ochrony przed odorami. Zbiornik magazynowy wyposażony jest w dwa mieszadła zanurzeniowe.

6.6.2.3. 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.

6.6.2.4. Dojrzewanie kompostu⁹

Odwodniony materiał pofermentacyjny kierowany jest do stabilizacji tlenowej. Pierwsza faza stabilizacji odbywa się w hali przez okres ok. 2 tyg., gdzie przyzmy kompostowe są intensywnie napowietrzane. Dojrzewanie końcowe kompostu odbywa się w kompostowni przyzmovej na otwartej przestrzeni stanowiącej odrębny element zakładu.

Okres stabilizacji kompostu w przyzmach otwartych trwa ok. 3 tygodnie.

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

6.6.2.5. 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 może być wykorzystywana do ogrzewania obiektów ZZO.

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

6.6.2.6. Sterowanie instalacji

Procesy zachodzące w instalacji nadzorowane są poprzez zautomatyzowane urządzenia pomiarowe. Każdy zbiornik wyposażony jest w poziomowskaz z zabezpieczeniem przed przepelnieniem a instalacja przepływowa służąca do zasilania komory fermentacyjnej kontrolowana jest za pomocą magnetycznego przepływomierza indukcyjnego.

6.6.2.7. Odsiarczanie i odwadnianie biogazu

W komorze fermentacyjnej oraz w komorze pofermentacyjnej następuje odsiarczenie biogazu poprzez doprowadzenie powietrza w niewielkiej ilości.

⁹ Kompost możliwy do wykorzystania rolniczego uzyskiwany jest wyłącznie z odpadów ulegających biodegradacji zbieranych selektywnie.

W procesie biologicznym tlen atmosferyczny wykorzystywany jest do utleniania siarkowodoru do postaci siarki.

Przewody gazowe doprowadzające biogaz ze zbiornika magazynowego do agregatu prądotwórczego (BHKW) umieszczone są pod ziemią, co pozwala na schłodzenie biogazu i kondensację zawartej w nim wody.

6.6.3. Elementy infrastruktury zakładu

- 1. Zbiornik czerpalny** – wykonany z masy betonowej podpowierzchniowy wyposażony w otwór zasypowy z zamykaną pokrywą o pojemności ok. 50 m³. Zbiornik przeznaczony do przyjmowania, magazynowania, rozdrabniania i homogenizacji materiału przeznaczonego do fermentacji wyposażony jest w mieszadło oraz zanurzeniową pompę rozdrabniającą.
- 2. Reaktor metanowy** – w formie walca pionowego wykonany z płyt ze stali szlachetnej z gazoszczelną pokrywą. Konstrukcja krokwiowa zewnętrzna ze stali cynkowej dla przejmowania obciążeń związanych z funkcjonowaniem mieszadła. Reaktor izolowany termicznie wełną mineralną obudowany osłonami z blachy trapezowej. Reaktor wyposażony jest w mieszadło centralne, wejście awaryjne z drabinką i koszem bezpieczeństwa, zewnętrzny pomost roboczy i spust szlamu dennego.
- 3. Komora pofermentacyjna** – w formie walca pionowego wykonana z płyt z blachy szlachetnej z gazoszczelnym dachem pneumatycznym z tkaniny o wysokiej wytrzymałości i odporności na promienie słoneczne. Komora nie jest izolowana termicznie. Wyposażenie komory stanowią dwa mieszadła zamontowane z boku i otwór wjazdowy.
- 4. Instalacja gazowa** – przewody rurowe z zasuwaniami ręcznymi ułożone są pod ziemią ze spadkiem w kierunku odwadniacza. Układ wyposażony jest w odwadniacz, pompy do usuwania kondensatu, klapy odcinające do gazu i pochodnię gazową.
- 5. Kontenery bloków siłowniano–ciepłowniczych** wykonane w konstrukcji stalowej z izolacją dźwiękochłonną z płyt warstwowych. W kontenerach umieszczone będą silniki gazowe z generatorami.

6. **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.
7. **Hala dojrzewania kompostu** wykonana w konstrukcji metalowej z odprowadzeniem powietrza do filtra biologicznego.
8. **Instalacja sterownicza** – zlokalizowana w kontenerze wykonanym z płyt warstwowych obejmująca szafę sterowniczą z modułem wizualizacji.
9. **Urządzenia wspomagające** – instalacja fermentacji odpadów organicznych wspomagana jest ładowarką samojezdną. **Ładowarka kołowa** przeznaczona jest do podawania materiału pofermentacyjnego do stabilizacji tlenowej oraz do podawania dojrzałego kompostu do odsiewania na sicie. Służyć ona będzie również do załadunku gotowego kompostu na środki transportu odbiorcy.

6.6.4. Bilans masowy procesu fermentacji

Tabela 6.8. Bilans masowy fermentacji odpadów organicznych¹⁾

	WIELKOŚĆ	JEDNOSTKI
Masa odpadów do fermentacji	4.760	t/rok
Biogaz	302.400	Nm ³ /rok
Stała pozostałość poprocesowa	1.840	t/rok
Woda poprocesowa	5.190	t/rok

- wartości szacunkowe

6.6.5. Bilans energetyczny

Tabela 6.9. Bilans energetyczny procesu fermentacji odpadów organicznych

BIOGAZ		
Produkcja biogazu	302.400	Nm ³ /rok
ZUŻYCIE ENERGII NA POTRZEBY WŁASNE		
Energia elektryczna	723.946	kWh/rok
Energia cieplna	952.560	kWh/rok
NADWYŻKA ENERGII		
Energia elektryczna	544.100	kWh/rok
Energia cieplna	339.360	KWh/rok

6.6.6. Koszty inwestycyjne i eksploatacyjne

6.6.6.1. Szacunkowy koszt budowy Zakładu

Tabela 6.10. Szacunkowy koszt budowy instalacji fermentacji odpadów organicznych

Lp.	Element	Koszt brutto w zł
		7.000 Mg/a
KOSZTY ZAGOSPODAROWANIA TERENU		
1.	Prace budowlane (betoniarskie)	820.000
2.	Hala technologiczna	340.000
2.	Hala kompostowni z placem dojrzewania	620.000
RAZEM:		1.780.000
KOSZTY ZAKUPU URZĄDZEŃ TECHNICZNYCH		
1.	Koszt instalacji fermentacji	5.284.800 ¹⁾
2.	Koszt urządzeń wspomagających:	
	- ładowarka	244.000
	- sito bębnowe	235.000
RAZEM:		5.763.800
ŁĄCZNY KOSZT BUDOWY ZAKŁADU FERMENTACJI ODPADÓW ORGANICZNYCH		7.543.800

1) do kalkulacji przyjęto kurs EURO wynoszący 4,50 zł. Cena nie zawiera opłat granicznych i podatku VAT.

6.6.6.2. Szacunkowe koszty eksploatacyjne

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

Masa odpadów organicznych kierowanych do fermentacji – 4.760 t/a odpadów organicznych zbieranych selektywnie.

Do kalkulacji kosztów przyjęto następujące założenia:

- instalacja 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 6.11. Zestawienie kosztów eksploatacji instalacji fermentacji odpadów organicznych

ELEMENTY KOSZTOWE	KOSZT BRUTTO W ZŁ
	7.000 Mg/rok
Koszty energii elektrycznej	0,00
Koszty osobowe	50.400,00
Koszty pracy urządzeń technicznych	72.360,00
Łączny koszt eksploatacji instalacji	122.760,00

Technologia fermentacji odpadów ulegających biodegradacji posiada tolerancję ok. 20% co oznacza, że wymagane jest dostarczanie do procesu fermentacji stałej ilości odpadów o określonym składzie. Znaczne różnice w składzie masy wsadowej do fermentacji skutkować będzie nierównomiernością wytwarzania biogazu, a tym samym uzyskiwanymi efektami (produkcja energii elektrycznej i cieplnej).

6.7. Instalacja odgazowania składowiska odpadów

Nagromadzone na składowisku odpady komunalne o zawartości frakcji ulegającej biodegradacji są źródłem powstawania biogazu (gazów wysypiskowych) o znacznej zawartości metanu. W przypadku zaistnienia korzystnych warunków powstawania biogazu (ilość nagromadzonych odpadów, skład morfologiczny odpadów, czas składowania) możliwe jest wytwarzanie ilości biogazu korzystnych do wykorzystania w produkcji energii elektrycznej i cieplnej (konieczność przeprowadzenia badań ilości i składu).

Uzyskanie pozytywnych wyników badań pozwala na podjęcie decyzji o instalacji systemu czynnego odgazowania składowiska.

6.7.1. Opis technologii

Powstający w warstwie składowanych odpadów biogaz ujmowany jest w sieci drenarskiej systemu odgazowania. W celu ujęcia biogazu w warstwie odpadów umieszczane są rury perforowane doprowadzające biogaz do pionowych studzienek zbiorczych.

