



Raport z przeprowadzenia analizy tzw. „czarnego worka” w wybranych zakładach przetwarzania odpadów komunalnych w sezonie wiosenno-letnim na terenie kraju



Raport z przeprowadzenia analizy tzw. „czarnego worka” w wybranych zakładach przetwarzania odpadów komunalnych w sezonie wiosenno-letnim na terenie kraju

Okres realizacji badania 13.05.2025-13.10.2025

Autorzy raportu dr Małgorzata Worwąg – kierownik pracy
dr hab. inż. Krystyna Malińska, prof. PCz
dr hab. inż. Przemysław Postawa, prof. PCz
dr hab. inż. Jurand Bień, prof. PCz
mgr inż. Angelika Skorupa
mgr inż. Magdalena Nowak
mgr inż. Patrycja Żesławska

Miejsce Wydział Infrastruktury i Środowiska
Politechnika Częstochowska
oraz wybrane zakłady przetwarzania odpadów
komunalnych w Polsce

Koordinacja projektu Katarzyna Soszyńska, UNEP/GRID-Warszawa
Michał Purol, UNEP/GRID-Warszawa

Opracowanie projektu okładki Maria Łepkowska, UNEP/GRID-Warszawa

Spis treści

Streszczenie	5
1. Wprowadzenie do raportu	5
1.1. Cel i zakres pracy	5
1.2. Kontekst pracy	6
1.3. Struktura raportu	6
2. Charakterystyka zakładów	6
2.1. Zakład nr 1 - Częstochowskie Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o.o.	8
2.2. Zakład nr 2 - Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych „Orli Staw”	8
2.3. Zakład nr 3 - Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej w Katowicach	9
2.4. Zakład nr 4 - Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. w Radomsku	10
2.5. Zakład nr 5 - MASTER – Odpady i Energia Sp. z o.o. w Tychach	11
3. Morfologia składu odpadów pochodzących z „czarnego worka”	12
3.1. Definicje na potrzeby realizacji pracy	12
3.2. Metodyki badania składu morfologicznego odpadów w Polsce	12
3.3. Opis metodologii badawczej przyjętej na potrzeby realizacji pracy	17
4. Analiza pod kątem rozszerzonej odpowiedzialności producenta ROP	22
4.1. Stan prawny dotyczący ROP	22
4.2. Porównanie systemu ROP w Polsce, Niemczech i Francji	23
4.3. Lista potencjalnych produktów do objęcia ROP	28
4.3.1. Metodyka opracowania listy potencjalnych produktów do objęcia ROPem	28
4.3.2. Lista potencjalnych produktów do objęcia ROPem	28
4.3.3. Lista produktów do poddania dyskusji w kontekście skuteczności ROPu, lub podniesienia stawek ROPu	28
5. Wyniki	29
5.1. Zestawienie zbiorcze	29
5.2. Zestawienia dla poszczególnych instalacji	31
5.2.1. Zakład nr 1 - Częstochowskie Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o.o.	31
5.2.2. Zakład nr 2 - Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych „Orli Staw”	33
5.2.3. Zakład nr 3 - Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej w Katowicach	35

5.2.4. Zakład nr 4 - Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. w Radomsku	38
5.2.5. Zakład nr 5 - MASTER – Odpady i Energia Sp. z o.o.	40
6. Analiza i omówienie wyników	42
6.1. Profil strumienia „czarnego worka” – ujęcie zbiorcze.....	42
6.2. Zróżnicowanie między instalacjami i zmienność między próbami	42
6.3. Zanieczyszczenia i przedmioty wyróżnione.....	42
6.4. Implikacje dla ROP i projektowania systemu	43
7. Podsumowanie, wnioski i rekomendacje	43
7.1. Podsumowanie	43
7.2. Wnioski	44
7.3. Rekomendacje	45
8. Załączniki	47
8.1. Wykaz terminów i oznaczeń	47
8.2. Formularz badawczy – skład morfologiczny „czarnego worka”	49
8.3 Wybrane zdjęcia z procesu dokonywania analizy	50
8.3.1 Częstochowskie Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o. o./Sobuczyna pod Częstochową....	50
8.3.2 Master Odpady i Energia/Tychy	54
8.3.3. Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o./ Katowice	58
8.3.4 Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych „Orli Staw”	62

Streszczenie

Raport przedstawia jakościową analizę tzw. „czarnego worka” (zmieszanych odpadów komunalnych) w pięciu instalacjach MBP/ZZO, ukierunkowaną na wskazanie grup produktów możliwych do objęcia rozszerzoną odpowiedzialnością producenta (ROP). Zakres obejmował opracowanie metodyki, listy potencjalnych produktów do ROP, badania w 5 instalacjach (po dwie tury), dokumentację i wnioski końcowe. Projekt realizowano w programie [Climate Leadership](#) na potrzeby UNEP/GRID-Warszawa i Interzero.

W każdej instalacji wykonano manualną analizę partii odpadów z hali przyjęć: podział na ćwiartki, pobór min. 250 kg na próbkę roboczą, rozkład na stole, opis fotograficzny, ważenie i klasyfikacja frakcji. Ujęto parametry jakościowe (m.in. frakcja „mokra”, „przedmioty wyróżnione”) oraz elementy wskazujące konkretne produkty/formaty opakowań.

Kluczowe obserwacje istotne dla ROP.

Zauważono znaczącą obecność frakcji opakowaniowych w czarnym worku. W świetle danych referencyjnych przywołanych w raporcie (metodyka IOŚ-PIB dla systemów gminnych) zaniża to poziomy frakcji surowcowych – zwłaszcza tworzyw sztucznych. Ich rzeczywisty potencjał do odzysku przy prawidłowym wydzieleniu u źródła byłby znacznie większy. W przypadku, gdy trafiają do odpadów zmieszanych, w związku z brakiem możliwości wydzielenia, stanowią one pozostałość po sortowaniu.

Praktycznie we wszystkich instalacjach rejestrowano istotne **„przedmioty wyróżnione”**: drobna elektronika (ładowarki, moduły), **e-papierosy**, elementy instalacyjne (złączki, gniazda), **wyposażenie gospodarstwa domowego**. Przykładowo: w Katowicach – poduszka, moduły elektroniczne, e-papierosy; w Orlim Stawie – elektronika, ładowarki, tonery; w Tychach – elementy elektryczne/instalacyjne. Tego typu wkład utrudnia obróbkę mechaniczną i zwiększa koszty separacji, a część pozycji (ZSEE, baterie) powinna trafiać do PSZOK/zbiórki dedykowanej. **Materiały budowlane/inercyjne** pojawiają się w każdym zakładzie, z kulminacją w Radomsku.

Podsumowując, raport dostarcza dowodów, że „czarny worek” zawiera istotny, możliwy do odzysku wolumen odpadów, którego obsługa finansowa powinna przejść z gmin („mieszkańców”) na producentów.

1. Wprowadzenie do raportu

1.1. Cel i zakres pracy

Celem pracy było przeprowadzenie jakościowej analizy tzw. „czarnego worka”, czyli zmieszanych odpadów komunalnych stanowiących frakcję resztkową, przekazanych do wybranych instalacji przetwarzania odpadów komunalnych, która pozwoliła na wskazanie grup produktów, które mogłyby zostać objęte rozszerzoną odpowiedzialnością producenta (ROP).

Zakres pracy obejmował:

- określenie założeń i przygotowanie metodyki dla analizy tzw. „czarnego worka”,
- opracowanie listy potencjalnych produktów, które mogą zostać objęte rozszerzoną odpowiedzialnością producenta,
- przeprowadzenie próbnej analizy w wybranej instalacji przetwarzania odpadów komunalnych wraz z weryfikacją założeń i przyjętej metodyki,

- przeprowadzenie analizy „czarnego worka” w wybranych pięciu instalacjach przetwarzania odpadów komunalnych zgodnie z przyjętą metodyką,
- przygotowanie dokumentacji z przeprowadzenia analizy w każdej z instalacji,
- analiza wyników wraz z wnioskami i rekomendacjami,
- przygotowanie raportu końcowego.

1.2. Kontekst pracy

Projekt realizowany jest w ramach programu Climate Leadership. Prace mają charakter poznawczy i diagnostyczny, a ich rezultaty mają stanowić podstawę do dalszych działań edukacyjnych, regulacyjnych i strategicznych prowadzonych przez Interzero i UNEP/GRID-Warszawa.

Analiza „czarnego worka” została przeprowadzona w oparciu o założenia wynikające z uzgodnień z Interzero, UNEP/GRID-Warszawa oraz rekomendacji ekspertów, które dotyczą:

- wyboru rodzaju i lokalizacji instalacji przetwarzania odpadów komunalnych (np. wielkość, rodzaj zabudowy, itp.),
- liczby analiz „czarnego worka” w ramach pracy zleconej (5 instalacji, analiza przeprowadzana w dwóch terminach przywozu odpadów),
- sezonowości, która determinuje ilość oraz morfologię zbieranych zmieszanych odpadów komunalnych – badania prowadzone są jedynie na próbie z okresu wiosennego i letniego,
- wielkości próby do analizy i liczby przeprowadzonych analiz w wybranej instalacji w ramach jednego terminu przywozu odpadów.

1.3. Struktura raportu

Raport został opracowany zgodnie z następującą strukturą:

- Rozdział 2: Charakterystyka zakładów
- Rozdział 3: Założenia i metodyka – opis stosowanych metodologii w Polsce oraz metodologii przyjętej do przeprowadzenia niniejszego badania
- Rozdział 4: Stan prawny dotyczący rozszerzonej odpowiedzialności producenta (ROP) oraz lista potencjalnych produktów do objęcia ROPem
- Rozdział 5: Wyniki badań terenowych – zestawienie danych ilościowych i jakościowych wraz z dokumentacją fotograficzną
- Rozdział 6: Analiza i omówienie wyników, potencjalne implikacje regulacyjne dla ROP
- Rozdział 7: Podsumowanie i wnioski końcowe
- Rozdział 8: Literatura wykorzystana do przygotowania raportu
- Rozdział 9: Załączniki – dokumentacja źródłowa, formularze, notatki terenowe, zdjęcia i inne materiały pomocnicze.

2. Charakterystyka zakładów

Na potrzeby przedmiotowej analizy wybrano 5 instalacji przetwarzania odpadów komunalnych na terenie kraju zlokalizowanych w województwach śląskim (3 instalacje), wielkopolskim (1 instalacja) i łódzkim (1 instalacja). Informacje o wybranych instalacjach wraz z rodzajem zabudowy, z której dostarczane są odpady przedstawiono w Tabeli 2.1.

Tabela 2.1. Instalacje przetwarzania odpadów komunalnych objętych przedmiotową analizą.

Nr Zakładu	Nazwa/Lokalizacja	Rodzaj zabudowy
1.	Częstochowskie Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o. o./Sobuczyna pod Częstochową	miejska/wiejsko-miejska
2.	Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych "Orli Staw"/Ceków	miejska/miejsko-wiejska
3.	Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o./ Katowice	miejska/miejsko-wiejska
4.	Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. - Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych /Radomsko (Płoszów)	miejska/miejsko-wiejska
5.	Master Odpady i Energia/Tychy	miejska/miejsko-wiejska



Narzędzie: Datawrapper

Rysunek 2.1. Lokalizacja instalacji przetwarzania odpadów, w których przeprowadzono analizę zawartości czarnego worka

2.1. Zakład nr 1 - Częstochowskie Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o.o.

Częstochowskie Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o.o. (CzPK) - spółka, będąca w całości własnością Miasta Częstochowy, od lat skutecznie realizuje zadania z zakresu zbiórki, przetwarzania i unieszkodliwiania odpadów komunalnych, pełniąc jednocześnie funkcję głównego organizatora systemu gospodarowania odpadami w mieście. Przedsiębiorstwo zlokalizowane jest na południowych obrzeżach Częstochowy, w miejscowości Sobuczyna.

Działalność CzPK koncentruje się na obsłudze jednej z największych i najnowocześniejszych instalacji przetwarzania odpadów w województwie śląskim. Zakład ten stanowi zintegrowany kompleks przetwarzania odpadów zmieszanych oraz bioodpadów, który w pełni odpowiada na współczesne wyzwania gospodarki o obiegu zamkniętym. Kluczowym elementem tej infrastruktury są instalacje do mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów, sortownia, kompostownia w zamkniętych bioreaktorach oraz system przyrm do dalszego dojrzewania kompostu.

Dzięki zastosowaniu technologii przetwarzania odpadów w systemach zamkniętych, spółka minimalizuje oddziaływanie na środowisko – zarówno pod względem emisji zapachów, jak i ścieków. Odpady ulegające biodegradacji, trafiające do zakładu z obszaru miasta i gmin ościennych, są wstępnie rozdrabniane, a następnie poddawane procesom tlenowego rozkładu w kontrolowanych warunkach. Powstały w ten sposób kompost, po uzyskaniu odpowiednich parametrów, może być wykorzystany w rekultywacji i zagospodarowaniu terenów zielonych.

Oprócz przetwarzania bioodpadów i odpadów zmieszanych, CzPK prowadzi również działalność w zakresie odbioru i przygotowania do dalszego zagospodarowania innych frakcji – takich jak odpady wielkogabarytowe, odpady budowlane i rozbiórkowe, zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny, a także odpady niebezpieczne. Na terenie zakładu funkcjonuje Punkt Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych (PSZOK), dostępny dla mieszkańców Częstochowy i okolic.

Spółka, dzięki wieloletniemu doświadczeniu i zaangażowaniu kadry, skutecznie łączy cele środowiskowe z ekonomiczną efektywnością funkcjonowania. Znaczną część inwestycji w nowoczesną infrastrukturę udało się zrealizować przy wykorzystaniu środków unijnych. Dzięki temu CzPK nie tylko spełnia aktualne normy środowiskowe i technologiczne, ale także przygotowuje się na kolejne wyzwania związane z transformacją w kierunku gospodarki cyrkularnej.

Ważnym aspektem funkcjonowania przedsiębiorstwa jest również edukacja ekologiczna. Spółka regularnie uczestniczy w kampaniach informacyjnych i programach edukacyjnych, promując wśród mieszkańców zasady prawidłowej segregacji, ograniczania ilości wytwarzanych odpadów oraz świadomego korzystania z zasobów naturalnych.

Opracowano na podstawie: [O spółce - Częstochowskie Przedsiębiorstwo Komunalne sp. z o. o.](#)

2.2. Zakład nr 2 - Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych „Orli Staw”

Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych „Orli Staw” to nowoczesne i zintegrowane przedsiębiorstwo świadczące usługi w zakresie kompleksowego zagospodarowania odpadów komunalnych na terenie województwa wielkopolskiego. Obsługując ponad 320 000 mieszkańców z 22 miast i gmin, ZUOK stanowi kluczowy element regionalnego systemu gospodarki odpadami. Jego działalność jest zgodna z zasadami gospodarki o obiegu zamkniętym oraz polityką „zero odpadów”,

a zastosowane rozwiązania technologiczne umożliwiają maksymalne wykorzystanie potencjału energetycznego i materiałowego strumienia odpadów.

Zakład dysponuje rozbudowaną infrastrukturą technologiczną umożliwiającą przetwarzanie i zagospodarowanie różnych frakcji odpadów komunalnych. Jednym z najważniejszych elementów ZUOK „Orli Staw” jest instalacja fermentacji metanowej bioodpadów, będąca jedną z pierwszych w Polsce realizujących fermentację w układzie ciągłym. Wykorzystuje ona fermenter Laran TF 1400, który umożliwia roczne przetworzenie do 30 000 ton selektywnie zbieranych odpadów kuchennych i ogrodowych. W wyniku fermentacji powstaje około 1,5 mln m³ biogazu, który następnie jest wykorzystywany w agregacie kogeneracyjnym o mocy 560 kW do produkcji energii elektrycznej i ciepłej. Łączna produkcja energii elektrycznej wynosi do 4 500 MWh rocznie, co czyni instalację nie tylko efektywnym rozwiązaniem z punktu widzenia środowiskowego, ale również ekonomicznego. Zintegrowany system obejmuje również przygotowanie wsadu, odwadnianie pofermentu, uzdatnianie biogazu oraz układ kogeneracyjny.

Kolejnym kluczowym elementem infrastruktury jest instalacja mechaniczno-biologicznego przetwarzania (MBP) odpadów komunalnych. Składa się ona z dwóch segmentów: mechanicznego, w którym odbywa się sortowanie i separacja odpadów na frakcje surowcowe, energetyczne i resztkowe, oraz biologicznego, obejmującego stabilizację tlenową frakcji organicznej. Instalacja ta przetwarza zarówno odpady zmieszane, jak i pochodzące z selektywnej zbiórki, umożliwiając efektywny odzysk materiałów oraz ograniczenie ilości odpadów kierowanych na składowisko.

ZUOK „Orli Staw” posiada również własne składowisko odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne. Składowanie prowadzone jest zgodnie z metodą D5, w uszczelnionych i odpowiednio izolowanych komorach, co zapewnia pełne bezpieczeństwo dla środowiska.

W ramach realizowanej strategii środowiskowej, ZUOK „Orli Staw” produkuje również wysokiej jakości kompost zgodny z unijnymi normami nawozowymi, stanowiący cenny produkt finalny procesu biologicznego przetwarzania bioodpadów. Zakład intensywnie rozwija swoje kompetencje w zakresie odzysku energii z odpadów oraz wdraża rozwiązania zgodne z zasadami zrównoważonego rozwoju i efektywności zasobowej.

Dzięki nowoczesnej infrastrukturze, synergii procesów oraz zaangażowaniu w innowacje środowiskowe, ZUOK „Orli Staw” stanowi wzorcowy przykład regionalnego centrum gospodarki odpadami, które łączy funkcje techniczne, ekologiczne i społeczne.

Opracowano na podstawie: <https://www.orlistaw.pl/>

2.3. Zakład nr 3 - Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej w Katowicach

Zakład Odzysku i Unieszkodliwiania Odpadów Miejskiego Przedsiębiorstwa Gospodarki Komunalnej w Katowicach, zlokalizowany przy ul. Milowickiej 7a, stanowi główną miejską (i ważną regionalnie) instalację do przetwarzania strumienia odpadów komunalnych z Katowic – miasta liczącego, zależnie od przyjętej podstawy statystycznej, ok. 265–300 tys. mieszkańców – oraz obsługuje wybrane strumienie z szerszego obszaru metropolitalnego w ramach rynku usług i regionalnych uwarunkowań planistycznych. Rozwój zakładu to ciąg kolejnych etapów inwestycyjnych współfinansowanych m.in. przez WFOŚiGW: modernizacja części biologicznej (Etap I), rozbudowa części mechanicznej i przygotowania paliwa alternatywnego (Etap II), a następnie kompleksowa hermetyzacja procesu stabilizacji i dalsze usprawnienia środowiskowe. Celem nadrzędnym było dostosowanie systemu

gospodarki odpadami do prawa krajowego i unijnego, redukcja deponowania na składowiskach oraz zwiększenie udziału odzysku materiałowego i energetycznego w strumieniu odpadów.

Instalacja przyjmuje zmieszane odpady komunalne oraz wybrane frakcje ze zbiórki selektywnej, odpady zielone i inne bioodpady, a także strumienie wielkogabarytowe i podobne do komunalnych. Rozbudowa części mechanicznej w latach 2016-2017 miała na celu zwiększenie przepustowości i poprawę przygotowania wsadu do obróbki biologicznej, jak również maksymalizację odzysku frakcji wysokokalorycznej ze zmieszanych odpadów komunalnych; projekt zakładał docelową wydajność 50 tys. ton rocznie na jedną zmianę (co przy pracy dwuzmianowej daje do 100 tys. ton rocznie), a zastosowana linia segregacji – obejmująca separację surowców wtórnych i wydzielanie frakcji energetycznej – została zaprojektowana z myślą o produkcji paliwa alternatywnego.

