

System i zasady gospodarowania odpadami komunalnymi w gminie, w świetle nowych regulacji prawnych





**Materiały opracowano w ramach realizacji działania 7.2
pt. „Standaryzacja gospodarowania odpadami na obszarach wiejskich”
programu wieloletniego na lata 2011-2015
pt. „Standaryzacja i monitoring przedsięwzięć środowiskowych, techniki
rolniczej i rozwiązań infrastrukturalnych na rzecz bezpieczeństwa
i zrównoważonego rozwoju rolnictwa i obszarów wiejskich”
w Dolnośląskim Ośrodku Badawczym
Instytutu Technologiczno-Przyrodniczego**

Opracował zespół:

prof. dr hab. Inż. Franciszek Czyżyk
dr inż. Maria Strzelczyk
dr inż. Aleksandra Steinhoff-Wrześniewska
mgr inż. Agnieszka Rajmund
dr Joanna Godzwon
dr Paulina Majewska

WROCLAW 2012

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	5
2. GOSPODAROWANIE ODPADAMI – PODSTAWOWE POJĘCIA I DEFINICJE.....	5
3. KLASYFIKACJA I WŁAŚCIWOŚCI ODPADÓW KOMUNALNYCH	8
4. ZARYS PROBLEMATYKI ODPADÓW KOMUNALNYCH W OBSZARACH WIEJSKICH.....	13
5. STAN GOSPODAROWANIA ODPADAMI W OBSZARACH WIEJSKICH	14
5.1 Wyniki badań ankietowych.....	14
5.2. Wyniki badań ilości oraz składu sitowego i morfologicznego odpadów	18
6. PODSTAWOWE PRZEPISY PRAWA KRAJOWEGO I UNIJNEGO	26
7. ZARYS SYSTEMU GOSPODAROWANIA ODPADAMI W POLSCE WG NOWYCH REGULACJI PRAWNYCH.....	28
7.1. Zadania Ministerstwa Środowiska i województw w zakresie odpadów	29
7.2. Zadania gmin w zakresie odpadów i sposoby ich realizacji.....	29
7.3. Obowiązki właścicieli nieruchomości w zakresie odpadów	32
8. ZARYS PRZEGLĄDU TECHNIK I TECHNOLOGII ZBIERANIA I ZAGOSPODAROWANIA (UNIESZKODLIWIANIA) ODPADÓW KOMUNALNYCH.....	33
8.1. Zbieranie odpadów komunalnych	33
8.2. Transport odpadów komunalnych	36
8.3. Zagospodarowanie i unieszkodliwianie odpadów.....	36
8.4. Kompostowanie odpadów.....	36
8.5. Fermentacja beztlenowa (metanowa) odpadów	38
8.6. Termiczne przetwarzanie odpadów	38
8.6.1. Spalanie odpadów.....	38
8.6.2. Zgazowanie odpadów	39
8.6.3. Piroliza odpadów.....	39
8.6.4. Produkcja paliw z odpadów	39
9. ODBIÓR I ZAGOSPODAROWANIE ODPADÓW KOMUNALNYCH W GMINIE.....	40
10. SPOSOBY OGRANICZENIA ILOŚCI ODPADÓW	45
11. PODSUMOWANIE I REKOMENDACJE	46
12. BIBLIOGRAFIA	47
SPIS RYSUNKÓW.....	49
SPIS TABEL	49

SPIS STOSOWANYCH SKRÓTÓW I SYMBOLI

C:N – stosunek węgla do azotu

C:P – stosunek węgla do fosforu

GUS – Główny Urząd Statystyczny

ITP – Instytut Technologiczno-Przyrodniczy

kg/M/rok – wskaźnik nagromadzenia odpadów oznaczający ilość odpadów wytworzonych przez jedną osobę w ciągu roku

KPGO – Krajowy Plan Gospodarki Odpadami

MBP – mechaniczno-biologiczne przetwarzanie

Mg – Megagramy (1000 kg)

ODR – Ośrodek Doradztwa Rolniczego

OŚ – Ochrona Środowiska

PROW – Program Rozwoju Obszarów Wiejskich

RIPOK – Regionalna Instalacja Przeróbki Odpadów Komunalnych

WPGO – Wojewódzki Plan Gospodarki Odpadami

1. WSTĘP

Przystąpienie Polski do Unii Europejskiej w 2004 r. spowodowało konieczność dostosowania polskiego prawa do obowiązujących przepisów prawa unijnego, m.in. w zakresie gospodarki odpadami i ochrony środowiska. Polska zobowiązała się do podjęcia działań zmierzających do uporządkowania gospodarki odpadami, a w szczególności do ograniczenia ilości deponowanych na składowiskach odpadów komunalnych oraz zmniejszenia w nich udziału odpadów biodegradowalnych. Zobowiązała się również do znacznego zwiększenia odzysku i recyklingu innych frakcji odpadów. W związku z tym nastąpiły zmiany dotychczasowych przepisów prawnych dotyczących gospodarki odpadami. Przede wszystkim zmianie uległa ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. z 2010 r. Nr 185, poz. 1243 z późn. zm.) oraz ustawa z dnia 13 września 1996 r. *o utrzymaniu czystości i porządku w gminach* (Dz. U. z 2005 r. Nr 236, poz. 2008 z późn. zm.).

Z dniem 1 stycznia 2012 r. weszła w życie ustawa z dnia 1 lipca 2011 r. *o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz niektórych innych ustaw* (Dz. U. z 2011 r. Nr 152, poz. 897). Znowelizowana ustawa zobowiązuje gminy do gruntownej zmiany dotychczasowego systemu gospodarki odpadami, a przede wszystkim do przejęcia przez nie własności odpadów (władztwa nad odpadami) oraz zmniejszenia ilości odpadów trafiających na składowiska. W wyznaczonych terminach, gminy zobowiązane są do osiągnięcia odpowiednich poziomów redukcji ilości odpadów biodegradowalnych i zwiększenia recyklingu pozostałych frakcji odpadów. Znowelizowana ustawa nakłada na gminy liczne obowiązki i zadania, których realizacja pozwoli wdrożyć odpowiedni system gospodarowania odpadami komunalnymi.

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie materiałów i informacji, które mogą być pomocne przy realizacji tych zadań i wdrażaniu obowiązującej ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach pracownikom gmin (szczególnie wiejskich i miejsko-wiejskich) zajmujących się gospodarowaniem odpadami. Opracowanie zawiera m.in. dane z zakresu stanu gospodarowania odpadami w obszarach wiejskich, wyniki badań dotyczących ilości i składu morfologicznego odpadów komunalnych z gmin wiejskich i miejsko-wiejskich, najważniejsze zadania gmin oraz propozycje sposobów gospodarowania odpadami komunalnymi.

2. GOSPODAROWANIE ODPADAMI – PODSTAWOWE POJĘCIA I DEFINICJE

W zakresie gospodarki odpadami używane są liczne pojęcia i definicje. W celu uniknięcia nieścisłości i nieporozumień powinny one być zrozumiałe, precyzyjne i jednoznacznie. Nie może być dowolności w ich interpretacji. Dlatego też podstawowe pojęcia z zakresu gospodarowania odpadami, użyte w niniejszym opracowaniu, podane są poniżej, według ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. *o odpadach* (Dz. U. z 2010 r. Nr 185, poz. 1243, z późn. zm.) oraz Prawa ochrony środowiska (Dz. U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150).

Podstawowe pojęcia i definicje:

odpady – oznaczają każdą substancję lub przedmiot należący do jednej z kategorii określonych w załączniku nr 1 do w/w ustawy, których posiadacz pozbywa się, zamierza pozbyć się lub do ich pozbycia się jest zobowiązany;

gospodarowanie odpadami – rozumie się przez to zbieranie, transport, odzysk i unieszkodliwianie odpadów, w tym również nadzór nad takimi działaniami oraz nad miejscami unieszkodliwiania odpadów;

odpady komunalne – rozumie się przez to odpady powstające w gospodarstwach domowych, a także odpady niezawierające odpadów niebezpiecznych, pochodzące od innych wytwórców odpadów, które ze względu na swój charakter lub skład są podobne do odpadów powstających w gospodarstwach domowych;

odpady ulegające biodegradacji – rozumie się przez to odpady, które ulegają rozkładowi tlenowemu lub beztlenowemu przy udziale mikroorganizmów;

odpady niebezpieczne - są to odpady:

- 1) należące do kategorii lub rodzajów odpadów określonych na liście A załącznika nr 2 do ustawy oraz posiadające co najmniej jedną z właściwości wymienionych w załączniku nr 4 do ustawy;
lub
- 2) należące do kategorii lub rodzajów odpadów określonych na liście B załącznika nr 2 do ustawy i zawierające którykolwiek ze składników wymienionych w załączniku nr 3 do ustawy oraz posiadające co najmniej jedną z właściwości wymienionych w załączniku nr 4 do ustawy;

zbieranie odpadów – jest to każde działanie, w szczególności umieszczanie w pojemnikach, segregowanie i magazynowanie odpadów, które ma na celu przygotowanie ich do transportu do miejsc odzysku lub unieszkodliwiania;

magazynowanie odpadów – jest to czasowe przetrzymywanie lub gromadzenie odpadów przed ich transportem, odzyskiem lub unieszkodliwianiem;

odzysk – są to wszelkie działania niestwarzające zagrożenia dla życia, zdrowia ludzi lub dla środowiska, polegające na wykorzystaniu odpadów w całości lub części, lub prowadzące do odzyskania z odpadów substancji, materiałów lub energii i ich wykorzystania, określone w załączniku nr 5 do ustawy;

recykling – to taki odzysk, który polega na powtórным przetwarzaniu substancji lub materiałów zawartych w odpadach, w procesie produkcyjnym, w celu uzyskania substancji lub materiału o przeznaczeniu pierwotnym lub o innym przeznaczeniu, w tym też recykling organiczny, z wyjątkiem odzysku energii;

recykling organiczny – rozumie się przez to obróbkę tlenową (w tym kompostowanie) lub beztlenową odpadów, które ulegają rozkładowi biologicznemu w kontrolowanych warunkach, przy wykorzystaniu mikroorganizmów, w wyniku której powstaje materia organiczna lub metan (składowanie na składowisku odpadów nie jest traktowane jako recykling organiczny);

unieszkodliwianie odpadów – jest to poddanie odpadów procesom przekształceń biologicznych, fizycznych lub chemicznych określonym w załączniku nr 6 do ustawy,

w celu doprowadzenia ich do stanu, który nie stwarza zagrożenia dla życia, zdrowia ludzi lub dla środowiska;

składowisko odpadów – jest to obiekt budowlany przeznaczony do składowania odpadów;

wytwórca odpadów – rozumie się przez to każdego, którego działalność lub bytowanie powoduje powstawanie odpadów oraz każdego kto przeprowadza wstępne przetwarzanie, mieszanie lub inne działania powodujące zmianę charakteru lub składu tych odpadów; wytwórcą odpadów powstających w wyniku świadczenia usług w zakresie budowy, rozbiórki, remontu obiektów, czyszczenia zbiorników lub urządzeń oraz sprzątnięcia, konserwacji i napraw jest podmiot, który świadczy usługę, chyba że umowa o świadczeniu usług stanowi inaczej;

posiadacz odpadów – każdy, kto faktycznie włada odpadami (wytwórca odpadów, inna osoba fizyczna, osoba prawna lub jednostka organizacyjna); domniemywa się, że władający powierzchnią ziemi jest posiadaczem odpadów znajdujących się na nieruchomości;

regionalna instalacja do przetwarzania odpadów komunalnych – rozumie się przez to zakład zagospodarowania odpadów o mocy przerobowej wystarczającej do przyjmowania i przetwarzania odpadów z obszaru zamieszkałego przez co najmniej 120 000 mieszkańców, spełniających wymagania najlepszej dostępnej techniki lub technologii o której mowa w art. 143 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska oraz zapewniający termiczne przekształcanie odpadów lub:

- a) mechaniczno-biologiczne przetwarzanie zmieszanych odpadów komunalnych i wydzielanie z nich frakcji nadających się w całości lub w części do odzysku;
- b) przetwarzanie selektywnie zebranych odpadów zielonych i innych bioodpadów oraz wytwarzanie z nich produktu o właściwościach nawozowych lub środków wspomagających uprawę roślin, spełniającego wymagania określone w przepisach odrębnych;
- c) składowanie odpadów powstających w procesie mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych oraz pozostałości z sortowania odpadów komunalnych, o pojemności pozwalającej na przyjmowanie przez okres nie krótszy niż 15 lat odpadów w ilości nie mniejszej niż powstająca w instalacji do mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych;

najlepsza dostępna technika – technologia stosowana w nowo uruchamianych lub zmienianych w sposób istotny instalacjach i urządzeniach powinna spełniać wymagania, przy których określaniu uwzględnia się w szczególności:

- 1) stosowanie substancji o małym potencjale zagrożeń;
- 2) efektywne wytwarzanie oraz wykorzystanie energii;
- 3) zapewnienie racjonalnego zużycia wody i innych surowców oraz materiałów i paliw;
- 4) stosowanie technologii bezodpadowych i małodpadowych oraz możliwość odzysku powstających odpadów;
- 5) rodzaj, zasięg oraz wielkość emisji;
- 6) wykorzystywanie porównywalnych procesów i metod, które zostały skutecznie zastosowane w skali przemysłowej;
- 7) postęp naukowo-techniczny.

3. KLASYFIKACJA I WŁAŚCIWOŚCI ODPADÓW KOMUNALNYCH

Zgodnie z Art. 3 ust. 4 ustawy *o odpadach*, do odpadów komunalnych zalicza się odpady powstające w gospodarstwach domowych, z wyłączeniem pojazdów wycofanych z eksploatacji, a także odpady nie zawierające odpadów niebezpiecznych pochodzące od innych wytwórców odpadów, które ze względu na swój charakter lub skład są podobne do odpadów powstających w gospodarstwach domowych.

Odpady można klasyfikować ze względu na: źródło ich powstawania (miejsca powstawania), skład materiałowy, uciążliwość, zagrożenie dla środowiska oraz przydatność dla dalszego wykorzystania

Według katalogu odpadów dzielącego odpady w zależności od źródła ich powstawania (Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. w sprawie katalogu odpadów Dz. U. Nr 112, poz. 1206) odpady komunalne stanowią grupę 20. Dodatkowo odpady opakowaniowe, będące odpadami komunalnymi, jeśli są zbierane selektywnie lub występują jako zmieszane odpady opakowaniowe, klasyfikowane są w podgrupie 15 01 (Rozporządzenie Ministra Środowiska, z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów; Dz. U. Nr 112, poz. 1206)

Zgodnie z wytycznymi zawartymi w raporcie pt. „Określeniu metodyki badań składu sitowego, morfologicznego i chemicznego odpadów komunalnych”, w badaniach dotyczących składu morfologicznego odpadów stosuje się podział odpadów na frakcje i podfrakcje (Tabela 1) dzielące odpady ze względu na materiał z jakiego są wykonane oraz ich właściwości. Podobny podział jest stosowany przy bilansowaniu odpadów w KPGO.

Tabela 1. Katalog frakcji i podfrakcji odpadów komunalnych

Kod	Frakcja	Podfrakcja	Typowe przykłady	Podstawowe właściwości
OR1	Organika	Odpady kuchenne i stołówkowe ulegające biodegradacji OR1 01	Obierki, pieczywo, fusy od kawy i herbaty, gotowane i surowe odpadki żywności, mięso, ryby, herbata ekspresowa w saszetkach papierowych (bez zszywaczy)	Odpady biodegradowalne, możliwe do kompostowania zarówno w przydomowych kompostownikach, z wyłączeniem niektórych odpadów (cytrusy, tłuszcze), jak i dużych kompostowniach
		Odpady z ogrodów i parków, ulegające biodegradacji OR1 02	Trawa, liście, gałęzie, kwiaty, chwasty, owoce i warzywa z ogrodów	Odpady biodegradowalne, możliwe do kompostowania
		Inne odpady ulegające biodegradacji nie wymienione wyżej OR1 03	Odchody zwierzęce, szczątki zwierząt, kości	Odpady, które ze względu na ich właściwości oraz zagrożenia sanitarne nie powinny być kompostowane
W2	Drewno	Drewno nie poddawane obróbce W2 01	Kawałki drewna, opakowań drewnianych, korka; nieprzerabiane, niemalowane, nielakierowane, niekonserwowane	Odpady nadają się do spalania lub po rozdrobnieniu do kompostowania
		Drewno poddawane obróbce W2 02	Sklejki, płyty wiórowe, fragmenty ogrodzeń, mebli, innych elementów drewnianych przerabianych, malowanych, lakierowanych, konserwowanych itp	Odpady mogą zawierać substancje niebezpieczne. Nie powinno się ich spalać w paleniskach domowych ani przeznaczać do kompostowania. Odpady powinny być przekazane wyspecjalizowanym firmom
PC3	Papier i tektura	Papier/tektura błyszczący, tapety PC3 01	Czasopisma, katalogi, reklamy, broszury z błyszczącego papieru, papier fotograficzny	Odpady te zawierają barwniki i środki chemiczne, które mogą wpływać niekorzystnie na środowisko. Nadają się do recyklingu.
		Papier/tektura opakowaniowe PC3 02	Papier i tektura niebłyszczące opakowaniowe takie jak: papier śniadaniowy, opakowania ze zwykłego kartonu, falowana tektura opakowaniowa, opakowania fast-foodów, wytłoczki po jajkach, torebki papierowe itp.	Odpady te nadają się w większości do recyklingu, w niedużych ilościach mogą być również ponownie wykorzystane w gospodarstwach.
		Gazety PC3 03	Papier gazetowy, gazetki reklamowe	Odpady te nadają się w większości do recyklingu, w niedużych ilościach mogą być również ponownie wykorzystane w gospodarstwach.
		Pozostałe papier /tektura nieopakowaniowe PC3 04	Książki, papier zeszytowy, wydruki z komputera, koperty, ręczniki papierowe, chusteczki higieniczne itp.	Odpady te nadają się w większości do recyklingu, w niedużych ilościach mogą być również ponownie wykorzystane w gospodarstwach.

c.d. Tabela 2.