Nagromadzony w instalacji odgazowania biogaz w sposób grawitacyjny lub wymuszony (system pomp) doprowadzany jest do zbiorników magazynowych. Tak pozyskany biogaz kierowany jest do bloków siłowniano – ciepłowniczych poprzez instalację odsiarczania, gdzie wykorzystywany jest do produkcji energii elektrycznej i ciepłej.

W zależności od przyjętej technologii oraz ilości wytwarzanego biogazu nie jest konieczne pośrednie magazynowanie biogazu ani jego odsiarczanie.

6.7.2. Elementy infrastruktury

1. **Instalacja odgazowania** – w warstwie składowanych odpadów komunalnych umieszczony jest drenaż ujmujący biogaz zakończony studzienkami zbiorczymi. Długość drenażu poziomego oraz ilość studzienek zbiorczych jest wynikiem badań ilości powstającego biogazu.
2. **Zbiornik magazynowy** – ujęty na składowisku biogaz dostarczany jest w sposób grawitacyjny lub poprzez system pomp do zbiornika magazynowego. Szczelny zbiornik magazynowy wykonany jest ze stali szlachetnej dla uniknięcia jego reakcji z zawartą w biogazie siarką i wodą.
3. **Instalacja gazowa** – przewody rurowe z zasuwaniami ręcznymi ułożone są pod ziemią ze spadkiem w kierunku odwadniacza. Układ wyposażony jest w odwadniacz, pompy do usuwania kondensatu, kłapy odcinające do gazu i pochodnię gazową.
4. **Kontenery bloków siłowniano–ciepłowniczych** wykonane w konstrukcji stalowej z izolacją dźwiękochłonną z płyt warstwowych. W kontenerach umieszczone będą silniki gazowe z generatorami.
5. **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.

6. **Instalacja sterownicza** – zlokalizowana w kontenerze wykonanym z płyt warstwowych obejmująca szafę sterowniczą z modułem wizualizacji.

6.7.3. Koszty inwestycyjne i eksploatacyjne

Instalacja odgazowania składowiska odpadów jest wypadkową wielu elementów, stąd nie jest możliwe określenie kosztów inwestycyjnych. Przyjmując jednak koszty instalacji na składowiskach odpadów o podobnym charakterze szacuje się, że koszt instalacji odgazowania na potrzeby składowiska odpadów w Służewie wynieść może ok. **3.000.000 zł**.

Z uwagi na samoczynne ujmowanie i przetwarzanie biogazu koszty eksploatacyjne ograniczone zostają do kosztów remontów bieżących i uposażenia pracowników obsługi.

6.8. Alternatywne rozwiązania systemu odzysku i unieszkodliwiania odpadów ulegających biodegradacji

Powyżej przedstawiono technologie recyklingu organicznego odpadów ulegających biodegradacji możliwych do wykorzystania w warunkach ZZO w Służewie. Obok wymienionych technologii możliwe jest zastosowanie:

- 1. Technologii kompostowania kontenerowego.** Technologie kontenerowe (np. KNEER) pozwalają na przeprowadzenie fazy kompostowania intensywnego w warunkach kontrolowanych (napowietrzanie, wilgotność, temperatura) w kontenerach zamkniętych podłączonych do układu kontrolno – regulującego. Po zakończeniu fazy rozkładu biomasy dalsze fazy kompostowania prowadzone są w otwartych przyzmach.
- 2. Technologii kompostowania w reaktorach zamkniętych.** Kompostowanie odbywa się w reaktorach betonowych w warunkach pełnej kontroli temperatury i wilgotności. Pozwala to na przeprowadzenie całkowitego rozkładu biomasy zawartej w odpadach (np. M-U-T Kyberferm, Herhoff). Po zakończeniu kompostowania w reaktorze następuje faza wychłodzenia kompostu i mineralizacji.

Technologie zamknięte przeznaczone są do prowadzenia procesu kompostowania wyłącznie odpadów ulegających biodegradacji zbieranych w sposób selektywny.

3. Technologii biostabilizacji tlenowej. W wariantach 2 i 3 wydzielona frakcja podsitowa może być poddana kompostowaniu w pryzmach otwartych, w wyniku czego uzyskuje się przetworzony odpad możliwy do składowania. Alternatywnym rozwiązaniem może tu być biostabilizacja odpadów kierowanych do unieszkodliwienia prostymi metodami tlenowymi (np. technologia „Preussag Noell”). Biostabilizacja według tej metody polega na ułożeniu pryzm z nawodnionych odpadów w miejscu ich składowania (niekiedy składowiska). Napowietrzanie pryzmy następuje poprzez ułożone w pryzmie rury perforowane. Po okresie 10 – 12 tygodni pryzma jest rozbierana a odpady układane i zagęszczane.

6.9. Linia produkcji paliwa alternatywnego

Segregacja odpadów zbieranych nieselektywnie odbywać się będzie na linii sortowniczej wyposażonej w sito bębnowe dwusekcyjne (wariant 3) lub jednosekcyjne (wariant 4). Możliwość zbytu paliwa alternatywnego pozwala na wykorzystanie balastu z segregacji frakcji palnej (makulatura i tworzywa sztuczne) oraz balastu z frakcji nadsitowej z segregacji odpadów zmieszanych do produkcji paliwa alternatywnego. Możliwość takie daje zastosowanie linii produkcji paliwa firmy KOMPTECH¹⁰.

Do analizy funkcjonalności linii do produkcji paliwa alternatywnego z odpadów komunalnych przyjęto, że przetworzeniu poddawanych będzie ok. **12.000 Mg/rok** odpadów balastowych. Efektem prowadzonej działalności będzie uzyskanie ok. **6.000 Mg** paliwa alternatywnego o kaloryczności ok. 15 kJ/kg.

¹⁰ Istnieje możliwość zastosowania linii produkcji paliwa alternatywnego o podobnych rozwiązaniach innych firm.

6.9.1. 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 albo na frakcję podsitową i nadsitową. 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.

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 unieszkodliwienia 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.

6.9.2. 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 na przenośniku 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 rozdziału 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 do kontenera zbiorczego.

6.9.3. Szacunkowe koszty przedsięwzięcia

6.9.3.1. 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.

Techniczne wyposażenie linii produkcji paliwa alternatywnego stanowić będzie:

1. **Ładowarka samojezdna** (2 szt.) – koszt zakupu – **488.000 zł**
2. **Kontenery otwarte** (5 szt.) – koszt zakupu – **25.500 zł**.

**ANALIZA TECHNICZNO-EKONOMICZNA SYSTEMÓW GOSPODARKI ODPADAMI
dla Gmin zrzeszonych w Związku Gmin Ziemi Kujawskiej**

Z uwagi na brak urządzenia belującego zakłada się wykorzystywanie kontenerów otwartych o pojemności min. 10 m³ lub doposażenie linii w urządzenie pakujące (np. Big Bag).

Tabela 6.12. Zestawienie kosztów inwestycyjnych linii produkcji paliwa alternatywnego

L.P.	WYSZCZEGÓLNIENIE ROBÓT	ORIENTACYJNY KOSZT* w zł..
1.	Hala linii produkcji paliwa	1.250.000 ¹⁾
R a z e m:		1.250.000
Wyposażenie w maszyny i urządzenia		
1.	Mechaniczna linia produkcji paliwa alternatywnego	5.760.000
2.	Ładowarka samojezdna (2 szt.)	488.000
3.	Kontenery otwarte (5 szt.)	25.500
R a z e m:		6.273.500
O G Ó Ł E M ROBOTY BUDOWLANE + WYPOSAŻENIE:		7.523.500

1) – konieczność rozbudowy hali sortowni.

* - do kalkulacji przyjęto kurs EURO – 4.50 zł.

6.9.3.2. 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 12.000 ton rocznie

Do kalkulacji kosztu przetworzenia odpadów przyjęto następujące założenia

- Zatrudnienie - 3 osoby .
- Płaca miesięczna plus koszty ZUS – 2.000 zł miesięcznie na osobę.
- Zainstalowana moc – 480k.W
- Do ładowania odpadów do rozdrabniarki i do transportu odpadów z linii sortowniczej wykorzystywana będą ładowarki teleskopowe.

Tabela 6.13. Zestawienie szacunkowych kosztów eksploatacji automatycznej linii produkcji paliwa alternatywnego

ELEMENTY KOSZTOWE	KOSZT BRUTTO w zł
Koszty energii elektrycznej	585.683
Koszty osobowe	75.600
Koszty pracy urządzeń technicznych	480.000
Łączny koszt eksploatacji kompostowni:	1.141.283

6.10. Punkt gromadzenia odpadów niebezpiecznych

Punkt Gromadzenia Odpadów Niebezpiecznych zlokalizowany zostanie na terenie funkcjonowania ZZO. 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 podłoga oraz urządzenia, materiały gaśnicze oraz sorbenty do likwidacji ewentualnych wycieków.

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

6.11. 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 unieszkodliwienia.

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 unieszkodliwienia.

