



państwowa służba
geologiczna

państwowa służba
hydrogeologiczna



Państwowy Instytut Geologiczny Państwowy Instytut Badawczy

ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa, tel. 022 849 53 51, fax 022 849 53 42, sekretariat@pgi.gov.pl
Sąd Rejonowy dla m. st. Warszawy w Warszawie, XIII Wydział Gospodarczy KRS, Nr 0000122099; NIP PL 5250008040

www.pgi.gov.pl

Miejskie Laboratorium Chemiczne

przy Urzędzie m. st. Warszawy
ul. Kampinoska 1
01-934 WARSZAWA
e-mail: lab.chem@wp.pl

tel.: (022) 834 94 17
tel.: (022) 896 16 41
fax: (022) 834 94 17

„Sprawozdanie końcowe z badań odpadów komunalnych z terenu Miasta Łodzi, przeprowadzonych w okresie kwiecień 2008 ÷ marzec 2009”

Zamawiający:

**Urząd Miasta Łódź
ul. Piotrkowska 104
90-926 Łódź**

Wykonawca:

Konsorcjum firm:

**Państwowy Instytut Geologiczny
ul. Rakowiecka 4
00-975 Warszawa**

**Miejskie Laboratorium Chemiczne
przy Urzędzie m.st. Warszawy
ul. Kampinoska 1
01-934 Warszawa**

Warszawa 2009 r.

Spis treści

1.	Podstawa wykonania opracowania	5
2.	Zakres prac	5
3.	Metodyka badań	7
4.	Charakterystyka obszaru badań	8
4.1	<i>Struktura zabudowy miasta</i>	<i>9</i>
4.2	<i>Charakterystyka tras pomiarowych</i>	<i>9</i>
5.	Badanie ilościowe odpadów	10
5.1	<i>Identyfikacja źródeł powstawania odpadów</i>	<i>10</i>
5.2	<i>Wagowy i objętościowy wskaźnik nagromadzenia</i>	<i>11</i>
5.3	<i>Gęstość nasypowa</i>	<i>12</i>
5.5	<i>Bilans odpadów komunalnych powstających na terenie miasta Łodzi</i>	<i>13</i>
6.	Charakterystyka jakościowa odpadów	15
6.1	<i>Analiza frakcyjna</i>	<i>15</i>
6.2	<i>Skład morfologiczny odpadów</i>	<i>17</i>
6.3	<i>Właściwości paliwowe</i>	<i>34</i>
6.4	<i>Właściwości nawozowe</i>	<i>39</i>
6.5	<i>Metale ciężkie</i>	<i>40</i>
6.6	<i>Odpady z selektywnego zbierania</i>	<i>41</i>
7.	Analiza statystyczna wyników badań	43
8.	Porównanie wykonanych badań dla miasta Łodzi	52
9.	Prognoza wytwarzania odpadów na terenie miasta Łodzi dla okresu 5 i 10 lat	63
10.	Podsumowanie	64
	Załączniki	70

1. Podstawa wykonania opracowania

Podstawą wykonania niniejszego opracowania jest Umowa Nr 342/20/2008 roku zawarta w dniu 4 marca 2008 roku w Łodzi pomiędzy Miastem Łódź a Konsorcjum firm w składzie: Państwowy Instytut Geologiczny i Miejskie Laboratorium Chemiczne przy Urzędzie m. st. Warszawy.

Zgodnie z powyższą Umową, badania prowadzono dla wskazanych przez Zamawiającego typów zabudowy miasta Łodzi:

- Trasa I – zabudowa wielorodzinna (nowa) z towarzyszącą infrastrukturą (Bałuty: ul. Rydzowa, ul. Lniana, ul. Wici, ul. Rojna),
- Trasa II – zabudowa jednorodzinna – (Śródmieście: ul. Zelwerowicza, ul. Tkacka, ul. Małachowskiego, ul. Edukacyjna, ul. Krzywickiego),
- Trasa III – zabudowa wielorodzinna (stara) z towarzyszącą infrastrukturą (Śródmieście: ul. Ogrodowa, ul. Legionów, ul. Gdańska, ul. Pomorska, ul. Północna, ul. Solna),
- Trasa IV – zabudowa wielorodzinna (nowa) z towarzyszącą infrastrukturą (Widzew: ul. Ćwiklińskiej, ul. Dostojewskiego, ul. Czajkowskiego).

Badania realizowano w cyklu rocznym w 12 seriach pomiarowych. W ramach prowadzonych badań określono ilości oraz jakość odpadów komunalnych na terenie miasta Łodzi. Badania jakościowe na terenie miasta prowadzono z następującą częstotliwością:

- analiza podstawowa (raz na miesiąc),
- analiza szczegółowa (raz na kwartał).

Opracowanie niniejsze stanowi sprawozdanie końcowe z realizacji badań odpadów komunalnych dla miasta Łodzi w pełnym cyklu rocznym obejmującym okres od kwietnia 2008 r. do marca 2009 r.

2. Zakres prac

Zakres badań w okresie sprawozdawczym (od kwietnia 2008 r. do marca 2009 r.) obejmował, zgodnie z Umową Nr 342/20/2008, wykonanie analizy podstawowej z częstotliwością raz na miesiąc oraz analizy szczegółowej z częstotliwością raz na kwartał. Analizą podstawową objęte zostały następujące badania:

- * wagowy wskaźnik nagromadzenia,
- * objętościowy wskaźnik nagromadzenia,
- * gęstość odpadów,
- * analiza sitowa,
- * badania morfologii odpadów komunalnych z podziałem na:
 - odpady organiczne kuchenne ulegające biodegradacji, domowe odpady organiczne pochodzenia roślinnego i zwierzęcego,
 - odpady zielone,
 - papier i tektura (nieopakowaniowe),

- opakowania z tektury i papieru,
 - opakowania wielomateriałowe,
 - tworzywa sztuczne nieopakowaniowe,
 - opakowania z tworzyw sztucznych,
 - tekstylia,
 - szkło nieopakowaniowe,
 - opakowania ze szkła,
 - opakowania z blachy stalowej,
 - opakowania z aluminium,
 - metale,
 - odpady mineralne powyżej 10 mm ¹⁾,
 - drewno i materiały drewnopodobne,
 - opakowania z drewna,
 - frakcja 0-10 mm ²⁾,
 - odpady budowlane,
 - inne odpady ³⁾,
 - odpady wielkogabarytowe.
- * badania chemiczne w wyselekcjonowanych frakcjach ziarnowych oraz w odpadach zmieszanych (wilgotność, zawartość części palnych i niepalnych, ciepło spalania, wartość opałowa odpadów).

Analizą szczegółową objęte zostały następujące badania:

- wagowy wskaźnik nagromadzenia,
- objętościowy wskaźnik nagromadzenia,
- gęstość odpadów
- analiza sitowa,
- badanie morfologii odpadów z podziałem na główne frakcje materiałowe i podfrakcje z wykorzystaniem metodyki rekomendowanej przez Ministerstwo Środowiska Departament Gospodarki Odpadami (www.mos.gov.pl),
- badania chemiczne w wyselekcjonowanych frakcjach ziarnowych oraz w odpadach zmieszanych ((wilgotność, zawartość części palnych i niepalnych, ciepło spalania, wartość opałowa odpadów, zawartość składników nawozowych, zawartość metali ciężkich (kadm, chrom, nikiel, miedź, rtęć, ołów, cynk) oraz zawartość chloru i siarki.

Pobory prób zostały wykonane przez Konsorcjum na wskazanych przez Zamawiającego trasach (wymienionych w pkt.1 niniejszego sprawozdania).

1) Odpady mineralne powyżej 10 mm

2) Frakcja 0÷10mm – drobne odpady mineralne, drobna frakcja popiołowa, odpady organiczne itp.

3) Inne odpady niewymienione (kod -- -- --), w tym również odpady niebezpieczne (kod -- -- --*)

3. Metodyka badań

Pobieranie prób odpadów komunalnych, badania ilości (objętościowy i wagowy wskaźnik nagromadzenia), badania składu frakcyjnego (analiza sitowa) i grupowego (analiza morfologiczna) oraz badania właściwości paliwowych i nawozowych oraz zawartości zanieczyszczeń metalami ciężkimi odpadów komunalnych miasta Łodzi zostały przeprowadzone wg znormalizowanych metod ujętych w normach państwowych oraz własnych procedur badawczych opracowanych na podstawie norm branżowych i państwowych oraz instrukcji obsługi aparatury pomiarowej, a także opracowania pn. „Określenie metodyki badań składu sitowego, morfologicznego i chemicznego odpadów komunalnych” Ryszard Szpadt, Andrzej Jędrzak, Kamieniec Wr-Zielona Góra, luty 2006 r. (www.mos.gov.pl):

- 1) ■^{ac} Procedura badawcza PB-03. Odpady komunalne. Pobieranie próbek odpadów i przygotowanie do badań chemicznych (*oparta na normie PN-87/9103-03*).
- 2) ■^{ac} Procedura badawcza PB-04. Odpady komunalne. Oznaczenia wagowego i objętościowego wskaźnika nagromadzenia odpadów komunalnych (*oparta na normie BN-87/9103-04*)
- 3) □ Procedura badawcza PB-12. Odpady komunalne – analiza sitowa z podziałem na frakcje (*opracowanie własne*)
- 4) ■^{ac} Procedura badawcza PB-15. Odpady komunalne – oznaczanie wilgotności metodą wagową (*oparta na normie PN-93/Z-15008/02*)
- 5) ■^{ac} Procedura badawcza PB-17. Odpady komunalne – oznaczanie zawartości substancji organicznej jako straty prażenia w temp. 550⁰C (*oparta na normie PN-Z-15011-3:2001*)
- 6) □ Procedura badawcza PB-41. Analiza elementarna – oznaczanie zawartości wodoru, węgla organicznego i całkowitego, azotu i siarki w próbkach stałych (*opracowanie własne, na podstawie instrukcji obsługi analizatora elementarnego CHNS-O model EA-1108 firmy FISOONS*)
- 7) □ Procedura badawcza PB-47. Odpady komunalne – podział stałych odpadów komunalnych na rodzaje, zgodnie z Katalogiem odpadów (*opracowanie własne na podstawie normy PN-93/Z-15006 i opracowania pn. „Określenie metodyki badań składu sitowego, morfologicznego i chemicznego odpadów komunalnych” Ryszard Szpadt, Andrzej Jędrzak, Kamieniec Wr-Zielona Góra, luty 2006r. (www.mos.gov.pl)*)
- 8) □ PN-93/Z-15008/04. Odpady komunalne stałe. Badania właściwości paliwowych. Oznaczanie ciepła spalania i obliczanie wartości opałowej metodą kalorymetryczną. *Uwaga. Ciepło spalania i wartość opałowa robocza odpadów komunalnych wyznaczone były metodą doświadczalną w kalorymetrze Mikado KL-11 firmy Precyzja Bit zgodnie z w/w normą*
- 9) ■^{ac} Procedura badawcza PB-11. Odpady-oznaczenie fosforu ogólnego metodą spektrofotometryczną (*oparta na normie PN-Z-15011-3:2001 oraz instrukcji spektrofotometru UV/VIS model 916 firmy GBC*)

- 10) ■^{ac} Procedura badawcza PB-08. Odpady-oznaczenie zawartości metali metodą atomowej spektrometrii absorpcyjnej(ASA, AAS) w oparciu o normę PN-ISO-8288:2002 i PN-EN 1233:2000 oraz instrukcję obsługi spektrometru HITACHI model-Z-8200.
- 11) ■^{ac} Procedura badawcza PB-09. Odpady-oznaczenie rtęci metodą atomowej spektrometrii absorpcyjnej (ASA, AAS) w oparciu o własną metodę oznaczenia opracowanej na podstawie instrukcji obsługi analizatora rtęci AMA-254.
- 12) ■^{ac} Procedura badawcza PB-07. Oznaczanie siarczanów metodą turbidymetryczną
- 13) ■^{ac} Procedura badawcza PB-23. Oznaczanie zawartości chlorków metoda miareczkową Volharda

Procedury oznaczone znakiem „ac” posiadają certyfikat akredytacji Polskiego Centrum Akredytacji w Warszawie (PCA) nr AB 669.

4. Charakterystyka obszaru badań

Miasto Łódź położone jest w centralnej części województwa łódzkiego. Miasto Łódź zajmuje powierzchnię 293km². Pod względem administracyjnym miasto podzielone jest na 5 dzielnic tworzących jedną gminę. Największą dzielnicą pod względem powierzchni jest dzielnica Widzew (ok.30,8%) zlokalizowana w południowej części miasta. Drugą pod względem powierzchni jest dzielnica Bałuty w północnej części miasta – ok.26,8%, następnie dzielnica Górna (ok. 24,5%), Polesie w części zachodniej miasta (15,6%). Natomiast najmniejszą pod względem powierzchni jest Śródmieście (ok. 2,3%). Miasto Łódź wg danych GUS, na dzień 31.12.2007r. liczyło 753 192 mieszkańców, zaś na dzień 31.12.2008r. 748 516 osób. Rozmieszczenie ludności jest bardzo zróżnicowane. Największa koncentracja ludności jest w rejonie południowym dzielnicy Bałuty, w dzielnicy Śródmieście oraz w północnej części dzielnicy Górna.

Miasto jest ważnym ośrodkiem gospodarczym, logistyczno-transportowym oraz konferencyjno-targowym. Na terenie miasta funkcjonuje dobrze rozwinięta sieć infrastruktury, liczne centra handlowe i sklepy, banki, hotele, urzędy administracji publicznej, księgarnie, a także liczne restauracje, kawiarnie i puby. Ponadto funkcjonuje również nowoczesne centrum handlowo-rozrywkowe „Manufaktura”, Galeria Łódzka, a także liczne hipermarkety „Carrefour”, „Real” i „Tesco” z pasażami handlowymi. Funkcjonują również targowiska.

Na terenie miasta zlokalizowanych jest 6 wyższych uczelni państwowych oraz 19 uczelni niepublicznych oraz ponad 40 instytutów i jednostek naukowo-badawczych.

Wg danych GUS, funkcjonuje 29 szpitali ogólnych, w tym publicznych 20, 1 szpital psychiatryczny oraz 5 zakładów opiekuńczo –lecniczych. Ponadto funkcjonują również zakłady opieki zdrowotnej ogółem – 459, w tym publiczne – 88, niepubliczne – 371, a także 84 indywidulane praktyki lekarskie.

Na terenie miasta zlokalizowanych jest 27 cmentarzy o łącznej powierzchni 224,5 ha (wg GUS).

4.1 *Struktura zabudowy miasta*

Z uwagi na zróżnicowanie ilości i składu odpadów z różnych typów zabudowy próby odpadów komunalnych do badań powinny być pobierane przynajmniej z trzech charakterystycznych środowisk miejskich

W strukturze zabudowy miasta Łodzi Zamawiający wyróżnił trzy charakterystyczne typy zabudowy: wielorodzinna nowa (wysoka) – trasa I i IV, wielorodzinna stara (niska) – trasa III, jednorodzinna – trasa II. Badania odpadów prowadzone były na czterech trasach, z czego na dwóch o podobnej zabudowie – wielorodzinnej wysokiej. W związku z powyższym wyniki badań odpadów z tras pomiarowych I i IV zostały uśrednione, gdyż reprezentują to samo środowisko. Poniżej przedstawiono udziały poszczególnych środowisk w ogólnej liczbie mieszkańców miasta Łodzi:

- trasa I i IV zabudowa wielorodzinna nowa 52%,
- trasa II – zabudowa jednorodzinna – 15%,
- trasa III - zabudowa wielorodzinna stara – 33%.

4.2 *Charakterystyka tras pomiarowych*

Badaniami w cyklu rocznym na wyznaczonych trasach objęto 15 787 mieszkańców miasta Łodzi. Badania prowadzono na czterech trasach pomiarowych reprezentujących trzy podstawowe środowiska dla miasta.

Trasa I - zabudowa wielorodzinna nowa z towarzyszącą infrastrukturą. Wytypowano następujące ulice w obrębie dzielnicy Bałuty do poboru próby: Rydzową, Lnianą, Wici oraz. Rojną. Na tym obszarze odbiorem odpadów komunalnych zajmuje się ZRK Łódź i przy udziale tej firmy odbył się pobór próby dla trasy I.

W obrębie trasy I występują bloki dziesięciopiętrowe, w których znajdują się zsypy na odpady oraz czteropiętrowe, przy których zlokalizowane są altanki z pojemnikami o pojemności 1,1 m³ na odpady zmieszane oraz niekiedy surowce użyteczne. Surowce użyteczne zbierane są w pojemnikach o pojemności 1,1 m³ w kolorze ciemnoszarym z żółtą pokrywą oraz w pojemnikach do oddzielnego zbierania następujących surowców: papier (niebieskie pojemniki) tworzywo sztuczne (żółte) i szkło (zielone). Ponadto na trasie poboru prób znajdują się również pawilony handlowe i przedszkola. Budynki ogrzewane są z miejskiej sieci.

Trasa II - zabudowa jednorodzinna z towarzyszącą infrastrukturą w obrębie dzielnicy Śródmieście. Do poboru próby wytypowano następujące ulice: Zelwerowicza, Tkacką, Małachowskiego, Edukacyjną, oraz Krzywickiego. Pobór prób odbył się przy współpracy MPO Łódź. Zabudowę stanowią domki jednorodzinne. Ponadto na opisywanej trasie znajduje się szkoła podstawowa oraz punkt serwisu hamulców samochodowych oraz wypożyczalnia przyczep. Na opisywanej trasie występuje duża

różnorodność pojemników: 1,1 m³, 0,11 m³, 0,12 m³, 0,24 m³ oraz 0,8 m³. Na trasie występuje ogrzewanie indywidualne.

Trasa III - zabudowa wielorodzinna stara z towarzyszącą infrastrukturą w obrębie dzielnicy Śródmieście. Obejmuje ulice Ogrodową, Legionów, Gdańską, Pomorską, Północną oraz Solną. Pobór próby przeprowadzono przy współpracy ZRK Łódź, która w większości obsługuje opisywany rejon. Na obszarze tym występują stare kamienice. Na parterze dosyć często znajdują się punkty usługowe i handlowe. Pojemniki (1,1 m³) zlokalizowane są wewnątrz podwórek, gdzie również umieszczone są pojemniki do selektywnej zbiórki odpadów (surowce użyteczne i odpady bio). Surowce użyteczne zbierane są w pojemniki o pojemności 1,1 m³ w kolorze ciemnoszarym z żółtą pokrywą, natomiast odpady „bio” w brązowe pojemniki 0,11 m³. Na trasie występuje ogrzewanie indywidualne i miejskie.

Trasa IV - zabudowa wielorodzinna nowa z towarzyszącą infrastrukturą w obrębie dzielnicy Widzew Wschód obejmuje ulice Ćwiklińskiej, Dostojewskiego i Czajkowskiego. Obszar ten opróbowano przy współpracy firmy Remondis. W obrębie tej trasy znajdują się bloki wielorodzinne 10 i 4 piętrowe. W blokach wyższych są zsypy, przy blokach czteropiętrowych znajdują się altanki, w których oprócz pojemników na odpady zmieszane znajdują się pojemniki do selektywnego zbierania surowców użytecznych. Surowce użyteczne zbierane są w pojemniki o pojemności 1,1 m³ w kolorze ciemnoszarym z żółtą pokrywą. Budynki ogrzewane są z miejskiej sieci.

Trasa V selektywne zbieranie odpadów. Zebrane selektywnie odpady z miasta dostarczane były do sortowni odpadów gdzie pobierano próbę przy współpracy Miejskiego Przedsiębiorstwa Oczyszczania Łódź Sp. z o.o. z hałdy odpadów zgromadzonych w hali sortowniczej.

5. Badanie ilościowe odpadów

Zgodnie z Umową Nr 342/20/2008, badania ilościowe odpadów obejmowały:

- identyfikację źródeł powstawania odpadów,
- wagowy wskaźnik nagromadzenia: kg/mieszkańca/rok [kg/M/rok];
- objętościowy wskaźnik nagromadzenia: [m³/M/rok]
- gęstość nasypowa odpadów: [kg/m³];
- całkowitą masę odpadów wytwarzanych w okresie miesiąca na danym obszarze (w poszczególnych typach zabudowy) jak także na terenie całego miasta.

5.1 Identyfikacja źródeł powstawania odpadów

Źródłami wytwarzania odpadów komunalnych na czterech badanych trasach miasta Łodzi (wytypowanych przez Zamawiającego) są przede wszystkim gospodarstwa domowe. Ponadto obiekty infrastruktury społecznej i gospodarczej, w tym:

- oświatowe (szkoły, przedszkola),
- oraz małe jednostki handlowo-usługowe, rzemiosło i wytwórczość.

Jako miejsca powstawania odpadów, wymagane metodyką badań rekomendowanych przez Ministerstwo Środowiska („Określenie metodyki badań składu sitowego, morfologicznego chemicznego odpadów komunalnych” wg autorstwa dr inż. R. Szpadta i dr hab. inż. A. Jędrzaka) a nie uwzględnione przez Zamawiającego w przedmiocie zamówienia należy wymienić również:

- administracji publicznej,
- służby zdrowia,
- oświatowe (szkoły wyższe, żłobki)
- ogrody i parki,
- cmentarze,
- targowiska,
- ulice i place (zmiotki uliczne i kosze uliczne),
- duże jednostki handlowo-usługowe (min. centra handlowe, supermarkety).

5.2 Wagowy i objętościowy wskaźnik nagromadzenia

Wagowy wskaźnik nagromadzenia został obliczony na mieszkańca dla wszystkich analizowanych tras pomiarowych dla odpadów powstających w gospodarstwach domowych z towarzyszącą infrastrukturą bez selektywnego zbierania. Wskaźnik ten jest zróżnicowany w zależności od pory roku (wiosna, lato, jesień, zima) jak również od rodzaju zabudowy. Zestawienie wskaźników nagromadzenia przedstawiono w tabeli 1 i załącznikach 1-3.

Tabela 1 Wagowe wskaźniki nagromadzenia odpadów na terenie miasta Łodzi

Trasa	Wskaźnik nagromadzenia wagowy [kg/M/rok]				
	Wiosna	Lato	Jesień	Zima	Średnia roczna
I	330,8	273,9	299,4	284,8	297,2
IV	272,8	279,4	281,6	277,3	277,8
I i IV	301,9	276,6	290,5	281,1	287,5
II	382,0	373,6	424,6	414,5	398,7
III	282,1	275,5	294,7	285,5	284,5
Miasto Łódź	307,4	290,8	312,0	302,6	303,2

Wartości wskaźników są zróżnicowane w zależności od trasy. Trasa I, III i IV obejmuje zabudowę wielorodzinną, w tym I i IV zabudowę wysoką (osiedle bloków 10 i 5 piętrowe), a III zabudowę starą (kamienice). Natomiast trasa II obejmuje zabudowę jednorodzinną. W obrębie trasy II, a więc zabudowy jednorodzinnej obserwuje się najwyższy wagowy wskaźnik nagromadzenia odpadów wynoszący 398,7 kg/M/rok. W przypadku każdej trasy obserwuje się również znaczne zróżnicowanie wytwarzania odpadów w zależności od pory roku. Przeciętny mieszkaniec Łodzi wytwarza 303,2 kg/rok.

Aby przedstawić pełną charakterystykę strumienia odpadów komunalnych dla miasta wykonano również obliczenia objętościowego wskaźnika nagromadzenia. Wskaźnik ten został obliczony na 1 mieszkańca z uwzględnieniem sezonowości wytwarzania odpadów w przeciągu roku (tabela 2 i

załączniki 1-3) dla odpadów powstających w gospodarstwach domowych z towarzyszącą infrastrukturą na analizowanych trasach bez selektywnego zbierania.

Tabela 2 Objętościowe wskaźniki nagromadzenia odpadów na terenie miasta Łodzi

Trasa	Wskaźnik nagromadzenia objętościowy [m ³ /M/rok]				
	Wiosna	Lato	Jesień	Zima	Średnia roczna
I	2,88	2,73	2,79	2,72	2,85
IV	2,84	2,99	2,93	2,91	2,92
I i IV	2,86	2,86	2,87	2,82	2,85
II	1,70	1,62	1,53	1,58	1,61
III	2,64	2,65	2,68	2,66	2,66
Miasto Łódź	2,61	2,61	2,60	2,58	2,60

Największe objętościowe wskaźniki nagromadzenia odpadów zaobserwowano na trasach I, III i IV, czyli w obrębie zabudowy wielorodzinnej, natomiast najmniejsze w zabudowie jednorodzinnej. W przypadku każdej trasy obserwuje się również różnice pod względem objętości wytwarzania odpadów w zależności od pory roku. Przeciętny mieszkaniec miasta Łodzi wytwarza 2,60 m³ w ciągu roku.

5.3 Gęstość nasypowa

Gęstość nasypowa odpadów dla miasta Łodzi wynosi 125,3 kg/m³ i jest ona zróżnicowana w zależności od typu zabudowy i pory roku. Największą gęstość nasypową wykazują odpady powstające w zabudowie jednorodzinnej, natomiast najmniejszą w zabudowie wielorodzinnej nowej (tabela 3 i załączniki 1-3). Wskaźnik ten został policzony dla odpadów powstających w gospodarstwach domowych z towarzyszącą infrastrukturą na analizowanych trasach bez selektywnego zbierania.

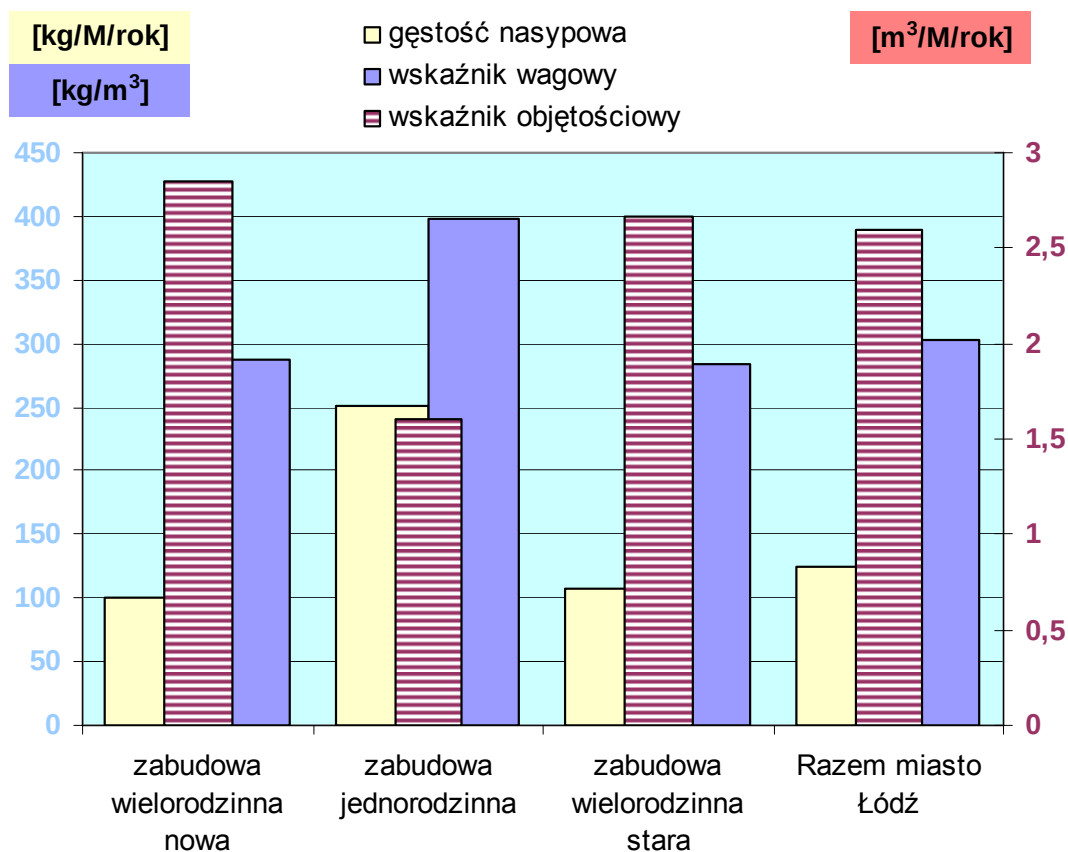
Tabela 3 Gęstość nasypowa odpadów na terenie miasta Łodzi

Trasa	Gęstość nasypowa odpadów [kg/m ³]				
	Wiosna	Lato	Jesień	Zima	Średnia roczna
I	114,9	100,2	107,22	104,6	106,72
IV	96,1	93,3	96,0	95,2	95,2
I i IV	105,5	96,8	101,6	99,9	100,9
II	227,0	232,3	278,0	262,9	250,2
III	106,8	103,9	110,2	107,21	107,0
Miasto Łódź	124,3	119,4	130,9	126,8	125,3

Uśrednione wskaźniki dla analizowanych środowisk przedstawiono w tabeli 4 oraz na rysunku 1.

Tabela 4 Wskaźniki nagromadzenia odpadów oraz gęstość nasypowa dla poszczególnych środowisk

Typ zabudowy	Nr trasy	wskaźnik wagowy	wskaźnik objętościowy	gęstość nasypowa
		[kg/M/rok]	[m ³ /M/rok]	[kg/m ³]
zabudowa wielorodzinna nowa	I i IV	287,5	2,85	100,9
zabudowa jednorodzinna	II	398,7	1,60	250,2
zabudowa wielorodzinna stara	III	284,5	2,66	107,0
Razem miasto Łódź		303,2	2,60	125,3



Rysunek 1. Wskaźniki nagromadzenia i gęstość nasypowa na terenie miasta Łodzi

5.5 Bilans odpadów komunalnych powstających na terenie miasta Łodzi

Bilansu odpadów powstających na terenie miasta dokonano w oparciu o przeprowadzone badania oraz o informacje uzyskane z Urzędu Miasta Łodzi. Ze względu na fakt, że wyznaczone przez Zamawiającego trasy nie obejmowały wszystkich zinwentaryzowanych strumieni odpadów na terenie miasta, Wykonawca zwrócił się z prośbą do zamawiającego (pismo nr GSS/299/08 z dnia 17.07. 2008 r.) o zmianę badań na jednej trasie i w to miejsce uwzględnienie pozostałych strumieni odpadów. Zamawiający, pismem nr G.Kom.V.0716-137/2008 z dnia 11.08.2008 r. nie wyraził zgody na zmianę przedmiotowej trasy (załącznik 41). W związku z powyższym wyliczeń odpadów dokonano na analizowanych trasach, a pozostałe rodzaje odpadów zostały przedstawione na podstawie uzyskanych informacji z Urzędu Miasta Łodzi (pismo nr G.Kom.V.0716-58/2009) – załącznik 42.

Odpady niesegregowane z gospodarstw domowych

Ilości powstających odpadów obliczono na podstawie wskaźników nagromadzenia odpadów dla poszczególnych środowisk oraz liczby mieszkańców. Na terenie miasta ilość odpadów wynosi 226 935 Mg i obejmuje odpady komunalne wytworzone w gospodarstwach domowych oraz odpady z towarzyszącej „małej” infrastruktury (tabela 5).

Tabela 5 Ilość wytwarzanych odpadów w poszczególnych typach zabudowy na terenie miasta Łodzi

Typ zabudowy	Nr trasy	Ilość wytworzonych odpadów [Mg] dla Miasta Łodzi
zabudowa wielorodzinna nowa	I i IV	111 912
zabudowa jednorodzinna	II	44 761
zabudowa wielorodzinna stara	III	70 262
Razem Miasto Łódź		226 935

Odpady zbierane selektywnie

Odpady wielkogabarytowe

Na terenie miasta (wg danych Urzędu Miasta Łodzi) ogółem w 2008 r. zebrano 1 003,61 Mg odpadów wielkogabarytowych, co w przeliczeniu na 1 mieszkańca miasta wynosi 1,33 kg. Zbieranie odpadów prowadzono m.in. w ramach rozpoczętej w 2006 roku akcji „Wystawka”. W ramach tej akcji od kwietnia do października 2008 r. zebrano 847,63 Mg odpadów.

Odpady surowcowe

Na terenie miasta (wg danych Urzędu Miasta Łodzi) zebrano ogółem w 2008 r. 14 416,632 Mg odpadów, w tym: 1 490,466 Mg tworzyw sztucznych, 9 512,456 Mg metali, 2 135,42 szkła Mg i papieru – 1 278,290 Mg. Analizując jednak dane za I półrocze 2008 roku przekazane przez Urząd Miejski w Łodzi, kiedy zebrano selektywnie od mieszkańców ogółem 1 573, 283 Mg odpadów w tym: 351,842 Mg stanowił papier, szkło – 644,512 Mg, a tworzywa sztuczne – 565,456 Mg (nie zebrano metali) stwierdzono, że ilość zebranych w sposób selektywny metali jest wysoka. W poprzednich latach (2006-2007) ilość selektywnie zbieranych metali kształtowała się odpowiednio: w 2006 r. – 1,70 Mg, w 2007 – 1,40 Mg. Dlatego też przypuszcza się, że tak duża ilość zebranych metali powstała w wyniku prowadzenia procesu odzysku z niesegregowanych odpadów komunalnych w sortowniach na terenie miasta. W związku z powyższym w ogólnym bilansie odpadów ilość ta została pominięta.

Odpady niebezpieczne

Na terenie miasta zbierane są leki, zużyte baterie oraz zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny. Ogółem w 2008 r. zebrano 145,504 Mg odpadów, w tym leki stanowiły 4,590 Mg, baterie – 12,26 Mg a zużyte urządzenia – 128,654 Mg.

Inne rodzaje odpadów

Na terenie miasta w 2008 r. (wg danych Urzędu Miasta Łodzi) zebrano 3 071, 79 Mg *odpadów ulegających biodegradacji* o kodzie 20 02 01, oraz odpadów z cementarzy – 2 414,820 Mg, z parków – 242,380 Mg. Ponadto zebrano 78 606,637 Mg odpadów z czyszczenia ulic i placów. Również na terenie miasta uprzątnięto tzw. „dzikie wysypiska” w ilości 1 155 sztuk (głównie deponowane w sposób nielegalny były odpady poremontowe oraz z gospodarstw domowych w workach). Brak informacji o ilości wywiezionych odpadów.

Całkowitą masę wytwarzanych odpadów na terenie miasta Łodzi przedstawiono w tabeli 6.

Tabela 6 Ilość odpadów wytworzonych na terenie miasta Łodzi

Lp.	Rodzaj odpadów	Ilość [Mg]
1.*	Odpady niesegregowane z gospodarstw domowych	226 935,0
2.**	Odpady zebrane selektywnie	4 904,18
3.**	Odpady z cmentarzy	2 414,820
4.**	Odpady z parków	242,380
5.**	Odpady z placów i ulic	78 606,637
Razem		313 103,02

* - dane z prowadzonych badań

** - informacje uzyskane z Urzędu Miasta Łodzi

Dane powyższe nie obejmują odpadów z targowisk oraz odpadów z dużej infrastruktury (brak informacji z Urzędu Miasta Łodzi).

6. Charakterystyka jakościowa odpadów

6.1 Analiza frakcyjna

Zgodnie z Umową Nr 342/20/2008, badania składu granulometrycznego (analiza sitowa) obejmowały 4 frakcje:

- frakcja 0 ÷ 10 mm,
- frakcja 10 ÷ 40 mm,
- frakcja 40 ÷ 100 mm,
- frakcja >100 mm.

Zbiorcze zestawienie wyników analizy frakcyjnej dla odpadów komunalnych zmieszanych dla poszczególnych tras pomiarowych w mieście Łodzi przedstawiono w tabeli 7.

Tabela 7 Wyniki badań analizy sitowej w mieście Łodzi

Trasa	Wiosna	Lato	Jesień	Zima	Średnia roczna
Frakcja 0-10 mm					
<i>I</i>	4,6	2,8	4,9	4,9	4,3
<i>IV</i>	4,9	5,0	4,9	4,3	4,8
<i>I i IV</i>	4,7	3,9	4,9	4,6	4,5
<i>II</i>	10,3	3,5	4,5	6,6	6,2
<i>III</i>	6,2	4,7	5,4	7,7	6,0
Miasto Łódź	6,0	4,1	5,0	5,9	5,3
Frakcja 10-40 mm					
<i>I</i>	17,6	12,1	22,6	16,7	17,2
<i>IV</i>	15,7	17,3	20,6	15,9	17,4
<i>I i IV</i>	16,7	14,7	21,6	16,3	17,3
<i>II</i>	18,2	16,5	17,1	18,4	17,6
<i>III</i>	15,3	16,3	17,1	18,6	16,8
Miasto Łódź	16,5	15,5	19,5	17,4	17,2
Frakcja 40-100 mm					
<i>I</i>	39,2	31,3	37,1	39,0	36,7
<i>IV</i>	36,3	30,7	37,3	37,5	35,4
<i>I i IV</i>	37,8	31,0	37,2	38,3	36,0

Trasa	Wiosna	Lato	Jesień	Zima	Średnia roczna
II	35,2	35,3	39,0	41,6	37,8
III	38,0	36,6	42,0	38,8	38,9
Miasto Łódź	37,5	33,5	39,0	38,9	37,2
Trasa	Frakcja > 100 mm				
I	38,6	53,7	35,4	39,4	41,8
IV	43,1	47,0	37,2	42,4	42,4
I i IV	40,9	50,4	36,3	40,9	42,1
II	36,3	44,7	39,0	33,4	38,4
III	40,3	42,4	35,4	34,9	38,2
Miasto Łódź	40,0	46,9	36,5	37,8	40,3

W wyniku przeprowadzonej analizy frakcyjnej stwierdzono, że w odpadach miasta najmniejszy udział posiada frakcja 0-10 mm – 5,3%, natomiast największy udział frakcja powyżej 100 mm – 40,3%. Skład frakcyjny odpadów jest zróżnicowany w zależności od typu zabudowy oraz wykazuje również zróżnicowanie pod względem sezonowości.

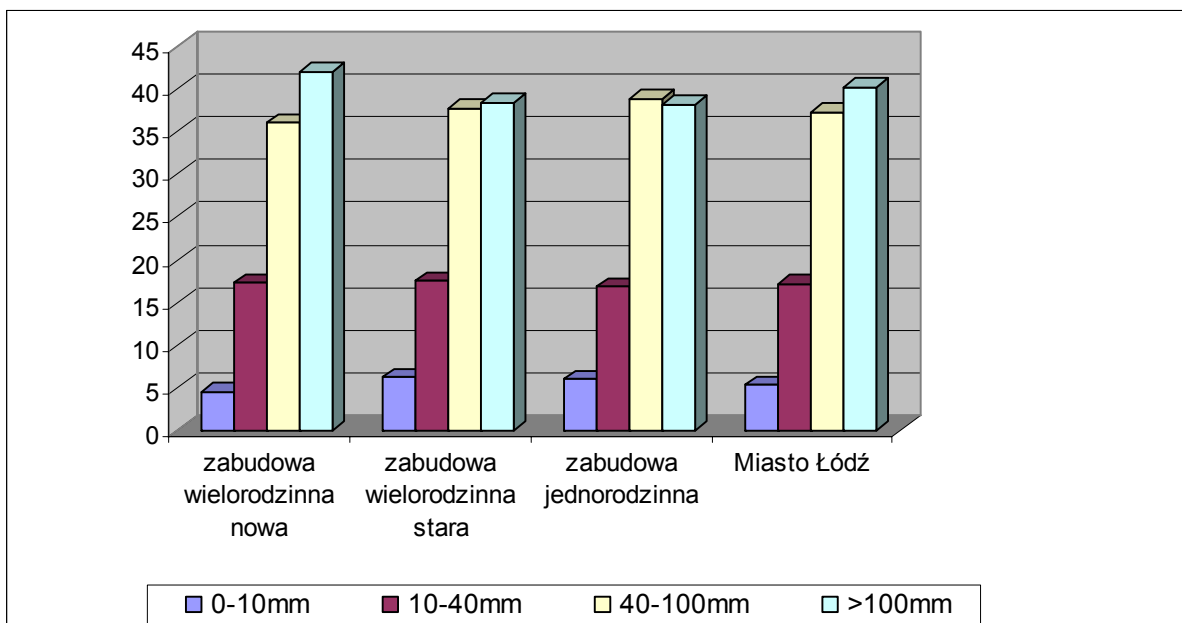
W przypadku frakcji 0-10 mm, najmniejszy jej udział stwierdzono w zabudowie wielorodzinnej nowej, największy w zabudowie jednorodzinnej. Biorąc pod uwagę udział frakcji w odpadach pod względem sezonowości występowania stwierdzono, że najmniejszy udział frakcji występuje w sezonie letnim, natomiast największy w sezonie jesienno-zimowym.

W przypadku frakcji 10-40 mm, której udział wynosi 17,2% w odpadach miasta Łodzi, stwierdzono najmniejszy jej udział stwierdzono w zabudowie wielorodzinnej starej, największy w zabudowie jednorodzinnej. Analizując udział frakcji w odpadach pod względem sezonowości występowania stwierdzono, że najmniejszy udział frakcji występuje w sezonie letnim i zbliżony w sezonie wiosennym, natomiast największy w sezonie jesiennym.

W przypadku frakcji 40-100 mm, której udział wynosi 37,2% w odpadach miasta Łodzi najmniejszy jej udział stwierdzono w zabudowie wielorodzinnej nowej, największy w zabudowie jednorodzinnej. Pod względem sezonowości występowania stwierdzono, że najmniejszy udział frakcji występuje w sezonie letnim, natomiast największy w sezonie jesienno-zimowym.

W przypadku frakcji >100 mm, najmniejszy jej udział stwierdzono zarówno w zabudowie wielorodzinnej starej jak i jednorodzinnej, natomiast największy w zabudowie wielorodzinnej nowej. Biorąc pod uwagę udział frakcji w odpadach pod względem sezonowości występowania stwierdzono, że najmniejszy udział frakcji występuje w sezonie jesienno-zimowym, natomiast największy w sezonie letnim.

Analizując skład frakcyjny odpadów miasta Łodzi można stwierdzić, że wysoka zawartość frakcji powyżej 100 mm umożliwia łatwiejsze wydzielanie odpadów surowcowych w wyniku procesu segregacji. Zawartość poszczególnych frakcji w odpadach pochodzących z terenu miasta Łodzi przedstawiono na rysunku 2.



Rysunek 2. Zawartość poszczególnych frakcji w odpadach pochodzących z terenu miasta Łodzi

6.2 Skład morfologiczny odpadów

Badania składu morfologicznego odpadów zostały wykonane zgodnie z zapisami Umowy Nr 342/20/2008 w podziale na główne frakcje materiałowe i podfrakcje (analiza szczegółowa). Skład morfologiczny odpadów komunalnych pochodzących z gospodarstw domowych z towarzyszącą infrastrukturą uwzględniający zmiany sezonowe przedstawiono w tabeli 8 i załącznikach 4-19 oraz w załącznikach 20-28 (analiza szczegółowa). Natomiast skład morfologiczny odpadów miasta Łodzi w tabeli 9.