Część biologiczna po modernizacji (Etap I) osiągnęła zdolność przerobową do 60 tys. ton rocznie, w tym ok. 50 tys. ton frakcji biodegradowalnej wydzielonej w procesie mechanicznym oraz ok. 10 tys. ton selektywnie zebranych odpadów zielonych i innych bioodpadów; zaprojektowano możliwość modyfikacji procesu stabilizacji do biologicznego suszenia, także paliwa RDF. Kolejne etapy inwestycji skoncentrowały się na pełnej hermetyzacji: proces dojrzewania przeniesiono z otwartego placu do nowej hali, w której frakcja 0–80 mm stabilizowana jest w dziesięciu szczelnych żelbetowych bioreaktorach z indywidualnym napowietrzaniem (ok. 10 000 m³/h na bioreaktor) i kontrolowanym nawadnianiem odciekami; po fazie zasadniczej materiał przechodzi dalsze dojrzewanie w systemie zamkniętym. Powietrze poprocesowe odciągane jest do wieloetapowego układu płuczek wodnych i chemicznych o łącznej wydajności rzędu 80 000 m³/h, a całość obiegu wspiera dedykowana oczyszczalnia odcieków. Rozwiązanie to określane jest przez branżę jako jedno z bardziej zaawansowanych technologicznie w kraju, zarówno pod względem ograniczania emisji odorów, jak i sterowalności parametrów procesu biologicznego.

Efekt środowiskowy hermetyzacji jest szczególnie widoczny w kontekście wieloletnich skarg odorowych z pogranicza Katowic, Sosnowca, Siemianowic i Czeladzi. Zastosowane środki pozwoliły przedsiębiorstwu wyeliminować zapachy powstające w trakcie stabilizacji i znacząco ograniczyć oddziaływanie poza teren zakładu.

Dzięki synergii rozbudowanej części mechanicznej, w pełni zhermetyzowanej części biologicznej oraz własnych źródeł energii odnawialnej Zakład Odzysku i Unieszkodliwiania Odpadów MPGK Katowice stał się nowoczesnym węzłem cyrkularnego zarządzania odpadami w gęsto zurbanizowanej części Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii: ogranicza składowanie, odzyskuje surowce i energię, a wdrożone technologie pomagają spełniać unijne cele – w tym dążenie do ograniczenia deponowania odpadów komunalnych do 10% w 2035 r. – przy jednoczesnym minimalizowaniu uciążliwości dla otoczenia.

Opracowano na podstawie: <https://www.mpgk.com.pl/>

2.4. Zakład nr 4 - Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. w Radomsku

Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. w Radomsku – Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych (ZUOK) w Płoszowie to nowoczesna, regionalna instalacja, świadcząca kompleksowe usługi w zakresie przetwarzania odpadów komunalnych w województwie łódzkim. Obiekt uzyskał status Instalacji Komunalnej, spełniając wymogi Sejmiku Województwa Łódzkiego oraz Ministerstwa Środowiska.

Mechaniczno-biologiczna linia przetwarzania obejmuje sortowanie odpadów zmieszanych i selektywnie zebranych: wydajność 40 000 Mg/rok dla zmieszanych i 30 000 Mg/rok dla frakcji biodegradowalnej. Projekt współfinansowany przez NFOŚiGW (ok. 43,2 mln zł brutto, w tym ok. 23,9 mln zł z UE) obejmował rozbudowę hali sortowniczej, magazynu, linii z separatorami optopneumatycznymi, balistycznymi, metali, przenośników, kabin sortowniczych oraz instalacji towarzyszących (wentylacja, kanalizacja, wod.-kan., elektro, ppoż.). W części biologicznej wykorzystano technologię Hantsch – reaktory stabilizacji tlenowej (4 tunele żelbetowe), system odcieków, biofiltr z biołóżką, plac dojrzewania i sito bębnowe. Infrastruktura mechaniczna obejmuje taśmy, prasy, separatory i sterownie

ZUOK w Płoszowie realizuje procesy: mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów (D13), sortowania zmieszanych i selektywnych odpadów (R12), stabilizacji tlenowej frakcji organicznej (D8), kompostowania bioodpadów (R3) oraz zarządzania składowiskiem odpadów innych niż niebezpieczne (D5) oraz jego rekultywacji.

ZUOK stanowi kluczowy element systemu gospodarowania odpadami w regionie III (woj. łódzkie), jako jedyny obsługujący odpady zmieszane oraz zielone frakcje bioodpadowe.

Opracowano na podstawie: www.pgk-radomsko.pl/zuok

2.5. Zakład nr 5 - MASTER – Odpady i Energia Sp. z o.o. w Tychach

MASTER – Odpady i Energia Sp. z o.o. z siedzibą w Tychach to spółka komunalna, która od lat odpowiada za kompleksowe zarządzanie strumieniem odpadów w Tychach i okolicznych gminach, w tym m.in. w Bieruniu, Łędzinach, Imielinie, Chełmie Śląskim, Kobiórze, Wyrze, Bojszowach oraz Łaziskach Górnych. MASTER - Odpady i Energia Sp. z o.o. w Tychach jest nowoczesnym, spełniającym najwyższe wymagania Klientów przedsiębiorstwem, wykonującym kompleksowe usługi w zakresie odbioru i zagospodarowania odpadów w sposób bezpieczny dla środowiska.

Spółka zarządza nowoczesnym Zakładem Zagospodarowania Odpadów, zlokalizowanym przy ul. Lokalnej w Tychach, gdzie prowadzi nie tylko działania związane z odbiorem i zagospodarowaniem odpadów, ale także z ich przetwarzaniem w instalacjach biologicznych i mechanicznych. Frakcje organiczne z odpadów bio przekształcane są w wysokiej jakości kompost handlowy „KOMPO-MASTER”, natomiast część odpadów trafia do instalacji produkujących biogaz, który wykorzystywany jest w układzie kogeneracyjnym do produkcji energii elektrycznej i ciepłej. W ten sposób MASTER staje się lokalnym producentem energii, wnosząc istotny wkład w zieloną transformację regionu.

Przedsiębiorstwo działa w oparciu o zintegrowany system zarządzania jakością i środowiskiem, posiadając certyfikaty ISO 9001 oraz ISO 14001, a także uczestnicząc w krajowym systemie EMAS. Takie podejście potwierdza wysoki poziom organizacyjny spółki oraz jej zaangażowanie w kwestie ochrony środowiska i przejrzystości działania.

MASTER nie ogranicza się jedynie do działań technicznych – od lat rozwija intensywną działalność edukacyjną i społeczną. Kampanie takie jak „eko-JA eko-TY eko-MY”, „Działaj z imPET” czy Regionalny Festiwal Ekologiczny „EKO-MASTER” promują świadome podejście do selektywnej zbiórki i minimalizacji ilości odpadów resztkowych. To właśnie w ramach tych działań podejmowane są próby zmniejszenia udziału „czarnego worka” w ogólnej masie odpadów, m.in. poprzez zwiększenie świadomości mieszkańców co do prawidłowej segregacji.

Opracowano na podstawie: <https://master.tychy.pl/>

3. Morfologia składu odpadów pochodzących z „czarnego worka”

3.1. Definicje na potrzeby realizacji pracy

„**Czarny worek**” – zmieszane odpady komunalne odbierane od mieszkańców z terenów objętych analizą (miejskich i miejsko-wiejskich).

„**Próba do analizy**” – zmieszane odpady komunalne przywiezione do instalacji przetwarzania odpadów zdeponowane w hali przyjęć („prosto ze śmieciarek”), przed procesem mechanicznego przetwarzania.

„**Analiza czarnego worka**” – jakościowa analiza zmieszanych odpadów przeprowadzona ręcznie w oparciu o przyjętą metodykę/procedurę.

3.2. Metodyki badania składu morfologicznego odpadów w Polsce

W Polsce, w odróżnieniu od szeregu krajów Europy Zachodniej, nadal brakuje jednolitej normy krajowej regulującej pobór próbek i klasyfikację materiałową frakcji odpadów resztkowych/frakcji odpadów zmieszanych. W praktyce spotyka się aż cztery główne schematy: wycofaną PN-93/Z-15006, procedurę Jędrzaka i Szpadta (2006), wytyczne Atmoterm (2018) i schemat opracowany przez Instytut Ochrony Środowiska – PIB (2021). Schematy te różnią się masą próbki, liczbą wydzielanych frakcji, granicą przesiewania oraz zakresem statystyk opisowych, co ogranicza bezpośrednią porównywalność wyników, a także może prowadzić do błędnych decyzji inwestycyjnych wynikających z niedoszacowania bądź przeszacowania określonych strumieni frakcji odpadowych. Na poziomie międzynarodowym sytuacja zarysowuje się korzystniej: funkcjonuje amerykańska norma ASTM D5231-92 (R16) oraz europejskie ramy przygotowywane w CEN/TC 444, obejmujące EN 14899 definiującą zasady planowania poboru prób i dokument roboczy WG 7 dotyczący redukcji próbek w terenie; od 2025 r. prace kontynuuje grupa WG 8 ds. oceny metod charakteryzacji odpadów.

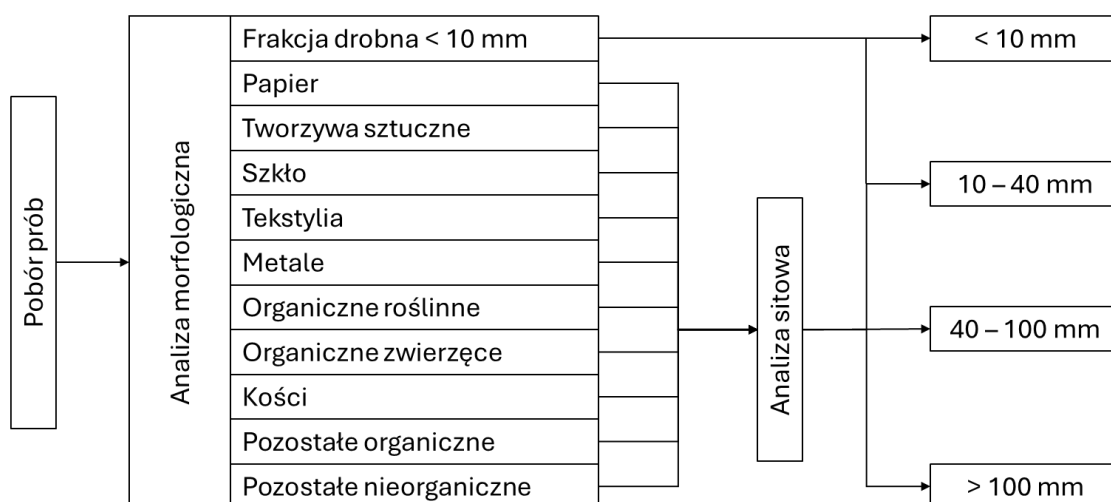
Poniżej krótko scharakteryzowano wymienione wyżej metodyki polskie.

a) Norma PN-93/Z-15006: Oznaczanie składu morfologicznego (wycofana)

Norma PN-93/Z-15006 była częścią pakietu czterech norm dotyczących odpadów komunalnych:

- BN-87/9103-03 (pobieranie, przechowywanie, przesyłanie próbek)
- BN-87/9103-04 (wskaźniki nagromadzenia)
- PN-93/Z-15008 (m.in. wilgotność całkowita)
- PN-93/Z-15006 (skład morfologiczny) – przedmiot niniejszego punktu

Choć norma została formalnie wycofana w 2003 r., administracje lokalne i ośrodki badawcze wciąż ją przywołują. Norma rozróżniała dziesięć podstawowych składników, na które sortuje się frakcję >10 mm (rys. 2)



Rys. 2. Schemat badań składu odpadów komunalnych wg PN-93/Z-15006

Źródło: Malinowski M., Woźniak A.; Wybrane metody oznaczania składu morfologicznego odpadów komunalnych w Polsce i wybranych krajach UE; 2010, 13, PAN, Oddział w Krakowie, s. 29–39

Próbkę dzieliło się przesiewaniem na cztery frakcje:

Oczko sita	Symbol frakcji	Cel dalszej analizy
>100 mm	F1	sortowanie ręczne; badanie gabarytów
40-100 mm	F2	sortowanie ręczne
10-40 mm	F3	sortowanie ręczne lub przesiewanie wtórne
<10 mm	F4	ważenie; traktowana jako frakcja drobna w tabeli kategorii

Wydzielano następujący typ zabudowy (blokowa, zwarta śródmiejska, jednorodzinna, zagrodowa). Dla każdego typu wyznaczano trasę samochodu odbierającego odpady (min. 1 transport). Badania prowadzono w pełnym cyklu rocznym: 12 poborów miesięcznych lub co najmniej 4 pobory kwartalne, aby ująć sezonowość. Sortowanie ręczne wykonywał zespół min. 3 osób w rękawicach, kombinezonach przy stole z rusztem. Każdy składnik układano w wydzielone kuwety, które następnie ważono z dokładnością 0,05 kg.

[PN-Z-15006:1993 - wersja polska](#)

b) Procedura Jędrzak-Szpadt (2006)

W 2006 r. prof. Andrzej Jędrzak i dr inż. Ryszard Szpadt opracowali kompleksową procedurę badania zmieszanych odpadów komunalnych, finansowaną przez NFOŚiGW i upublicznią jako 110-stronicowe opracowanie „Określenie metodyki badań składu sitowego, morfologicznego i chemicznego odpadów komunalnych”. Dokument stał się praktycznym

standardem w Polsce, zastępując lub uzupełniając PN-93/Z-15006 dzięki większej szczegółowości granulometrycznej, rozszerzonemu katalogowi frakcji materiałowych oraz precyzyjnemu modułowi analiz chemicznych. Filozofia metody jest następująca:

1. **Reprezentatywność** – minimalna masa próbki 100 kg pozwala ograniczyć błąd $\leq 5\%$ dla głównych frakcji.
2. **Sześć przedziałów granulometrycznych** umożliwia precyzyjny dobór technologii MBP (np. kraty, przesiewacze bębnowe).
3. **Dwunastofrakcyjny podział morfologiczny** rozszerza klasyczny podział PN-93 o drewno, kompozyty i odpady niebezpieczne, kluczowe dla instalacji MBP i spalarni.
4. **Moduł chemiczny** dostarcza danych do oceny potencjału energetycznego (LHV) i ryzyka środowiskowego (metale, Cl, S).

Badania prowadzi się oddzielnie dla trzech typów obszarów: duże miasta > 50 tys. M, małe miasta ≤ 50 tys. M oraz gminy wiejskie w harmonogramie: 4 serie w roku (luty-marzec, maj-czerwiec, lipiec-sierpień, październik-listopad) ujmując tym samym sezonowość. Na placu instalacji wysypuje się 500 kg zmieszanych odpadów z bieżącej partii. Z tej partii pobiera się **minimum 10** równomiernie rozmieszczonych porcji do uzyskania 100 kg materiału. Całą próbkę przesiewa się sekwencyjnie przez sita 100, 80, 40, 20 i 10 mm. Dopuszcza się przesiewanie partiami, pod warunkiem zebrania wag każdej frakcji oddzielnie. Analiza sitowa wygląda następująco:

Oczko sita	Symbol frakcji	Zakres zadań
>100 mm	F1	sortowanie ręczne; identyfikacja odpadów wielkogabarytowych
80-100 mm	F2	sortowanie ręczne
40-80 mm	F3	sortowanie ręczne
20-40 mm	F4	sortowanie ręczne
10-20 mm	F5	sortowanie ręczne lub przesiew wtórny
<10 mm	F6	ważenie; analiza chemiczna

Po przesiewaniu frakcje F1-F4 poddaje się sortowaniu manualnemu na **12 głównych kategoriach**.

Kod	Kategoria	Przykłady
ORG	Odpady organiczne kuchenne	resztki jedzenia, fusy
TEX	Tekstylia	odzież, szmaty
PAP	Papier i tektura	gazety, kartony
PL	Tworzywa sztuczne	PE-folie, PET, PP pojemniki

SGL	Szkło	butelki, słoiki
MET	Metale	Fe, Al, puszki
WD	Drewno	palety, gałęzie
CMP	Kompozyty	opakowania wielomateriałowe
HAZ	Odpady niebezpieczne	baterie, farby
INRT	Inertne / mineralne	gruz, ceramika
EL	Sprzęt elektryczny <50 cm	telefony, zabawki
OTH	Inne niesklasyfikowane	gumy, skóra

Każdą kategorię waży się z dokładnością 0,05 kg. Analizy fizyko-chemiczne obejmują wilgotność, stratę prażenia, wartość opałową, metale ciężkie oraz S, Cl.

c) Wytyczne Atmoterm (2018)

W 2018 spółka Atmoterm przedstawiła wytyczne dla gmin, instalacji i firm badawczych. Wytyczne te przedstawiają czterostopniowy system badań składu morfologicznego, dostosowany do potrzeb różnych odbiorców i celów analitycznych:

1. Wersja I – badanie podstawowe

- Próbką 25–50 kg obsługiwana ręcznie: przesiew sitami 100–40–10 mm, sortowanie frakcji >10 mm na 10 podstawowych kategorii (FD, OSR, OSZ, PAP, PL, TEX, SGL, MET, ORG, MIN).
- Analizy: wilgotność i gęstość nasypowa.
- Zastosowanie: szybka ocena skuteczności selektywnej zbiórki i edukacja mieszkańców.

2. Wersja II – badanie rozszerzone

- Próbką 100 kg, sita 100–80–40–20–10 mm, analogiczne frakcje materiałowe co w wersji I.
- Dodatkowe analizy fizykochemiczne: wartość opałowa (LHV), strata prażenia (LOI), podstawowe pierwiastki (C, H, N, S, Cl) oraz metale ciężkie (ICP-OES).
- Zastosowanie: ocena paliwowo-nawozowa strumienia odpadowego, planowanie instalacji MBP/RDF.

3. Wersja III – badanie całkowitego strumienia

- Obejmuje wszystkie frakcje selektywnie zbierane: bioodpady (w tym parametry rolnicze C_{org}, N, P, K), papier, szkło, tworzywa, ZSEiE, popioły, opony.
- Dodatkowo: matryca surowcowa, udział tras odbioru, ważenie pozostałości.
- Zastosowanie: pełny audyt gminy – plan gospodarki odpadami, audyt selektywnej zbiórki.

4. Wersja IV – badanie w warunkach technologicznych

- Próbkki 1 000 kg wprowadzone na linię MBP, pomiar mas i udziałów poszczególnych strumieni wyjściowych (magnes, eddy, NIR, balistyka).
- Determinacja efektywności odzysku, czystości surowców, kalibracja linii technologicznej.
- Zastosowanie: optymalizacja procesu MBP, wsparcie wdrożeń BAT.

FD – frakcja drobna

OSR – odpady spożywcze roślinne

OSZ – odpady spożywcze zwierzęce

PAP – papier i tektura

PL – tworzywa sztuczne

TEX – tekstylia

MET – metale

SGL – szkło

ORG – pozostałe organiczne

MIN – pozostałe mineralne

Należy stwierdzić, że wytyczne uzupełniają normy i akty prawne UE oraz PN-EN, definiując szczegółowe kryteria doboru obszarów i tras badawczych, harmonogram (co najmniej roczna seria uwzględniająca sezonowość) oraz rekomendowany system weryfikacji i dokumentacji fotograficznej. Dzięki modularnemu podejściu gminy i instalacje MBP mogą dopasować zakres badań do budżetu i celów: od prostego monitoringu selektywnej zbiórki po zaawansowaną kalibrację linii sortowniczej.

d) Schemat Instytutu Ochrony Środowiska (2021)

Instytut Ochrony Środowiska–PIB w 2021 r. opracował dwuetapową metodykę badań składu morfologicznego odpadów komunalnych w Polsce w systemie gminnym. Etapy określono w sposób następujący:

1. Badania w instalacjach MBP

- Próbkki z 8 instalacji MBP (Bielsko-Biała, Ełk, Gdańsk, Jarocin, Płońsk, Puławy, Sianów, Świdnica, Zielona Góra).
- Cztery serie sezonowe (luty–marzec, maj–czerwiec, lipiec–sierpień, październik–listopad).
- Pobór: wysyp 500 kg zmieszanych odpadów, ćwiartowanie do ok. 100 kg próbek.
- Analiza sitowa: sekwencyjne przesiewanie przez sita 100, 80, 40, 20 i 10 mm, frakcje >20 mm sortowane ręcznie.
- Klasyfikacja materiałowa: 12 głównych kategorii (m.in. organika, papier, tworzywa, szkło, metale, drewno, odpady niebezpieczne) z podkategoriami (np. PET, folia, karton, baterie).
- Ważenie każdej kategorii z dokładnością 0,05 kg; frakcja <10 mm poddana analizie chemicznej jako OFMSW.