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

6.12. Punkt zagospodarowania odpadów budowlanych

Zgodnie z przyjętymi zasadami systemu gospodarki odpadami odpady budowlane poddawane będą recyklingowi. Poniżej przedstawiono wariant stacjonarnego punktu zagospodarowania odpadów budowlanych.

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 trafiać

będzie ok. **1.400 Mg** odpadów budowlanych z gospodarstw domowych oraz odpady budowlane od podmiotów gospodarczych. Punkt stanowić będzie utwardzony plac o powierzchni ok. 600 m². 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.

6.12.1. 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. Wylączenie 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.

6.12.2. Szacunkowe koszty przedsięwzięcia

6.12.2.1. Szacunkowe koszty inwestycyjne

Tabela 6.14. 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
R A Z E M:	640.000

6.12.2.2. Szacunkowe koszty eksploatacyjne

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

Masa odpadów budowlanych kierowanych do zagospodarowania – ok. 2.000 Mg/a odpadów budowlanych zbieranych selektywnie (odpady powstające w sektorze komunalnym i wytwarzane w gospodarce).

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;

**ANALIZA TECHNICZNO-EKONOMICZNA SYSTEMÓW GOSPODARKI ODPADAMI
dla Gmin zrzeszonych w Związku Gmin Ziemi Kujawskiej**

- płaça miesięczna brutto (z ubezpiecz. społ.) – 2.000 zł miesięcznie;
- do załadunku materiału wsadowego i transportu kruszywa wykorzystywana będzie ładowarka samojezdna.

Tabela 6.15. Zestawienie kosztów eksploatacji instalacji zagospodarowania odpadów budowlanych

ELEMENTY KOSZTOWE	KOSZT BRUTTO W ZŁ
Koszty energii elektrycznej	130.448
Koszty osobowe	50.400
Koszty pracy urządzeń technicznych	240.350
Łączny koszt eksploatacji instalacji	421.198

Z uwagi na wydajność linii do recyklingu odpadów budowlanych (ok. 20 tys. Mg/rok) przekraczającą potrzeby gmin zrzeszonych w ZGZK wskazane jest rozważenie rezygnacji z funkcjonowania instalacji w ZZO w Służewie i powierzenie przerobu odpadów budowlanych przedsiębiorcy zewnętrznemu.

VII. ANALIZA WARIANTÓW SYSTEMU GOSPODARKI ODPADAMI

7.1. Analiza funkcjonalności

W analizie funkcjonalności wariantów systemu gospodarki odpadami dla gmin członkowskich Związku Gmin Ziemi Kujawskiej 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 Planie Gospodarki Odpadami dla gmin – członków Związku Gmin Ziemi Kujawskiej.

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 unieszkodliwianie odpadów, których powstaniu nie udało się zapobiec lub, których nie udało się poddać odzyskowi.

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

Plan Gospodarki Odpadami dla Województwa Kujawsko – Pomorskiego 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:

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

Uwzględniając powyższe system gospodarki odpadami komunalnymi dla gmin – członków 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”** w rejonach zabudowy jednorodzinnej i **metodą „donoszenia”** w rejonach zabudowy wielorodzinnej (system mieszany). Z doświadczeń operatorów systemów zbierania odpadów wynika, że zaproponowana metoda zbierania odpadów pozwala na wyłączenie do 30% frakcji odpadów zawartych w strumieniu odpadów komunalnych.

ZALETY SYSTEMU	WADY SYSTEMU
<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 10 - 15%); <p>brak możliwości radykalnego zmniejszenia stopnia negatywnego oddziaływania składowiska na środowisko.</p>

Powyższy wariant gospodarki odpadami pozwala docelowo na zagospodarowanie łącznie ok. 2.980 Mg odpadów, w tym:

- ok. 1.260 Mg odpadów opakowaniowych i użytkowych;
- ok. 1.000 Mg odpadów ulegających biodegradacji;
- ok. 270 Mg odpadów budowlanych;
- ok. 400 Mg odpadów wielkogabarytowych;
- ok. 50 Mg odpadów niebezpiecznych.

W powyższym wariantcie istnieje możliwość stosowania innych metod zbierania odpadów komunalnych.

Selektywne zbieranie odpadów metodą „donoszenia” pozwala na wyłączenie ze strumienia odpadów komunalnych mniejszej ilości frakcji przeznaczonych do odzysku i specjalistycznego unieszkodliwienia (ok. 10 –15%). Zbierane odpady są zanieczyszczone, co wymaga zwiększenia nakładów na ich podczyszczenie. Uwzględniając powyższe nie jest wskazane stosowanie tej metody zbierania odpadów.

Zbieranie odpadów komunalnych metodą „dupojemnikową” pozwala na wyłączenie znacznej ilości odpadów przeznaczonych do odzysku (ok. 45 – 50%). Zebrane odpady stanowią jednak mieszaninę wszystkich frakcji użytkowych, co

wymagać będzie zwiększonej obsady stanowisk na linii sortowniczej lub zastosowania automatycznych separatorów pozwalających na wyłączenie określonych rodzajów odpadów. Istnieje również niebezpieczeństwo znacznego zanieczyszczenia zbieranych odpadów, szczególnie w rejonach zabudowy wielorodzinnej. W tej sytuacji stosowanie metody „dwupojemnikowej” zbierania odpadów komunalnych staje się problematyczne.

Selektywne zbieranie odpadów ulegających biodegradacji daje możliwość wyboru metody odzysku tej grupy odpadów. Możliwe jest poddawanie odpadów procesowi kompostowania (rozkład tlenowy) lub procesowi fermentacji (rozkład beztlenowy).

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.

ZALETY SYSTEMU	WADY SYSTEMU
<ul style="list-style-type: none">• 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 unieszkodliwiania odpadów ulegających biodegradacji;• zmniejszenie objętości składowanych odpadów oraz stopnia negatywnego oddziaływania na środowisko;	<ul style="list-style-type: none">• konieczność budowy linii sortowniczej wyposażonej w sito bębnowe i linię do podczyszczania frakcji przeznaczonej do kompostowania;• uzyskanie kompostu pozaklasowego możliwego do ograniczonego wykorzystania lub unieszkodliwienia na składowisku odpadów jako odpadu przetworzonego.• ograniczeni ilości odpadów kierowanych do unieszkodliwienia o ok. 8 – 12%.

Zaproponowany w powyższym wariantcie system gospodarki odpadami pozwala na docelowe zagospodarowanie ok. 6.680 Mg odpadów komunalnych, w tym:

- ok. 1.560 Mg odpadów opakowaniowych i użytkowych;
- ok. 1.400 Mg odpadów wielkogabarytowych;
- ok. 270 Mg odpadów budowlanych;
- ok. 400 Mg odpadów wielkogabarytowych;
- ok. 50 Mg odpadów niebezpiecznych;
- przetworzenie ok. 80% odpadów ulegających biodegradacji.

Powyższy system gospodarki odpadami komunalnymi pozwala na wyłączenie większej ilości odpadów opakowaniowych poprzez zbieranie w ramach selektywnej zbiórki oraz wyłączenie ze strumienia odpadów zmieszanych. Pomimo dwustopniowego wyłączenia odpadów przeznaczonych do odzysku nie jest wskazane stosowanie zbierania selektywnego metodą „donoszenia”, gdyż mała częstotliwość odbioru odpadów zmieszanych powoduje zmniejszenie wartości zawartych tam frakcji opakowaniowych (zanieczyszczenie, rozkład).

W powyższym wariantcie frakcja podsitowa średnia o dużej zawartości frakcji organicznej poddawana jest procesowi kompostowania, w wyniku czego uzyskiwany jest odpad przetworzony możliwy do unieszkodliwienia na składowisku odpadów. Podczyszczony odpad (usunięcie frakcji mineralnych i niepodlegających rozkładowi) może być wykorzystywany do rekultywacji składowiska oraz innych miejsc zdegradowanych. Nie jest możliwe poddawanie frakcji podsitowej procesowi fermentacji.

Frakcja podsitowa drobna zawiera w sobie ok. 20% frakcji organicznej, stąd jej wykorzystywanie jako przesyпки na składowisku nie stanowi odzysku.

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.

ZALETY SYSTEMU	WADY SYSTEMU
<ul style="list-style-type: none"> • 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; • unieszkodliwianie na składowisku odpadów pozbawionych frakcji organicznych; • zwiększenie stopnia ograniczenia ilości odpadów kierowanych do unieszkodliwienia o ok. 35%. 	<ul style="list-style-type: none"> • konieczność budowy ręcznej linii sortowniczej oraz linii produkcji paliwa alternatywnego wyposażonej w rozdrabniacze i separatory; • uzyskanie kompostu pozaklasowego możliwego do ograniczonego wykorzystania lub unieszkodliwienia na składowisku odpadów jako odpadu przetworzonego; • konieczność pozyskania możliwości wykorzystania paliwa alternatywnego.