Tabela 8 Skład morfologiczny odpadów dla miasta Łódź – średnie dla poszczególnych miesięcy roku

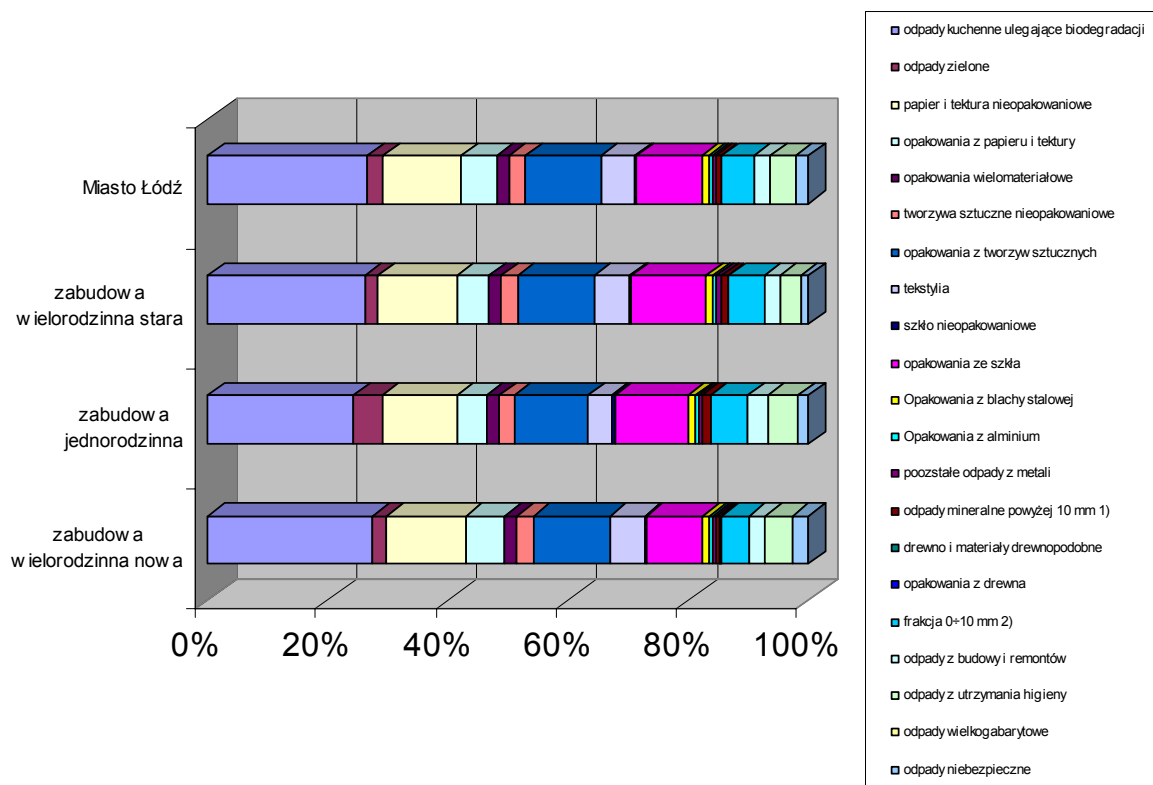
Rodzaj odpadu	kwi-08	maj-08	cze-08	lip-08	sie-08	wrz-08	paź-08	lis-08	gru-08	sty-09	lut-09	mar-09
	wiosna			lato			jesień			zima		
odpady kuchenne ulegające biodegradacji	34,73	23,30	25,30	21,60	16,50	26,08	33,45	22,15	26,43	30,50	26,75	29,30
odpady zielone	2,85	8,70	0,88	1,15	1,73	4,53	5,03	4,93	2,18	1,33	1,13	0,68
papier i tektura nieopakowaniowe	11,40	10,93	12,28	14,80	16,48	13,10	9,43	14,45	11,23	12,60	17,28	11,70
opakowania z papieru i tektury	5,40	5,18	7,28	6,50	8,95	5,83	4,23	4,95	6,40	5,18	5,35	4,30
opakowania wielomateriałowe	1,58	1,70	2,00	1,40	1,88	1,78	2,25	1,70	2,20	3,28	2,70	2,10
tworzywa sztuczne nieopakowaniowe	2,03	2,45	2,50	2,95	3,33	2,78	2,80	2,50	3,98	2,30	1,83	2,58
opakowania z tworzyw sztucznych	11,03	12,10	16,48	13,20	14,65	12,78	11,45	10,73	11,65	12,03	13,93	11,23
tekstylia	2,70	6,48	3,95	10,40	6,25	8,90	5,28	3,95	6,43	3,95	3,55	2,65
szkło nieopakowaniowe	0,10	0,60	0,08	0,15	0,10	0,73	0,25	0,03	0,40	0,45	0,30	1,08
opakowania ze szkła	8,28	8,48	12,00	9,70	13,70	7,48	7,58	13,45	7,68	14,38	13,10	13,48
Opakowania z blachy stalowej	0,60	1,78	1,63	1,00	0,95	1,10	1,13	1,28	1,25	1,20	1,28	1,55
Opakowania z aluminium	0,43	0,85	0,60	0,38	0,75	0,68	0,38	0,28	0,63	0,60	0,53	0,50
poostałe odpady z metali	0,35	0,35	0,93	0,68	0,40	0,83	0,65	0,63	0,68	0,73	0,58	0,55
odpady mineralne powyżej 10 mm	0,48	0,28	0,85	0,70	0,55	0,73	1,80	0,33	1,55	1,13	0,65	2,00
drewno i materiały drewnopodobne	0,00	0,38	0,15	0,03	0,00	0,00	0,00	0,45	0,10	0,10	0,00	0,10
opakowania z drewna	0,00	0,00	0,13	0,03	0,43	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00
frakcja 0÷10 mm	8,60	6,43	4,40	4,18	3,83	4,08	4,23	5,13	5,48	5,33	4,65	7,53
odpady z budowy i remontów	2,90	1,23	3,30	5,85	3,58	2,53	1,83	4,80	3,78	0,65	0,53	3,00
odpady z utrzymania higieny	4,75	4,03	3,73	2,83	3,98	4,68	5,98	5,28	5,35	3,05	4,68	4,08
odpady wielkogabarytowe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
odpady niebezpieczne	1,83	4,80	1,50	2,50	2,00	1,45	2,28	3,03	2,73	1,15	1,23	1,63

Tabela 9 Skład morfologiczny odpadów komunalnych w poszczególnych typach środowisk

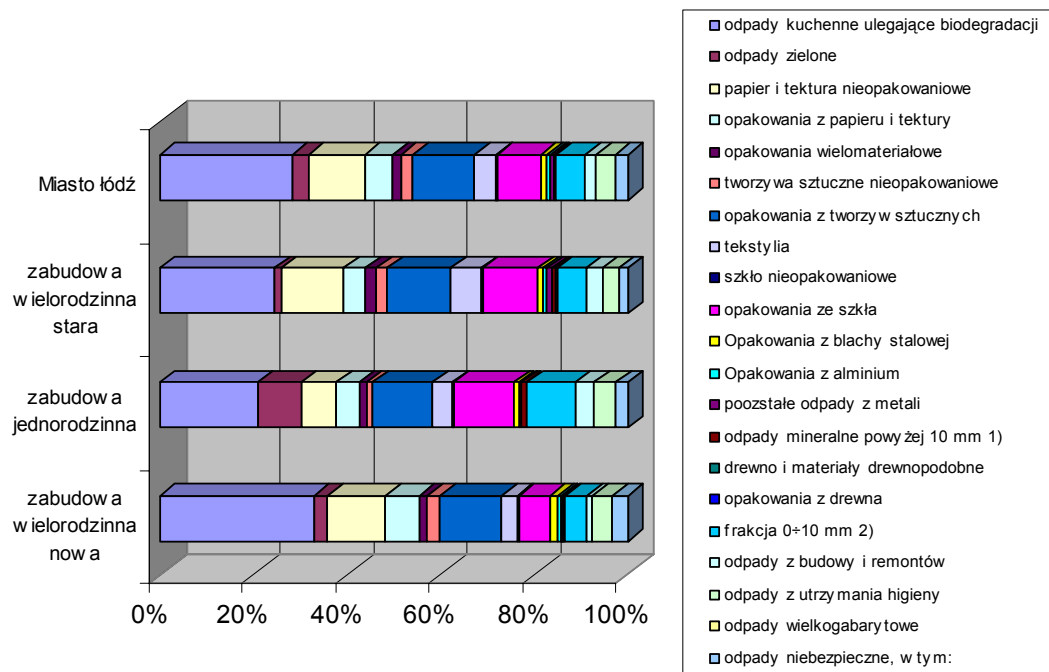
Rodzaj odpadu	<i>Zabudowa wielorodzinna nowa</i>	<i>Zabudowa wielorodzinna nowa</i>	Zabudowa wielorodzinna nowa	Zabudowa jednorodzinna	Zabudowa wielorodzinna stara	Miasto Łódź
	<i>Trasa I</i>	<i>Trasa IV</i>	Trasa I i IV	Trasa II	Trasa III	
odpady kuchenne ulegające biodegradacji	27,71	27,14	27,43	24,29	26,22	26,56
odpady zielone	2,24	2,55	2,40	4,76	2,14	2,67
papier i tektura nieopakowaniowe	11,72	14,60	13,16	12,48	13,09	13,03
opakowania z papieru i tektury	7,14	5,81	6,48	4,88	5,34	5,86
opakowania wielomateriałowe	1,88	2,15	2,01	2,17	1,99	2,03
tworzywa sztuczne nieopakowaniowe	2,72	2,79	2,75	2,36	2,80	2,71
opakowania z tworzyw sztucznych	12,53	12,87	12,70	12,33	12,68	12,64
tekstylia	5,85	5,72	5,78	3,92	6,01	5,58
szkło nieopakowaniowe	0,45	0,20	0,33	0,53	0,24	0,33
opakowania ze szkła	10,30	8,21	9,25	12,15	12,43	10,74
Opakowania z blachy stalowej	1,05	1,48	1,27	1,23	1,15	1,22
Opakowania z aluminium	0,45	0,65	0,55	0,53	0,56	0,55
pozostałe odpady z metali	0,77	0,37	0,57	0,51	0,80	0,63
odpady mineralne powyżej 10 mm	0,90	0,28	0,59	1,47	1,03	0,87
drewno i materiały drewnopodobne	0,08	0,22	0,15	0,02	0,12	0,12
opakowania z drewna	0,01	0,15	0,08	0,04	0,01	0,05
frakcja 0÷10 mm	4,30	4,78	4,54	6,19	6,01	5,27
odpady z budowy i remontów	3,74	1,64	2,69	3,34	2,59	2,76
odpady z utrzymania higieny	4,62	4,44	4,53	4,93	3,47	4,24
odpady wielkogabarytowe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
odpady niebezpieczne	1,57	3,98	2,77	1,83	1,33	2,15

Największą grupę odpadów w strumieniu odpadów komunalnych miasta Łodzi stanowią odpady organiczne (odpady kuchenne ulegające biodegradacji oraz odpady zielone) – 29,22%. Następnie papier i tektura opakowaniowy i nieopakowaniowy – 18,9% oraz tworzywa sztuczne (opakowania i tworzywa nieopakowaniowe) – 15,35% i szkło opakowaniowe i nieopakowaniowe – 11,07%. Najmniejszy udział w strumieniu odpadów komunalnych posiadają opakowania z drewna, aluminium i blach stalowej oraz opakowania wielomateriałowe. Na analizowanych trasach w strumieniu odpadów

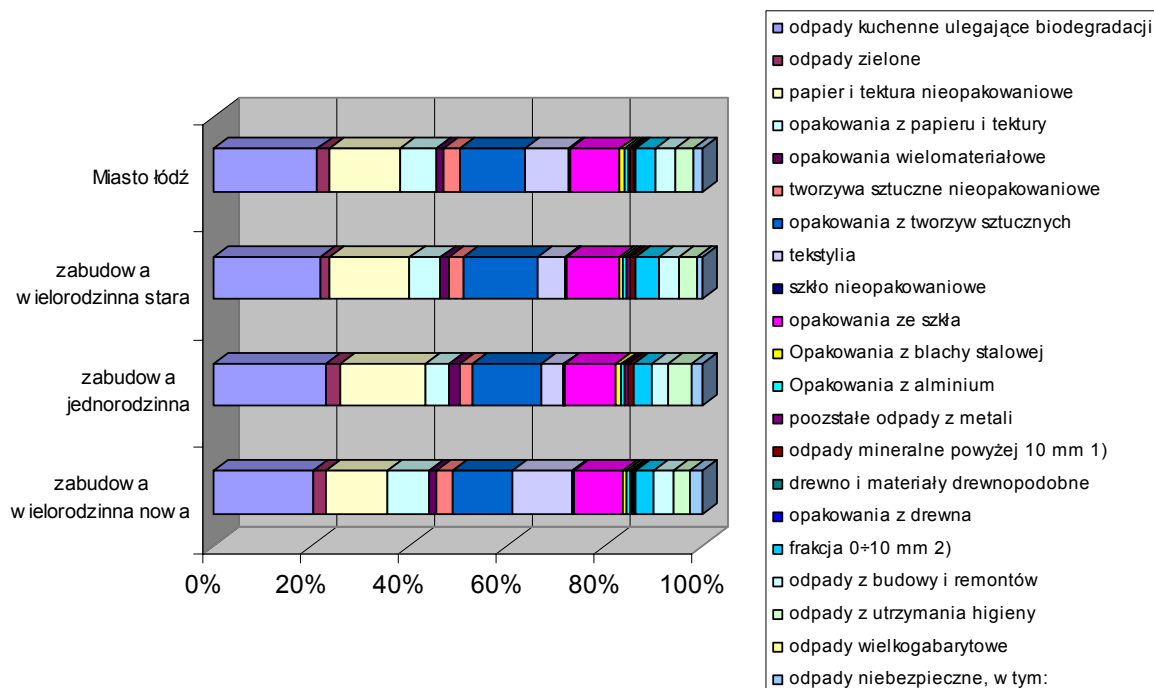
komunalnych nie stwierdzono występowania odpadów wielkogabarytowych. Udział poszczególnych frakcji dla analizowanych środowisk przedstawiono na rysunku 3, natomiast udział frakcji w poszczególnych typach zabudowy w poszczególnych sezonach na rysunkach 4-7.



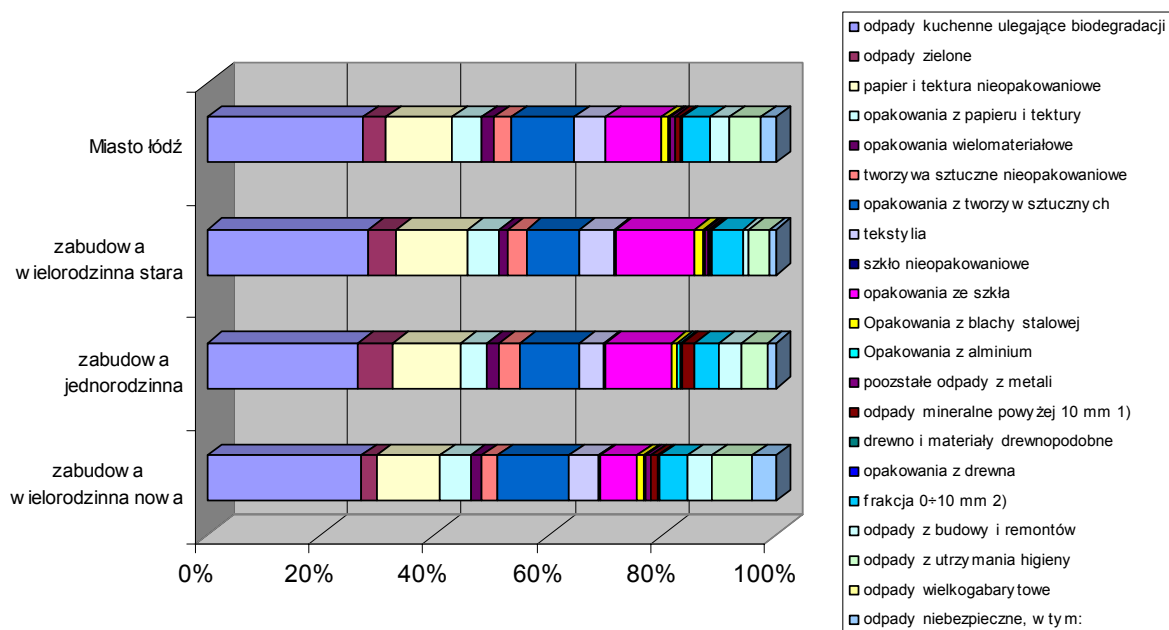
Rysunek 3. Skład morfologiczny odpadów komunalnych miasta Łodzi



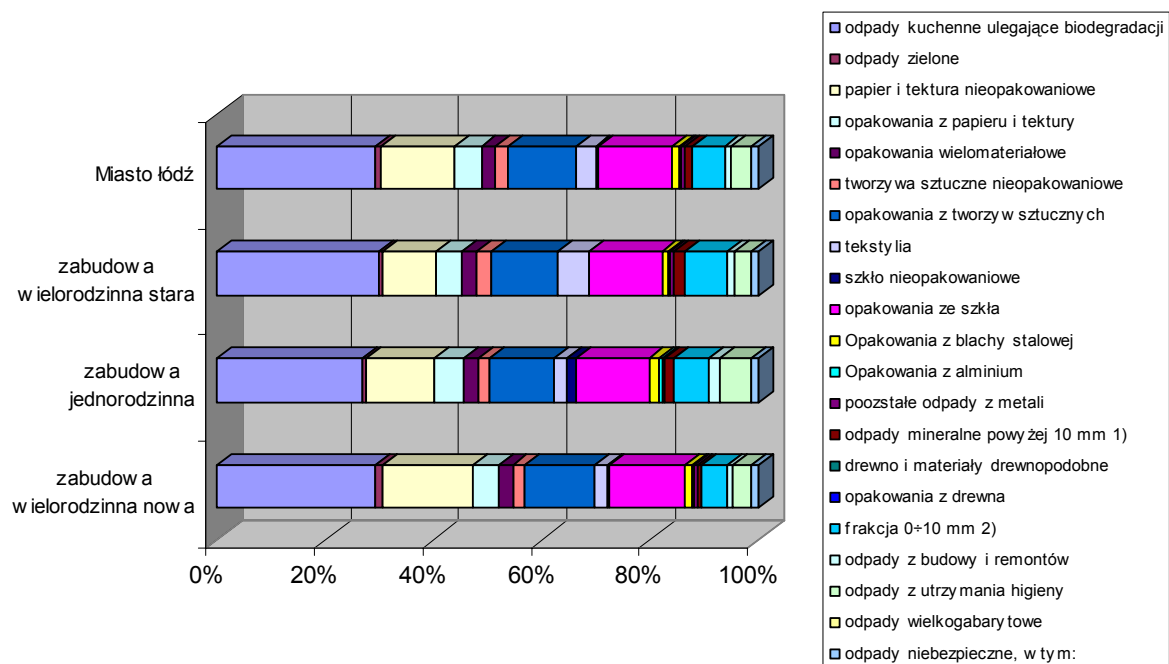
Rysunek 4 Skład morfologiczny odpadów miasta Łodzi w sezonie wiosennym



Rysunek 5 Skład morfologiczny odpadów miasta Łodzi w sezonie letnim



Rysunek 6 Skład morfologiczny odpadów miasta Łodzi w sezonie jesiennym

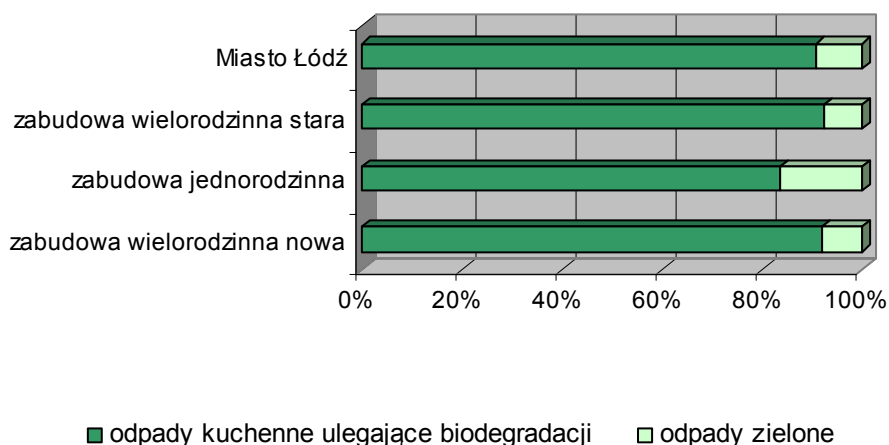


Rysunek 7 Skład morfologiczny odpadów miasta Łodzi w sezonie zimowym

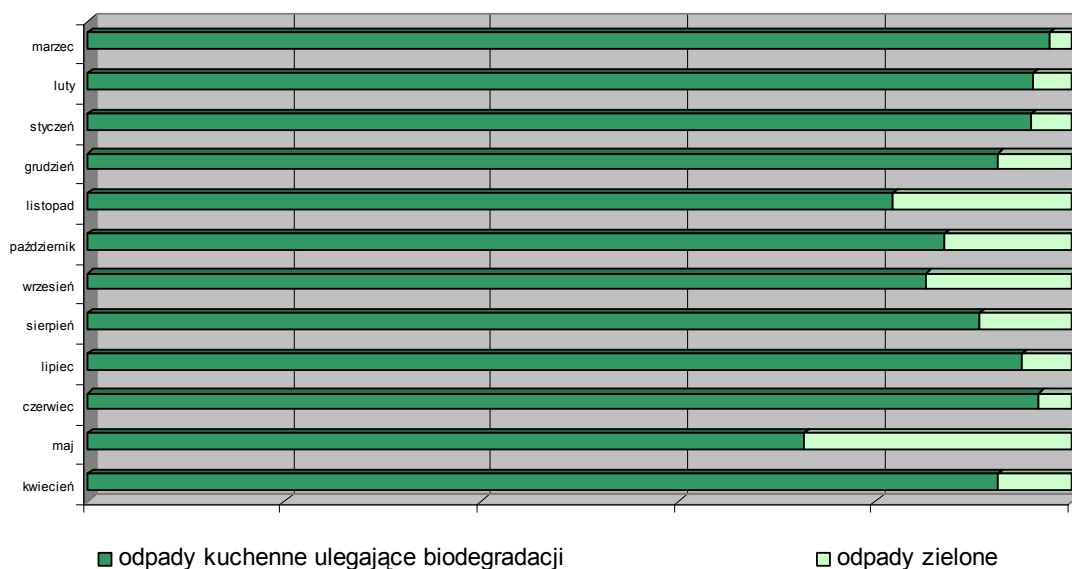
6.2.1 Odpady organiczne

Odpady organiczne (odpady kuchenne ulegające biodegradacji i odpady zielone) występują w poszczególnych środowiskach na zbliżonym poziomie tj. 29,82% zabudowa wielorodzinna nowa do 28,36% zabudowa wielorodzinna stara. Odpady kuchenne ulegające biodegradacji w największych ilościach występują w zabudowie wielorodzinnej a najmniej w zabudowie jednorodzinnej. Natomiast odpady zielone występują w największych ilościach w zabudowie jednorodzinnej – 4,76% a w

najmniejszych w zabudowie wielorodzinnej starej -2,14%. Udział poszczególnych frakcji odpadów organicznych dla analizowanych środowisk zabudowy przedstawiono na rysunku 8, natomiast zmienność sezonową na rysunku 9.



Rysunek 8 Udział odpadów organicznych w analizowanych środowiskach oraz w mieście Łodzi

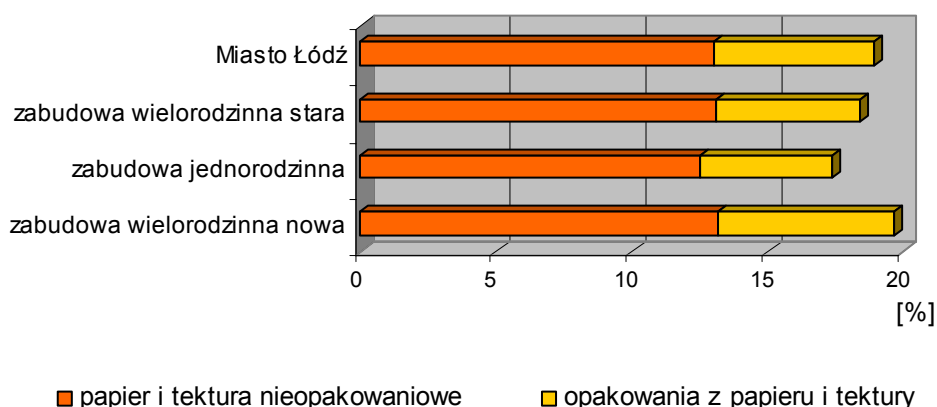


Rysunek 9 Zmienność sezonowa odpadów organicznych na terenie miast Łodzi

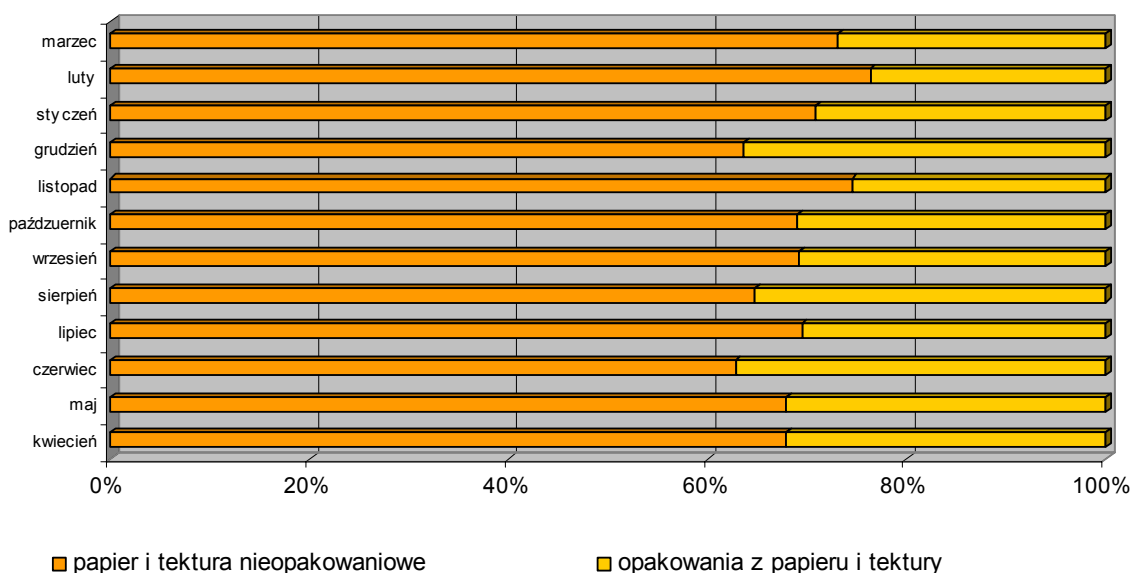
W wykonanej analizie szczegółowej frakcji powyżej 40 mm nie stwierdzono obecności innych rodzajów odpadów organicznych oprócz odpadów kuchennych ulegających biodegradacji oraz odpadów zielonych.

6.2.2 Papier i tektura

Zawartość papieru i tektury w analizowanych środowiskach jest na zbliżonym poziomie. W zabudowie wielorodzinnej nowej zawartość papieru i tektury opakowaniowej i nieopakowaniowej kształtuje się na poziomie 19,63%, natomiast w zabudowie jednorodzinnej 17,36%. Najwięcej opakowań z papieru i tektury powstaje w zabudowie wielorodzinnej nowej – 6,48% a najmniej w zabudowie jednorodzinnej – 4,88%. Udział papieru w odpadach w poszczególnych typach zabudowy przedstawiono na rysunku 10, natomiast zmienność sezonową na rysunku 11.

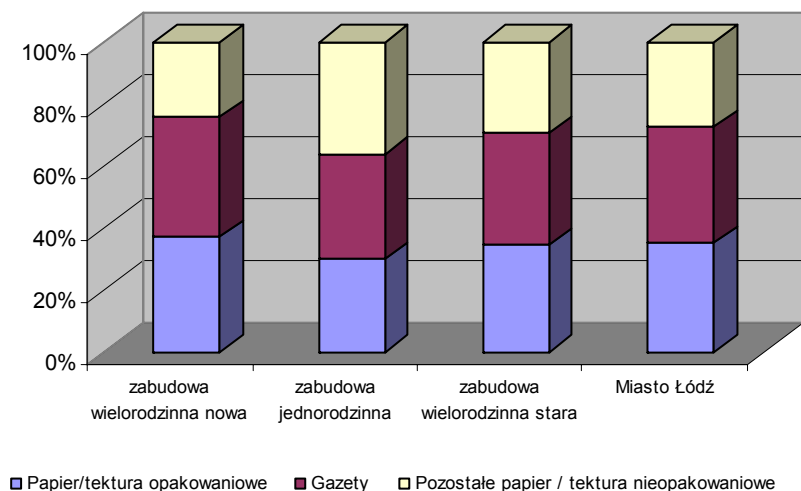


Rysunek 10 Zawartość papieru w analizowanych środowiskach oraz w mieście Łodzi



Rysunek 11. Zmienność sezonowa papieru i tektury na terenie miasta Łodzi

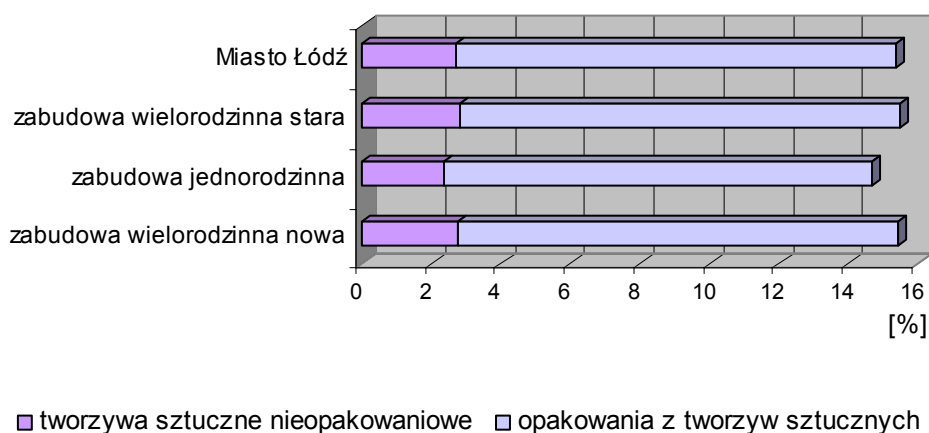
W wykonanej analizie szczegółowej frakcji powyżej 40 mm stwierdzono obecność opakowań z papieru i tektury, gazet oraz papieru i tektury nieopakowaniowej (rysunek 12).



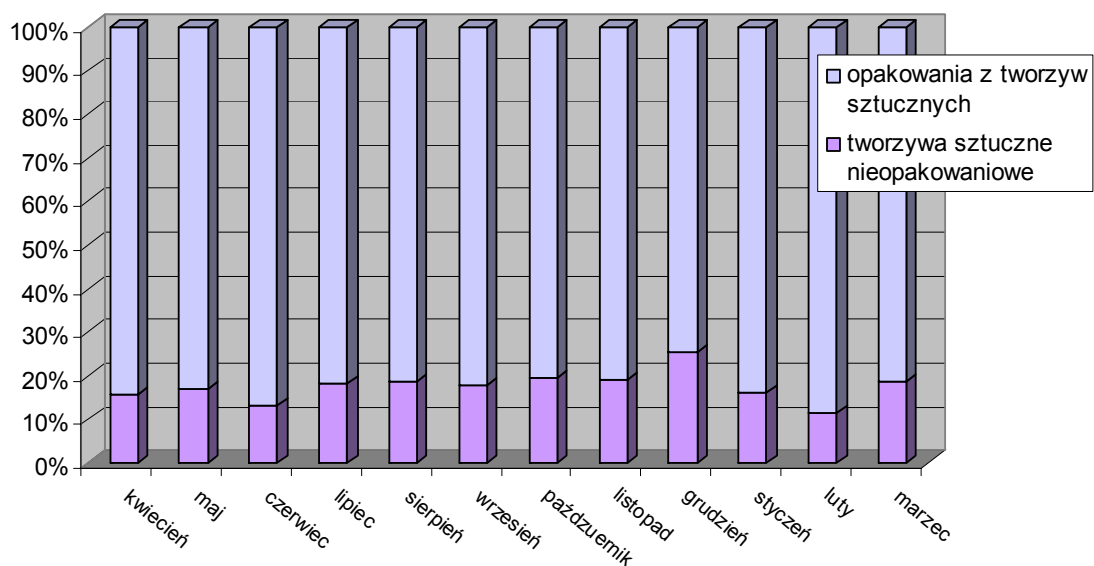
Rysunek 12 Średnie zawartości podfrakcji papieru (analiza szczegółowa)

6.2.3 Tworzywa sztuczne

We wszystkich analizowanych typach zabudowy stwierdzono występowanie odpadów z tworzyw sztucznych na bardzo zbliżonym poziomie. Zawartość opakowań z tworzyw sztucznych kształtuje się na poziomie 12,64% dla miasta Łodzi, natomiast tworzyw sztucznych nieopakowaniowych – 2,71%. Udział tworzyw sztucznych w poszczególnych środowiskach przedstawiono na rysunku 13 natomiast zmienność sezonową tworzyw sztucznych w poszczególnych miesiącach na rysunku 14.

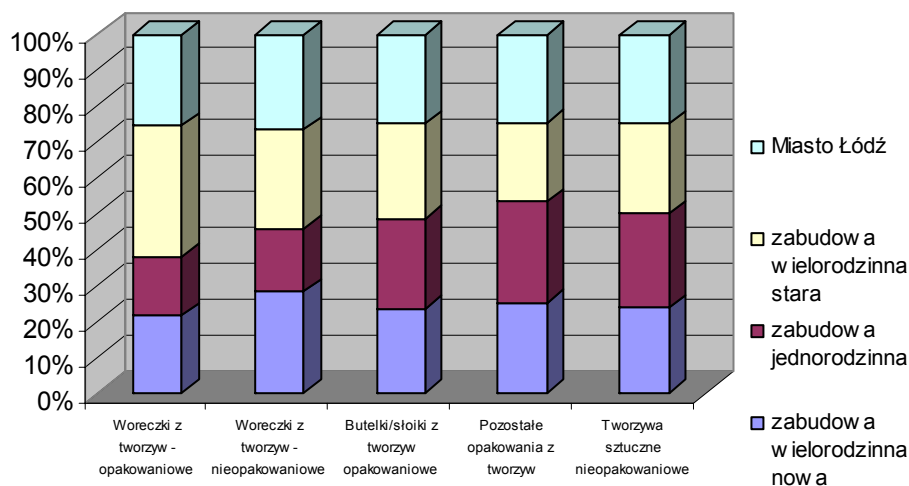


Rysunek 13 Zawartość tworzyw sztucznych w odpadach w analizowanych środowiskach oraz w mieście Łodzi



Rysunek 14 Zmienność sezonowa tworzyw sztucznych w odpadach na terenie miasta Łodzi

W wykonanej analizie szczegółowej frakcji powyżej 40 mm stwierdzono obecność opakowań z tworzyw sztucznych (woreczki, butelki/słoiki i inne opakowania) oraz tworzywa sztuczne nieopakowane (rysunek 15).



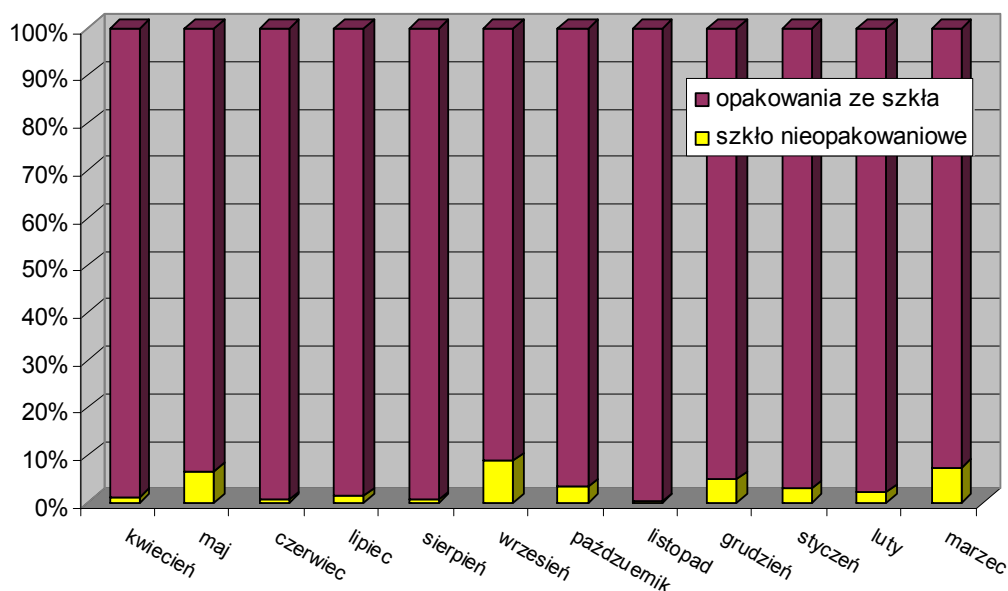
Rysunek 15 Średnie zawartości podfrakcji tworzyw sztucznych (analiza szczegółowa)

6.2.4 Szkło

Zawartość szkła na analizowanych trasach jest zróżnicowana. W największych ilościach występują w zabudowie wielorodzinnej starej – 12,68% w najmniejszej ilości w zabudowie wielorodzinnej nowej – 9,58%. Zawartość szkła w odpadach miasta Łodzi kształtuje się na poziomie 11,07%, w tym opakowania ze szkła stanowią – 10,74%, natomiast szkło nieopakowane – 0,33%. Udział szkła w poszczególnych środowiskach przedstawiono na rysunku 16, natomiast zmienność sezonową szkła w poszczególnych miesiącach na rysunku 17.

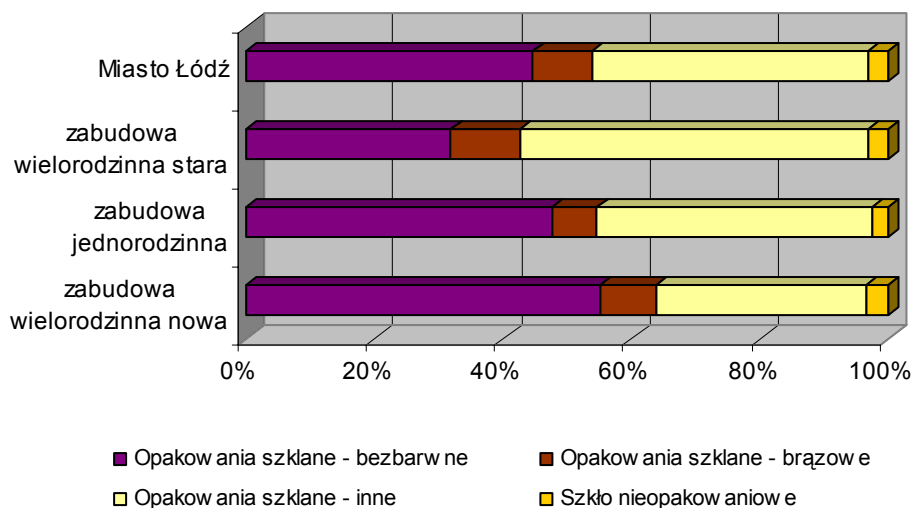


Rysunek 16 Zawartość szkła w odpadach w analizowanych środowiskach oraz w mieście Łodzi



Rysunek 17 Zmienność sezonowa szkła w odpadach miasta Łodzi

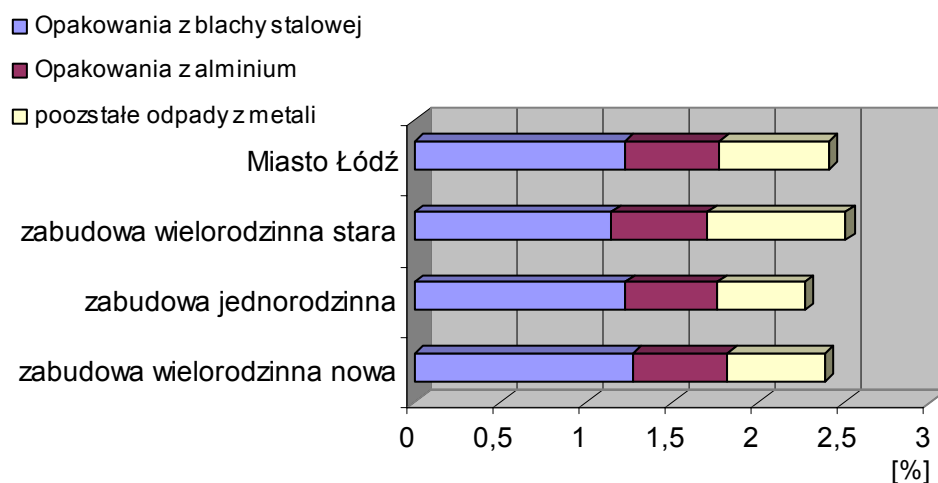
W wykonanej analizie szczegółowej frakcji powyżej 40 mm stwierdzono obecność opakowań ze szkła brązowego, bezbarwnego oraz inne typy szkła, a także szkło nieopakowane (rysunek 18).



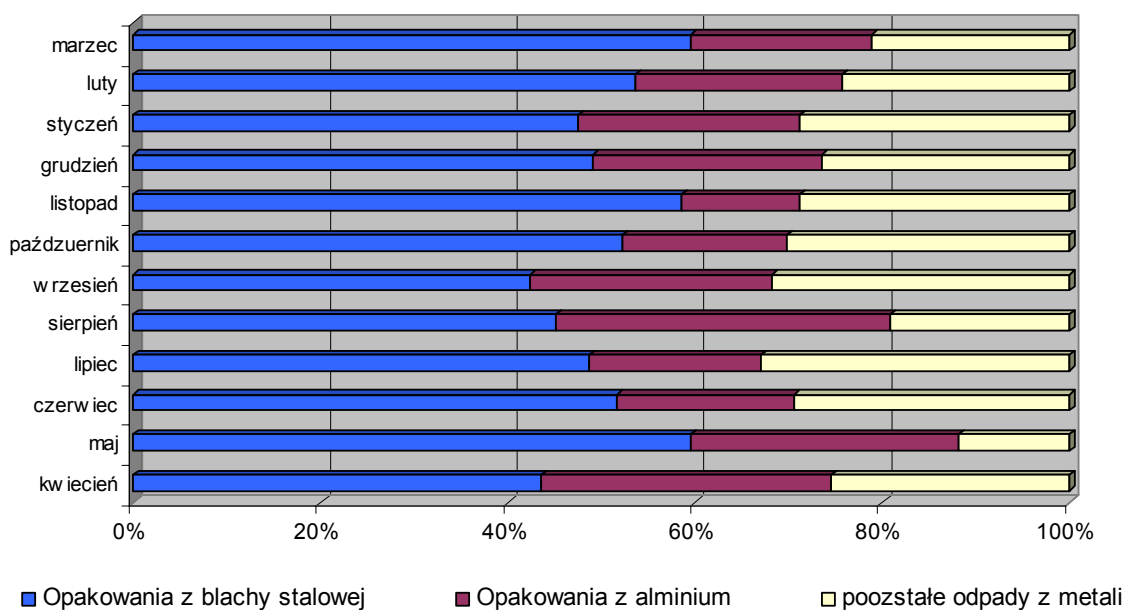
Rysunek 18 Średnie zawartości podfrakcji szkła (analiza szczegółowa)

6.2.5 Metale

Zawartość metali w strumieniu odpadów komunalnych miasta Łodzi kształtuje się na poziomie 2,41% w tym opakowania z blachy stalowej stanowią największą grupę – 1,22% a opakowania z aluminium – 0,55%. Pozostałe metale zawarte w odpadach stanowią 0,63%. Największy udział opakowań z blachy stalowej stwierdzono w zabudowie wielorodzinnej nowej – 1,27% a najmniejszy w zabudowie wielorodzinnej starej – 1,15%. Zawartość metali w poszczególnych środowiskach przedstawiono na rysunku 19 zawartość szkła w poszczególnych miesiącach na rysunku 20.



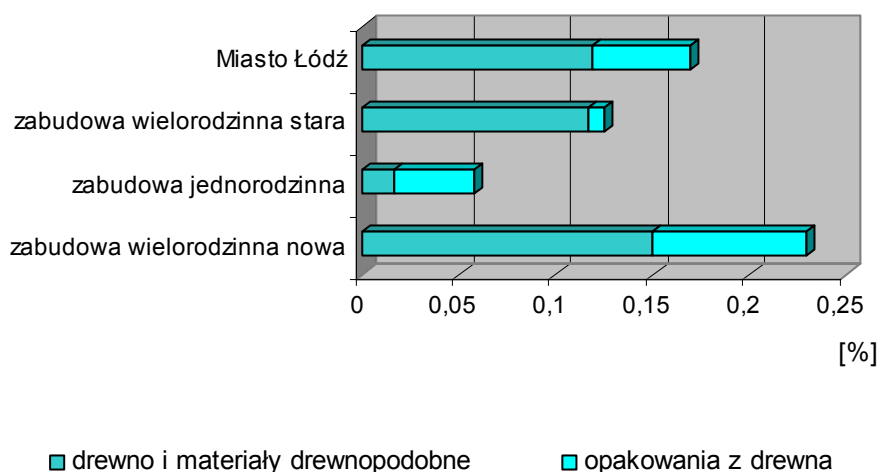
Rysunek 19 Zawartość metali w odpadach w analizowanych środowiskach oraz w mieście Łodzi



Rysunek 20 Zmienność sezonowa metali w odpadach miasta Łodzi

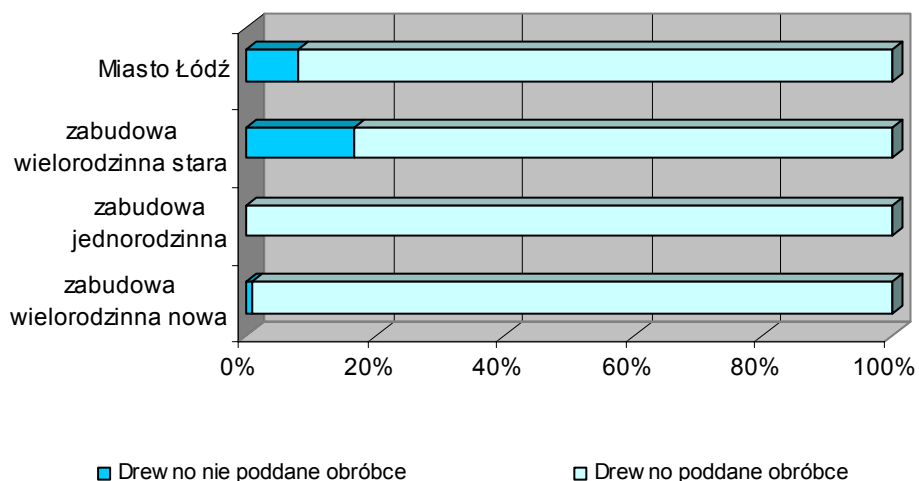
6.2.6 Drewno

Grupa tych odpadów występuje w niewielkiej ilości w strumieniu odpadów komunalnych miasta Łodzi – 0,17%. Największe ilości zaobserwowano w zabudowie wielorodzinnej nowej - 0,25%, najmniejsze w zabudowie jednorodzinnej – 0,06%. W grupie tej wyróżniamy odpady z drewna i materiałów drewnopodobnych oraz opakowania z drewna. Najliczniejsza jest grupa odpadów z drewna i materiałów drewnopodobnych - 0,12%, natomiast opakowania z drewna powstają w minimalnej ilości – 0,05%. Zawartość drewna w odpadach w mieście Łodzi przedstawiono na rysunku 21.