Kod	Fracja	Podfrakcja	Typowe przykłady	Podstawowe właściwości
PL4	Tworzywa sztuczne	Woreczki z tworzyw - opakowaniowe PL4 01	Folie opakowaniowe z produktów spożywczych (mrożonkach, słodyczach itp.), worki po karmie dla zwierząt, worki po innych produktach (torf, kora) folie opakowaniowe	Odpady te nadają się w większości do recyklingu i są odbierane przez wyspecjalizowane firmy.
		Woreczki z tworzyw nieopakowaniowe PL4 02	Worki nieopakowaniowe, folie ogrodowe, folie malarskie, worki na śmieci, reklamówki foliowe na zakupy	
		Butelki słoiki z tworzyw opakowaniowe PL4 03	Butelki i słoiki po środkach czystości, artykułach spożywczych, wodzie i napojach, mleku itp.	
		Pozostałe opakowania z tworzyw PL4 04	plastikowe wytłoczki po jajkach, opakowania po jogurtach, śmietanach, margarynach, tubki, zakrętki, opakowania po dezodorantach (roll-on).	
		Inne odpady nieopakowaniowe z tworzyw PL4 05	Płyty CD, karty kredytowe, karty bankomatowe, zabawki z tworzyw, opakowania po sadzonkach roślin, obudowy po: długopisach, ołówkach, akcesoria z tworzyw sztucznych do domu.	
G5	Szkło	Pojemniki opakowaniowe szklane-białe G5 01	Słoiki i butelki z białego szkła po napojach, mleku, alkoholu, przetworach spożywczych, puste opakowania z białego szkła po lekarstwach	Odpady te są odbierane przez wyspecjalizowane firmy recyklingowe i wykorzystywane przez fabryki szkła jako stłuczka szklana barwna lub kolorowa (w zależności od zapotrzebowania). Znajduje szerokie zastosowanie w budownictwie, produkcji past czyszczących i wielu innych produktów.
		Pojemniki opakowaniowe szklane-brązowe G5 02	Słoiki i butelki z brązowego szkła po napojach, mleku, alkoholu, przetworach spożywczych, puste opakowania z brązowego szkła po lekarstwach	
		Pojemniki opakowaniowe szklane-brązowe G5 03	Słoiki i butelki ze szkła kolorowego (innego niż brązowe) po napojach, mleku, alkoholu, przetworach spożywczych, puste opakowania po lekarstwach	
		Inne szkło nieopakowaniowe G5 04	Szklanki, szyby, lusterka, żarówki (wszystkie), stłuczka szklana mieszana, ekrany telewizorów, komputerów (tylko oddzielone)	

c.d. Tabela 3.

Kod	Frakcja	Podfrakcja	Typowe przykłady	Podstawowe właściwości
T6	Tekstylna	Odzież T6 01	Odzież oprócz butów (skarpety, spodnie, kurtki, rajstopy, bielizna, czapki, rękawiczki itp.)	Używaną odzież można oddać bezpośrednio różnym organizacjom charytatywnym lub pozarządowym o charakterze pomocy społecznej. Odzież nie nadająca się do ponownego użycia może być wykorzystana do produkcji czyściwa fabrycznego.
		Tekstylna inne niż odzież T6 02	Tekstylna oprócz ubrań i butów (kłębki włóczki, nitki, koce, dywany, chusteczki, tekstylne, szmaty, ręczniki)	W zależności od jakości odpadu może być on przekazany wyspecjalizowanym firmom do przerobu na czyściwa fabryczne. Materiały typu koce, szmaty mogą być przekazane np. schroniskom dla zwierząt.
M7	Metale	Opakowania żelazne M7 01	Żelazne opakowania po żywności i napojach, i artykułach nieżywnościowych po kosmetykach, perfumach.	Odpady łatwe do oddzielenia w sortowniach z powodu swoich właściwości fizycznych (ferromagnetycznych). Bardzo wartościowy produkt na rynku surowców wtórnych.
		Inne odpady żelazne M7 03	Wszystkie przedmioty żelazne oprócz opakowań. Materiały budowlane, części samochodów, klucze, ostrza noży, półeczki metalowe, spinacze biurowe, garnki, miski, grzejniki, gwoździe, śrubki, szpilki, akcesoria dekoracyjne.	
		Opakowania nieżelazne M7 02	Nieżelazne opakowania: puszki, opakowania folia aluminiowa, aerozole, opakowania po żywności.	Odpady te nadają się do recyklingu. Opakowania po aerozalach ze względu na bezpieczeństwo powinny być wydzielone.
		Inne odpady nieżelazne M7 04	Inne przedmioty nieżelazne oprócz opakowań. Spożywcza folia aluminiowa, klucze, ostrza noży, zamki, spinacze itp.	
H8	Odpady niebezpieczne	Baterie/ Akumulatory H8 01	Wszystkie typy baterii używanych w gospodarstwie domowym lub samochodach (jedenorazowe i akumulatorowe)	Zużyte baterie i akumulatory ze względu na ołów, kadm i nikiel stanowią zagrożenie dla środowiska. Zużyte baterie lub akumulatory można oddać w punkcie prowadzącym ich sprzedaż. Zużyte baterie należy oddać do wyznaczonych punktów ich zbiórki.
		Pozostałe odpady niebezpieczne H8 02	Azbest, gaśnice, chemikalia domowe/ogrodowe, kleje i rozpuszczalniki, lekarstwa, oleje i tłuszcze mineralne, syntetyczne, i niejadalne organiczne oraz ich filtry, farby, odczynniki fotograficzne, płyny chłodnicze.	Odpady te należy wyselekcjonować i przekazać do utylizacji wyspecjalizowanym zakładom.

c.d. Tabela 4.

Kod	Fracja	Podfrakcja	Typowe przykłady	Podstawowe właściwości
C9	Kompozyty (odpady wielomateriałowe)	Kompozyty opakowaniowe C9 01	Kartony pokryte folią aluminiową, kartony po mleku, sokach	Podlegają recyklingowi.
		Kompozyty nieopakowaniowe C9 02	Części samochodowe, silnikowe, części urządzeń domowych, buty, sandały, jednorazowe maszynki do goleni itd	Odpady należy przekazać wyspecjalizowanym firmom.
		Zmieszane WEEE (odpady sprzętu elektrycznego i elektronicznego) C9 03	Zegarki, telefony, laptopy, automatyczne sekretarki, wentylatory, suszarki, ekspresy do kawy, komputery, kopiarki, kuchenki, wiertarki, noże, elektryczne szczoteczki do zębów, lodówki, faksy, zabawki mechaniczne, konsole do gier, sprzęt grzewczy, żelazka.	Odpady należy przekazać wyspecjalizowanym firmom.
IN10	Inertne (obojętne)	Gleba i kamienie IN10 01	Otoczaki, cegły, żwir, kamienie, gleba	Tego typu odpady mogą być przeznaczone do ponownego wykorzystania (zasypywania, wypełniania, nasypywania i rozkruszania).
		Pozostałe inertne IN10 02	Ceramika, doniczki, kawałki naczyń glinianych, kafelki podłogowe/ścienne, wazony	Odpady te mogą zostać poddane recyklingowi i stanowić dodatek np. do cementu, betonu itp.
U11	Inne kategorie	Pieluchy U11 01	pieluchy jednorazowe, wkładki higieniczne, pieluchomajtki itd.	Należy przekazać je do spalarni odpadów lub na składowisko
		Odpady z ochrony zdrowia/biologiczne	Strzykawki, waciki, opatrunki itd.	Odpady te należy przekazać do spalarni odpadów medycznych
		Pozostałe kategorie U11 02	Wszystkie materiały, których nie można zakwalifikować do w/w kategorii	W zależności od rodzaju odpadu może być on przekazany do recyklingu, spalania bądź składowania
F12	Odpady drobne	Odpady drobne U11 03	Piasek, pyły, drobne cząstki organiczne, nasiona, łuski, frakcja < 10 mm	Jest to frakcja trudna do rozdzielenia. Odpady możliwe do kompostowania
P	Odpady z palenisk domowych	Odpady z palenisk domowych F12	Popioły	W związku ze spaniem w piecach różnego rodzaju materiałów, a nawet odpadów mogą zawierać substancje niebezpieczne

W niniejszej pracy wyodrębniono również frakcję P – odpady z palenisk domowych, ponieważ ich właściwości są całkowicie różne od pozostałych frakcji, a ich ilość jest znaczna.

4. ZARYS PROBLEMATYKI ODPADÓW KOMUNALNYCH W OBSZARACH WIEJSKICH

Odpady powstają wszędzie tam, gdzie człowiek prowadzi jakąkolwiek działalność. Najwięcej odpadów komunalnych powstaje w obszarach zamieszkałych. Ilość i skład morfologiczny odpadów komunalnych zależy od bardzo licznych czynników, między innymi od:

- charakteru osiedli mieszkalnych (miasto, wieś);
- rodzaju i zakresu działalności gospodarczej na danym obszarze;
- typu gospodarstw na wsi (domowych, rolnych);
- zamożności („stopy życiowej” mieszkańców);
- tradycji i zwyczajów ludności
- por roku.

Ogólnie w obszarach wiejskich powstaje znacznie mniej odpadów komunalnych niż w miastach. Według danych GUS na jednego mieszkańca wsi przypada 2-2,5 razy mniejsza ilość odpadów komunalnych niż na jednego mieszkańca miasta. Badania wykonane w latach 2011-2012 r. przez Dolnośląski Ośrodek Badawczy Instytutu Technologiczno-Przyrodniczego wykazały, że średnio na jednego mieszkańca wsi przypada 157 kg odpadów komunalnych rocznie. Jest to ilość w przybliżeniu zgodna z danymi statystycznymi.

Niezależnie od ilości powstających odpadów komunalnych na wsi, problemy z nimi związane są podobne jak w miastach, mimo to znacznie trudniejsze do rozwiązania. Problemy te wiążą się z: transportem, zbiórką, składowaniem odpadów, ochroną środowiska przed ich szkodliwym działaniem oraz ostatecznym ich zagospodarowaniem.

Rozwiązywanie tych problemów w gminach wiejskich jest często trudniejsze niż w miastach. Wynika to z odmiennych warunków i czynników mających wpływ na gospodarkę odpadami na obszarach wiejskich:

- dużego rozproszenia zabudowy;
- przewagi zabudowy jednorodzinnej;
- sieci dróg i ich jakości;
- często występujących utrudnień lub nawet całkowitego braku możliwości dojazdu do poszczególnych posesji, zwłaszcza w terenach górskich podgórskich oraz w okresach zimowych;
- niejednorodnego charakteru gospodarki rolnej, zarówno pod względem wielkości gospodarstw, rodzaju produkcji, jak i sposobu jej prowadzenia (w większości gospodarstwa tradycyjne);
- częstego braku infrastruktury sanitarnej (wodociągi, kanalizacja), zaopatrzenia w gaz i zbiorczego ogrzewania (w większości piece węglowe).

Wszystkie te czynniki wpływają bezpośrednio lub pośrednio na specyfikę gospodarki odpadami w obszarach wiejskich, a w szczególności na ilość i jakość odpadów (strukturę i skład morfologiczny) oraz koszty ich transportu.

5. STAN GOSPODAROWANIA ODPADAMI W OBSZARACH WIEJSKICH

5.1 Wyniki badań ankietowych

W Polsce obszary wiejskie definiowane są jako tereny położone poza granicami administracyjnymi miast, co oznacza, że są to gminy wiejskie lub części wiejskie gmin miejsko-wiejskich TERYT. Z informacji otrzymanych podczas spisu powszechnego w 2011 r. liczba ludności wiejskiej wynosiła 40%. Według podziału administracyjnego Polski gminy wiejskie i miejsko-wiejskie stanowią ok. 80% ogólnej liczby gmin w Polsce. Wzrost liczby ludności wiejskiej spowodowany jest migracjami z terenów miast na obrzeża miejskie, które leżą na terenach administracyjnie wyznaczonych jako wiejskie. Obszary wiejskie stanowią 93,2 % powierzchni kraju, dlatego też ich znaczenie ekonomiczne, społeczne i środowiskowe jest bardzo duże. Według GUS na terenach wiejskich nastąpi wzrost liczby gospodarstw domowych z czym wiąże się potencjalne zwiększenie liczby źródeł wytwarzania odpadów komunalnych. Rodziny wiejskie mają i będą miały nadal, w porównaniu z miastami, większą średnią liczbę osób w gospodarstwie domowym. Stopniowo liczba osób w gospodarstwie będzie się zmniejszała, a wzrastać będzie odsetek gospodarstw 1-2 osobowych (szczególnie do roku 2018. Prognozuje się, że gospodarstwa jednoosobowe stanowiąc będą w 2035 r. 25% ogółu gospodarstw na wsi. Zmiany demograficzne mimo, że nie następują w szybkim tempie, powinny być brane pod uwagę w planowaniu długofalowej polityki gospodarowania odpadami i stanowić jedną ze wskazówek przy projektowaniu systemu gospodarowania.

Ilość odpadów komunalnych zebranych z gospodarstw domowych wyniosła w 2010 r. 6298, 6 tys. Mg z czego 21% stanowiły odpady z wiejskich gospodarstw domowych. Odpady wyselekcjonowane stanowiły w ogólnej masie zebranych odpadów 8,7%. Na terenach małych miast oraz na wsiach wytwarzanych było 54,8% odpadów komunalnych. W małych miastach udział odpadów biodegradowalnych, w ogólnej masie odpadów komunalnych, wynosił w 2008 r. 54%, a na wsiach 42,35%. W roku 1995 na jednego mieszkańca miasta przypadało 155 kg, zaś na jednego mieszkańca wsi – 47 kg komunalnych odpadów ulegających biodegradacji. W obydwu przypadkach największą część stanowiły odpady kuchenne i ogrodowe, a w dalszej kolejności papier i tektura.

Obecnie (do 2013 roku) odbiór odpadów odbywa się na podstawie umów między właścicielami posesji a firmami wyspecjalizowanymi. W załączniku 2 dokumentu podano, że procent ludności objętej zorganizowaną zbiórką wynosił w 2009 r. od 68% - w woj. podlaskim do 90,9% - w dolnośląskim. Według innych danych w 2010 r. procent ludności objętej zorganizowaną zbiórką odpadów wyniósł średnio dla kraju 79,8%, z maksimum w województwie dolnośląskim (93%) i minimum w województwach podlaskim i lubelskim (62%). Objęcie wszystkich wytwórców odpadów komunalnych zorganizowaną zbiórką jest podstawą skutecznego przeciwdziałania powstawaniu dzikich wysypisk, których likwidacją muszą obecnie zajmować się gminy. W 2010 r. różnica między ilością odpadów komunalnych wytworzonych i zebranych wyniosła 16,6%. Z dużym prawdopodobieństwem można przyjąć, że trafiła ona w niekontrolowany sposób do środowiska. Obowiązek posiadania umowy na odbiór odpadów komunalnych z pewnością przyczyni się do zmniejszenia masy odpadów, których wytwórcy pozbywają się w sposób nielegalny.

Z informacji uzyskanych w badaniach ankietowych przeprowadzonych w listopadzie 2011 r. przez Dolnośląski Ośrodek Badawczy ITP wynika, że w wielu gminach obowiązek posiadania umowy na odbiór odpadów nie jest realizowany przez wszystkich podlegających obowiązkowi ustawowemu. W Tabeli 2 przedstawiono wyniki badań ankietowych dotyczących objęcia ludności zorganizowanym zbieraniem odpadów.

Tabela 5. Struktura odpowiedzi ankietowych

Województwo	Typ gminy	Procent gmin, które udzieliły odpowiedzi				
		bd*	0-25%**	26-50%**	51-75%**	76-100%**
Dolnośląskie	Wiejskie	13,3	3,3		10	73,4
	Miejsko-wiejskie	5,6				94,4
Kujawsko-pomorskie	Wiejskie	26,7		13,3	13,3	46,7
	Miejsko-wiejskie					100
Lubelskie	Wiejskie	5,5		16,7	22,2	55,6
	Miejsko-wiejskie					100
Lubuskie	Miejsko-wiejskie	25			25	50
Łódzkie	Wiejskie	9,1		9,1	27,3	54,5
	Miejsko-wiejskie				16,7	83,3
Małopolskie	Wiejskie			7,7	7,7	84,6
	Miejsko-wiejskie	20		20		60
Mazowieckie	Wiejskie	4,8		9,5	23,8	61,9
	Miejsko-wiejskie					100
Opolskie	Wiejskie					100
	Miejsko-wiejskie					100
Podkarpackie	Wiejskie	10			10	80
	Miejsko-wiejskie					100
Podlaskie	Wiejskie	16,7			16,7	66,6
	Miejsko-wiejskie	25			50	25
Pomorskie	Wiejskie	16,7			16,7	66,6
Śląskie	Wiejskie	11,1	11,1	11,1		66,7
	Miejsko-wiejskie				50	50
Świętokrzyskie	Wiejskie	11,1			22,2	66,7
	Miejsko-wiejskie	25				75
Wielkopolskie	Wiejskie				15,4	84,6
	Miejsko-wiejskie				16,7	83,3
Zachodniopomorskie	Wiejskie					100
	Miejsko-wiejskie					100

*bd – brak danych

**0-25%, 26-50%, 51-75%, 76-100% - procent ludności objęty zorganizowanym zbiorem odpadów

Spora część ankietowanych gmin nie dysponuje informacjami o odbiorze opadów. Ponadto są gminy, w których procent ludności objęty zorganizowanym zbieraniem jest niepokojąco niski. Sytuacja taka występuje głównie w województwach o typowo rolniczym charakterze (podlaskie) oraz na terenie gmin, które mają charakter peryferyjny lub o utrudnionej organizacji zbiórki odpadów (np. w woj. śląskim lub małopolskim - gminy górskie). Z ankiet wynika również, że w listopadzie 2011 r. gminy miały wiele wątpliwości dotyczących wprowadzania nowej ustawy. Do najważniejszych należały:

- brak praktycznych wskazówek dotyczących wprowadzanej ustawy np.: wzorów dokumentów, interpretacji prawnych, braku aktów wykonawczych i rozporządzeń;
- obawa o niezadowolenie społeczne skierowane przeciwko samorządom z powodu wzrostu opłat ponoszonych przez mieszkańców za odbiór odpadów;
- brak wiarygodnych informacji o ilości i rodzajach odpadów powstających w danej gminie;
- trudności w doborze sprawiedliwej metody naliczania opłat (zastosowanie jednej dla całego obszaru gminy zawsze powoduje, że część mieszkańców traktowana byłaby niesprawiedliwie) *konieczność stosowana jednej w całej gminie metody naliczania opłat uważana jest powszechnie za jedną z głównych wad wprowadzanej ustawy* ;
- problemy z weryfikacją prawdziwości informacji otrzymanych w deklaracjach od właścicieli nieruchomości;
- wycena kosztów funkcjonowania całego systemu odpadowego w gminie, organizacja windykacji;
- konieczność stworzenia dodatkowego etatu dla pracownika zajmującego się obsługą nowego systemu gospodarowaniem odpadami, koszty zakupu oprogramowania komputerowego do obsługi nowego systemu przy braku możliwości finansowych gminy;
- wyliczenie różnicy w stawkach za odbiór odpadów segregowanych i niesegregowanych i sposób egzekwowania obowiązku prowadzenia prawidłowej segregacji;
- organizacja systemu odbioru odpadów z terenów trudnodostępnych i z gospodarstw o charakterze „kolonijnym”;
- konieczność zrezygnowania z dotychczasowej, sprawdzonej formy zarządzania odpadami w gminie, w obliczu nowych wymagań ustawowych;
- obawa przed monopolizacją „rynku odpadowego” przez jednego operatora;
- konieczność przeprowadzenia akcji informujących o wprowadzeniu nowej ustawy i wdrażanym systemie, a w szczególności jej koszty.