Zaproponowany w powyższym wariantcie system gospodarki odpadami pozwala na docelowe zagospodarowanie ok. 10.680 Mg odpadów komunalnych, w tym:

- ok. 1.560 Mg odpadów opakowaniowych i użytkowych;
- ok. 1.400 Mg odpadów wielkogabarytowych;
- ok. 270 Mg odpadów budowlanych;
- ok. 400 Mg odpadów wielkogabarytowych;
- ok. 50 Mg odpadów niebezpiecznych;
- przetworzenie ok. 80% odpadów ulegających biodegradacji.
- ok. 4.000 Mg odpadów palnych (paliwo alternatywne).

Podstawowym celem funkcjonowania systemu gospodarki odpadami jest pozyskanie „paliwa alternatywnego” z odpadów (RDF). W tej sytuacji wyłączenie frakcji opakowaniowych ma drugorzędne znaczenie (powyżej dokonano bilansu

przy zastosowaniu selektywnego zbierania odpadów systemem mieszanym), co pozwala na stosowanie dowolnej metody selektywnego zbierania odpadów opakowaniowych. Ograniczone wyłączenie frakcji opakowaniowej przeznaczonej do odzysku skutkować będzie zwiększoną masą pozyskiwanego RDF.

Tak jak w wariantcie 2 frakcja podsitowa kierowana być może do procesu kompostowania dla przetworzenia odpadów przed ich unieszkodliwianiem na składowisku. Nie jest możliwe poddawanie frakcji podsitowej procesowi fermentacji.

WARIANT 4:

System gospodarki odpadami zbudowany według wariantu 4 zakłada selektywne zbieranie odpadów 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.

ZALETY SYSTEMU	WADY SYSTEMU
<ul style="list-style-type: none"> • 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; • uzyskanie dodatkowych źródeł przychodu ze sprzedaży produktów kompostowania lub fermentacji odpadów organicznych; • unieszkodliwianie na składowisku odpadów pozbawionych frakcji organicznych; • zwiększenie stopnia ograniczenia ilości odpadów kierowanych do unieszkodliwienia o ok. 45 - 55%. 	<ul style="list-style-type: none"> • konieczność budowy ręcznej linii sortowniczej oraz linii produkcji paliwa alternatywnego wyposażonej w rozdrabniacze i separatory; • konieczność budowy linii fermentacji lub kompostowni reaktorowej; • uzyskanie kompostu pozaklasowego możliwego do ograniczonego wykorzystania lub unieszkodliwienia na składowisku odpadów jako odpadu przetworzonego; • konieczność pozyskania możliwości wykorzystania paliwa alternatywnego.

Zaproponowany w powyższym wariantcie system gospodarki odpadami pozwala na docelowe zagospodarowanie ok. 8.980 Mg odpadów komunalnych, w tym:

- ok. 1.260 Mg odpadów opakowaniowych i użytkowych;
- ok. 1.000 Mg odpadów ulegających biodegradacji;
- ok. 270 Mg odpadów budowlanych;
- ok. 400 Mg odpadów wielkogabarytowych;
- ok. 50 Mg odpadów niebezpiecznych;
- ok. 6.000 Mg odpadów palnych (paliwo alternatywne).

Powyższy wariant gospodarki odpadami daje swobodę wyboru metody selektywnego zbierania odpadów opakowaniowych z uwagi na możliwość przetworzenia pozostającej w odpadach zmieszanych frakcji palnych na paliwo alternatywne.

Selektywnie zbierane odpady ulegające biodegradacji poddawane mogą być procesowi kompostowania albo fermentacji co zapewnia uzyskanie wysokiej klasy kompostu możliwego do zbycia. W ten sposób wyłączona frakcja nie jest kierowana do unieszkodliwienia na składowisku odpadów.

Przetworzenie frakcji palnej zawartej w odpadach zmieszanych na paliwo alternatywne znacznie ogranicza masę odpadów unieszkodliwianych na składowisku.

Zastosowane w systemie technologie przetwarzania odpadów pozwalają na elastyczną gospodarkę poszczególnymi frakcjami opakowaniowymi. Brak możliwości zbytu odpadów z papieru i tektury oraz odpadów tworzyw sztucznych daje możliwości przetworzenia ich na paliwo alternatywne. Zwiększony popyt na tego rodzaju odpady stanowić będzie przyczynek do intensyfikacji selektywnej ich zbiórki.

7.2. Wybór wariantu gospodarki odpadami

Biorąc pod uwagę dokonaną powyżej analizę funkcjonalności systemów gospodarki odpadami stwierdzić należy, że najlepsze efekty ekologiczne zapewnia

system zbudowany według wariantu 4. Ostateczny dobór technologii odzysku odpadów winien być jednak poprzedzony analizą możliwości wykorzystania uzyskiwanych produktów odzysku:

- kompostu pozaklasowego do rekultywacji terenów zdegradowanych (składowisko odpadów, 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 przesypowej 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.

**ANALIZA TECHNICZNO-EKONOMICZNA SYSTEMÓW GOSPODARKI ODPADAMI
dla Gmin zrzeszonych w Związku Gmin Ziemi Kujawskiej**

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

FRAKCJA	WARIANT 1			WARIANT 2			WARIANT 3			WARIANT 4		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Makulatura	680	165	750	680	165	750	680	165	750	680	165	750
Szkło opakowaniowe	420	215	460	420	215	460	420	215	460	420	215	460
Tworzywa sztuczne	460	80	505	460	80	505	460	80	505	460	80	505
Odpady biodegradowalne	1.000	1.000	1.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	1.000	1.000	1.000
Odpady wielkogabarytowe	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Odpady budowlane	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270
Odpady inne	50	50	50	50	50	50	4.000	4.400	3.800	6.000	6.400	6.000
Łącznie możliwe do wyłączenia	3.280	2.180	3.435	5.280	4.180	5.435	9.280	8.530	9.185	9.230	8.530	9.385
Masa odpadów przewidziana do unieszkodliwienia	9.783,7	10.883,7	9.628,7	9.983,7	11.083,7	9.828,7	5.983,7	6.743,7	6.078,7	3.833,7	4.533,7	3.678,7

A – system mieszany

B – system donoszenia

C – system dwupojemnikowy – odbiór bezpośredni

Z porównania przedstawionego w tabeli 6.1. wynika, że największe efekty ekologiczne przyniesie wdrożenie wariantu 4 „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.

Ograniczenie ilości odpadów unieszkodliwianych na składowisku odpadów zmniejszy też wielkość opłat za korzystanie ze środowiska.

7.3. 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.

Z analizy przedstawionych danych wynika, że najmniejsze koszty inwestycyjne poniesione zostaną na budowę ZZO według wariantu 2 zakładającego poddawanie odpadów zbieranych nieselektywnie prostym metodom biostabilizacji (naturalny rozkład tlenowy).

Największe nakłady poniesione będą na budowę ZZO według wariantu 4 zakładającego produkcję paliwa alternatywnego, wytwarzanie energii elektrycznej i ciepłej i poddawanie odpadów resztowych prostym metodom biostabilizacji.

Analiza przychodów ze sprzedaży surowców wtórnych i produktów działalności ZZO wskazuje, że najwyższe przychody generuje ZZO zbudowany według wariantu 1 i 4c zakładającego fermentację selektywnie zbieranych odpadów organicznych oraz poddawanie odpadów resztowych prostym metodom biostabilizacji.

W analizie przychodów nie uwzględniono:

- przychodów ze sprzedaży kompostu uzyskiwanego z odpadów ulegających biodegradacji zbieranych selektywnie;
- przychodów ze sprzedaży paliwa alternatywnego.

Tabela 7.2. Porównanie kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych wariantów funkcjonalnych ZZO

Wariant 1

Wariant 1					
Nakłady inwestycyjne					
A		B		C	
Sortownia	1.140.000	Sortownia	1.140.000	Sortownia	1.140.000
Kompostownia pryzmowa	4.293.400	Kompostownia reaktorowa TYP-16	2.794.500	Instalacja fermentacji	7.543.800
Punkt demontażu odpadów wielkogabarytowych	30.000	Punkt demontażu odpadów wielkogabarytowych	30.000	Punkt demontażu odpadów wielkogabarytowych	30.000
Punkt gromadzenia odpadów niebezpiecznych	70.000	Punkt gromadzenia odpadów niebezpiecznych	70.000	Punkt gromadzenia odpadów niebezpiecznych	70.000
Razem nakłady inwestycyjne	5.533.400	Razem nakłady inwestycyjne	4.034.500	Razem nakłady inwestycyjne	8.783.800
Koszty eksploatacyjne					
Sortownia	292.339	Sortownia	292.339	Sortownia	292.339
Kompostownia pryzmowa	296.100	Kompostownia reaktorowa	283.263	Instalacja fermentacji	122.760
Razem koszty eksploatacyjne	588.439	Razem koszty eksploatacyjne	585.602	Razem koszty eksploatacyjne	415.099