Rysunek 21 Zawartość drewna w odpadach w analizowanych środowiskach oraz w mieście Łodzi

W wykonanej analizie szczegółowej frakcji powyżej 40 mm stwierdzono obecność drewna poddawanego obróbce tj. drewno impregnowane, malowane itp. oraz drewna nie poddanego obróbce. Drewno poddane obróbce dominuje w tej grupie odpadów (rysunek 22).



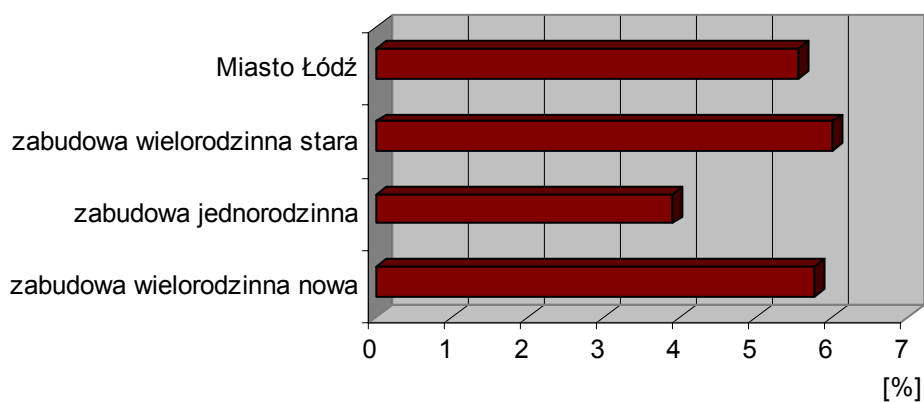
Rysunek 22 Średnie zawartości podfrakcji drewna (analiza szczegółowa)

6.2.7 Opakowania wielomateriałowe

Są to opakowania wielomateriałowe, najczęściej po napojach, sokach. Zawartość tej frakcji w poszczególnych środowiskach jest zbliżona i kształtuje się na poziomie ponad 2%, natomiast średnia dla miasta Łodzi wynosi 2,03%.

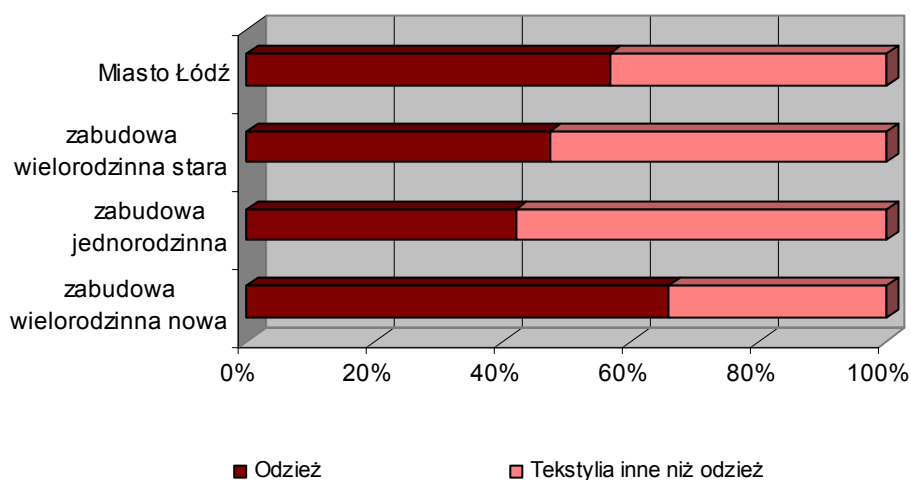
6.2.8 Tekstylia

Zawartość tej frakcji w strumieniu odpadów komunalnych jest zróżnicowana. Średnia dla miasta wynosi – 5,57%. Natomiast największy udział tej frakcji stwierdzono w zabudowie wielorodzinnej starej – 6,01%, a najmniejszy w zabudowie jednorodzinnej – 3,92%. Udział tekstyliów w odpadach w mieście Łodzi przedstawiono na rysunku 23.



Rysunek 23 Zawartość tekstyliów w odpadach w analizowanych środowiskach oraz w mieście Łodzi

W wykonanej analizie szczegółowej frakcji powyżej 40 mm stwierdzono obecność odzieży oraz tekstyliów innych niż odzież (rysunek 24).



Rysunek 24 Średnie zawartości podfrakcji tekstylia (analiza szczegółowa)

6.2.9 Odpady mineralne pow. 10 mm

Udział % odpadów mineralnych jest zróżnicowany. Największe ilości występują w środowisku zabudowy jednorodzinnej – 1,47%, najmniejsze natomiast w środowisku zabudowy wielorodzinnej nowej – 0,59%. Odpady te wykazują sezonowość występowania, uzależnioną od badanego środowiska. I tak np. w zabudowie jednorodzinnej odpady te występowały w największych ilościach w sezonie jesienno zimowym, a w mniejszych ilościach w sezonie wiosenno-letnim.

6.2.10 Frakcja 0-10 mm

Zawartość tej frakcji w strumieniu odpadów komunalnych jest zróżnicowana. Średnia dla miasta wynosi – 5,27%. Natomiast największy udział tej frakcji stwierdzono w zabudowie jednorodzinnej – 6,19%, a najmniejszy w zabudowie wielorodzinnej nowej – 4,54%.

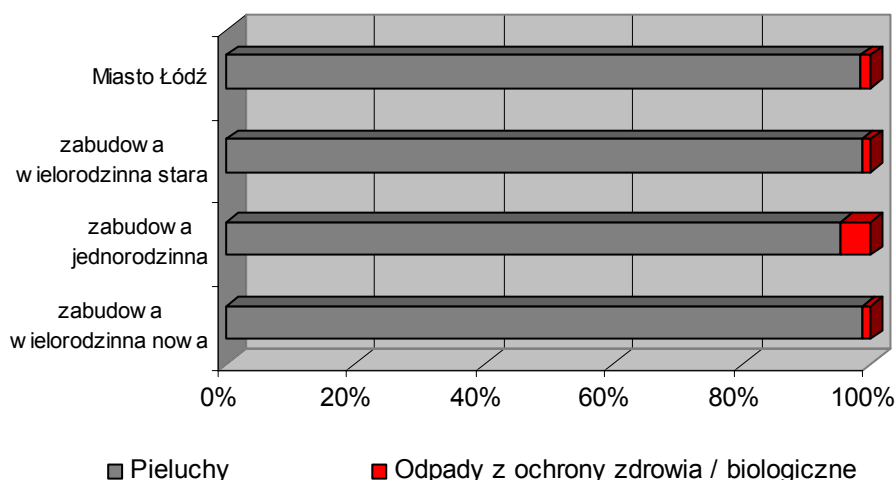
6.2.11 Odpady z budowy i remontów

Zawartość tej frakcji w strumieniu odpadów komunalnych jest na zbliżonym poziomie. Średnia dla miasta wynosi – 2,76%. Natomiast największy udział tej frakcji stwierdzono w zabudowie jednorodzinnej – 3,34%, a najmniejszy w zabudowie wielorodzinnej starej – 2,59%.

6.2.12 Odpady z utrzymania higieny

W grupie tej wyróżniamy pieluchy, odpady z ochrony zdrowia (biologiczne) oraz pozostałe kategorie. Odpady tej grupy, zgodnie z opracowania pn. „Określenie metodyki badań składu sitowego, morfologicznego i chemicznego odpadów komunalnych” Ryszard Szpadt, Andrzej Jędrzak nie są zaliczane do odpadów niebezpiecznych, pomimo występowania w tej grupie odpadów z ochrony zdrowia (biologicznych). Zawartość tej frakcji w strumieniu odpadów komunalnych jest na zbliżonym poziomie. Średnia dla miasta wynosi – 4,24%. Natomiast największy udział tej frakcji stwierdzono w zabudowie jednorodzinnej – 4,93%, a najmniejszy w zabudowie wielorodzinnej starej – 3,47%.

W wykonanej analizie szczegółowej stwierdzono, że w tej grupie odpadów we wszystkich badanych środowiskach dominują głównie pieluchy (rysunek 25).



Rysunek 25 Średnie zawartości podfrakcji odpady z utrzymania higieny (analiza szczegółowa)

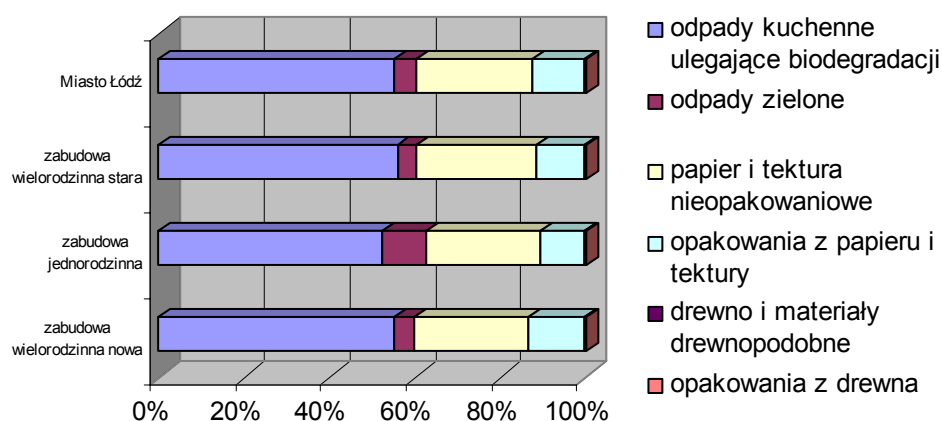
6.2.13 Odpady niebezpieczne

W strumieniu odpadów komunalnych, odpady niebezpieczne stanowią 2,15%. Udział odpadów jest zróżnicowany w zależności od środowiska, w największych ilościach występują w środowisku zabudowy wielorodzinnej nowej – 1,77%, najmniej w środowisku zabudowy wielorodzinnej starej – 1,33%. W największych ilościach na terenie miasta powstawały następujące rodzaje odpadów:

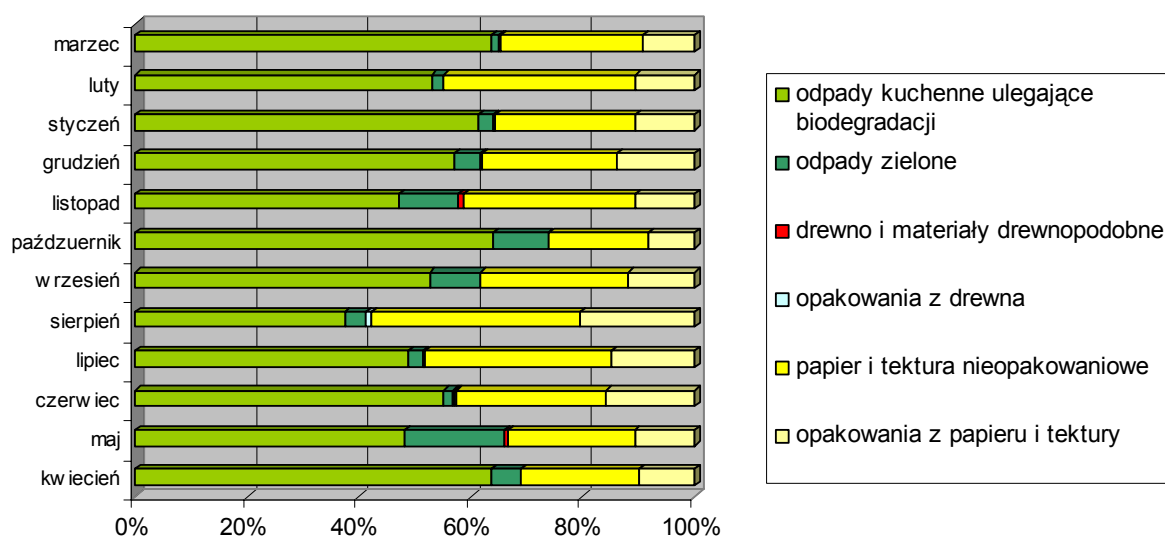
- drewno zawierające substancje niebezpieczne – 1,03%,
- opakowania zawierające pozostałości substancji niebezpiecznych lub nimi zanieczyszczone (np. środkami ochrony roślin I i II klasy toksyczności - bardzo toksyczne i toksyczne) – 0,6%,
- opakowania z metali zawierające niebezpieczne porowate elementy wzmocnienia konstrukcyjnego (np. azbest), włącznie z pustymi pojemnikami ciśnieniowymi – 0,22%,
- farby, tusze, farby drukarskie, kleje, lepiszcze i żywice zawierające substancje niebezpieczne – 0,06%,
- zużyte baterie – 0,05%

6.2.14 Odpady ulegające biodegradacji w odpadach komunalnych

Zgodnie z wytycznymi zawartymi w uregulowaniach prawnych w zakresie ograniczenia deponowania na składowiskach odpadów ulegających biodegradacji oraz podjęcia w tym celu niezbędnych działań organizacyjno-technicznych wskazane jest określenie udziału odpadów ulegających biodegradacji zawartych w odpadach komunalnych wytwarzanych na obszarze miasta Łodzi. Zgodnie z zapisami Kpgo 2010 do odpadów ulegających biodegradacji zalicza się odpady organiczne, papier i tekturę oraz drewno. Udział frakcji ulegającej biodegradacji w ogólnym strumieniu odpadów komunalnych dla miasta Łodzi wynosi – 48,29%. Zawartość odpadów ulegających biodegradacji w mieście Łodzi oraz w poszczególnych środowiskach przedstawiono na rysunku 26, natomiast zmienność sezonową odpadów ulegających biodegradacji na rysunku 27.



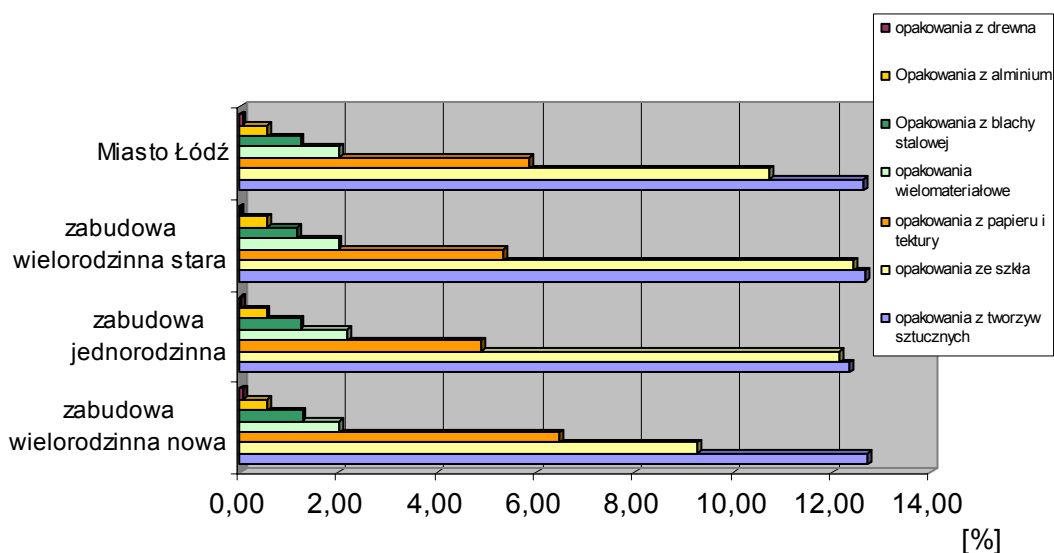
Rysunek 26 Zawartość odpadów ulegających biodegradacji w odpadach w analizowanych środowiskach oraz w mieście Łodzi



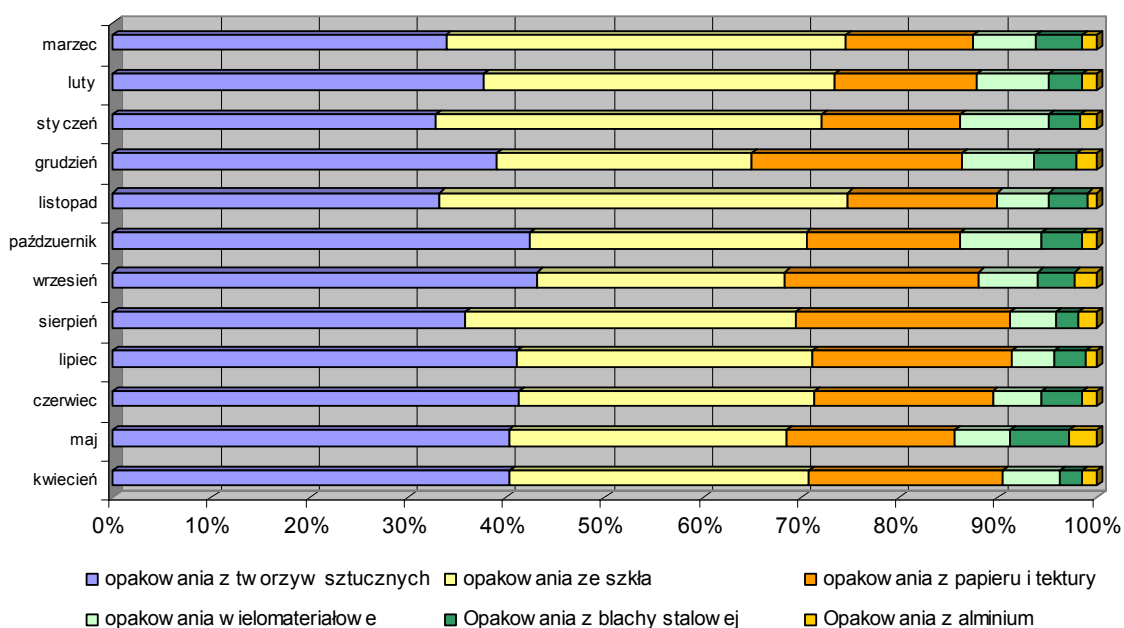
Rysunek 27 Zmienność sezonową odpadów ulegających biodegradacji w mieście Łodzi

6.2.15 Odpady opakowaniowe

W strumieniu odpadów komunalnych miasta Łodzi wyróżniamy opakowania z tworzyw sztucznych z papieru i tektury, szklane, wielomateriałowe, z blachy stalowej, aluminium i opakowania drewniane. Udział wszystkich opakowań w strumieniu odpadów zmieszanych z gospodarstw domowych wraz z towarzyszącą infrastrukturą dla miasta Łodzi wynosi 33%. Udział poszczególnych rodzajów opakowań w mieście Łodzi z uwzględnieniem analizowanych środowisk przedstawiono na rysunku 28, natomiast zmienność sezonową zawartości opakowań w odpadach na rysunku 29.



Rysunek 28 Udział poszczególnych rodzajów opakowań w mieście Łodzi z uwzględnieniem analizowanych środowisk



Rysunek 29 Zmienność sezonowa zawartości opakowań w odpadach

6.3 Właściwości paliwowe

Zgodnie z Umową Nr 342/20/2008, badania chemiczne w wyselekcjonowanych frakcjach ziarnowych oraz w odpadach zmieszanych obejmowały:

- wilgotność,
- zawartość części palnych i niepalnych,
- ciepło spalania,

- zawartość wodoru,
- wartość opałowa,
- chlor,
- siarka.

Dodatkowo oznaczono zawartość popiołu.

Jednym z ważniejszych parametrów badanych odpadów komunalnych są ich właściwości paliwowe, pozwalające na określenie możliwości zastosowania technologii ich termicznego przekształcania.

Właściwości paliwowe odpadów komunalnych oraz paliw otrzymywanych z odpadów zależne są od wielu czynników. Do właściwości paliwowych odpadów należą: ciepło spalania i wartość opałowa, zawartość wody, substancji lotnych i mineralnych, istotny jest również skład elementarny i skład chemiczny popiołów. Określenie właściwości paliwowych odpadów polega na oznaczeniu w nich zawartości wodoru a także wilgotności oraz ciepła spalania i wartości opałowej roboczej.

Oznaczana w odpadach **wilgotność całkowita odpadów** stanowi różnicę między masą surowych odpadów a masą odpadów wysuszonych w temperaturze 105°C do stałej masy, wyrażoną w procentach.

Ciepło spalania (odpadów) Q – jest to ilość ciepła, wyrażona w J/g lub kJ/kg, która wydzielą się przy całkowitym spalaniu uprzednio wysuszonej próbki paliwa (odpadów) (wyrażonej w jednostkach masy lub objętości) przy założeniu, że produkty spalania oziębiają się w stałej objętości do temperatury początkowej paliwa (odpadów), trwałego dla nich stanu skupienia. Produktami spalania są: CO₂, H₂O, NO_x, SO₂, HCl, popiół.

Wartość opałowa odpadów Q_R różni się od ciepła spalania Q ilością energii potrzebnej do odparowania wody pochodzącej z wilgotności paliwa (odpadów) jak i wody utworzonej z wodoru, zawartego w paliwie (odpadach), podczas procesu spalania.

Zalecaną w literaturze metodą oznaczania ciepła spalania jest metoda doświadczalna poprzez spalanie w bombie kalorymetrycznej zgodnie z normą PN-93/Z-15008.04 (*Odpady komunalne stałe. Badania właściwości paliwowych – oznaczanie ciepła spalania i obliczanie wartości opałowej*):

$$Q = \frac{K * (\Delta t - k) - c}{m} \text{ [kJ/kg s.m.]}$$

w którym

K – pojemność cieplna kalorymetru, [J/°C]

Δt – ogólny przyrost temperatury okresu głównego [°C]

k – poprawka na wymianę ciepła kalorymetru z otoczeniem [°C]

c – suma poprawek na dodatkowe efekty cieplne [J]

m – masa odważki odpadów [g]

Ciepło spalania i wartość opałowa paliwa (odpadów) zależy od jego składu chemicznego. Literatura podaje szereg wzorów pozwalających na oszacowanie (podanie z pewnym przybliżeniem) tych parametrów w oparciu o wyniki analizy elementarnej (C, H, N, S, O) oraz o wyniki analizy technicznej (wilgotność, zawartość popiołu, czy też części lotnych). Poniżej przedstawiono przykładowo wzory pozwalające oszacować ciepło spalania:

- **wzór Dulonga zmodyfikowany przez Bertelota**

$$Q_0 = 81,37C + 345 \left[H - \frac{O + N - 1}{8} \right] + 22,2S \quad [\text{kcal/kg s.m.}]$$

$$O = 100 - A - (C + H + N + S) \quad [\% \text{ s.m.}]$$

$$Q = Q_0 : 0,2389 \quad [\text{kJ/kg s.m.}]$$

- **wzór Langbeina**

$$Q = 355,88C + 1130,44H + 104,67S - 106,76 O \quad [\text{kJ/kg s.m.}]$$

gdzie :

C – zawartość węgla [% s.m.]

H – zawartość wodoru [% s.m.]

N – zawartość azotu [% s.m.]

O – zawartość tlenu [% s.m.]

S – zawartość siarki [% s.m.]

A – zawartość popiołu [% s.m.]

(C, H, N, S – wyniki uzyskane metodą analizy elementarnej)

Wartość opałowa Q_R paliwa (odpadów) jest parametrem, który nie da się wyznaczyć doświadczalnie tak jak ciepło spalania, lecz można go tylko wyliczyć.

Poniżej przedstawiono przykładowo wykorzystane wzory do wyliczenia wartości opałowej paliwa(odpadów):

- **wg normy PN-93/Z-15008.04**

$$Q_R = \frac{100 - W_C}{100} * Q - 24,42(W_C + 8,94H) \quad [\text{kJ/kg}]$$

w którym:

W_C – wilgotność odpadów [%]

H – zawartość wodoru w badanej próbce odpadów [% s.m.]

24,42 – ciepło parowania wody w temperaturze 25°C odpowiadające 1% wody w odpadach [kJ/kg],

8,94 – współczynnik do przeliczania zawartości wodoru na wodę

- wg wzoru Dulonga zmodyfikowanego przez Bertolta

$$Q_{R0} = 81,37C + 290 \left[H - \frac{O}{8} \right] + 22,2S - 6W_C \quad [\text{kcal/kg s.m.}]$$

$$Q_R = Q_{R0} : 0,2389 \quad [\text{kJ/kg}]$$

- wg wzoru Langbeina

$$Q_R = 355,88C + 1130,44H + 104,76O - 24,95 * (8,94H - W_C)$$

C, H, O, S – jak we wzorach do obliczania ciepła spalania

Ze względu na brak, w opracowaniu pn. „Określenie metodyki badań składu sitowego, morfologicznego i chemicznego odpadów komunalnych” R. Szpad, A. Jędrzak, Kamieniec Wr. – Zielona Góra, luty 2006, określania metodyki wyznaczania ciepła spalania i obliczania wartości opałowej roboczej Miejskie Laboratorium Chemiczne ciepło spalania wyznacza doświadczalnie za pomocą kalorymetru oraz oblicza wartość opałową zgodnie z normą PN-93/Z-15008.04.

Badania właściwości paliwowych dla odpadów komunalnych zmieszanych dla poszczególnych tras pomiarowych oraz dla miasta przedstawiono w tabeli 10 i załącznikach 29-32.

Tabela 10 Wyniki badań właściwości paliwowych dla miasta Łodzi (średnioroczne)

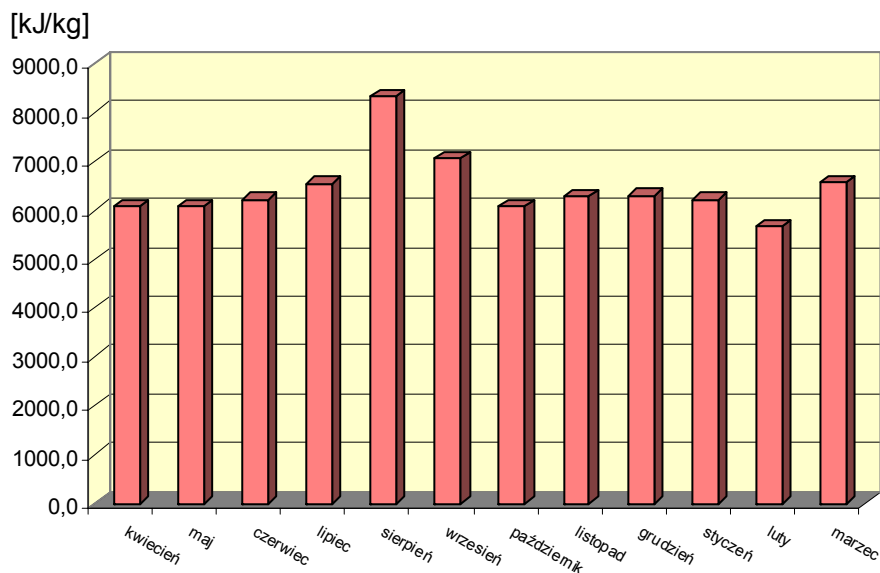
Lp.	Rodzaj oznaczenia	Trasa I	Trasa IV	Trasa I i IV	Trasa II	Trasa III	Miasto Łódź
1.	Wilgotność [%]	40,6	41,2	40,9	39,5	37,6	39,6
2.	Zawartość części palnych [%]	36,1	36,5	36,3	33,7	33,2	35,0
3.	Zawartość części niepalnych [%]	23,3	22,3	22,8	26,8	29,2	25,4
4.	Ciepło spalania [kJ/kg s.m.]	14377,1	14470,4	14423,8	13808,6	13137,7	13 907
5.	Wartość opałowa robocza [kJ/kg]	6796,3	6600,3	6698,3	6388,6	6398,4	6 553
6.	Popiół [% s.m.]	37,9	36,7	37,3	43,6	45,9	41,1
7.	Zawartość wodoru [% s.m.]	4,5	4,6	4,6	4,2	3,9	4,3
8.	Chlor [% Cl s.m.]	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3
9.	Siarka [% S s.m.]	0,4	0,1	0,3	0,1	0,2	0,2

Analizując właściwości paliwowe odpadów komunalnych miasta Łodzi, stwierdzono, że wartość opałowa odpadów komunalnych dla miasta wynosi 6,5 MJ/kg. Wartość ta jest zmienna w poszczególnych miesiącach i najwyższą wartość zaobserwowano w miesiącu sierpniu na poziomie 8,34 MJ/kg, a najniższą w miesiącu lutym 5,67 MJ/kg (rysunek 30). Wartość opałowa odpadów jest na zbliżonym poziomie we wszystkich analizowanych środowiskach. W zabudowie wielorodzinnej nowej odnotowano najwyższe wartości na poziomie 6,69 MJ/kg, natomiast najniższe wartości odnotowano w zabudowie jednorodzinnej – 6,38 MJ/kg.

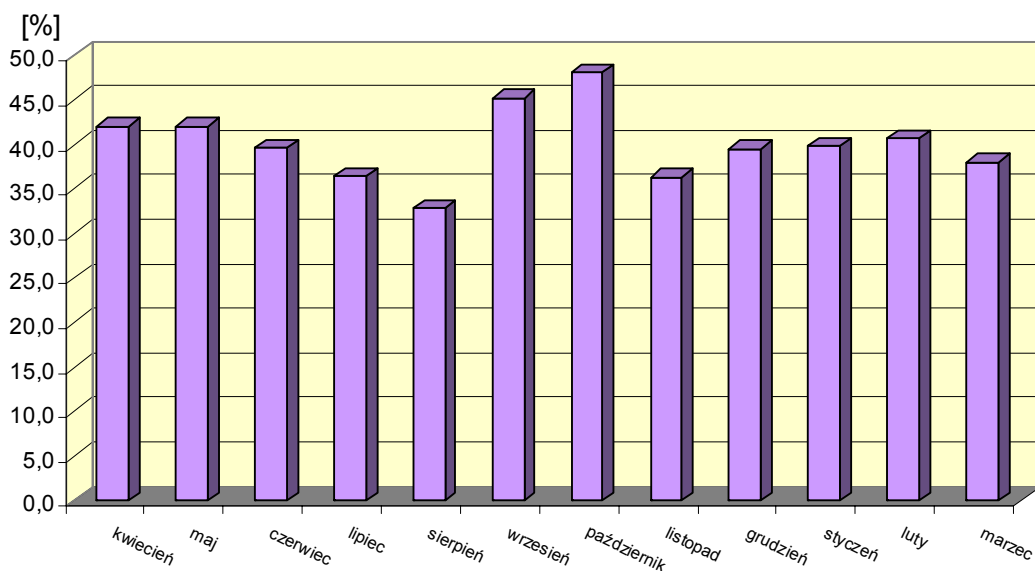
Wilgotność odpadów miasta Łodzi jest na poziomie 39,6%. Największą wilgotnością charakteryzują się odpady z zabudowy wielorodzinnej nowej – 40,9% a najmniejszą z zabudowy wielorodzinnej starej – 37,6%. Wilgotność odpadów jest zróżnicowana w poszczególnych miesiącach roku, najwyższe wartości osiąga w miesiącach wrzesień-październik a najniższe w sierpniu (rysunek 31).

Zawartość części palnych w odpadach dla miasta Łodzi wynosi 35% i jest zróżnicowana w zależności od zabudowy. W zabudowie wielorodzinnej nowej osiąga najwyższe wartości – 35,5%, natomiast najniższe w zabudowie wielorodzinnej starej – 33,2%.

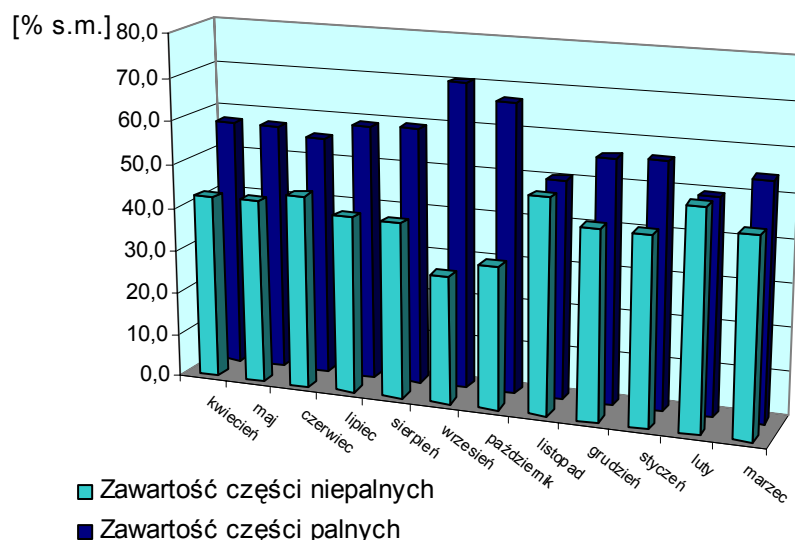
Zawartość części niepalnych w odpadach dla miasta Łodzi wynosi 25,4% i jest zróżnicowana w zależności od zabudowy. W zabudowie wielorodzinnej starej osiąga najwyższe wartości – 29,2%, natomiast najniżej w zabudowie wielorodzinnej nowej – 22,8% (rysunek 32).



Rysunek 30 Wartość opałowa robocza dla odpadów komunalnych miasta Łodzi w poszczególnych miesiącach roku



Rysunek 31 Wilgotność odpadów komunalnych miasta Łodzi w poszczególnych miesiącach roku



Rysunek 32 Zawartość części palnych i niepalnych w odpadach komunalnych miasta Łodzi w poszczególnych miesiącach roku

6.4 Właściwości nawozowe

Właściwości nawozowe badane były na terenie miasta Łodzi w cyklu rocznym, w celu przedstawienia reprezentatywnych wyników badań (umowa z Miastem Łódź obejmowała wykonanie tych badań w cyklu kwartalnym razem z analizą rozszerzoną). W ramach właściwości nawozowych przeprowadzono badania następujących parametrów: substancji organicznych, węgla organicznego, fosforu, azotu ogólnego i potasu w odpadach. Zbiorcze zestawienie wyników badań analizy chemicznej – właściwości nawozowych dla odpadów komunalnych zmieszanych dla poszczególnych tras pomiarowych w mieście Łodzi przedstawiono w tabeli 11 oraz załącznikach 33-36.

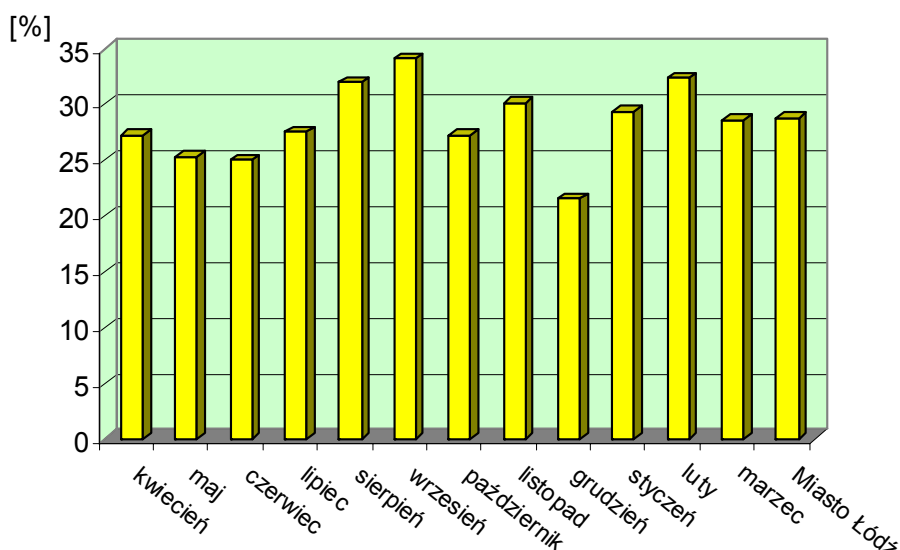
Tabela 11 Właściwości nawozowe odpadów komunalnych miasta Łodzi

Lp.	Rodzaj oznaczenia	Trasa I	Trasa IV	Trasa I i IV	Trasa II	Trasa III	Miasto Łódź
1.	Substancje organiczne [% s.m.]	58,2	60,5	59,4	53,9	51,6	56,0
2.	Węgiel organiczny [% s.m.]	30,3	30,3	30,3	28,3	26,8	28,8
3.	Fosfor [% P ₂ O ₅ s.m.]	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
4.	Azot ogólny [% s.m.]	1,1	1,0	1,1	1,0	0,9	1,0
5.	Potas [%K ₂ O/s.m.]	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

Zawartość substancji organicznych w odpadach miasta Łodzi kształtuje się na poziomie 56% i jest zróżnicowana w zależności od zabudowy. Największe wartości osiąga w zabudowie wielorodzinnej nowej – 59,4%, a najmniejsze w zabudowie wielorodzinnej starej – 51,6%. Zawartość węgla organicznego kształtuje się na poziomie 28,8% natomiast azotu ogólnego – na poziomie 1%.

Wysoka zawartość substancji organicznych wpływa pozytywnie na proces kompostowania odpadów. W celu właściwego przebiegu procesu kompostowania niezbędny jest do określenia iloraz C:N. Wg literatury (Żygadło M, 2001) iloraz węgla organicznego do azotu powinien kształtować się w przedziale: C:N = (17-30):1. W odpadach miasta Łodzi iloraz C:N został określony na poziomie 29:1 i

mieści się w wyznaczonym przedziale. W zabudowie wielorodzinnej nowej stosunek C:N wynosi odpowiednio 30:1, w zabudowie jednorodzinnej 28:1 a w zabudowie wielorodzinnej starej 27:1. We wszystkich analizowanych środowiskach warunek został spełniony. Zmienność sezonową zawartości ilorazu C:N w odpadach miasta Łodzi przedstawiono na rysunku 33.



Rysunek 33 Iloraz C:N w zmieszanych odpadach komunalnych miasta Łodzi

6.5 Metale ciężkie

Zawartość metali ciężkich badana była na terenie miasta Łodzi w cyklu rocznym, w celu przedstawienia reprezentatywnych wyników badań (umowa z Miastem Łódź obejmowała wykonanie tych badań w cyklu kwartalnym razem z analizą rozszerzoną). Przeprowadzono badania dla następujących metali: kadm, chrom ogólny, miedź, nikiel, ołów, cynk, rtęć w odpadach. Zbiorcze zestawienie wyników badań metali ciężkich oraz chloru i siarki dla odpadów komunalnych dla poszczególnych tras pomiarowych w mieście Łodzi przedstawiono w tabeli 12 i załącznikach 37-40.

Tabela 12 Zawartość metali ciężkich oraz chloru i siarki w odpadach miasta Łodzi

Lp.	Rodzaj oznaczenia	Trasa I	Trasa IV	Trasa I i IV	Trasa II	Trasa III	Miasto Łódź
1.	Kadm [mgCd/kg s.m.]	1,0	1,8	1,4	0,4	0,6	1,0
2.	Chrom ogólny [mgCr/kg s.m.]	73,7	69,1	71,4	81,2	61,4	69,6
3.	Miedź [mgCu/kg s.m.]	73,8	62,4	68,1	52,3	44,1	57,8
4.	Nikiel [mgNi/kg s.m.]	72,4	57,0	64,7	70,2	50,8	60,9
5.	Ołów [mgPb/kg s.m.]	121,2	50,0	85,6	37,4	102,3	83,9
6.	Cynk [mgZn/kg s.m.]	321,3	222,7	272,0	294,6	576,0	375,7
7.	Rtęć [mgHg/kg s.m.]	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2

Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 czerwca 2008 r. w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy o nawozach i nawożeniu (Dz. U. Nr 119, poz. 765), określa m.in.: dopuszczalne rodzaje zanieczyszczeń występujących w nawozach i środkach wspomagających uprawę roślin oraz minimalne wymagania jakościowe, jakie powinny one spełniać. Rozporządzenie to określa także minimalne zawartości substancji organicznej, azotu, fosforu i potasu a także maksymalne zawartości metali ciężkich.

Zgodnie z zapisami Rozporządzenia dopuszczalne zawartości metali ciężkimi w nawozach organicznych i organiczno-mineralnych wspomagających uprawę roślin nie mogą przekroczyć:

- 1) dla chromu (Cr) – 100 mg;
- 2) dla kadmu (Cd) – 5 mg;
- 3) dla niklu (Ni) - 60 mg;
- 4) dla ołowiu (Pb) – 140 mg;
- 5) dla rtęci (Hg) – 2 mg;

na kg suchej masy nawozu lub środka wspomagającego uprawę roślin

6.6 Odpady z selektywnego zbierania

Selektywne zbieranie odpadów na terenie miasta (rozdział 4) prowadzone jest poprzez: pojemniki na surowce użyteczne (papier, szkło, tworzywa sztuczne i metale) oraz pojemniki na odpady ulegające biodegradacji, a także oddzielne pojemniki na papier, tworzywo, szkło (trasa I). Zebrane odpady z miasta dostarczane są do sortowni odpadów gdzie są doczyszczane na linii sortowniczej.

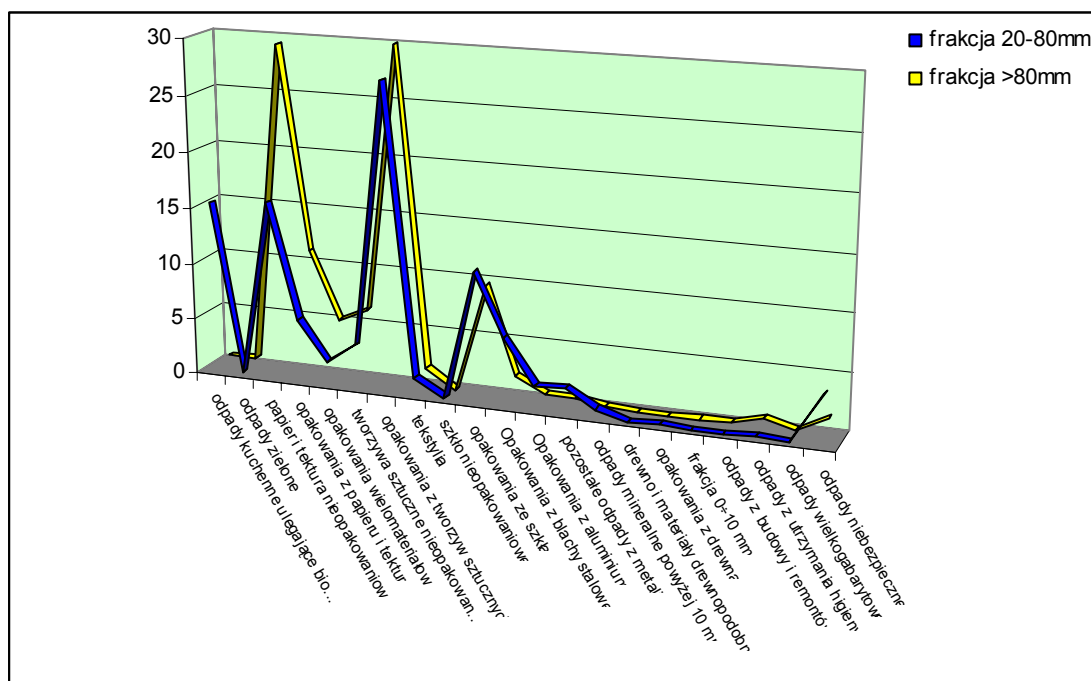
Tabela 13 Wyniki badań odpadów zebranych selektywnie z terenu miasta Łodzi

Rodzaj odpadu	Miasto Łódź
odpady kuchenne ulegające biodegradacji	3,8
odpady zielone	0,7
papier i tektura nieopakowaniowe	26,6
opakowania z papieru i tektury	10,0
opakowania wielomateriałowe	4,6
tworzywa sztuczne nieopakowaniowe	6,0
opakowania z tworzyw sztucznych	28,4
tekstylia	1,5
szkło nieopakowaniowe	0,0
opakowania ze szkła	11,5
Opakowania z blachy stalowej	2,6
Opakowania z aluminium	0,9
pozostałe odpady z metali	0,8
odpady mineralne powyżej 10 mm	0,3
drewno i materiały drewnopodobne	0,0
opakowania z drewna	0,0
frakcja 0÷10 mm	0,0
odpady z budowy i remontów	0,1
odpady z utrzymania higieny	0,6
odpady wielkogabarytowe	0,0
odpady niebezpieczne	1,9

Największy udział w odpadach zbieranych w sposób selektywny posiada papier i karton opakowaniowy i nieopakowaniowy – 36,6%, następnie tworzywa sztuczne opakowaniowe i nieopakowaniowe – 34,4%, szkło opakowaniowe – 11,5% , opakowania wielomateriałowe – 4,6%, metale opakowaniowe i inne – 4,2%. Ponadto w badanym strumieniu odpadów stwierdzono występowanie odpadów organicznych, odpadów z budowy i remontów, z utrzymania higieny oraz odpadów niebezpiecznych.