W październiku 2012 r. została przeprowadzona kolejna ankieta, której celem było porównanie, jak po około roku, radzą sobie gminy we wdrażaniu nowej ustawy. Wśród gmin, które wzięły udział w ankiecie, 77% stanowiły gminy wiejskie, a 19% miejsko-wiejskie. Jedno z pytań dotyczyło posiadania podpisanych umów na odbiór odpadów. Na terenach 30% ankietowanych gmin posiadaniem umowy wykazywało się ponad 90% mieszkańców. W pozostałych przypadkach procent ludności objętej zorganizowaną zbiórką zawierał się między 50-90%. Były jednak przypadki skrajne, których objęcie obowiązkiem posiadania umowy wykazywało się poniżej 10% mieszkańców. Przy planowaniu nowego systemu gospodarowania odpadami w gminie 46% ankietowanych gmin posługiwało się danymi od dotychczasowych operatorów. Tylko 18% respondentów narzekało na współpracę z nimi jedynie w zakresie jakości otrzymanych danych (błędy dotyczące klasyfikacji odpadów, dane niespójne, niewiarygodne, rozbieżności między ilością odpadów odebranych i przekazanych). W 6% ankietowanych gmin nie przeprowadzono jeszcze prognozy ilości powstających w gminie odpadów. Na terenach 8% gmin, w ciągu ostatnich 5 lat przeprowadzono badania

ilości i składu odpadów komunalnych, ale przy prognozie odpadów gminy te posłużyły się danymi od operatorów, danymi GUS oraz zawartymi w KPGO.

Przy wyborze metody naliczania opłaty za odbiór i zagospodarowanie odpadów 86% gmin jako kryterium wybrało liczbę mieszkańców zamieszkujących gospodarstwo domowe i jak podkreślali ankietowani, w odczuciu społecznym, jest to metoda najbardziej sprawiedliwa. Taki wybór na terenach wiejskich nie jest zaskoczeniem. Istnieje tam większa możliwość weryfikacji podanych w deklaracji danych. W gospodarstwach rolnych woda pobierana jest również w celach produkcyjnych i odnoszenie zużycia wody przy obliczaniu opłat za gospodarowanie odpadami nie jest dobrym wyborem w sytuacji gdy nieruchomości wyposażone są tylko w jeden licznik zużycia wody nie rozdzielający wody używanej do prac rolniczych i pojenia zwierząt. Drugą metodą wybraną przez gminy była możliwość ustalania opłaty od gospodarstwa domowego (9%). Uzyskane wyniki są porównywalne z wynikami ankiety przeprowadzonymi w maju 2012 r. przez Ministerstwo Środowiska to znaczy prawie 83% gmin, które odpowiedziały na ankietę, zdecydowało się na naliczanie opłat w zależności od liczby mieszkańców.

Ponad połowa (65%) gmin zamierza przejąć „władztwo” nad odpadami powstającymi na terenie nieruchomości niezamieszkałych. Jedną z poważnych obaw dotyczących kosztów związanych z funkcjonowaniem nowego systemu odpadowego w gminie jest ewentualna podwyżka dla mieszkańców. Niestety, jak wynika z ankiet, ceny „za śmieci” będą wyższe, co zadeklarowało ponad 90% gmin. W październiku 2012 r. jedynie 30% ankietowanych gmin potrafiło określić ile wyniesie zwyżka (od 10 do 400%). Obowiązkowe zróżnicowanie wysokości opłat za odpady segregowane lub niesegregowane spowoduje, że niesegregujący zapłacą od 10-70% więcej, jak przewiduje 20% ankietowanych. Można przyjąć, że jest to różnica zbyt mała, nie motywująca, do prowadzenia segregacji odpadów. Z uwagi na konieczność ograniczania składowania bioodpadów wskazane jest wykorzystanie specyfiki gospodarstwa wiejskiego do zagospodarowywania odpadów organicznych na miejscu. Nie jest jednak znana nawet szacunkowa ilość kompostowników, gnojowników, przyzmi na terenie gmin (żadna ankietowana gmina nie znała tej wartości). We wszystkich ankietowanych gminach zorganizowano punkty, gdzie mieszkańcy mogli oddać wysegregowane odpady takie jak: tworzywa sztuczne, szkło, zużyte baterie, akumulatory, przeterminowane leki.

Warunkiem osiągnięcia sukcesu przy wprowadzaniu nowej ustawy jest przekonanie mieszkańców, że można, trzeba i da się to zrobić przy niewielkim nakładzie pracy i zaangażowaniu społeczności. Większość pracowników gminnych, którzy wypowiedzieli się w ankiecie, określiła, że najczęściej stosowanymi sposobami informowania o nowej ustawie są: ulotki, plakaty, informacje na stronach internetowych gminy. Na terenach wiejskich, gdzie dostęp do narzędzi informatycznych jest mniejszy niż w mieście, samorządy główną wagę powinny położyć na bezpośredni kontakt z mieszkańcami, a internet powinien być źródłem uzupełniającym dla poszukujących dodatkowych informacji. Niestety, staje się on jednym z podstawowych narzędzi jakim chcą posługiwać się gminy, również ze względu na koszty. Gminy wspierane są przez jednostki edukacyjne (szkoły, przedszkola, gminne ośrodki kultury) przy działaniach mających na celu zapoznanie mieszkańców ze sposobami segregacji odpadów, szkodliwością ich porzucania w lasach itp. Tylko dwie, spośród ankietowanych kilkudziesięciu gmin, zorganizowały spotkania mieszkańców z pracownikami gminnymi odpowiedzialnymi za wprowadzanie ustawy. Właśnie te gminy mocno podkreślały, że ważne

jest zaangażowanie w działania promocyjne lokalnych autorytetów (sołtysów, osób duchownych, liderów organizacji wiejskich), współpraca z pracownikami ODR-ów, którzy często posiadają wiedzę o wydarzeniach przygotowywanych przez wsie i gminy ościenne. Z uwag do przeprowadzonej ankiety wynika, że pewnym problemem związanym z ustawą, o której mowa, jest fakt, że w przekazie medialnym podkreśla się bardzo silnie obawy o wzrost kosztów jakie ponosić będą mieszkańcy.

W październiku 2012 r. ankietowani wskazywali na następujące problemy z jakimi mają do czynienia:

- kalkulacja kosztów opłat za odbiór odpadów i oszacowanie kosztów funkcjonowania systemu;
- wyliczenie różnicy opłat za odpady segregowane i niesegregowane;
- system segregacji odpadów, jakie ustalić modele segregacji np.: trzy- czy cztero-pojemnikowy;
- brak wyników badań składu morfologicznego odpadów dla różnych typów gmin i rodzajów zabudowy;
- opracowanie formalno-prawne wraz z opracowaniem modelowym przetargu na wybór operatora;
- na jaki okres powinny być zawarte umowy z operatorami na odbiór odpadów;
- brak wzorów umów przetargowych;
- brak wzorów specyfikacji istotnych warunków zamówienia;
- zorganizowanie i przeprowadzenie skutecznych kampanii informacyjno-edukacyjnych;
- skuteczne wdrożenie segregacji odpadów i ewentualnych sankcji prawno-administracyjnych dla mieszkańców nierealizujących obowiązku segregowania po zadeklarowaniu segregacji;
- obawy związane z niebezpieczeństwem monopolizacji rynku odbierających odpady.

5.2. Wyniki badań ilości oraz składu sitowego i morfologicznego odpadów

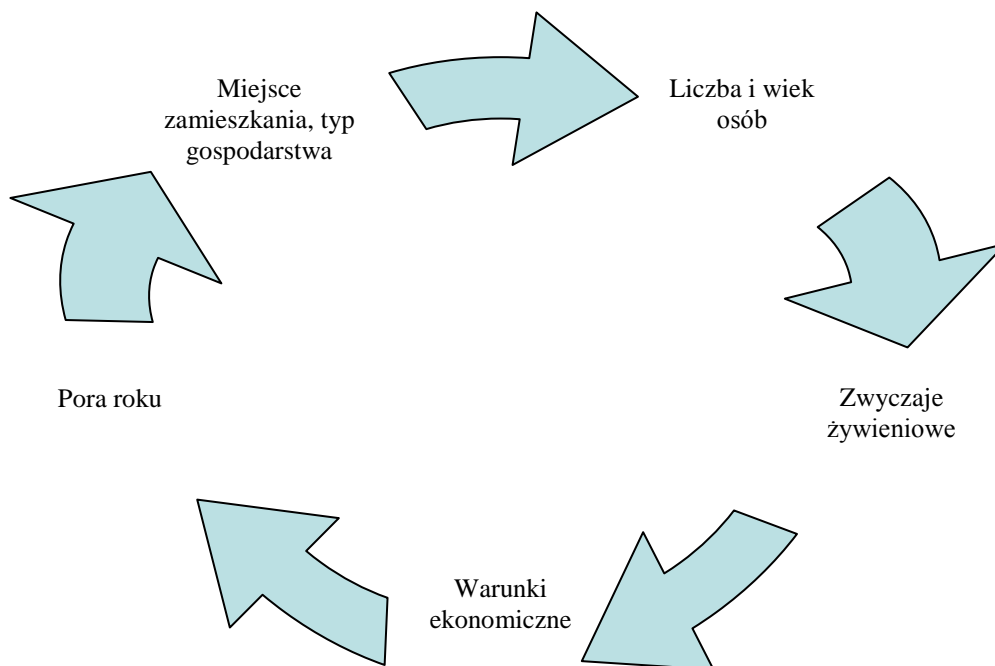
W świetle nowych przepisów prawnych związanych z gospodarką odpadami gminy stanęły przed wieloma nowymi zadaniami. Przejmując „władztwo nad odpadami” muszą stworzyć skuteczne systemy działania i instrumenty do ich realizacji. W celu planowania przedsięwzięć związanych z gospodarką odpadami na terenie gminy konieczne jest przeprowadzenia kalkulacji ilości i morfologii powstających odpadów. Najczęściej urzędnicy gminni nie dysponują wynikami badań ilości i morfologii odpadów przeprowadzonych na terenie gminy więc korzystają z gotowych wskaźników zawartych w rocznikach statystycznych, czy KPGO lub WPGO. Są to jednak uogólnione wskaźniki obarczone pewnymi błędami.

W celu przybliżenia omawianej problematyki Dolnośląski Ośrodek Badawczy ITP przeprowadził badania ilości oraz składu sitowego i morfologicznego odpadów z gospodarstw domowych oraz budynków infrastruktury komunalnej na terenach wiejskich. Badania wykonano w ramach realizacji działania 7.2 „Standaryzacja gospodarowania odpadami na

obszarach wiejskich” Programu Wieloletniego pt. „Standaryzacja i monitoring przedsięwzięć środowiskowych, techniki rolniczej i rozwiązań infrastrukturalnych na rzecz bezpieczeństwa i zrównoważonego rozwoju rolnictwa i obszarów wiejskich”. Badania rozpoczęto jesienią 2011 r. i prowadzono do grudnia 2012 r. w czterech seriach zgodnych z porami roku (wiosna, lato, jesień, zima). Analizą objęto 72 gospodarstwa domowe położone w gminach wiejskich i miejsko-wiejskich oraz 12 budynków infrastruktury komunalnej (obiekty handlowe, opiekuńczo-edukacyjne, biurowe, prowadzące usługi hotelarsko-gastronomiczne) na obszarach wiejskich. Badaniami objęto gospodarstwa o różnym charakterze działalności (prowadzące/niprowadzące działalności rolniczej), o różnej ilości osób (2-8 osób, łącznie prawie 300 osób) w różnym wieku („od niemowlaka do emeryta”). Badania prowadzono zmodyfikowaną, europejską metodą SWA Tool. Metoda ta uwzględnia odpady wytwarzane codziennie, które są zbierane przez mieszkańców w pojemnikach lub workach. Nie uwzględnia odpadów niewytwarzanych w sposób ciągły, takich jak np. odpady wielkogabarytowe, remontowe. Właściciele wyznaczonych gospodarstw gromadzili odpady przez pełny tydzień (7 dni) w specjalnie przygotowanych i oznaczonych workach na terenie swojej posesji. Zebrane odpady przesiewano przez sita i poddawano ręcznemu sortowaniu. Wykonano cztery serie badań, po jednej w każdej porze roku.

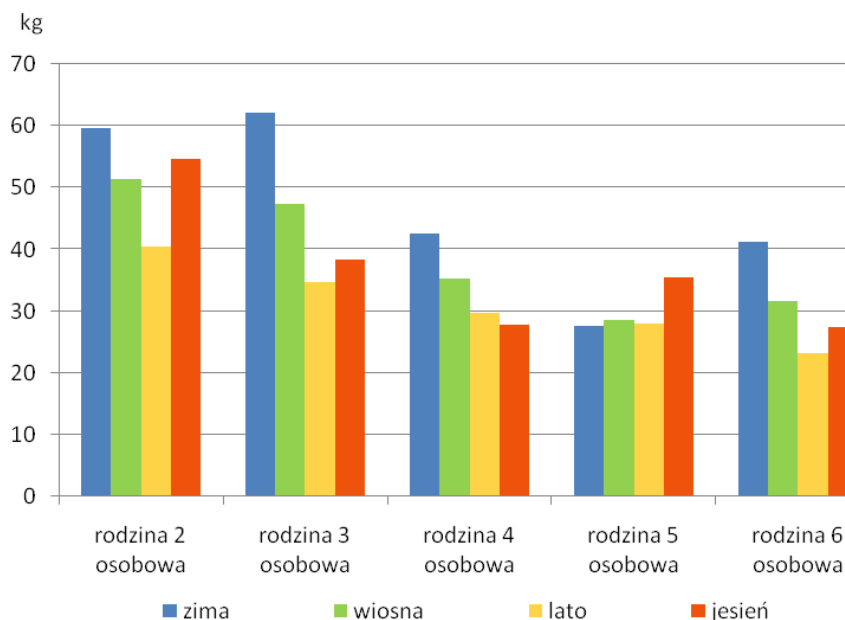
Przy określaniu składu sitowego i morfologicznego odpadów zastosowano podział na pięć podstawowych frakcji: <10 mm, 10-20 mm, 20-40 mm, 40-100 mm oraz >100 mm. Pod względem materiałowym, odpady podzielono na 12 frakcji w ramach, których wydzielono 34 podfrakcje (rozdz. 3 „Klasyfikacja i właściwości odpadów komunalnych”).

Ilość i skład odpadów powstających w gospodarstwie domowym zależy od wielu czynników (Rysunek 1). Jest ona uzależniona między innymi od pory roku oraz od liczby osób w gospodarstwie, zamożności oraz wieku członków rodziny.



Rysunek 1. Czynniki warunkujące ilość i skład odpadów komunalnych w gospodarstwach domowych

Na Rysunku 2 przedstawiono średnie ilości odpadów odebranych z gospodarstw domowych na terenach wiejskich w poszczególnych porach roku. W gospodarstwach wieloosobowych roczny wskaźnik nagromadzenia odpadów wynosił od ok. 119-135 kg/M/rok natomiast w gospodarstwach 2-3 osobowych 183-206 kg/M/rok.



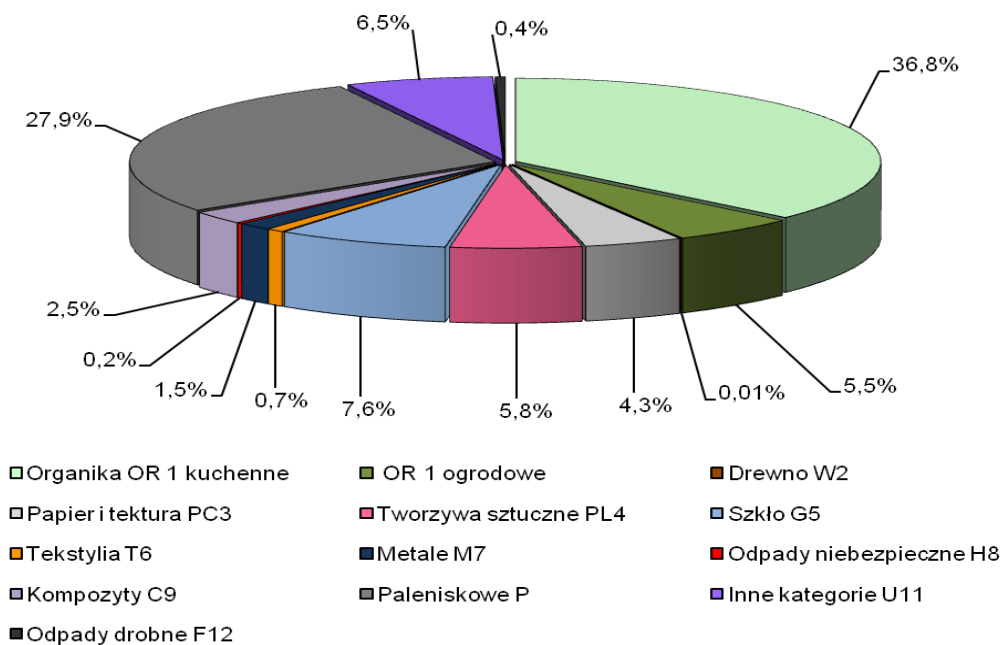
Rysunek 2. Sezonowe wskaźniki nagromadzenia odpadów w gospodarstwach domowych na obszarach wiejskich kg/M

Ilość wytwarzanych odpadów jest zróżnicowana sezonowo (Tabela 3). Na obszarach wiejskich wiele gospodarstw domowych jest wyposażonych w piece na paliwa stałe. Ich używanie wiąże się z powstawaniem odpadów w postaci popiołów co znacznie wpływa na ogólną masę odpadów powstających w sezonie grzewczym. Przeprowadzone badania wykazują, że średnia ilość odpadów wytworzonych w gospodarstwach domowych w gminach wiejskich i miejsko-wiejskich wynosi ok. 157 kg/M/rok.