2. Analiza morfologiczna odpadów w systemie gminnym

Dla danych ewidencyjnych z bazy danych o odpadach (BDO) dla odpadów niesegregowanych (kod 20 03 01) oraz selektywnie zbieranych (papier, szkło, tworzywa, metale), odpadów jednorodnych i PSZOK wprowadzono wskaźniki korekty masowej:

- Z dla odpadów zmieszanych (korekta wilgotności i zanieczyszczeń w źródle vs instalacji),
- S dla strumieni selektywnych (np. wstępne sortowanie przed dostarczeniem),
- O dla odpadów jednorodnych (jednorodność vs zanieczyszczenia),
- P dla PSZOK (czystość materiałowa),
 - Obliczenie udziałów masowych składników morfologicznych (%), z uwzględnieniem wszystkich strumieni, w odniesieniu do całkowitej masy odpadów komunalnych w systemie gminnym.

Takie podejście według IOŚ gwarantuje reprezentatywność badań, uwzględnia sezonowość i różnorodność strumieni odpadów oraz korektę wpływu procesów wstępnego sortowania i zmiany wilgotności na rzeczywiste udziały materiałowe w odpadach.

Najważniejsze wnioski jakie uzyskano są następujące:

- Bioodpady stanowią aż 28–29% masy odpadów komunalnych, co podkreśla konieczność rozwoju infrastruktury i technologii przetwarzania organicznego (kompostowanie, biometanizacja) w celu osiągnięcia celów unijnych dotyczących przygotowania do ponownego użycia i recyklingu.
- Łączny udział odpadów opakowaniowych (papier, tworzywa sztuczne, metale i szkło) w wytworzonych odpadach wyniósł około 28,3%, z potencjałem teoretycznym odzysku ok. 66% tej masy. W praktyce jednak do procesów ponownego użycia i recyklingu trafiło jedynie 21% odpadów komunalnych, co wskazuje na duży dystans do możliwości technologicznych oraz potrzebę wzmocnienia selektywnej zbiórki i systemów odzysku.
- Zastosowanie wskaźników korekty masowej (Z, S, O, P) pozwoliło na skorygowanie wpływu wilgotności, wstępnego sortowania i zanieczyszczeń na rzeczywiste udziały materiałowe w strumieniach odpadów. To podejście eliminuje zafałszowania wyników i umożliwia bardziej precyzyjne planowanie systemów gospodarowania odpadami.
- Badanie wykazało, że wiele odpadów komunalnych jest ewidencjonowanych pod różnymi kodami, co utrudnia jednoznaczną ocenę składu morfologicznego całego strumienia. Konieczne jest ujednolicenie klasyfikacji i raportowania odpadów w systemie gminnym, zgodnie z wymogami UE, aby poprawić jakość danych statystycznych i decyzyjnych.

3.3. Opis metodologii badawczej przyjętej na potrzeby realizacji pracy

Metodologię analizy morfologicznej „czarnego worka” opracowano na podstawie dostępnych metodologii (opisanych wcześniej w tym raporcie), własnych doświadczeń zespołu naukowego oraz konieczności dostosowania do warunków panujących w danym zakładzie. Analizę „czarnego worka” przeprowadzono na próbie odpadów zmieszanych w 5 wybranych zakładach, w każdym dwukrotnie.

Do analizy morfologicznej każdorazowo pobierano (za pomocą wózka/ładowacza) z płyty sortowni ok. 350-450 kg odpadów zmieszanych. Następnie odpady te były umieszczane na płycie betonowej (najczęściej w sortowni lub w miejscu wyznaczonym w danym zakładzie) i manualnie analizowane zgodnie z przyjętym formularzem badawczym i klasyfikacją frakcji (Zdjęcie 3.3.3) (8.2 formularz badawczy w sekcji Załączniki).

Analizę „czarnego worka” przeprowadzał zespół z Politechniki Częstochowskiej (przy aktywnym uczestnictwie UNEP/GRID-Warszawa i Interzero) (Zdjęcie 3.3.2). Czas potrzebny na wykonanie analizy jednej próby (masa ok 350-450 kg odpadów) przez 5-6 osób wynosił średnio 3-4h (w zależności od składu morfologicznego odpadów oraz czasu składowania w pojemnikach/kontenerach/płycie sortowni).

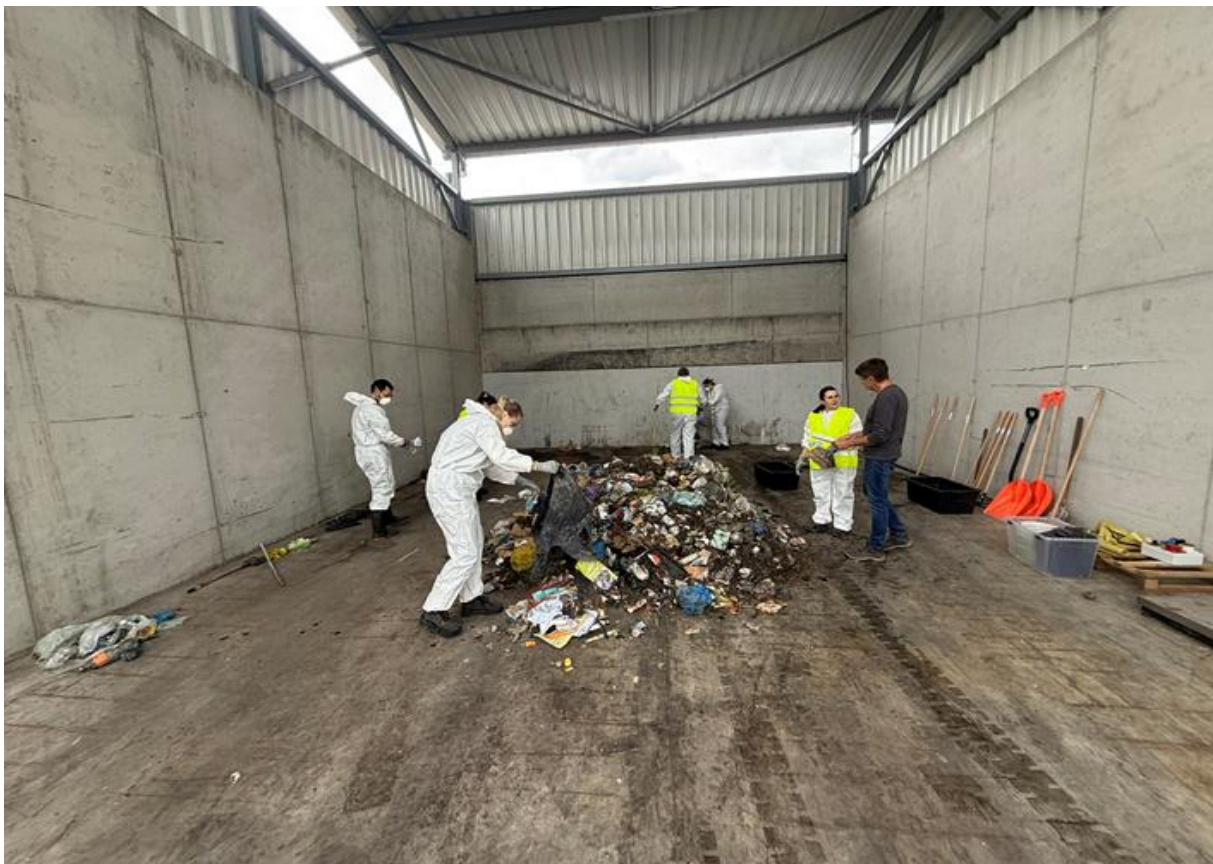


Zdjęcie 3.3.1. Pracownicy i doktorantki Wydziału Infrastruktury i Środowiska Politechniki Częstochowskiej oraz Przedstawiciele UNEP/GRID-Warszawa i Interzero

Do przeprowadzenia analizy „czarnego worka” wykorzystano mobilne stanowisko wyposażone w elektroniczną wagę laboratoryjną (do 60 kg), zestaw pojemników plastikowych (poj. od 10L do 60L), narzędzi do m.in. rozrywania worków z odpadami oraz wyodrębniania szukanych frakcji (np. grabie, łopaty, widły, narzędzia ogrodnicze do plewienia) (Zdjęcie 3.3.2).



Zdjęcie 3.3.2. Widok mobilnego stanowiska do przeprowadzenia analizy „czarnego worka”



Zdjęcie 3.3.3. Widok miejsca realizacji analizy „czarnego worka” (Orli Staw)

Manualna analiza polegała na ręcznym sortowaniu (Zdjęcie 3.3.4.) i wybieraniu odpadów z próby zgodnie z przyjętą klasyfikacją, umieszczaniu ich w odpowiednich pojemnikach i ważeniu. Po zważeniu odpady wrzucano do tzw. „koleby”/kontenera (Zdjęcie 3.3.5) i zwracano do sortowni.



Zdjęcie 3.3.4. Ręczne sortowanie i wybieranie odpadów zgodnie z przyjętą klasyfikacją



Zdjęcie 3.3.5. Widok miejsca realizacji analizy „czarnego worka” w Orlim Stawie (kontener, do którego trafiały odpady po analizie)

Po zakończeniu ręcznego sortowania odpady podzielone na poszczególne frakcje były umieszczane w oddzielnych pojemnikach, a następnie ważone przy użyciu wagi elektronicznej. Dla każdej frakcji odnotowywano masę brutto, co umożliwiało późniejsze przeliczenie udziałów procentowych poszczególnych kategorii w całej próbie. Proces ważenia prowadzono w sposób systematyczny, począwszy od frakcji najliczniejszych (np. odpady biodegradowalne, tworzywa sztuczne), aż po najmniej masowe i problemowe (np. odpady niebezpieczne, drobne elementy mineralne). Wszystkie wyniki były zapisywane w formularzu badawczym, który stanowił podstawowe źródło danych do dalszych analiz. Dzięki temu możliwe było zarówno porównanie struktury morfologicznej między badanymi zakładami, jak i wskazanie ogólnych tendencji w strumieniu odpadów zmieszanych.

Dokumentacja fotograficzna była prowadzona na każdym etapie analizy morfologicznej w celu zapewnienia wiarygodności badań oraz umożliwienia późniejszej weryfikacji wyników. Zdjęcia wykonywano zarówno przed rozpoczęciem sortowania, jak i w trakcie oraz po zakończeniu prac.

Na początku każdej próby **utrwalano ogólny widok pobranej partii** odpadów rozmieszczonej na płycie betonowej. Następnie dokumentowano poszczególne etapy sortowania – wykonywano fotografie każdej partii/ rodzaju frakcji oraz jej szczegółową analizę. Dzięki temu możliwe było uchwycenie charakteru odpadów w formie nieselekcjonowanej.

W trakcie analizy rejestrowano także przypadki występowania odpadów pochodzących z produktów znajdujących się na liście potencjalnych produktów ROP. Zdjęcia wykonywano w taki sposób, aby możliwa była identyfikacja rodzaju produktu lub opakowania oraz jego ogólny stan.

Kolejny etap dokumentacji fotograficznej obejmował utrwalanie frakcji wydzielanych w ramach analizy morfologicznej. Dla każdej z grup odpadów przygotowywanych do ważenia, wykonywano fotografie przedstawiające zawartość pojemników. Dodatkowo rejestrowano elementy problemowe bądź charakterystyczne, np. wielomateriałowe opakowania, odpady wyróżnione lub szczególnie zanieczyszczone.

Na zakończenie sporządzano zestaw zdjęć, ilustrujących całość wydzielonych frakcji, co pozwalało na wizualne porównanie ich udziału masowego w próbie. Cała dokumentacja fotograficzna stanowiła materiał uzupełniający wyniki ilościowe i jakościowe analizy, a także pozwalała na pełniejsze zobrazowanie charakterystyki badanych odpadów zmieszanych, część zdjęć znajduje się w Załączniku do raportu. Określono udziały poszczególnych frakcji w całej próbie. Wykonana analiza jakościowa pozwoliła na ocenę różnorodności i stopnia zanieczyszczenia poszczególnych frakcji, a także na wskazanie specyficznych problemów w strumieniu odpadów zmieszanych, istotnych z punktu widzenia systemu ROP.

4. Analiza pod kątem rozszerzonej odpowiedzialności producenta ROP

4.1. Stan prawny dotyczący ROP

Rozszerzona odpowiedzialność producenta (ROP) to zasada, według której wprowadzający na rynek określone grupy produktów (np. w opakowaniach) ponoszą finansową i organizacyjną odpowiedzialność za cały ich cykl życia – od wytworzenia, przez użytkowanie, aż po etap odpadu. Z założenia celem ROP jest przeniesienie finansowania i ewentualnie organizacji gospodarowania odpadami z samorządów i mieszkańców na „zanieczyszczającego”, czyli producenta, zgodnie z unijną zasadą „zanieczyszczający płaci”.

W Polsce podstawy prawne dotyczące ROP (m.in. dla opakowań) określa ustawa z 13 czerwca 2013 r. o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi wraz z późniejszymi nowelizacjami. Ustawa ta wdraża wymagania unijnej dyrektywy opakowaniowej 94/62/WE (oraz jej nowelizacji) i ustanawia obowiązki dla przedsiębiorców wprowadzających opakowania lub produkty w opakowaniach na rynek. Obecnie producenci są zobowiązani do zapewnienia odpowiednich poziomów recyklingu odpadów opakowaniowych (wyrażonych w procentach masy wprowadzonych opakowań). W praktyce realizują to poprzez organizacje odzysku opakowań (działające na zasadach komercyjnych) albo samodzielnie. Jeśli wymagane poziomy nie zostaną osiągnięte, przedsiębiorcy ponoszą opłatę produktową, czyli sankcję finansową zależną od masy opakowań brakujących do wymaganego poziomu recyklingu. System ten jednak nie zapewnia pełnego pokrycia kosztów gospodarki odpadami opakowaniowymi.

Mimo, że dyrektywy UE z 2018 r. (tzw. pakiet odpadowy) nałożyły na państwa członkowskie obowiązek ustanowienia skutecznych systemów ROP, Polska do dziś nie wdrożyła w pełni tych przepisów. Zmieniona dyrektywa ramowa o odpadach 2008/98/WE (w brzmieniu dyrektywy 2018/851) określiła minimalne wymogi dla systemów ROP (m.in. jasny podział ról, mierzalne cele, system sprawozdawczości, równe traktowanie podmiotów), a także wymóg, by **wkład finansowy producentów pokrywał koszty selektywnej zbiórki, transportu i przetwarzania odpadów, osiągnięcia celów recyklingu, edukacji ekologicznej oraz zbierania danych**. Termin pełnej transpozycji tych przepisów minął 5 lipca 2020 r., przy czym dyrektywa przewidywała dodatkowy czas na dostosowanie istniejących systemów ROP do nowych wymogów – do 5 stycznia 2023 r. W Polsce częściowa transpozycja nastąpiła dopiero ustawą z 17 listopada 2021 r., która znowelizowała m.in. ustawę opakowaniową. Nowelizacja ta wprowadziła unijne cele recyklingu (np. minimalnie 55% odpadów komunalnych do ponownego użycia/recyklingu do 2025 r.) oraz pewne elementy ROP (np. definicje ról podmiotów, obowiązek wyznaczenia koordynatora systemu ROP). Jednak **kluczowy mechanizm finansowy ROP dla odpadów opakowaniowych nie został dotąd wdrożony**. Przez to obecnie funkcjonujący model skutkuje luką finansową, która przekłada się na rosnące opłaty za odbiór odpadów komunalnych. Ponadto, niedostateczne finansowanie systemu przez wprowadzających powoduje, że **Polska może mieć trudności z osiągnięciem unijnych poziomów recyklingu**, tu w aspekcie głównie tworzyw sztucznych.

Opieszałość we wdrażaniu pełnego systemu ROP w Polsce spowodowała, że w lutym 2024 r. Komisja Europejska skierowała do Polski formalne wezwanie. Również Najwyższa Izba Kontroli (NIK) w najnowszym raporcie (marzec 2025) oceniła negatywnie działania administracji rządowej w zakresie gospodarki odpadami, wskazując m.in., że Minister Klimatu i Środowiska nie zapewnił skutecznego przygotowania pełnej transpozycji przepisów ROP do polskiego prawa. Polska otrzymała 2 miesiące na przedstawienie działań naprawczych.

Trzeba jednak przyznać, że w ostatnich latach podejmowano już próby uchwalenia reformy ROP, lecz zakończyły się one niepowodzeniem. Obecnie trwają ponownie prace. W czerwcu 2025 r.

opublikowano w Wykazie prac Rady Ministrów projekt nowej ustawy o opakowaniach i odpadach opakowaniowych przygotowany przez Ministra Klimatu i Środowiska. Zgodnie z założeniami, rząd planuje przyjęcie tego projektu do końca 2025 r. Projekt jest dość rewolucyjny, bo wprowadza istotną zmianę filozofii systemu. Główne założenie projektowanego ROP przedstawiono poniżej:

- **Nowa opłata opakowaniowa** – wprowadzający produkty w opakowaniach przeznaczonych dla gospodarstw domowych mają uiszczać nową opłatę opakowaniową od masy opakowań. Stawki opłaty określi Minister Klimatu i Środowiska w rozporządzeniu. Opłata ta ma zasilać dedykowany fundusz ROP i pokrywać koszty selektywnej zbiórki, transportu i przetwarzania odpadów opakowaniowych z gospodarstw domowych.
- **Centralny koordynator ROP** – kluczową zmianą jest **powierzenie Narodowemu Funduszowi Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW) roli centralnej Organizacji ROP** opakowań. Innymi słowy, państwowy fundusz ma przejąć główne zadania w zakresie gospodarowania środkami od producentów i dystrybuowania ich na pokrycie kosztów systemu. Dodatkowo Instytut Ochrony Środowiska – PIB będzie odpowiedzialny za analizy, sprawozdawczość i nadzór merytoryczny nad systemem, a Minister Klimatu i Środowiska – za nadzór ogólny i wydawanie niezbędnych zezwoleń (np. dla nowych podmiotów wykonujących obowiązki ROP).
- **Okres przejściowy i docelowy model (2026–2027 -> 2028)** – projekt zakłada dwuletni okres przejściowy od momentu wejścia ustawy w życie. W tym czasie obecne organizacje odzysku opakowań (działające komercyjnie) będą jeszcze funkcjonować równolegle z nowym systemem, ale stopniowo tracąc kompetencje na rzecz systemu centralnego. Po 2027 r. dotychczasowe organizacje odzysku mają zakończyć działalność w obecnej formie. Od 1 stycznia 2028 r. system ROP dla opakowań ma działać już w pełni w nowym modelu.
- **Transparentność kosztów i rola gmin** – nowy model utrzymuje dotychczasowy system odbioru odpadów komunalnych przez gminy (to gminy nadal organizują przetargi na odbiór i zagospodarowanie odpadów komunalnych, prowadzą PSZOKi itp.). ROP nie zastępuje więc gmin w operacyjnej obsłudze odpadów, lecz zapewnia im finansowanie.

Planowany termin wdrożenia nowego systemu to lata 2026–2027 z pełnią działania od 2028 r. Czy tak będzie i w jakiej postaci dopiero okaże się po uchwaleniu jej przez Sejm RP.