Tabela 14 Wyniki badań odpadów zebranych selektywnie z uwzględnieniem frakcji

Rodzaj odpadu	Frakcja 20-80	Frakcja >80
odpady kuchenne ulegające biodegradacji	15,5	0,7
odpady zielone	0,2	0,7
papier i tektura nieopakowaniowe	15,9	29,2
opakowania z papieru i tektury	5,6	11,2
opakowania wielomateriałowe	2,1	5,2
tworzywa sztuczne nieopakowaniowe	4,0	6,4
opakowania z tworzyw sztucznych	27,4	29,9
tekstylia	1,6	1,7
szkło nieopakowaniowe	0,1	0,0
opakowania ze szkła	11,6	9,7
Opakowania z blachy stalowej	6,1	1,9
Opakowania z aluminium	2,1	0,5
pozostałe odpady z metali	2,4	0,5
odpady mineralne powyżej 10 mm	0,8	0,2
drewno i materiały drewnopodobne	0,0	0,0
opakowania z drewna	0,1	0,0
frakcja 0÷10 mm	0,0	0,0
odpady z budowy i remontów	0,0	0,1
odpady z utrzymania higieny	0,1	0,7
odpady wielkogabarytowe	0,0	0,0
odpady niebezpieczne	4,4	1,4



Rysunek 34 Udział poszczególnych frakcji w badanych odpadach

Wykonano również analizę szczegółową (kwartalną) dla poszczególnych podfrakcji odpadów zebranych selektywnie. Wyniki analiz wskazują, że w odpadach zebranych selektywnie w grupie papieru w największych ilościach występują gazety (21,5%), następnie papier i tektura opakowaniowa (10,4%) i nieopakowaniowa (7%). W grupie tworzyw sztucznych w największych ilościach stwierdzono występowanie tworzyw sztucznych nieopakowaniowych (23,1%), w tym woreczków

nieopakowaniowych (7,8%) oraz opakowaniowych (16,3%), w tym butelki po napojach (10,0%), woreczki z tworzyw (1,1%) oraz pozostałe opakowania (5,2%). W grupie szkła opakowania szklane stanowią 6,6% w tym opakowania bezbarwne – 1,4%, brązowe – 1,9% oraz pozostałe – 3,4%. W grupie metali opakowania stanowią 3,4%, w tym opakowania z metali żelaznych – 2,1%, natomiast opakowania z metali nieżelaznych – 1,3%. Pozostałe metale to 0,3%. Ponadto stwierdzono wytypowanie opakowań wielomateriałowych na poziomie 3,6% oraz odpadów z utrzymania higieny, głównie pieluchy w ilości – 0,8%.

Wykonano również analizę balastu po sortowaniu odpadów z selektywnego zbierania na taśmie sortowniczej. W wyniku przeprowadzonej analizy stwierdzono, że balast stanowi frakcja 0-20 mm, o wilgotności średniej ok.32%, ciepłe spalania – 6 582 kJ/kg oraz wartości opałowej roboczej – 3 260 kJ/kg. Średnia zawartość substancji organicznej w badanym balastie wynosi 26,3%, węgla organicznego 16,2%, azotu ogólnego – 0,73%, fosforu – 0,30% i potasu – 0,39%.

7. Analiza statystyczna wyników badań

W związku z faktem, że odpady stanowią materiał niejednorodny i ich wytwarzanie jest zmienną w czasie i uzależnione jest od wielu czynników wpływających na powstawanie różnych rodzajów odpadów dlatego też otrzymane wyniki badań mogą być obarczone błędem. Stąd też przeprowadzono analizę statystyczną dla otrzymanych wyników badań (tabele 15-19).

Tabela 15 Analiza statystyczna wyników badań składu morfologicznego odpadów komunalnych miasta Łodzi (próba ogólna, cykl roczny)

Rodzaj odpadu	ilość prób	średnia	minimum	maksimum	mediana	odchylenie standardowe	wariancja
<i>Trasa I – zabudowa wielorodzinna nowa</i>							
odpady kuchenne ulegające biodegradacji	12	27,71	16,40	43,30	27,25	8,21	67,41
odpady zielone	12	2,24	0,10	10,50	1,60	2,78	7,71
papier i tektura nieopakowaniowe	12	11,72	4,30	19,80	12,20	3,88	15,06
opakowania z papieru i tektury	12	7,14	2,40	13,30	6,70	3,20	10,23
opakowania wielomateriałowe	12	1,88	1,40	3,20	1,85	0,48	0,23
tworzywa sztuczne nieopakowaniowe	12	2,72	1,30	5,60	2,55	1,28	1,65
opakowania z tworzyw sztucznych	12	12,53	9,60	15,70	12,60	1,99	3,98
tekstylia	12	5,85	0,40	17,50	3,55	5,55	30,80
szkło nieopakowaniowe	12	0,45	0,00	1,70	0,10	0,64	0,41
opakowania ze szkła	12	10,30	6,00	20,30	8,95	4,03	16,27
Opakowania z blachy stalowej	12	1,05	0,00	1,80	1,10	0,45	0,20
Opakowania z aluminium	12	0,45	0,10	1,20	0,30	0,31	0,10
pozostałe odpady z metali	12	0,77	0,00	1,80	0,65	0,59	0,35
odpady mineralne powyżej 10 mm	12	0,90	0,00	6,30	0,30	1,75	3,07
drewno i materiały drewnopodobne	12	0,08	0,00	0,90	0,00	0,26	0,07
opakowania z drewna	12	0,01	0,00	0,10	0,00	0,03	0,00
frakcja 0÷10 mm	12	4,30	0,00	6,40	4,20	1,90	3,62
odpady z budowy i remontów	12	3,74	0,00	15,70	0,95	5,15	26,50
odpady z utrzymania higieny	12	4,62	0,10	13,70	3,15	4,10	16,80
odpady wielkogabarytowe	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
odpady niebezpieczne	12	1,57	0,50	4,90	1,30	1,29	1,66
<i>Trasa II – zabudowa jednorodzinna</i>							
odpady kuchenne ulegające biodegradacji	12	24,29	14,00	33,90	24,20	5,51	30,38
odpady zielone	12	4,76	0,10	18,10	2,15	6,17	38,04
papier i tektura nieopakowaniowe	12	12,48	6,60	21,40	11,20	4,74	22,48
opakowania z papieru i tektury	12	4,88	2,10	6,60	5,55	1,48	2,20
opakowania wielomateriałowe	12	2,17	1,40	3,30	2,05	0,68	0,46
tworzywa sztuczne nieopakowaniowe	12	2,36	0,50	6,40	1,80	1,81	3,26
opakowania z tworzyw sztucznych	12	12,33	7,10	20,80	12,10	3,61	13,04

Rodzaj odpadu	ilość prób	średnia	minimum	maksimum	mediana	odchylenie standardowe	wariancja
tekstylia	12	3,92	2,10	6,60	3,50	1,60	2,57
szkło nieopakowaniowe	12	0,53	0,00	3,80	0,10	1,07	1,15
opakowania ze szkła	12	12,15	6,40	16,40	12,15	2,71	7,34
Opakowania z blachy stalowej	12	1,23	0,10	2,50	1,05	0,74	0,54
Opakowania z aluminium	12	0,53	0,30	0,80	0,55	0,15	0,02
pozostałe odpady z metali	12	0,51	0,00	2,10	0,30	0,59	0,35
odpady mineralne powyżej 10 mm	12	1,47	0,00	5,80	0,85	1,85	3,40
drewno i materiały drewnopodobne	12	0,02	0,00	0,10	0,00	0,04	0,00
opakowania z drewna	12	0,04	0,00	0,50	0,00	0,14	0,02
frakcja 0÷10 mm	12	6,19	2,10	18,20	5,35	4,14	17,15
odpady z budowy i remontów	12	3,34	0,00	8,80	2,60	2,90	8,39
odpady z utrzymania higieny	12	4,93	1,70	9,90	5,15	2,65	7,00
odpady wielkogabarytowe	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
odpady niebezpieczne	12	1,38	0,30	2,90	1,35	0,76	0,58
Trasa III – zabudowa wielorodzinna stara							
odpady kuchenne ulegające biodegradacji	12	26,22	16,80	38,40	25,65	6,29	39,54
odpady zielone	12	2,14	0,10	10,80	0,80	3,04	9,23
papier i tektura nieopakowaniowe	12	13,09	9,00	21,40	11,75	4,03	16,23
opakowania z papieru i tektury	12	5,34	2,00	13,60	4,10	3,29	10,85
opakowania wielomateriałowe	12	1,99	0,90	3,20	2,00	0,70	0,50
tworzywa sztuczne nieopakowaniowe	12	2,80	1,00	4,40	2,80	1,09	1,20
opakowania z tworzyw sztucznych	12	12,68	7,40	18,30	13,00	2,85	8,13
tekstylia	12	6,01	3,30	10,60	5,50	2,29	5,22
szkło nieopakowaniowe	12	0,24	0,00	1,10	0,15	0,30	0,09
opakowania ze szkła	12	12,43	5,40	25,90	11,15	5,72	32,71
Opakowania z blachy stalowej	12	1,15	0,50	1,90	1,05	0,45	0,20
Opakowania z aluminium	12	0,56	0,00	1,00	0,55	0,31	0,10
pozostałe odpady z metali	12	0,80	0,10	2,30	0,70	0,63	0,39
odpady mineralne powyżej 10 mm	12	1,03	0,00	2,40	0,80	0,87	0,76
drewno i materiały drewnopodobne	12	0,12	0,00	0,50	0,00	0,19	0,03
opakowania z drewna	12	0,01	0,00	0,10	0,00	0,03	0,00
frakcja 0÷10 mm	12	6,01	2,90	11,20	5,80	2,42	5,87

Rodzaj odpadu	ilość prób	średnia	minimum	maksimum	mediana	odchylenie standardowe	wariancja
odpady z budowy i remontów	12	2,59	0,00	7,20	2,40	2,33	5,44
odpady z utrzymania higieny	12	3,47	1,40	7,20	3,70	1,84	3,39
odpady wielkogabarytowe	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
odpady niebezpieczne	12	1,33	0,40	2,00	1,45	0,50	0,25
Trasa IV – zabudowa wielorodzinna nowa							
odpady kuchenne ulegające biodegradacji	12	27,14	14,40	46,80	27,35	9,54	90,97
odpady zielone	12	2,55	0,30	9,00	1,20	2,80	7,85
papier i tektura nieopakowaniowe	12	14,60	5,70	28,90	13,20	6,36	40,44
opakowania z papieru i tektury	12	5,81	2,40	9,50	5,65	2,29	5,25
opakowania wielomateriałowe	12	2,15	1,00	3,40	2,00	0,78	0,61
tworzywa sztuczne nieopakowaniowe	12	2,79	0,80	4,50	2,70	1,12	1,26
opakowania z tworzyw sztucznych	12	12,87	9,50	15,30	13,05	1,81	3,26
tekstylia	12	5,72	0,00	20,20	4,40	5,75	33,06
szkło nieopakowaniowe	12	0,20	0,00	1,30	0,10	0,36	0,13
opakowania ze szkła	12	8,21	3,00	22,80	6,10	5,69	32,43
Opakowania z blachy stalowej	12	1,48	0,10	3,80	1,20	1,03	1,06
Opakowania z aluminium	12	0,65	0,10	1,80	0,50	0,45	0,21
pozostałe odpady z metali	12	0,37	0,00	1,20	0,30	0,33	0,11
odpady mineralne powyżej 10 mm	12	0,28	0,00	1,20	0,10	0,34	0,12
drewno i materiały drewnopodobne	12	0,22	0,00	1,40	0,00	0,45	0,20
opakowania z drewna	12	0,15	0,00	1,70	0,00	0,49	0,24
frakcja 0÷10 mm	12	4,78	3,40	7,50	4,20	1,26	1,58
odpady z budowy i remontów	12	1,64	0,00	6,10	0,70	1,99	3,96
odpady z utrzymania higieny	12	4,44	0,90	8,60	4,00	2,75	7,58
odpady wielkogabarytowe	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
odpady niebezpieczne	12	3,98	1,40	10,00	3,05	2,93	8,57

Tabela 16 Analiza statystyczna wyników badań składu frakcyjnego odpadów komunalnych miasta Łodzi (próba ogólna, cykl roczny)

Frakcja	ilość prób	średnia	minimum	maksimum	mediana	odchylenie standardowe	wariancja
<i>Trasa I – zabudowa wielorodzinna nowa</i>							
Frakcja 0-10 mm	12	4,30	0,00	6,40	4,20	1,90	3,62
Frakcja 10-40 mm	12	17,24	7,40	24,80	17,20	5,51	30,33
Frakcja 40-100 mm	12	36,68	27,70	40,60	37,80	3,78	14,28
Frakcja > 100 mm	12	41,78	31,60	62,80	40,45	8,85	78,31
<i>Trasa II – zabudowa jednorodzinna</i>							
Frakcja 0-10 mm	12	6,22	2,10	18,20	5,50	4,14	17,12
Frakcja 10-40 mm	12	17,57	9,70	23,70	16,75	4,25	18,07
Frakcja 40-100 mm	12	37,76	29,20	45,90	39,00	4,57	20,88
Frakcja > 100 mm	12	38,46	19,00	55,40	40,45	9,78	95,69
<i>Trasa III – zabudowa wielorodzinna stara</i>							
Frakcja 0-10 mm	12	6,01	2,90	11,20	5,80	2,42	5,87
Frakcja 10-40 mm	12	16,83	11,60	23,40	16,30	3,99	15,90
Frakcja 40-100 mm	12	38,90	31,40	45,90	39,00	4,63	21,45
Frakcja > 100 mm	12	38,27	29,30	48,30	39,75	5,82	33,91
<i>Trasa IV – zabudowa wielorodzinna nowa</i>							
Frakcja 0-10 mm	12	4,78	3,40	7,50	4,20	1,26	1,58
Frakcja 10-40 mm	12	17,37	7,20	25,00	16,55	5,26	27,66
Frakcja 40-100 mm	12	35,44	28,00	45,20	35,30	5,55	30,80
Frakcja > 100 mm	12	42,42	30,80	55,10	42,75	7,55	57,04

Tabela 17 Analiza statystyczna wyników badań właściwości paliwowych odpadów komunalnych miasta Łodzi (próba ogólna, cykl roczny)

Rodzaj oznaczenia	ilość prób	średnia	minimum	maksimum	mediana	odchylenie standardowe	wariancja
Trasa I – zabudowa wielorodzinna nowa							
Wilgotność [%]	12	40,64	23,60	51,40	42,00	8,07	65,20
Popiół [% s.m.]	12	37,86	25,40	51,60	36,85	8,68	75,30
Ciepło spalania [MJ/kg s.m.]	12	14,38	11,33	17,63	13,88	1,92	3,68
Zawartość wodoru [% s.m.]	12	4,55	3,42	5,66	4,69	0,62	0,39
Wartość opałowa robocza [MJ/kg]	12	6,80	5,07	10,64	6,55	1,53	2,33
Zawartość części palnych [% s.m.]	12	60,74	47,50	73,90	61,60	8,49	72,09
Zawartość części niepalnych [% s.m.]	12	39,26	26,10	52,50	38,40	8,49	72,09
Trasa II – zabudowa jednorodzinna							
Wilgotność [%]	12	29,54	19,50	44,50	25,25	8,71	75,79
Popiół [% s.m.]	12	37,98	10,90	60,00	36,20	15,48	239,57
Ciepło spalania [MJ/kg s.m.]	12	13,81	10,28	19,35	14,10	2,40	5,77
Zawartość wodoru [% s.m.]	12	4,69	2,90	6,70	4,77	1,29	1,68
Wartość opałowa robocza [MJ/kg]	12	6,39	4,73	7,89	6,60	1,10	1,20
Zawartość części palnych [% s.m.]	12	61,52	39,20	88,30	62,40	15,69	246,28
Zawartość części niepalnych [% s.m.]	12	38,48	11,70	60,80	37,60	15,69	246,28
Trasa III – zabudowa wielorodzinna stara							
Wilgotność [%]	12	41,92	29,00	56,50	39,75	8,61	74,08
Popiół [% s.m.]	12	48,20	20,50	66,20	49,65	14,70	216,00
Ciepło spalania [MJ/kg s.m.]	12	13,14	8,79	18,30	13,50	2,97	8,81
Zawartość wodoru [% s.m.]	12	3,68	1,47	6,00	3,71	1,44	2,06
Wartość opałowa robocza [MJ/kg]	12	6,40	5,01	7,69	6,44	0,92	0,85
Zawartość części palnych [% s.m.]	12	50,72	32,80	79,10	50,15	14,88	221,40
Zawartość części niepalnych [% s.m.]	12	49,28	20,90	67,20	49,85	14,88	221,40
Trasa IV – zabudowa wielorodzinna nowa							
Wilgotność [%]	12	41,20	32,10	49,70	40,95	5,21	27,18
Popiół [% s.m.]	12	36,74	25,10	52,50	34,15	8,54	72,90
Ciepło spalania [MJ/kg s.m.]	12	14,47	11,01	17,51	14,63	1,85	3,43
Zawartość wodoru [% s.m.]	12	4,61	3,28	5,70	4,70	0,69	0,48
Wartość opałowa robocza [MJ/kg]	12	6,60	4,87	8,91	6,52	1,05	1 111 697,15
Zawartość części palnych [% s.m.]	12	62,14	46,40	73,10	65,35	8,42	70,94
Zawartość części niepalnych [% s.m.]	12	37,86	26,90	53,60	34,65	8,42	70,94

Tabela 18 Analiza statystyczna wyników badań właściwości nawozowych odpadów komunalnych miasta Łodzi (próba ogólna, cykl roczny)

Rodzaj oznaczenia	ilość prób	średnia	minimum	maksimum	mediana	odchylenie standardowe	wariancja
<i>Trasa I – zabudowa wielorodzinna nowa</i>							
Substancje organiczne [% s.m.]	12	58,20	46,20	67,80	59,60	7,73	59,78
Węgiel organiczny [% s.m.]	12	30,29	24,00	36,00	29,90	3,33	11,06
Fosfor [% P ₂ O ₅ s.m.]	12	0,38	0,17	0,68	0,32	0,17	0,03
Azot ogólny [% s.m.]	12	1,09	0,61	1,50	1,08	0,29	0,09
Potas [%K ₂ O/s.m.]	12	0,43	0,19	0,66	0,45	0,15	0,02
<i>Trasa II – zabudowa jednorodzinna</i>							
Substancje organiczne [% s.m.]	12	60,54	44,10	70,70	64,50	8,44	71,17
Węgiel organiczny [% s.m.]	12	30,25	22,90	37,10	30,70	4,05	16,41
Fosfor [% P ₂ O ₅ s.m.]	12	0,37	0,12	0,68	0,35	0,19	0,04
Azot ogólny [% s.m.]	12	1,04	0,41	1,57	1,06	0,34	0,12
Potas [%K ₂ O/s.m.]	12	0,44	0,24	0,66	0,43	0,14	0,02
<i>Trasa III – zabudowa wielorodzinna stara</i>							
Substancje organiczne [% s.m.]	12	53,88	40,80	80,80	53,45	10,88	118,41
Węgiel organiczny [% s.m.]	12	28,32	22,40	39,00	27,60	4,35	18,91
Fosfor [% P ₂ O ₅ s.m.]	12	0,39	0,15	0,72	0,38	0,18	0,03
Azot ogólny [% s.m.]	12	1,05	0,70	1,59	0,98	0,27	0,07
Potas [%K ₂ O/s.m.]	12	0,45	0,33	0,63	0,42	0,10	0,01
<i>Trasa IV – zabudowa wielorodzinna nowa</i>							
Substancje organiczne [% s.m.]	12	51,63	32,30	75,40	50,70	11,32	128,10
Węgiel organiczny [% s.m.]	12	26,76	18,00	38,50	26,60	6,19	38,31
Fosfor [% P ₂ O ₅ s.m.]	12	0,40	0,22	0,58	0,38	0,12	0,01
Azot ogólny [% s.m.]	12	0,95	0,46	1,32	0,99	0,26	0,07
Potas [%K ₂ O/s.m.]	12	0,39	0,14	0,66	0,35	0,15	0,02

Tabela 19 Analiza statystyczna wyników badań metali ciężkich oraz zawartości chloru i siarki w odpadach komunalnych miasta Łodzi (próba ogólna, cykl roczny)

Rodzaj odpadu	ilość prób	średnia	minimum	maksimum	mediana	odchylenie standardowe	wariancja
<i>Trasa I – zabudowa wielorodzinna nowa</i>							
Kadm [mgCd/kg s.m.]	12	1,15	0,30	3,00	0,60	0,98	0,96
Chrom ogólny [mgCr/kg s.m.]	12	73,67	33,00	160,00	58,00	36,37	1 322,79
Miedź [mgCu/kg s.m.]	12	73,75	12,00	299,00	26,50	93,41	8 725,66
Nikiel [mgNi/kg s.m.]	12	72,42	22,00	323,00	50,50	81,47	6 637,72
Ołów [mgPb/kg s.m.]	12	121,17	6,00	1 239,00	19,50	352,15	124 009,24
Cynk [mgZn/kg s.m.]	12	321,33	96,00	937,00	258,00	245,62	60 328,97
Rtęć [mgHg/kg s.m.]	12	0,29	0,04	1,72	0,10	0,48	0,23
Chlor [% Cl s.m.]	12	0,35	0,18	0,74	0,29	0,16	0,03
Siarka [% S s.m.]	12	0,45	0,01	2,05	0,12	0,68	0,47
<i>Trasa II – zabudowa jednorodzinna</i>							
Kadm [mgCd/kg s.m.]	12	0,82	0,30	3,10	0,40	1,12	1,25
Chrom ogólny [mgCr/kg s.m.]	12	81,17	40,00	149,00	79,00	26,76	716,15
Miedź [mgCu/kg s.m.]	12	52,25	15,00	195,00	31,00	62,61	3 920,39
Nikiel [mgNi/kg s.m.]	12	70,17	31,00	160,00	63,00	33,47	1 119,97
Ołów [mgPb/kg s.m.]	12	37,42	9,00	113,00	24,50	32,19	1 036,08
Cynk [mgZn/kg s.m.]	12	294,58	92,00	964,00	161,50	289,85	84 010,27
Rtęć [mgHg/kg s.m.]	12	0,14	0,02	0,66	0,09	0,17	0,03
Chlor [% Cl s.m.]	12	0,26	0,15	0,53	0,23	0,12	0,01
Siarka [% S s.m.]	12	0,10	0,04	0,15	0,10	0,03	0,00
<i>Trasa III – zabudowa wielorodzinna stara</i>							
Kadm [mgCd/kg s.m.]	12	0,85	0,40	3,00	0,50	0,89	0,79
Chrom ogólny [mgCr/kg s.m.]	12	61,42	33,00	101,00	59,00	18,59	345,54
Miedź [mgCu/kg s.m.]	12	44,08	13,00	115,00	38,00	30,87	952,81
Nikiel [mgNi/kg s.m.]	12	50,75	25,00	81,00	53,00	17,13	293,48
Ołów [mgPb/kg s.m.]	12	102,33	10,00	248,00	66,50	88,08	7 758,24
Cynk [mgZn/kg s.m.]	12	576,00	106,00	1 846,00	496,00	526,76	277 480,36
Rtęć [mgHg/kg s.m.]	12	0,21	0,03	0,74	0,11	0,23	0,05

Rodzaj odpadu	ilość prób	średnia	minimum	maksimum	mediana	odchylenie standardowe	wariancja
Chlor [% Cl s.m.]	12	0,26	0,12	0,47	0,24	0,09	0,01
Siarka [% S s.m.]	12	0,19	0,02	0,73	0,13	0,22	0,05
Trasa IV –zabudowa wielorodzinna nowa							
Kadm [mgCd/kg s.m.]	12	2,09	0,30	7,00	1,40	2,32	5,40
Chrom ogólny [mgCr/kg s.m.]	12	69,08	33,00	102,00	68,00	23,43	548,81
Miedź [mgCu/kg s.m.]	12	62,42	19,00	158,00	31,00	53,62	2 874,81
Nikiel [mgNi/kg s.m.]	12	57,00	37,00	111,00	46,50	24,13	582,18
Ołów [mgPb/kg s.m.]	12	50,00	10,00	97,00	42,50	33,38	1 114,36
Cynk [mgZn/kg s.m.]	12	222,67	100,00	517,00	200,00	113,99	12 994,79
Rtęć [mgHg/kg s.m.]	12	0,18	0,04	1,16	0,08	0,31	0,10
Chlor [% Cl s.m.]	12	0,38	0,17	1,06	0,30	0,24	0,06
Siarka [% S s.m.]	12	0,14	0,02	0,35	0,14	0,09	0,01

8. Porównanie wykonanych badań dla miasta Łodzi

Na terenie miasta Łodzi badania morfologiczne odpadów komunalnych przeprowadzono w latach: 1995/1996 (październik 1995/kwiecień 1996), 1998/1999 (marzec 1998/luty 1999), maj 2004 oraz 2008/2009 (kwiecień 2008/marzec 2009). W trakcie prowadzonych prac określono strukturę oraz ilości powstających odpadów, analizę sitową, właściwości nawozowe i paliwowe, wilgotność odpadów, obliczone zostały również wskaźniki nagromadzenia odpadów komunalnych i gęstość odpadów.

Jednak porównanie wszystkich uzyskanych w przeprowadzonych badaniach danych, nie pozwoli na jednoznaczne przedstawienie zmian w ilości, składzie, strukturze i właściwości fizyko-chemicznych odpadów komunalnych miasta Łodzi, ponieważ nie zawsze badano te same wskaźniki, nie wszystkie trasy archiwalne pokrywają się z obecnie (2008/2009) wytypowanymi przez Zleceniodawcę trasami oraz badania archiwalne nie obejmują tych samych horyzontów czasowych. Analiza porównawcza wskaże jedynie główne trendy zmian jakie zachodzą w odpadach komunalnych zmieszanych. Wartość dokumentalną posiadają jedynie wyniki badań prowadzone w pełnym cyklu rocznym (obejmującym wszystkie miesiące roku) tj. przeprowadzone w latach 1998/1999 oraz 2008/2009. Pozostałe przeprowadzone badania (skrótowe lub wyrywkowe) mogą mieć jedynie wartość uzupełniającą.

Miasto przeważnie nie jest obszarem jednorodnym ze względu na właściwości odpadów, ponieważ charakter zabudowy, nasycenie obiektami usługowymi oraz rodzaj ogrzewania decydują o składzie wszystkich odpadów.

W latach 1995/1996 przeprowadzone zostały badania na trzech trasach pomiarowych. Pobór prób nastąpił na tarasie nowej wielorodzinnej wysokiej (trasa I), jednorodzinnej (trasa II) oraz starej wielorodzinnej niskiej (trasa III). Nie przeprowadzono opróbowania trasy IV – obejmującej dzielnicę Widzew, która podobnie jak trasa I charakteryzuje zabudowę nową, wielorodzinną wysoką. W wyniku przeprowadzonych badań określono wskaźniki nagromadzenia (wagowy, objętościowy oraz ciężar objętościowy) oraz skład morfologiczny odpadów na badanych trasach.

W latach 1998/1999 pobór prób nastąpił tak jak obecnie przeprowadzone badania, na czterech trasach pomiarowych:

- Trasa I – zabudowa nowa wielorodzinna wysoka (ulice: Rydzowa, Lniana, Wici, i Rojna),
- Trasa II – zabudowa jednorodzinna (ulice: Zelwerowicza, Tkacka, Małachowskiego, Krzywickiego i Edukacyjna),
- Trasa III – zabudowa stara wielorodzinna niska (ulice: Ogrodowa, Legionów, Gdańska, Pomorska, Północna i Solna)
- Trasa IV – zabudowa nowa wielorodzinna wysoka (ulice: Ćwiklińskiej, Dostojewskiego i Czajkowskiego)

W wyniku przeprowadzonych badań określono wskaźniki nagromadzenia (wagowy, objętościowy oraz ciężar objętościowy), skład frakcyjny, skład morfologiczny odpadów na badanych trasach, właściwości paliwowe, nawozowe oraz zawartość metali ciężkich.

W maju 2004 roku przeprowadzono badania na czterech trasach pomiarowych, obejmujące jednak inne osiedla niż dotychczas opróbowywane:

- Trasa I wytypowana została w obrębie zabudowy wysokiej z usługami na terenie Spółdzielni Mieszkaniowej „Dąbrowa” ulice: Dąbrowskiego i Kossaka.
- Trasa II obejmowała również zabudowę wysoką, lecz bez usług. Znajdowała się w obrębie ulic: Ulianowska, Kochanowskiego, Krzyżowa, Urzędnicza, Zgierska, Żabia i Żurawia na terenie Spółdzielni Mieszkaniowej „Wł. Jagiełły”.
- Trasa III obejmowała zabudowę starą miejską na terenie ZGM Widzew „Wodny Rynek” w obrębie ulic: Wodna, Wysoka, Złota, Targowa i Pl. Zwycięstwa.
- Trasa IV znajdowała się na terenie osiedla domków jednorodzinnych „Smulsko”, ulice: Łyżwiarska, Gimnastyczna, Zapaśnicza, Kolarska, Piłkarska, Oszczepowa, Sermiercza, Hipiczna, Smulska, Żużłowa, Bobslejowa, Bojerowa, Bokserska i Pływacka.

W wyniku przeprowadzonych badań określono wskaźniki nagromadzenia (wagowy, objętościowy oraz ciężar objętościowy), skład frakcyjny, skład morfologiczny odpadów na badanych trasach, właściwości paliwowe i nawozowe.

W tabelach przedstawionym poniżej uporządkowano trasy w ten sposób, aby odpowiadały typom zabudowy według badań aktualnych tzn. trasa II z badań z 2004 roku odpowiada trasie II roku 2008/2009, a trasa IV- trasie II.

Ponadto badania przeprowadzone w poprzednich latach obejmowały różne okresy. W latach 1995/1996 prowadzono badania od października do kwietnia. Dane z tych badań nie obejmują okresu letniego. W roku 2004 przeprowadzono jednorazowe badania obejmujące jedynie miesiąc maj.

Poszczególne wyniki uzyskane z badań w dużym stopniu zależą od pór roku. Wskaźniki nagromadzenia odpadów w różnych porach roku mogą się znacznie różnić od siebie i wskazywać na pewne zachowania mieszkańców np. zmniejszający się wskaźnik objętościowego nagromadzenia odpadów w okresie jesienno-zimowym w stosunku do okresu wiosenno-letniego, na terenie zabudowy z ogrzewaniem lokalnym świadczyć może o spalaniu odpadów w piecach domowych. W okresie letnim na terenie zabudowy jednorodzinnej charakterystyczny jest wzrost ilości odpadów zielonych - z koszenia trawy. Natomiast wartość opałowa i nawozowa odpadów może być większa w okresie letnim.

Nie uwzględnienie wszystkich miesięcy i pór roku nie daje pełnego obrazu, co do struktury powstawania odpadów komunalnych. W związku z tym, w celu porównania danych z badań morfologicznych wykorzystano tylko dane za lata 1998/1999 i 2008/2009. W poniższych tabelach

przedstawiono wszystkie dane archiwalne, kursywą zaznaczono te które nie zostały uwzględnione przy dalszej analizie.

Wskaźniki nagromadzenia odpadów

Do wskaźników nagromadzenia zaliczamy wskaźniki: objętościowy – wyrażany w m³/mieszkańca/rok, wagowy – wyrażany w kg/mieszkańca/rok, nierównomierności nagromadzenia: dobowy, miesięczny, roczny. Zmierzone wskaźniki nagromadzenia odpadów są zróżnicowane, podobnie jak inne właściwości technologiczne odpadów. Zestawienie wskaźników objętościowego i wagowego nagromadzenia odpadów oraz ciężaru objętościowego odpadów za lata 1995/1996, 1998/1999, maj 2004 oraz 2008/2009 przedstawiono w tabeli 20.

Tabela 20 Zestawienie wskaźników nagromadzenia objętościowego i wagowego oraz ciężaru objętościowego badań archiwalnych i obecnych.

Rodzaj frakcji	Okres badań	Wyniki analizy na 4 badanych trasach miasta Łodzi				Miasto Łódź
		Trasa I	Trasa II	Trasa III	Trasa IV	
Wskaźnik nagromadzenia objętościowego [m ³ /M rok]	<i>październik 1995/ kwiecień 1996</i>	1,52	2,43	1,95	<i>nb</i>	1,82
	marzec 1998/ luty 1999	1,51**	2,25	2,0	1,51**	1,82
	<i>maj 2004 *</i>	1,53**	1,41	2,10	1,53**	1,64
	kwiecień 2008/ marzec 2009	2,85**	1,60	2,66	2,85**	2,60
Wskaźnik nagromadzenia wagowego [kg/M rok]	<i>październik 1995/ kwiecień 1996</i>	240,3	434,0	280,2	<i>nb</i>	285,3
	marzec 1998/ luty 1999	205,0**	444,0	277,0	205,0**	270,0
	<i>maj 2004*</i>	186,1**	343,7	268,4	186,1**	251,6
	kwiecień 2008/ marzec 2009	287,5**	398,7	284,5	287,5**	303,2
Ciężar objętościowy [kg/m ³]	<i>październik 1995/ kwiecień 1996</i>	158,1	178,6	143,7	<i>nb</i>	155,4
	marzec 1998/ luty 1999	134,9**	197,5	138,5	134,9**	148,1
	<i>maj 2004 *</i>	121,5**	243,8	127,8	121,5**	153,5
	kwiecień 2008/ marzec 2009	100,9**	250,2	107,0	100,9**	125,3

* ten sam typ zabudowy, inna trasa poboru próby

** uśrednione dane dla trasy I i II (wielorodzinna wysoka)

nb- nie badano

Wyniki badań przeprowadzony w latach 1998/1999 wskazują, iż najwięcej odpadów pod względem objętości na jednego mieszkańca, powstawało w obrębie zabudowy jednorodzinnej (2,25 m³/M/rok), a najmniej na terenach zabudowy wielorodzinnej wysokiej (1,51 m³/M/rok). Natomiast obecne badania (2008/2009) wskazują, iż objętościowo najwięcej odpadów produkuje mieszkaniec zabudowy wielorodzinnej nowej i starej, a najmniej w obrębie zabudowy jednorodzinnej. Jest to zgodne z ogólnopolską tendencją – na terenie zabudowy jednorodzinnej część odpadów jest zagospodarowywana we własnym zakresie (np. odpady organiczne poddawane kompostowaniu oraz

spalanie odpadów suchych w piecach). Ponadto odpady te są mocniej zagęszczane w pojemnikach. Natomiast na terenie zabudowy wielorodzinnej wysokiej mieszkańcy nie mają możliwości zagospodarowania odpadów w inny sposób niż wrzucenie ich do zbiorczych pojemników na odpady. Średni wskaźnik objętościowego nagromadzenia odpadów dla wszystkich tras na terenie Łodzi w latach 2008/2009 wzrósł w stosunku do lat 1998/1999, podobnie jak dla innych Polskich miast.

Pod względem wagowego wskaźnika nagromadzenia odpadów obserwujemy, że w analizowanych latach zachowana została następująca tendencja: najwyższy wskaźnik jest dla zabudowy jednorodzinnej, a najniższy dla zabudowy wielorodzinnej wysokiej.

W latach 2008/2009 obserwuje się wzrost omawianego wskaźnika dla tras z zabudową wysoką (I, III i IV), oraz obniżenie dla zabudowy jednorodzinnej (II) w stosunku do badań z lat 1998/1999. Największy wzrost wskaźnika zaobserwowano w zabudowie wielorodzinnej nowej, który wyniósł ok. 40%, a w zabudowie wielorodzinnej starej o ok. 6%. Wskaźnik w zabudowie jednorodzinnej zmniejszył się o ok. 10%.

W ostatnich latach w obrębie dużych miast Polski obserwuje się wzrost wagowego wskaźnika nagromadzenia odpadów komunalnych. Tendencja ta potwierdza się również dla Łodzi – średni wskaźnik dla wszystkich tras jest wyższy w latach 2008/2009 niż poprzednich badaniach obejmujących pełen rok 1998/1999.

Ciężar objętościowy odpadów komunalnych, zachowuje podobną tendencję jak wagowy wskaźnik nagromadzenia odpadów. Najwyższy jest na terenie zabudowy jednorodzinnej, a najniższy dla zabudowy wielorodzinnej wysokiej. Duży ciężar objętościowy odpadów dla zabudowy jednorodzinnej, świadczy o dużym zagęszczaniu odpadów oraz o przewadze odpadów ciężkich, mokrych w deponowanych odpadach.

W latach 2008/2009 obserwuje się wzrost ciężaru objętościowego na terenie zabudowy jednorodzinnej (trasa II) oraz spadek na terenie zabudowy wielorodzinnej (trasa I, III i IV), w stosunku do danych za lata 1998/1999.

Średni ciężar objętościowy odpadów komunalnych z wszystkich tras na terenie Łodzi, w ostatnich latach uległ zmniejszeniu, co jest zgodne z ogólnymi tendencjami zmian wskaźników gęstości odpadów na terenie Polski dla dużych miast.

Analiza sitowa

Zestawienie wyników analizy frakcyjnej odpadów komunalnych za lata 1995/1996, 1998/1999, maj 2004 oraz 2008/2009 przedstawiono w tabeli 21.

Tabela 11 Zestawienie analizy frakcyjnej badań archiwalnych i obecnych przeprowadzonych na terenie Łodzi.

Rodzaj frakcji	Okres badań	Wyniki analizy frakcyjnej na 4 badanych trasach miasta Łodzi w %				Miasto Łódź
		Trasa I	Trasa II	Trasa III	Trasa IV	
Frakcja 0-10 mm	<i>październik 1995/ kwiecień 1996</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>
	marzec 1998/ luty 1999	5,4**	8,2	12,2	5,4**	8,5
	<i>maj 2004 *</i>	<i>7,2**</i>	<i>10,2</i>	<i>12,8</i>	<i>7,2**</i>	<i>9,4</i>
	kwiecień 2008/ marzec 2009	4,6**	6,2	6,0	4,6**	5,3
Frakcja 10-40 mm	<i>październik 1995/ kwiecień 1996</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>
	marzec 1998/ luty 1999	21,7**	21,7	22,8	21,7**	22,0
	<i>maj 2004*</i>	<i>12,4**</i>	<i>19,4</i>	<i>13,2</i>	<i>12,4**</i>	<i>14,6</i>
	kwiecień 2008/ marzec 2009	17,3**	17,6	16,8	17,3**	17,2
Frakcja 40-100 mm	<i>październik 1995/ kwiecień 1996</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>
	marzec 1998/ luty 1999	26,6**	25,4	28,5	26,6**	27,2
	<i>maj 2004 *</i>	<i>24,5**</i>	<i>36,4</i>	<i>32,4</i>	<i>24,5**</i>	<i>30,4</i>
	kwiecień 2008/ marzec 2009	36,1**	37,8	38,9	36,1**	37,2
Frakcja >100 mm	<i>październik 1995/ kwiecień 1996</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>
	marzec 1998/ luty 1999	46,3**	44,7	36,5	46,3**	42,3
	<i>maj 2004 *</i>	<i>54,9**</i>	<i>34,0</i>	<i>41,6</i>	<i>54,9**</i>	<i>45,6</i>
	kwiecień 2008/ marzec 2009	42,1**	38,5	38,3	42,1**	40,3

* ten sam typ zabudowy, inna trasa poboru próby

** uśrednione dane dla trasy I i II (wielorodzinna wysoka)

nb- nie badano

Jak wynika z powyższego zestawienia w latach 2008/2009 zmniejszyła się ilość frakcji najdrobniejszej (0-10 mm), 10-40 mm oraz odpadów >100 mm (frakcji największej) w stosunku do badań z lat 1998/1999. Natomiast zaobserwowano wzrost frakcji 40-100 mm o ok. 37%.

Wilgotność odpadów komunalnych

Zestawienie wyników badań wilgotności odpadów komunalnych na terenie Łodzi w analizowanych cyklach badań przedstawiono w tabeli 22.

Tabela 22 Zestawienie wyników badania wilgotności odpadów komunalnych.

Okres badań	Wyniki badania wilgotności na 4 badanych trasach miasta Łodzi w %				Miasto Łódź
	Trasa I	Trasa II	Trasa III	Trasa IV	
<i>październik 1995/ kwiecień 1996</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>
marzec 1998/ luty 1999	40,6**	33,7	39,7	40,6**	39,2
<i>maj 2004 *</i>	<i>40,8**</i>	<i>37,5</i>	<i>38,2</i>	<i>40,8**</i>	<i>39,2</i>
kwiecień 2008/ marzec 2009	40,9**	39,5	37,5	40,9**	39,6

* ten sam typ zabudowy, inna trasa poboru próby

** uśrednione dane dla trasy I i II (wielorodzinna wysoka)

nb- nie badano

Obserwuje się wzrost wilgotności odpadów w zabudowie jednorodzinnej, natomiast spadek w zabudowie wielorodzinnej starej (trasa III). Na pozostałych trasach wilgotność jest na zbliżonym poziomie. Wilgotność dla miasta Łodzi w analizowanych cyklach badawczych jest na zbliżonym poziomie.

Właściwości paliwowe odpadów komunalnych

Określenie właściwości paliwowych odpadów pozwala na określenie możliwości ich termicznego unieszkodliwienia. Do właściwości paliwowych zaliczamy: ciepło spalania, wartość opałową roboczą, zawartość części palnych, zawartość części niepalnych, zawartość substancji lotnych. Istotny jest również skład elementarny i skład chemiczny popiołów. Zestawienie wyników badań właściwości paliwowych prób odpadów pobranych w latach: marzec 1998 / luty 1999, maj 2004 oraz kwiecień 2008 / marzec 2009, z czterech tras pomiarowych przedstawiono w tabeli 23.