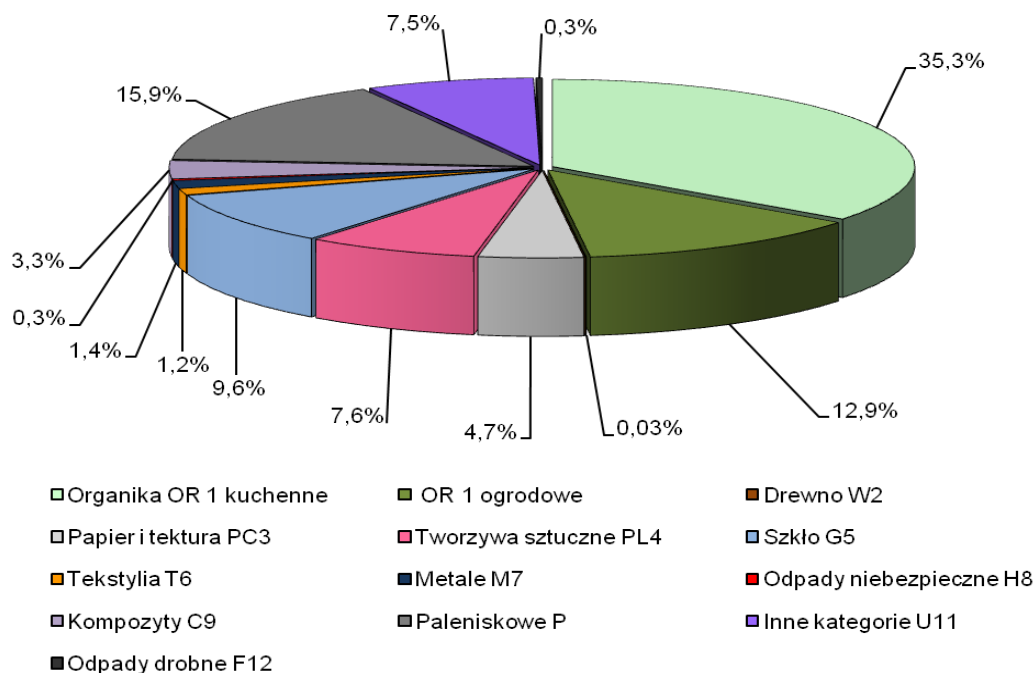
Tabela 6. Skład morfologiczny odpadów z gospodarstw domowych na terenach wiejskich [kg/M]

Okres	Organika OR 1 kuchenne	Organika OR 1 ogrodowe	Drewno W2	Papier i tektura PC3	Tworzywa sztuczne PL4	Szkló G5	Tekstylia T6	Metale M7	Odpady niebezpieczne H8	Kompozyty C9	Paleniskowe P	Inne kategorie U11	Odpady drobne F12	Suma odpadów domowych	Suma odpadów domowych i ogrodowych
zima	17,37	2,6	0,01	2,05	2,74	3,61	0,35	0,71	0,1	1,2	13,19	3,09	0,21	44,6	47,22
wiosna	13,99	5,11	0,01	1,85	3,03	3,82	0,46	0,57	0,11	1,32	6,31	2,98	0,11	34,6	39,68
lato	13,61	5,1	0,02	2,5	3,35	4,44	0,46	0,66	0,05	1,7	1,51	1,84	0,1	30,2	35,34
jesień	16,42	2,48	0,01	1,79	2,63	4,05	0,32	0,79	0,07	1,34	2,79	2,09	0,08	32,4	34,85
Rok	61,39	15,29	0,05	8,19	11,74	15,92	1,59	2,73	0,33	5,56	23,8	10	0,5	141,8	157,1

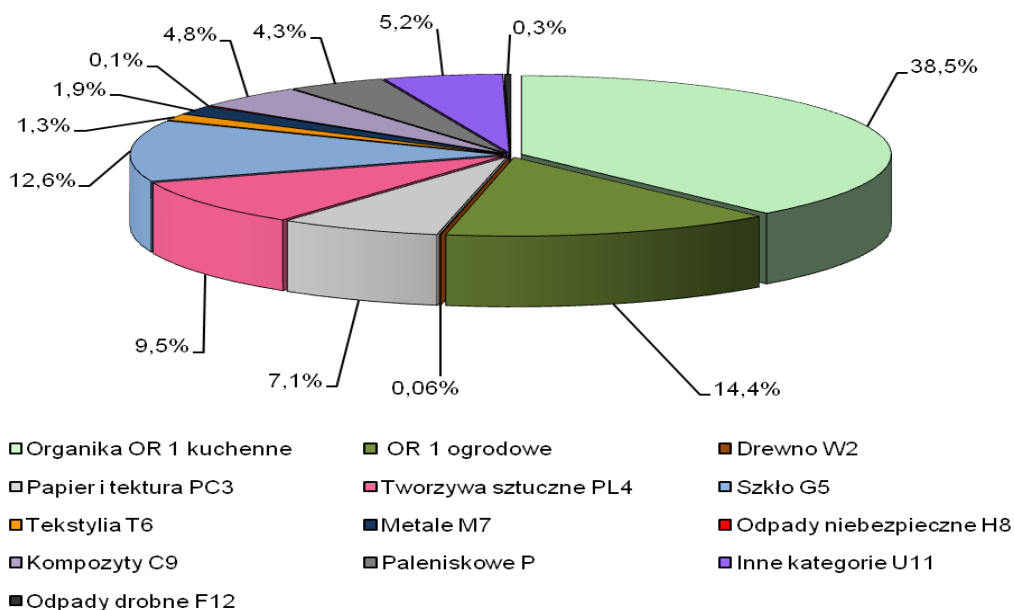
Skład morfologiczny, oraz wynikający z niego procentowy udział poszczególnych frakcji materiałowych odpadów z gospodarstw domowych na terenach wiejskich zmienia się w zależności od pory roku (Rysunki 3-6). Należy o tym pamiętać przy planowaniu przedsięwzięć związanych z odbiorem i gospodarowaniem odpadami na terenie gminy.



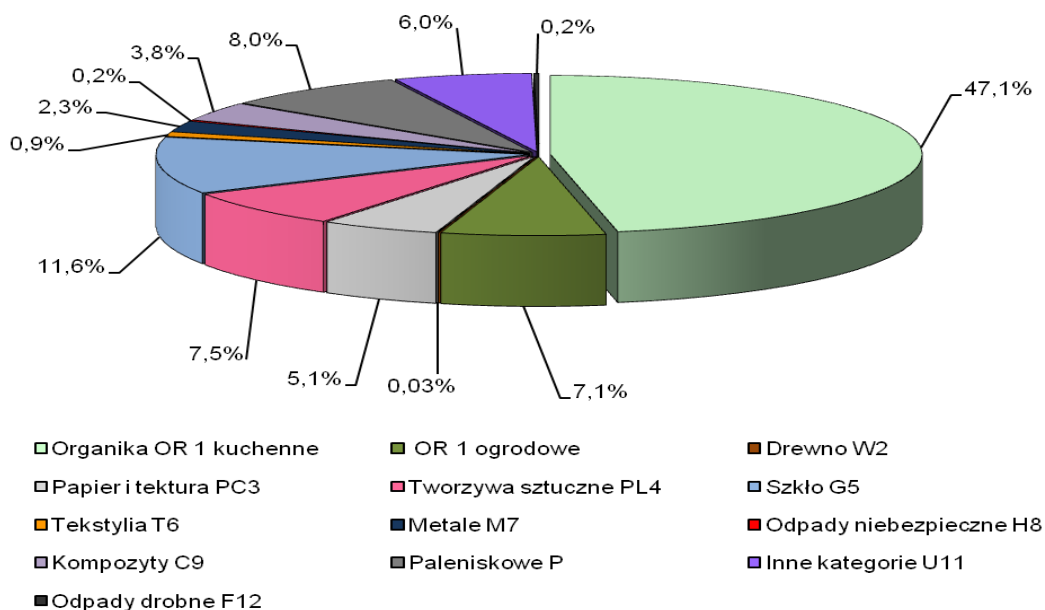
Rysunek 3. Procentowy udział poszczególnych frakcji materiałowych w odpadach z gospodarstw domowych na terenach wiejskich w okresie zimowym



Rysunek 4. Procentowy udział poszczególnych frakcji materiałowych w odpadach z gospodarstw domowych na terenach wiejskich w okresie wiosennym



Rysunek 5. Procentowy udział poszczególnych frakcji materiałowych w odpadach z gospodarstw domowych na terenach wiejskich w okresie letnim



Rysunek 6. Procentowy udział poszczególnych frakcji materiałowych w odpadach z gospodarstw domowych na terenach wiejskich w okresie jesiennym

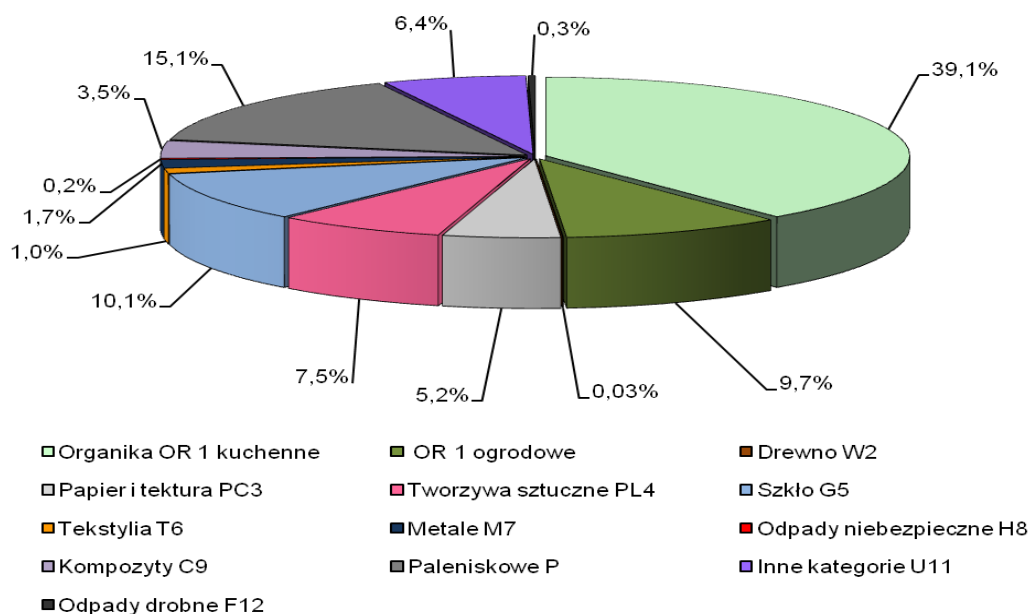
We wszystkich analizowanych okresach dominującą frakcją są odpady biodegradowalne. Zalicza się do nich odpady kuchenne (resztki jedzenia, obierki, skorupy itp.) oraz odpady powstające przy utrzymaniu terenów wokół posesji (trawa, liście, gałęzie, chwasty itp.). Ilość odpadów kuchennych zależy przede wszystkim od stylu życia

mieszkańców (czy jedzą posiłki w domach czy korzystają z punktów żywienia zbiorowego) oraz przyzwyczajęń kulinarnych. W rodzinach, w których chętniej korzysta się z gotowych półproduktów ilość bioodpadów kuchennych będzie mniejsza niż w rodzinach preferujących kuchnię tradycyjną, opartą na produktach surowych. W gospodarstwach tych pojawi się w to miejsce większa ilość odpadów opakowaniowych.

Udział bioodpadów w całkowitej masie odpadów waha się od ok. 42 do ponad 54% (Rysunki 3-6). Przeważająca ich część może być zagospodarowana na terenie gospodarstwa. Według badań przeprowadzonych w gospodarstwach wiejskich prowadzących działalność rolniczą tego typu rozwiązanie jest często stosowane. Większość bioodpadów nadaje się do kompostowania natomiast resztki żywności często są wykorzystane do skarmiania zwierząt. W taki sposób możliwe jest zagospodarowanie nawet ponad 90% bioodpadów. Należy poszukiwać rozwiązań zachęcających właścicieli posesji do wyselekcjonowania ze strumienia odpadów frakcji biodegradowalnych i wyposażania gospodarstw np. w kompostowniki.

Kolejną frakcją o znaczącym udziale w masie odpadów są odpady pochodzące z palenisk domowych. Ich udział w sezonie zimowym sięga niemal 28% całkowitej masy odpadów. Występowanie tego rodzaju odpadów oraz ich ilość zależy od rodzaju ogrzewania oraz sprawności działania stosowanych rozwiązań.

Znaczna część materiałów zawartych w odpadach może stanowić cenne źródło surowców wtórnych. Wysegregowane „u źródła” odpady takie jak papier i tektura, szkło, tworzywa sztuczne czy metale mogą być przekazywane firmom recyklingowym (Rysunek 7).



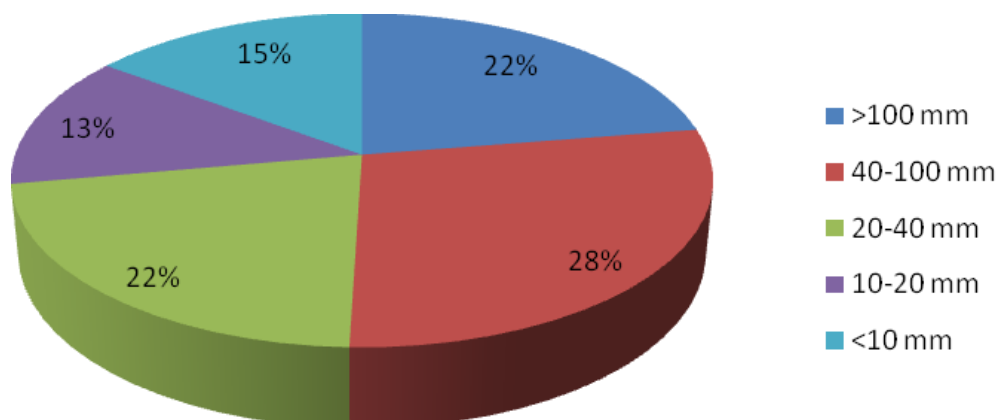
Rysunek 7. Procentowy udział poszczególnych frakcji materiałowych w odpadach z gospodarstw domowych na terenach wiejskich w roku

Segregacja „u źródła” pozwala na uzyskanie surowców o znacznie większym stopniu czystości co zwiększa ich przydatność jako surowców wtórnych. Jest jednocześnie najtańszym i najbardziej efektywnym sposobem redukcji ilości odpadów zmieszanych kierowanych na składowiska. Udział odpadów nadających się do recyklingu jest znaczący. Rocznie ponad 5% odpadów to papier i tektura, które w przeważającej części mogą stanowić

surowiec wtórny. Tworzywa sztuczne to przede wszystkim opakowania po produktach spożywczych oraz środkach czystości, kosmetykach. Stanowią aż 7,5% całkowitej masy odpadów. Szkło to ponad 10% masy odpadów. Prawie cała ta frakcja to opakowania szklane nadające się do recyklingu. Latem, kiedy rośnie spożycie napojów chłodzących, rośnie ilość odpadów opakowaniowych ze szkła, tworzyw sztucznych oraz opakowań wielomateriałowych.

Dodatkowo skład morfologiczny odpadów jest uzależniony od składu osobowego rodziny. W rodzinach, gdzie są osoby starsze lub chore, mogą powstawać odpady z ochrony zdrowia tj. strzykawki, igły, leki, opatrunki. Pomimo, że ich masa nie jest z reguły duża, to ze względu na możliwość zakażenia lub skażenia zawartymi w nich substancjami są to odpady kłopotliwe. W rodzinach, z małymi dziećmi, w odpadach z gospodarstw domowych znaczącą frakcją będzie frakcja U11 (inne kategorie), w której skład wchodzi między innymi zużyte pieluchy jednorazowe. Frakcja ta stanowi ponad 6% całkowitej masy odpadów.

Na Rysunku 8 przedstawiono skład sitowy (granulometryczny) odpadów, od którego zależy między innymi dobór metod wstępnej obróbki odpadów w sortowni



Rysunek 8. Skład sitowy (granulometryczny) odpadów powstających w ciągu roku w gospodarstwach domowych na terenach wiejskich

Frakcja 1 (>100 mm) stanowi około 22 % całkowitej masy odpadów. We frakcji tej znajdują się głównie odpady opakowaniowe z tworzyw sztucznych, szkła oraz opakowania wielomateriałowe, jak również papier i tektura. We frakcji tej znajduje się też znaczna ilość odpadów podfrakcji U11 01 (pieluch). Frakcja ta jest łatwa do segregacji i wyselekcjonowania surowców wtórnych.

Frakcja 2 (40-100 mm) stanowi aż 28% całkowitej masy odpadów. We frakcji tej znajdują się: odpady opakowaniowe z tworzyw sztucznych, szkła, metalu, opakowania wielomateriałowe, papier i tektura oraz bioodpady kuchenne i ogrodowe. Odzysk surowców wtórnych z tej frakcji jest możliwy, jednak w przypadku odpadów zmieszanych są one zanieczyszczone przez bioodpady. Wyznaczenie tej frakcji pozwala na oszacowanie ilości

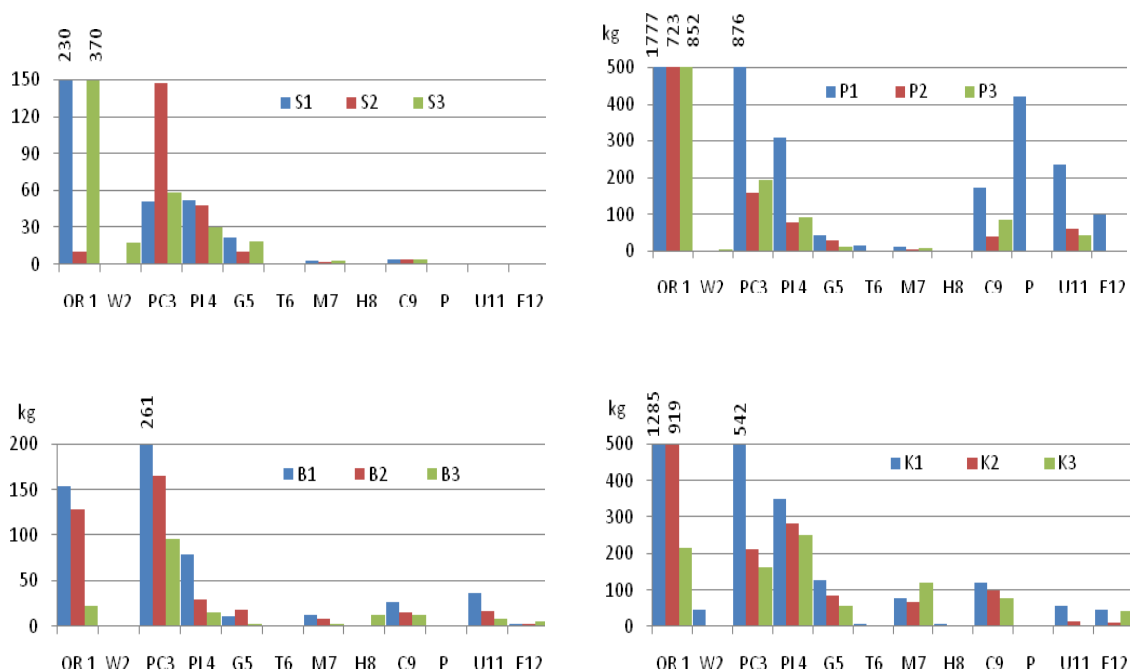
odpadów możliwych do segregacji, ponieważ jest to najczęściej stosowana granica w praktyce, powyżej której stosuje się sortowanie ręczne. Pozwala również na porównywanie danych z danymi historycznymi.

Fracja 3 (20-40 mm) stanowi 22 % łącznej masy odpadów. Sito o wielkości oczek 20 mm jest często najmniejszym, używanym w praktyce sitem przy badaniu składu granulometrycznego odpadów. Ze względu na wysoką wilgotność drobnych frakcji sита o mniejszych oczkach ulegają zatykaniu. Frakcja ta jest mieszaniną właściwie wszystkich rodzajów odpadów. Pojawia się w niej spora ilość odpadów medycznych, higienicznych oraz niebezpiecznych (baterie itp.)