4.2. Porównanie systemu ROP w Polsce, Niemczech i Francji

Wdrożenia rozszerzonej odpowiedzialności producenta różnią się w poszczególnych krajach UE pod względem modeli organizacyjnych, sposobu finansowania i osiągniętych efektów. Poniżej, w tabeli 4.1. porównano kluczowe cechy planowanego systemu polskiego z rozwiązaniami przyjętymi w Niemczech i Francji – dwóch dużych gospodarkach UE, gdzie systemy ROP dla opakowań funkcjonują od lat. Wybór tych krajów nie jest przypadkowy: są one podobne geograficznie i zasięgowo, w miarę bliskie specyfiki polskiej gospodarki, a zwłaszcza z Niemcami Polska jest często zestawiana w opracowaniach dotyczących tego zagadnienia.

Tabela 4.1. Porównanie systemu ROP w Polsce, Niemczech i Francji

Aspekt	Polska (stan obecny i planowany)	Niemcy	Francja
Model organizacyjny ROP	System w trakcie reformy. Obecnie działa kilkanaście organizacji odzysku opakowań finansowanych przez producentów, ale o ograniczonej roli – skupiają się na realizacji minimalnych poziomów recyklingu. Planowana reforma (2025) wprowadza model scentralizowany : państwowy fundusz (NFOŚiGW) będzie pełnić rolę centralnej organizacji ROP , zarządzającej opłatami opakowaniowymi od wszystkich wprowadzających. Gminy pozostaną odpowiedzialne za odbiór odpadów, ale system finansowy będzie scentralizowany (zamknięty obrót środków). Reformie towarzyszy okres przejściowy do 2028 r. , po którym dotychczasowe organizacje odzysku opakowań mają zostać zlikwidowane.	System dualny – funkcjonuje od 1991 r. jako jeden z pierwszych w Europie. Istnieje wiele konkurujących organizacji odpowiedzialności producentów (DSO/PRO), wywodzących się z inicjatywy przemysłu (<i>Der Grüne Punkt</i> – „Zielony Punkt” – był pierwszym symbolem systemu). PRO zawierają umowy z firmami komunalnymi na odbiór i recykling opakowań pochodzących z gospodarstw domowych, tworząc równoległy do gmin system zbiórki selektywnej (tzw. żółte pojemniki/worki na opakowania). System nadzoruje centralny rejestr LUCID i regulator zapewniający, że każdy producent się zarejestrował i wnosi opłaty. Model jest prywatny, rynkowy , przy czym prawo wymusza na PRO realizację celów i raportowanie do władz.	We Francji działa wiele organizacji odpowiedzialności producenta (PRO, we Francji zwanych <i>éco-organismes</i>) w różnych strumieniach odpadów – łącznie jest ich kilkanaście, co czyni francuski system jednym z najbardziej rozwiniętych w Europie. W sektorze odpadów opakowaniowych przez długi czas funkcjonowała jedna dominująca organizacja Eco-Emballages (od 2017 r. działająca pod nazwą <i>CITEO</i>) – była to ogólnokrajowa, utworzona przez przemysł organizacja non-profit posiadająca monopol na obsługę opakowań. Obecnie, po częściowej liberalizacji rynku, funkcjonują trzy PRO w branży opakowań: Citeo , jej spółka zależna Adelphe oraz nowy konkurent Léko . Wszystkie te podmioty mają charakter prywatny (nie są państwowe) i działają non-profit . System ROP we Francji jest ściśle regulowany i monitorowany przez państwo.
Pokrycie kosztów	Obecnie producenci pokrywają tylko niewielką część kosztów (poprzez opłaty produktowe lub zlecenie recyklingu organizacjom odzysku); większość kosztów	Pełne pokrycie kosztów przez wprowadzających – producenci finansują cały system poprzez opłaty licencyjne uiszczane na rzecz wybranej organizacji	Wysoki udział producentów w kosztach – we francuskim systemie EPR dla opakowań producenci pokrywają ok. 80% kosztów selektywnej zbiórki i recyklingu

	gospodarki odpadami opakowaniowymi ponoszą gminy i mieszkańcy w ramach płaconych opłat za odbiór odpadów. Po reformie planuje się, że producenci przejmą niemal 100% kosztów selektywnej zbiórki, transportu i recyklingu opakowań komunalnych – opłaty opakowaniowe mają pokrywać pełne „niezbędne koszty netto” systemu zgodnie z wymogami UE. W praktyce gminy byłyby refundowane z funduszu ROP za obsługę odpadów opakowaniowych.	PRO. Z tych środków opłacane jest zbieranie, sortowanie i odzysk/recykling odpadów opakowaniowych. W efekcie koszt zagospodarowania odpadów opakowaniowych nie obciąża budżetów gmin (mieszkańcy nie płacą za <i>Gelber Sack</i> w czynszu/rachunku za śmieci). System Zielonego Punktu przeznacza fundusze producentów na finansowanie recyklingu oraz wspiera władze lokalne w działaniach na rzecz redukcji odpadów.	odpadów opakowaniowych z gospodarstw domowych. Środki te trafiają głównie poprzez główną organizację PRO (<i>CITEO</i>) do gmin (jako dofinansowanie ich systemów zbiórki). Od 2023 r. obowiązujące prawo (ustawa AGEK) zakłada stopniowe zwiększenie tego pokrycia kosztów nawet do 100% – tak, aby całe <i>koszty netto</i> systemu ponosili wprowadzający produkty. Dzięki temu ciężar finansowy mieszkańców został znacząco zmniejszony. W przypadku opakowań stawki tzw. opłaty recyklingowej zależą od masy i rodzaju materiału opakowania oraz jego wpływu na środowisko (np. łatwości recyklingu czy użycia materiałów z recyklingu). Francja jest liderem we wdrażaniu ekomodulacji tych opłat.
Efektywność i poziomy recyklingu	System polski do tej pory osiągał wymagane minimum z niewielkim zapasem – <i>oficjalny</i> ogólny poziom recyklingu opakowań wyniósł 55,5% w 2020 r. i ok. 60,4% w 2022 r. (według najnowszych danych IOŚ-PIB). Jest to blisko unijnego celu 65% (2025), ale istnieją wątpliwości co do jakości tych wyników – NIK wykrył nieprawidłowości w monitorowaniu odpadów opakowaniowych i zawyżanie statystyk recyklingu w poprzednich latach. W praktyce dużą część masy opakowań	Bardzo wysokie poziomy recyklingu opakowań – Niemcy od lat należą do liderów UE. Już przed reformą prawa opakowaniowego (VerpackG z 2019 r.) wskaźniki były imponujące: w 2019 r. zebrano do recyklingu ponad 94% wszystkich opakowań wprowadzonych na rynek, z czego ponad 71% rzeczywiście poddano recyklingowi (reszta to odpady opakowaniowe odzyskane energetycznie). System Zielonego Punktu przyczynił się też do zmniejszenia ilości odpadów	Wysoka skuteczność systemu – Francja osiąga obecnie ok. 68% recyklingu opakowań (dane za 2020 r.), co plasuje ją powyżej średniej UE. Kraj ten zbudował gęstą sieć infrastruktury recyklingowej i prowadzi intensywne kampanie edukacyjne, skutkujące wysoką świadomością ekologiczną społeczeństwa. System opiera się na jednym głównym podmiocie PRO (CITEO) dla opakowań komunalnych, działającym non-profit z udziałem przemysłu i władz. Współpraca

	poddanych recyklingowi stanowi papier i tektura, podczas gdy np. recykling tworzywa opakowaniowego jest niski (40–46%). Ograniczone finansowanie przekładało się na braki w infrastrukturze i słabszą selektywną zbiórkę. Oczekuje się, że wdrożenie ROP poprawi wskaźniki (cel recyklingu opakowań dla Polski to 65% w 2025 i 70% w 2030).	opakowaniowych na mieszkańca – ok. 47 kg rocznie, podczas gdy średnia UE to 63 kg. Mimo tych sukcesów, w ostatnich latach pojawiają się wyzwania: ok. 34% zebranych plastikowych odpadów opakowaniowych Niemcy eksportują za granicę do recyklingu, co budzi obawy o faktyczną kontrolę nad procesem. Ponadto, mnożenie się wielu podmiotów (PRO) rodzi koszty transakcyjne – wskazuje się na <i>fragmentację</i> systemu jako powód malejącej dynamiki wzrostu efektywności. Niemniej system niemiecki wciąż przekracza wszystkie unijne cele recyklingu.	z samorządami jest ścisła – gminy zbierają odpady, a PRO refunduje im koszty i organizuje zagospodarowanie surowców wtórnych. Francja aktywnie rozwija eko-modulację opłat – stawki dla producentów są zróżnicowane w zależności od np. użycia materiałów łatwo lub trudniej recyklowalnych, dodawania elementów utrudniających recykling (np. metalizowane folie) itp., co motywuje firmy do proekologicznych zmian. Nowe przepisy (pakiet <i>Anti-Gaspillage</i>, PPWR na poziomie UE) kładą nacisk na ponowne użycie opakowań i dalszą poprawę efektywności. System francuski jest często wskazywany jako przykład zrównoważenia interesów producentów, samorządów i środowiska – mimo że przedsiębiorcy ponoszą znaczące koszty, reguły są jasno określone, a środki efektywnie wykorzystywane na zwiększanie recyklingu.
--	--	--	--

Opracowano na podstawie:

- <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10176296/>
- <https://www.chemiaibiznes.com.pl/artykuly/jaki-system-rozszerzonej-odpowiedzialnosci-producenta>
- <https://www.congress.gov/117/meeting/house/114965/documents/HHRG-117-IF18-20220630-SD045.pdf>
- <https://portalochronysrodowiska.pl/zarzadzanie-ochrona-srodowiska/rozszerzona-odpowiedzialnosc-producenta-w-polsce-dlaczego-jej-brak-kosztuje-mieszkancow-3922.html>
- <https://www.no-burn.org/wp-content/uploads/2023/10/EPR-Briefing-ENG-designed-FINAL.pdf>

- <https://global24.com/pl/blog/epr-rozszerzona-odpowiedzialnosc-producenta-w-internetowym-handlu-cross-border-przewodnik-2025/>
- <https://interzero.pl/en/blog/the-recycling-rate-of-packaging-waste-in-2022-was-60-4/>
- <https://www.nik.gov.pl/aktualnosci/gospodarowanie-odpadami.html>
- <https://www.gov.pl/web/premier/projekt-ustawy-o-opakowaniach-i-odpadach-opakowaniowych>

4.3. Lista potencjalnych produktów do objęcia ROP

4.3.1. Metodyka opracowania listy potencjalnych produktów do objęcia ROPem

Lista produktów i opakowań potencjalnie objętych systemem ROP została opracowana w kilku etapach. Najpierw przeanalizowano przepisy prawa krajowego i unijnego oraz doświadczenia innych państw, co pozwoliło wskazać grupy już objęte obowiązkami oraz te wymagające rozszerzenia. Następnie wykorzystano wyniki analizy morfologicznej odpadów zmieszanych, które pozwoliły zidentyfikować najczęściej występujące i problemowe produkty oraz opakowania. Na tej podstawie stworzono wstępną listę kategorii, która została zweryfikowana pod kątem znaczenia środowiskowego i możliwości technicznego zagospodarowania. Efektem końcowym jest propozycja listy stanowiącej punkt odniesienia dla dalszych analiz.

4.3.2. Lista potencjalnych produktów do objęcia ROPem

1. Produkty higieniczne i medyczne jednorazowe

- pieluchy jednorazowe,
- podpaski, tampony, wkładki higieniczne,
- rękawiczki jednorazowe, maseczki ochronne,
- strzykawki i igły (użytkowane w gospodarstwach domowych),
- inne wyroby medyczne jednorazowego użytku.

2. Produkty generujące zmioty i popiół

- drobne odpady mineralne (zmioty z podłóg, piasek, kurz),
- popiół z palenisk domowych, kominków i pieców,
- pyły i resztki z palenia biomasy lub węgla w gospodarstwach domowych.

3. Produkty „plac zabaw” (zabawki i akcesoria)

- plastikowe i gumowe zabawki,
- elementy gumowe i piankowe (piłki, materace, elementy sportowe),
- akcesoria dziecięce i sportowe (np. hulajnogi, jeździki, akcesoria plażowe).

4. Produkty wyróżnione (regularnie obserwowane w zmieszanych)

- tekstylia i odzież.

4.3.3 Lista produktów do poddania dyskusji w kontekście skuteczności ROPu, lub podniesienia stawek ROPu

- zużyte opony,
- zabawki elektroniczne (małogabarytowe elektroodpady),
- opakowania po olejach, farbach, chemikaliach,
- żarówki i drobny sprzęt elektryczny/elektroniczny,
- opakowania wielomateriałowe i trudne w recyklingu (np. folie wielowarstwowe, saszetki).

5. Wyniki

Poniższy rozdział przedstawia wyniki terenowej analizy „czarnego worka” przeprowadzonej w pięciu instalacjach przetwarzania odpadów komunalnych. Dane zestawiono zgodnie z przyjętą metodyką ręcznego sortowania i klasyfikacji frakcji przedstawionej w punkcie 3.3 raportu, na podstawie masy całkowitej próbki wykazywanej w formularzu badawczym. Wyniki pokazano w ujęciu: (i) zagregowanym dla całej próby badawczej oraz (ii) instalacyjnym – oddzielnie dla każdego zakładu i dla poszczególnych terminów poboru. Tam, gdzie to zasadne, obok wartości średnich wskazano zakresy obserwacji i odchylenia, a także odnotowano zjawiska nietypowe (np. występowanie frakcji nieprzynależnych do strumienia zmieszanych).

Wyniki podano przede wszystkim jako udziały masowe [% m/m] i masy [kg/próba] dla kategorii morfologicznych przyjętych w zadaniu (m.in. tworzywa sztuczne, papier i tektura, szkło, tekstylia, metale, frakcje inercyjne (materiały budowlane i drobne elementy remontowe), higieniczne (pieluchy), odpady medyczne, przeterminowana żywność w opakowaniach, frakcja mokra zawierała części mokre, trudne do zidentyfikowania i wydzielania). Dodatkowo oznaczono i skomentowano obecność pozostałości produktów, które mogą stanowić podstawę do objęcia wybranych grup rozszerzoną odpowiedzialnością producenta (ROP). Zdiagnozowane nieprawidłowości mogą wynikać z niedostatecznego poziomu edukacji społeczeństwa oraz niewłaściwego prowadzenia segregacji odpadów. Dokumentację liczbową uzupełniają fotografie ilustrujące strukturę strumienia i reprezentatywne przykłady pozycji problemowych stanowiąc załącznik do raportu.

Dla klarowności interpretacji należy pamiętać o **ograniczeniach zakresu**: badania obejmują **wyłącznie okres wiosenny i letni**, a więc odzwierciedlają sezonową morfologię odpadów; ponadto dotyczą **wybranych lokalizacji** i rodzaju zabudowy określonych w rozdz. 2 oraz mogą uwzględniać wkład strumieni z nieruchomości niezamieszkałych obecnych w odpadach zmieszanych. Wnioski należy zatem odnosić do wskazanych uwarunkowań i traktować jako podstawę do dalszych działań analitycznych i regulacyjnych w programie Climate Leadership.

Struktura prezentacji danych w tym rozdziale jest następująca:

1. Zestawienie zbiorcze – udziały frakcji w całej próbie badawczej.
2. Zestawienia dla poszczególnych instalacji – wyniki z podziałem na dwie próby.
3. Występowanie i przykłady przedmiotów wyróżnionych.

5.1. Zestawienie zbiorcze

W poniższej tabeli (Tabela 5.1.1) przedstawiono sumaryczne zestawienia frakcji odpadów otrzymanych w ramach prowadzonych prac terenowych.

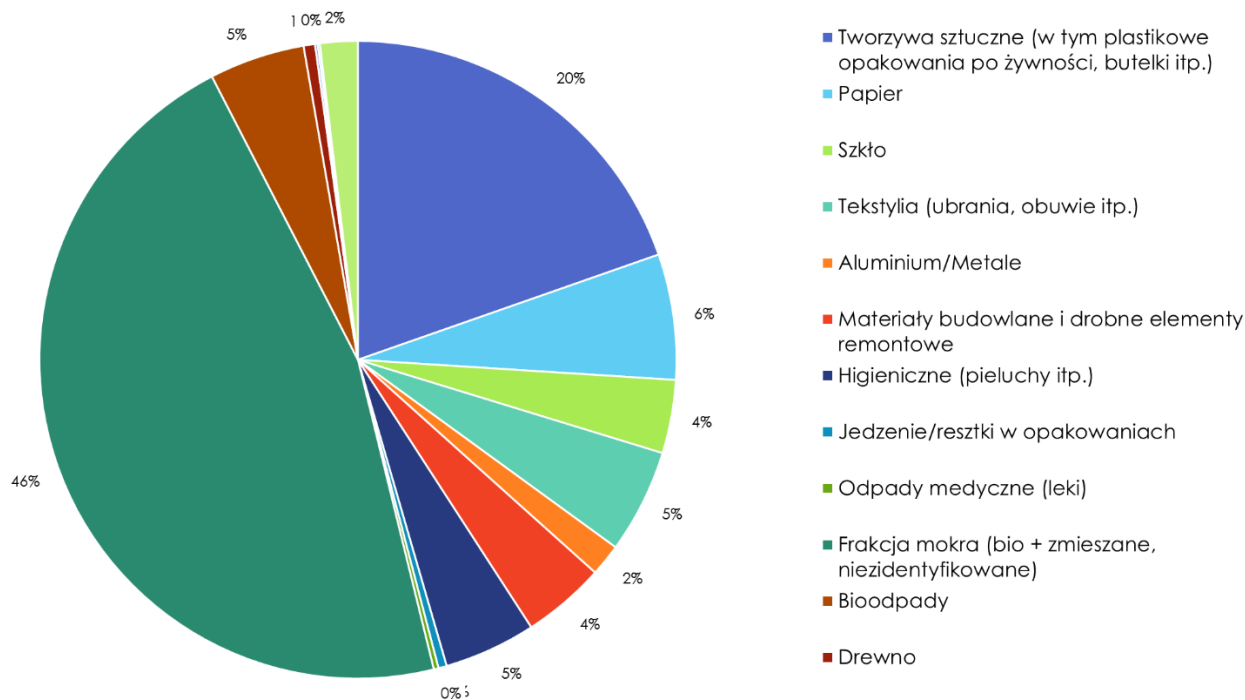
Tabela 5.1.1. Sumaryczne zestawienie frakcji odpadów z badanych instalacji

Lp	Frakcja odpadów	Masa [kg]	Procentowy udział [%]
1.	Tworzywa sztuczne (w tym plastikowe opakowania po żywności, butelki itp.)	890.42	20%
2.	Papier	288.35	6%
3.	Szkło	168.69	4%

4.	Tekstylia (ubrania, obuwie itp.)	239.18	5%
5.	Aluminium/Metale	73.77	2%
6.	Materiały budowlane i drobne elementy remontowe	190.88	4%
7.	Higieniczne (pieluchy itp.)	211.40	5%
8.	Jedzenie/resztki w opakowaniach	19.16	0%
9.	Odpady medyczne (leki)	10.97	0%
10.	Frakcja mokra (bio + zmieszane, niezidentyfikowane) ¹	2096.09	46%
11.	Biodpady, które dało się oddzielić	219.77	5%
12.	Drewno	26.29	1%
13.	Zabawki	5.92	0%
14.	Mix fryzjerski	5.10	0%
15.	Przedmioty wyróżnione	86.62	2%
RAZEM		4532.61	100%

¹ - Frakcja zawierała części mokre, trudne do zidentyfikowania i wydzielenia

Procentowy rozkład poszczególnych frakcji odpadów (Wykres 5.11).