Tabela 23 Zestawienie wyników badań właściwości paliwowych odpadów komunalnych

Rodzaj oznaczenia	Okres badań	Wyniki badań właściwości paliwowych na 4 badanych trasach miasta Łodzi w %				Miasto Łódź
		Trasa I	Trasa II	Trasa III	Trasa IV	
Zawartość części palnych [%]	<i>październik 1995/ kwiecień 1996</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>
	marzec 1998/ luty 1999	32,4**	37,0	33,3	32,4**	33,7
	<i>maj 2004 *</i>	<i>35,9**</i>	<i>33,3</i>	<i>35,3</i>	<i>35,9**</i>	<i>35,0</i>
	kwiecień 2008/ marzec 2009	36,3**	33,7	33,2	36,3**	35,0
Zawartość części niepalnych [%]	<i>październik 1995/ kwiecień 1996</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>
	marzec 1998/ luty 1999	27,0**	29,3	27,0	27,0**	27,1
	<i>maj 2004*</i>	<i>23,3**</i>	<i>29,2</i>	<i>26,5</i>	<i>23,3**</i>	<i>25,8</i>
	kwiecień 2008/ marzec 2009	22,8**	26,8	29,2	22,8**	25,4
Składniki lotne [%]	<i>październik 1995/ kwiecień 1996</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>
	marzec 1998/ luty 1999	72,7**	74,1	72,1	72,7**	72,6

Rodzaj oznaczenia	Okres badań	Wyniki badań właściwości paliwowych na 4 badanych trasach miasta Łodzi w %				Miasto Łódź
		Trasa I	Trasa II	Trasa III	Trasa IV	
	<i>maj 2004 *</i>	<i>73,1**</i>	<i>75,9</i>	<i>70,4</i>	<i>73,1**</i>	<i>73,2</i>
	kwiecień 2008/ marzec 2009	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>
Ciepło spalania [kJ/kg]	<i>październik 1995/ kwiecień 1996</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>
	marzec 1998/ luty 1999	10 046**	7 637	10 228	10 046**	9 757
	<i>maj 2004 *</i>	<i>15 128**</i>	<i>14 384</i>	<i>15 003</i>	<i>15 128**</i>	<i>14 886</i>
	kwiecień 2008/ marzec 2009	14 423**	13 809	13 138	14 423**	13 907
Wartość opałowa robocza [kJ/kg]	<i>październik 1995/ kwiecień 1996</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>
	marzec 1998/ luty 1999	3 638**	3 088	4 001	3 638**	3 701
	<i>maj 2004 *</i>	<i>6 431**</i>	<i>6 448</i>	<i>6 806</i>	<i>6 431**</i>	<i>6 531</i>
	kwiecień 2008/ marzec 2009	6 698**	6 389	6 398	6 698**	6 553
Popiół [% s.m.]	<i>październik 1995/ kwiecień 1996</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>
	marzec 1998/ luty 1999	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>
	<i>maj 2004 *</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>
	kwiecień 2008/ marzec 2009	37,3**	43,6	45,9	37,3**	41,1
Wodór analityczny [% s.m.]	<i>październik 1995/ kwiecień 1996</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>
	marzec 1998/***/ luty 1999	6,60**	5,09	5,92	6,60**	6,1
	<i>maj 2004 */***</i>	<i>7,04**</i>	<i>6,68</i>	<i>7,02</i>	<i>7,04**</i>	<i>6,93</i>
	kwiecień 2008/ marzec 2009	4,6**	4,2	3,9	4,6**	4,3
Chlor [% Cl s.m.]	<i>październik 1995/ kwiecień 1996</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>
	marzec 1998/***/ luty 1999	0,55**	0,64	0,46	0,55**	0,53
	<i>maj 2004 *</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>
	kwiecień 2008/ marzec 2009	0,4**	0,3	0,3	0,4**	0,3
Siarka [% S s.m.]	<i>październik 1995/ kwiecień 1996</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>
	marzec 1998/***/ luty 1999	0,62**	0,66	0,76	0,62**	0,68
	<i>maj 2004 *</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>
	kwiecień 2008/ marzec 2009	0,3**	0,1	0,2	0,3**	0,2

* ten sam typ zabudowy, inna trasa poboru próby

** uśrednione dane dla trasy I i II (wielorodzinna wysoka)

*** procent części palnych

nb- nie badano

Zawartość części palnych jak i części niepalnych w analizowanych okresach jest na zbliżonym poziomie. W wyniku przeprowadzonej analizy zaobserwowano sukcesywny wzrost ciepła spalania odpadów komunalnych z poziomu 9 757 kJ/kg w latach 1998/1999 do 13 907 kJ/kg w latach 2008/2009, a tym samym nastąpił wzrost wartości opałowej odpadów z 3 701 kJ/kg do 6 553 kJ/kg w latach 2008/2009.

Właściwości nawozowe odpadów komunalnych

Zestawienie wyników badań właściwości nawozowych prób odpadów pobranych w latach: marzec 1998 / luty 1999, maj 2004 oraz kwiecień 2008 / marzec 2009, z czterech tras pomiarowych oraz miasta Łodzi przedstawiono w tabeli 24.

Tabela 24 Zestawienie wyników badań właściwości nawozowych odpadów komunalnych

Rodzaj oznaczenia	Okres badań	Wyniki badań właściwości nawozowych na 4 badanych trasach miasta Łodzi w %				Miasto Łódź
		Trasa I	Trasa II	Trasa III	Trasa IV	
Substancje organiczne [% s.m.]	<i>październik 1995/ kwiecień 1996</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>
	marzec 1998/ luty 1999	54,3**	55,7	55,3	54,3**	54,9
	<i>maj 2004 *</i>	<i>60,6**</i>	<i>53,2</i>	<i>57,1</i>	<i>60,6**</i>	<i>57,6</i>
	kwiecień 2008/ marzec 2009	59,4**	53,9	51,6	59,4**	56,0
Węgiel organiczny [% s.m.]	<i>październik 1995/ kwiecień 1996</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>
	marzec 1998/ luty 1999	19,8**	20,3	16,3	19,8**	18,5
	<i>maj 2004*</i>	<i>30,4**</i>	<i>32,4</i>	<i>30,9</i>	<i>30,4**</i>	<i>31,1</i>
	kwiecień 2008/ marzec 2009	30,3**	28,3	26,8	30,3**	28,8
Fosfor [% P ₂ O ₅ s.m.]	<i>październik 1995/ kwiecień 1996</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>
	marzec 1998/ luty 1999***	0,58**	0,63	0,63	0,58**	0,60
	<i>maj 2004 */****</i>	<i>0,90**</i>	<i>0,76</i>	<i>0,91</i>	<i>0,90**</i>	<i>0,86</i>
	kwiecień 2008/ marzec 2009	0,4**	0,4	0,4	0,4**	0,4
Azot ogólny [% s.m.]	<i>październik 1995/ kwiecień 1996</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>
	marzec 1998/ luty 1999****	0,78**	0,88	0,76	0,78**	0,79
	<i>maj 2004 */****</i>	<i>1,11**</i>	<i>1,47</i>	<i>1,06</i>	<i>1,11**</i>	<i>1,2</i>
	kwiecień 2008/ marzec 2009	1,1**	1,0	0,9	1,1**	1,0
Potas [% K ₂ O s.m.]	<i>październik 1995/ kwiecień 1996</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>
	marzec 1998/ luty 1999***	0,30**	0,25	0,41	0,30**	0,34
	<i>maj 2004 */***</i>	<i>0,67**</i>	<i>0,62</i>	<i>0,91</i>	<i>0,67**</i>	<i>0,72</i>
	kwiecień 2008/ marzec 2009	0,4**	0,4	0,4	0,4**	0,4

* ten sam typ zabudowy, inna trasa poboru próby

**** uśrednione dane dla trasy I i II (wielorodzinna wysoka)**

***** fosfor i potas ogólny**

****** Azot i fosfor organiczny**

nb- nie badano

Zawartość substancji organicznej ze wszystkich tras w latach 2008/2009 wzrosła o 2% w porównaniu do badań z lat poprzednich. Wzrost obserwowany jest dla zabudowy wielorodzinnej wysokiej nowej, czyli trasy I i IV i wynosi on ok. 9%. Natomiast dla pozostałych tras czyli zabudowy jednorodzinnej i wielorodzinnej starej obserwuje się spadek zawartości substancji organicznej w zmieszanych odpadach komunalnych. Również zaobserwowano wzrost zawartości węgla organicznego w odpadach komunalnych w latach 2008/2009 wzrosła na wszystkich trasach w stosunku do lat 1998/1999. Średnia zawartość węgla organicznego w badanych odpadach wynosi 28,8% s.m, natomiast w analizowanych badaniach w latach 1998/199 – 18,5% s.m.

Nie można przeprowadzić porównań wyników badań zawartości składników pokarmowych w odpadach komunalnych miasta Łodzi tj. azotu, fosforu i potasu uzyskanych w cyklu rocznym kwiecień 2008 ÷ marzec 2009 z wynikami badań odpadów komunalnych, wykonanymi w latach poprzednich w mieście Łodzi ze względu, że nie zostały dokładnie określone jednostki miary zawartości w/w składników tj. czy fosfor ogólny podany jest jako %P₂O₅ w s.m. czy jako % P s.m. oraz czy potas podany jest jako K₂O w s.m. czy jako % K s.m.

Ponadto w odpadach komunalnych miasta Łodzi w cyklu badawczym 2008/2009 oznaczona była zawartość azotu ogólnego w ramach badań składu elementarnego, a w latach poprzednich zawartość azotu organicznego jako azotu Kjeldahla. Tych dwóch wielkości nie da się również porównać.

Metale ciężkie

Zestawienie wyników badań metali ciężkich prób odpadów pobranych w latach: marzec 1998 / luty 1999, maj 2004 oraz kwiecień 2008 / marzec 2009, z czterech tras pomiarowych oraz miasta Łodzi przedstawiono w tabeli 25.

Tabela 25 Zestawienie wyników badań zawartości metali ciężkich w odpadach komunalnych z terenu Łodzi

Rodzaj oznaczenia	Okres badań	Wyniki badań metali ciężkich na 4 badanych trasach miasta Łodzi w %				Miasto Łódź
		Trasa I	Trasa II	Trasa III	Trasa IV	
Kadm [mg Cd/kg s.m.]	październik 1995/ kwiecień 1996	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>
	marzec 1998/ luty 1999	0,57**	0,57	0,35	0,57**	0,48
	maj 2004 *	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>
	kwiecień 2008/ marzec 2009	1,4**	0,4	0,6	1,4**	1,0
Chrom ogólny [mg Cr/kg s.m.]	październik 1995/ kwiecień 1996	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>
	marzec 1998/ luty 1999	11,98**	15,50	10,82	11,98**	12,04

Rodzaj oznaczenia	Okres badań	Wyniki badań metali ciężkich na 4 badanych trasach miasta Łodzi w %				Miasto Łódź
		Trasa I	Trasa II	Trasa III	Trasa IV	
	<i>maj 2004*</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>
	kwiecień 2008/ marzec 2009	71,4**	81,0	61,0	71,4**	69,6
Miedź [mg Cu/kg s.m.]	<i>październik 1995/ kwiecień 1996</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>
	marzec 1998/ luty 1999	28,98**	33,94	33,56	28,98**	31,56
	<i>maj 2004 *</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>
	kwiecień 2008/ marzec 2009	68,1**	52,3	44,1	68,1**	57,8
Nikiel [mg Ni/kg s.m.]	<i>październik 1995/ kwiecień 1996</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>
	marzec 1998/ luty 1999	11,77**	10,41	5,76	11,77**	9,16
	<i>maj 2004 *</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>
	kwiecień 2008/ marzec 2009	64,7**	70,2	50,8	64,7**	60,9
Ołów [mg Pb/ kg s.m.]	<i>październik 1995/ kwiecień 1996</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>
	marzec 1998/ luty 1999	36,67**	36,59	33,43	36,67**	32,24
	<i>maj 2004 *</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>
	kwiecień 2008/ marzec 2009	85,6**	37,4	102,3	85,6**	83,9
Cynk [mg Zn/kg s.m.]	<i>październik 1995/ kwiecień 1996</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>
	marzec 1998/ luty 1999	97,18**	103,63	68,55	97,18**	86,70
	<i>maj 2004 *</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>
	kwiecień 2008/ marzec 2009	272,0**	294,6	576,0	272,0**	375,7
Rtęć [mg Hg/kg s.m.]	<i>październik 1995/ kwiecień 1996</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>
	marzec 1998/ luty 1999	0,02**	0,03	0,03	0,02**	0,03
	<i>maj 2004 *</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>	<i>nb</i>
	kwiecień 2008/ marzec 2009	0,2**	0,1	0,2	0,2**	0,2

* ten sam typ zabudowy, inna trasa poboru próby

** uśrednione dane dla trasy I i II (wielorodzinna wysoka)

nb- nie badano

Na podstawie badań archiwalnych i aktualnie przeprowadzonych obserwuje się wzrost zawartości wszystkich badanych metali ciężkich w odpadach komunalnych z terenu Łodzi. Największy wzrost dla rtęci, niklu i chromu ogólnego.

Skład morfologiczny i surowce wtórne

Zestawienie danych dotyczących składu morfologicznego i surowców wtórnych z wszystkich dostępnych badań jest niemożliwe ze względu na podział w poszczególnych latach na różne składniki.

Brak jednolitej metodyki badań w pełnych cyklach rocznych uniemożliwia prawidłowe zestawienie i porównanie danych. Natomiast można dokonać porównania zawartości w odpadach odpadów surowcowych tj. papier, tworzyw sztucznych, szkła, metali, tekstyliów oraz części organicznej. Zawartość odpadów surowcowych oraz części organicznych w analizowanych latach marzec 1998 / luty 1999, maj 2004 oraz kwiecień 2008 / marzec 2009, z czterech tras pomiarowych oraz dla miasta Łodzi przedstawiono w tabeli 26.

Tabela 26 Zestawienie wyników badań zawartości surowców wtórnych oraz części organicznych w odpadach komunalnych z terenu Łodzi

Rodzaj oznaczenia	Okres badań	Wyniki badań metali ciężkich na 4 badanych trasach miasta Łodzi w %				Miasto Łódź
		Trasa I	Trasa II	Trasa III	Trasa IV	
Papier [%]	<i>październik 1995/ kwiecień 1996</i>	12,4	10,1	12,9	<i>nb</i>	12,1
	marzec 1998/ luty 1999	22,6**	17,9	18,1	22,6**	20,1
	<i>maj 2004 *</i>	20,1**	15,4	15,9	20,1**	17,7
	kwiecień 2008/ marzec 2009	19,63**	17,36	18,43	19,63**	18,9
Tworzywa sztuczne [%]	<i>październik 1995/ kwiecień 1996</i>	8,9	8,1	10,7	<i>nb</i>	9,5
	marzec 1998/ luty 1999	15,2**	11,9	13,1	15,2**	13,9
	<i>maj 2004*</i>	16,0**	14,7	14,8	16,0**	15,3
	kwiecień 2008/ marzec 2009	15,45**	14,69	15,48	15,45**	15,35
Szkło [%]	<i>październik 1995/ kwiecień 1996</i>	12,1	15,7	18,1	<i>nb</i>	15,0
	marzec 1998/ luty 1999	16,8**	18,2	14,8	16,8**	16,2
	<i>maj 2004 *</i>	16,3**	16,6	14,8	16,3**	16,1
	kwiecień 2008/ marzec 2009	9,58**	12,68	12,68	9,58**	11,07
Metale [%]	<i>październik 1995/ kwiecień 1996</i>	6,8	6,6	7,5	<i>nb</i>	7,0
	marzec 1998/ luty 1999	4,0**	3,0	4,9	4,0**	4,2
	<i>maj 2004 *</i>	3,7**	3,9	5,6	3,7**	4,2
	kwiecień 2008/ marzec 2009	2,38**	2,27	2,51	2,38**	2,41
Tekstylia [%]	<i>październik 1995/ kwiecień 1996</i>	6,7	6,9	7,2	<i>nb</i>	6,9
	marzec 1998/ luty 1999	3,9**	5,5	3,9	3,9**	4,0
	<i>maj 2004 *</i>	2,7**	6,3	3,7	2,7**	4,0
	kwiecień 2008/ marzec 2009	5,78**	3,92	6,01	5,78**	5,58
Organiczne [%]	<i>październik 1995/ kwiecień 1996</i>	44,4	36,5	7,5	<i>nb</i>	36,5
	marzec 1998/ luty 1999	30,2**	29,6	29,3	30,2**	29,9
	<i>maj 2004 *</i>	31,4**	28,4	28,8	31,4**	29,9
	kwiecień 2008/ marzec 2009	29,82**	29,05	28,36	29,82**	29,22

Rodzaj oznaczenia	Okres badań	Wyniki badań metali ciężkich na 4 badanych trasach miasta Łodzi w %				Miasto Łódź
		Trasa I	Trasa II	Trasa III	Trasa IV	
	marzec 2009					

* ten sam typ zabudowy, inna trasa poboru próby

** uśrednione dane dla trasy I i II (wielorodzinna wysoka)

nb- nie badano

Analizując zestawione wyniki badań stwierdzono, że w okresie badawczym 2008/2009 w zmieszanych odpadach komunalnych miasta Łodzi zwiększyła się ilość tworzyw sztucznych oraz tekstyliów, natomiast zmniejszyły się udziały papieru, szkła, metali. Zawartość odpadów organicznych pozostaje na zbliżonym poziomie.

Reasumując, w wyniku porównania wszystkich wyników badań (archiwalnych i obecnie wykonanych), stwierdzono, że na terenie miasta Łodzi wzrasta wskaźnik nagromadzenia odpadów wagowy i objętościowy, natomiast maleje gęstość odpadów. Wartość opałowa odpadów rośnie. Wzrasta również zawartość substancji organicznych i węgla organicznego w odpadach. Zwiększyła się także zawartość metali ciężkich w odpadach. Zmienił się również udział w składzie morfologicznym odpadów surowców. Zawartość odpadów organicznych pozostaje na tym samym poziomie.

9. Prognoza wytwarzania odpadów na terenie miasta Łodzi dla okresu 5 i 10 lat

Prognozę wytwarzania odpadów, wskaźnika masowego nagromadzenia oraz składu morfologicznego odpadów wykonano w oparciu o przeprowadzone badania na terenie miasta Łodzi w cyklu badawczym kwiecień 2008/marzec 2009. Przy opracowaniu prognozy uwzględniono założenia wynikające z krajowego planu gospodarki odpadami 2010 oraz Planu Gospodarki Odpadami dla Województwa Łódzkiego 2011. Zgodnie z zapisami powyższych dokumentów, przyjęto, że:

- nie będą następowały istotne zmiany składu morfologicznego wytwarzanych odpadów komunalnych,
- wzrost jednostkowego wskaźnika wytwarzania odpadów kształtował się będzie na poziomie 5% w okresach 5 letnich,

Do prognoz wykorzystano prognozę demograficzną wg GUS, która przewiduje spadek ludności w mieście Łodzi.

Prognozę wskaźnika nagromadzenia wraz z prognozowaną ilością odpadów przedstawiono w tabeli 27.

Tabela 27 Prognozę wskaźnika nagromadzenia wraz z prognozowaną ilością odpadów w roku 2014 i 2019.

Wyszczególnienie	2008/2009	2014	2019
Wskaźnik nagromadzenia [kg/M/rok]*	303,2	319	335
Ilość odpadów, w tym: [Mg]	313 103	318 514	323 776
ulegających biodegradacji [Mg]	111 520	112 859	114 323
odpadów opakowaniowych [Mg]	75 092	77 092	78 632

* z gospodarstw domowych wraz z towarzyszącą infrastrukturą

Prognozę składu morfologicznego odpadów komunalnych na terenie miasta Łodzi przedstawiono w tabeli 28

Tabela 28 Prognoza składu morfologicznego odpadów komunalnych miasta Łodzi

Rodzaj odpadu	2008/2009	2014	2019
odpady kuchenne ulegające biodegradacji	26,56	25,9	25,3
odpady zielone	2,67	2,7	2,8
papier i tektura nieopakowaniowe	13,03	13,4	13,7
opakowania z papieru i tektury	5,86	6,5	7,1
opakowania wielomateriałowe	2,03	2,1	2,2
tworzywa sztuczne nieopakowaniowe	2,71	2,6	2,6
opakowania z tworzyw sztucznych	12,64	12,1	11,5
tekstylia	5,58	5,9	6,2
szkło nieopakowaniowe	0,33	0,3	0,3
opakowania ze szkła	10,74	11,2	11,5
Opakowania z blachy stalowej	1,22	1,3	1,3
Opakowania z aluminium	0,55	0,6	0,6
pozostałe odpady z metali	0,63	0,6	0,5
odpady mineralne powyżej 10 mm	0,87	0,7	0,6
drewno i materiały drewnopodobne	0,12	0,1	0,1
opakowania z drewna	0,05	0,1	0,1
frakcja 0÷10 mm	5,27	4,6	4,1
odpady z budowy i remontów	2,76	2,9	3,0
odpady z utrzymania higieny	4,24	4,2	4,2
odpady wielkogabarytowe	0,00	0,0	0,0
odpady niebezpieczne	2,15	2,2	2,2

10. Podsumowanie

W wyniku przeprowadzonych badań, stwierdzono, że na terenie miasta powstało łącznie 313,1 tys. Mg odpadów. Średni wskaźnik wagowy nagromadzenia odpadów z gospodarstw domowych wraz z towarzyszącą infrastrukturą na statystycznego mieszkańca 303,2 kg/rok. Uwzględniając pozostałe odpady wytworzone średni wskaźnik nagromadzenia wynosi 416 kg/M/rok. Najwięcej odpadów wytworzone w zabudowie jednorodzinnej 398,7 kg/M/rok, natomiast najmniej w zabudowie wielorodzinnej starej 284,5 kg/M/rok.

Na terenie miasta Łodzi największy udział wagowy posiada frakcja powyżej 100mm – 40,3%, natomiast najmniejszy frakcja 0-10mm – 5,33. Wysoka zawartość frakcji powyżej 100 mm umożliwia łatwiejsze wydzielanie odpadów surowcowych w wyniku procesu segregacji. Średni skład granulometryczny dla miasta Łodzi to: frakcja 0-10 mm – 5,3%, frakcja 10-40mm – 17,2%, frakcja 40-100mm – 37,2% oraz frakcja >100mm – 40,3%. Skład frakcyjny odpadów jest zróżnicowany w zależności od typu zabudowy oraz wykazuje również zróżnicowanie pod względem sezonowości. W przypadku frakcji 0-10 mm oraz 40-100 mm, najmniejszy jej udział stwierdzono w zabudowie wielorodzinnej nowej, największy w zabudowie jednorodzinnej. Biorąc pod uwagę udział frakcji w odpadach pod względem sezonowości występowania stwierdzono, że najmniejszy udział frakcji występuje w sezonie letnim, natomiast największy w sezonie jesienno-zimowym. W przypadku frakcji 10-40 mm, której udział wynosi 17,2% w odpadach miasta Łodzi, stwierdzono najmniejszy jej udział stwierdzono w zabudowie wielorodzinnej starej, największy w zabudowie jednorodzinnej. Analizując

udział frakcji w odpadach pod względem sezonowości występowania stwierdzono, że najmniejszy udział frakcji występuje w sezonie letnim i zbliżony w sezonie wiosennym, natomiast największy w sezonie jesiennym. W przypadku frakcji >100 mm, najmniejszy jej udział stwierdzono zarówno w zabudowie wielorodzinnej starej jak i jednorodzinnej, natomiast największy w zabudowie wielorodzinnej nowej. Biorąc pod uwagę udział frakcji w odpadach pod względem sezonowości występowania stwierdzono, że najmniejszy udział frakcji występuje w sezonie jesienno-zimowym, natomiast największy w sezonie letnim.

Analizując skład morfologiczny odpadów, stwierdzono, że największą grupę odpadów w strumieniu odpadów komunalnych miasta Łodzi stanowią odpady organiczne (odpady kuchenne ulegające biodegradacji oraz odpady zielone) – 29,22%. Następnie papier i tektura opakowaniowy i nieopakowaniowy – 18,9% oraz tworzywa sztuczne (opakowania i tworzywa nieopakowaniowe) – 15,35% i szkło opakowaniowe i nieopakowaniowe – 11,07%. Najmniejszy udział w strumieniu odpadów komunalnych posiadają opakowania z drewna, aluminium i blach stalowej oraz opakowania wielomateriałowe. Na analizowanych trasach w strumieniu odpadów komunalnych nie stwierdzono występowania odpadów wielkogabarytowych. Skład morfologiczny odpadów dla miast Łodzi przedstawiono w poniższej tabeli.

Rodzaj odpadu	Zabudowa wielorodzinna nowa	Zabudowa jednorodzinna	Zabudowa wielorodzinna stara	Miasto Łódź
	Trasa I i IV	Trasa II	Trasa III	
odpady kuchenne ulegające biodegradacji	27,43	24,29	26,22	26,56
odpady zielone	2,40	4,76	2,14	2,67
papier i tektura nieopakowaniowe	13,16	12,48	13,09	13,03
opakowania z papieru i tektury	6,48	4,88	5,34	5,86
opakowania wielomateriałowe	2,01	2,17	1,99	2,03
tworzywa sztuczne nieopakowaniowe	2,75	2,36	2,80	2,71
opakowania z tworzyw sztucznych	12,70	12,33	12,68	12,64
tekstylia	5,78	3,92	6,01	5,58
szkło nieopakowaniowe	0,33	0,53	0,24	0,33
opakowania ze szkła	9,25	12,15	12,43	10,74
Opakowania z blachy stalowej	1,27	1,23	1,15	1,22
Opakowania z aluminium	0,55	0,53	0,56	0,55
pozostałe odpady z metali	0,57	0,51	0,80	0,63
odpady mineralne powyżej 10 mm	0,59	1,47	1,03	0,87
drewno i materiały drewnopodobne	0,15	0,02	0,12	0,12
opakowania z drewna	0,08	0,04	0,01	0,05
frakcja 0÷10 mm	4,54	6,19	6,01	5,27
odpady z budowy i remontów	2,69	3,34	2,59	2,76
odpady z utrzymania higieny	4,53	4,93	3,47	4,24
odpady wielkogabarytowe	0,00	0,00	0,00	0,00
odpady niebezpieczne	2,77	1,83	1,33	2,15

Udział wszystkich opakowań w ogólnym strumieniu odpadów zmieszanych z gospodarstw domowych wraz z towarzyszącą infrastrukturą dla miasta Łodzi wynosi 33%, w tym opakowania z papieru i

tektury – 5,86%, opakowania z tworzyw sztucznych – 12,64%, opakowania ze szkła – 10,74%, opakowania z blachy stalowej – 1,22, opakowania z aluminium – 0,55 oraz w najmniejszej ilości opakowania z drewna – 0,05%.

Odpady organiczne (odpady kuchenne ulegające biodegradacji i odpady zielone) występują w poszczególnych środowiskach na zbliżonym poziomie tj. 29,82% zabudowa wielorodzinna nowa do 28,36% zabudowa wielorodzinna stara. Odpady kuchenne ulegające biodegradacji w największych ilościach występują w zabudowie wielorodzinnej a najmniej w zabudowie jednorodzinnej. Natomiast odpady zielone występują w największych ilościach w zabudowie jednorodzinnej – 4,76% a w najmniejszych w zabudowie wielorodzinnej starej -2,14%.

Udział odpadów niebezpiecznych (2,15% w ogólnym strumieniu odpadów zmieszanych) jest zróżnicowany w zależności od środowiska, w największych ilościach występują w środowisku zabudowy wielorodzinnej nowej – 1,77%, najmniej w środowisku zabudowy wielorodzinnej starej – 1,33%. W największych ilościach na terenie miasta powstawały następujące rodzaje odpadów:

- drewno zawierające substancje niebezpieczne – 1,03%,
- opakowania zawierające pozostałości substancji niebezpiecznych lub nimi zanieczyszczone (np. środkami ochrony roślin I i II klasy toksyczności - bardzo toksyczne i toksyczne) – 0,6%,
- opakowania z metali zawierające niebezpieczne porowate elementy wzmocnienia konstrukcyjnego (np. azbest), włącznie z pustymi pojemnikami ciśnieniowymi – 0,22%,
- farby, tusze, farby drukarskie, kleje, lepiszcze i żywice zawierające substancje niebezpieczne – 0,06%,
- zużyte baterie – 0,05%

Analizując właściwości paliwowe odpadów komunalnych miasta Łodzi, stwierdzono, że wartość opałowa odpadów komunalnych dla miasta wynosi 6,5 MJ/kg. Wartość ta jest zmienna w poszczególnych miesiącach i najwyższą wartość zaobserwowano w miesiącu sierpniu na poziomie 8,34 MJ/kg, a najniższą w miesiącu lutym 5,67 MJ/kg (rysunek 30). Wartość opałowa odpadów jest na zbliżonym poziomie we wszystkich analizowanych środowiskach. W zabudowie wielorodzinnej nowej odnotowano najwyższe wartości na poziomie 6,69 MJ/kg, natomiast najniższe wartości odnotowano w zabudowie jednorodzinnej – 6,38 MJ/kg.

Zawartość substancji organicznych w odpadach miasta Łodzi kształtuje się na poziomie 56% i jest zróżnicowana w zależności od zabudowy. Największe wartości osiąga w zabudowie wielorodzinnej nowej – 59,4%, a najmniejsze w zabudowie wielorodzinnej starej – 51,6%. Zawartość węgla organicznego kształtuje się na poziomie 28,8% natomiast azotu ogólnego – na poziomie 1%.

Wysoka zawartość substancji organicznych wpływa pozytywnie na proces kompostowania odpadów. W odpadach miasta Łodzi iloraz C:N został określony na poziomie 29:1 i mieści się w wyznaczonym przedziale. W zabudowie wielorodzinnej nowej stosunek C:N wynosi odpowiednio 30:1, w zabudowie jednorodzinnej 28:1 a w zabudowie wielorodzinnej starej 27:1. We wszystkich analizowanych środowiskach warunek został spełniony.

W wyniku porównania wszystkich wyników badań (archiwalnych i obecnie wykonanych), stwierdzono, że na terenie miasta Łodzi wzrasta wskaźnik nagromadzenia odpadów wagowy i objętościowy, natomiast maleje gęstość odpadów. Wartość opałowa odpadów rośnie. Wzrasta również zawartość substancji organicznych i węgla organicznego w odpadach. Zwiększyła się także zawartość

metali ciężkich w odpadach. Zmienił się również udział w składzie morfologicznym odpadów surowców. Zawartość odpadów organicznych pozostaje na tym samym poziomie.

Spis tabel

<i>Tabela 1</i>	<i>Wagowe wskaźniki nagromadzenia odpadów na terenie miasta Łodzi.....</i>	<i>11</i>
<i>Tabela 2</i>	<i>Objętościowe wskaźniki nagromadzenia odpadów na terenie miasta Łodzi.....</i>	<i>12</i>
<i>Tabela 3</i>	<i>Gęstość nasypowa odpadów na terenie miasta Łodzi.....</i>	<i>12</i>
<i>Tabela 4</i>	<i>Wskaźniki nagromadzenia odpadów oraz gęstość nasypowa dla poszczególnych środowisk</i>	<i>12</i>
<i>Tabela 5</i>	<i>Ilość wytwarzanych odpadów w poszczególnych typach zabudowy na terenie miasta Łodzi</i>	<i>14</i>
<i>Tabela 6</i>	<i>Ilość odpadów wytworzonych na terenie miasta Łodzi.....</i>	<i>15</i>
<i>Tabela 7</i>	<i>Wyniki badań analizy sitowej w mieście Łodzi.....</i>	<i>15</i>
<i>Tabela 8</i>	<i>Skład morfologiczny odpadów dla miasta Łódź – średnie dla poszczególnych miesięcy roku</i>	<i>18</i>
<i>Tabela 9</i>	<i>Skład morfologiczny odpadów komunalnych w poszczególnych typach środowisk.....</i>	<i>19</i>
<i>Tabela 10</i>	<i>Wyniki badań właściwości paliwowych dla miasta Łodzi (średnioroczne).....</i>	<i>37</i>
<i>Tabela 11</i>	<i>Właściwości nawozowe odpadów komunalnych miasta Łodzi.....</i>	<i>39</i>
<i>Tabela 12</i>	<i>Zawartość metali ciężkich oraz chloru i siarki w odpadach miasta Łodzi.....</i>	<i>40</i>
<i>Tabela 13</i>	<i>Wyniki badań odpadów zebranych selektywnie z terenu miasta Łodzi.....</i>	<i>41</i>
<i>Tabela 14</i>	<i>Wyniki badań odpadów zebranych selektywnie z uwzględnieniem frakcji.....</i>	<i>42</i>
<i>Tabela 15</i>	<i>Analiza statystyczna wyników badań składu morfologicznego odpadów komunalnych miasta Łodzi (próba ogólna, cykl roczny).....</i>	<i>44</i>
<i>Tabela 16</i>	<i>Analiza statystyczna wyników badań składu frakcyjnego odpadów komunalnych miasta Łodzi (próba ogólna, cykl roczny).....</i>	<i>47</i>
<i>Tabela 17</i>	<i>Analiza statystyczna wyników badań właściwości paliwowych odpadów komunalnych miasta Łodzi (próba ogólna, cykl roczny).....</i>	<i>48</i>
<i>Tabela 18</i>	<i>Analiza statystyczna wyników badań właściwości nawozowych odpadów komunalnych miasta Łodzi (próba ogólna, cykl roczny).....</i>	<i>49</i>
<i>Tabela 19</i>	<i>Analiza statystyczna wyników badań metali ciężkich oraz zawartości chloru i siarki w odpadach komunalnych miasta Łodzi (próba ogólna, cykl roczny).....</i>	<i>50</i>
<i>Tabela 20</i>	<i>Zestawienie wskaźników nagromadzenia objętościowego i wagowego oraz ciężaru objętościowego badań archiwalnych i obecnych.....</i>	<i>54</i>
<i>Tabela 21</i>	<i>Zestawienie analizy frakcyjnej badań archiwalnych i obecnych przeprowadzonych na terenie Łodzi.....</i>	<i>56</i>
<i>Tabela 22</i>	<i>Zestawienie wyników badania wilgotności odpadów komunalnych.....</i>	<i>57</i>
<i>Tabela 23</i>	<i>Zestawienie wyników badań właściwości paliwowych odpadów komunalnych.....</i>	<i>57</i>
<i>Tabela 24</i>	<i>Zestawienie wyników badań właściwości nawozowych odpadów komunalnych.....</i>	<i>59</i>
<i>Tabela 25</i>	<i>Zestawienie wyników badań zawartości metali ciężkich w odpadach komunalnych z terenu Łodzi.....</i>	<i>60</i>
<i>Tabela 27</i>	<i>Prognozę wskaźnika nagromadzenia wraz z prognozowaną ilością odpadów w roku 2014 i 2019.....</i>	<i>63</i>
<i>Tabela 28</i>	<i>Prognoza składu morfologicznego odpadów komunalnych miasta Łodzi.....</i>	<i>64</i>

Spis rysunków

<i>Rysunek 1. Wskaźniki nagromadzenia i gęstość nasypowa na terenie miasta Łodzi</i>	<i>13</i>
<i>Rysunek 2. Zawartość poszczególnych frakcji w odpadach pochodzących z terenu miasta Łodzi</i>	<i>17</i>
<i>Rysunek 3. Skład morfologiczny odpadów komunalnych miasta Łodzi.....</i>	<i>20</i>
<i>Rysunek 4 Skład morfologiczny odpadów miasta Łodzi w sezonie wiosennym.....</i>	<i>21</i>
<i>Rysunek 5 Skład morfologiczny odpadów miasta Łodzi w sezonie letnim</i>	<i>21</i>
<i>Rysunek 6 Skład morfologiczny odpadów miasta Łodzi w sezonie jesiennym.....</i>	<i>22</i>
<i>Rysunek 7 Skład morfologiczny odpadów miasta Łodzi w sezonie zimowym.....</i>	<i>22</i>
<i>Rysunek 8 Udział odpadów organicznych w analizowanych środowiskach oraz w mieście Łodzi.....</i>	<i>23</i>
<i>Rysunek 9 Zmienność sezonowa odpadów organicznych na terenie miast Łodzi</i>	<i>23</i>
<i>Rysunek 10 Zawartość papieru w analizowanych środowiskach oraz w mieście Łodzi</i>	<i>24</i>
<i>Rysunek 11. Zmienność sezonowa papieru i tektury na terenie miasta Łodzi.....</i>	<i>24</i>
<i>Rysunek 12 Średnie zawartości podfrakcji papieru (analiza szczegółowa)</i>	<i>25</i>
<i>Rysunek 13 Zawartość tworzyw sztucznych w odpadach w analizowanych środowiskach oraz w mieście Łodzi.....</i>	<i>25</i>
<i>Rysunek 14 Zmienność sezonowa tworzyw sztucznych w odpadach na terenie miasta Łodzi.....</i>	<i>26</i>
<i>Rysunek 15 Średnie zawartości podfrakcji tworzyw sztucznych (analiza szczegółowa)</i>	<i>26</i>
<i>Rysunek 16 Zawartość szkła w odpadach w analizowanych środowiskach oraz w mieście Łodzi</i>	<i>27</i>
<i>Rysunek 17 Zmienność sezonowa szkła w odpadach miasta Łodzi</i>	<i>27</i>
<i>Rysunek 18 Średnie zawartości podfrakcji szkła (analiza szczegółowa)</i>	<i>28</i>
<i>Rysunek 19 Zawartość metali w odpadach w analizowanych środowiskach oraz w mieście Łodzi</i>	<i>28</i>
<i>Rysunek 20 Zmienność sezonowa metali w odpadach miasta Łodzi</i>	<i>29</i>
<i>Rysunek 21 Zawartość drewna w odpadach w analizowanych środowiskach oraz w mieście Łodzi ...</i>	<i>29</i>
<i>Rysunek 22 Średnie zawartości podfrakcji drewna (analiza szczegółowa).....</i>	<i>30</i>
<i>Rysunek 23 Zawartość tekstyliów w odpadach w analizowanych środowiskach oraz w mieście Łodzi</i>	<i>30</i>
<i>Rysunek 24 Średnie zawartości podfrakcji tekstylia (analiza szczegółowa)</i>	<i>31</i>
<i>Rysunek 25 Średnie zawartości podfrakcji odpady z utrzymania higieny (analiza szczegółowa).....</i>	<i>32</i>
<i>Rysunek 26 Zawartość odpadów ulegających biodegradacji w odpadach w analizowanych środowiskach oraz w mieście Łodzi</i>	<i>33</i>
<i>Rysunek 27 Zmienność sezonową odpadów ulegających biodegradacji w mieście Łodzi</i>	<i>33</i>
<i>Rysunek 28 Udział poszczególnych rodzajów opakowań w mieście Łodzi z uwzględnieniem analizowanych środowisk.....</i>	<i>34</i>
<i>Rysunek 29 Zmienność sezonowa zawartości opakowań w odpadach.....</i>	<i>34</i>
<i>Rysunek 30 Wartość opałowa robocza dla odpadów komunalnych miasta Łodzi w poszczególnych miesiącach roku.....</i>	<i>38</i>
<i>Rysunek 31 Wilgotność odpadów komunalnych miasta Łodzi w poszczególnych miesiącach roku.....</i>	<i>38</i>
<i>Rysunek 32 Zawartość części palnych i niepalnych w odpadach komunalnych miasta Łodzi w poszczególnych miesiącach roku.....</i>	<i>39</i>
<i>Rysunek 33 Iloraz C:N w zmieszanych odpadów komunalnych miasta Łodzi</i>	<i>40</i>
<i>Rysunek 34 Udział poszczególnych frakcji w badanych odpadach.....</i>	<i>42</i>

Załączniki

Spis załączników

<i>Załącznik 1 Wskaźniki nagromadzenia odpadów – zabudowa wielorodzinna nowa (Trasa I i IV) – średnie roczne</i>	<i>73</i>
<i>Załącznik 2 Wskaźniki nagromadzenia odpadów – zabudowa wielorodzinna stara (Trasa III) – średnie roczne</i>	<i>73</i>
<i>Załącznik 3 Wskaźniki nagromadzenia odpadów – zabudowa jednorodzinna (Trasa II) – średnie roczne</i>	<i>74</i>
<i>Załącznik 4 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa I (zabudowa wielorodzinna nowa) – sezon wiosna</i>	<i>75</i>
<i>Załącznik 5 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa I (zabudowa wielorodzinna nowa) – sezon lato</i>	<i>76</i>
<i>Załącznik 6 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa I (zabudowa wielorodzinna nowa) – sezon jesień</i>	<i>77</i>
<i>Załącznik 7 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa I (zabudowa wielorodzinna nowa) – sezon zima</i>	<i>78</i>
<i>Załącznik 8 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa IV (zabudowa wielorodzinna nowa) – sezon wiosna</i>	<i>79</i>
<i>Załącznik 9 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa IV (zabudowa wielorodzinna nowa) – sezon lato</i>	<i>80</i>
<i>Załącznik 10 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa IV (zabudowa wielorodzinna nowa) – sezon jesień</i>	<i>81</i>
<i>Załącznik 11 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa IV (zabudowa wielorodzinna nowa) – sezon zima</i>	<i>82</i>
<i>Załącznik 12 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa II (zabudowa jednorodzinna) – sezon wiosna</i>	<i>83</i>
<i>Załącznik 13 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa II (zabudowa jednorodzinna) – sezon lato</i>	<i>84</i>
<i>Załącznik 14 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa IV (zabudowa jednorodzinna) – sezon jesień</i>	<i>85</i>
<i>Załącznik 15 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa IV (zabudowa jednorodzinna) – sezon zima</i>	<i>86</i>
<i>Załącznik 16 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa III (zabudowa wielorodzinna stara) – sezon wiosna</i>	<i>87</i>
<i>Załącznik 17 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa III (zabudowa wielorodzinna stara) – sezon lato</i>	<i>88</i>
<i>Załącznik 18 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa III (zabudowa wielorodzinna stara) – sezon jesień</i>	<i>89</i>
<i>Załącznik 19 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa III (zabudowa wielorodzinna stara) – sezon zima</i>	<i>90</i>
<i>Załącznik 20 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa I (zabudowa wielorodzinna nowa) – analiza szczegółowa</i>	<i>91</i>
<i>Załącznik 22 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa I (zabudowa wielorodzinna nowa) – analiza szczegółowa</i>	<i>93</i>
<i>Załącznik 23 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa IV (zabudowa wielorodzinna nowa) – analiza szczegółowa</i>	<i>95</i>
<i>Załącznik 24 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa IV (zabudowa wielorodzinna nowa) – analiza szczegółowa</i>	<i>97</i>
<i>Załącznik 25 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa II (zabudowa jednorodzinna) – analiza szczegółowa</i>	<i>99</i>
<i>Załącznik 26 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa II (zabudowa jednorodzinna) – analiza szczegółowa</i>	<i>101</i>
<i>Załącznik 27 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa III (zabudowa wielorodzinna stara) – analiza szczegółowa</i>	<i>103</i>

Załącznik 28 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa III (zabudowa wielorodzinna stara) – analiza szczegółowa.....	105
Załącznik 29 Właściwości paliwowe odpadów miasta Łódź – Trasa I (zabudowa wielorodzinna nowa).....	107
Załącznik 30 Właściwości paliwowe odpadów miasta Łódź – Trasa IV(zabudowa wielorodzinna nowa).....	109
Załącznik 31 Właściwości paliwowe odpadów miasta Łódź – Trasa II (zabudowa jednorodzinna) .	111
Załącznik 32 Właściwości paliwowe odpadów miasta Łódź – Trasa III (zabudowa wielorodzinna stara)	113
Załącznik 33 Właściwości nawozowe odpadów miasta Łódź – Trasa I (zabudowa wielorodzinna nowa)	115
Załącznik 34 Właściwości nawozowe odpadów miasta Łódź – Trasa IV (zabudowa wielorodzinna nowa).....	116
Załącznik 35 Właściwości nawozowe odpadów miasta Łódź – Trasa II (zabudowa jednorodzinna)	117
Załącznik 36 Właściwości nawozowe odpadów miasta Łódź – Trasa III (zabudowa wielorodzinna stara)	118
Załącznik 37 Zawartość metali ciężkich w odpadach miasta Łódź – Trasa I (zabudowa wielorodzinna nowa).....	119
Załącznik 38 Zawartość metali ciężkich w odpadach miasta Łódź – Trasa IV (zabudowa wielorodzinna nowa).....	120
Załącznik 39 Zawartość metali ciężkich w odpadach miasta Łódź – Trasa II (zabudowa jednorodzinna)	121
Załącznik 40 Zawartość metali ciężkich w odpadach miasta Łódź – Trasa III (zabudowa wielorodzinna stara).....	122
Załącznik 41 Pismo z Urzędu Miasta Łódź Nr GKom.V.0716-137/2008 dotyczące prowadzonych badań odpadów komunalnych zgodnie z umową Nr 342/20/2008 z dnia 4 marca 2008 r.	123
Załącznik 42 Pismo z Urzędu Miasta Łódź Nr GKom.V.0716-58/2009 dotyczące prowadzonych badań odpadów komunalnych zgodnie z umową Nr 342/20/2008 z dnia 4 marca 2008 r. – ilości odpadów zebranych z terenu miasta Łodzi.	126

Załącznik 1 Wskaźniki nagromadzenia odpadów – zabudowa wielorodzinna nowa (Trasa I i IV) – średnie roczne