Fracja 4 (10-20 mm) stanowiła 13%. Frakcja ta jest mieszaniną wszystkich rodzajów odpadów organicznych i mineralnych.

Fracja 5 (<10 mm) jest to frakcja najdrobniejsza. Dominują w niej odpady mineralne takie jak popioły, piasek oraz odpady organiczne w postaci resztek kuchennych (rozdrobione resztki jedzenia, fusy itp.). Jej udział w ogólnej masie odpadów ulega wyraźnym zmianom sezonowym. Średnio, w ciągu roku, stanowi to ok. 15% masy odpadów z gospodarstw domowych.

Badaniami składu sitowego i morfologicznego objęto również 12 budynków infrastruktury komunalnej. Otrzymane wyniki zostały przedstawione na Rysunku 9.



OR1 do F12 – oznaczenia kodów wg Tabeli 1; S-objekty handlowe, P- obiektu opiekuńczo-edukacyjne, B – biurowe, K – hotelarsko-gastronomiczne.

Rysunek 9. Roczna ilość oraz skład morfologiczny odpadów z obiektów infrastruktury komunalnej na terenach wiejskich [kg]

Ilość i skład odpadów pochodzących z obiektów infrastruktury komunalnej jest bardzo różny zależy przede wszystkim od:

- funkcji jaką pełni dany obiekt;

- zastosowanych rozwiązań organizacyjno-technicznych (np. stosowanie papierowych ręczników, sposób ogrzewania budynków, korzystanie z cateringu;)
- pory roku (sezonowo powstające odpady zielone oraz popioły)
- liczba osób zatrudnionych, przebywających, odwiedzających.

W obiektach administracyjnych (biurowych) dominującą grupą były odpady z papieru i tektury, bez względu na liczbę pracowników i wielkość urzędu. Analizowane obiekty handlowe różniły się wielkością i rodzajem prowadzonej działalności. W odpadach dominowała frakcja organiczna, odpady z papieru i tektury i tworzywa sztuczne. W jednym ze sklepów nie prowadzono sprzedaży owoców i warzyw, co znalazło odzwierciedlenie w niewielkiej masie odpadów organicznych. Pozostałe dwie grupy (papiery i tworzywa sztuczne) to pozostałości opakowań zbiorczych. W placówkach opiekuńczo-edukacyjnych najczęściej powstawało odpadów organicznych (przede wszystkim kuchennych). Istotna różnica w masie tych pozostałości wynika z faktu, że w dwóch obiektach przygotowanie posiłków dla dzieci i młodzieży zostało zlecone zewnętrznej firmie, która dowoziła gotowe posiłki. Prowadzenie kuchni i konieczność regularnych zakupów dużych ilości żywności (gotowej i surowców) generuje nie tylko powstawanie odpadów organicznych, ale również powstawanie znacznie większych ilości materiałów z papieru i tektury jako pozostałości opakowaniowych. Specyfika obiektów widoczna jest również w zakładach żywienia zbiorowego (grupa obiektów K). Działalność gastronomiczna skojarzona jest w oczywisty sposób z dużą ilością bioodpadów, jednak zakres tej działalności (tzw. „pełna karta” lub szybkie dania na wynos) spowodowały znaczne zróżnicowanie lokali pod względem masy powstających odpadów.

Przedstawione wyniki (niepełne) zostały również opublikowane w „Przeglądzie Komunalnym” grudzień 2012.

6. PODSTAWOWE PRZEPISY PRAWA KRAJOWEGO I UNIJNEGO

Jednym z głównych priorytetów polityki Unii Europejskiej jest ochrona środowiska i racjonalne gospodarowanie odpadami. Obecny system regulacji UE został zawarty w następujących dokumentach:

- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów, zwana dyrektywą ramową lub dyrektywą odpadowa;
- Dyrektywa Rady 1999/31/WE z dnia 26 kwietnia 1999 r. w sprawie składowania odpadów, zwana dyrektywą składowi skową;
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 94/62/WE z dnia 20 grudnia 1994 r. w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych, zwana dyrektywą opakowaniową.

Zasadniczymi działaniami wynikającymi z powyższych dyrektyw są: ograniczenie ilości produkowanych odpadów komunalnych, wprowadzanie odpowiedniego systemu zbierania i zagospodarowania odpadów wytworzonych, ograniczenie ilości biodegradowalnych odpadów komunalnych kierowanych na składowiska oraz osiągnięcie określonych poziomów odzysku i recyklingu odpadów opakowaniowych.

Zgodnie z polityką Unii Europejskiej, Państwa Członkowskie zobowiązane są do gospodarowania odpadami zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju a więc do stosowania zasady 3R: **R**educe (zmniejszenie, redukowanie), **R**euse (odzyskiwanie), **R**ecycle (recykling). Oznacza to wprowadzenie następującej hierarchii gospodarowania odpadami:

- a) zapobieganie, ograniczanie ilości;
- b) przygotowanie do ponownego użycia;
- c) recykling;
- d) inne metody odzysku np. odzysk energii;
- e) unieszkodliwianie.

W świetle nowych regulacji prawnych, zgodnych z dyrektywą ramową, Polska wprowadziła ustawę z dnia 1 lipca 2011r. *o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz niektórych innych ustaw* (Dz. U. 2011 Nr 152, poz. 897). Dokonuje ona zmian w niżej wymienionych dokumentach prawnych:

- ustawa z dnia 20 lipca 1991 r. o Inspekcji Ochrony Środowiska;
- ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska;
- ustawa z dnia 29 lipca 2005 r. o zużyciu sprzęcie elektrycznym i elektronicznym;
- ustawa z dnia 16 listopada 2006 r. o opłacie skarbowej;
- ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie;
- ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływaniach na środowisko;
- ustawę z dnia 24 kwietnia 2009 r. o bateriach i akumulatorach.

Ustawa z dnia 1 lipca 2011r. *o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz niektórych innych ustaw* (Dz. U. 2011 Nr 152, poz. 897) nakłada na urzędy gminy m.in. obowiązek selektywnego zbierania odpadów (art.3 ust.2), osiągnięcie do dnia 31 grudnia 2020 r. odpowiedniego poziomu recyklingu i przygotowania do ponownego użycia odpadów komunalnych (art. 3b). Gminy są obowiązane do ograniczenia masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji przekazywanych do składowania (art.3c). Szczegółowe informacje o gospodarowaniu odpadami komunalnymi przez gminę wraz ze sposobem naliczania opłat zawarte są w rozdziale 3a niniejszej ustawy.

Ustawa ta reguluje również działalność podmiotów odbierających odpady komunalne od właścicieli nieruchomości (rozdział 4a) i nakłada na nich obowiązek składania kwartalnych sprawozdań (rozdział 4b). Kontrolę nad pracą podmiotów odbierających odpady komunalne sprawują organy wymienione w rozdziale 4c.

Kary pieniężne dla gmin i podmiotów odbierających odpady komunalne niewykonujących obowiązków wynikających z ustawy z dnia 1 lipca 2011r. *o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz niektórych innych ustaw* (Dz. U. 2011 Nr 152, poz. 897) zapisane zostały w rozdziale 4d.

Ustawa z dnia 29 lipca 2005 r. określa zasady gospodarki komunalnymi odpadami biodegradowalnymi, które pierwotnie zostały opisane w dyrektywie składowiskowej. Niniejsza ustawa wprowadza zmiany do następujących dokumentów prawnych:

- ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach;
- ustawa z dnia 9 września 2000 r. o opłacie skarbowej;
- ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska;
- ustawa z dnia 11 maja 2001 r. o opakowaniach i odpadach opakowaniowych;
- ustawa z dnia 11 maja 2001 r. o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej i opłacie depozytowej;
- ustawa z dnia 20 kwietnia 2004 r. o substancjach zubożających warstwę ozonową;
- ustawa z dnia 20 stycznia 2005 r. o recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji.

Ustawa z dnia 29 lipca 2005 r. reguluje również zadania samorządu terytorialnego w zakresie gospodarki odpadami komunalnymi (rozdział 3a). Zgodnie z tą ustawą jednym z najważniejszych zadań własnych gminy jest ograniczenie masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji kierowanych do składowania. Ponadto, do obowiązkowych zadań gminy należy osiągnięcie odpowiedniego poziomu odzysku i recyklingu odpadów opakowaniowych oraz zapewnienie budowy, utrzymania i eksploatacji instalacji i urządzeń do odzysku i unieszkodliwiania odpadów komunalnych.

Zgodnie z wymogami dyrektywy opakowaniowej ustawa z dnia 11 maja 2001 r. *o opakowaniach i odpadach opakowaniowych* określa wymagania, jakim muszą odpowiadać opakowania ze względu na zasady ochrony środowiska oraz sposoby postępowania z opakowaniami i odpadami opakowaniowymi. Ustawa reguluje działalność podmiotów produkujących, importujących, dokonujących wewnątrzwspólnotowego nabycia lub wprowadzających do obrotu opakowania lub produkty w opakowaniach.

7. ZARYS SYSTEMU GOSPODAROWANIA ODPADAMI W POLSCE WG NOWYCH REGULACJI PRAWNYCH

System gospodarki odpadami komunalnymi musi być zgodny z obowiązującymi w Polsce przepisami określonymi w następujących aktach prawnych

- ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. *o odpadach* (Dz. U. z 2010 r. Nr 185, poz. 1243 z późn. zm.);
- Prawie ochrony środowiska (Dz. U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150);
- Ustawie z dnia 1 lipca 2011 r. o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. z 2011 r. Nr 152, poz. 897).

W zakres systemu gospodarki odpadami wchodzi określane w powyższych aktach prawnych obowiązki i zadania dla poszczególnych szczebli administracji państwowej i samorządowej oraz właścicieli nieruchomości.

7.1. Zadania Ministerstwa Środowiska i województw w zakresie odpadów

Ministerstwo Środowiska:

- opracowanie KPGO;
- ustalenie szczegółowego zakresu dotyczącego sposobu i formy sporządzania wojewódzkiego planu gospodarki odpadami;
- określenie wzorów sprawozdań składanych przez marszałków województw;
- określenie poziomów ograniczenia masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji przekazywanych do składowania, które gmina jest obowiązana osiągnąć w poszczególnych latach;
- określenie sposobu obliczania poziomu ograniczenia masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji przekazywanych do składowania, uwzględniając uzasadnione szacunki masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji wytworzonych na mieszkańca w 1995 r., dane statystyczne dotyczące liczby mieszkańców zamieszkujących daną gminę oraz procentowy udział odpadów komunalnych ulegających biodegradacji przekazywanych do składowania.

Marszałek województwa:

- przygotowanie wojewódzkiego planu gospodarki odpadami zgodnie z polityką ekologiczną państwa i uchwalenie w terminie 6 miesięcy od dnia wejścia w życie ustawy;
- sporządzenie rocznego sprawozdania z realizacji zadań z zakresu gospodarowania odpadami komunalnymi i złożenie do ministra właściwego do spraw środowiska;
- weryfikacja danych zawartych w rocznym sprawozdaniu dotyczącym gospodarki odpadami w gminie;
- kontrola działalności regionalnych instalacji do przetwarzania odpadów komunalnych.

Wojewoda:

- wydanie zarządzeń zastępczych w sytuacji gdy gmina nie podejmie wymaganych ustaw dotyczących wyboru systemu taryfowego, wzoru deklaracji o wysokości opłaty, terminu, częstotliwości i sposobu wnoszenia opłaty za gospodarowanie odpadami, a także sposobu i zakresu świadczenia usług w zakresie odbierania odpadów komunalnych i ich zagospodarowania.

7.2. Zadania gmin w zakresie odpadów i sposoby ich realizacji

W rozdziale 2 znowelizowanej ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach określone zostały liczne zadania gmin, które ogólnie można podzielić na:

- zadania dotyczące utrzymania czystości i porządku;
- zadania w zakresie odbierania odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości i zagospodarowania tych odpadów.

Do najważniejszych zadań gminy w zakresie odbierania i zagospodarowania odpadów należy zaliczyć:

- zapewnienie budowy, utrzymania i eksploatacji własnych lub wspólnych z innymi gminami regionalnych instalacji do przetwarzania odpadów komunalnych;
- zorganizowanie selektywnej zbiórki odpadów komunalnych obejmujące co najmniej następujące frakcje odpadów: papieru, metalu, tworzywa sztucznego, szkła i opakowań wielomateriałowych, odpadów komunalnych ulegających biodegradacji, w tym odpadów opakowaniowych ulegających biodegradacji; stworzenie punktów selektywnego odbierania odpadów komunalnych, z uwzględnieniem dostępności dla mieszkańców oraz możliwością przekazania zużytego sprzętu elektrycznego, elektronicznego, chemikaliów, leków, odpadów wielkogabarytowych, ustalenie zróżnicowanych stawek opłat za gospodarowanie odpadami dla właścicieli prowadzących selektywną lub nieselektywną zbiórkę odpadów;
- objęcie wszystkich właścicieli nieruchomości na terenie gminy systemem gospodarowania odpadami (w drodze uchwały gmina może zdecydować czy przejmuje władztwo nad odpadami komunalnymi powstającymi na terenie nieruchomości niezamieszkałych – zadanie nieobligatoryjne) oraz określenie wysokości i trybu wnoszenia opłaty za gospodarowanie odpadami, przygotowanie wzoru deklaracji o wysokości opłaty za gospodarowanie odpadami i terminu składania deklaracji przez mieszkańców, wybór metody naliczania opłaty za gospodarowanie odpadami;
- zapewnienie osiągnięcia poziomów recyklingu określonych w ustawie, przygotowania do ponownego użycia i odzysku oraz ograniczenie masy odpadów ulegających biodegradacji przekazywanych do składowania.

Gminy wiejskie i miejsko-wiejskie, na ogół z małą ilością mieszkańców, nie będą w stanie samodzielnie realizować zadania dotyczącego budowy, utrzymania i eksploatacji regionalnych instalacji przetwarzania odpadów komunalnych (RIPOK). W tym zakresie muszą działać zgodnie z ustaleniami zawartymi w WPGO. W zakresie WPGO powinny być zdefiniowane terytorialne regiony gospodarki odpadami komunalnymi, wraz ze wskazaniem gmin wchodzących w skład regionów. WPGO powinny też zawierać wykaz regionalnych instalacji do przetwarzania odpadów komunalnych w poszczególnych regionach gospodarki odpadami oraz instalacji przewidzianych do zastępczej obsługi tych regionów, w przypadku awarii lub innych przyczyn braku możliwości przyjmowania odpadów (art. 14 ust.8 ustawy o odpadach).

Środki finansowe na budowę RIPOK nie mogą pochodzić z pobieranych opłat za gospodarowanie odpadami komunalnymi. Opłaty te obejmują tylko koszty: odbierania, transportu, odzysku i unieszkodliwiania odpadów oraz tworzenia i utrzymania punktów selektywnego zbierania odpadów komunalnych i obsługi systemu gospodarowania tymi odpadami (art. 6r ust.2 ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach). Finansowanie inwestycji gmina musi pokrywać z innych źródeł.

Zorganizowanie selektywnej zbiórki odpadów komunalnych jest zadaniem, od którego zależne będzie osiągnięcie wymaganych ustawą poziomów redukcji odpadów biodegradowalnych (do 16 lipca 2013 r. – do nie więcej niż 50% oraz do 16 lipca 2020 r. – do nie więcej niż 35% całkowitej ich masy) i poziomów recyklingu papieru, metali, tworzyw sztucznych i szkła (do 31 grudnia 2020 r. – recykling przynajmniej 50-procentowy) oraz

odpadów budowlanych i rozbiórkowych (recykling przynajmniej 70-procentowy). Dla uzyskania wysokiej efektywności selektywnego zbierania odpadów komunalnych polecić można sposoby opisane poniżej w rozdziale 8.1.

W celu zwiększenia odzysku materiałów i poziomów recyklingu gminy powinny (we własnym dobrze pojętym interesie) organizować na swoim terenie sortownie odpadów i zakłady demontażu odpadów wielkogabarytowych oraz przetwarzania odpadów budowlanych i rozbiórkowych. Zmniejszyłoby to znacznie ilość odpadów przewożonych do RIPOK, często położonych w odległości kilkudziesięciu kilometrów, a tym samym obniżyłoby koszty ich transportu.

Efektywność systemu selektywnego zbierania odpadów zależna też będzie w dużym stopniu od kampanii informacyjnej i edukacyjnej, skierowanej do mieszkańców, a także od zróżnicowania stawek opłat za gospodarowanie odpadami dla właścicieli nieruchomości prowadzących selektywną lub nieselektywną zbiórkę odpadów. Różnica w opłatach za odpady segregowane i niesegregowane powinna być na tyle duża, aby stanowić zachętę dla mieszkańców i właścicieli nieruchomości do podjęcia dodatkowej czynności, jaką jest segregowanie odpadów w sposób określony przez gminę.

Prowadzenie działań informacyjnych i edukacyjnych w zakresie prawidłowego gospodarowania odpadami komunalnymi, w szczególności w zakresie selektywnego zbierania odpadów, jest jednym z obowiązkowych zadań gminy (art. 3, ust. 2, p.8 ustawy). Wykorzystanie różnych mediów (lokalna prasa, internet, akcje ulotkowe i plakatowe) do realizacji tego zadania jest niezbędne by dotrzeć do wszystkich osób. Należy jednak dobrać tak formę przekazu, aby była dostosowana do różnych grup ludności. Dzieci i młodzież zazwyczaj chętnie angażują się w akcje dotyczące działań pro-środowiskowych i łatwo dotrzeć do nich za pomocą nowoczesnych mediów, spotkań, happeningów, internetu, w szkole itp. Warto zastanowić się nad zaangażowaniem autorytetów lokalnych, aby pokazały swoje poparcie dla idei segregacji i dbałości o środowisko. Warunkiem koniecznym jest także przygotowanie materiałów instruktażowo-szkoleniowych dla mieszkańców, aby w sposób prosty (np. obrazkowy), przekazywały instrukcje jakie odpady wrzucać do określonych pojemników. Należy takie instrukcje umieszczać na zbiornikach do gromadzenia odpadów, workach do segregacji, w punktach odbioru odpadów, można przekazywać wraz z korespondencją wysyłaną z gmin do mieszkańców (przy okazji wysyłania druków opłat, różnych podatków itp.).