Wykres 5.1.1. Procentowy rozkład poszczególnych frakcji odpadów

5.2. Zestawienia dla poszczególnych instalacji

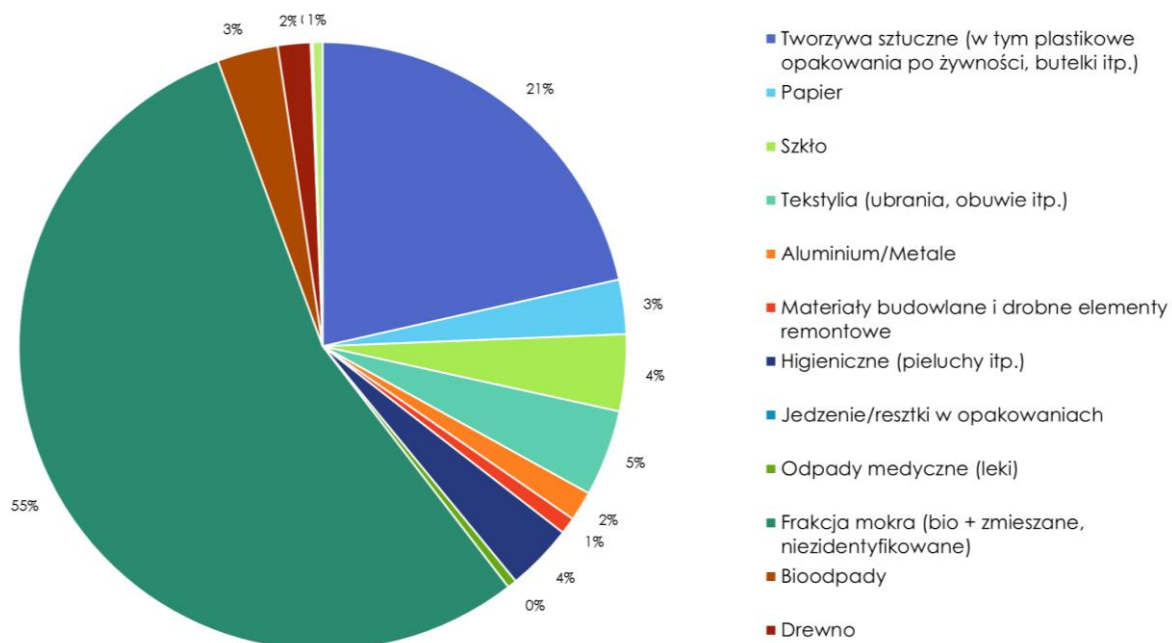
5.2.1. Zakład nr 1 - Częstochowskie Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o.o.

W tabeli (Tabela 5.2.1) przedstawiono wyniki badań morfologii odpadów komunalnych z Częstochowskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o.

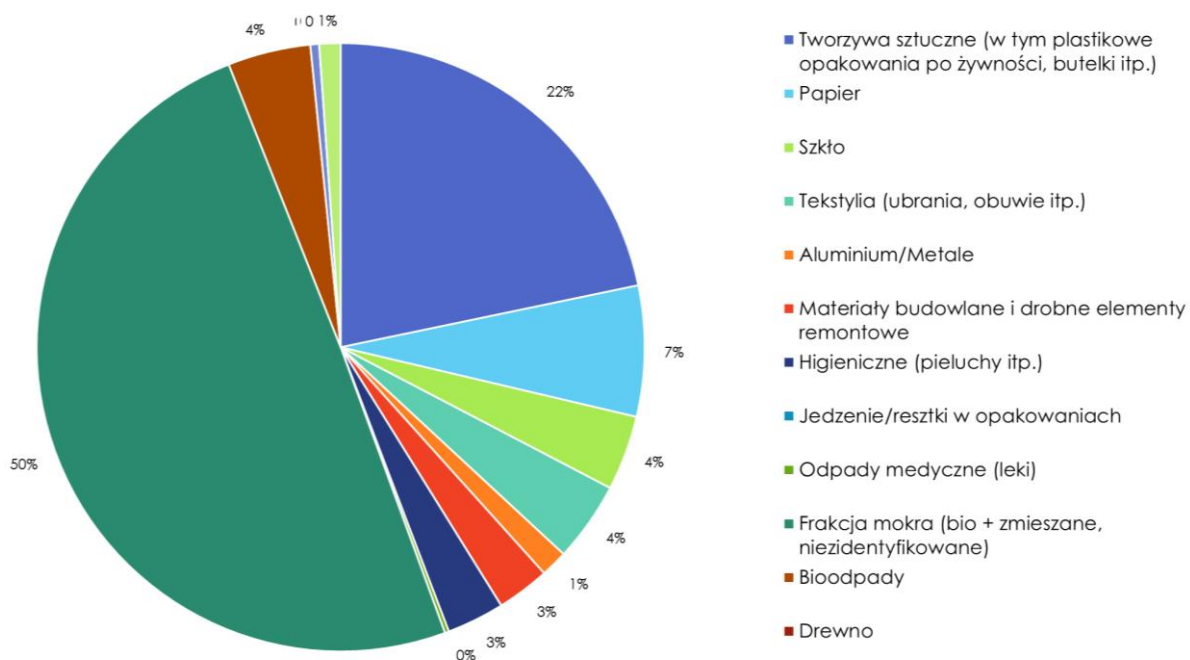
Lp	Frakcja odpadów	Miejska, wysoka		Miejska, wysoka		
		Próba 1		Próba 2		Łącznie
	Rodzaj zabudowy	kg	%	Kg	%	kg
1.	Tworzywa sztuczne (w tym plastikowe opakowania po żywności, butelki itp.)	101.98	21%	107.31	22%	209.29
2.	Papier	13.73	3%	34.28	7%	48.01
3.	Szkło	19.37	4%	19.66	4%	39.03
4.	Tekstylia (ubrania, obuwie itp.)	21.79	5%	20.95	4%	42.74
5.	Aluminium/Metale	7.53	2%	7.06	1%	14.59
6.	Materiały budowlane i drobne elementy remontowe	4.20	1%	13.90	3%	18.10
7.	Higieniczne (pieluchy itp.)	16.86	4%	15.15	3%	32.01
8.	Jedzenie/resztki w opakowaniach	-	0%	-	0%	-
9.	Odpady medyczne (leki)	2.34	0%	1.04	0%	3.38
10.	Frakcja mokra (bio + zmieszane, niezidentyfikowane)	260.53	55%	244.80	50%	505.33
11.	Bioodpady, które dało się oddzielić	15.38	3%	21.76	4%	37.14
12.	Drewno	8.25	2%	-	0%	8.25
13.	Zabawki	0.50	0%	2.28	0%	2.78
14.	Mix fryzjerski	-	0%	-	0%	-
15.	Przedmioty wyróżnione	2.50	1%	5.59	1%	8.09
RAZEM		474.96	100%	493.78	100%	968.74

Tabela 5.2.1. Wyniki badań morfologii odpadów komunalnych

Procentowy rozkład poszczególnych frakcji odpadów realizowany w ramach poszczególnych prób (Wykresy 5.2.1a i 5.2.1b).



Wykres 5.2.1a. Próba 1



Wykres 5.2.1b. Próba 2

5.2.2. Zakład nr 2 - Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych „Orli Staw”

W tabeli (Tabela 5.2.2) przedstawiono wyniki badań morfologii odpadów komunalnych z Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych „Orli Staw”.

Tabela 5.2.2. Wyniki badań morfologii odpadów komunalnych

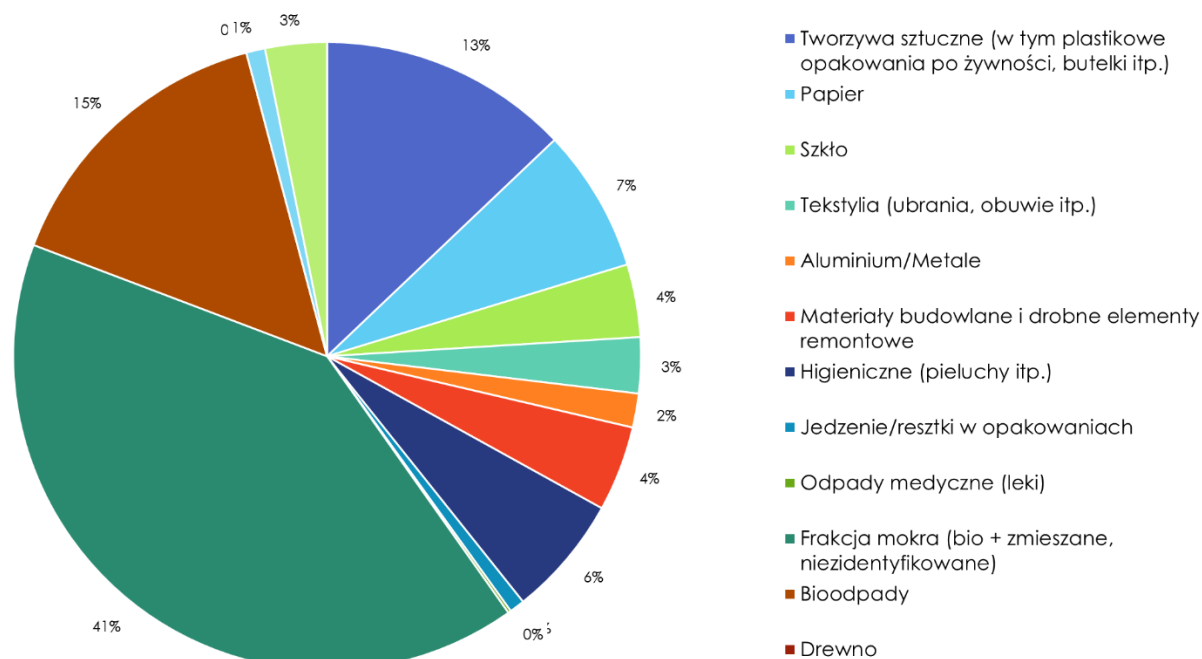
Lp	Frakcja odpadów	Wiejska, niska		Wiejska, niska		
		Próba 1		Próba 2		
	Rodzaj zabudowy	kg	%	Kg	%	kg
1.	Tworzywa sztuczne (w tym plastikowe opakowania po żywności, butelki itp.)	67.90	13%	74.40	17%	142.30
2.	Papier	38.80	7%	16.60	4%	55.40
3.	Szkło	19.70	4%	4.80	1%	24.50
4.	Tekstylia (ubrania, obuwie itp.)	15.10	3%	31.20	7%	46.30
5.	Aluminium/Metale	9.20	2%	9.80	2%	19.00
6.	Materiały budowlane i drobne elementy remontowe	23.10	4%	11.10	3%	34.20
7.	Higieniczne (pieluchy itp.)	32.80	6%	60.50	14%	93.30
8.	Jedzenie/resztki w opakowaniach	4.10	1%	7.90	2%	12.00
9.	Odpady medyczne (leki)	0.80	0%	1.10	0%	1.90
10.	Frakcja mokra (bio + zmieszane, niezidentyfikowane)	213.40	41%	220.70	50%	434.10
11.	Bioodpady, które dało się oddzielić	79.41	15%	-	0%	79.41
12.	Drewno	-	0%	-	0%	0.00
13.	Zabawki	-	0%	-	0%	0.00
14.	Mix fryzjerski	5.10	1%	-	0%	5.10
15.	Przedmioty wyróżnione	16.70 ¹	3%	5.10 ²	1%	21.80
RAZEM		526.1	100%	443.2	100%	969.3

¹ - Wykładzina, śruby, elektronika typu piloty do telewizora itp., ładowarki w tym m.in. do telefonu, kable, podkładka chłodząca do laptopa, małe baterie, bateria do laptopa, tonery do drukarki laserowej i atramentowej, szczoteczki do zębów, szczoteczki do zębów elektryczne, wielkanocne palmy, końcówki do szczoteczki elektrycznej do zębów, zegarek, części do zegarków, kosmetyki, karnisze, elementy mebli, pędzle malarskie, pędzelki do makijażu, zapalniczki, wtyczka do ładowarki

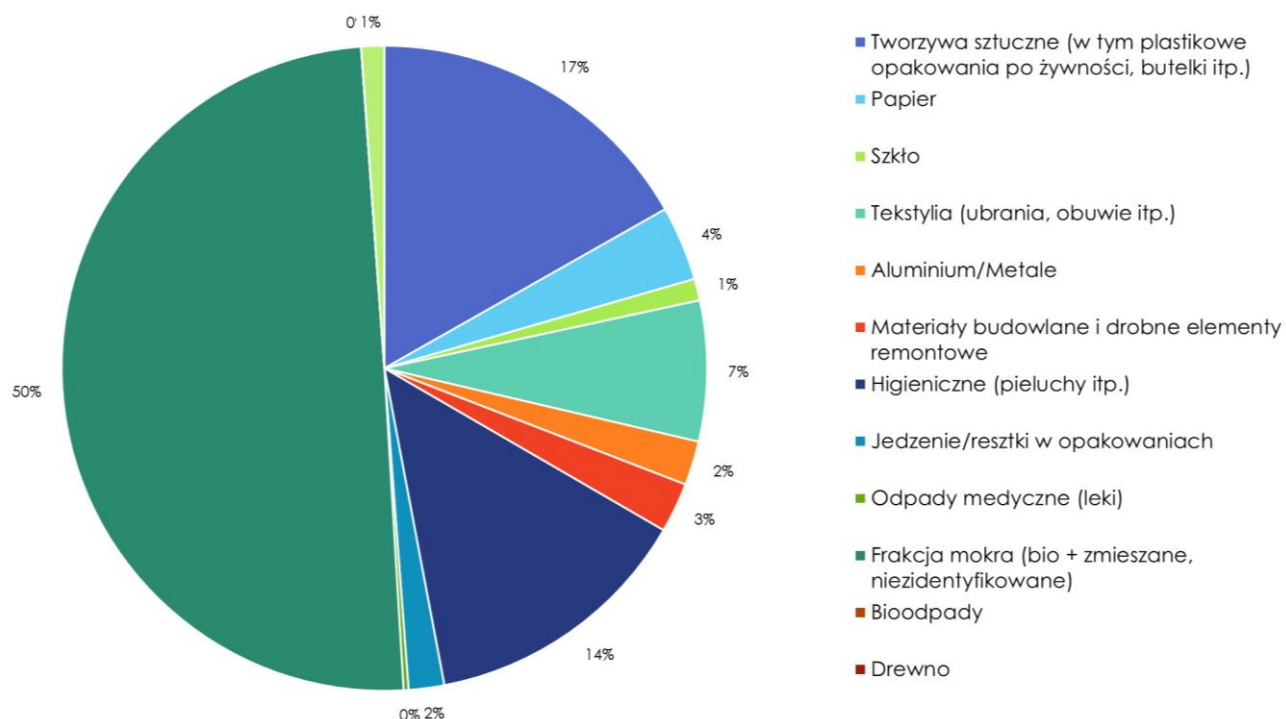
samochodowej, lampki, zszywacz biurowy, długopisy, duże kredki, artykuły biurowe, zawiasy do mebli metalowe, zapachy samochodowe (zawieszki), doniczki, ceramiczne wazony i kubki, porcelana, prowadnice, wymienne końcówki do szczotek elektrycznych do zębów, ramki na zdjęcia, płyty CD, odblaski, plastikowe i drewniane zabawki dla dzieci, drobna elektronika i jej elementy

² - Zabawki drewniane i plastikowe, denko od lampy, e-papierosy, szczotka do toalety, biżuteria, kosmetyki, gniotki (zabawki dla dzieci), zasilacz do komputera, podgrzewacz do mleka, teflony, garnki, pasek do urządzenia, cewnik, bezpieczniki do domu, bezpieczniki do samochodu, moduł do świateł awaryjnych w samochodzie, padlina, buty, portfele, zasłony i firanki, pędzle malarskie, szklane i plastikowe opakowanie po kosmetykach, wkłady do ekspresu do kawy (kapsułki), wymienne końcówki do szczoteczki do zębów elektrycznej, sztuczne kwiaty, zapalniczki, jednorazowe sztucce, gąbki kuchenne i do kąpiel, ładowarki do e-papierosów, matryce do laptopa, żarówki

Procentowy rozkład poszczególnych frakcji odpadów realizowany w ramach poszczególnych prób (Wykresy 5.2.2a i 5.2.2b).



Wykres 5.2.2a. Próba 1



Wykres 5.2.2b. Próba 2

5.2.3. Zakład nr 3 - Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej w Katowicach

W tabeli (Tabela 5.2.3) przedstawiono wyniki badań morfologii odpadów komunalnych z Miejskiego Przedsiębiorstwa Gospodarki Komunalnej w Katowicach.

Tabela 5.2.3. Wyniki badań morfologii odpadów komunalnych

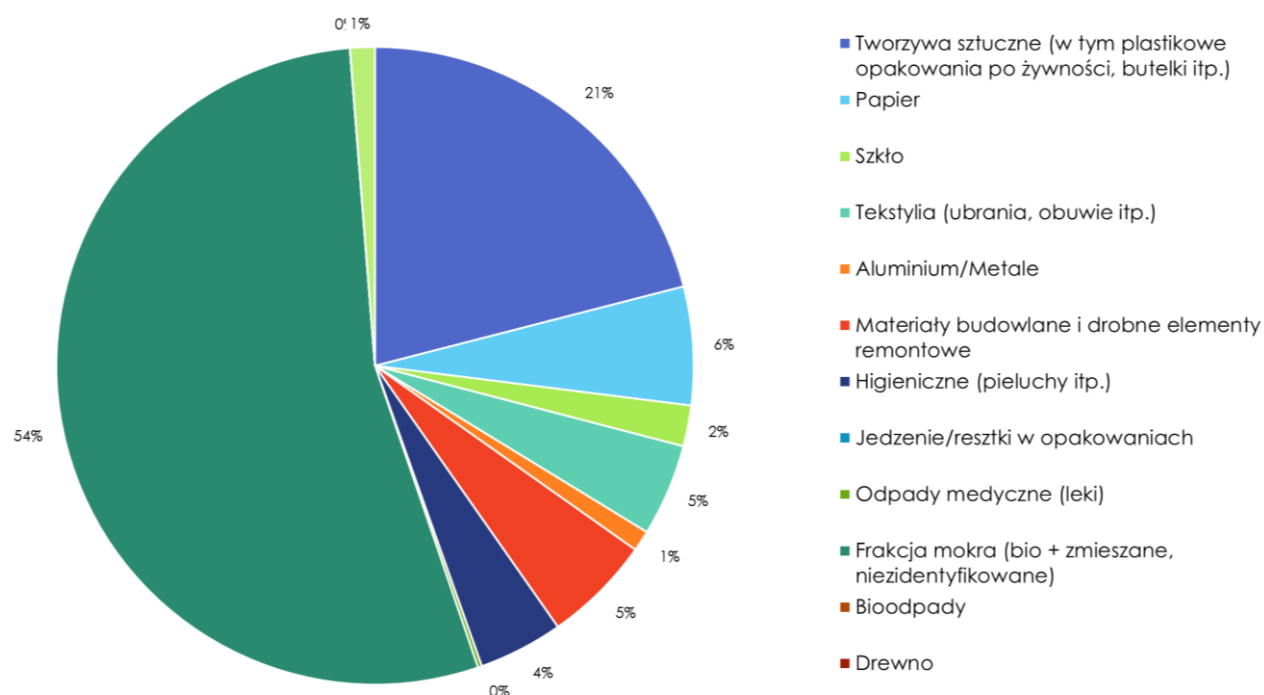
Lp	Frakcja odpadów	Miejska, wysoka		Miejska, wysoka		Łącznie
		Próba 1		Próba 2		
	Rodzaj zabudowy	kg	%	Kg	%	kg
1.	Tworzywa sztuczne (w tym plastikowe opakowania po żywności, butelki itp.)	84.22	21%	66.18	23%	150.40
2.	Papier	24.07	6%	25.27	9%	49.34
3.	Szkło	8.30	2%	25.40	9%	33.70
4.	Tekstylia (ubrania, obuwie itp.)	18.76	5%	8.80	3%	27.56
5.	Aluminium/Metale	4.21	1%	4.97	2%	9.18
6.	Materiały budowlane i drobne elementy remontowe	22.01	5%	27.69	10%	49.70
7.	Higieniczne (pieluchy itp.)	17.20	4%	7.47	3%	24.67