Miesiąc	Trasa I	Trasa IV	Trasa I i IV	Trasa I	Trasa IV	Trasa I i IV	Trasa I	Trasa IV	Trasa I i IV
	Wskaźnik wagowy [kg/M/rok]			Wskaźnik objętościowy [m ³ /M/rok]			Ciężar objętościowy [m ³ /kg]		
kwiecień 2008	339,45	283,65	311,55	2,82	2,74	2,78	120,4	103,5	111,9
maj 2008	317,50	270,61	294,06	2,96	2,88	2,92	107,3	94,0	100,6
czerwiec 2008	335,80	264,63	300,22	2,87	2,92	2,90	117,0	90,9	104,0
lipiec 2008	285,07	287,27	286,17	2,83	2,99	2,91	100,7	96,1	98,4
sierpień 2008	270,1	270,41	270,26	2,72	3,00	2,86	99,3	90,1	94,7
wrzesień 2008	266,45	280,37	273,41	2,65	2,99	2,82	100,6	93,8	97,2
październik 2008	277,40	288,79	283,10	2,77	2,95	2,86	100,1	97,9	99,0
listopad 2008	304,96	277,37	291,17	2,72	2,89	2,81	112,3	96,0	104,1
grudzień 2008	315,73	278,50	297,12	2,89	2,96	2,93	109,2	94,2	101,7
styczeń 2009	273,33	266,85	270,09	2,67	2,88	2,78	102,3	92,8	97,5
luty 2009	289,63	290,16	289,90	2,75	2,97	2,86	105,2	97,5	101,4
marzec 2009	291,64	274,80	283,22	2,74	2,88	2,81	106,3	95,3	100,8
Średnia	297,26	277,78	287,52	2,78	2,92	2,85	106,7	95,2	100,9

Załącznik 2 Wskaźniki nagromadzenia odpadów – zabudowa wielorodzinna stara (Trasa III) – średnie roczne

Miesiąc	Wskaźnik wagowy [kg/M/rok]	Wskaźnik objętościowy [m ³ /M/rok]	Ciężar objętościowy [m ³ /kg]
kwiecień 2008	289,9	2,62	110,5
maj 2008	295,0	2,71	108,7
czerwiec 2008	261,4	2,59	101,1
lipiec 2008	264,9	2,64	100,4
sierpień 2008	277,5	2,71	102,4
wrzesień 2008	284,0	2,61	108,8
październik 2008	299,0	2,67	112,0
listopad 2008	286,0	2,64	108,5
grudzień 2008	299,1	2,72	110,0
styczeń 2009	289,3	2,70	107,3
luty 2009	282,3	2,65	106,4
marzec 2009	285,0	2,64	108,0
Średnia	284,5	2,66	107,0

Załącznik 3 Wskaźniki nagromadzenia odpadów – zabudowa jednorodzinna (Trasa II) – średnie roczne

Miesiąc	Wskaźnik wagowy [kg/M/rok]	Wskaźnik objętościowy [m³/M/rok]	Ciężar objętościowy [m³/kg]
kwiecień 2008	357,7	1,73	207,1
maj 2008	412,4	1,52	272,0
czerwiec 2008	376,0	1,84	204,3
lipiec 2008	376,0	1,58	237,9
sierpień 2008	339,5	1,73	195,7
wrzesień 2008	405,2	1,54	263,1
październik 2008	441,7	1,58	279,5
listopad 2008	423,1	1,50	281,3
grudzień 2008	408,9	1,50	273,2
styczeń 2009	425,0	1,60	265,9
luty 2009	409,8	1,56	262,9
marzec 2009	408,7	1,57	259,8
Średnia	398,7	1,60	250,2

Załącznik 4 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa I (zabudowa wielorodzinna nowa) – sezon wiosna

Rodzaj oznaczenia	wiosna											
	Kwiecień 2008				Maj 2008				Czerwiec 2008			
	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
Frakcja	4,1	22	39	34,9	6,3	14,6	40,6	38,5	3,4	16,1	38,1	42,4
odpady kuchenne ulegające biodegradacji		87,80	55,2	7,1		37,60	60,7	19,6		63,80	29,6	8,9
odpady zielone		0,0	0,1	0,1		49,8	4,2	3,9		1	1,9	0,5
papier i tektura nieopakowaniowe		5,9	9	22,3		2,2	7,7	2,3		5,1	11,2	15,8
opakowania z papieru i tektury		0,0	3,5	11,8		0	1,1	22		0,2	3,5	20,5
opakowania wielomateriałowe		0,0	1,1	2,7		0,1	1,9	1,9		0,4	1,9	2,6
tworzywa sztuczne nieopakowaniowe		0,1	1	2,5		2,4	1,4	3,9		0,3	4,7	8,8
opakowania z tworzyw sztucznych		2,3	10,3	22,5		0,6	12,6	23,7		2,3	11,1	26,3
tekstylia		1,2	3	0,8		0	0,4	0,7		0	2	4,6
szkło nieopakowaniowe		0,2	0	0		4,9	0	0		0,2	0,4	0
opakowania ze szkła		1,7	9,9	16,7		0	6,1	14,2		15,1	12	4,6
Opakowania z blachy stalowej		0,0	0,1	0		0,3	0,1	3,1		0,5	2,1	1,2
Opakowania z aluminium		0,0	0,6	0,9		0,3	1	0,2		0,2	0,3	0,4
pozostałe odpady z metali		0,0	0	0		0,4	0	0		0	1,4	0,8
odpady mineralne powyżej 10 mm		0,0	0,3	0,3		0,7	0	0		0,8	0	0
drewno i materiały drewnopodobne		0,0	0	0		0	0,2	0		0	0	0
opakowania z drewna		0,0	0	0		0	0	0		0	0	0
frakcja 0÷10 mm		0,0	0	0		0	0	0		0	0	0
odpady z budowy i remontów		0,0	0,5	4,2		0,3	0	0		9,9	4,9	0,1
odpady z utrzymania higieny		0,4	3,8	5,4		0,0	0,5	3		0,1	11	4,4
odpady wielkogabarytowe		0,0	0	0		0	0	0		0	0	0
odpady niebezpieczne		0,4	1,6	2,7		0,4	2,1	1,5		0,1	2	0,5

Załącznik 5 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa I (zabudowa wielorodzinna nowa) – sezon lato

Rodzaj oznaczenia	lato											
	Lipiec 2008				Sierpień 2008				Wrzesień 2008			
	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
Frakcja	2,1	7,4	27,7	62,8	6,4	10,6	30,9	52,1	0	18,3	35,4	46,3
odpady kuchenne ulegające biodegradacji		72,50	20,1	8,7		73,50	16,2	10,8		84,80	22,5	7,8
odpady zielone		0,3	3,1	3,5		0,4	0,7	0,1		0,9	0,9	2,7
papier i tektura nieopakowaniowe		6,6	19,3	5,5		7,1	16,5	5		5,8	10,1	8
opakowania z papieru i tektury		0	3,3	15,2		0	4,1	23,1		0,2	5	7,3
opakowania wielomateriałowe		0,5	1,8	1,5		0,2	2,9	1,9		0,3	2,2	1,4
tworzywa sztuczne nieopakowaniowe		2,2	2,1	4,2		1	2,9	2,1		0,6	3,2	0,2
opakowania z tworzyw sztucznych		1,4	12	12,5		1,5	19,2	14,1		0,6	10,2	13,5
tekstylia		0	4,6	20		2,1	4,9	17,6		0	9	30,7
szkło nieopakowaniowe		0	0,4	0		1	0	0		1,4	0,7	2,6
opakowania ze szkła		6	13,8	7,5		10,2	19,8	25,1		4,4	26,5	5,3
Opakowania z blachy stalowej		0,8	1	1		0,2	2,3	0		0,2	1,2	1
Opakowania z aluminium		0,3	0,5	0		1	3,3	0,1		0	0,8	0
pozostałe odpady z metali		2,2	1,1	2,2		0,4	0,7	0		0,3	1,8	0
odpady mineralne powyżej 10 mm		0,8	2,1	0		0	0	0		0	0	0
drewno i materiały drewnopodobne		0	0	0		0	0	0		0	0	0
opakowania z drewna		0	0	0		0	0	0		0	0	0
frakcja 0÷10 mm		0	0	0		0	0	0		0	0	0
odpady z budowy i remontów		5,8	10,2	12,2		0,8	0	0		0	0	0
odpady z utrzymania higieny		0,3	0,2	0,1		0	5,3	0		0	4,9	19,2
odpady wielkogabarytowe		0	0	0		0	0	0		0	0	0
odpady niebezpieczne		0,3	4,4	5,9		0,6	1,2	0,1		0,5	1	0,3

Załącznik 6 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa I (zabudowa wielorodzinna nowa) – sezon jesień

Rodzaj oznaczenia	jesień											
	Październik 2008				Listopad 2008				Grudzień 2008			
	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
Frakcja	4,1	24,8	37,2	33,9	6,3	20,5	37,5	35,7	4,3	22,5	36,6	36,6
odpady kuchenne ulegające biodegradacji		70,90	16,7	10,5		54,50	17	2,4		76,70	22,1	8,1
odpady zielone		1,2	2,2	1,2		2,9	0,3	0,7		3,4	2,4	0,1
papier i tektura nieopakowaniowe		3,8	11,9	22		6	9,7	25,8		4,9	12	15,1
opakowania z papieru i tektury		0,3	2,8	3,8		0,1	6,1	16,5		0,4	7	14,2
opakowania wielomateriałowe		0,7	2,1	2,3		0,5	2,3	2,4		0,2	3,1	2,3
tworzywa sztuczne nieopakowaniowe		1,9	3,1	3,2		1,1	2	0,8		0,9	5,8	3,1
opakowania z tworzyw sztucznych		0,8	11,9	16,7		1	10,4	24,5		0,8	11,5	26,5
tekstylia		0,2	3,4	8,1		0,1	0,9	9,9		0,4	4,3	4,4
szkło nieopakowaniowe		0	0	0		0	0	0		2,4	1,5	0
opakowania ze szkła		4,1	6,8	12,3		13,4	5,9	2,8		7,2	6,2	5,9
Opakowania z blachy stalowej		0	1,6	2,1		0,3	3,2	0		0,1	0,5	1,3
Opakowania z aluminium		0,2	0,6	0,2		0,1	0,2	0		0,2	1,5	0,8
pozostałe odpady z metali		0,3	1,3	0		0,5	2	0,9		0,9	0,9	0
odpady mineralne powyżej 10 mm		8	11,6	0		1	0,5	0		0	0	0
drewno i materiały drewnopodobne		0	0	0		0	2,4	0		0	0	0
opakowania z drewna		0	0,2	0		0	0	0		0	0	0
frakcja 0÷10 mm		0	0	0		0	0	0		0	0	0
odpady z budowy i remontów		6,9	10,9	3,4		18,3	24,6	7,7		0,4	0,4	0
odpady z utrzymania higieny		0	11,8	6,1		0,1	9,4	5,2		0,1	19,8	17,7
odpady wielkogabarytowe		0	0	0		0	0	0		0	0	0
odpady niebezpieczne		0,7	1,1	8,1		0,1	3,1	0,4		1	1,1	0,5

Załącznik 7 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa I (zabudowa wielorodzinna nowa) – sezon zima

Rodzaj oznaczenia	zima											
	Styczeń 2009				Luty 2009				Marzec 2009			
	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
Frakcja	3,9	14,7	38,2	43,2	4,7	12,3	39,6	43,4	6,0	23,1	39,3	31,6
odpady kuchenne ulegające biodegradacji		88,40	51	9,2		75,50	26,9	10,3		75,70	28,8	1,6
odpady zielone		0	0,4	5,2		0,2	0,1	6,7		0,7	0,7	0,4
papier i tektura nieopakowaniowe		4,9	9,7	22,4		10,6	19,5	24,8		6,7	13,9	21,2
opakowania z papieru i tektury		0,1	3,7	5,6		0,3	2,5	9,9		0,1	4,3	8,7
opakowania wielomateriałowe		0,9	1,3	6		0,4	2	2,9		0,3	2,3	3,4
tworzywa sztuczne nieopakowaniowe		2,1	1,8	2,4		1,9	6,2	2,9		0,6	2,1	6,6
opakowania z tworzyw sztucznych		1,3	8,2	14,6		1,8	12,8	21,9		0,7	12	22,3
tekstylia		0,1	1,9	18,5		0,2	1	3,7		0,5	2,7	0,5
szkło nieopakowaniowe		0	4	0		0	0	0		0	0	0
opakowania ze szkła		0,9	13,4	8,5		3,6	17,6	10,3		7,6	14,3	21,8
Opakowania z blachy stalowej		0,3	1,6	0,9		0,3	0,5	2,1		0,2	3,6	1
Opakowania z aluminium		0,3	0,6	0,1		0,8	0,4	0,1		0,4	1	0,1
poozstałe odpady z metali		0,1	0,1	1,9		2,4	3,8	0		0,4	0,6	0
odpady mineralne powyżej 10 mm		0,1	0,2	2,4		0,3	0	1,9		1,2	0,8	1,5
drewno i materiały drewnopodobne		0	0	0		0	0	0		0	0	0
opakowania z drewna		0	0	0		0	0	0		0	0	0
frakcja 0÷10 mm		0	0	0		0	0	0		0	0	0
odpady z budowy i remontów		0	0	0		0,9	0,2	0,1		4,3	6,2	6,8
odpady z utrzymania higieny		0,1	1,1	2,2		0	4,5	1,3		0,2	4,2	3,4
odpady wielkogabarytowe		0	0	0		0	0	0		0	0	0
odpady niebezpieczne		0,4	1	0,1		0,8	2	1,1		0,4	2,6	0,7

Załącznik 8 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa IV (zabudowa wielorodzinna nowa) – sezon wiosna

Rodzaj oznaczenia	wiosna											
	Kwiecień 2008				Maj 2008				Czerwiec 2008			
	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
Frakcja	4,3	22,0	39,0	34,9	4,1	10,2	30,6	55,1	6,2	16,0	35,8	42
odpady kuchenne ulegające biodegradacji		84,1	53,7	19,5		70,8	19	2,4		73	42,7	6,2
odpady zielone		0	1,6	0,1		1,7	0,3	7		0,6	0,7	1,8
papier i tektura nieopakowaniowe		3,6	9,6	25,2		9,6	17,5	18,2		9,7	20,1	20,5
opakowania z papieru i tektury		0	3,8	14,2		0,2	3,2	2,6		0,6	5,7	17,6
opakowania wielomateriałowe		0	1,4	1,2		0,2	1,7	2,2		0,2	2,6	3,2
tworzywa sztuczne nieopakowaniowe		0,6	0,6	7		1	3,8	4,2		0,7	0,9	3,6
opakowania z tworzyw sztucznych		0,4	11,3	21		1,3	14,3	9,1		2,4	14,2	23,1
tekstylia		0,1	1,1	2,1		0	6,9	17,5		0,2	1,6	3,2
szkło nieopakowaniowe		0	0	0		11,1	0,4	0		0	0	0
opakowania ze szkła		7,6	7,5	0		0	10,3	4		8,3	1	3,1
Opakowania z blachy stalowej		0,2	0,8	1,2		0,4	0,7	6,5		0,9	2,7	5
Opakowania z aluminium		0,2	0,5	0,2		0,6	0,5	2,9		0,4	1,3	0,1
pozostałe odpady z metali		0,2	0,6	0		0,4	0	0		0,7	0,5	0
odpady mineralne powyżej 10 mm		0	0,4	0		0,4	0	0		0,4	1,3	0
drewno i materiały drewnopodobne		0	0	0		0	2,4	1,3		0,2	0	0
opakowania z drewna		0	0	0		0	0	0		0	0	0
frakcja 0÷10 mm		0	0	0		0	0	0		0	0	0
odpady z budowy i remontów		2,7	1	0		0,8	0	0		1,3	0,7	0,1
odpady z utrzymania higieny		0	3,1	1,3		0	13,4	7,3		0	2	9,3
odpady wielkogabarytowe		0	0	0		0	0	0		0	0	0
odpady niebezpieczne		0,3	3	7		1,5	5,6	13,8		0,4	2	3,2

Załącznik 9 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa IV (zabudowa wielorodzinna nowa) – sezon lato

Rodzaj oznaczenia	lato											
	Lipiec 2008				Sierpień 2008				Wrzesień 2008			
	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
Frakcja	4,1	15,3	30,6	50,0	3,4	16,1	32,9	47,6	7,5	20,4	28,6	43,5
odpady kuchenne ulegające biodegradacji		74	35,7	2,9		58,3	17,7	3,4		59,1	20,4	3,4
odpady zielone		0,3	0,7	0,7		3,4	1,6	0,7		16,3	5,7	9,4
papier i tektura nieopakowaniowe		5	10	18,3		10	15,5	34,7		8,4	10,3	18,6
opakowania z papieru i tektury		0,4	7,4	11,6		0,9	4,2	8,4		0,6	5,9	16,4
opakowania wielomateriałowe		0,6	2,9	0,6		0,5	2	2		0,6	2,9	2
tworzywa sztuczne nieopakowaniowe		1,3	5,1	3,6		0,3	1,3	8,5		0,4	4,4	5,8
opakowania z tworzyw sztucznych		1,6	15,6	15,5		2,6	17	13,9		2,9	22,7	15,7
tekstylia		0	4,8	37,4		0,3	4,9	5,3		0,4	6,3	8,8
szkło nieopakowaniowe		0	0,4	0		0	0,7	0		0,5	0	0
opakowania ze szkła		12,4	8	3,2		16,5	9,9	6,2		6,6	3,5	2,4
Opakowania z blachy stalowej		0	0,3	0		0,5	5,2	0		0,4	1,6	1,4
Opakowania z aluminium		0,5	0,9	0,3		0,2	0,2	0		0,3	1,7	1
pozostałe odpady z metali		0,3	1	0		2,6	1,1	0,1		0	0,1	0
odpady mineralne powyżej 10 mm		0,4	0	0		0	0	0		0,4	0	0
drewno i materiały drewnopodobne		0	0,3	0		0	0	0		0	0,1	0
opakowania z drewna		0	0	0		0	0,5	3,1		0	0	0
frakcja 0÷10 mm		0	0	0		0	0	0		0	0	0
odpady z budowy i remontów		1,7	2,7	4,2		2,9	10,1	4,9		2	2,3	7,2
odpady z utrzymania higieny		0,4	1,4	0,8		0,3	4,2	2,9		0	10,8	3,1
odpady wielkogabarytowe		0	0	0		0	0	0		0	0	0
odpady niebezpieczne		1,1	2,8	0,9		0,7	3,9	5,9		1,1	1,3	4,8

Załącznik 10 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa IV (zabudowa wielorodzinna nowa) – sezon jesień

Rodzaj oznaczenia	jesień											
	Październik 2008				Listopad 2008				Grudzień 2008			
	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
Frakcja	5,0	24,2	40,0	30,8	3,6	17,0	34,8	44,6	6,2	20,6	37,1	36,1
odpady kuchenne ulegające biodegradacji		78,9	30	9,8		82,6	28,1	10,1		72,1	29	3,3
odpady zielone		5	1,9	9,6		0,2	0,5	0,3		9,9	5,8	5,1
papier i tektura nieopakowaniowe		5	7,1	5,3		5,7	11,9	18,5		3,8	9,1	14
opakowania z papieru i tektury		0,5	6,6	9,1		0,2	3,5	4,4		0,2	5,8	9,7
opakowania wielomateriałowe		0,3	4,4	5,2		0,3	3,3	1		0,3	2,3	3,5
tworzywa sztuczne nieopakowaniowe		0,9	0,6	5,3		0,7	6,9	3,1		2,3	3	3,3
opakowania z tworzyw sztucznych		1,4	17,7	19		1	12,2	15,4		1	16,5	21,4
tekstylia		0	5,5	12,8		0	3,2	7,7		0,1	6,5	19,1
szkło nieopakowaniowe		0	0,3	0		0	0,2	0		0	0,2	0
opakowania ze szkła		5,7	5,8	8,5		5,2	12	8,1		6	5,9	1
Opakowania z blachy stalowej		0,2	1,2	2,2		0,3	0,6	1,5		0,1	2,6	1
Opakowania z aluminium		0,5	0,5	0,2		0,2	1,3	0		0,2	0,7	0,6
pozostałe odpady z metali		0	1,1	0		0,4	0,3	0,5		0,4	1,2	1,8
odpady mineralne powyżej 10 mm		0	1,2	0		1,1	0,6	0		0	0,2	0
drewno i materiały drewnopodobne		0	0	0		0,2	0,5	1,6		0	0,2	0
opakowania z drewna		0	0	0		0	0	0		0	0	0
frakcja 0÷10 mm		0	0	0		0	0	0		0	0	0
odpady z budowy i remontów		1,1	0,2	0		0,8	0,7	0		2,4	6,5	0
odpady z utrzymania higieny		0,2	11,6	7,5		0	9	12,3		0	2,7	1,1
odpady wielkogabarytowe		0	0	0		0	0	0		0	0	0
odpady niebezpieczne		0,3	4,3	5,5		1,1	5,2	15,5		1,2	1,8	15,1

Załącznik 11 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa IV(zabudowa wielorodzinna nowa) – sezon zima

Rodzaj oznaczenia	zima											
	Styczeń 2009				Luty 2009				Marzec 2009			
	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
Frakcja	3,8	15,4	45,2	35,6	4,1	7,2	39,2	45,5	5,0	25,0	28,0	42,0
odpady kuchenne ulegające biodegradacji		56	31,4	14,4		70,6	29,9	3,9		92,8	46,3	7,3
odpady zielone		0,2	0,4	1,2		0	0	1,2		2	0,5	1,6
papier i tektura nieopakowaniowe		8	9	9,7		10,7	25	37,1		2,1	16,2	19,9
opakowania z papieru i tektury		0,5	4	13,1		0,3	1,2	9,7		0	3,7	4
opakowania wielomateriałowe		0,4	2	6,9		1,4	1,8	4,2		0,3	2,3	4,3
tworzywa sztuczne nieopakowaniowe		1,4	2,6	2,6		1,7	1,7	1,5		0,4	0,6	1,3
opakowania z tworzyw sztucznych		5,4	13	24,2		2,7	11	19,6		0,9	8,5	19,2
tekstylia		0	1,2	0,7		0	0	0		0	2,3	4,6
szkło nieopakowaniowe		0	0	0		0	0,8	0		0,2	0	0
opakowania ze szkła		25,1	25,3	21		5,8	13,1	11,8		0,4	10,2	26,6
Opakowania z blachy stalowej		0,5	1,9	0,2		0,5	1,7	1,1		0,1	0,5	2,4
Opakowania z aluminium		1	1,6	0,6		0,8	0,5	0,6		0,1	0,5	0,6
pozostałe odpady z metali		0,7	0	0,1		0	0	0,5		0,1	0,1	0
odpady mineralne powyżej 10 mm		0	2,6	0		1,1	0	0		0	0	0
drewno i materiały drewnopodobne		0	0,3	0		0,5	0	0		0	0	0
opakowania z drewna		0,1	0,2	0		0	0	0		0	0	0
frakcja 0÷10 mm		0	0	0		0	0	0		0	0	0
odpady z budowy i remontów		0	0	0		0,3	1,5	0,5		0,1	0	0
odpady z utrzymania higieny		0	2	4,7		0	11,2	6,4		0	3,6	6,1
odpady wielkogabarytowe		0	0	0		0	0	0		0	0	0
odpady niebezpieczne		0,7	2,5	0,6		3,6	0,6	1,9		0,5	4,7	2,1

Załącznik 12 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa II (zabudowa jednorodzinna) – sezon wiosna

Rodzaj oznaczenia	wiosna											
	Kwiecień 2008				Maj 2008				Czerwiec 2008			
	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
Frakcja	18,2	23,4	39,4	19,0	7,5	15,8	29,2	47,5	5,1	15,5	37,1	42,3
odpady kuchenne ulegające biodegradacji		55,6	25,9	23,3		53,4	23,2	7,8		53,7	18,5	11,9
odpady zielone		17,8	10,2	9,0		11,6	8,1	29,3		0	0,4	2
papier i tektura nieopakowaniowe		4,0	8,0	6,6		3,0	8,0	9,6		9,3	7,5	11,3
opakowania z papieru i tektury		0,0	3,4	2,1		0,3	5,2	8,8		0,3	9,1	7,6
opakowania wielomateriałowe		0,0	0,9	1,4		0,2	3,3	2,0		0,2	2,9	0,8
tworzywa sztuczne nieopakowaniowe		0,4	0,4	1,7		0,7	0,6	0,9		2,9	0,8	1,1
opakowania z tworzyw sztucznych		1,1	8,4	7,1		0,7	10,9	15,7		2,4	19,9	30,8
tekstylia		0,0	1,8	3,8		0,2	2,5	5,1		6,1	4,4	8,1
szkło nieopakowaniowe		0,0	0,2	0,1		0,3	0,8	0,0		0	0	0
opakowania ze szkła		9,3	15,0	10,2		23,2	18,6	7,1		17,9	17,7	16,7
Opakowania z blachy stalowej		0,2	1,8	1,1		0,5	0,8	0,5		0,7	1,6	0,4
Opakowania z aluminium		0,1	0,7	0,3		0,6	0,6	0,0		0,2	1	0,2
poozstałe odpady z metali		1,1	0,4	0,4		0,3	1,4	0,0		0,5	0,1	0,2
odpady mineralne powyżej 10 mm		1,7	2,0	1,2		1,2	2,3	0,0		0,5	0,6	1,3
drewno i materiały drewnopodobne		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0		0,3	0	0
opakowania z drewna		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0		0,0	0	1,1
frakcja 0÷10 mm		0,0	0,0	18,2		0,0	0,0	0,0		0,0	0	0
odpady z budowy i remontów		7,6	5,9	4,4		3,5	5,8	0,1		3,6	12,8	0,5
odpady z utrzymania higieny		0,0	14,4	8,4		0,0	7,1	1,5		0,0	1	5,2
odpady wielkogabarytowe		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0
odpady niebezpieczne		1,1	0,6	0,6		0,3	0,8	0,2		1,4	1,7	0,8

Załącznik 13 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa II (zabudowa jednorodzinna) – sezon lato

Rodzaj oznaczenia	lato											
	Lipiec 2008				Sierpień 2008				Wrzesień 2008			
	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
Frakcja	4,0	23,4	40,3	32,3	2,1	9,7	32,8	55,4	4,5	16,4	32,7	46,4
odpady kuchenne ulegające biodegradacji		55,8	29,6	7,3		71,5	20,2	0,8		86,7	33,7	5,4
odpady zielone		0,7	0,8	1,0		6,4	3,2	5,8		0,5	1,3	4,9
papier i tektura nieopakowaniowe		8,1	21,5	24,8		3,7	15,5	13,1		5,3	16,7	32,4
opakowania z papieru i tektury		0,4	5,9	9,2		0,1	2,2	4,8		0,1	3,9	9,9
opakowania wielomateriałowe		0,5	1,9	2,3		0,1	2,6	3,3		0,3	1,8	2,1
tworzywa sztuczne nieopakowaniowe		1,2	2,0	1,9		0,6	1,4	7,4		0,6	2,4	2,2
opakowania z tworzyw sztucznych		1,6	18,5	24,3		2,1	14,5	16,8		1,6	12,3	17,8
tekstylia		0,4	1,7	11,0		0,6	3,3	2,8		0	2	12,9
szkło nieopakowaniowe		0,6	0,0	0,0		1,5	0,0	0,0		0	0	0,1
opakowania ze szkła		28,9	5,4	5,3		10,9	8,7	19,7		3,8	11,7	4,3
Opakowania z blachy stalowej		0,9	2,3	2,7		0,2	1,2	0,0		0,1	1,4	1,1
Opakowania z aluminium		0,1	0,9	0,2		0,6	1,7	0,1		0,1	1,5	0,1
pozostałe odpady z metali		0,0	0,2	0,0		0,0	0,1	0,0		0,3	1,3	3,4
odpady mineralne powyżej 10 mm		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	3,5		0,0	5	0,0
drewno i materiały drewnopodobne		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0		0,0	0	0,0
opakowania z drewna		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0		0,0	0	0,0
frakcja 0÷10 mm		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0		0,0	0	0,0
odpady z budowy i remontów		0,0	1,9	4,0		0,6	0,0	14,1		0,3	0,8	0,0
odpady z utrzymania higieny		0,0	4,5	4,0		0,0	17,9	7,3		0,0	2,3	2,1
odpady wielkogabarytowe		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0		0,0	0	0,0
odpady niebezpieczne		0,8	2,9	2,0		1,1	7,5	0,5		0,3	1,9	1,3

Załącznik 14 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa IV (zabudowa jednorodzinna) – sezon jesień

Rodzaj oznaczenia	jesień											
	Październik 2008				Listopad 2008				Grudzień 2008			
	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
Frakcja	3,2	17,1	42,3	37,4	4,0	17,8	38,7	39,5	6,3	16,4	35,9	41,4
odpady kuchenne ulegające biodegradacji		86,9	41,2	4,4		64,7	23,1	1,7		73	28,8	6,1
odpady zielone		6,5	3,9	0,3		20,4	14,7	15,4		0	0,5	0
papier i tektura nieopakowaniowe		1,9	10,3	14,6		3,7	16,6	17,3		7,7	11,8	15,3
opakowania z papieru i tektury		0,0	2,7	12,5		0,1	2,9	7,4		0,1	4,2	4,3
opakowania wielomateriałowe		0,2	2,5	5,1		0,4	0,4	3,4		0,2	2,8	3,2
tworzywa sztuczne nieopakowaniowe		0,4	0,7	10,3		0,3	0,7	0,4		1,1	2,8	12,6
opakowania z tworzyw sztucznych		0,5	12,2	18,4		0,8	11,1	17,6		1,1	10,1	9,7
tekstylia		0,0	3,9	7,3		0,0	3,0	2,3		0	1,1	13,9
szkło nieopakowaniowe		0,0	0,0	2,5		0,1	0,0	0,0		0	0,4	0,0
opakowania ze szkła		2,1	14,2	12,1		7,7	12,1	18,2		5,3	13,8	10,5
Opakowania z blachy stalowej		0,2	0,2	0,0		0,4	2,2	2,3		0	2,8	0,8
Opakowania z aluminium		0,2	1,0	0,4		0,4	0,8	0,2		0,1	0,8	0,2
pozostałe odpady z metali		0,1	0,0	1,0		0,1	0,3	1,8		0,9	0,1	0,0
odpady mineralne powyżej 10 mm		0,4	0,4	0,0		0,4	0,0	0,0		3,1	5	8,4
drewno i materiały drewnopodobne		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0
opakowania z drewna		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0
frakcja 0÷10 mm		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0
odpady z budowy i remontów		0,0	0,0	0,0		0,4	4,7	2,6		6,1	10,1	10
odpady z utrzymania higieny		0,0	6,1	8,3		0,1	6,7	7,8		0,0	2,6	2,2
odpady wielkogabarytowe		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0
odpady niebezpieczne		0,6	0,7	2,8		0,0	0,7	1,6		1,9	2,3	2,8

Załącznik 15 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa IV(zabudowa jednorodzinna) – sezon zima

Rodzaj oznaczenia	zima											
	Styczeń 2009				Luty 2009				Marzec 2009			
	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
Frakcja	5,9	13,1	39,3	41,7	5,9	18,5	45,9	29,7	7,9	23,7	39,5	28,9
odpady kuchenne ulegające biodegradacji		78,7	27,2	8,2		60,6	36,2	13,7		52,7	22,6	9
odpady zielone		2,3	1,7	1,2		0,5	0,4	0,3		0,2	0,1	0,1
papier i tektura nieopakowaniowe		8,9	18,5	23,8		10,9	12,9	9,1		5,6	10,2	12,9
opakowania z papieru i tektury		0,2	3,0	12,2		0,4	5,1	12,9		0,2	2,9	8,5
opakowania wielomateriałowe		0,7	3,0	4,9		0,5	2,2	6,0		0,3	2,4	4,2
tworzywa sztuczne nieopakowaniowe		1,1	0,3	5,3		0,7	1,1	0,7		0,7	1,9	4,1
opakowania z tworzyw sztucznych		1,2	13,7	18,5		1,3	12,3	21,0		0,7	12,3	18,4
tekstylna		0,0	0,5	4,7		0,3	0,5	7,7		0	1,1	9
szkło nieopakowaniowe		0,0	0,6	0,0		1,6	0,9	0,0		11,9	2,4	0,0
opakowania ze szkła		2,3	17,8	10,8		19,3	16,3	12,4		8	22,8	10,7
Opakowania z blachy stalowej		0,3	1,8	0,4		1,1	3,6	0,8		0,7	5	1,3
Opakowania z aluminium		0,7	1,1	0,1		0,2	1,3	0,7		0,3	1,2	0,3
pozostałe odpady z metali		1,1	0,1	0,0		0,5	0,0	0,1		1,6	0,3	2,1
odpady mineralne powyżej 10 mm		0,0	0,0	1,2		0,4	0,0	0,0		16,2	1,6	0,0
drewno i materiały drewnopodobne		0,2	0,1	0,0		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0
opakowania z drewna		0,2	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0
frakcja 0÷10 mm		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0
odpady z budowy i remontów		1,9	3,5	0,0		0,5	0,5	0,0		0,1	1,1	11,9
odpady z utrzymania higieny		0,0	6,0	5,3		1,0	5,9	14,0		0,1	9,5	6,9
odpady wielkogabarytowe		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0
odpady niebezpieczne		0,2	1,1	3,4		0,2	0,8	0,6		0,5	2,6	0,6

Załącznik 16 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa III (zabudowa wielorodzinna stara) – sezon wiosna

Rodzaj oznaczenia	wiosna											
	Kwiecień 2008				Maj 2008				Czerwiec 2008			
	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
Frakcja	7,8	19,4	31,4	41,4	7,8	12,1	39,7	40,4	2,9	14,5	43,5	39,1
odpady kuchenne ulegające biodegradacji		74,8	21,6	10,3		63,0	29,6	7,0		61,4	19,1	22,8
odpady zielone		0,6	0,4	3,2		9,9	2,2	0,2		0,5	0,6	0
papier i tektura nieopakowaniowe		8,8	19,0	14,0		10,0	15,7	20,2		8	10	13,9
opakowania z papieru i tektury		0,0	5,3	14,8		0,2	3,1	6,0		1,2	2,7	4
opakowania wielomateriałowe		0,0	3,0	3,7		0,5	2,1	1,9		0,5	3,1	2,6
tworzywa sztuczne nieopakowaniowe		0,9	1,8	4,3		0,6	3,1	4,5		0,4	0,4	2,7
opakowania z tworzyw sztucznych		0,8	15,4	19,3		0,9	15,6	18,7		1,9	16,6	17,1
tekstylia		0,6	1,4	8,7		0,0	3,0	23,4		0,3	2,3	10,4
szkło nieopakowaniowe		0,0	0,7	0,2		0,0	0,2	0,0		0,1	0,2	0,0
opakowania ze szkła		9,7	10,8	6,5		12,4	7,8	8,6		13,6	23,3	19,4
Opakowania z blachy stalowej		0,0	1,5	0,0		0,1	0,6	2,8		0,9	1,4	0,6
Opakowania z aluminium		0,4	1,3	0,3		0,1	1,4	0,5		0,2	0,9	1,5
poozstałe odpady z metali		0,9	0,9	0,6		1,3	1,4	0,0		0,3	5,1	0,0
odpady mineralne powyżej 10 mm		0,0	1,0	0,0		0,0	0,0	0,0		2,1	0,1	4,2
drewno i materiały drewnopodobne		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0		0,2	1	0,0
opakowania z drewna		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0
frakcja 0÷10 mm		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0
odpady z budowy i remontów		2,5	4,8	6,1		0,9	5,6	0,3		0,0	6,2	0,0
odpady z utrzymania higieny		0,0	8,3	6,7		0,0	6,1	3,3		0,0	3,3	0,4
odpady wielkogabarytowe		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0
odpady niebezpieczne		0,0	2,8	1,3		0,1	2,5	2,6		1,4	3,7	0,4

Załącznik 17 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa III (zabudowa wielorodzinna stara) – sezon lato

Rodzaj oznaczenia	lato											
	Lipiec 2008				Sierpień 2008				Wrzesień 2008			
	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
Frakcja	6,5	11,6	37,0	44,9	3,4	13,8	34,5	48,3	4,3	23,4	38,3	34,0
odpady kuchenne ulegające biodegradacji		68,6	19,2	8,8		24,8	15,7	16,5		79,2	23,4	7,7
odpady zielone		0,2	0,3	0,0		0,5	0,8	0,0		4,2	0,8	9,8
papier i tektura nieopakowaniowe		13,4	17,8	22,7		54,1	21,8	13,2		4,5	16,1	7,9
opakowania z papieru i tektury		0,0	1,4	3,4		0,5	12,3	19,3		0,1	2,7	6,7
opakowania wielomateriałowe		0,4	1,9	1,0		0,5	2,0	0,9		0,2	2,3	3,8
tworzywa sztuczne nieopakowaniowe		0,5	1,5	5,5		0,8	3,3	1,7		0,4	2,5	8,7
opakowania z tworzyw sztucznych		2,5	10,7	19,5		3,6	17,3	24,4		1,2	12,7	28,4
tekstylia		0,0	0,9	6,6		0,2	9,8	7,9		0,1	6	10,2
szkło nieopakowaniowe		0,2	0,8	0,0		0,0	0,0	0,0		2	1,7	0,0
opakowania ze szkła		8,4	22,0	9,2		11,2	8,6	13,1		2,2	9,8	9,6
Opakowania z blachy stalowej		0,2	0,3	1,8		0,2	1,7	0,6		0,3	2,5	0,8
Opakowania z aluminium		0,5	0,5	0,1		0,7	2,2	0,4		0,4	1,7	0,1
pozostałe odpady z metali		0,1	1,3	0,1		0,8	1,1	0,0		0,2	0,9	0,2
odpady mineralne powyżej 10 mm		0,0	5,6	0,0		0,0	1,0	0,0		1,4	2,3	0,0
drewno i materiały drewnopodobne		0,0	0,1	0,0		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0
opakowania z drewna		0,0	0,0	0,2		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0
frakcja 0÷10 mm		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0
odpady z budowy i remontów		4,4	4,3	11,3		1,4	0,0	0,0		3,2	7,9	5,2
odpady z utrzymania higieny		0,1	9,0	7,8		0,0	1,7	2,0		0,0	5,2	0,0
odpady wielkogabarytowe		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0
odpady niebezpieczne		0,5	2,4	2,0		0,7	0,7	0,0		0,4	1,5	0,9

Załącznik 18 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa III (zabudowa wielorodzinna stara) – sezon jesień

Rodzaj oznaczenia	jesień											
	Październik 2008				Listopad 2008				Grudzień 2008			
	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
Frakcja	4,6	20,2	45,9	29,3	6,6	13,1	45,3	35,0	5,1	18,1	34,8	42,0
odpady kuchenne ulegające biodegradacji		73,3	44,7	10,5		52,3	28,7	2,6		63,7	24,1	13,9
odpady zielone		10,8	13,1	8,8		16,6	1,8	0,3		0,4	1,1	1
papier i tektura nieopakowaniowe		2,4	13,1	8,5		8,5	17,5	21,1		4,2	12,6	17,7
opakowania z papieru i tektury		0,0	1,1	8,9		0,1	3,4	7,9		0,5	5,5	16
opakowania wielomateriałowe		0,0	1,0	1,6		0,1	2,3	2,0		0,4	2	3,3
tworzywa sztuczne nieopakowaniowe		0,6	0,8	5,7		1,2	4,4	6,2		2,1	3,3	4,1
opakowania z tworzyw sztucznych		0,7	10,3	17,9		2,0	7,1	11,3		0,6	11,9	15,6
tekstylia		0,6	4,6	14,1		0,3	3,4	10,2		0,1	3,5	13,6
szkło nieopakowaniowe		0,0	0,1	0,0		0,0	0,0	0,0		0,4	0,6	0,0
opakowania ze szkła		9,4	3,5	6,6		15,9	25,8	34,7		19,4	16,3	3,7
Opakowania z blachy stalowej		0,0	2,7	2,2		1,2	1,7	0,4		0,4	1,6	2,2
Opakowania z aluminium		0,0	0,4	0,0		0,1	0,0	0,0		0,2	1,1	0,6
poozstałe odpady z metali		0,8	0,2	3,1		0,7	0,1	0,0		1,4	1	0,2
odpady mineralne powyżej 10 mm		1,0	0,0	0,0		0,3	0,7	0,0		1,7	0,0	0,0
drewno i materiały drewnopodobne		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,6
opakowania z drewna		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0		0,2	0,0	0,0
frakcja 0÷10 mm		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0
odpady z budowy i remontów		0,0	0,0	0,0		0,5	0,4	0,0		3,8	7,3	0,0
odpady z utrzymania higieny		0,0	2,7	11,8		0,0	1,0	2,6		0,0	6,8	5,1
odpady wielkogabarytowe		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0
odpady niebezpieczne		0,4	1,7	0,3		0,2	1,7	0,7		0,5	1,4	2,4

Załącznik 19 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa III (zabudowa wielorodzinna stara) – sezon zima

Rodzaj oznaczenia	zima											
	Styczeń 2009				Luty 2009				Marzec 2009			
	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
Frakcja	8,0	20,5	41,1	30,4	3,9	14,5	40,8	40,8	11,2	20,7	34,5	33,6
odpady kuchenne ulegające biodegradacji		78,3	35,9	7,8		90,2	44,9	1,4		70,2	20,4	9,4
odpady zielone		0,2	1,7	0,1		0,4	0,4	0,7		0,1	1,7	0,3
papier i tektura nieopakowaniowe		6,1	10,4	11,8		3,9	13,2	9,3		5,1	14,0	14,1
opakowania z papieru i tektury		0,2	4,2	6,9		0,0	2,6	8,3		0,7	4,8	13,3
opakowania wielomateriałowe		0,5	3,7	5,1		0,3	4,1	2,8		0,4	2,5	2,2
tworzywa sztuczne nieopakowaniowe		0,7	2,4	4,0		1,3	1,2	0,8		0,8	3,6	9,0
opakowania z tworzyw sztucznych		1,5	9,9	18,4		1,1	13,0	22,5		1,1	13,1	21,5
tekstylia		0,2	4,0	8,4		0,3	2,4	21,0		1,0	3,7	6,6
szkło nieopakowaniowe		0,2	0,2	0,0		0,0	0,6	0,0		0,3	1,0	0,0
opakowania ze szkła		2,3	12,7	27,4		0,9	10,9	24,1		11,2	14,7	12,3
Opakowania z blachy stalowej		0,1	1,7	3,7		0,3	1,0	0,5		0,3	1,9	0,0
Opakowania z aluminium		0,4	0,8	0,1		0,1	0,9	0,1		0,6	0,8	0,4
poozstałe odpady z metali		4,8	1,6	0,0		0,4	0,0	0,1		1,1	1,0	0,3
odpady mineralne powyżej 10 mm		2,1	1,8	1,8		0,4	0,0	3,6		3,5	2,3	2,7
drewno i materiały drewnopodobne		0,4	0,2	0,0		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	1,3
opakowania z drewna		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0
frakcja 0÷10 mm		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0
odpady z budowy i remontów		0,5	2,1	0,0		0,1	1,6	0,1		2,9	3,7	1,4
odpady z utrzymania higieny		0,0	5,5	4,4		0,0	1,6	2,6		0,1	7,4	4,6
odpady wielkogabarytowe		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0
odpady niebezpieczne		1,5	2,4	0,1		0,3	1,6	2,1		0,6	3,4	0,6

Załącznik 20 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa I (zabudowa wielorodzinna nowa) – analiza szczegółowa

Rodzaj oznaczenia	Rodzaj oznaczenia	Czerwiec 2008				Wrzesień 2008			
		0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
	Frakcja	3,4	16,1	38,1	42,4	0	18,3	35,4	46,3
Odpady ulegające biodegradacji	Odpady kuchenne ulegające biodegradacji		63,8	29,6	8,9		84,8	22,5	7,8
	Odpady z ogrodów/parków		1,0	1,9	0,5		0,9	0,9	2,7
	Inne odpady ulegające biodegradacji		0,0	0	0		0,0	0	0
Drewno	Drewno nie poddane obróbce		0,0	0	0		0,0	0	0
	Drewno poddane obróbce		0,0	0	0		0,2	0,1	0,2
Papier i tektura	Papier/tektura niebiodegradowalne		0,0	0	0		0,0	0	0
	Papier/tektura opakowaniowe		0,2	3,5	20,5		0,2	5	7,3
	Gazety		5,1	11,2	15,8		0,0	1,7	6
	Pozostałe papier / tektura nieopakowaniowe		0,0	0	0		5,8	8,4	2
Tworzywa sztuczne	Woreczki z tworzyw - opakowaniowe		0,0	0	0		0,0	1	0,9
	Woreczki z tworzyw - nieopakowaniowe		0,0	0	0		0,0	2,9	4,6
	Butelki/słoiki z tworzyw opakowaniowe		0,0	0	0		0,0	2,5	4,1
	Pozostałe opakowania z tworzyw		2,3	11,1	26,3		0,6	3,8	3,9
	Tworzywa sztuczne nieopakowaniowe		0,3	4,7	8,8		0,6	3,2	0,2
Szkło	Opakowania szklane - bezbarwne		0	0	0		0,6	12,3	2,5
	Opakowania szklane - brązowe		0	0	0		0,2	1,9	1,2
	Opakowania szklane - inne		15,1	12	4,6		3,6	12,3	1,5
	Szkło nieopakowaniowe		0,2	0,4	0		1,4	0,7	2,6
Tekstylia	Odzież		0	0	0		0	8,9	30,7
	Tekstylia inne niż odzież		0	2	4,6		0	0,2	0
Metale	Opakowania z metali żelaznych		0,5	2,1	1,2		0,2	1,2	1,1
	Opakowania z metali nieżelaznych		0,2	0,3	0,4		0,0	0,8	0
	Inne odpady metali żelaznych		0,0	1,4	0,8		0,3	1,6	0
	Inne odpady metali nieżelaznych		0,0	0	0		0,0	0,2	0