Trudnym zadaniem gmin, lecz bardzo znaczącym dla prawidłowego funkcjonowania systemu gospodarowania odpadami komunalnymi w gminie, jest obiektywne i rzetelne opracowanie kosztów tego systemu i wysokości opłat pobieranych od wytwórców odpadów. Przy wyborze metody naliczania opłat Rada Gminy powinna uwzględniać takie czynniki jak: charakter zabudowy obszaru gminy, stosunek ilości mieszkańców do kubatury (powierzchni) lokali mieszkalnych, rodzaj prowadzonej działalności gospodarczej, system zaopatrzenia ludności w wodę. Na terenach wiejskich gminy zmuszone są uwzględnić specyfikę prowadzonej działalności dotyczącej wykorzystywania wody do celów produkcyjnych w gospodarstwie. Zastosowanie ilości wody zużytej w danej nieruchomości jako wskaźnika do opłat za gospodarowanie odpadami będzie niemożliwe gdy gmina nie jest w 100% wyposażona w system wodociągowy lub gdy w gospodarstwach znaczne ilości wody są wykorzystywane do produkcji rolnej np.: chowu zwierząt gospodarskich, wykorzystywania

wody do opryskiwaczy, podlewania ogrodów. W takiej sytuacji ilość wytwarzanych odpadów komunalnych jest najczęściej odwrotnie proporcjonalna do zużycia wody.

W systemie zabudowy zagrodowej i budownictwie jednorodzinne (budynki wolnostojące) stosowanie wskaźnika związanego z powierzchnią lokalu mieszkalnego jest również postrzegane jako krzywdzące (większa liczba m² przypadająca na 1 mieszkańca). W odczuciu społecznym są to wskaźniki niekorzystne. W opinii mieszkańców „ani m² ani m³ nie wytwarzają odpadów tylko ludzie”. Zdaniem mieszkańców najbardziej sprawiedliwe jest stosowanie przelicznika związanego z liczbą osób zamieszkującą daną nieruchomość jednak w gminach powstaje obawa co do rzetelności danych zawartych w deklaracjach.

Gminy muszą bardzo dokładnie oszacować koszty nowego systemu, aby kwoty z jednej strony zapewniały obsługę systemu bez konieczności dokładania pieniędzy z kasy gminy (w przypadku niedoszacowania kosztów), ale żeby też nie budziły poczucia krzywdy i dużego niezadowolenia mieszkańców. Konieczna będzie zapewne coroczna korekta tych opłat. W celu poznania charakterystyki odpadów powstających w konkretnej gminie warto przeprowadzić badania składu morfologicznego i sitowego odpadów komunalnych powstających na terenie gminy.

Oprócz omówionych powyżej najważniejszych zadań gmin, do ich obowiązków należą również działania w zakresie kontroli gospodarki odpadami i sprawozdawczości, a mianowicie:

- podjęcie uchwał niezbędnych do skutecznego realizowania nowej ustawy w terminach przewidzianych w ustawie;
- ocena coroczna stanu gospodarki odpadami komunalnymi w gminie;
- przygotowania rocznych sprawozdań z realizacji zadań z zakresu gospodarowania odpadami komunalnymi (zgodnie z art.9q ustawy).

Wdrażanie systemu gospodarowania odpadami w gminie powinno odbywać się według planu przygotowanego w oparciu o wytyczne i wymagania znajdujące się w ustawie, znajomość stanu gospodarowania odpadami w danej gminie. Optymalne jest rozpisanie szczegółowego harmonogramu z podziałem na wyznaczenie konkretnych działań i terminów realizacji przez odpowiednie jednostki organizacyjne w gminie. Na każdym etapie realizacji harmonogramu powinien zostać określony cel główny oraz cele szczegółowe mające pozwolić na osiągnięcie celu głównego. Powinna zostać wyznaczona osoba odpowiedzialna za realizację oraz osoba do kontroli wykonania powierzonego zadania. Należy też termin zakończenia określonego zadania. W każdym punkcie planu należy ustalić jakie informacje są niezbędne do zrealizowania zadania, jakie są ich źródła oraz ustalić jakie czynniki mogą najbardziej wpływać na zmiany wartości danych np.: sezonowe zmiany ilości odpadów paleniskowych, ogrodowych w odniesieniu do masy i rodzaju odpadów powstających w gospodarstwach domowych, dane demograficzne, liczba i rodzaj budynków infrastruktury, podmiotów gospodarczych.

7.3. Obowiązki właścicieli nieruchomości w zakresie odpadów

W celu objęcia ustawą wszystkich aspektów związanych z powstawaniem odpadów komunalnych w gminie w ustawie przewidziano również zakres obowiązków dla wytwarzających odpady komunalne.

Obowiązki wytwarzających odpady

- realizacja obowiązków określonych w regulaminie utrzymania porządku i czystości w gminie;
- zbieranie powstałych na terenie nieruchomości odpadów komunalnych zgodnie z wymaganiami określonymi w regulaminie, wyposażenie nieruchomości w pojemniki służące do zbierania odpadów komunalnych oraz utrzymywanie tych urządzeń w odpowiednim stanie sanitarnym, porządkowym i technicznym; pozbywanie się zebranych na terenie nieruchomości odpadów komunalnych oraz nieczystości ciekłych w sposób zgodny z przepisami ustawy i przepisami odrębnymi, przyłączenie nieruchomości do istniejącej sieci kanalizacyjnej lub, w przypadku gdy budowa sieci kanalizacyjnej jest technicznie lub ekonomicznie nieuzasadniona, wyposażenie nieruchomości w zbiornik bezodpływowy nieczystości ciekłych lub w przydomową oczyszczalnię ścieków bytowych, gromadzenie nieczystości ciekłych w zbiornikach bezodpływowych;
- złożenie deklaracji o wysokości opłaty za gospodarowanie odpadami;
- wnoszenie opłaty za gospodarowanie odpadami według taryfy i w trybie ustalonym przez gminę;
- uprzątnięcie błota, śniegu, lodu i innych zanieczyszczeń z chodników położonych wzdłuż nieruchomości, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

8. ZARYS PRZEGLĄDU TECHNIK I TECHNOLOGII ZBIERANIA I ZAGOSPODAROWANIA (UNIESZKODLIWIANIA) ODPADÓW KOMUNALNYCH

Wszelkie działania wchodzące w system nowoczesnego gospodarowania odpadami komunalnymi muszą być zgodne z wymaganiami obowiązujących przepisów prawnych i zasadami ochrony środowiska. Do działań tych należy: zbieranie, odbiór, transport, sortowanie i zagospodarowanie (unieszkodliwianie) odpadów.

8.1. Zbieranie odpadów komunalnych

Zbieranie odpadów prowadzone może być dwoma sposobami:

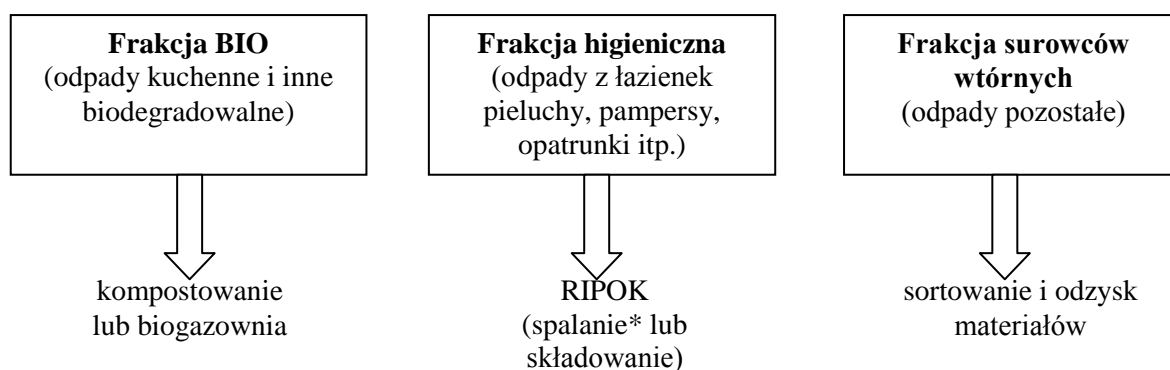
- a) zbieranie odpadów zmieszanych;
- b) selektywne zbieranie odpadów.

Obecnie w praktyce przeważa jeszcze zbieranie zmieszanych odpadów komunalnych. Jest to sposób najprostszy lecz najgorszy w aspekcie dalszych etapów gospodarowania odpadami oraz ochrony środowiska. Stwarza trudności w segregacji i recyklingu oraz przeróbce odpadów. Prowadzi najczęściej do tworzenia coraz większych składowisk odpadów i wynikających z tego negatywnych skutków dla środowiska. Konieczne jest więc odchodzenie od systemu gospodarowania odpadami zmieszanyymi i prowadzenie selektywnego ich zbierania. Selektywne zbieranie odpadów powinno być prowadzone „u źródła”, czyli u wytwórców odpadów. Sposób ten zapewnia uzyskiwanie czystych

jednorodnych materiałów (surowców wtórnych) oraz obniża koszty dalszych etapów gospodarki odpadami.

Selektywne zbieranie odpadów może obejmować różną ilość frakcji. Im więcej frakcji jest wydzielane tym trudniejsze jest zastosowanie metody zbierania selektywnego „u źródła”, ze względu na dużą ilość pojemników lub worków na poszczególne frakcje odpadów. Dlatego proponowane są różne systemy selektywnego zbierania odpadów u źródła, mianowicie:

1) System 3-pojemnikowy (3-workowy)

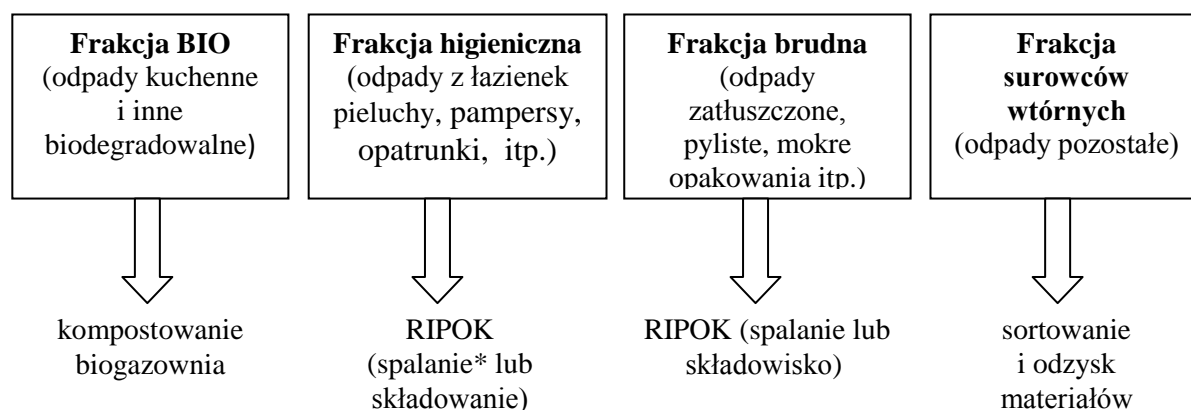


*Wyłącznie spalanie kontrolowane (nie dopuszczalne jest spalanie w kotłowniach i piecach domowych).

Rysunek 10. Przykładowy system 3-pojemnikowy (3-workowy)

Ze względu na małą ilość wydzielonych frakcji jest to system stosunkowo łatwy do zastosowania w praktyce zbierania odpadów. Ma on jednak zasadniczą wadę, gdyż nie zapewnia uzyskania czystej frakcji surowców wtórnych i utrudnia ich odzysk. Do worków na tę frakcję (odpady pozostałe) trafią odpady zatłuszczone (zużyte folie do pieczenia, opakowania po maśle, tłuszczach, mięsie i rybach) oraz odpady pyliste (popiół, resztki farb itp.) które będą zanieczyszczać odpady surowcowe i utrudniać ich odzysk lub obniżać wartość.

2) System 4-pojemnikowy (4-workowy)



*Wyłącznie spalanie kontrolowane (nie dopuszczalne jest spalanie w kotłowniach i piecach domowych).

Rysunek 11. Przykładowy system 4-pojemnikowy (4-workowy)

Jest to system zapewniający uzyskanie czystszych surowców wtórnych, ułatwiający i zwiększający ich odzysk.

3) Systemy łączone (mieszane):

Jest to połączenie systemów kilku pojemnikowych (workowych), umieszczonych bezpośrednio w nieruchomościach lub gospodarstwach domowych z kontenerowymi (dzwonowymi) punktami selektywnego zbierania odpadów komunalnych, umieszczonymi w miejscach zapewniających łatwy dostęp dla wszystkich mieszkańców miejscowości lub osiedli.

Ustawa z dnia 1 lipca 2011 r. o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. z 2011 r nr 152, poz. 897) zobowiązuje gminy do:

- selektywnego zbierania odpadów komunalnych obejmującego co najmniej następujące frakcje odpadów: papieru, metalu, tworzywa sztucznego, szkła i opakowań wielomateriałowych oraz odpadów ulegających biodegradacji, w tym odpadów opakowaniowych ulegających biodegradacji;
- tworzenia punktów selektywnego zbierania odpadów komunalnych w sposób zapewniający łatwy dostęp dla wszystkich mieszkańców gminy.

W praktyce może to być realizowane przez zastosowanie łączonego (mieszanego) systemu selektywnego zbierania odpadów (worki w gospodarstwach domowych i pojemniki w nieruchomościach + kontenery w wyznaczonych punktach). Jest to system przydatny szczególnie w przypadku zwartej zabudowy i domach wielorodzinnych.

Dla spełnienia wymagań ustawy, przy zastosowaniu metody selektywnego zbierania odpadów „u źródła” konieczne byłoby zastosowanie co najmniej 7-u pojemników przy każdej posesji (6 na frakcje wymagane ustawą oraz 1 na odpady pozostałe). Byłby to system kosztowny i utrudniający odbiór odpadów. Wydaje się, że korzystniejsze byłoby zbieranie odpadów metodą łączenia frakcji z zastosowaniem mniejszej ilości pojemników i łączenie w nich po kilka frakcji łatwych do rozdzielania, np. metale + tworzywa sztuczne czy też szkło + opakowania wielomateriałowe, a ostateczne rozdzielanie frakcji przeprowadzać w punktach sortowania odpadów (sortowniach). Mogą tu mieć zastosowanie różne warianty systemu 4-pojemnikowego.

Szkło potłuczone jest trudne do oddzielenia przy sortowaniu, a także niebezpieczne przy sportowaniu ręcznym. Dlatego najlepiej zbierać go selektywnie „u źródła”, czyli do oddzielnych pojemników umieszczonych w nieruchomościach. Pozostałe frakcje także do rozdzielania i nadające się do odzysku (papier, tworzywa sztuczne, metale, opakowania wielomateriałowe), mogą być zbierane razem i rozdzielane w sortowniach. W takim przypadku byłby to system 4-pojemnikowy z frakcjami:

- odpady biodegradowalne;
- odpady brudne (higieniczne, zatłuszczone, pyliste itp.);
- szkło;
- odpady pozostałe (papier, tworzywo sztuczne, metale, opakowania wielomateriałowe).

Różne warianty systemu 4-pojemnikowego mogą mieć zastosowanie szczególnie przy rozproszonej zabudowie, ale także w obiektach wielorodzinnych. Wybór metody zbierania odpadów powinien być poprzedzony analizą lokalnych warunków terenowych i charakterystyki zabudowy.

8.2. Transport odpadów komunalnych

Podstawowym środkiem odbioru i transportu odpadów, od właścicieli lub zarządców nieruchomości (wytwarzających odpady) do punktów ich zagospodarowania lub składowania, jest tabor samochodowy. Jest on najbardziej elastycznym i praktycznie wyłącznym środkiem transportu odpadów komunalnych na etapie ich zabierania od właścicieli nieruchomości (z punktów gromadzenia). Wyłącznie ta wynika z konieczności przemieszczania się pomiędzy dziesiątkami punktów nagromadzania odpadów i ich zabrania z poszczególnych posesji.

Tabor samochodowy do odbioru i transportu odpadów musi być przystosowany do rodzaju przewożonego ładunku. Do tej pory ładunkiem tym były najczęściej odpady zmieszane, a do ich przewozu służyły samochody-śmieciarki wyposażone w urządzenia do mechanicznego opróżniania kontenerów na odpady. Obecnie, ze względu na selektywne zbieranie odpadów, konieczna będzie modyfikacja taboru i dostosowanie go do odbioru z pojemników z różnymi frakcjami. Spowoduje to zróżnicowanie typów pojazdów i ich wyposażenia, zależnie od tego do odbioru jakich frakcji odpadów będą przeznaczone.

Wymagania dotyczące podmiotów odbierających odpady i środków transportu określa wspomniana wyżej ustawa (art. 9d).

8.3. Zagospodarowanie i unieszkodliwianie odpadów

Zagospodarowanie odpadów oznacza ich ponowne wykorzystanie jako materiału (surowca) do produkcji określonych wyrobów lub energii. Unieszkodliwianie oznacza natomiast ograniczenie lub likwidację szkodliwości i uciążliwości odpadów dla środowiska, poprzez poddanie ich procesom przekształcenia biologicznego, fizycznego lub chemicznego. Procesy zagospodarowania odpadów są więc, w mniejszym lub większym stopniu, ich unieszkodliwianiem, chociaż w przeprowadzaniu tych procesów powstają często nowe uciążliwości dla środowiska. Nie ma jednak sposobów i technologii doskonałych pod tym względem.

Sposoby zagospodarowania i unieszkodliwiania odpadów można podzielić ogólnie na:

- mechaniczno-biologiczne przetwarzanie;
- termiczne przetwarzanie.

Mechaniczno-biologiczne przetwarzanie ma zastosowanie tylko w odniesieniu do odpadów organicznych, czyli ulegających biodegradacji (frakcja biodegradowalna).

Odpady komunalne zmieszane nie powinny być kompostowane, gdyż wytworzony w nich kompost może zawierać znaczne ilości balastu (tworzywa sztuczne, szkło, metale, kamienie), a także substancje toksyczne (metale ciężkie i in.). Odpady biodegradowalne mogą być przerabiane metodą kompostowania lub fermentacji beztlenowej (metanowej).

8.4. Kompostowanie odpadów

Kompostowanie jest procesem tlenowego, biochemicznego rozkładu substancji organicznych z udziałem mikroorganizmów tlenowych (bakterie, pleśnie, grzyby). Jest to proces egzotermiczny, podczas którego w kompostowanej masie wydziela się temperatura 50-70°C w początkowej jego fazie, która zmniejsza się stopniowo wraz z rozkładem

(mineralizacją) substancji organicznej. Dla uzyskania temperatury niezbędnej do prawidłowego przebiegu procesu kompostowania należy zapewnić odpowiedni skład chemiczny odpadów, a przede wszystkim: stosunek zawartości węgla do azotu w granicach C:N=18-35, węgla do fosforu C:P=<100, wilgotność 40-60%, odczyn zbliżony do obojętnego (pH=6-8) oraz dobre napowietrzanie kompostowanej masy.

W procesie kompostowania substancje organiczne ulegają mineralizacji, czyli rozkładowi całkowitemu na proste składniki mineralne oraz humifikacji, czyli rozkładowi częściowemu i tworzeniu się humusu. Produktem końcowym tego procesu jest kompost, który można wykorzystywać jako nawóz organiczny.