Wariant 2

Wariant 2	
Nakłady inwestycyjne	
Sortownia	2.825.000
Kompostownia	5.227.400
Punkt demontażu odpadów wielkogabarytowych	30.000
Punkt gromadzenia odpadów niebezpiecznych	70.000
Razem nakłady inwestycyjne	8.185.400
Koszty eksploatacyjne	
Sortownia	1.219.218
Kompostownia	308.115
Razem koszty eksploatacyjne	1.527.333

Wariant 3

Wariant 3	
Nakłady inwestycyjne	
Sortownia	2.825.000
Kompostownia	5.227.400
Linia produkcji paliwa alternatywnego	7.523.500
Punkt demontażu odpadów wielkogabarytowych	30.000
Punkt gromadzenia odpadów niebezpiecznych	70.000
Razem nakłady inwestycyjne	15.675.900
Koszty eksploatacyjne	
Sortownia	1.219.218
Kompostownia	308.115
Linia produkcji paliwa alternatywnego	1.141.283
Razem koszty eksploatacyjne	2.668.616

**ANALIZA TECHNICZNO-EKONOMICZNA SYSTEMÓW GOSPODARKI ODPADAMI
dla Gmin zrzeszonych w Związku Gmin Ziemi Kujawskiej**

Wariant 4

Wariant 4					
Nakłady inwestycyjne					
A		B		C	
Sortownia	2.825.000	Linia sortownicza	2.825.000	Linia sortownicza	2.825.000
Linia produkcji paliwa alternatywnego	7.523.500	Linia produkcji paliwa alternatywnego	7.523.500	Linia do produkcji paliwa alternatywnego	7.523.500
Kompostownia pryzmowa	4.293.400	Kompostownia reaktorowa	2.794.500	Instalacja fermentacji	7.543.800
Punkt demontażu odpadów wielkogabarytowych	30.000	Punkt demontażu odpadów wielkogabarytowych	30.000	Punkt demontażu odpadów wielkogabarytowych	30.000
Punkt gromadzenia odpadów niebezpiecznych	70.000	Punkt gromadzenia odpadów niebezpiecznych	70.000	Punkt gromadzenia odpadów niebezpiecznych	70.000
Razem nakłady inwestycyjne	14.741.900	Razem nakłady inwestycyjne	13.243.000	Razem nakłady inwestycyjne	17.992.300
Koszty eksploatacyjne					
Linia sortownicza	1.219.218	Linia sortownicza	1.219.218	Linia sortownicza	1.219.218
Linia produkcji paliwa alternatywnego	1.141.283	Linia produkcji paliwa alternatywnego	1.141.283	Linia produkcji paliwa alternatywnego	1.141.283
Kompostownia pryzmowa	296.100	Kompostownia reaktorowa	283.263	Instalacja fermentacji	122.760
Razem koszty eksploatacyjne	2.656.601	Razem koszty eksploatacyjne	2.643.764	Razem koszty eksploatacyjne	2.483.261

ANALIZA TECHNICZNO-EKONOMICZNA SYSTEMÓW GOSPODARKI ODPADAMI
dla Gmin zrzeszonych w Związku Gmin Ziemi Kujawskiej

Tabela 7.3. Przychody za sprzedaży surowców wtórnych, polepszacza gleby, paliwa alternatywnego raz energii elektrycznej

FRAKCJA	WARIANT 1			WARIANT 2			WARIANT 3			WARIANT 4		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Makulatura	455	230	520	455	230	520	455	230	520	455	230	520
Cena za Mg	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Łącznie przychód ze sprzedaży	68.250	34.500	78.000	68.250	34.500	78.000	68.250	34.500	78.000	68.250	34.500	78.000
Szkło	355	175	410	355	175	410	355	175	410	355	175	410
Cena za Mg	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Łącznie przychód ze sprzedaży	14.200	7.000	16.400	14.200	7.000	16.400	14.200	7.000	16.400	14.200	7.000	16.400
Tworzywa sztuczne	270	135	315	270	135	315	270	135	315	270	135	315
Cena za Mg	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Łącznie przychód ze sprzedaży	108.000	54.000	126.000	108.000	54.000	126.000	108.000	54.000	126.000	108.000	54.000	126.000
Polepszacz gleby	3.500	3.500	1.840	0	0	0	0	0	0	3.500	3.500	1.840
Cena za Mg	100	100	100	0	0	0	0	0	0	100	100	100
Łącznie przychód ze sprzedaży	350.000	350.000	184.00	0	0	0	0	0	0	350.000	350.000	184.000
Energia elektryczna	0	0	554.100	0	0	0	0	0	0	0	0	554.100
Cena za kWh	0	0	0,35	0	0	0	0	0	0	0	0	0,35
Łącznie przychód ze sprzedaży	0	0	190.435	0	0	0	0	0	0	0	0	190.435
Łącznie przychody	540.450	445.500	594.835	190.450	95.500	220.400	190.450	95.500	220.400	540.450	445.500	594.835

Przyjęte ceny zbytu surowców wtórnych pochodzą z września 2008 r.

**ANALIZA TECHNICZNO-EKONOMICZNA SYSTEMÓW GOSPODARKI ODPADAMI
dla Gmin zrzeszonych w Związku Gmin Ziemi Kujawskiej**

Tabela 7.4. Porównanie wyników na działalności możliwych do osiągnięcia w poszczególnych wariantach

	Wariant 1			Wariant 2			Wariant 3			Wariant 4		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Łącznie przychody*	570.400	570.400	594.835	190.450	95.500	220.400	190.450	95.500	220.400	570.400	570.400	594.835
Łącznie koszty eksploatacyjne	588.439	585.602	415.099	1.527.333	1.527.333	1.527.333	2.668.616	2.668.616	2.668.616	2.656.601	2.643.764	2.483.261
Wynik na działalności	18.039	15.202	179.736	1.336.883	1.431.833	1.306.933	2.478.166	2.573.116	2.448.216	2.086.201	2.073.364	1.888.426

* do analizy przyjęto maksymalny przychód ze sprzedaży surowców wtórnych

Tabela 7.5. Wybór wariantu z zależności od przyjętego kryterium

Wariant 1			Wariant 2			WARIANT 3			WARIANT 4		
A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Nakłady inwestycyjne											
5.553.400	4.034.500	8.783.800	7.218.400	7.218.400	7.218.400	14.741.900	14.741.900	14.741.900	14.741.900	13.243.000	17.992.300
Wariant najtańszy pod względem nakładów inwestycyjnych											
Koszty eksploatacyjne											
588.439	585.602	415.099	1.527.333	1.527.333	1.527.333	2.668.616	2.668.616	2.668.616	2.656.601	2.643.764	2.483.261
Wariant najtańszy pod względem kosztów eksploatacyjnych											
Przychody z działalności Zakładu											
540.450	445.500	594.835	190.450	95.500	220.400	190.450	95.500	220.400	540.450	445.500	594.835
Wariant o najwyższych przychodach											
Wynik na działalności Zakładu											
18.039	15.202	179.736	1.336.883	1.431.833	1.306.933	2.478.166	2.573.116	2.448.216	2.086.201	2.073.364	1.888.426
Wariant o najwyższym wyniku											
Wielkość opłaty za korzystanie ze środowiska											
978.370	1.088.370	962.870	998.370	1.108.370	982.870	598.370	674.370	607.870	383.370	453.370	367.870
Wariant o najniższej opłacie*											

* - według stawek na rok 2009

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 wariantcie 3 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 4C, dlatego uznaje się je za najbardziej wskazane dla gmin Związku Gmin Ziemi Kujawskiej. Realizacja wariantu 1C wiąże się z wysokimi nakładami inwestycyjnymi, jednak przy najniższych kosztach eksploatacyjnych możliwy jest szybki zwrot poniesionych środków. Wariant 4C wymaga najwyższych kosztów inwestycyjnych, jednak pozwala on na uzyskanie najwyższego stopnia zagospodarowania odpadów i zmniejszenia masy odpadów kierowanych do unieszkodliwienia na składowisku.

VIII. SPOSOBY FINANSOWANIA INWESTYCJI

Realizacja zadań związanych z budową Zakładu Zagospodarowania Odpadów Komunalnych wiąże się z wysokimi nakładami inwestycyjnymi. Większość instytucji, które udzielają dotacji lub korzystnie oprocentowanych kredytów na inwestycje w dziedzinie gospodarki odpadami, wymaga, żeby inwestycja osiągnęła odpowiednio duży efekt ekologiczny i objęła swym zasięgiem możliwie największą liczbę mieszkańców.

Środki na finansowanie inwestycji infrastrukturalnych pochodzić mogą z następujących źródeł:

1. własne środki miast i gmin;
2. dofinansowanie z gminnych, powiatowego, wojewódzkiego i Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej;
3. Regionalne Programy Operacyjne;
4. Norweski Mechanizm Finansowy i Mechanizm Finansowy Europejskiego Obszaru Gospodarczego
5. kredyty bankowe na preferencyjnych warunkach (np. Bank Ochrony Środowiska);
6. pozyskanie inwestora strategicznego, także zagranicznego – utworzenie partnerstwa publiczno-prywatnego (PPP);
7. współpraca z podmiotami prywatnymi, działającymi na terenie objętym systemem gospodarki odpadami;
8. środki z Funduszu Rozwoju Inwestycji Komunalnych.