Rodzaj oznaczenia	Rodzaj oznaczenia	Czerwiec 2008				Wrzesień 2008			
		0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
Odpady niebezpieczne	Baterie i akumulatory		0	0	0		0,3	0	0
	Pozostałe odpady niebezpieczne		0,1	2	0,5		0,0	0,8	0,1
Wielomateriałowe	Opakowania wielomateriałowe		0,4	1,9	2,6		0,3	2,2	1,4
	Nieopakowaniowe odpady wielomateriałowe		0	0	0		0,0	0	0
	Odpady sprzętu elektrycznego i elektronicznego		0	0	0		0,0	0	0
Obojętne	Gleba i kamienie		0,8	0	0		0,0	0	0
	Pozostałe obojętne		0,9	0	0		0,0	0	0
Inne kategorie	Pieluchy		0,1	11	4,4		0,0	4,2	18,9
	Odpady z ochrony zdrowia / biologiczne		0	0	0		0,0	0,7	0,3
	Pozostałe kategorie		0	0	0		0,0	0	0
Fracja drobna	Fracja 0÷10 mm		0	0	0		0,0	0	0

Załącznik 22 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa I (zabudowa wielorodzinna nowa) – analiza szczegółowa

Rodzaj oznaczenia	Rodzaj oznaczenia	Grudzień 2008				Marzec 2009			
		0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
	Frakcja	4,3	22,5	36,6	36,6	6,0	23,1	39,3	31,6
Odpady ulegające biodegradacji	Odpady kuchenne ulegające biodegradacji		76,7	22,1	8,1		75,7	28,8	1,6
	Odpady z ogrodów/parków		3,4	2,4	0,1		0,7	0,7	0,4
	Inne odpady ulegające biodegradacji		0,0	0	0		0,0	0	0
Drewno	Drewno nie poddane obróbce		0,0	0	0		0,0	0	0
	Drewno poddane obróbce		0,0	0,2	0		0,1	0,4	0,6
Papier i tektura	Papier/tektura niebiodegradowalne		0,0	0	0		0,0	0	0
	Papier/tektura opakowaniowe		0,4	7	14,2		0,1	4,3	8,7
	Gazety		0,0	0,9	8,3		0,0	1,4	12,7
	Pozostałe papier / tektura nieopakowaniowe		4,9	11,1	6,8		6,7	12,5	8,4
Tworzywa sztuczne	Woreczki z tworzyw - opakowaniowe		0,0	1	3,2		0,0	0,6	1,8
	Woreczki z tworzyw - nieopakowaniowe		0,0	4,2	12,8		0,0	4,7	13,9
	Butelki/słoiki z tworzyw opakowaniowe		0,0	1,9	6,9		0,0	1,3	4,1
	Pozostałe opakowania z tworzyw		0,8	4,4	3,6		0,7	5,3	2,6
	Tworzywa sztuczne nieopakowaniowe		0,9	2,1	3,1		0,4	0,9	0,8
Szkło	Opakowania szklane - bezbarwne		6,0	5,8	2,1		6,2	13,9	10,8
	Opakowania szklane - brązowe		0,8	0,1	0		0,7	0,2	5,2
	Opakowania szklane - inne		0,4	0,3	3,8		0,7	0,2	5,8
	Szkło nieopakowaniowe		2,4	1,5	0		0,0	0	0
Tekstylia	Odzież		0,0	3,7	2,6		0,0	1,4	0,2
	Tekstylia inne niż odzież		0,4	0,5	1,8		0,5	1,3	0,3
Metale	Opakowania z metali żelaznych		0,1	0,5	1,3		0,2	3,6	1
	Opakowania z metali nieżelaznych		0,2	1,5	0,8		0,4	1	0,1
	Inne odpady metali żelaznych		0,9	0,7	0		0,4	0,6	0
	Inne odpady metali nieżelaznych		0,0	0,2	0		0,0	0	0

Rodzaj oznaczenia	Rodzaj oznaczenia	Grudzień 2008				Marzec 2009			
		0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
Odpady niebezpieczne	Baterie i akumulatory		0,4	0	0		0,2	0	0
	Pozostałe odpady niebezpieczne		0,6	0,9	0,5		0,1	2,2	0,1
Wielomateriałowe	Opakowania wielomateriałowe		0,2	3,1	2,3		0,3	2,3	3,4
	Nieopakowaniowe odpady wielomateriałowe		0,0	3,7	0		0,2	1,2	5,8
	Odpady sprzętu elektrycznego i elektronicznego		0,0	0	0		0,0	0	0
Obojętne	Gleba i kamienie		0,4	0,4	0		1,2	0,8	1,5
	Pozostałe obojętne		0,0	0	0		4,3	6,2	6,8
Inne kategorie	Pieluchy		0,1	19,8	17,7		0,2	4,2	3,4
	Odpady z ochrony zdrowia / biologiczne		0,0	0	0		0,0	0	0
	Pozostałe kategorie		0,0	0	0		0,0	0	0
Fracja drobna	Fracja 0÷10 mm		0,0	0	0		0,0	0	0

Załącznik 23 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa IV (zabudowa wielorodzinna nowa) – analiza szczegółowa

Rodzaj oznaczenia	Rodzaj oznaczenia	Czerwiec 2008				Wrzesień 2008			
		0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
	Frakcja	6,2	16,0	35,8	42,0	7,5	20,4	28,6	43,5
Odpady ulegające biodegradacji	Odpady kuchenne ulegające biodegradacji		73,0	0,7	1,8		59,0	20,4	3,4
	Odpady z ogrodów/parków		0,6	0	0		16,3	5,6	9,4
	Inne odpady ulegające biodegradacji		0,0	0	0		0,0	0	0
Drewno	Drewno nie poddane obróbce		0,0	0	0		0,0	0,1	0
	Drewno poddane obróbce		0,2	0	0		0,5	0,7	4,3
Papier i tektura	Papier/tektura niebiodegradowalne		0,0	5,7	17,6		0,0	0	0
	Papier/tektura opakowaniowe		0,6	20,1	20,5		0,6	5,9	16,4
	Gazety		9,7	0	0		0,0	5	9,1
	Pozostałe papier / tektura nieopakowaniowe		0,0	0	0		8,4	5,3	9,5
Tworzywa sztuczne	Woreczki z tworzyw - opakowaniowe		0,0	0	0		0,0	1,5	0,9
	Woreczki z tworzyw - nieopakowaniowe		0,0	0	0		0,0	1,9	1,3
	Butelki/słoiki z tworzyw opakowaniowe		0,0	14,2	23,1		0,0	3,2	3,6
	Pozostałe opakowania z tworzyw		2,4	0,9	3,6		2,9	16,1	9,9
	Tworzywa sztuczne nieopakowaniowe		0,7	0	0		0,4	4,4	5,8
Szkło	Opakowania szklane - bezbarwne		0	0	0		4,4	3,2	1,3
	Opakowania szklane - brązowe		0	1	3,1		1,5	0,1	0
	Opakowania szklane - inne		8,0	0	0		0,8	0,3	1,1
	Szkło nieopakowaniowe		0	0	0		0,5	0	0
Tekstylia	Odzież		0	1,6	3,2		0,4	6	5
	Tekstylia inne niż odzież		0,2	2,7	5		0,0	0,3	3,8
Metale	Opakowania z metali żelaznych		0,9	1,3	0,1		0,4	0	1,4
	Opakowania z metali nieżelaznych		0,4	0,5	0		0,3	1,7	1
	Inne odpady metali żelaznych		0,7	0	0		0,0	1,6	0
	Inne odpady metali nieżelaznych		0,0	0	0		0,0	0,1	0

Rodzaj oznaczenia	Rodzaj oznaczenia	Czerwiec 2008				Wrzesień 2008			
		0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
Odpady niebezpieczne	Baterie i akumulatory		0	2	3,2		0,2	0,1	0
	Pozostałe odpady niebezpieczne		0,4	2,6	3,2		0,4	0,5	0,5
Wielomateriałowe	Opakowania wielomateriałowe		0,2	0	0		0,6	2,9	2
	Nieopakowaniowe odpady wielomateriałowe		0	0	0		0,0	0	0
	Odpady sprzętu elektrycznego i elektronicznego		0	1,3	0		0,0	0	0
Obojętne	Gleba i kamienie		0,4	0,7	0,1		0,0	0	0
	Pozostałe obojętne		1,3	2	9,3		2,4	2,3	7,2
Inne kategorie	Pieluchy		0	0	0		0,0	10,1	3,1
	Odpady z ochrony zdrowia / biologiczne		0	0	0		0,0	0,7	0
	Pozostałe kategorie		0	0	0		0,0	0	0
Fracja drobna	Fracja 0÷10 mm		0	0,7	1,8		0,0	0	0

Załącznik 24 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa IV (zabudowa wielorodzinna nowa) – analiza szczegółowa

Rodzaj oznaczenia	Rodzaj oznaczenia	Grudzień 2008				Marzec 2009			
		0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
	Frakcja	6,2	20,6	37,1	36,1	5,0	25,0	28,0	42,0
Odpady ulegające biodegradacji	Odpady kuchenne ulegające biodegradacji		72,1	28,9	3,4		92,8	46,3	7,3
	Odpady z ogrodów/parków		9,9	5,8	5,1		2,0	0,5	1,6
	Inne odpady ulegające biodegradacji		0,0	0	0		0,0	0	0
Drewno	Drewno nie poddane obróbce		0,0	0	0		0,0	0	0
	Drewno poddane obróbce		0,1	1	3,1		0,0	0	0
Papier i tektura	Papier/tektura niebiodegradowalne		0,0	0	0		0,0	0	0
	Papier/tektura opakowaniowe		0,2	5,8	9,7		0,0	3,7	4
	Gazety		0,0	3	11,7		0,0	1,1	16,9
	Pozostałe papier / tektura nieopakowaniowe		3,8	6,1	2,2		2,1	15,1	3
Tworzywa sztuczne	Woreczki z tworzyw - opakowaniowe		0,0	1,5	2,4		0,0	1	1,2
	Woreczki z tworzyw - nieopakowaniowe		0,0	8,2	8,3		0,0	4,4	6,8
	Butelki/słoiki z tworzyw opakowaniowe		0,0	1,6	6,4		0,0	1,5	5,4
	Pozostałe opakowania z tworzyw		1,0	5,2	4,3		0,9	1,7	5,8
	Tworzywa sztuczne nieopakowaniowe		2,3	1,9	1,2		0,4	0,6	1,3
Szkło	Opakowania szklane - bezbarwne		4,3	5,8	1		0,2	10	17,1
	Opakowania szklane - brązowe		0,6	0	0		0,0	0	5,1
	Opakowania szklane - inne		1,1	0,2	0		0,2	0,2	4,4
	Szkło nieopakowaniowe		0,0	0,2	0		0,2	0	0
Tekstylia	Odzież		0,0	1,6	8,2		0,0	1,2	3,4
	Tekstylia inne niż odzież		0,1	4,9	10,9		0,0	1,1	1,2
Metale	Opakowania z metali żelaznych		0,1	2,6	1		0,1	0,5	2,4
	Opakowania z metali nieżelaznych		0,2	0,7	0,6		0,1	0,5	0,6
	Inne odpady metali żelaznych		0,4	1,2	1,8		0,1	0,1	0
	Inne odpady metali nieżelaznych		0,0	0	0		0,0	0	0

Rodzaj oznaczenia	Rodzaj oznaczenia	Grudzień 2008				Marzec 2009			
		0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
Odpady niebezpieczne	Baterie i akumulatory		0,9	0	0		0,0	0	0
	Pozostałe odpady niebezpieczne		0,2	1	11,9		0,5	4,7	2,1
Wielomateriałowe	Opakowania wielomateriałowe		0,3	2,3	3,5		0,3	2,3	4,3
	Nieopakowaniowe odpady wielomateriałowe		0,0	1,1	2,2		0,0	0	0
	Odpady sprzętu elektrycznego i elektronicznego		0,0	0	0		0,0	0	0
Obojętne	Gleba i kamienie		2,4	1,8	0		0,0	0	0
	Pozostałe obojętne		0,0	4,9	0		0,1	0	0
Inne kategorie	Pieluchy		0,0	2,7	1,1		0,0	3,5	6,1
	Odpady z ochrony zdrowia / biologiczne		0,0	0	0		0,0	0	0
	Pozostałe kategorie		0,0	0	0		0,0	0	0
Fracja drobna	Fracja 0÷10 mm		0,0	0	0		0,0	0	0

Załącznik 25 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa II (zabudowa jednorodzinna) – analiza szczegółowa

Rodzaj oznaczenia	Rodzaj oznaczenia	Czerwiec 2008				Wrzesień 2008			
		0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
	Frakcja	5,1	15,5	37,1	42,3	4,5	16,4	32,7	46,4
Odpady ulegające biodegradacji	Odpady kuchenne ulegające biodegradacji		53,7	18,5	11,9		86,7	33,7	5,4
	Odpady z ogrodów/parków		0,0	0,4	2		0,5	1,3	4,9
	Inne odpady ulegające biodegradacji		0,0	0	0		0,0	0	0
Drewno	Drewno nie poddane obróbce		0,0	0	0		0,0	0	0
	Drewno poddane obróbce		0,3	0	1,1		0,0	0,2	0,5
Papier i tektura	Papier/tektura niebiodegradowalne		0,0	0	0		0,0	0	0
	Papier/tektura opakowaniowe		0,3	9,1	7,6		0,1	3,9	9,9
	Gazety		9,3	7,5	11,3		0,0	2	16,5
	Pozostałe papier / tektura nieopakowaniowe		0,0	0	0		5,3	14,8	15,9
Tworzywa sztuczne	Woreczki z tworzyw - opakowaniowe		0	0	0		0,8	1,5	1
	Woreczki z tworzyw - nieopakowaniowe		0	0	0		0,0	1,6	1,6
	Butelki/słoiki z tworzyw opakowaniowe		0	0	0		0,0	1,7	5,8
	Pozostałe opakowania z tworzyw		2,4	19,9	30,8		0,8	7,5	9,3
	Tworzywa sztuczne nieopakowaniowe		2,9	0,8	1,1		0,7	2,4	2,2
Szkło	Opakowania szklane - bezbarwne		0	0	0		0,9	0,9	9,6
	Opakowania szklane - brązowe		0	0	0		0,5	0,5	0,1
	Opakowania szklane - inne		17,9	17,7	16,7		2,4	2,4	2
	Szkło nieopakowaniowe		0	0	0		0,0	0	0
Tekstylia	Odzież		0	0	0		0,0	0	1
	Tekstylia inne niż odzież		6,1	4,4	8,1		0,0	0	1
Metale	Opakowania z metali żelaznych		0,7	1,6	0,4		0,1	0,1	1,4
	Opakowania z metali nieżelaznych		0,2	1	0,2		0,1	0,1	1,5
	Inne odpady metali żelaznych		0,5	0,1	0,2		0,1	0,1	0,7
	Inne odpady metali nieżelaznych		0,0	0	0		0,1	0,1	0

Rodzaj oznaczenia	Rodzaj oznaczenia	Czerwiec 2008				Wrzesień 2008			
		0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
Odpady niebezpieczne	Baterie i akumulatory		0	0	0		0,0	0	0
	Pozostałe odpady niebezpieczne		0	1,7	0,8		0,3	0,3	1,7
Wielomateriałowe	Opakowania wielomateriałowe		0,2	2,9	0,8		0,3	0,3	1,8
	Nieopakowaniowe odpady wielomateriałowe		0	0	0		0,0	0	0
	Odpady sprzętu elektrycznego i elektronicznego		0	0	0		0,0	0	0,5
Obojętne	Gleba i kamienie		0,5	0,6	1,3		0,0	0	0
	Pozostałe obojętne		3,6	0	0		0,3	0,3	5,8
Inne kategorie	Pieluchy		0	1	5,2		0,0	0	0,9
	Odpady z ochrony zdrowia / biologiczne		0	0	0		0,0	0	1,4
	Pozostałe kategorie		0	0	0		0,0	0	0
Fracja drobna	Fracja 0÷10 mm		0	0	0		0,0	0	0

Załącznik 26 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa II (zabudowa jednorodzinna) – analiza szczegółowa

Rodzaj oznaczenia	Rodzaj oznaczenia	Grudzień 2008				Marzec 2009			
		0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
	Frakcja	6,3	16,4	35,9	41,4	7,9	23,7	39,5	28,9
Odpady ulegające biodegradacji	Odpady kuchenne ulegające biodegradacji		73,0	28,8	6,1		52,7	22,6	9
	Odpady z ogrodów/parków		0,0	0,5	0		0,2	0,1	0,1
	Inne odpady ulegające biodegradacji		0,0	0	0		0,0	0	0
Drewno	Drewno nie poddane obróbce		0,0	0	0		0,0	0	0
	Drewno poddane obróbce		0,0	0,2	0,3		0,0	0,1	0
Papier i tektura	Papier/tektura niebiodegradowalne		0,0	0	0		0,0	0	0
	Papier/tektura opakowaniowe		0,1	4,2	4,4		0,2	2,9	8,5
	Gazety		0,4	1,7	9,1		0,0	1,4	8
	Pozostałe papier / tektura nieopakowaniowe		7,3	10,1	6,3		5,6	8,8	4,9
Tworzywa sztuczne	Woreczki z tworzyw - opakowaniowe		0,0	1,5	1,3		0,0	0,6	0,7
	Woreczki z tworzyw - nieopakowaniowe		0,0	3,2	3,7		0,0	4,1	9,1
	Butelki/słoiki z tworzyw opakowaniowe		0,0	2,4	2,7		0,0	3,9	6,3
	Pozostałe opakowania z tworzyw		1,1	3	1,9		0,7	3,8	2,3
	Tworzywa sztuczne nieopakowaniowe		1,1	1,9	11,6		0,7	1,4	2,3
Szkło	Opakowania szklane - bezbarwne		4,1	8,3	9,3		4,2	16,8	7,7
	Opakowania szklane - brązowe		0,3	1,7	1,1		3,1	4,1	0,1
	Opakowania szklane - inne		1,0	3,7	0		0,7	1,9	2,8
	Szkło nieopakowaniowe		0,0	0,4	0		11,9	2,4	0
Tekstylia	Odzież		0,0	0,4	5,5		0,0	0,7	9
	Tekstylia inne niż odzież		0,0	0,7	8,4		0,0	0,4	0
Metale	Opakowania z metali żelaznych		0,0	2,8	0,8		0,7	5	1,3
	Opakowania z metali nieżelaznych		0,1	0,8	0,2		0,3	1,2	0,3
	Inne odpady metali żelaznych		0,6	0	0		1,6	0,3	2,1
	Inne odpady metali nieżelaznych		0,2	0	0		0,0	0	0

Rodzaj oznaczenia	Rodzaj oznaczenia	Grudzień 2008				Marzec 2009			
		0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
Odpady niebezpieczne	Baterie i akumulatory		0,9	0	0		0,3	0,5	0
	Pozostałe odpady niebezpieczne		0,4	2,2	2,5		0,2	1,9	0,6
Wielomateriałowe	Opakowania wielomateriałowe		0,2	2,8	3,2		0,3	2,4	4,2
	Nieopakowaniowe odpady wielomateriałowe		0,0	0,9	1		0,0	0,5	1,9
	Odpady sprzętu elektrycznego i elektronicznego		0,0	0	0		0,0	0	0
Obojętne	Gleba i kamienie		6,1	9,1	7,2		16,2	1,6	0
	Pozostałe obojętne		3,1	6,1	11,2		0,3	1,1	11,9
Inne kategorie	Pieluchy		0,0	2,6	2,2		0,1	9,5	6,9
	Odpady z ochrony zdrowia / biologiczne		0,0	0	0		0,0	0	0
	Pozostałe kategorie		0,0	0	0		0,0	0	0
Fracja drobna	Fracja 0÷10 mm		0,0	0	0		0,0	0	0

Załącznik 27 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa III (zabudowa wielorodzinna stara) – analiza szczegółowa

Rodzaj oznaczenia	Rodzaj oznaczenia	Czerwiec 2008				Wrzesień 2008			
		0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
	Frakcja	2,9	14,5	43,53	39,1	4,3	23,4	38,3	34,0
Odpady ulegające biodegradacji	Odpady kuchenne ulegające biodegradacji		61,4	19,1	22,8		79,3	23,5	7,7
	Odpady z ogrodów/parków		0,5	0,6	0		4,2	0,7	9,8
	Inne odpady ulegające biodegradacji		0,0	0	0		0,0	0	0
Drewno	Drewno nie poddane obróbce		0,0	0	0		0,0	0	0
	Drewno poddane obróbce		0,2	1	0		0,3	0,7	0
Papier i tektura	Papier/tektura niebiodegradowalne		0,0	0	0		0,0	0	0
	Papier/tektura opakowaniowe		1,2	2,7	4		0,1	2,7	6,7
	Gazety		8,0	10	13,9		0,0	6	3,4
	Pozostałe papier / tektura nieopakowaniowe		0,0	0	0		4,4	10,2	4,5
Tworzywa sztuczne	Woreczki z tworzyw - opakowaniowe		0,0	0	0		0,0	1,9	6,3
	Woreczki z tworzyw - nieopakowaniowe		0,0	0	0		0,0	2,1	7,4
	Butelki/słoiki z tworzyw opakowaniowe		0,0	0	0		0,0	1,9	6,8
	Pozostałe opakowania z tworzyw		1,9	16,6	17,1		1,2	6,9	7,9
	Tworzywa sztuczne nieopakowaniowe		0,4	0,4	2,7		0,4	2,5	8,7
Szkło	Opakowania szklane - bezbarwne		0	0	0		2,0	8,5	4,1
	Opakowania szklane - brązowe		0	0	0		0,1	1,3	0
	Opakowania szklane - inne		13,6	23,3	19,4		0,1	0	5,5
	Szkło nieopakowaniowe		0,1	0,2	0		2,0	1,7	0
Tekstylia	Odzież		0	0	0		0,1	4,2	8,8
	Tekstylia inne niż odzież		0,3	2,3	10,4		0,0	1,8	1,4
Metale	Opakowania z metali żelaznych		0,9	1,4	0,6		0,3	2,5	0,8
	Opakowania z metali nieżelaznych		0,2	0,9	1,5		0,4	1,7	0,1
	Inne odpady metali żelaznych		0,3	5,1	0		0,1	0,5	0,2
	Inne odpady metali nieżelaznych		0,0	0	0		0,1	0,4	0

Rodzaj oznaczenia	Rodzaj oznaczenia	Czerwiec 2008				Wrzesień 2008			
		0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
Odpady niebezpieczne	Baterie i akumulatory		0,4	0	0		0,0	0	0
	Pozostałe odpady niebezpieczne		1,0	3,7	0,4		0,1	0,7	0,9
Wielomateriałowe	Opakowania wielomateriałowe		0,5	3,1	2,6		0,2	2,3	3,8
	Nieopakowaniowe odpady wielomateriałowe		0,0	0	0		0,0	0	0
	Odpady sprzętu elektrycznego i elektronicznego		0,0	0	0		0,0	0	0
Obojętne	Gleba i kamienie		2,1	0,1	4,2		0,0	0,7	0
	Pozostałe obojętne		7,0	0	0		4,6	9,4	5,2
Inne kategorie	Pieluchy		0	3,3	0,4		0,0	4,7	0
	Odpady z ochrony zdrowia / biologiczne		0	0	0		0,0	0,5	0
	Pozostałe kategorie		0	0	0		0,0	0	0
Fracja drobna	Fracja 0÷10 mm		0	0	0		0,0	0	0

Załącznik 28 Skład morfologiczny i granulometryczny odpadów miasta Łódź – Trasa III (zabudowa wielorodzinna stara) – analiza szczegółowa

Rodzaj oznaczenia	Rodzaj oznaczenia	Grudzień 2008				Marzec 2009			
		0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
	Frakcja	5,1	18,1	34,8	42,0	11,2	22,7	34,5	33,6
Odpady ulegające biodegradacji	Odpady kuchenne ulegające biodegradacji		63,7	24,1	13,9		70,2	20,4	9,4
	Odpady z ogrodów/parków		0,4	1,1	1		0,1	1,7	0,3
	Inne odpady ulegające biodegradacji		0,0	0	0		0,0	0	0
Drewno	Drewno nie poddane obróbce		0,0	0	0		0,0	0	1,3
	Drewno poddane obróbce		0,3	0,8	2,5		0,3	1,5	0
Papier i tektura	Papier/tektura niebiodegradowalne		0,0	0	0		0,0	0	0
	Papier/tektura opakowaniowe		0,4	5,5	16		0,7	4,8	13,3
	Gazety		0,0	3,9	11,4		0,0	1,5	8,8
	Pozostałe papier / tektura nieopakowaniowe		4,3	8,7	6,3		5,1	12,4	5,4
Tworzywa sztuczne	Woreczki z tworzyw - opakowaniowe		0,0	1,5	1,2		0,0	2	1,6
	Woreczki z tworzyw - nieopakowaniowe		0,0	3,7	7,8		0,0	5	10,6
	Butelki/słoiki z tworzyw opakowaniowe		0,0	2,3	4,4		0,0	2,5	6,2
	Pozostałe opakowania z tworzyw		0,6	4,5	2,2		1,1	3,6	3
	Tworzywa sztuczne nieopakowaniowe		2,1	2,6	0,8		0,8	2,4	2,8
Szkło	Opakowania szklane - bezbarwne		5,7	9,8	0,6		9,5	9,3	3,7
	Opakowania szklane - brązowe		11,2	3,3	1,3		1,3	1,7	4,4
	Opakowania szklane - inne		2,6	3,1	1,9		0,4	3,7	4,2
	Szkło nieopakowaniowe		0,4	0,6	0		0,3	1	0
Tekstylia	Odzież		0,0	1,7	4,5		0,0	2,7	4,8
	Tekstylia inne niż odzież		0,1	1,8	9,1		1,0	1	1,8
Metale	Opakowania z metali żelaznych		0,4	1,6	2,2		0,3	1,9	0
	Opakowania z metali nieżelaznych		0,2	1,1	0,6		0,6	0,8	0,4
	Inne odpady metali żelaznych		1,4	1	0,1		1,1	1	0,3
	Inne odpady metali nieżelaznych		0,0	0	0		0,0	0	0

Rodzaj oznaczenia	Rodzaj oznaczenia	Grudzień 2008				Marzec 2009			
		0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
Odpady niebezpieczne	Baterie i akumulatory		0,2	0	0		0,0	0	0
	Pozostałe odpady niebezpieczne		0,2	0,5	0,6		0,3	2	0,6
Wielomateriałowe	Opakowania wielomateriałowe		0,4	2,1	3,3		0,4	2,5	2,2
	Nieopakowaniowe odpady wielomateriałowe		0,0	0,6	3,3		0,0	1,2	6,2
	Odpady sprzętu elektrycznego i elektronicznego		0,0	0	0		0,0	0	0
Obojętne	Gleba i kamienie		2,2	5,5	0		3,5	2,3	2,7
	Pozostałe obojętne		3,2	1,8	0		2,9	3,7	1,4
Inne kategorie	Pieluchy		0,0	6,8	5		0,1	7,4	4,6
	Odpady z ochrony zdrowia / biologiczne		0,0	0	0		0,0	0	0
	Pozostałe kategorie		0,0	0	0		0,0	0	0
Fracja drobna	Fracja 0÷10 mm		0,0	0	0		0,0	0	0

Załącznik 29 Właściwości paliwowe odpadów miasta Łódź – Trasa I (zabudowa wielorodzinna nowa)

Frakcja	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
Rodzaj oznaczenia	Kwiecień 2008				Maj 2008				Czerwiec 2008			
Wilgotność [%]	46	69	50,5	30	49	53	53	33,5	38	47	46	40,5
Popiół [% s.m.]	58,9	27,7	38	30,9	53,2	46,1	52,4	35,3	67,8	58,2	27,3	12,9
Ciepło spalania [kJ/kg s.m.]	7712	15 338	13 731	18 118	11151	11 796	11 201	17 112	5213	8 084	17 486	22 377
Zawartość wodoru	2,45	5,06	3,61	6,35	3,24	3,89	3,8	6,25	2,28	2,78	5,59	7,09
Wartość opałowa robocza (kJ/kg)	2506	1 965	4 776	10 564	3783	3 401	3 141	9 197	1806	2503	7 099	10 777
Zawartość części palnych [%]	41,8	72,2	60,5	67,7	48,3	55,3	47,1	65,3	32,2	39,3	70,7	86,7
Zawartość części niepalnych [%]	58,2	27,8	39,5	32,3	51,7	44,7	52,9	34,7	67,8	60,7	29,3	13,3
Chlor [% Cl s.m.]	0,27	0,46	0,3	0,47	0,11	0,26	0,15	0,18	0,18	0,19	0,75	0,3
Siarka [% S s.m.]	0,12	0,15	0,13	0,07	0,13	0,19	0,16	0,09	3,66	3,18	0,99	0,15
	Lipiec 2008				Sierpień 2008				Wrzesień 2008			
Wilgotność [%]	41	59	39	22,5	28	48,5	29,5	14,5	0	64	47	29
Popiół [% s.m.]	62,7	44,5	57,1	25,1	67,2	40,2	42,3	29,2	0	40,3	29,2	16,6
Ciepło spalania [kJ/kg s.m.]	7032	10 956	11 647	13 920	6184	16 800	14 700	17 466	0	13 157	15 608	18 108
Zawartość wodoru	2,16	3,81	3,97	5,41	2,59	4	4,79	4,56	0	3,94	4,84	5,37
Wartość opałowa robocza (kJ/kg)	2676	2 219	5 286	9 057	3203	6 594	8 597	13 584	0	2 313	6 068	10 976
Zawartość części palnych [%]	33,3	53,7	42,2	71,8	32,6	59,2	56,5	70	0	59,2	70,1	82,7
Zawartość części niepalnych [%]	66,7	46,3	57,8	28,2	67,4	40,8	43,5	30	0	40,8	29,9	17,3
Chlor [% Cl s.m.]	0,15	0,27	0,16	0,27	0,32	0,44	1,64	0,32	0	0,2	0,34	0,1
Siarka [% S s.m.]	3,18	2,56	0,27	2,73	0,41	0,26	0,09	0,02	0	<0,005	<0,005	<0,005
	Październik 2008				Listopad 2008				Grudzień 2008			
Wilgotność [%]	46	56	47	39	35	37	40,5	23,5	43	65	51,5	24
Popiół [% s.m.]	60,7	45,5	37	27,6	70,6	68	38,3	34,4	62,1	42,1	37	31,2
Ciepło spalania [kJ/kg s.m.]	5613	9319	14000	15552	4704	7313	13882	16073	7348	11644	14879	15909
Zawartość wodoru	2,1	3,12	4,2	5,19	1,7	1,93	4,01	4,72	2,44	3,76	4,61	5,49
Wartość opałowa robocza (kJ/kg)	1449	2052	5355	7401	1832	3282	6395	10692	2606	1667	4952	10306
Zawartość części palnych [%]	33,6	48,7	60,2	70,5	27,7	29,9	60,9	63,8	37	56,6	61,9	67,5
Zawartość części niepalnych [%]	66,4	51,3	39,8	29,5	72,3	70,1	39,1	36,2	63	43,4	38,1	32,5

Frakcja	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
Chlor [% Cl s.m.]	0,21	0,23	0,31	0,34	0,17	0,17	0,3	0,33	0,12	0,28	0,25	0,31
Siarka [% S s.m.]	3,08	2,44	1,33	0,66	0,07	0,04	0,14	0,1	0,12	0,16	0,13	0,09
	Styczeń 2009				Luty 2009				Marzec 2009			
Wilgotność [%]	57	70	50	24,5	58	55	42,5	34	37	57	40	23
Popiół [% s.m.]	27,8	12,4	33,2	28,9	59,4	39,4	47,1	56,1	58,9	43,6	63,4	41,5
Ciepło spalania [kJ/kg s.m.]	15110	20333	16196	15712	8925	14084	13016	13219	10225	13161	8790	13374
Zawartość wodoru	4,63	5,86	5,21	4,82	2,53	4,58	4,2	4,03	3,43	3,79	2,12	4,78
Wartość opałowa robocza (kJ/kg)	4095	3111	5740	10212	1780	3995	5529	7014	4789	3440	3834	8693
Zawartość części palnych [%]	69,9	84,7	65,2	67,8	39,1	59,9	50,3	43,7	39,9	55,3	35,2	58,4
Zawartość części niepalnych [%]	30,1	15,3	34,8	32,2	60,9	40,1	49,7	56,3	60,1	44,7	64,8	41,6
Chlor [% Cl s.m.]	0,69	0,95	0,25	0,31	0,13	0,25	0,3	<0,08	0,25	0,33	0,37	0,55
Siarka [% S s.m.]	0,17	0,15	0,15	0,11	0,08	0,14	0,07	0,03	0,25	0,18	0,06	0,05

Załącznik 30 Właściwości paliwowe odpadów miasta Łódź – Trasa IV(zabudowa wielorodzinna nowa)

Frakcja	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
Rodzaj oznaczenia	Kwiecień 2008				Maj 2008				Czerwiec 2008			
Wilgotność [%]	46	61	54,5	36,5	38	45,5	40,5	24,5	41	55	46,5	30,5
Popiół [% s.m.]	58,9	46	40,6	14,4	64	52,7	47,8	14	59,8	42,3	42	24,5
Ciepło spalania [kJ/kg s.m.]	7712	10398	13118	19724	6266	10008	14337	17742	7456	10966	12948	16498
Zawartość wodoru	2,45	3,6	4,62	6,43	2,47	2,72	3,73	5,68	2,63	3,84	3,75	5,12
Wartość opałowa robocza (kJ/kg)	2506	1780	3629	10230	2418	3749	6727	11557	2824	2753	4973	9604
Zawartość części palnych [%]	41,8	54,9	59,2	85,3	36,6	46,3	51,3	84,2	40,9	55,2	56,9	72,2
Zawartość części niepalnych [%]	58,2	45,1	40,8	14,7	63,4	53,7	48,7	15,8	59,1	44,8	43,1	27,8
Chlor [% Cl s.m.]	0,15	0,25	0,27	0,73	0,18	0,16	0,73	0,21	0,16	0,22	0,38	0,25
Siarka [% S s.m.]	0,11	0,16	0,1	0,2	0,13	0,12	0,12	0,11	0,66	0,99	0,26	0,13
	Lipiec 2008				Sierpień 2008				Wrzesień 2008			
Wilgotność [%]	33	50,5	53	30	47,5	51	42	28	51	57	36	30
Popiół [% s.m.]	51,5	45,6	45,6	20,8	57,4	51	47,7	17,6	57	50,1	56,1	27,3
Ciepło spalania [kJ/kg s.m.]	9769	11435	12593	17788	8147	10302	12267	18584	9204	10147	10305	17020
Zawartość wodoru	2,92	4,18	4,6	5,89	2,77	3,33	4,22	5,71	2,82	3,63	3,75	5,32
Wartość opałowa robocza (kJ/kg)	5102	3515	3620	10433	2512	3076	5168	11450	2649	2179	4897	10020
Zawartość części palnych [%]	46,4	53,7	53,3	79	42,2	48,9	50,9	81,5	40,8	48,8	43,3	69,9
Zawartość części niepalnych [%]	53,6	46,3	46,7	21	57,8	51,1	49,1	18,5	59,2	51,2	56,7	30,1
Chlor [% Cl s.m.]	<0,08	0,23	0,43	0,21	0,21	0,19	0,34	0,28	0,21	0,17	<0,08	1,09
Siarka [% S s.m.]	0,72	0,41	0,1	0,22	0,56	0,88	0,13	<0,005	0,23	0,23	0,07	0,12
	Październik 2008				Listopad 2008				Grudzień 2008			
Wilgotność [%]	54	65	49,5	35	50	61	43,5	31	43	60	52	34
Popiół [% s.m.]	53,2	26,6	27,1	30,4	55,7	50,6	55,4	24,8	57,9	37,3	22,1	15,7
Ciepło spalania [kJ/kg s.m.]	9851	16552	17884	19034	9735	11290	10804	18453	9412	14244	18190	18468
Zawartość wodoru	3,3	4,98	5,81	6,51	3,08	3,39	3,63	5,25	2,78	4,28	5,42	5,4
Wartość opałowa robocza (kJ/kg)	2492	3119	6554	10096	2974	2173	4250	10829	3708	3298	6278	10180
Zawartość części palnych	46,6	72,1	71,9	66	43,7	48,3	44,4	74,7	41	60,7	76,8	81,9

Frakcja	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
[%]												
Zawartość części niepalnych [%]	53,4	27,9	28,1	34	56,3	51,7	55,6	25,3	59	39,3	23,2	18,1
Chlor [% Cl s.m.]	0,29	0,38	0,38	0,4	0,2	<0,08	0,25	0,22	1,53	1,13	1,15	0,86
Siarka [% S s.m.]	0,15	0,02	<0,005	<0,005	0,13	0,12	0,08	0,08	0,16	0,12	0,14	0,11
	Styczeń 2009				Luty 2009				Marzec 2009			
Wilgotność [%]	46	51	44	33,5	68	52,5	41	26,5	49	67	48,5	21,5
Popiół [% s.m.]	56	54,1	67,5	29,7	58,5	46,8	44,8	59	29,1	13,5	26,5	45,7
Ciepło spalania [kJ/kg s.m.]	8620	10806	8374	14704	11039	13106	13313	10942	14888	18972	17972	11636
Zawartość wodoru	2,9	3,7	2,24	4,45	3,37	4,18	4,41	2,95	4,97	6,12	5,85	4,63
Wartość opałowa robocza (kJ/kg)	2898	3242	3126	7989	1136	4031	5891	6751	5311	3289	6794	7598
Zawartość części palnych [%]	43,3	44,8	32	63,7	39,2	52,4	54,9	39,4	69,1	86,2	72,2	54,3
Zawartość części niepalnych [%]	56,7	55,2	68	30,3	60,8	47,6	45,1	60,6	30,9	13,8	27,8	45,7
Chlor [% Cl s.m.]	0,19	0,17	0,41	0,18	0,19	0,41	0,25	<0,08	0,36	0,59	0,27	0,13
Siarka [% S s.m.]	0,13	0,09	0,2	0,09	0,12	0,16	0,06	0,02	0,12	0,17	0,07	0,02

Załącznik 31 Właściwości paliwowe odpadów miasta Łódź – Trasa II (zabudowa jednorodzinna)

Frakcja	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
Rodzaj oznaczenia	Kwiecień 2008				Maj 2008				Czerwiec 2008			
Wilgotność [%]	31	48,0	40,0	25,0	20	41,0	39,0	35,5	35	41,0	36	34,5
Popiół [% s.m.]	77,5	58,8	60,0	29,4	83,4	66,5	54,1	21,3	48,2	66,7	53,2	56,8
Ciepło spalania [kJ/kg s.m.]	5350	9714,0	9978,0	18566,0	2896	7358,0	12518,0	18423,0	9466	7298,0	11649	10265
Zawartość wodoru	1,35	3,0	3,5	6,5	2	2,4	3,8	5,4	2,41	3,4	3,51	3,21
Wartość opałowa robocza (kJ/kg)	2640	3235,0	4255,0	11904,0	1392	2825,0	5850,0	9841,0	4772	2558,0	5810	5180
Zawartość części palnych [%]	24,4	43,6	40,7	72,2	17	33,9	45,5	79,3	53,5	35,8	43,9	43,4
Zawartość części niepalnych [%]	75,6	56,4	59,3	27,8	83	66,1	54,5	20,7	46,5	64,2	56,1	56,6
Chlor [% Cl s.m.]	0,16	0,23	0,16	0,12	0,09	0,13	0,26	0,17	0,21	0,14	0,13	0,17
Siarka [% S s.m.]	0,11	0,12	0,09	0,21	0,04	0,11	0,11	0,10	0,13	0,17	0,28	0,04
	Lipiec 2008				Sierpień 2008				Wrzesień 2008			
Wilgotność [%]	8	27,0	58,5	44,0	50	56,0	51,5	19,5	53	62	48	44,5
Popiół [% s.m.]	63,7	54,5	24,2	34,2	53,3	39,7	29,0	48,1	35,8	28,1	15,3	10,9
Ciepło spalania [kJ/kg s.m.]	6937	9566,0	16926,0	16596,0	9036	13069,0	17915,0	13958,0	12539	16383	18079	21952
Zawartość wodoru	2,21	3,4	5,7	5,3	2,85	4,1	5,7	4,2	3,9	4,8	6,47	6,7
Wartość opałowa robocza (kJ/kg)	5704	5579,0	4349,0	7067,0	2675	3496,0	6198,0	9854,0	3748	3664	6816	12073
Zawartość części palnych [%]	36,2	44,8	74,5	64,2	47,8	60,1	70,3	50,4	62,9	70,5	83,6	88,3
Zawartość części niepalnych [%]	63,8	55,2	25,5	35,8	52,2	39,9	29,7	49,6	37,1	29,5	16,4	11,7
Chlor [% Cl s.m.]	<0,08	0,22	0,58	0,29	0,13	0,43	0,33	0,10	0,29	0,39	0,7	0,49
Siarka [% S s.m.]	0,15	0,16	0,07	0,09	0,26	0,16	0,20	0,01	0,41	0,73	<0,005	<0,005
	Październik 2008				Listopad 2008				Grudzień 2008			
Wilgotność [%]	50	72,0	55,0	24,0	48	63,0	47,0	25,5	30	51	36,5	24
Popiół [% s.m.]	47,9	36,8	39,2	31,0	51	34,7	44,4	51,0	73,7	54,6	62,9	38,2
Ciepło spalania [kJ/kg s.m.]	9608	13721,0	15022,0	15432,0	9818	15200,0	14064,0	13930,0	6064	10630	10138	16604
Zawartość wodoru	3,27	4,4	4,7	5,1	2,98	4,7	4,3	3,6	1,42	3,6	3,22	5,82
Wartość opałowa robocza (kJ/kg)	2869	1117,0	4393,0	10022,0	3283	3055,0	5363,0	8963,0	3202	3177	4843	10762
Zawartość części palnych [%]	50,5	61,1	59,3	68,6	48,2	64,7	55,2	48,6	23,8	44,7	37	60,6
Zawartość części niepalnych [%]	49,5	38,9	40,7	31,4	51,8	35,3	44,8	51,4	76,2	55,3	63	39,4

Fracja	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
Chlor [% Cl s.m.]	0,14	0,3	0,5	0,17	0,2	0,2	0,3	0,24	0,08	0,15	0,25	0,08
Siarka [% S s.m.]	0,41	0,0	0,1	0,0	0,16	0,2	0,1	0,06	0,06	0,1	0,08	0,13
	Styczeń 2009				Luty 2009				Marzec 2009			
Wilgotność [%]	36	52,0	48,5	24,0	53	55,0	41,5	34,0	37	47	40,5	20
Popiół [% s.m.]	65,3	45,8	53,4	23,7	63,4	49,3	45,2	60,0	64,8	41,2	45,2	51,1
Ciepło spalania [kJ/kg s.m.]	6384	12050,0	11297,0	18895,0	8228	11701,0	14002,0	8373,0	9624	15590	14223	13345
Zawartość wodoru	1,92	3,6	3,1	4,4	2,13	3,7	4,7	2,9	1,75	3,92	3,28	3,25
Wartość opałowa robocza (kJ/kg)	2787	3724,0	3950,0	12811,0	2108	3126,0	6143,0	4063,0	4778	6259	6758	9478
Zawartość części palnych [%]	29,3	51,7	45,3	75,6	35,1	50,2	53,9	39,2	33,9	56,6	53,7	47,8
Zawartość części niepalnych [%]	70,7	48,3	54,7	24,4	64,9	49,8	46,1	60,8	66,1	43,4	46,3	52,2
Chlor [% Cl s.m.]	0,22	0,3	0,3	0,4	0,26	0,3	0,3	0,2	0,09	0,29	0,16	0,13
Siarka [% S s.m.]	0,08	0,1	0,1	0,1	0,21	0,1	0,1	0,0	0,12	0,13	0,04	0,04