Kompostowanie może być jednostopniowe – odbywające się w przyzmach lub dwustopniowe – prowadzone w zamkniętych komorach (biostabilizatorach) z urządzeniami napowietrzającymi. Kompostowanie jednostopniowe w przyzmach prowadzone jest w warunkach naturalnych i trwa przez 5-7 miesięcy. Odpady, przed ułożeniem w przyzmy, muszą być rozdrobnione i wymieszane. Przyzmy mogą być układane wyłącznie na podłożu nieprzepuszczalnym z drenażem do przechwytywania odcieków, które mogą być wykorzystywane do polewania (nawilżania) kompostowanej masy lub odprowadzane do kanalizacji i na oczyszczalnię ścieków. Przyzmy o przekroju trapezowym mają wysokość 2-3,5 m, szerokość u podstawy 3-8 m oraz górnej części około 2 m. Długość przyzmy jest dowolna, w zależności od ilości odpadów i wielkości terenu. Przyzmy powinny być napowietrzane przez okresowe przemieszczanie (przekładanie). Na początku co 10-12 dni, a w drugim i następnych miesiącach przynajmniej co 30 dni. Lepszym rozwiązaniem jest sztuczne napowietrzanie przyzmy, przez ułożone w nich rury perforowane. Wówczas nie potrzeba mieszania przyzmy, a ponadto mogą one mieć znacznie większe wymiary. Napowietrzanie przyzmy wpływa na znaczne skrócenie czasu kompostowania. Ponadto ogranicza wydzielanie się z przyzmy przykrych zapachów. W przyzmach nie napowietrzanych występują często beztlenowe procesy gnilne, które wydzielają przykre zapachy (odory).

Kompostowanie w przyzmach może też być prowadzone z udziałem dżdżownic kalifornijskich. W tej metodzie uzyskuje się znaczne skrócenie czasu kompostowania oraz wysokiej jakości tzw. vermikompost.

Kompostowanie dwustopniowe prowadzone jest w dwóch etapach. Pierwszy etap to wstępne kompostowanie w zamkniętych komorach (biostabilizatorach), trwające przez kilka dni do 2 tygodni, w zależności od typu urządzeń i sposobu wspomagania procesu. Drugi etap to leżakowanie (stabilizacja) kompostu w przyzmach, trwające przynajmniej około 2 miesięcy.

Do kompostowania dwustopniowego dostępne są obecnie różnego typu instalacje, pracujące w systemie statycznym lub dynamicznym. Są to np. komory statyczne, z urządzeniami do napowietrzania i nawilżania kompostowego materiału. Do tego typu należą też bioreaktory wieżowe, do których materiał odpadowy dostarcza się od góry wieży, a napowietrza się od dołu. Czas przemieszczania (przebywania) materiału w wieży nie przekracza dwóch tygodni. Kompost usuwany jest od dołu i składowany w przyzmy do leżakowania przez następne cztery tygodnie.

Do kompostowania odpadów w systemie dynamicznym służą cylindryczne biostabilizatory, o średnicy około 4 m i długości ok. 30 m, wyposażone w wewnętrzne kły i żebra rozdrabniające oraz w urządzenia do nawilżania i napowietrzania wsadu

(kompostowego materiału). Biostabilizatory obracają się z małą prędkością (ok. 1 obrót na minutę). Czas wstępnego kompostowania odpadów w systemie dynamicznym jest znacznie krótszy niż w statycznym. Wstępnie przekompostowany materiał opuszcza biostabilizator po 2-3 dobach, po czym jest sortowany na sitach i składowany w przyzmach do dalszej stabilizacji, trwającej przynajmniej około pół roku. Tego typu technologie są przydatne tylko do kompostowania dużych ilości odpadów, np. w regionalnych instalacjach do przetwarzania odpadów komunalnych (RIPOK-ach) lub w miastach liczących powyżej 100 tysięcy mieszkańców.

Do kompostowania małych ilości odpadów mogą służyć kompostownie przewoźne (mobilne). Są to biostabilizatory zainstalowane na naczepach samochodowych. Wstępne kompostowanie prowadzone jest w nich systemem dynamicznym. Proces wstępnego kompostowania trwa od kilku dni do 1 tygodnia, po czym kompost składowany jest w przyzmach do dalszej stabilizacji przez około pół roku.

8.5. Fermentacja beztlenowa (metanowa) odpadów

Jest to złożony proces biochemicznego rozkładu substancji organicznych, zachodzący w warunkach beztlenowych. Substancje organiczne rozkładane są przez bakterie anaerobowe na związki proste, chemicznie ustabilizowane. Tymi prostymi związkami są przede wszystkim: metan (CH_4) i dwutlenek węgla (CO_2) oraz w małych ilościach inne, jak np. amoniak (NH_3), siarkowodór (H_2S), kwasy organiczne.

Jest to metoda przydatna do wspólnego przetwarzania selektywnie zbieranych odpadów organicznych z gospodarstw domowych, osadów ściekowych, odpadów zielonych itp. Odpady wymieszane i ujednorodnione poddawane są procesowi fermentacji w temperaturze mezofilnej ($33\text{-}35^\circ\text{C}$), w bioreaktorach z instalacjami do odprowadzania i gromadzenia biogazu oraz odprowadzania i odwadniania osadu pofermentacyjnego. Osad może być wykorzystany jako nawóz organiczny. Uzyskany biogaz ma dużą wartość energetyczną i może być wykorzystany do celów grzewczych lub napędu silników samochodowych.

8.6. Termiczne przetwarzanie odpadów

Do termicznych metod przetwarzania odpadów zaliczamy:

- spalanie;
- zgazowanie;
- pirolizę (odgazowanie).

8.6.1. Spalanie odpadów

Spalanie odpadów jest metodą ich przetwarzania dosyć często stosowaną w wielu najbogatszych krajach. Prowadzone jest w spalarniach wyposażonych w różnego typu piece i instalacje, mianowicie:

- piece rusztowe (z rusztami ruchomymi, rzadziej stałymi),
- piece obrotowe,
- instalacje do spalania w złożu fluidalnym,
- piece półkowe, połączone z osuszaniem odpadów.

Temperatura w komorach spalania odpadów wynosi od 800 do ponad 1000°C. Spalanie jest technologią nielikwidującą całkowicie odpadów, pozostają bowiem produkty tego procesu w postaci żużlu, pyłu, popiołu, ścieków z oczyszczania spalin. Spalarnie odpadów są inwestycjami bardzo kosztownymi, głównie ze względu na konieczność wyposażenia ich w systemy kontroli przebiegu procesu spalania oraz w urządzenia do oczyszczania i neutralizacji gazów spalinowych, a także do przetwarzania i unieszkodliwiania stałych i ciekłych pozostałości.

8.6.2. Zgazowanie odpadów

Jest to przemiana paliwa stałego w gazowe. Polega na niepełnym spalaniu paliwa (odpadów) w atmosferze powietrza i pary wodnej w temperaturze ok. 700°C. W piecach szybowych przetłacza się powietrze nasycone parą wodną przez rozżarzone paliwo. W efekcie tego procesu wydziela się gaz zawierający palne (CO, CH₄, H₂) i niepalne (CO₂, H₂O, N₂) składniki oraz pozostaje niedopalone paliwo. W instalacjach zgazowania odpadów prowadzi się na ogół dopalanie stałej pozostałości (na ruszcie) oraz gazu.

Zgazowanie odpadów jest więc jedną z technologii ich spalania, z produktami końcowymi podobnymi jak w piecach rusztowych czy obrotowych.

8.6.3. Piroliza odpadów

Piroliza jest procesem termicznego rozkładu substancji organicznej bez dostępu tlenu. W zależności od temperatury prowadzenia procesu wyróżnia się pirolizę niskotemperaturową (250-600°C) i wysokotemperaturową (ok. 700-1000°C). Produktami pirolizy odpadów są: gazy palne i CO₂ oraz substancja uwęglona (karbonizat), olej, smoła i zanieczyszczona woda. Proporcje między poszczególnymi składnikami zależą od rodzaju odpadów oraz temperatury i ciśnienia podczas procesu. Pozostałość zwęglona kierowana jest do spalania lub dalszego przerobu i wykorzystania (np. do filtrów - ze względu na właściwości adsorpcyjne). Piroliza wysokotemperaturowa (700-800°C) stosowana jest do przetwarzania tworzyw sztucznych i opon, z których powstają gazy palne, olej i półkoks. W Polsce pirolityczna przeróbka odpadów nie jest praktycznie w ogóle stosowana. W krajach zachodnich najczęściej stosowana jest tzw. quasipiroliza odpadów. Jest to prowadzenie procesu pirolizy przy ograniczonym dostępie powietrza. Spaliny powstające w tym procesie zawierają jednak toksyczne dioksyny, podobnie jak w procesach klasycznego spalania odpadów, a tym samym wymagają oczyszczania. Piroliza odpadów będzie w przyszłości mieć szersze zastosowanie jako alternatywa klasycznego (piecowego) spalania.

8.6.4. Produkcja paliw z odpadów

Do termicznych metod przerabiania i unieszkodliwiania odpadów (tworzyw sztucznych) należą również technologie produkowania z nich paliw płynnych. Jest to prowadzone w specjalnych piecach w temperaturze ok. 400°C. Roztopiona masa, po dodaniu odpowiedniego katalizatora, jest odparowywana, a następnie skraplana. Otrzymany kondensat węglowodorowy wykorzystywany jest w rafineriach do produkcji paliw. Z niektórych frakcji odpadów komunalnych mogą też być produkowane paliwa stałe przeznaczone do współspalania w piecach przemysłowych lub elektrociepłowniach. Do tego celu stosowane są, zwłaszcza w krajach Europy Zachodniej, specjalne technologie mechanicznej obróbki

odpadów. Nie są to jednak technologie zaliczane do termicznych metod unieszkodliwiania odpadów.

Zakłady termicznego przekształcania odpadów są bardzo kosztowne, zarówno pod względem inwestycyjnym, jak i eksploatacyjnym. Prowadzone są w nich nie tylko procesy unieszkodliwiania odpadów, ale też odzysku pochodzącej z nich energii cieplnej. Korzyści z odzysku energii są jednak mniejsze od całkowitych kosztów tych zakładów.

Ze względu na wysokie koszty, a także na konieczność ciągłego prowadzenia procesów technologicznych w tych zakładach, mogą one mieć zastosowanie tylko do unieszkodliwiania dużych ilości odpadów (np. w dużych miastach lub w RIPOK-ach).

9. ODBIÓR I ZAGOSPODAROWANIE ODPADÓW KOMUNALNYCH W GMINIE

Ustawa z dnia 1 lipca 2011 r. *o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach* (Dz. U. nr 152, poz. 897) wprowadziła zmiany, które zobowiązują gminy do przejścia dotychczasowych obowiązków właścicieli nieruchomości w zakresie zagospodarowania odpadów komunalnych. Zmusza to gminy do zorganizowania systemu odbioru i zagospodarowania odpadów komunalnych zgodnie z wymaganiami tej ustawy. Systemem odbioru odpadów komunalnych muszą być objęci wszyscy właściciele nieruchomości, na których zamieszkują mieszkańcy.

Pierwszym działaniem w całym systemie gospodarowania odpadami komunalnymi jest ich zbieranie. Obowiązek zbierania i przygotowania odpadów komunalnych do odbioru, zgodnie z wymogami regulaminu uchwalonego przez Radę gminy, spoczywa na właścicielach nieruchomości. Oni też są zobowiązani do wyposażenia nieruchomości w odpowiednie pojemniki, które muszą być utrzymane w dobrym stanie sanitarnym i technicznym.

Rada gminy po zasięgnięciu opinii Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego, uchwała regulamin utrzymania czystości i porządku na terenie gminy (jako akt prawa miejscowego), którym określa między innymi:

- zakres selektywnego zbierania i odbierania odpadów komunalnych, w tym powstających w gospodarstwach domowych przeterminowanych leków i chemikaliów, zużytych baterii i akumulatorów, zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego, mebli i innych odpadów wielkogabarytowych, odpadów budowlanych i rozbiórkowych oraz zużytych opon, a także odpadów zielonych;
- rodzaj i minimalną objętość pojemników przeznaczonych do zbierania odpadów komunalnych na terenie nieruchomości oraz na drogach publicznych, warunki rozmieszczenia tych pojemników i ich utrzymania w odpowiednim stanie sanitarnym, porządkowym i technicznym;
- częstotliwość i sposób pozbywania się odpadów komunalnych i nieczystości ciekłych z terenu nieruchomości oraz z terenów przeznaczanych do użytku publicznego.

W ustanawianiu objętości pojemników do zbierania odpadów komunalnych na terenie nieruchomości pomocne mogą być wyniki badań przedstawione w rozdziale 5.

Znowelizowana ustawa o utrzymaniu czystości i porządku w gminach zobowiązuje gminy do selektywnego zbierania odpadów (art. 3, ust. 2) obejmującego następujące frakcje: papieru, metalu, tworzywa sztucznego, szkła, opakowań wielomateriałowych oraz odpadów komunalnych ulegających biodegradacji, w tym odpadów opakowaniowych ulegających biodegradacji.

Selektywne zbieranie odpadów w takim zakresie, bezpośrednio w miejscach ich powstawania, czyli „u źródła”, będzie wymagało przynajmniej po 7 pojemników w każdej nieruchomości (6 na frakcje odpadów wyszczególnionych w ustawie + 1 na odpady pozostałe). Nie ma przy tym pewności czy selektywne zbieranie odpadów będzie prowadzone dokładnie (świadomie czy też nieświadomie), a kontrola tego będzie w praktyce trudna. Odbiór i transport odpadów, zbieranych selektywnie „u źródła” w zakresie od 7 do 8 frakcji, będzie też znacznie droższy niż w przypadku bardziej uproszczonego zbierania selektywnego. Można zastosować jeden z opisanych w rozdziale 8 systemów selektywnego zbierania odpadów. W miejscowościach i osiedlach o rozproszonej zabudowie mógłby to być system 4-pojemnikowy, a w osiedlach o zwartej zabudowie korzystniejszy wydaje się system łączony (mieszany).

Gminy są zobowiązane do zorganizowania odbierania odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości, na których zamieszkują mieszkańcy (art. 6c ustawy).

Wójt, burmistrz lub prezydent miasta jest zobowiązany do zorganizowania przetargu na odbieranie odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości albo przetargu na odbieranie i zagospodarowanie tych odpadów. W organizowaniu przetargów i wyborze przedsiębiorcy odbierającego odpady mają zastosowanie przepisy ustawy z 2010 r. o prawie zamówień publicznych (Dz. U. nr 113, poz. 759 z późn. zm.). Po przeprowadzeniu postępowania przetargowego wójt, burmistrz lub prezydent miasta zawiera z wybranym w drodze przetargu podmiotem umowę na odbieranie odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości.

Znowelizowana ustawa o utrzymaniu czystości i porządku w gminach nie nakłada na gminy obowiązku odbierania i zagospodarowania odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości, na których nie zamieszkują mieszkańcy. Wydaje się jednak, że najbardziej optymalnym i efektywnym systemem zagospodarowania odpadów byłyby system jednolity w całej gminie. Taki system można zalecić szczególnie małym gminom wiejskim i miejsko-wiejskim, gdzie zarówno ilość, jak i różnorodność nieruchomości niezamieszkałych jest na ogół mało. Ułatwiłoby to nadzór i kontrolę realizacji zadań oraz analizę systemu gospodarki odpadami komunalnymi na terenie gminy, jak też weryfikację danych objętych obowiązującą sprawozdawczością (ilość, rodzaj, masa odpadów).

Rada gminy może w drodze uchwały stanowiącej akt prawa miejscowego, postanowić o odbieraniu odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości, na których nie zamieszkują mieszkańcy, a powstają tam odpady komunalne.

Wójt, burmistrz lub prezydent miasta określa w specyfikacji przetargowej istotne warunki zamówienia, między innymi: rodzaje odpadów komunalnych odbieranych od właścicieli nieruchomości oraz wymogi dotyczące przekazywania odebranych odpadów do RIPOK.

Koszty odbioru i transportu odpadów są jednym z głównych składników kosztów ogólnych systemu gospodarowania odpadami. Konieczne są więc działania prowadzące do ograniczenia (zmniejszenia) zarówno odległości przewożenia odpadów jak i ich ilości. Można to osiągnąć poprzez maksymalizację odzysku materiałów lub energii z odpadów. Maksymalny odzysk materiałowy jest możliwy tylko przy selektywnym zbieraniu odpadów i dokładnym ich sortowaniu, pozwalającym na uzyskanie surowców wtórnych o większej wartości. W tym celu każda gmina powinna mieć na własnym terenie sortownię odpadów. Sortownia przyczyni się nie tylko do zwiększenia odzysku i recyklingu odpadów oraz zmniejszenia masy i odległości przewozu (np. do RIPOK), ale też poprawi jakość i wartość odzyskiwanych materiałów, a tym samym zwiększy dochody z ich sprzedaży.

Zwiększenie odzysku i recyklingu odpadów jest konieczne nie tylko ze względu na zmniejszenie kosztów gospodarowania odpadami, ale przede wszystkim dla spełnienia wymagań znowelizowanej ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach. Gminy są zobowiązane osiągnąć do dnia 31 grudnia 2020 r.:

- poziom recyklingu i przygotowania do ponownego użycia: papieru, metali, tworzyw sztucznych i szkła w wysokości, co najmniej 50% wagowo;
- poziom recyklingu i przygotowania do ponownego użycia odpadów budowlanych i rozbiórkowych w wysokości, co najmniej 70% wagowo.

Znormalizowana ustawa zobowiązuje też gminy do ograniczenia masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji przekazywanych do składowania (art. 3c):

1. do dnia 16 lipca 2013 r. – do nie więcej niż 50% wagowo całkowitej masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji przekazywanych do składowania,
2. do dnia 16 lipca 2020 r. – do nie więcej niż 35% wagowo całkowitej masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji przekazywanych do składowania

w stosunku do masy tych odpadów wytworzonych w 1995 r.