Obok wymienionych źródeł finansowania środki mogą być pozyskane z tytułu przyjęcia odpadów do unieszkodliwienia na składowisko, ze sprzedaży wytworzonego kompostu i energii, a także ze sprzedaży surowców wtórnych.

8.1. Fundusze Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej na poziomie krajowym, wojewódzkim, powiatowym i gminnym

Z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej możliwe jest uzyskanie dofinansowania w formie pożyczki, pożyczki płatniczej, kredytu udzielanego ze środków Narodowego Funduszu przez banki, dopłaty do oprocentowania preferencyjnych kredytów i pożyczek, dotacji lub umorzenia. Udzielone dofinansowanie nie może przekroczyć 80% kosztów przedsięwzięcia.

O dofinansowanie ze środków Narodowego Funduszu mogą ubiegać się podmioty podejmujące realizację przedsięwzięć służących ochronie środowiska i gospodarce wodnej (Uchwała nr 116/04 Rady Nadzorczej NFOŚiGW z dnia 15.11.2004 roku z późniejszymi zmianami). Środki finansowe z NFOŚiGW przyznawane są na cele określone w ustawie z 27.04.2001 r. Prawo ochrony środowiska zgodnie z priorytetami i zasadami udzielania pomocy finansowej ze środków NFOŚiGW. Jako priorytetowe traktuje się przedsięwzięcia, których realizacja wynika z konieczności wypełnienia zobowiązań Polski wobec Unii Europejskiej w zakresie harmonizacji i implementacji prawa Unii Europejskiej, związanych z negocjacjami o członkostwo Rzeczypospolitej Polskiej w Unii Europejskiej w obszarze "środowisko" oraz wdrażania nowych uregulowań unijnych.

Gospodarki odpadami dotyczy program nr 3 - ochrona powierzchni ziemi i wód poprzez zapobieganie powstawaniu odpadów, ich zagospodarowanie oraz rekultywację terenów zdegradowanych. W ramach tego programu priorytetowego dofinansowane będą zadania określone w krajowym planie gospodarki odpadami oraz planach niższego szczebla (wojewódzkich, powiatowych, gminnych), m.in.:

- zagospodarowanie odpadów komunalnych oraz komunalnych osadów ściekowych,
- zagospodarowanie odpadów opakowaniowych i użytkowych,
- zagospodarowanie odpadów opakowaniowych i użytkowych – dofinansowanie środkami pochodzącymi z opłaty produktowej,
- zagospodarowanie i unieszkodliwianie odpadów niebezpiecznych.

Środki wojewódzkiego funduszu przeznacza się wspomaganie m.in.:

- realizacji przedsięwzięć związanych z gospodarką odpadami i ochroną powierzchni ziemi,
- wykorzystania lokalnych źródeł energii odnawialnej oraz wprowadzanie bardziej przyjaznych dla środowiska nośników energii,

Środki wojewódzkich funduszy przeznacza się również na dofinansowywanie m.in.:

- inwestycji ekologicznych realizowanych ze środków pochodzących z Unii Europejskiej oraz funduszy krajowych,
- innych zadań służących ochronie środowiska i gospodarce wodnej, wynikających z zasady zrównoważonego rozwoju, ustalonych w planach działalności wojewódzkich funduszy, w tym na programy ochrony środowiska, programy ochrony powietrza, programy ochrony przed hałasem, plany gospodarki odpadami, a także na realizację powyższych planów i programów.

Wymienione wyżej formy działalności wojewódzki fundusz dofinansowuje poprzez:

- udzielanie oprocentowanych pożyczek,
- dopłaty do oprocentowania preferencyjnych kredytów i pożyczek,
- przyznawanie dotacji,
- wnoszenie udziałów do spółek działających w kraju,
- nabywanie obligacji, akcji i udziałów spółek działających w kraju,
- nagrody za działalność na rzecz ochrony środowiska i gospodarki wodnej.

Środki Gminnego Funduszu przeznacza się m.in. na:

- przedsięwzięcia związane z gospodarką odpadami i ochroną powierzchni ziemi,
- wspieranie wykorzystania lokalnych źródeł energii odnawialnej oraz pomoc przy wprowadzaniu bardziej przyjaznych dla środowiska nośników energii,

- inne zadania ustalone przez radę gminy, służące ochronie środowiska i gospodarce wodnej, wynikające z zasady zrównoważonego rozwoju, w tym na programy ochrony środowiska.

Środki Powiatowego Funduszu przeznacza się na:

- wspomaganie wymienionych wyżej działalności,
- inne zadania ustalone przez radę powiatu, służące ochronie środowiska i gospodarce wodnej, wynikające z zasady zrównoważonego rozwoju, w tym na programy ochrony środowiska.

8.2. Regionalne Programy Operacyjne

Celem generalnym jest zapewnienie wszystkim regionom w Polsce, w powiązaniu z działaniami podejmowanymi w ramach innych programów operacyjnych, udziału w procesach rozwojowych i modernizacyjnych gospodarki poprzez tworzenie warunków wzrostu konkurencyjności regionów oraz przeciwdziałanie marginalizacji niektórych obszarów. Pomoc jest skierowana głównie do samorządów województw, powiatów i gmin, stowarzyszeń oraz związków gmin i powiatów, instytucji naukowych, instytucji rynku pracy, agencji rozwoju regionalnego i instytucji wspierania przedsiębiorczości.

W ramach Programów mogą być realizowane inwestycje infrastrukturalne w zakresie ochrony środowiska oraz inwestycje związane z rewitalizacją obszarów zdegradowanych.

Projekty z zakresu ochrony środowiska będą realizowane m.in. w ramach działania Infrastruktura ochrony środowiska; dofinansowaniu podlegać będą inwestycje infrastrukturalne o wartości całkowitej od 1 mln euro do 10 mln euro o znaczeniu regionalnym, służące wzmocnieniu konkurencyjności regionów. Wspierane będą projekty polegające na budowie i modernizacji infrastruktury ochrony środowiska, a ponadto inwestycje mające na celu poprawę jakości zarządzania środowiskiem, w tym poprawę dostępu do informacji o środowisku.

8.3. Kredyty Banku Ochrony Środowiska S.A.

Bank Ochrony Środowiska S.A. jest bankiem, którego podstawowym zadaniem jest świadczenie kompleksowych usług finansowych w ramach środków własnych oraz środków NFOŚiGW i WFOŚiGW dla podmiotów realizujących projekty na rzecz ochrony środowiska naturalnego. Współpracuje z Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, wojewódzkimi funduszami ochrony środowiska i gospodarki wodnej, Fundacją Polska Wieś 2000 im. M. Rataja, Europejskim Funduszem Rozwoju Wsi Polskiej oraz innymi funduszami pomocowymi.

Produkty BOŚ można podzielić na:

- **kredyty w ramach linii ze środków NFOŚiGW**, przeznaczone na finansowanie inwestycji z zakresu m.in. zagospodarowania odpadów (L03-3), usuwania wyrobów zawierających azbest (L04-1). Spłata kredytu rozpoczyna się w następnym miesiącu po zakończeniu zadania, oprocentowanie kredytu wynosi 0,4 stopy redyskontowej weksli (nie mniej niż 3% w stosunku rocznym); a okres kredytowania – do 7 lat (nie dłużej niż do 31.12.2010 r).
- **kredyty na urządzenia i wyroby służące ochronie środowiska**, przeznaczone dla klientów indywidualnych, korporacyjnych oraz jednostek samorządu terytorialnego. Maksymalna kwota kredytu wynosi 100% kosztów zakupu i kosztów montażu przy spełnieniu określonych warunków, okres kredytowania - do 5 lat, oprocentowanie jest zmienne, ustalone na podstawie uchwały Zarządu BOŚ S.A.; w przypadku zawarcia umowy pomiędzy Bankiem a sprzedawcą bądź producentem urządzeń kredyty udzielone na zakupy tych urządzeń mogą być oprocentowane od 1% w skali roku;
- **kredyty proekologiczne BOŚ S.A. udzielane we współpracy z WFOŚiGW**; przedmiot i warunki udzielania kredytów (wartość kredytu, okres realizacji inwestycji, okres kredytowania, oprocentowanie) określone są w zależności przyjętych kierunków rozwoju infrastruktury na terenie województwa oraz od środków WFOŚiGW w danym województwie.

Warunkiem jest uzyskanie pozytywnej opinii Banku o zdolności kredytowej emitenta na podstawie złożonych wymaganych dokumentów.