8.	Jedzenie/resztki w opakowaniach	-	0%	2.06	1%	2.06
9.	Odpady medyczne (leki)	0.80	0%	0.39	0%	1.19
10.	Frakcja mokra (bio + zmieszane, niezidentyfikowane)	216.56	54%	119.55	41%	336.11
11.	Biodopady, które dało się oddzielić	-	0%	-	0%	-
12.	Drewno	-	0%	-	0%	-
13.	Zabawki	-	0%	-	0%	-
14.	Mix fryzjerski	-	0%	-	0%	-
15.	Przedmioty wyróżnione	5.04 ¹	1%	1.34 ²	0%	6.38
RAZEM		401.17	100%	289.12	100%	690.29

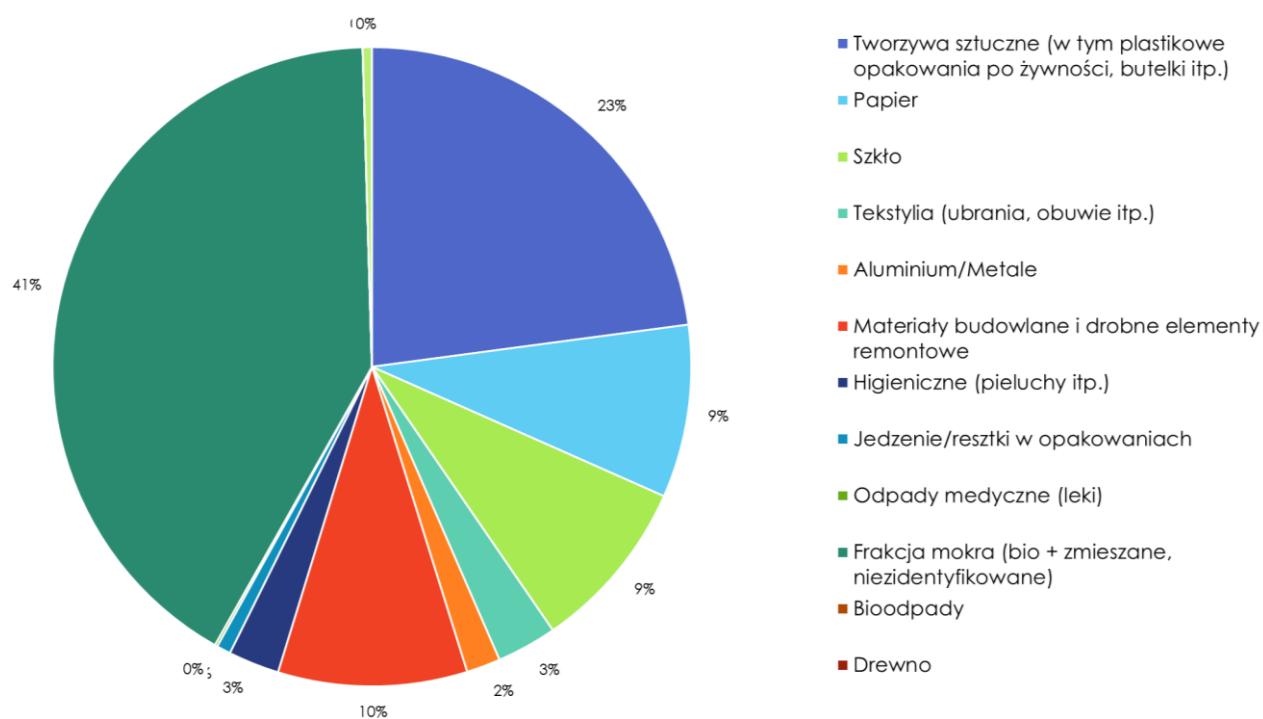
¹ - Poduszka z pierzem, zabawki plastikowe i drewniane, elektroniczny moduł do regulacji temperatury w domu, gąbki, drapak dla kota i jego elementy, wiklinowy koszyk wielkanocny mały, torba na telefon którą można zamontować na rower, zwykłe i elektryczne szczoteczki do zębów, metalowe elementy do kosiarki mechanicznej, łyżka do butów, e-papierosy, elementy lampy/lampki, bezpieczniki, akcesoria kuchenne, kosmetyki, małe baterie, zapalniczki, naklejka ochronna na telefon, elementy telefonu, drobne artykuły biurowe, termometr, odświeżacz powietrza do auta, drobne elementy wystroju domu, ozdoby świąteczne, żarówki, elementy budowlane i oprawki budowlane, pełne worki do odkurzacza, klamki do okien, silikon, siatka budowlana i gips

² - Obraz i jego elementy, płyty pilśniowe, książka, waga kuchenna, donice ceramiczne, listwy podłogowe, worek z odpadami z salonu kosmetycznego, filtry do dzbanka do wody, piłeczka do golfa, świecznik drewno + metal, podróżna składana silikonowa miska dla zwierząt, pędzle do malowania ścian w domu

Procentowy rozkład poszczególnych frakcji odpadów realizowany w ramach poszczególnych prób (Wykresy 5.2.3a i 5.2.3b).



Wykres 5.2.3a. Próba 1



Wykres 5.2.3b. Próba 2

5.2.4. Zakład nr 4 - Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o.
w Radomsku

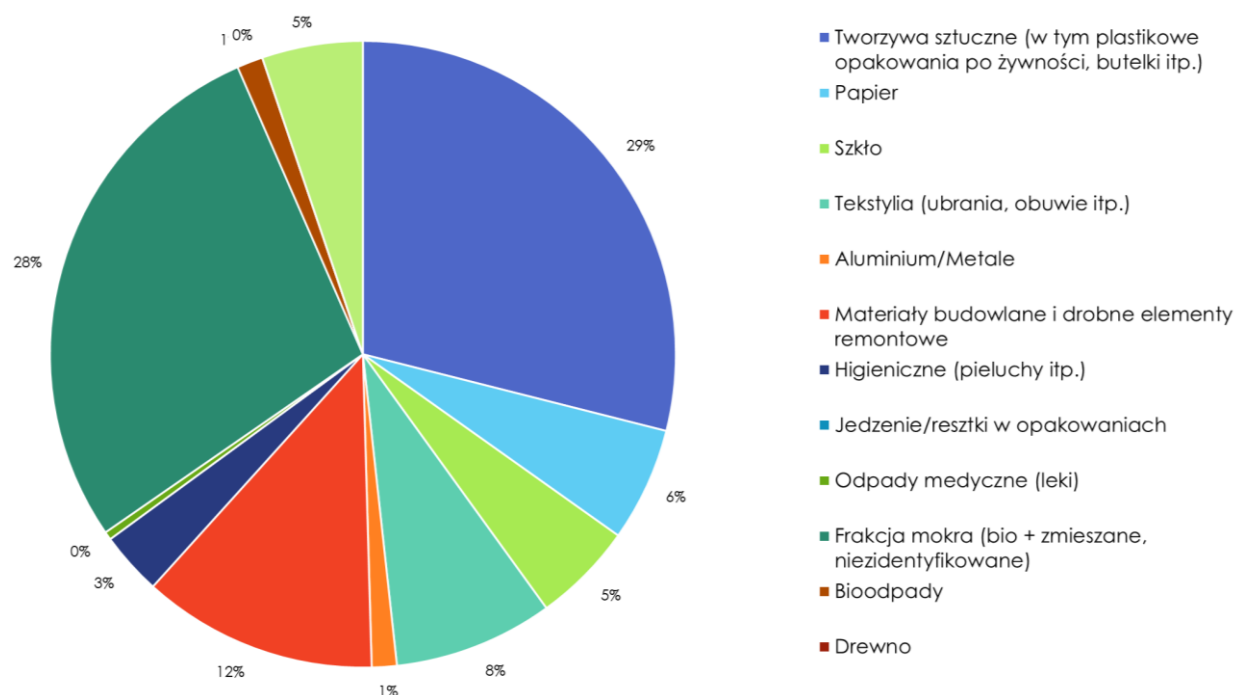
W tabeli (Tabela 5.2.4) przedstawiono wyniki badań morfologii odpadów komunalnych z Przedsiębiorstwa Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. w Radomsku

Tabela 5.2.4. Wyniki badań morfologii odpadów komunalnych

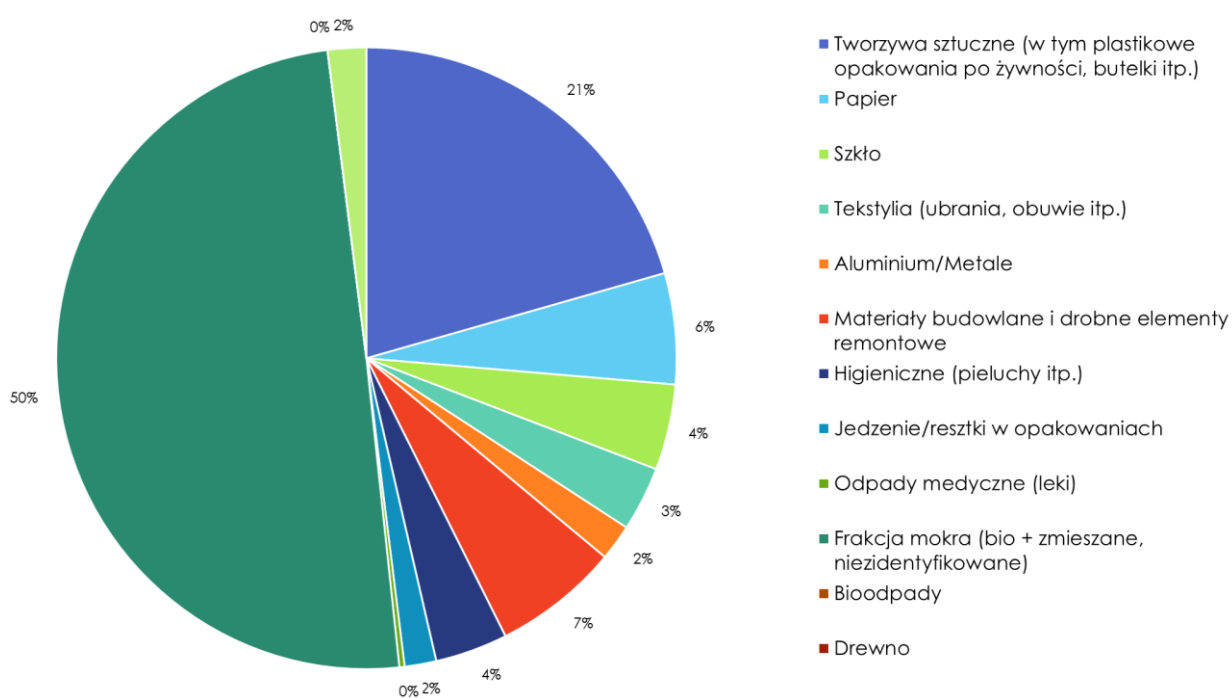
Lp	Frakcja odpadów	Miejska, wysoka		Miejska, wysoka		Łącznie
		Próba 1		Próba 2		
	Rodzaj zabudowy	kg	%	Kg	%	kg
1.	Tworzywa sztuczne (w tym plastikowe opakowania po żywności, butelki itp.)	103.30	29%	63.70	21%	167.00
2.	Papier	21.00	6%	17.85	6%	38.85
3.	Szkło	18.60	5%	13.80	4%	32.40
4.	Tekstylia (ubrania, obuwie itp.)	29.40	8%	10.40	3%	39.80
5.	Aluminium/Metale	4.60	1%	5.80	2%	10.40
6.	Materiały budowlane i drobne elementy remontowe	43.40	12%	20.30	7%	63.70
7.	Higieniczne (pieluchy itp.)	11.60	3%	11.70	4%	23.30
8.	Jedzenie/resztki w opakowaniach	-	0%	5.10	2%	5.10
9.	Odpady medyczne (leki)	1.50	0%	0.85	0%	2.35
10.	Frakcja mokra (bio + zmieszane, niezidentyfikowane)	100.20	28%	153.80	50%	254.00
11.	Biodpady, które dało się oddzielić	4.80	1%		0%	4.80
12.	Drewno	-	0%	-	0%	-
13.	Zabawki	-	0%	-	0%	-
14.	Mix fryzjerski	-	0%	-	0%	-
15.	Przedmioty wyróżnione	18.60	5%	6.20 ²	2%	24.80
RAZEM		357.0	100%	309.5	100%	666.5

² - Olej samochodowy, baterie, resztki kosmetyków, zapalniczki, etui do telefonów i zegarków, radio samochodowe, filtr do wody, filtr do odkurzacza, odświeżacze air wick, smoczek, jednorazówki (papierosy), e-papierosy, uszczelka spod głowicy, perfumy, elementy od zabawek z kablami/bateriami

Procentowy rozkład poszczególnych frakcji odpadów realizowany w ramach poszczególnych prób (Wykresy 5.2.4a i 5.2.4b).



Wykres 5.2.4a. Próba 1



Wykres 5.2.4b. Próba 2

5.2.5. Zakład nr 5 - MASTER – Odpady i Energia Sp. z o.o.

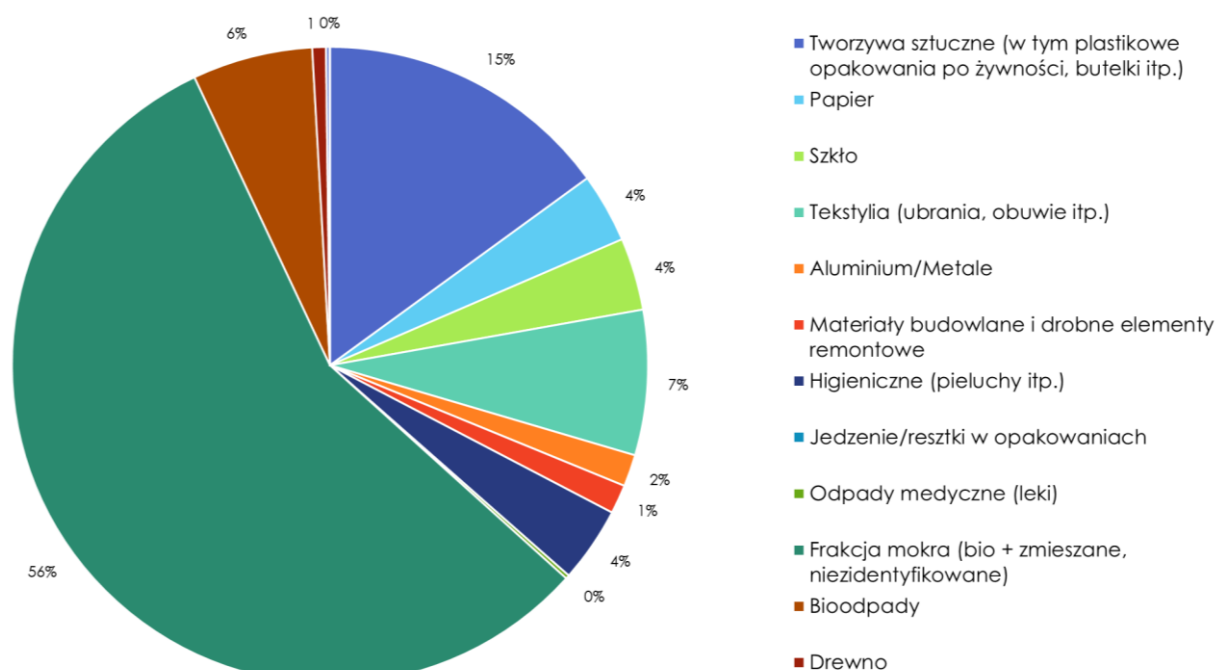
W tabeli (Tabela 5.2.5) przedstawiono wyniki badań morfologii odpadów komunalnych z Przedsiębiorstwa Master – Odpady i Energia Sp. z o.o.

Tabela 5.2.5. Wyniki badań morfologii odpadów komunalnych

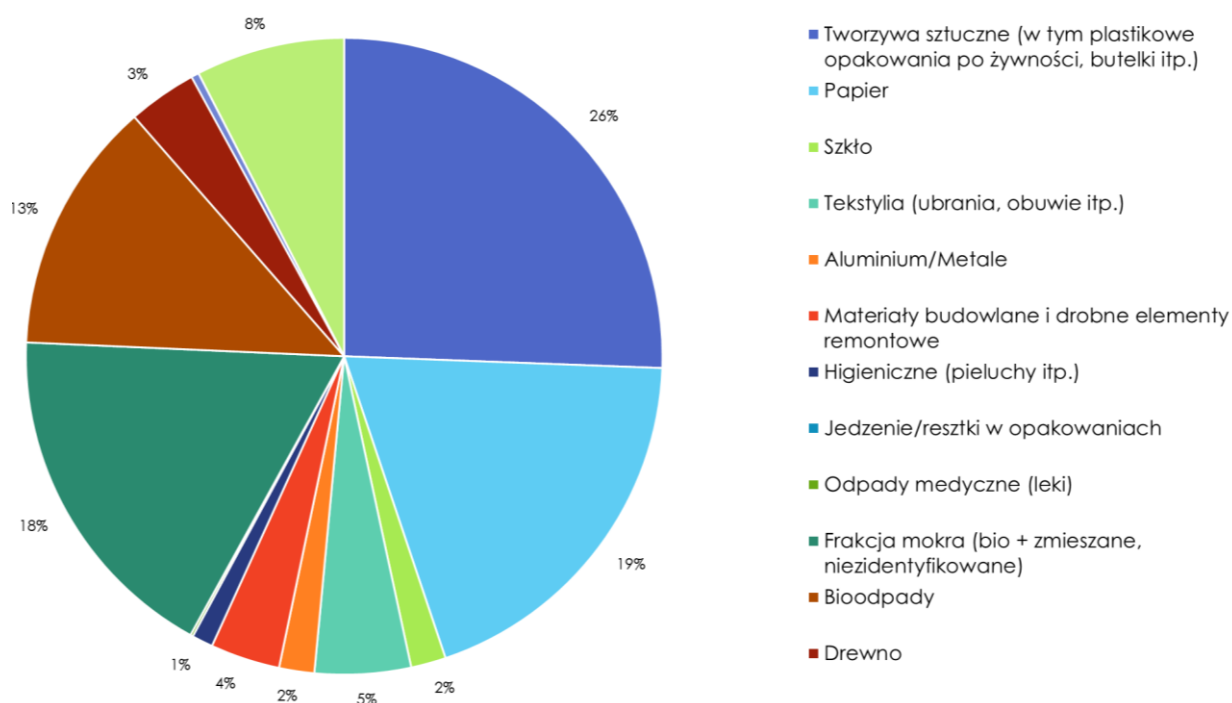
Lp	Frakcja odpadów	Miejska, wysoka		Miejska, wysoka		
		Próba 1		Próba 2		
	Rodzaj zabudowy	kg	%	Kg	%	kg
1.	Tworzywa sztuczne (w tym plastikowe opakowania po żywności, butelki itp.)	134.98	15%	86.45	26%	167.00
2.	Papier	31.71	4%	65.04	19%	38.85
3.	Szkło	33.06	4%	6.00	2%	32.40
4.	Tekstylia (ubrania, obuwie itp.)	66.30	7%	16.48	5%	39.80
5.	Aluminium/Metale	14.56	2%	6.04	2%	10.40
6.	Materiały budowlane i drobne elementy remontowe	13.24	1%	11.94	4%	63.70
7.	Higieniczne (pieluchy itp.)	34.50	4%	3.62	1%	23.30
8.	Jedzenie/resztki w opakowaniach	-	0%	-	0%	5.10
9.	Odpady medyczne (leki)	1.70	0%	0.45	0%	2.35
10.	Frakcja mokra (bio + zmieszane, niezidentyfikowane)	506.85	56%	59.70	18%	254.00
11.	Bioodpady, które dało się oddzielić	55.00	6%	43.42	13%	4.80
12.	Drewno	6.24	1%	11.80	3%	-
13.	Zabawki	1.80	0%	1.34	0%	-
14.	Mix fryzjerski	-	0%	-	0%	-
15.	Przedmioty wyróżnione	-	0%	25.55 ²	8%	24.80
RAZEM		899.94	100%	337.93	100%	1237.77

2 - silikon, fragment cegły, e-papierosy, szpulki po kablach, koszyki zakupowe, kanister, bidon na wodę, gniazdko kontaktowe

Procentowy rozkład poszczególnych frakcji odpadów realizowany w ramach poszczególnych prób (Wykresy 5.2.5a i 5.2.5b).