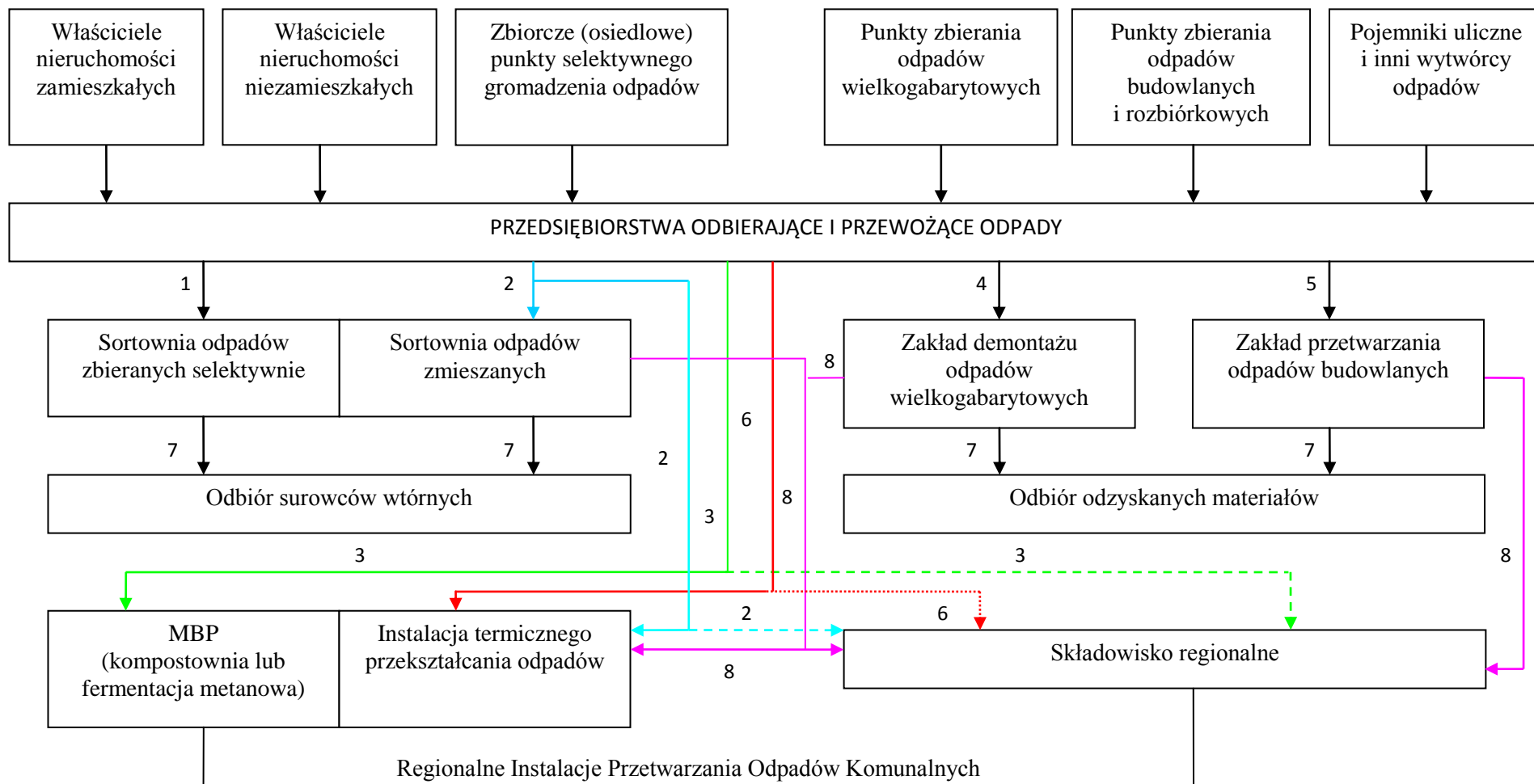
Tak dużą redukcję masy odpadów biodegradowalnych uzyskać można stosując mechaniczno-biologiczne metody ich przetwarzania. Najczęściej stosowaną metodą jest kompostowanie odpadów, opisane powyżej w rozdziale 8.4. Może to być także przetwarzanie odpadów w procesie fermentacji beztlenowej (metanowej), np. wspólnie z osadami ściekowymi lub niektórymi odpadami z przemysłu spożywczego i ferm hodowlanych.

Na obszarach wiejskich i w gospodarstwach posiadających ogródki przydomowe można uzyskać znaczące zmniejszenie biodegradowalnych odpadów przez zastosowanie kompostowników przydomowych. Organiczne odpady kuchenne mogą być stosowane wspólnie z odpadami zielonymi z trawników i ogródków. Tego rodzaju odpady mają właściwości sprzyjające procesom kompostowania.

Według badań przeprowadzonych w 2012 r. przez Dolnośląski Ośrodek Badawczy ITP, odpady biodegradowalne z gospodarstw domowych obszarów gmin wiejskich i miejsko-wiejskich zawierają 30-40% węgla organicznego i 1,5-3,2% azotu. Przeciętny stosunek węgla do azotu (C:N) w tego rodzaju odpadach wynosi około 20. Jest on jednym z głównych czynników warunkujących prawidłowy przebieg procesu kompostowania. Wyznaczona z badań wartość jest optymalna dla procesu kompostowania. Odpady te zawierają za mało

fosforu. Średni stosunek węgla do fosforu wynosi ok. 300. Dla poprawy procesu kompostowania tych odpadów pożądanymi byłoby dodawanie superfosfatu, w ilości korygującej stosunek C:P do wartości około 100.

W każdej gminie powinien być opracowany system przepływu odpadów komunalnych, uwzględniający lokalne uwarunkowania wpływające na możliwość jego zastosowania. Poniżej umieszczono na Rysunku. 12 przykładowy schemat przepływu odpadów komunalnych w gminie.



Objaśnienie:

- 1 – odpady zbierane selektywnie (wstępnie) „u źródła” (szkło, papier, tworzywa sztuczne, metale)
- 2 – odpady zmieszane
- 3 – odpady biodegradowalne
- 4 – odpady wielkogabarytowe

- 5 – odpady budowlane i rozbiórkowe
- 6 – brudna frakcja odpadowa (łazienkowa, zatłuszczona itd.)
- 7 – materiały odzyskane (surowce wtórne)
- 8 – pozostałości po sortowaniu i przetwarzaniu

Rysunek 12. Przykładowy schemat przepływu odpadów komunalnych

10. SPOSOBY OGRANICZENIA ILOŚCI ODPADÓW

Jednym z głównych czynników wpływających na koszty gospodarowania odpadami w gminie jest ogólna ilość wytwarzanych odpadów komunalnych oraz masa odpadów komunalnych zmieszanych. Obniżenie ilości odpadów przekazanych gminom do zagospodarowania przez mieszkańców może i powinno odbywać się już na poziomie indywidualnego gospodarstwa domowego.

Tereny wiejskie, w porównaniu z miejskimi, są w znacznie lepszej sytuacji gdy chodzi o możliwości ograniczania masy bioodpadów z gospodarstw domowych przekazywanych do zagospodarowania. Zabudowa zagrodowa pozwala na takie zorganizowanie gospodarstwa, że w każdym przypadku możliwe jest postawienie przydomowego kompostownika, w którym można gromadzić odpady kuchenne i ogrodowe. Pomijając nieliczne ograniczenia w kompostowaniu bioodpadów (resztki cytrusów, kości, pozostałości mięsne, chore części roślin) praktycznie całość bioodpadów może zostać zagospodarowana na terenie, na którym powstała (w gospodarstwie). Może się jednak pojawić pytanie kto, w przypadku braku kompostownika, miałby ponieść koszt jego zakupu. W sytuacji gdy cena za przekazywanie odpadów zmieszanych będzie wysoka właścicielowi posesji będzie się opłacało zainwestować i kupić kompostownik. Możliwe jest również przekazanie przez gminę kompostowników w użytkowanie za symboliczną opłatę. Nie powinno to stanowić problemu w terenach wiejskich, gdyż w gospodarstwach rolnych prowadzących produkcję zwierzęcą bioodpady tradycyjnie składowane są na tzw. gnojownikach. Możliwe jest także wykorzystanie najprostszych przyrzęd kompostowych. Biorąc pod uwagę iż według badań (rozdział 5) ok. 40% odpadów z gospodarstw domowych stanowią bioodpady, o tyle już na początku, przy wykorzystaniu kompostowników, przyrzęd itp. zmniejsza się ilość odpadów przekazywanych przez gospodarstwo.

System zabudowy zagrodowej pozwala na prowadzenia procesu odzysku na terenie gospodarstwa wg zasady „użyj ponownie” i w pewnym stopniu daje możliwości zagospodarowania innych materiałów np.: spalanie powstających odpadów drewnianych (jeśli budynki są wyposażone w piece na paliwa stałe), powstające resztki remontowe (gruz budowlany) wykorzystywane do uzupełniania ubytków w polnych drogach dojazdowych.

Jednak w odniesieniu do wszystkich odpadów powstających w gospodarstwach domowych gwarancją sukcesu jest prawidłowo prowadzona segregacja odpadów „u źródła”. Pozostaje kwestią indywidualną w gminach podział na jakie frakcje materiałowe będą segregowane odpady (również w zależności od warunków zawartych w przetargu na wybór operatora, rodzaju instalacji do której będą przekazywane odpady). Mieszkańcom należy zapewnić wygodny, systematyczny odbiór wysegregowanych frakcji. Bardzo ważne jest aby firmy zajmujące się odbiorem były sprzętowo przygotowane tak aby nie mieszać w czasie odbioru różnych wysegregowanych materiałów bowiem widok „mieszania na przyczepie” wpływa demotywująco na osoby, które podejmują się segregowania. Organizacja segregacji i odbioru musi uwzględniać element kontroli jakości prowadzonego sortowania przez odbierających odpady. Deklarujący, którzy będą segregować odpady, muszą zostać dobrze poinstruowani w jaki sposób mają to robić i jakie będą ewentualne konsekwencje, jeśli zaniechają ich segregowania. Za tym powinna iść zachęta finansowa dla osób, które zechcą podjąć „wysiłek” segregowania odpadów tzn. ich „opłata śmieciowa” powinna być istotnie mniejsza niż dla mieszkańców, którzy nie segregują odpadów.

Podział odpadów na określone frakcje materiałowe na terenie gospodarstwa, pozwala na uzyskanie surowców wtórnych o wysokiej jakości, czystych, które są chętniej przyjmowane przez zakłady recyklingowe. Zmniejsza się w ten sposób masa odpadów zmieszanych, za odbiór których gminy ponoszą najwyższe koszty.

11. PODSUMOWANIE I REKOMENDACJE

Nadrzędnym celem wprowadzanej ustawy jest zapobieganie powstawaniu odpadów, ograniczanie ich ilości, zmniejszanie negatywnego ich oddziaływania na środowisko, a także przygotowanie ich do ponownego użycia i wykorzystania. Aby zrealizować zadania wymagane w ustawie samorządy gminne będą musiały podjąć się licznych działań. Sukces w dużym stopniu zależy będzie od przekonania mieszkańców (wytwórców odpadów) do działań jakie do tej pory nie były przez nich stosowane albo były prowadzone w niewielkim stopniu. Dlatego wskazane jest:

- promowanie segregacji odpadów „u źródła”, z podziałem na frakcje, w sposób ustalony przez gminę;
- prowadzenie cyklicznych szkoleń, akcji popularyzatorsko-edukacyjnych z wykorzystaniem metod i narzędzi adekwatnych do możliwości odbioru przez grupę docelową;
- zachęcanie wytwórców odpadów do stosowania kompostowników przydomowych i innych form gromadzenia bioodpadów na terenie gospodarstwa, jako najlepszej formy zagospodarowania odpadów organicznych;
- organizowanie na terenie gminy punktów demontażu odpadów wielkogabarytowych i przetwarzania odpadów budowlanych oraz punktów segregacji (sortowni) na wymaganą przez ustawę liczbę frakcji, w celu zwiększenia odzysku i zmniejszenia kosztów transportu;

W celu zrealizowania wymaganego ustawą obowiązku corocznej analizy systemu gospodarowania odpadami w gminie, wskazane jest prowadzenie cyklicznych badań ilości i morfologii odpadów komunalnych powstających na terenie gminy.

12. BIBLIOGRAFIA

1. Grabowski Z. 2011. Wytyczne dla gmin dotyczące wdrażania systemu gospodarowania odpadami komunalnymi. Wyd. Ministerstwo Środowiska, ss.63.
http://www.mrr.gov.pl/rozwoj_regionalny/Ewaluacja_i_analizy/Raporty_o_rozwoju/Raporty_krajowe/Documents/Ekspertyza_Rozwoj_infrastruktury_ochrony_srodowiska_w_latach_2007_2010_20072011.pdf
2. Klatka J., Kuźniak M. 2012. Gospodarowanie odpadami komunalnymi. Poradnik dla gmin. W-wa ss.240.
3. Krajowy plan gospodarki odpadami 2014. Uchwała Nr 217 Rady Ministrów z dnia 24 grudnia 2010, poz.1183.
4. Legutko-Kobus P. 2011. Rozwój infrastruktury ochrony środowiska w latach 2007-2010 w kontekście dotychczasowej realizacji Strategii Rozwoju Kraju 2007-2015 oraz kluczowych strategii sektorowych, Warszawa 2011.
http://www.mrr.gov.pl/rozwoj_regionalny/Ewaluacja_i_analizy/Raporty_o_rozwoju/Raporty_krajowe/Documents/Ekspertyza_Rozwoj_infrastruktury_ochrony_srodowiska_w_latach_2007_2010_20072011.pdf
5. Makles Z., Świątkowski A., Grzybowska S. 2001 Niebezpieczne toksyny. Arkady, Warszawa 2001, ss.243.
6. Ochrona Środowiska 2010. GUS Publikacje, 2010.
7. Ochrona Środowiska 2010. GUS Publikacje, 2011.
8. Poradnik gospodarowania odpadami. Praca zbiorowa pod red. Skalmowskiego K. Wyd. Verlag Dashöfer Sp. z o.o., 2011.
9. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity, Dz. U. z 2088 r. Nr 25, poz.150 z późn. zm.
10. Prognoza gospodarstw domowych według województw na lata 2008 – 2035. GUS, 2010.
http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbr/gus/L_wyniki_prognozy_gospodarstw_domowych_2008_2035.pdf
11. Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007–2013. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, <http://www.minrol.gov.pl/pol/Wsparcie-rolnictwa-i-rybolowstwa/PROW-2007-2013>.
12. Rosik-Dulewska Cz. Podstawy gospodarki odpadami. PWN. 2008.ss.342.
13. Spadt R., Jędrzak A. 2006. Określenie metodyki badań składu sitowego, morfologicznego i chemicznego odpadów komunalnych.
http://www.pigo.org.pl/sites/komunikaty/2006_08_11/raport_metody_badan_skladu022006.pdf
14. Stankiewicz K. Stan przygotowań w gminach do wdrożenia ustawy śmieciowej
<http://www.administrator24.info/arttykul/id3931,stan-przygotowan-w-gminach-do-wdrozenia-ustawy-smieciowej>.
15. Steinhoff-Wrzeźniewska A., Strzelczyk M. 2012. Śmietniki pod lupą. Przegląd Komunalny 12/2012 (255)
16. Strategia gospodarki odpadami komunalnymi. Praca zbiorowa pod red. Prof. dr hab. Marii Żygadło. Wyd. PZITS – Oddział Wielkopolski, Poznań 2001r., ss.484.
17. TERYT (Krajowy Rejestr Urzędowy Podziału Terytorialnego Kraju. Biuletyn Informacji Publicznej – Główny Urząd Statystyczny, 2012.
http://www.stat.gov.pl/bip/36_PLK_HTML.htm
18. Toruński J. 2010. Zarządzanie gospodarką odpadami komunalnymi w Polsce. Zeszyty Nauk. Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach. Seria Administracja-Zarządzanie, Nr 87, s.31-47.
19. Ustawa z dnia 1 lipca 2011r. o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz niektórych innych ustaw. Dz. U. 2011 Nr 152 poz.897 (z późn. zm.)

20. Ustawa z dnia 27 kwietnia o odpadach (tekst jednolity Dz. U. 2010 r. Nr185 poz.1243 z późn. zm).
21. Wyniki Narodowego Spisu Powszechnego Ludności i Mieszkań GUS, 2011.
http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/lu_nps2011_wyniki_nsp2011_22032012.pdf
22. Wytyczne w zakresie wykorzystania produktów ubocznych oraz zalecanego postępowania z odpadami w rolnictwie i przemyśle rolno-spożywczym. 2010. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Instytut Technologiczno-Przyrodniczy. ss.102.

SPIS RYSUNKÓW

RYSUNEK 1. CZYNNIKI WARUNKUJĄCE ILOŚĆ I SKŁAD ODPADÓW KOMUNALNYCH W GOSPODARSTWACH DOMOWYCH _____	19
RYSUNEK 2. SEZONOWE WSKAŹNIKI NAGROMADZENIA ODPADÓW W GOSPODARSTWACH DOMOWYCH NA OBSZARACH WIEJSKICH KG/M_	20
RYSUNEK 3. PROCENTOWY UDZIAŁ POSZCZEGÓLNYCH FRAKCJI MATERIAŁOWYCH W ODPADACH Z GOSPODARSTW DOMOWYCH NA TERENACH WIEJSKICH W OKRESIE ZIMOWYM _____	21
RYSUNEK 4. PROCENTOWY UDZIAŁ POSZCZEGÓLNYCH FRAKCJI MATERIAŁOWYCH W ODPADACH Z GOSPODARSTW DOMOWYCH NA TERENACH WIEJSKICH W OKRESIE WIOSENNYM _____	21
RYSUNEK 5. PROCENTOWY UDZIAŁ POSZCZEGÓLNYCH FRAKCJI MATERIAŁOWYCH W ODPADACH Z GOSPODARSTW DOMOWYCH NA TERENACH WIEJSKICH W OKRESIE LETNIM _____	22
RYSUNEK 6. PROCENTOWY UDZIAŁ POSZCZEGÓLNYCH FRAKCJI MATERIAŁOWYCH W ODPADACH Z GOSPODARSTW DOMOWYCH NA TERENACH WIEJSKICH W OKRESIE JESIENNYM _____	22
RYSUNEK 7. PROCENTOWY UDZIAŁ POSZCZEGÓLNYCH FRAKCJI MATERIAŁOWYCH W ODPADACH Z GOSPODARSTW DOMOWYCH NA TERENACH WIEJSKICH W ROKU _____	23
RYSUNEK 8. SKŁAD SITOWY (GRANULOMETRYCZNY) ODPADÓW POWSTAJĄCYCH W CIĄGU ROKU W GOSPODARSTWACH DOMOWYCH NA TERENACH WIEJSKICH _____	24
RYSUNEK 9. ROCZNA ILOŚĆ ORAZ SKŁAD MORFOLOGICZNY ODPADÓW Z OBIEKTÓW INFRASTRUKTURY KOMUNALNEJ NA TERENACH WIEJSKICH [KG] _____	25
RYSUNEK 10. PRZYKŁADOWY SYSTEM 3-POJEMNIKOWY (3-WORKOWY) _____	34
RYSUNEK 11. PRZYKŁADOWY SYSTEM 4-POJEMNIKOWY (4-WORKOWY) _____	34
RYSUNEK 12. PRZYKŁADOWY SCHEMAT PRZEPŁYWU ODPADÓW KOMUNALNYCH _____	44

SPIS TABEL

TABELA 1. KATALOG FRAKCJI I PODFRAKCJI ODPADÓW KOMUNALNYCH.....	9
C.D. TABELA 1.....	10
C.D. TABELA 1.....	11
C.D. TABELA 1.....	12
TABELA 2. STRUKTURA ODPOWIEDZI ANKIETOWYCH	15
TABELA 3. SKŁAD MORFOLOGICZNY ODPADÓW Z GOSPODARSTW DOMOWYCH NA TERENACH WIEJSKICH [KG/M]	20