8.4. Środki z Funduszu Rozwoju Inwestycji Komunalnych

Z dniem 1 stycznia 2004 roku powstał przy Banku Gospodarstwa Krajowego Fundusz Rozwoju Inwestycji Komunalnych. Preferencyjne kredyty udzielane z Funduszu mają na celu umożliwienie gminom i ich związkom finansowanie kosztów przygotowania projektów inwestycji komunalnych, przewidzianych do współfinansowania z funduszy Unii Europejskiej. Do projektów tych zalicza się studium wykonalności inwestycji, analizę kosztów i korzyści oraz pozostałą dokumentację projektową, analizy, ekspertyzy i studia niezbędne do przygotowania realizacji inwestycji.

Kredyt może być wypłacany jednorazowo lub w ratach. Udział własny kredytobiorcy powinien stanowić nie mniej niż 20% wartości przedsięwzięcia. Kwota kredytu nie może przekroczyć 500.000 złotych na jeden projekt (80% zaplanowanych kosztów netto), a okres kredytowania - 36 miesięcy.

8.5. Partnerstwo publiczno-prywatne

Zasady i tryb współpracy podmiotu publicznego i partnera prywatnego w ramach partnerstwa publiczno-prywatnego (PPP) reguluje ustawa o partnerstwie publiczno-prywatnym z dnia 28 lipca 2005 roku (Dz. U. Nr 169, poz. 1420). Pod pojęciem PPP rozumie się opartą na umowie współpracę podmiotu publicznego i partnera prywatnego, służącą realizacji zadania publicznego na rzecz podmiotu publicznego na zasadach określonych w ustawie, jeżeli przynosi to korzyści dla interesu publicznego przeważające w stosunku do korzyści wynikających z innych sposobów realizacji tego przedsięwzięcia. Do korzyści zalicza się: oszczędności w wydatkach podmiotu publicznego, podniesienie standardu świadczonych usług lub obniżenie uciążliwości dla otoczenia.

Wg ustawy partnerstwo publiczno-prywatne można nawiązać w przypadku realizacji następujących przedsięwzięć:

- zaprojektowanie lub realizację inwestycji w wykonaniu zadania publicznego,
- świadczenie usług publicznych przez okres powyżej 3 lat, jeżeli obejmuje eksploatację, utrzymanie lub zarządzanie niezbędnym do tego składnikiem majątkowym,
- działanie na rzecz rozwoju gospodarczego i społecznego, w tym rewitalizacji albo zagospodarowania miasta lub jego części albo innego obszaru, przeprowadzone na podstawie projektu przedłożonego przez podmiot publiczny lub połączone z jego zaprojektowaniem przez partnera prywatnego, jeżeli wynagrodzenie partnera prywatnego nie będzie mieć formy zapłaty sumy pieniężnej przez podmiot publiczny,
- przedsięwzięcie pilotażowe, promocyjne, naukowe, edukacyjne lub kulturalne, wspomagające realizację zadań publicznych, jeżeli wynagrodzenie partnera prywatnego będzie pochodziło w przeważającej części ze źródeł innych niż środki podmiotu publicznego.

Realizacja przez partnera prywatnego przedsięwzięcia na rzecz podmiotu publicznego odbywa się za wynagrodzeniem, które może stanowić prawo partnera prywatnego do pobierania pożytków lub uzyskiwania innych korzyści z przedsięwzięcia lub zapłatę sumy pieniężnej przez podmiot publiczny. Podmiot publiczny w ramach współpracy wnosi wkład własny poprzez pokrycie części kosztów realizacji przedsięwzięcia, wniesienie przedsiębiorstwa w rozumieniu art. 55 Kodeksu cywilnego, nieruchomości lub rzeczy ruchomej, licencji i innych wartości niematerialnych lub prawnych, służących realizacji przedsięwzięcia.

W przypadku samorządu terytorialnego budowa i wdrożenie partnerstwa ma na celu prywatyzację sektora użyteczności publicznej w tym zakresie, w którym określone zadania mogą być wykonywane przez podmioty sektora prywatnego, np. budowa zakładu gospodarki odpadami. Rezultatem takiego partnerstwa powinno być uzyskanie lepszej jakości świadczonych usług. Dodatkowo dla samorządów taka współpraca oznacza ograniczenie zadań własnych jedynie do kontrolowania podmiotu prywatnego, szczególnie w zakresie wykorzystania przekazywanych środków.

Komisja Europejska wyróżnia trzy podstawowe rodzaje partnerstwa publiczno-prywatnego. Są to:

- **BOT (ang. Build-Operate-Transfer)** - model zakłada, że udział inwestora prywatnego jest ograniczony do budowy i eksploatacji inwestycji (np. zakładu gospodarki odpadami) przez określony czas, a następnie przekazania jej (wraz z prawami do eksploatacji) władzom publicznym. Prywatny inwestor jest finansowany za pomocą subwencji z kasy samorządowej. Przez cały czas prawnym właścicielem inwestycji jest samorząd.
- **DBFO (ang. Design-Build-Finance-Operate)** - w tym modelu przez czas trwania kontraktu inwestycja jest w zasadzie własnością inwestora prywatnego, który jest zobowiązany do znalezienia środków finansowych potrzebnych do jej zrealizowania. Koszt bieżącej eksploatacji (oraz np. spłata długów) jest pokrywany z samorządowej subwencji. Po określonym czasie - tak jak w BOT - prawo własności przechodzi na władze. Główną zaletą modelu jest zdjęcie z samorządu ciężaru finansowania budowy inwestycji, a wadą - według KE - są skomplikowane procedury (przetargu, przekazania własności itp.).
- **BOO (ang. Build-Own-Operate)** - ten model różni się od DBFO jednym ważnym szczegółem - inwestor prywatny ściągą opłaty z użytkowników inwestycji (np. składowiska); w ten sposób zbiera pieniądze na jej utrzymanie i ewentualną spłatę długów. W tym przypadku inwestor prywatny jest właścicielem inwestycji (na czas trwania kontraktu). Koncesja zdejmuję z samorządu wszystkie obciążenia finansowe.

IX. KONCEPCJA ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Obszar Zakładu Zagospodarowania Odpadów zlokalizowany będzie na gruntach wsi Służewo. 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.

9.1. Dane wyjściowe

Planowany Zakład Zagospodarowania Odpadów Komunalnych stanowić będzie zaplecze techniczne systemu gospodarki odpadami komunalnymi Związku Gmin Ziemi Kujawskiej w Aleksandrowie Kujawskim.

Zgodnie z przeprowadzoną analizą zaproponowanych wariantów Zakładu dokonano wyboru wariantu 4 zakładającego funkcjonowanie:

- **sortownia** mechaniczno – ręczna przeznaczona do segregacji wtórnej odpadów opakowaniowych i surowcowych zbieranych selektywnie oraz segregacji odpadów zbieranych nieselektywnie (zmieszanych);
- **linia produkcji paliwa alternatywnego;**
- **kompostownia w technologii pryzm otwartych** przeznaczona do kompostowania odpadów ulegających biodegradacji zbieranych selektywnie oraz osadów ściekowych z oczyszczalni ścieków

lub

- **instalacja fermentacji** przeznaczona do prowadzenia procesu fermentacji odpadów zielonych z utrzymania zieleni miejskiej i odpadów ulegających biodegradacji z gospodarstw domowych oraz z przemysłu i handlu oraz osadów z oczyszczalni ścieków;
- **linia demontażu odpadów wielkogabarytowych** przeznaczona do rozdziału na elementy składowe odpadów wielkogabarytowych zbieranych selektywnie;
- **plac demontażu odpadów budowlanych** przeznaczony do gromadzenia odpadów oraz ich recyklingu;
- **punkt czasowego magazynowania odpadów niebezpiecznych**

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

- ⇒ sortownia odpadów
- ⇒ kompostownia odpadów ulegających biodegradacji i osadów ściekowych lub instalacja fermentacji
- ⇒ drogi i place wewnętrzne
- ⇒ budynek administracyjno-socjalny
- ⇒ budynek warsztatowy
- ⇒ waga samochodowa
- ⇒ hala do demontażu odpadów wielkogabarytowych
- ⇒ magazyn do czasowego gromadzenia odpadów niebezpiecznych

⇒ punkt gromadzenia odpadów remontowo-budowlanych

9.2. Sortownia odpadów komunalnych

9.2.1. Hala sortowni i linii produkcji paliwa alternatywnego

Przewiduje się halę dwunawową w konstrukcji metalowej ocieplanej płytą warstwową o wymiarach 70 x 65 m. Hala przedzielona będzie na dwie równoległe części, w których umieszczona będzie sortownia oraz linia produkcji paliwa alternatywnego.

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/cm² przygotowana do zainstalowania urządzeń linii sortowniczej dostarczonych przez specjalistyczną firmę, umożliwiającą swobodne przyjmowanie materiału dostarczonego do sortowania (boks buforowy) i lokalizację urządzeń peryferyjnych.