Wykres 5.2.5a. Próba 1



Wykres 5.2.5b. Próba 2

6. Analiza i omówienie wyników

6.1. Profil strumienia „czarnego worka” – ujęcie zbiorcze

W ujęciu zagregowanym dominującą pozycję stanowi frakcja mokra (zmieszane, niezidentyfikowane) – ok. 46% m/m (2096,09 kg z 4532,61 kg). Wysokie udziały odnotowano również dla tworzyw sztucznych (20%), papieru (6%), tekstyliów (5%), bioodpadów (5%) oraz odpadów higienicznych (5%). Pozostałe frakcje – szkło (4%), materiały budowlane/inercyjne (4%), metale (2%), przedmioty wyróżnione (2%) – tworzą mniejsze, lecz operacyjnie istotne wolumeny.

Interpretacyjnie „frakcja mokra” stanowi pozostałość i obejmuje zarówno rzeczywiste bioodpady, resztki spożywcze, jak i materiały zanieczyszczone zawartością organiczną lub cieczami, trudne do zidentyfikowania i wydzielenia co statystycznie „zaniża” udziały frakcji surowcowych – zwłaszcza tworzyw – względem ich potencjału do odzysku przy właściwym wydzieleniu w źródle.

6.2. Zróżnicowanie między instalacjami i zmienność między próbami

W ramach poszczególnych badań stwierdza się określone zróżnicowanie i zmienność między próbami:

- **Zakład nr 1 – CzPK (Sobuczyna):** łącznie **968,74 kg**; „frakcja mokra” **505,33 kg**. Wysoki był także wolumen tworzyw (**209,29 kg**).
- **Zakład nr 2 – ZUOK (Orli Staw):** łącznie **969,3 kg**; „frakcja mokra” **434,10 kg**. Higieniczne relatywnie wysokie – **93,30 kg** w dwóch próbach. Wystąpił „mix fryzjerski” (5,10 kg) oraz szeroki zestaw drobnej elektroniki i przedmiotów „wyróżnionych”. W jednej próbie odnotowano bioodpady na poziomie **79,41 kg**.
- **Zakład nr 3 – MPGK Katowice:** łącznie **690,29 kg**; „frakcja mokra” **336,11 kg**; zauważalne materiały budowlane/inercyjne – **49,70 kg**; „wyróżnione” obejmują m.in. małą elektronikę, e-papierosy i akcesoria gospodarstwa domowego.
- **Zakład nr 4 – PGK Radomsko (ZUOK Płoszów):** łącznie **666,5 kg**; „frakcja mokra” **254,00 kg**; najwyższy z badanych wolumen materiałów budowlanych/inercyjnych – **63,70 kg**; „wyróżnione” **24,80 kg** (m.in. elementy elektryczne/instalacyjne).
- **Zakład nr 5 – MASTER (Tychy):** łączna masa dwóch prób **1237,77 kg**; bardzo wysoka „frakcja mokra” (**566,55 kg**), ale z dużą zmiennością między terminami (506,85 kg vs 59,70 kg), co wskazuje na silny wpływ doboru trasy/partii. Wysokie udziały tworzyw (**221,43 kg**) i papieru (**96,75 kg**) oraz istotna obecność tekstyliów (**82,78 kg**) i higienicznych (**38,12 kg**). W wyróżnionych m.in. elementy instalacyjne/elektryczne, e-papierosy.

Wniosek operacyjny - zmienność między próbami w obrębie jednego zakładu potwierdza, że trasa i pora odbioru istotnie kształtują morfologię. To uzasadnia planowanie tego rodzaju badań z większą liczbą terminów/tras uwzględniające zróżnicowanie, wynikające choćby z sezonowości.

6.3. Zanieczyszczenia i przedmioty wyróżnione

Praktycznie we wszystkich instalacjach rejestrowano istotne „**przedmioty wyróżnione**”: drobna elektronika (ładowarki, moduły), **e-papierosy**, elementy instalacyjne (złączki, gniazda), **wyposażenie gospodarstwa domowego** i zabawki. Przykładowo: w Katowicach – poduszka, moduły elektroniczne, e-papierosy; w Orlim Stawie – elektronika, ładowarki, tonery; w Tychach – elementy

elektryczne/instalacyjne. Tego typu wkład utrudnia obróbkę mechaniczną i zwiększa koszty separacji, a część pozycji (ZSEE, baterie) powinna trafiać do PSZOK/zbiórki dedykowanej.

Materiały budowlane/inercyjne pojawiają się w każdym zakładzie, z kulminacją w Radomsku (63,70 kg).

6.4. Implikacje dla ROP i projektowania systemu

Pewne implikacje dla ROP można rozpatrywać jako:

- **Tworzywa + opakowania:** łącznie 20% w ujęciu zbiorczym, ale rzeczywisty potencjał materiałowy może być zaniżony wskutek zanieczyszczenia frakcją moką. Wdrożenie pełnego ROP powinno adresować finansowanie selektywnej zbiórki i doczyszczania tych frakcji.
- **Higieniczne (np. pieluchy):** relatywnie stałe ~5% m/m w zagregowanych danych oraz lokalne wzrosty (Orli Staw – 93,30 kg w dwóch próbach). To „mocny kandydat” do rozważenia w ROP (grupa „higieniczna”), z uwagi na brak recyklingowości i koszty unieszkodliwiania.
- **Zabawki/„plac zabaw” i mała elektronika:** wolumenowo niewielkie, lecz problemowe logistycznie; kwalifikują się do systemów ROP i wzmocnienia kanałów PSZOK/zbiórek okresowych.
- **System kaucyjny:** po uruchomieniu należy oczekiwać spadku udziału butelek PET/puszek w „czarnym worku”, co trzeba zmonitorować w badaniu porównawczym – ujęcie tego aspektu wskazano w założeniach do niniejszego raportu.
- **Marnowanie żywności, frakcja bio:** Ze względu na wysoką skalę należy przemyśleć dotychczasowe działania w zakresie przepisów o przeciwdziałaniu marnowaniu żywności oraz określić miarę ich skuteczności.

7. Podsumowanie, wnioski i rekomendacje

7.1. Podsumowanie

Badanie miało charakter pilotażowy: objęło pięć instalacji MBP/ZZO w trzech województwach, zrealizowane wyłącznie w sezonie wiosenno-letnim, w dwóch turach pomiarowych. Analizę prowadzono metodą ręcznego sortowania i ważenia wydzielonych frakcji, zgodnie z metodologią przedstawioną w punkcie 3.3. Wyniki zaprezentowano w ujęciu zagregowanym oraz dla poszczególnych instalacji. Ograniczenia obejmują sezonowość (lato, w praktyce okres czerwiec-sierpień) oraz potencjalny udział strumieni z nieruchomości niezamieszkałych w „zmieszanych”. Te uwarunkowania należy uwzględniać przy interpretacji i projektowaniu dalszych działań.

W ujęciu zbiorczym dominowała „frakcja mokra” tak zwana pozostałość (bio + materiały zanieczyszczone, trudne do jednoznacznej identyfikacji) ok. 46% m/m (2096,09 kg z 4532,61 kg). Udziały kluczowych frakcji surowcowych wyniosły: tworzywa 20%, papier 6%, szkło 4%, metale 2%. Dodatkowo odnotowano: tekstylia 5%, bioodpady 5%, frakcje higieniczne 5% oraz „przedmioty wyróżnione” 2%. Interpretacyjnie „frakcja mokra” zaniża statystycznie potencjał odzysku frakcji surowcowych, zwłaszcza tworzyw, gdy selekcja u źródła jest niewystarczająca.

Stwierdzono szereg negatywnych praktyk związanych z korzystaniem z systemu zbiórki odpadów. Do najczęściej spotykanych należało wyrzucanie do strumienia zmieszanego odpadów budowlanych (m.in. kleje, zaprawy, opakowania po 20 kg). Generalnie odpady te były obecne w każdej lokalizacji, ale odnotowano dość wyraźne zróżnicowanie między nimi. Przykładowo, materiały budowlane

z kulminacją obserwowane były w Płoszowie (Radomsko - 63,70 kg). Poza tym w strumieniu odnotowano duże ilości odpadów zielonych (gałęzie, krzewy), a także stosowanie wielokrotnego pakowania w worki foliowe, w tym pakowanie żywności, co przyspieszało procesy rozkładu i generowało odory oraz odcieki. Problemem było również nadmierne używanie drobnych woreczków foliowych, które utrudniają rozrywanie i separację zawartości w procesach mechanicznego sortowania. W strumieniu odpadów zmieszanych regularnie pojawiały się także frakcje, które nie powinny tam trafiać – odpady niebezpieczne (np. baterie, chemikalia), medyczne (strzykawki, leki), elektroodpady, opakowania po olejach samochodowych i farbach, żarówki LED czy tekstylia. Ich obecność nie tylko utrudnia procesy technologiczne w instalacjach, ale także stwarza realne zagrożenia dla środowiska i zdrowia ludzi.

Zidentyfikowane negatywne praktyki użytkowników określamy jako:

- Wyrzucanie do odpadów zmieszanych odpadów budowlanych (kleje, zaprawy, związane lub sypkie w opakowaniach nawet po 20kg),
- Wyrzucanie dużych ilości odpadów zielonych (krzewy, gałęzie),
- Pakowanie wielokrotnie w worki foliowe,
- Pakowanie żywności w worki co powoduje znaczące przyspieszenie procesów rozkładu i powstawanie nieprzyjemnych odorów i odcieków,
- Wyrzucanie przeterminowanej żywności w opakowaniach (butelki z płynami, opakowania z różnymi rodzajami żywności: pudełka plastikowe, kubeczki, puszki, itp.),
- Wykorzystywanie wielokrotnego pakowania w woreczki foliowe różnych produktów co powoduje utrudnienie lub wręcz uniemożliwienie rozdarcia i usunięcia zawartości nawet po przejściu przez rozrywarkę do worków lub sito bębnowe wielofrakcyjne,
- W odpadach zmieszanych regularnie pojawiają się frakcje, które nie powinny być tam deponowane. Dotyczy to w szczególności odpadów niebezpiecznych (np. baterii, elektroodpadów), medycznych (np. strzykawek, leków), zużytego ogumienia, opakowań po olejach samochodowych, farbach i chemikaliach, żarówek LED oraz tekstyliów.

Zidentyfikowane problemy wskazują na konieczność dalszych badań i działań usprawniających system gospodarowania odpadami. Kluczowe znaczenie ma analiza sezonowości powstawania poszczególnych frakcji, w szczególności odpadów zielonych i wielkogabarytowych, które w określonych okresach roku istotnie obciążają system. Równolegle niezbędne jest prowadzenie działań edukacyjnych, mających na celu poprawę jakości segregacji u źródła oraz ograniczenie wyrzucania niepożądanych frakcji do odpadów zmieszanych. W dalszych badaniach warto uwzględnić również cykl życia produktów, ich potencjalny recykling bądź drogi unieszkodliwiania, co pozwoli na lepsze dopasowanie obowiązków w ramach systemu ROP. Dodatkowo istotne jest przeanalizowanie różnorodności strategii segregacji stosowanych w poszczególnych gminach (np. funkcjonowanie PSZOK-ów, zbiórka odpadów zielonych, systemy odbioru selektywnego) oraz ich wpływu na skuteczność całego systemu.

Zebrane obserwacje i wyniki badań podkreślają, że skuteczność systemu ROP i gospodarki odpadami komunalnymi zależy nie tylko od technologii i regulacji prawnych, lecz także od rzeczywistych zachowań użytkowników oraz lokalnych uwarunkowań organizacyjnych.

7.2. Wnioski

1. **Znaczny potencjał utraconej wartości surowcowej.** Udział frakcji opakowaniowych (tworzywa, papier, szkło, metale) w „czarnym worku” jest istotny, co potwierdza niedostateczną selekcję

u źródła i uzasadnia pełne finansowanie strumieni komunalnych przez wprowadzających (ROP). Warto wydzielić strumień finansowy dla "ponownego wysortu" z czarnego worka.

2. **„Fracja mokra” tzw. pozostałość jako bariera technologiczna.** Wysoki udział frakcji mokrej (46%) degradowa jakość strumieni surowcowych i podnosi koszty doczyszczania – konieczne są działania redukujące zanieczyszczenie opakowań zawartością organiczną.
3. **Stała obecność frakcji problemowych.** Higieniczne i tekstylia są stabilnym obciążeniem; dodatkowo występują odpady niebezpieczne i ZSEiE, które powinny trafiać do kanałów dedykowanych (PSZOK, zbiórki stałe w sklepach, zbiórki okresowe).
4. **Zmienność instalacyjna i trasowa.** Różnice między próbami w jednym zakładzie oraz między zakładami wskazują na silny wpływ lokalnych uwarunkowań (trasy, typ zabudowy, termin odbioru). Wnioski strategiczne powinny opierać się na szerszym próbkowaniu czasowym i przestrzennym.
5. **Dopływ frakcji remontowych.** Obecność inercyjnych/budowlanych (szczególnie w Radomsku) wskazuje na niedoskonałości systemu obsługi drobnych remontów w gminach i na potrzebę szerszego rozdziału strumieni.
6. **Implikacje dla ROP.** Dane wspierają objęcie wybranych grup (np. higienicznych, „zabawki/mała elektronika”) mechanizmami ROP.

7.3. Rekomendacje

A. Regulacyjne (ROP i ekomodulacja)

1. **Priorytety ROP:**
 - a) **Fracje higieniczne** – włączenie do ROP jako grupa o niskiej recyklingowalności i wysokich kosztach zagospodarowania;
 - b) **„Zabawki/mała elektronika”** – rozszerzenie kanałów producentów i wzmocnienie PSZOK/zbiórek okresowych;
 - c) **Tworzywa/Opakowania** – ekomodulacja stawek premiująca łatwe do opróżnienia/umycia formaty i czytelne etykietowanie (ułatwienie oddzielenia treści od opakowania).

B. Operacyjne dla gmin i instalacji

2. **Uszczelnienie obsługi frakcji remontowych.** Uprościć ścieżkę dla drobnego gruzu (worki „gruzowe”, dedykowane odbiory) i skomunikować to z mieszkańcami; wzmocnić kontrolę dopływu do „zmieszanych”.
3. **Redukcja „frakcji mokrej”.** Kampanie i narzędzia praktyczne: zachęcenie do wyrzucania odpadów bez worków, informacja o opróżnianiu opakowań z resztek, promocja „suchych” frakcji w pojemnikach surowcowych. Suche frakcje to te odpady, które nadają się do recyklingu i nie zawierają substancji powodujących zawilgocenie lub zabrudzenie (np. resztek żywności, tłuszczu, płynów). Ich prawidłowe oddzielanie ogranicza udział „frakcji mokrej” w odpadach zmieszanych i poprawia efektywność odzysku surowców.
4. **Kanały dla ZSEE/niebezpiecznych.** Częstsze objazdowe zbiórki drobnych elektroodpadów, baterii i chemikaliów oraz lepsze oznakowanie/wyposażenie PSZOK pod małe wolumeny, mobilne PSZOKi, edukacja w zakresie punktów zbiórki.

C. Badawcze i monitoringowe

6. **Rozszerzenie kampanii pomiarowej.** Co najmniej cztery serie sezonowe (zima/wiosna/lato/jesień) w tych samych lokalizacjach; większa liczba tras oraz rozdzielanie zabudowy (wysoka vs jednorodzinna) – w celu ograniczenia niepewności i uchwycenia sezonowości.
7. **Wskaźniki do śledzenia efektów.**
 - Udział „frakcji mokrej” [% m/m];
 - Udział frakcji opakowaniowych w „zmieszanych” [% m/m];
 - Masa frakcji higienicznych [kg/próba];
 - Liczba/masa „przedmiotów wyróżnionych” [szt./kg];
 - Masa frakcji budowlanych [kg/próba]. (Dobór wskaźników odpowiada profilowi stwierdzonych problemów.)
8. **Studia porównawcze „przed/po”.** Dedykowane kampanie morfologiczne do oceny wpływu wdrożeń systemowych (kaucja, nowe regulaminy PSZOK, zmiany taryf ROP).

D. Edukacja i komunikacja

9. **Komunikaty „prosto do kosza”.** Proste zasady: „opróżnij – zgnieć – wrzuć do właściwego pojemnika”, „bez resztek jedzenia w opakowaniach”, „frakcje higieniczne nigdy do surowcowych”, „gruz i chemikalia – tylko PSZOK/zbiorki objazdowe”.

8. Załączniki

8.1. Wykaz terminów i oznaczeń

Skróty instytucji, programów i podmiotów

- **UNEP/GRID-Warszawa** – Ośrodek afiliowany Programu ONZ ds. Środowiska, działający w ramach struktur Narodowej Fundacji Ochrony Środowiska – jednostka zlecająca i partner merytoryczny projektu.
- **IOŚ-PIB** – Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy.
- **MKiŚ** – Ministerstwo Klimatu i Środowiska.
- **NIK** – Najwyższa Izba Kontroli.
- **EMAS** – unijny system ek zarządzania i audytu.
- **ISO 9001, ISO 14001** – normy systemów zarządzania jakością i środowiskowego.
- **CzPK** – Częstochowskie Przedsiębiorstwo Komunalne (Sobuczyna).
- **ZUOK „Orli Staw”** – Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych „Orli Staw”.
- **MASTER – Odpady i Energia (Tychy)** – operator ZZO/MBP.

Skróty technologiczne i systemowe

- **ROP** – rozszerzona odpowiedzialność producenta.
- **MBP** – mechaniczno-biologiczne przetwarzanie odpadów (używane w raporcie jako „instalacje MBP/ZZO”).
- **ZZO** – Zakład Zagospodarowania Odpadów (używane łącznie z MBP).
- **PSZOK** – Punkt Selektywnego Zbierania Odpadów Komunalnych.
- **ZSEiE** – zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny.
- **BDO** – Baza danych o odpadach.
- **RDF** – paliwo z odpadów (Refuse-Derived Fuel).
- **BAT** – Najlepsze Dostępne Techniki (Best Available Techniques).
- **OFMSW** – organiczna frakcja komunalnych odpadów stałych (<10 mm w metodyce).
- **PET** – politereftalan etylenu (butelek objętych systemem kaucyjnym).
- **NIR** – sortowanie w bliskiej podczerwieni.

Normy, prace normalizacyjne i akty odniesienia

- **PN-93/Z-15006** – Oznaczanie składu morfologicznego (wycofana).
- **BN-87/9103-03** – pobieranie i obsługa próbek odpadów komunalnych.
- **ASTM D5231-92 (R16)** – standardowa metoda określania składu odpadów komunalnych.

- **CEN/TC 444** – komitet normalizacyjny ds. charakteryzacji odpadów; **EN 14899** – planowanie poboru prób; **WG 7 / WG 8** – grupy robocze dot. redukcji próbek i oceny metod.