9.2.2. Zasieki na surowce wtórne

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

9.3. Kompostownia odpadów organicznych w technologii przyzmu otwartych

Kompostowanie odpadów organicznych z utrzymania zieleni miejskiej, odpadów kuchennych i osadów ściekowych odbywać się może w sposób naturalny w technologii przyzmu 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 6.000 Mg odpadów):

9.3.1. 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.

9.3.2. Hala przygotowania masy kompostowej

Zakłada się budowę hali o lekkiej konstrukcji metalowej o 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.

9.3.3. Plac kompostowania intensywnego

Dla prowadzenia procesu konieczne jest wykonanie utwardzonego placu o powierzchni ok. 6.000 m² (30 x 20 m). 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 przyzmi kompostowych.

W celu ochrony przyzmi 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.

9.3.4. Plac dojrzewania pośredniego

Utwardzona betonem powierzchnia placu dojrzewania wynosić będzie ok. 9.000 m² (45 x 20 m). 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.

9.3.5. 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 6.000 m² (30 x 20 m).

9.3.6. Plac obróbki końcowej

Zakłada się wykonanie utwardzonego betonem i zadaszonego placu o powierzchni 500 m² przeznaczonego do frakcjonowania dojrzałego kompostu poprzez przesianie na sicie bębnowym oraz do magazynowania kompostu.

9.4. Instalacja fermentacji odpadów organicznych

Proces fermentacji prowadzony będzie według poniższych faz:

- przygotowanie materiału do fermentacji;
- fermentacja;

- odwodnienie kompostu na prasach;
- dojrzewanie kompostu;
- wykorzystanie biogazu.

9.4.1. Hala przygotowania materiału wsadowego

Zakłada się wykonanie hali o wymiarach 25 x 20 x 7 m w lekkiej konstrukcji metalowej ocieplanej płytami warstwowymi posadowionej na podmurowaniu.

Posadzka hali wykonana będzie z betonu o powierzchni płaskiej. W hali zlokalizowany będzie zbiornik czerpalny oraz instalacja kierowania procesem. Hala wyposażona będzie w system wentylacji.

9.4.2. Reaktor metanowy

Zakłada się lokalizację reaktora w bezpośrednim sąsiedztwie hali przygotowania materiału wsadowego. Reaktor osadzony zostanie na fundamentach wykonanych z betonu.

9.4.3. Komora pofermentacyjna

Komora zlokalizowana będzie w sąsiedztwie hali przygotowania materiału wsadowego i reaktora metanowego. Stalowa komora osadzona będzie na fundamencie wykonanym z betonu.

9.4.4. Hala stabilizacji kompostu

Zakłada się wykonanie hali w konstrukcji stalowej o wymiarach 25 x 25 m x 7 m wyposażoną w bramę wjazdową umożliwiającą wjazd sprzętu transportowego. Hala posiadać będzie utwardzoną betonem posadzkę wyprofilowaną w sposób umożliwiający spływ i odbiór odcieków.

W hali zlokalizowane będą prasy do odwadniania substratu i wydzielone będą trzy boksy przeznaczone do tlenowej stabilizacji kompostu wykonane w konstrukcji betonowej.

Hala wyposażona będzie w system odbioru powietrza poprocesowego.

9.4.5. 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 w sąsiedztwie komory pofermentacyjnej ze zbiornikiem gazu.

9.4.6. 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 w sąsiedztwie kontenera bloku siłowniano - ciepłowniczego.

9.4.7. Filtr biologiczny

Filtr o wymiarach 10 x 8 m wykonany będzie z betonu. Warstwę filtracyjną stanowić mogą zrębki drewna lub kompost.

9.4.8. Plac dojrzewania kompostu

Zakłada się dojrzewanie kompostu na placu o wymiarach 20 x 20 m utwardzonych betonowymi płytami ażurowymi.

9.5. Punkt demontażu odpadów wielkogabarytowych

Zakłada się wykonanie hali o wymiarach 10 x 15 x 7 m w lekkiej konstrukcji metalowej ocieplanej płytami warstwowymi posadowionej na podmurowaniu.

Posadzka hali wykonana będzie z betonu o powierzchni płaskiej. W hali zlokalizowane będą stoły rolkowe do demontażu odpadów oraz urządzenia pomocnicze. W części hali zlokalizowany będzie magazyn sprzętu przeznaczonego do demontażu.

9.6. Magazyn na odpady niebezpieczne

Przewiduje się budowę magazynu o lekkiej konstrukcji o wymiarach 10 x 10 x 5 m 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.

9.7. Plac magazynowania i rozdrabniania odpadów budowlanych

Dla potrzeb demontażu, segregacji i rozdrabniania odpadów budowlanych przewidziano utwardzony plac o powierzchni około 500 m².

Plac przeznaczony będzie do przyjmowania odpadów budowlanych do recyklingu. Recykling prowadzony będzie sprzętem wypożyczonym przez przedsiębiorcę zewnętrznego.

9.8. Elementy infrastruktury

Zakład Zagospodarowania Odpadów zbudowany zostanie na terenie funkcjonującego składowiska odpadów w Służewie posiadającego niezbędną infrastrukturę.

W związku z budową nowych instalacji i obiektów kubaturowych konieczna będzie budowa dodatkowych dróg wewnętrznych oraz doprowadzenie kanalizacji.

Budowa instalacji fermentacji odpadów ulegających biodegradacji i produkcja energii elektrycznej wiązać się będzie z potrzebą budowy łącza energetycznego umożliwiającego zbyt energii.

X. UWAGI I WNIOSKI

Rozpatrywane w niniejszym opracowaniu warianty systemu gospodarki odpadami dla gmin zrzeszonych w Związku Gmin Ziemi Kujawskiej uwzględniały potrzeby w zakresie zagospodarowania odpadów komunalnych zmierzające do:

- uzyskania limitów wyłączenia odpadów komunalnych przeznaczonych do odzysku;
- zmniejszenia masy odpadów kierowanych do unieszkodliwienia na składowisku odpadów;
- pozyskiwania energii z odpadów;
- zmniejszenia kosztów związanych z gospodarowaniem odpadami komunalnymi.

Realizacja postawionych celów wymaga:

1. Wprowadzenia systemu selektywnego zbierania odpadów komunalnych metodą gwarantującą maksymalne wyłączenie frakcji przeznaczonych do odzysku. Najlepsze efekty gwarantuje stosowanie metody **dwupojemnikowego zbierania odpadów**, jednak z uwagi na wysokie koszty jej wprowadzenia proponuje się prowadzenie selektywnego zbierania odpadów **systemem mieszanym** opartym na pojemnikach i workach foliowych.
2. Z uwagi na ograniczone możliwości wyłączenia frakcji odpadów przeznaczonych do odzysku wskazane jest poddawanie przetwarzaniu odpadów zbieranych nieselektywnie oraz frakcji pozostałej po wtórnej segregacji odpadów zbieranych selektywnie. Możliwości takie daje poddawanie odpadów zmieszanych oraz pozostałości z segregacji frakcji palnych przetworzeniu w celu uzyskania **paliwa alternatywnego z odpadów** możliwych do wykorzystania w cementowniach lub innych instalacjach przystosowanych do współspalania paliwa z odpadów.
3. Zaproponowane urządzenia techniczne posiadają moce przerobowe przewyższające potrzeby Zakładu Zagospodarowania Odpadów dla ZGZK. W tej sytuacji wskazane jest rozszerzenie zakresu podmiotowego systemu gospodarki odpadami na inne gminy sąsiadujące z gminami Związku. ZZO w

Służewie stanowić będzie element zaplecza technicznego Międzygminnego Kompleksu Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych wraz z Zakładem Utylizacji Odpadów w Machnacu. Wskazany wydaje się rozważenie możliwości współdziałania obydwu Zakładów poprzez podział zadań, np. funkcjonowanie instalacji fermentacji odpadów komunalnych ulegających biodegradacji zbieranych selektywnie. Pozwoli to na budowę instalacji zapewniającej potrzeby całego rejonu w zakresie przetwarzania tego rodzaju odpadów jak również na możliwość pozyskiwania znacznej ilości biogazu wykorzystywanego do produkcji energii elektrycznej. Duża instalacja fermentacji odpadów organicznych umożliwi również poddawanie odzyskowi odpady z sektora gospodarczego (przetwórstwo rolno – spożywcze).

4. Gospodarka odpadami, tak jak i pozostałe gałęzie gospodarki, podlega prawom rynku, szczególnie w kwestii zagospodarowania surowców wtórnych. Wybór ostatecznego wariantu systemu odzysku odpadów winien uwzględniać zarówno kryteria ekologiczne i ekonomiczne jak też elastyczność funkcjonowania. Wybrany system gospodarki odpadami komunalnymi winien zapewniać nie tylko wysoki stopień odzysku odpadów, ale również możliwość swobodnego kierowania strumieni określonych odpadów do innego rodzaju odzysku (np. w przypadku trudności ze zbytem makulatury i tworzyw sztucznych kierowanie ich do produkcji paliwa alternatywnego).