Kluczowe terminy użyte w raporcie

- „**Czarny worek**” – zmieszane/reszkowe odpady komunalne odbierane od mieszkańców.
- „**Próba do analizy**” – partia odpadów ze strumienia zmieszanych pobrana w hali przyjęć przed obróbką.
- „**Analiza czarnego worka**” – ręczna, jakościowa analiza zgodnie z przyjętą metodyką.
- **Frakcja mokra** – bioodpady, resztki spożywcze, materiały zanieczyszczone cieczami/organiką, trudne do identyfikacji; **pozostałość** po wysortowaniu podczas analizy.
- **Przedmioty wyróżnione** – elementy odpadów wydzielone w raporcie ze względu na specyficzny charakter lub kategorię materiałową, niezależnie od tego, czy ich obecność w pojemniku jest prawidłowa.
- **Frakcje higieniczne** – pieluchy, środki higieny itp.
- **Frakcje inercyjne / materiały budowlane** – drobny gruz, elementy remontowe.
- **System kaucyjny** – mechanizm zwrotny dla opakowań (butelki PET, puszki, szkło opakowaniowe).
- **Ekomodulacja** – różnicowanie opłat ROP w zależności od przyjazności opakowania dla środowiska i możliwości jego recyklingu.

Kody frakcji i oznaczenia kategorii (stosowane w metodykach)

- **FD** – frakcja drobna; **OSR** – odpady spożywcze roślinne; **OSZ** – odpady spożywcze zwierzęce; **PAP** – papier/tektura; **PL** – tworzywa; **TEX** – tekstylia; **MET** – metale; **SGL** – szkło; **ORG** – pozostałe organiczne; **MIN** – pozostałe mineralne.

Jednostki i symbole użyte w wynikach

- **% m/m** – udział procentowy masowy.
- **kg/próba, szt./kg** – jednostki stosowane w zestawieniach i wskaźnikach.
- **LHV** – wartość opałowa (Lower Heating Value); **LOI** – strata prażenia (Loss on Ignition); **ICP-OES** – spektrometria emisyjna ze wzbudzeniem w plazmie.
- **C_{org}, N, P, K** – parametry rolnicze (węgiel organiczny, azot, fosfor, potas).
- **Kod 20 03 01** – niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne w katalogu odpadów (użycie w analizie danych BDO).

8.2. Formularz badawczy – skład morfologiczny „czarnego worka”

Dane ogólne:

Numer próbki: _____

Data poboru: _____

Lokalizacja (sektor): _____

Typ zabudowy: _____

Masa całkowita próbki (kg): _____

Masa poszczególnych frakcji w próbce (w kg):

Frakcja	Masa (kg)
Biodopady	
Papier i tektura	
Tworzywa sztuczne	
Metale	
Szkło	
Odpady niebezpieczne	
Tekstylia	
Odpady higieniczne	
Inne odpady resztkowe	
Odpady inercyjne / nienadające się do klasyfikacji	

Uwagi: _____

8.3 Wybrane zdjęcia z procesu dokonywania analizy

8.3.1 Częstochowskie Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o. o./Sobuczyna pod Częstochową



Zdjęcie 8.3.1.1 Część badanej próby.



Zdjęcie 8.3.1.2 Część badanej próby z podziałem na frakcje, w tym szkło.



Zdjęcie 8.3.1.3 Tekstylia znajdujące się w badanej próbie.



Zdjęcie 8.3.1.4 Tworzywa sztuczne znajdujące się w badanej próbie.



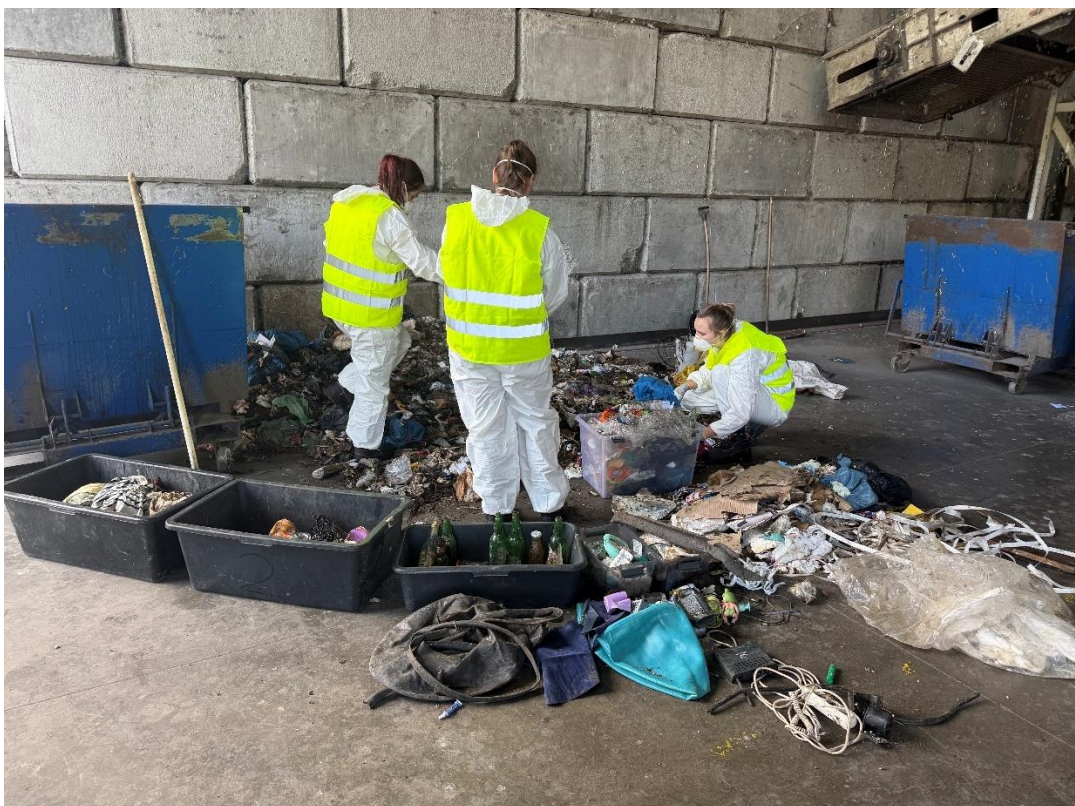
Zdjęcie 8.3.1.5 Tekstylia obecne w badanej próbie.



Zdjęcie 8.3.1.6 Metale obecne w badanej próbie.



Zdjęcie 8.3.1.7 Papier obecny w badanej próbie.



Zdjęcie 8.3.1.8 Podział badanej próby na frakcje.

8.3.2 Master Odpady i Energia/Tychy



Zdjęcie 8.3.2.1 Część badanej próby odpadów.



Zdjęcie 8.3.2.2 Tekstylia obecne w badanej próbie.



Zdjęcie 8.3.2.3 Część frakcji metali oraz klocki (zabawki, tworzywa sztuczne).



Zdjęcie 8.3.2.4 Szkło obecne w badanej próbie.



Zdjęcie 8.3.2.5 Część frakcji tworzyw sztucznych obecnych w badanej próbie.



Zdjęcie 8.3.2.6 Część frakcji papieru obecnego w badanej próbie.



Zdjęcie 8.3.2.7 Leki, wyroby medyczne oraz inne produkty związane z leczeniem, obecne w badanej próbie.



Zdjęcie 8.3.2.8 Część próby poddanej analizie.

8.3.3. Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o./ Katowice



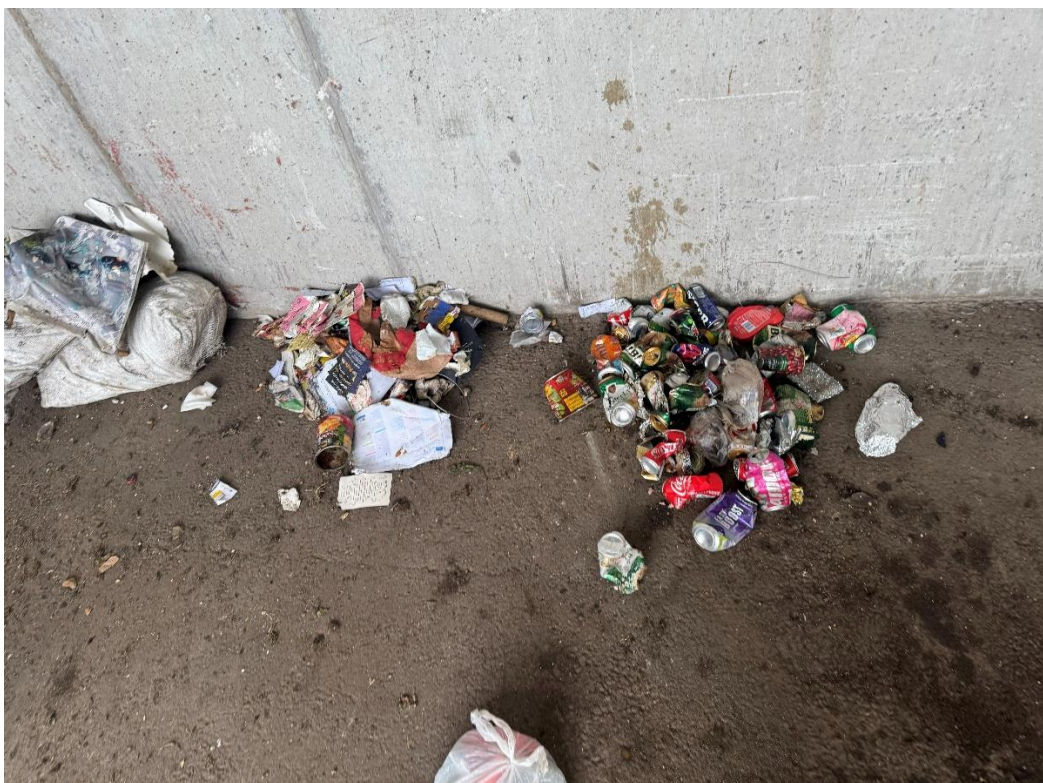
Zdjęcie 8.3.3.1 Część próby poddanej analizie.



Zdjęcie 8.3.3.2 Część próby poddanej analizie.



Zdjęcie 8.3.3.3 Frakcja szklana obecna w badanej próbie.



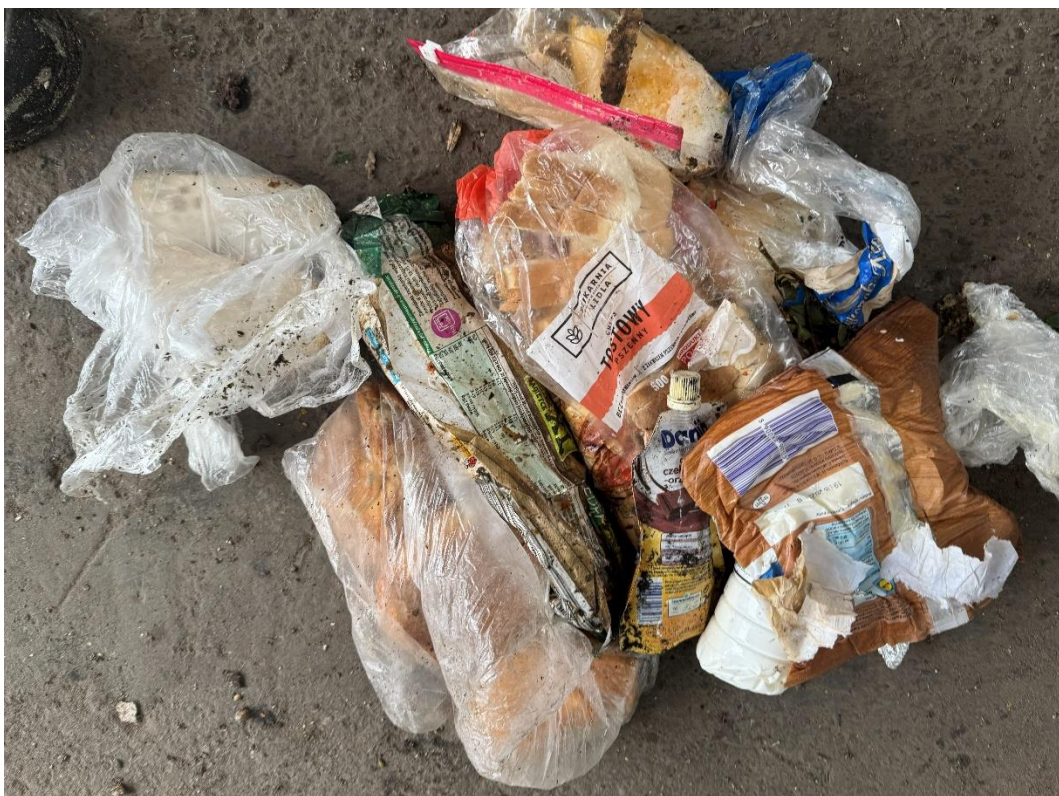
Zdjęcie 8.3.3.4 Proces podziału odpadów na frakcje.



Zdjęcie 8.3.3.5 Proces podziału odpadów na frakcje, z przeważającą frakcją papieru.



Zdjęcie 8.3.3.6 Drewniane deski, obecne w odpadach zmieszanych.



Zdjęcie 8.3.3.7 Odpady, żywność w opakowaniach obecna w odpadach zmieszanych.



Zdjęcie 8.3.3.8 Odpady poddane analizie, w tym odpady zielone, opakowania.

8.3.4 Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych „Orli Staw”



Zdjęcie 8.3.4.1 Proces podziału odpadów na frakcje.



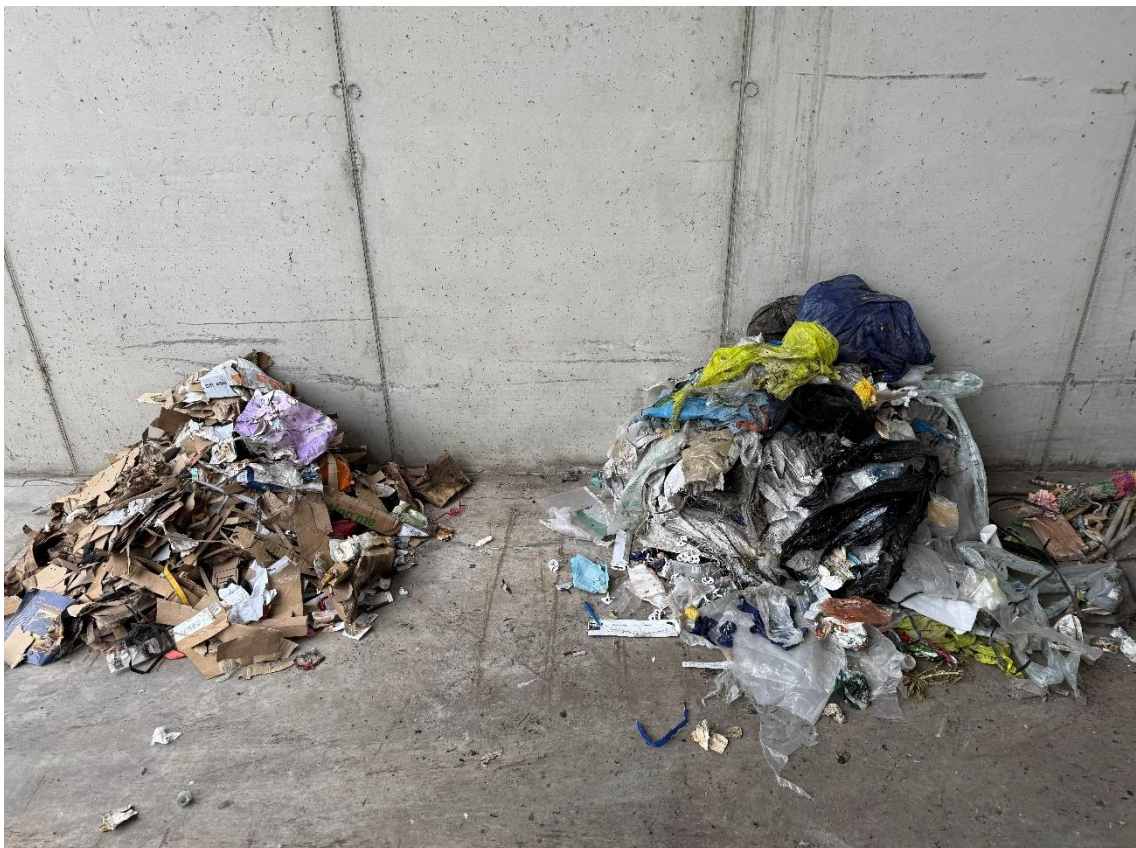
Zdjęcie 8.3.4.2 Część odpadów objętych badaniem.



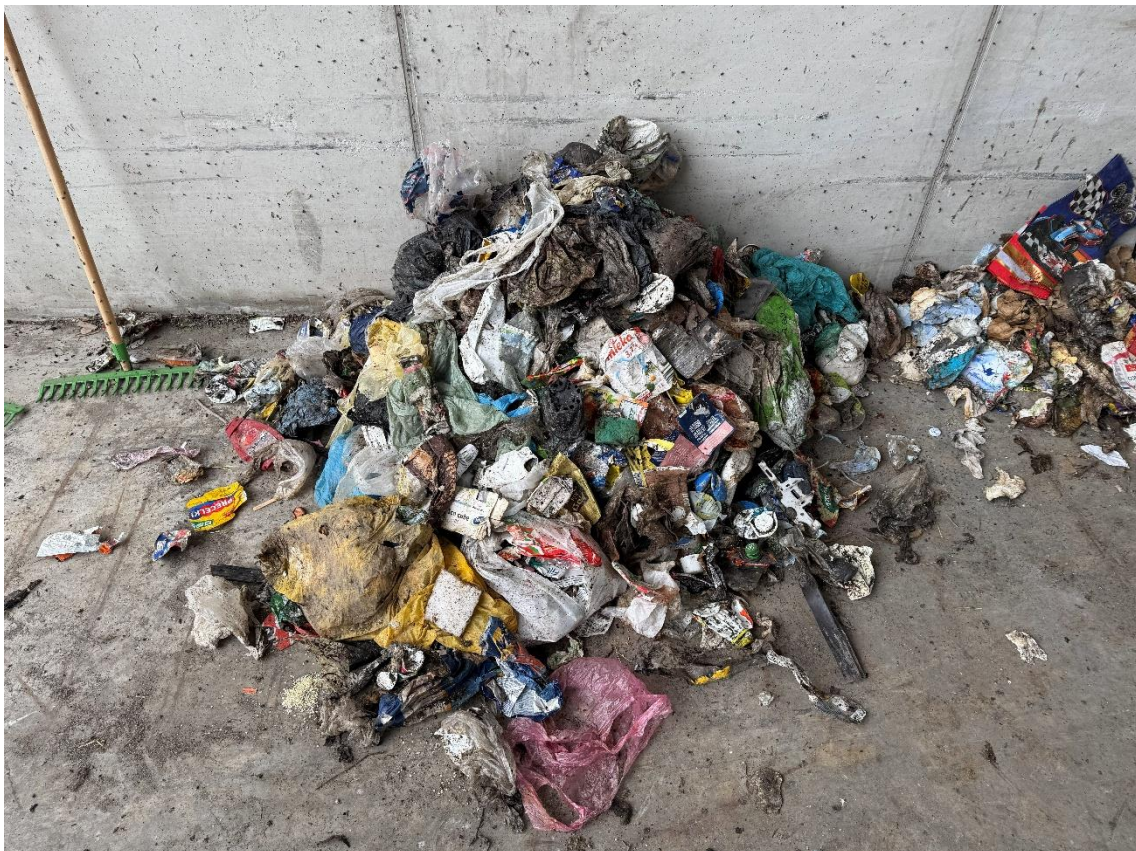
Zdjęcie 8.3.4.3 Frakcja tekstyliów obecna w badanej próbie.



Zdjęcie 8.3.4.4 Frakcja szklana obecna w badanej próbie.



Zdjęcie 8.3.4.7 Podział na frakcje próby odpadów –papier oraz tworzywa.



Zdjęcie 8.3.4.8 Frakcja tworzyw oraz opakowania.

W razie pytań dotyczących raportu
prosimy o kontakt na mail:

grid@gridw.pl