Załącznik 32 Właściwości paliwowe odpadów miasta Łódź – Trasa III (zabudowa wielorodzinna stara)

Frakcja	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
Rodzaj oznaczenia	Kwiecień 2008				Maj 2008				Czerwiec 2008			
Wilgotność [%]	33,0	44,0	39,5	25,0	37,0	41,5	40,0	24,0	30,0	42,5	41,0	22,0
Popiół [% s.m.]	74,2	63,3	41,6	36,5	73,1	68,7	44,6	27,3	70,7	67,3	64,7	33,5
Ciepło spalania [kJ/kg s.m.]	7821,0	10147,0	14378,0	16577,0	5160,0	8266,0	12723,0	17065,0	4387,0	5804,0	7888,0	15095,0
Zawartość wodoru	1,5	2,7	4,2	5,0	1,7	1,9	4,2	5,4	1,8	2,4	1,8	4,8
Wartość opałowa robocza (kJ/kg)	4105,0	4014,0	6828,0	10740,0	1980,0	3410,0	5740,0	11200,0	1937,0	1775,0	3264,0	10200,0
Zawartość części palnych [%]	27,2	36,6	57,5	65,3	27,2	30,9	53,8	69,9	28,9	32,7	33,1	64,8
Zawartość części niepalnych [%]	72,8	63,4	42,5	34,7	72,8	69,1	46,2	30,1	71,1	67,3	66,9	35,2
Chlor [% Cl s.m.]	0,2	0,1	0,4	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,4
Siarka [% S s.m.]	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	2,8	2,1	0,7	0,1
	Lipiec 2008				Sierpień 2008				Wrzesień 2008			
Wilgotność [%]	22,0	32,0	34,5	29,0	36,0	44,0	36,0	34,5	52,0	64,0	56,5	37,0
Popiół [% s.m.]	83,9	54,2	52,8	48,1	66,4	60,6	54,5	36,3	59,2	42,8	25,7	21,9
Ciepło spalania [kJ/kg s.m.]	3393,0	8865,0	10900,0	13330,0	6309,0	9118,0	13214,0	16370,0	8855,0	11887,0	19408,0	22261,0
Zawartość wodoru	1,0	3,3	3,5	4,5	2,7	3,0	4,2	4,8	2,5	3,6	6,0	7,2
Wartość opałowa robocza (kJ/kg)	1889,0	4520,0	5544,0	7778,0	2563,0	3368,0	6652,0	8843,0	2428,0	1933,0	5759,0	11551,0
Zawartość części palnych [%]	14,0	44,6	46,5	51,7	29,8	39,4	44,8	64,0	39,4	56,4	72,9	78,4
Zawartość części niepalnych [%]	86,0	55,4	53,5	48,3	70,2	60,6	55,2	36,0	60,6	43,6	27,1	21,6
Chlor [% Cl s.m.]	0,3	0,2	0,1	0,2	0,6	0,2	0,3	0,2	0,1	0,3	0,5	0,3
Siarka [% S s.m.]	0,3	0,4	0,8	0,2	0,7	0,5	0,0	<0,005	0,2	0,3	<0,005	<0,005
	Październik 2008				Listopad 2008				Grudzień 2008			
Wilgotność [%]	43,0	59,0	56,0	37,5	39,0	46,0	35,0	14,5	31,0	41,0	39,0	27,5
Popiół [% s.m.]	48,3	40,1	20,5	10,7	71,9	59,0	61,2	65,7	60,5	57,4	66,2	45,9
Ciepło spalania [kJ/kg s.m.]	9476,0	13365,0	18202,0	23247,0	5321,0	9229,0	9284,0	8628,0	8682,0	9503,0	7321,0	12392,0
Zawartość wodoru	3,3	4,2	6,0	6,8	1,6	3,3	2,1	1,8	1,7	1,8	1,5	3,2
Wartość opałowa robocza (kJ/kg)	3629,0	3113,0	5331,0	12123,0	1942,0	3149,0	4730,0	6636,0	4862,0	4208,0	3193,0	7621,0
Zawartość części palnych [%]	50,0	59,3	79,1	88,5	27,6	38,5	38,3	33,4	37,9	41,9	32,8	53,3
Zawartość części niepalnych [%]	50,0	40,7	20,9	11,5	72,4	61,5	61,7	66,6	62,1	58,1	67,2	46,7

Frakcja	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
Chlor [% Cl s.m.]	0,3	0,4	0,6	0,3	0,2	0,3	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3
Siarka [% S s.m.]	0,3	<0,005	<0,005	<0,005	0,1	0,1	0,1	0,0	0,2	0,1	0,1	0,1
	Styczeń 2009				Luty 2009				Marzec 2009			
Wilgotność [%]	24	51,0	48,0	18,0	56	63,0	48,5	29,5	39	56	29	30
Popiół [% s.m.]	61,7	33,7	39,8	61,4	60,5	27,1	46,5	44,3	67,2	49,9	60,3	25
Ciepło spalania [kJ/kg s.m.]	7338	14836,0	13856,0	8483,0	8685	16641,0	13291,0	13433,0	7715	10230	10633	22224
Zawartość wodoru	2,64	5,0	3,8	3,3	3,02	4,9	3,6	4,2	1,99	3,3	3,43	7,06
Wartość opałowa robocza (kJ/kg)	4415	4944,0	5195,0	5805,0	1795	3556,0	5206,0	8490,0	3319	2413	6092	13283
Zawartość części palnych [%]	36,3	65,4	58,4	36,1	37,2	70,3	53,9	55,4	30,7	47,3	37,5	74,1
Zawartość części niepalnych [%]	63,7	34,6	41,6	63,9	62,8	29,7	46,1	44,6	69,3	52,7	62,5	25,9
Chlor [% Cl s.m.]	0,35	0,3	0,4	0,3	0,28	0,3	0,3	0,4	0,25	0,26	0,26	0,32
Siarka [% S s.m.]	0,31	0,2	0,1	0,0	0,15	0,2	0,1	0,3	0,06	0,13	0,08	0,06

Załącznik 33 Właściwości nawozowe odpadów miasta Łódź – Trasa I (zabudowa wielorodzinna nowa)

Frakcja	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
Rodzaj oznaczenia	Kwiecień 2008				Maj 2008				Czerwiec 2008			
Substancje organiczne [% s.m.]	38,8	69,2	59,3	65,9	45,7	52,3	46,7	62,2	28,6	35,4	66,9	84
Węgiel organiczny [% s.m.]	18,3	32,1	23,5	36,9	23,3	26,6	24	37,5	14,5	16,3	34,3	42,5
Fosfor [% P ₂ O ₅ s.m.]	0,37	0,77	0,19	0,1	0,48	0,7	1,27	0,08	0,29	0,53	0,69	0,16
Azot ogólny [% s.m.]	1,03	1,85	1,18	0,41	1,85	1,94	1,68	0,63	0,89	1,27	2,15	0,7
Potas [%K ₂ O/s.m.]	0,53	1,33	0,71	0,21	1,12	0,89	0,59	0,23	0,47	0,64	0,62	0,65
	Lipiec 2008				Sierpień 2008				Wrzesień 2008			
Substancje organiczne [% s.m.]	29,9	51,3	41	68,3	30,5	57,2	54,6	69	0	28	68,6	82,4
Węgiel organiczny [% s.m.]	14,6	29,7	24,5	33,6	16,5	29,9	28,5	33,7	0	27,1	34,2	37,4
Fosfor [% P ₂ O ₅ s.m.]	0,34	0,91	0,18	0,11	0,24	0,89	0,58	0,07	0	0,88	0,21	0,06
Azot ogólny [% s.m.]	1,02	1,39	1,4	0,93	0,91	1,45	0,87	0,56	0	1,24	0,6	0,37
Potas [%K ₂ O/s.m.]	0,52	1,04	0,34	0,14	0,43	0,6	0,19	0,08	0	1,1	0,62	0,14
	Październik 2008				Listopad 2008				Grudzień 2008			
Substancje organiczne [% s.m.]	28	45,5	56,6	68,5	23,6	26,2	59,1	60	34,1	55,1	60,3	67
Węgiel organiczny [% s.m.]	14,2	21,5	26,8	36,1	14,7	14,7	24,9	30,1	17,5	24,7	29	34,4
Fosfor [% P ₂ O ₅ s.m.]	0,36	0,31	0,98	0,33	0,22	0,69	0,15	0,16	0,35	0,33	1,05	0,06
Azot ogólny [% s.m.]	0,72	0,91	2,51	0,76	0,7	0,7	0,88	0,78	0,96	1,2	2,06	0,47
Potas [%K ₂ O/s.m.]	0,49	0,8	0,44	0,2	0,26	0,34	0,23	0,22	0,44	1,07	0,5	0,15
	Styczeń 2009				Luty 2009				Marzec 2009			
Substancje organiczne [% s.m.]	67,5	82,2	62,7	65,4	38,4	59,6	47	42,6	38,6	54,4	33,8	57,9
Węgiel organiczny [% s.m.]	32,5	54,3	31	34,6	19,6	29,3	28,2	26	24,5	33,1	23,2	36,8
Fosfor [% P ₂ O ₅ s.m.]	0,61	0,64	0,4	0,1	0,32	0,11	0,06	0,27	0,49	0,81	0,81	0,24
Azot ogólny [% s.m.]	1,83	2,31	2,36	0,44	0,88	1,7	1,02	0,31	1,09	1,82	1,08	0,46
Potas [%K ₂ O/s.m.]	0,83	1,29	0,48	0,11	0,44	0,69	0,3	0,09	0,66	0,92	0,35	0,1

Załącznik 34 Właściwości nawozowe odpadów miasta Łódź – Trasa IV (zabudowa wielorodzinna nowa)

Frakcja	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
Rodzaj oznaczenia	Kwiecień 2008				Maj 2008				Czerwiec 2008			
Substancje organiczne [% s.m.]	38,9	53,7	58,5	84,6	34	45,6	49,4	81,3	37	51,9	55,3	71,3
Węgiel organiczny [% s.m.]	18,6	24,8	28,7	36,5	16,9	19,6	24,8	39,8	18	23,9	24	33,3
Fosfor [% P ₂ O ₅ s.m.]	0,33	0,8	0,26	0,3	0,39	0,96	0,16	0,05	0,35	0,94	0,28	0,17
Azot ogólny [% s.m.]	0,92	1,4	0,66	1,05	1,06	1,18	1,42	1,09	1,22	1,57	0,93	0,61
Potas [%K ₂ O/s.m.]	0,43	0,75	0,86	0,38	0,54	0,71	0,4	0,15	0,53	0,84	0,47	0,31
	Lipiec 2008				Sierpień 2008				Wrzesień 2008			
Substancje organiczne [% s.m.]	43,8	52,5	52	78,4	38,2	46,4	50,6	81,3	38,8	47	42,8	67,8
Węgiel organiczny [% s.m.]	21,9	29,2	29,6	36,9	19,4	21,5	26,4	39,1	20,2	24,4	24,1	34,5
Fosfor [% P ₂ O ₅ s.m.]	0,35	1,26	0,24	0,16	0,33	0,79	0,4	0,06	0,28	0,75	0,12	0,06
Azot ogólny [% s.m.]	1,09	1,72	1,54	0,8	1,29	1,44	0,91	0,79	1,13	1,45	1,19	0,77
Potas [%K ₂ O/s.m.]	0,54	0,88	0,81	0,24	0,47	0,66	0,35	0,16	0,71	0,82	0,32	0,19
	Październik 2008				Listopad 2008				Grudzień 2008			
Substancje organiczne [% s.m.]	45,5	70,4	70,7	62,8	42,4	47,3	44	73,1	38,2	58,2	74,9	79,1
Węgiel organiczny [% s.m.]	23,3	32,4	34,5	36,9	21,7	22,7	22,9	36,5	20	27,9	34,2	36,6
Fosfor [% P ₂ O ₅ s.m.]	0,59	1,27	0,77	0,13	0,42	1,31	0,95	0,1	0,26	0,84	0,64	0,1
Azot ogólny [% s.m.]	1,1	2,25	1,28	1,09	1,46	1,62	1,46	0,49	0,91	1,67	1,1	2,11
Potas [%K ₂ O/s.m.]	0,55	1	0,53	0,2	0,47	0,78	0,25	0,15	0,4	0,98	0,72	0,29
	Styczeń 2009				Luty 2009				Marzec 2009			
Substancje organiczne [% s.m.]	40,5	42,1	31,4	67,8	37,7	50,9	52,3	37,2	67,4	83	71,2	53,3
Węgiel organiczny [% s.m.]	20,1	23,9	15	32,8	27,4	29,8	27	21,7	33,1	48,4	37,9	30,3
Fosfor [% P ₂ O ₅ s.m.]	0,3	0,19	0,11	0,07	0,42	0,82	0,15	0,04	0,7	0,66	1,12	0,36
Azot ogólny [% s.m.]	1,06	0,88	0,3	0,51	1,12	1,41	0,54	0,11	1,78	2,27	1,47	0,56
Potas [%K ₂ O/s.m.]	0,45	0,56	0,33	0,26	0,44	0,52	0,35	0,09	0,72	1,45	0,62	0,11

Załącznik 35 Właściwości nawozowe odpadów miasta Łódź – Trasa II (zabudowa jednorodzinna)

Frakcja	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
Rodzaj oznaczenia	Kwiecień 2008				Maj 2008				Czerwiec 2008			
Substancje organiczne [% s.m.]	22,4	41,3	39,1	69,9	14,6	31,6	43,3	78,7	50,5	31,4	41,5	42,4
Węgiel organiczny [% s.m.]	11,7	22,0	22,8	37,6	11,5	16,5	24,2	36,4	16,2	23,5	23,8	21,5
Fosfor [% P ₂ O ₅ s.m.]	0,61	0,39	0,3	0,1	0,23	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,16	0,1
Azot ogólny [% s.m.]	0,63	0,86	0,9	1,2	0,92	0,8	1,5	0,4	1	1,4	1,13	0,75
Potas [%K ₂ O/s.m.]	0,38	0,64	0,5	0,2	0,28	0,5	0,6	0,2	0,46	0,5	0,37	0,41
	Lipiec 2008				Sierpień 2008				Wrzesień 2008			
Substancje organiczne [% s.m.]	35,5	44,0	72,6	62,9	40,8	54,8	68,8	48,8	60,6	67,8	80,4	87,7
Węgiel organiczny [% s.m.]	16,9	22,6	35,5	35,1	21,6	28,2	36,3	25,5	27,6	30,8	38,5	43,4
Fosfor [% P ₂ O ₅ s.m.]	0,36	0,3	0,2	0,2	0,58	0,8	1,7	0,1	0,22	0,8	0,8	0,18
Azot ogólny [% s.m.]	1,04	1,3	1,3	1,1	1,35	2,3	2,5	0,5	1,38	2,04	0,83	1,51
Potas [%K ₂ O/s.m.]	0,46	0,6	0,7	0,4	0,61	1,0	0,6	0,2	0,48	0,94	0,59	0,54
	Październik 2008				Listopad 2008				Grudzień 2008			
Substancje organiczne [% s.m.]	45,6	58,6	57,8	67,8	43,7	62,6	54,9	44,3	21,6	42	36,1	58,3
Węgiel organiczny [% s.m.]	22,3	28,3	28,8	35,4	23,1	29,5	29,1	25,1	12	23,2	22,9	34,8
Fosfor [% P ₂ O ₅ s.m.]	0,44	0,6	0,3	0,1	0,46	0,7	0,7	0,1	0,29	0,78	0,75	0,49
Azot ogólny [% s.m.]	1,26	1,7	1,0	0,6	1,11	1,5	1,4	0,4	0,52	1,1	1,31	2,19
Potas [%K ₂ O/s.m.]	0,66	1,5	0,7	0,1	0,64	0,9	0,5	0,2	0,37	0,64	0,32	0,37
	Styczeń 2009				Luty 2009				Marzec 2009			
Substancje organiczne [% s.m.]	26,7	49,9	43,3	72,4	32,8	48,6	52,3	38,9	32,5	54,5	51,4	46,7
Węgiel organiczny [% s.m.]	16,5	25,1	21,3	30,9	18,7	31,8	29,0	19,6	23,6	36,8	28,3	25,7
Fosfor [% P ₂ O ₅ s.m.]	0,22	0,6	0,2	0,1	0,47	0,1	0,9	0,1	0,38	0,83	0,62	0,12
Azot ogólny [% s.m.]	0,68	1,5	0,7	0,8	0,9	1,2	1,0	0,4	0,92	1,15	0,64	0,34
Potas [%K ₂ O/s.m.]	0,3	0,7	0,4	0,2	0,89	0,8	0,3	0,2	0,36	0,5	0,38	0,11

Załącznik 36 Właściwości nawozowe odpadów miasta Łódź – Trasa III (zabudowa wielorodzinna stara)

Frakcja	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
Rodzaj oznaczenia	Kwiecień 2008				Maj 2008				Czerwiec 2008			
Substancje organiczne [% s.m.]	23,6	33,9	55,7	62,9	25,8	30,4	52,6	68,7	25,3	30,6	30,2	64,3
Węgiel organiczny [% s.m.]	12,9	19,3	27,7	31,0	13,8	15,4	28,0	29,1	12,0	14,9	11,5	29,2
Fosfor [% P ₂ O ₅ s.m.]	0,3	0,6	0,5	0,7	0,4	0,7	0,8	0,2	0,3	0,8	0,4	0,1
Azot ogólny [% s.m.]	0,5	0,9	1,1	1,4	1,0	1,1	1,4	1,1	0,9	1,3	0,7	0,8
Potas [%K ₂ O/s.m.]	0,3	0,5	0,3	0,1	0,4	0,5	0,5	0,1	0,4	0,5	0,3	0,1
	Lipiec 2008				Sierpień 2008				Wrzesień 2008			
Substancje organiczne [% s.m.]	12,9	43,8	45,2	51,5	30,7	38,0	45,0	62,0	38,1	55,3	69,0	77,9
Węgiel organiczny [% s.m.]	8,0	21,0	23,5	32,3	18,2	19,3	25,8	33,5	20,0	23,8	37,1	43,9
Fosfor [% P ₂ O ₅ s.m.]	0,1	0,8	0,3	0,2	0,3	0,3	0,5	0,2	0,2	0,8	0,4	0,2
Azot ogólny [% s.m.]	0,5	1,0	1,2	0,7	0,8	1,0	0,8	0,6	0,8	1,4	1,1	0,6
Potas [%K ₂ O/s.m.]	0,3	0,7	0,3	0,2	0,5	0,6	0,3	0,4	0,5	1,0	0,5	0,5
	Październik 2008				Listopad 2008				Grudzień 2008			
Substancje organiczne [% s.m.]	46,7	57,2	78,9	87,1	25,9	35,4	32,6	31,9	35,7	41,1	32,0	52,4
Węgiel organiczny [% s.m.]	23,8	29,6	38,7	46,5	14,0	23,2	19,0	19,3	21,2	22,0	12,3	24,5
Fosfor [% P ₂ O ₅ s.m.]	0,2	0,3	0,3	0,1	0,4	0,7	0,8	0,1	0,4	0,9	0,6	0,2
Azot ogólny [% s.m.]	0,8	1,4	1,1	0,5	0,6	1,1	0,6	0,1	0,8	1,0	0,5	0,5
Potas [%K ₂ O/s.m.]	0,4	0,9	0,6	0,2	0,3	0,4	0,1	0,0	0,4	0,5	0,4	0,3
	Styczeń 2009				Luty 2009				Marzec 2009			
Substancje organiczne [% s.m.]	33,7	62,6	57,9	33,8	34,3	68,3	53,7	55,0	28,5	45,8	35,9	72,7
Węgiel organiczny [% s.m.]	21,6	32,6	30,9	23,2	22,1	34,1	21,9	29,9	18,3	26,6	23	40,2
Fosfor [% P ₂ O ₅ s.m.]	0,59	0,6	0,4	0,1	0,4	1,2	0,9	0,0	0,27	0,8	0,27	0,06
Azot ogólny [% s.m.]	0,9	1,6	1,2	0,5	1,43	2,6	1,3	0,5	1,16	2,59	1,02	0,9
Potas [%K ₂ O/s.m.]	1,08	1,1	0,8	0,1	0,57	1,2	0,6	0,1	0,44	0,77	0,19	0,1

Załącznik 37 Zawartość metali ciężkich w odpadach miasta Łódź – Trasa I (zabudowa wielorodzinna nowa)

Frakcja	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
Rodzaj oznaczenia	Kwiecień 2008				Maj 2008				Czerwiec 2008			
Kadm [mgCd/kg s.m.]	0,5	0,4	<0,3	<0,3	6,7	24	<0,3	<0,3	0,5	0,7	0,3	0,3
Chrom ogólny [mgCr/kg s.m.]	283	16	27	20	554	19	28	11	1040	26	27	30
Miedź [mgCu/kg s.m.]	42	20	16	19	115	18	10	40	250	24	10	19
Nikiel [mgNi/kg s.m.]	250	14	14	9	439	14	14	7	2370	9	18	11
Ołów [mgPb/kg s.m.]	34	12	16	20	65	13	6	8	1630	170	2850	166
Cynk [mgZn/kg s.m.]	431	122	71	67	565	258	66	71	678	745	183	821
Rtęć [mgHg/kg s.m.]	<0,18	0,04	0,04	0,03	0,2	0,1	0,06	0,08	0,37	0,16	0,12	0,05
	Lipiec 2008				Sierpień 2008				Wrzesień 2008			
Kadm [mgCd/kg s.m.]	0,5	<0,3	<0,3	<0,3	0,6	1	<0,3	<0,3	0	0,3	<0,3	<0,3
Chrom ogólny [mgCr/kg s.m.]	324	21	130	17	78	104	134	67	0	85	69	28
Miedź [mgCu/kg s.m.]	569	24	10	13	93	210	13	20	0	17	19	32
Nikiel [mgNi/kg s.m.]	322	15	22	15	55	108	70	40	0	62	51	21
Ołów [mgPb/kg s.m.]	435	16	45	5	294	12	3	3	0	21	11	13
Cynk [mgZn/kg s.m.]	690	213	294	56	2430	5110	671	63	0	445	277	118
Rtęć [mgHg/kg s.m.]	0,39	0,4	0,08	0,23	0,36	0,1	0,03	0,03	0	1,19	0,77	0,34
	Październik 2008				Listopad 2008				Grudzień 2008			
Kadm [mgCd/kg s.m.]	19	2	1,9	0,3	1,9	0,9	<0,3	<0,3	0,3	2	<0,3	0,3
Chrom ogólny [mgCr/kg s.m.]	179	53	32	78	442	124	23	72	497	149	256	32
Miedź [mgCu/kg s.m.]	24	11	21	50	2240	16	89	34	69	641	20	47
Nikiel [mgNi/kg s.m.]	124	54	25	30	363	84	20	45	343	104	71	16
Ołów [mgPb/kg s.m.]	113	14	11	18	335	32	8	34	280	21	11	6
Cynk [mgZn/kg s.m.]	1260	629	82	161	754	339	69	390	492	246	159	67
Rtęć [mgHg/kg s.m.]	0,82	0,05	0,08	0,06	>6 (16,5)	1,65	0,54	0,39	0,3	0,1	0,06	0,13
	Styczeń 2009				Luty 2009				Marzec 2009			
Kadm [mgCd/kg s.m.]	0,4	0,5	0,3	<0,3	1,2	0,5	4	<0,3	1,1	0,3	<0,3	5,6
Chrom ogólny [mgCr/kg s.m.]	311	21	47	34	141	80	57	42	1120	76	62	45
Miedź [mgCu/kg s.m.]	2500	1290	13	17	55	16	11	7	97	22	7	17
Nikiel [mgNi/kg s.m.]	690	18	32	26	249	58	39	32	4670	71	39	34
Ołów [mgPb/kg s.m.]	31	9	5	<3	96	23	3	8	86	33	13	9
Cynk [mgZn/kg s.m.]	2790	663	380	371	1040	245	66	79	2260	449	166	205
Rtęć [mgHg/kg s.m.]	0,66	0,44	0,25	0,19	0,13	0,04	0,04	0,03	0,22	0,07	0,04	0,07

Załącznik 38 Zawartość metali ciężkich w odpadach miasta Łódź – Trasa IV (zabudowa wielorodzinna nowa)

Frakcja	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
Rodzaj oznaczenia	Kwiecień 2008				Maj 2008				Czerwiec 2008			
Kadm [mgCd/kg s.m.]	0,8	0,4	0,3	<0,3	5,2	12	0,4	7,6	1,6	0,5	<0,3	0,3
Chrom ogólny [mgCr/kg s.m.]	415	28	15	9	704	48	14	15	642	20	25	12
Miedź [mgCu/kg s.m.]	55	21	17	24	60	27	16	17	61	14	27	30
Nikiel [mgNi/kg s.m.]	734	19	13	5	604	53	18	9	520	16	19	11
Ołów [mgPb/kg s.m.]	48	28	10	6	236	10	85	13	735	20	15	35
Cynk [mgZn/kg s.m.]	444	241	133	81	371	149	66	846	864	290	161	243
Rtęć [mgHg/kg s.m.]	0,09	0,06	0,06	0,04	0,43	0,12	0,2	0,06	0,17	0,04	0,03	0,03
	Lipiec 2008				Sierpień 2008				Wrzesień 2008			
Kadm [mgCd/kg s.m.]	0,6	0,4	0,4	0,9	1,8	7	0,6	<0,3	2,2	5,1	1,1	<0,3
Chrom ogólny [mgCr/kg s.m.]	704	17	29	14	520	118	115	24	482	106	68	58
Miedź [mgCu/kg s.m.]	29	10	25	31	87	15	20	31	129	416	22	34
Nikiel [mgNi/kg s.m.]	577	14	19	14	442	94	74	23	419	108	83	52
Ołów [mgPb/kg s.m.]	240	47	82	109	122	257	82	12	39	97	29	9
Cynk [mgZn/kg s.m.]	324	155	110	254	481	277	201	83	287	177	282	187
Rtęć [mgHg/kg s.m.]	0,16	0,05	0,19	0,13	0,2	0,13	0,11	0,06	0,12	0,06	0,06	0,04
	Październik 2008				Listopad 2008				Grudzień 2008			
Kadm [mgCd/kg s.m.]	1,7	1,2	<0,3	<0,3	0,6	5,5	<0,3	0,5	<0,3	0,5	0,3	18,8
Chrom ogólny [mgCr/kg s.m.]	453	44	74	77	365	151	79	27	359	57	32	10
Miedź [mgCu/kg s.m.]	161	93	22	18	256	17	11	21	390	21	23	152
Nikiel [mgNi/kg s.m.]	391	33	45	37	280	96	47	25	291	44	19	8
Ołów [mgPb/kg s.m.]	206	95	42	129	131	153	16	11	602	160	27	31
Cynk [mgZn/kg s.m.]	368	181	85	75	405	137	480	294	504	122	151	249
Rtęć [mgHg/kg s.m.]	0,11	0,08	0,1	0,07	>6 (29,5)	0,15	0,12	0,08	0,8	0,22	0,15	0,12
	Styczeń 2009				Luty 2009				Marzec 2009			
Kadm [mgCd/kg s.m.]	0,3	0,4	3,3	<0,3	2,2	0,8	<0,3	<0,3	0,5	0,3	<0,3	<0,3
Chrom ogólny [mgCr/kg s.m.]	541	110	43	80	153	67	55	52	87	10	74	176
Miedź [mgCu/kg s.m.]	13	965	9	14	456	34	12	17	2290	14	109	21
Nikiel [mgNi/kg s.m.]	357	422	34	47	279	51	37	36	169	10	44	49
Ołów [mgPb/kg s.m.]	134	7	5	4	130	81	8	6	118	14	7	7
Cynk [mgZn/kg s.m.]	568	215	56	56	2500	401	86	184	481	143	108	132
Rtęć [mgHg/kg s.m.]	0,41	0,09	0,04	0,06	0,23	0,09	0,04	0,02	0,17	0,05	0,03	0,02

Załącznik 39 Zawartość metali ciężkich w odpadach miasta Łódź – Trasa II (zabudowa jednorodzinna)

Frakcja	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
Rodzaj oznaczenia	Kwiecień 2008				Maj 2008				Czerwiec 2008			
Kadm [mgCd/kg s.m.]	0,8	0,40	<0,3	<0,3	0,6	0,3	<0,3	<0,3	1,1	<0,3	0,9	0,6
Chrom ogólny [mgCr/kg s.m.]	389	41,00	12,0	57,0	731	43,0	37,0	11,0	597	20,0	20	29
Miedź [mgCu/kg s.m.]	100	23,00	15,0	20,0	124	12,0	12,0	31,0	46	12,0	14	27
Nikiel [mgNi/kg s.m.]	695	116,00	13,0	6,0	816	25,0	21,0	8,0	433	14,0	13	20
Ołów [mgPb/kg s.m.]	79	20,00	48,0	5,0	101	30,0	23,0	7,0	1820	29,0	27	14
Cynk [mgZn/kg s.m.]	1430	176,00	143,0	63,0	807	160,0	110,0	82,0	610	79,0	106	47
Rtęć [mgHg/kg s.m.]	0,21	0,12	0,06	0,02	0,49	0,11	0,06	0,05	0,05	0,02	0,01	0,03
	Lipiec 2008				Sierpień 2008				Wrzesień 2008			
Kadm [mgCd/kg s.m.]	0,5	0,4	0,5	<0,3	1	1,7	<0,3	0,5	1,1	0,4	0,4	<0,3
Chrom ogólny [mgCr/kg s.m.]	1040	23,0	10,0	41,0	939	19,0	123,0	60,0	335	44	22	23
Miedź [mgCu/kg s.m.]	89	16,0	42,0	26,0	134	39,0	24,0	34,0	52	76	30	28
Nikiel [mgNi/kg s.m.]	1200	17,0	9,0	28,0	2170	14,0	30,0	54,0	313	38	18	10
Ołów [mgPb/kg s.m.]	94	17,0	17,0	9,0	200	45,0	24,0	12,0	269	28	6	15
Cynk [mgZn/kg s.m.]	817	174,0	158,0	91,0	490	342,0	107,0	63,0	322	187	87	88
Rtęć [mgHg/kg s.m.]	0,11	0,05	0,11	0,07	0,11	0,11	0,15	0,03	0,08	0,08	0,03	0,04
	Październik 2008				Listopad 2008				Grudzień 2008			
Kadm [mgCd/kg s.m.]	2	0,6	<0,3	0,3	0,4	0,3	<0,3	<0,3	<0,3	0,3	<0,3	<0,3
Chrom ogólny [mgCr/kg s.m.]	370	131,0	66,0	52,0	299	49,0	90,0	61,0	373	123	227	57
Miedź [mgCu/kg s.m.]	41	18,0	12,0	27,0	65	21,0	13,0	20,0	315	957	14	32
Nikiel [mgNi/kg s.m.]	391	84,0	45,0	41,0	243	45,0	57,0	52,0	336	90	128	28
Ołów [mgPb/kg s.m.]	70	12,0	<3	9,0	60	16,0	6,0	7,0	85	50	45	55
Cynk [mgZn/kg s.m.]	195	246,0	53,0	58,0	596	274,0	67,0	63,0	1400	586	69	87
Rtęć [mgHg/kg s.m.]	0,44	0,1	0,0	0,03	3,1	1,7	0,3	0,27	0,84	0,23	0,07	0,1
	Styczeń 2009				Luty 2009				Marzec 2009			
Kadm [mgCd/kg s.m.]	0,6	0,3	<0,3	<0,3	31,4	3,2	1,1	0,5	1,3	<0,3	<0,3	<0,3
Chrom ogólny [mgCr/kg s.m.]	442	62,0	69,0	34,0	75	128,0	104,0	31,0	160	153	44	38
Miedź [mgCu/kg s.m.]	2130	30,0	10,0	100,0	55	14,0	15,0	7,0	77	18	8	10
Nikiel [mgNi/kg s.m.]	335	48,0	41,0	17,0	173	99,0	70,0	19,0	198	100	28	23
Ołów [mgPb/kg s.m.]	78	11,0	5,0	28,0	968	82,0	26,0	13,0	128	58	7	11
Cynk [mgZn/kg s.m.]	2120	293,0	127,0	169,0	10100	982,0	323,0	130,0	3820	837	646	169
Rtęć [mgHg/kg s.m.]	1,08	0,2	0,1	0,1	0,22	0,1	0,1	0,0	0,34	0,31	0,08	0,04

Załącznik 40 Zawartość metali ciężkich w odpadach miasta Łódź – Trasa III (zabudowa wielorodzinna stara)

Frakcja	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100	0-10	10-40	40-100	>100
Rodzaj oznaczenia	Kwiecień 2008				Maj 2008				Czerwiec 2008			
Kadm [mgCd/kg s.m.]	1,2	2,2	0,3	<0,3	0,6	0,9	0,3	<0,3	0,9	0,4	<0,3	<0,3
Chrom ogólny [mgCr/kg s.m.]	350,0	32,0	26,0	45,0	615,0	37,0	42,0	21,0	616,0	30,0	19,0	15,0
Miedź [mgCu/kg s.m.]	354,0	133,0	56,0	106,0	64,0	17,0	21,0	14,0	79,0	11,0	6,0	18,0
Nikiel [mgNi/kg s.m.]	395,0	19,0	13,0	53,0	508,0	24,0	27,0	15,0	442,0	20,0	13,0	10,0
Ołów [mgPb/kg s.m.]	149,0	38,0	46,0	17,0	144,0	291,0	16,0	17,0	7190,0	42,0	52,0	12,0
Cynk [mgZn/kg s.m.]	5500,0	1130,0	1230,0	499,0	820,0	273,0	143,0	100,0	987,0	230,0	53,0	53,0
Rtęć [mgHg/kg s.m.]	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0
	Lipiec 2008				Sierpień 2008				Wrzesień 2008			
Kadm [mgCd/kg s.m.]	0,7	0,5	0,3	0,4	<0,5	0,9	<0,3	<0,3	0,9	0,6	0,3	0,3
Chrom ogólny [mgCr/kg s.m.]	428,0	21,0	22,0	69,0	415,0	26,0	20,0	17,0	520,0	54,0	30,0	33,0
Miedź [mgCu/kg s.m.]	69,0	490,0	10,0	23,0	31,0	15,0	29,0	22,0	37,0	18,0	34,0	79,0
Nikiel [mgNi/kg s.m.]	434,0	13,0	17,0	17,0	352,0	19,0	13,0	12,0	465,0	45,0	26,0	25,0
Ołów [mgPb/kg s.m.]	732,0	113,0	27,0	396,0	28,0	20,0	11,0	6,0	1230,0	54,0	35,0	31,0
Cynk [mgZn/kg s.m.]	768,0	590,0	288,0	1460,0	393,0	117,0	84,0	104,0	1290,0	460,0	577,0	301,0
Rtęć [mgHg/kg s.m.]	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,7	1,0	0,2	0,3
	Październik 2008				Listopad 2008				Grudzień 2008			
Kadm [mgCd/kg s.m.]	1,8	3,3	0,3	<0,3	0,5	0,4	0,6	0,4	0,9	0,4	0,5	0,5
Chrom ogólny [mgCr/kg s.m.]	428,0	73,0	31,0	10,0	541,0	169,0	56,0	50,0	442,0	15,0	60,0	48,0
Miedź [mgCu/kg s.m.]	29,0	27,0	19,0	34,0	365,0	22,0	16,0	19,0	164,0	131,0	48,0	71,0
Nikiel [mgNi/kg s.m.]	357,0	73,0	27,0	9,0	388,0	105,0	40,0	35,0	349,0	193,0	40,0	34,0
Ołów [mgPb/kg s.m.]	23,0	13,0	150,0	<3	243,0	39,0	16,0	3,0	247,0	1000,0	24,0	21,0
Cynk [mgZn/kg s.m.]	267,0	242,0	112,0	60,0	1660,0	377,0	154,0	66,0	1820,0	449,0	411,0	538,0
Rtęć [mgHg/kg s.m.]	0,1	0,2	0,2	0,2	2,8	1,0	0,4	0,7	0,4	0,1	0,1	0,1
	Styczeń 2009				Luty 2009				Marzec 2009			
Kadm [mgCd/kg s.m.]	1,5	1,4	0,3	<0,3	1	0,5	<0,3	<0,3	1,4	0,4	7,7	0,4
Chrom ogólny [mgCr/kg s.m.]	243	114,0	41,0	55,0	73	32,0	65,0	47,0	160	57	48	26
Miedź [mgCu/kg s.m.]	181	47,0	18,0	11,0	29	14,0	14,0	10,0	170	22	12	39
Nikiel [mgNi/kg s.m.]	175	109,0	26,0	32,0	110	25,0	40,0	24,0	281	59	29	14
Ołów [mgPb/kg s.m.]	123	23,0	8,0	7,0	3700	13,0	7,0	14,0	139	21	57	33
Cynk [mgZn/kg s.m.]	14000	2490,0	483,0	55,0	5540	481,0	328,0	489,0	2120	359	377	190
Rtęć [mgHg/kg s.m.]	1,11	0,8	0,6	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,36	0,06	0,03	0,08

Załącznik 41 Pismo z Urzędu Miasta Łódź Nr GKom.V.0716-137/2008 dotyczące prowadzonych badań odpadów komunalnych zgodnie z umową Nr 342/20/2008 z dnia 4 marca 2008 r.



Urząd Miasta Łodzi

Wydział Gospodarki
Komunalnej

GKom.V.0716-137 / 2008

Łódź, 11.08.2008r.

Pan
Jerzy Nawrocki
Dyrektor
Państwowego Instytut Geologiczny
00-975 Warszawa
ul. Rakowiecka 4

Dotyczy: prowadzonych badań odpadów komunalnych zgodnie z umową Nr 342/20/2008 z dnia 4 marca 2008r.

Szanowny Panie Dyrektorze,

W nawiązaniu do pisma z dnia 17.07.2008r. znak: GSS/299/08 w sprawie j.w. , uprzejmie informuję, iż Wydział Gospodarki Komunalnej UMŁ nie przewiduje zmiany przedmiotu zamówienia poprzez dokonanie zamiany badań trasy I lub IV na badania rodzajów odpadów wymienionych w Państwa piśmie j.w. Na obecnym etapie nie ma możliwości zmiany przedmiotu zamówienia, zatem proszę o przeprowadzenie badań zgodnie z umową z uwzględnieniem źródeł odpadów występujących na wskazanych trasach. Jednocześnie informuję, iż WGK UMŁ nie dysponuje badaniami archiwalnymi w zakresie składu morfologicznego odpadów z czyszczenia ulic i placów, w tym z koszy ulicznych, odpadów z ogrodów i parków, odpadów z targowisk oraz cmentarzy. Ponadto, aby uzyskać dane dotyczącymi % mieszkańców zamieszkujących poszczególne typy zabudowy na poszczególnych trasach, niezbędne jest dokonanie przeliczenia liczby mieszkańców z bazy danych jaką dysponujemy. Uzyskawszy powyższe dane oraz dane dotyczące ilości zebranych odpadów z selektywnego zbierania w 2008r. prześlemy na wskazany przez Państwa adres poczty elektronicznej (proszę podać telefonicznie) w terminie do końca sierpnia br.

Jednocześnie załączam tabele z podanymi ilościami zebranych odpadów z terenu miasta Łodzi w latach 2004-2007 (tab.1, tab.2) oraz tabele z podanymi ilościami odpadów komunalnych ulegających biodegradacji wytworzonych w mieście Łodzi w roku 2007.

Tab.1 Ilość zebranych odpadów komunalnych z terenu Miasta Łodzi w latach 2004 – 2007 (Mg/rok)

Kod odpadu	Nazwa odpadu	Rok			
		2004	2005	2006	2007
20 01 01	Papier i tektura	372,35	452,89	722,43	492,851
20 01 02	Szkło	951,78	1 011,18	1067,07	641,27
20 01 23*	Urządzenia zawierające freony			0,159	7,637
20 01 26*	Oleje i tłuszcze inne niż wymienione w 20 01 25				2,065
20 01 32	Leki inne niż wymienione w 20 01 31			0,328	1,67
20 01 33	Baterie i akumulatory łącznie z bateriami i akumulatorami wymienionymi w 16 06 01, 16 06 02 lub 16 06 03 oraz niesortowane baterie i akumulatory zawierające te baterie	2,4	3,0	4,0	8,0
20 01 35*	Zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne inne niż wymienione w 20 01 21 i 20 01 23 zawierające niebezpieczne składniki			1,929	24,041
20 01 36	Zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne inne niż wymienione w 20 01 21, 20 01 23 i 20 01 35			0,061	111,929
20 01 39	Tworzywa sztuczne	497,91	717,51	828,118	746,092
20 01 40	Metale	3,50	0,18	1,70	1,4
20 02 01	Odpady ulegające biodegradacji	1192,8	2 244,81	968,76	2 175,550
20 02 02	Gleba i ziemia, w tym kamienie	985,56			10 282,940
20 02 03	Inne odpady nieulegające biodegradacji	84,84	161,26		1 030,160
20 03 01	Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne	284 235,7	282 160,236	301 648,37	288 363,173
20 03 02	Odpady z targowisk			96,72	
20 03 03	Odpady z czyszczenia ulic i placów				6 609,400
20 03 07	Odpady wielkogabarytowe	399,88	635,99	1050,28	2 879,68
20 03 99	Odpady komunalne niewymienione w innych podgrupach			20,8	
Razem		288 726,7	287 387,1	306 410,7	322 572,84
Mg/M/rok		0,373	0,374	0,403	0,425

Tab. 2 Ilość zebranych z terenu Miasta Łodzi odpadów mających wartość materiałową w latach 2004 – 2007 (Mg/rok)

Rok	Metale	Tworzywa sztuczne	Papier	Szkło	Razem
2004	3,5	497,91	372,35	951,78	1 825,5

2005	0,18	716,99	452,89	1009,2	2 179,3
2006	1,7	828,12	722,43	1067,1	2 619,3
2007	1,4	746,092	492,85	641,27	1 881,61

Tab. 3 Ilość odpadów komunalnych ulegających biodegradacji wytworzonych w mieście Łodzi w roku 2007 (Mg)

L.p.	Nazwa odpadu	Masa
1.	Odpady kuchenne ulegające biodegradacji	101 817
2.	Odpady zielone	6 788
3.	Papier i tektura	56 339
4.	Tekstylia (część ulegająca biodegradacji)	3 665
5.	Drewno	4 072
6.	Odpady usług komunalnych ulegające biodegradacji	2 176
Razem		174 857
kg/M/rok		231,0

Ilość powstałego balastu w sortowni odpadów, przekazanego na Składowisko Balastu:
- 2007r.: 22 630,62 Mg

Pozostałe dane (prognozowana liczba mieszkańców w latach 2008-2018 oraz stosunek % ilości odpadów z gospodarstw domowych do infrastruktury na terenie miasta) proszę odszukać w udostępnionym na stronie internetowej www.czystemiasto.uml.lodz.pl dokumencie „Plan Gospodarki Odpadami – PGO-Łódź” .

Z poważaniem

p.o. ZASTĘPCY DYREKTORA
Wydziału Gospodarki Komunalnej

Ewa Jasińska
dr inż. Ewa Jasińska

Załącznik 42 Pismo z Urzędu Miasta Łódź Nr GKom.V.0716-58/2009 dotyczące prowadzonych badań odpadów komunalnych zgodnie z umową Nr 342/20/2008 z dnia 4 marca 2008 r. – ilości odpadów zebranych z terenu miasta Łodzi.



Urząd Miasta Łodzi
Wydział Gospodarki
Komunalnej

BIURO DYREKTORA

wysłany dnia 22.04.2009...

Łódź P/G/233/09...

GKom.V.0716-58/2009

Łódź, 08.04.2009r.

N. Poni
Dr M. Mienicki
Dr M. Mienicki
ZASTĘPCA DYREKTORA
Państwowego Instytutu Geologicznego
DYREKTOR
Państwowej Służby Geologicznej
prof. dr hab. Marek Graniczny

Pan
Marek Graniczny
Zastępca Dyrektora
Państwowego Instytutu
Geologicznego

Dotyczy: prowadzonych badań odpadów komunalnych zgodnie z umową Nr 342/20/2008 z dnia 4 marca 2008r.

Szanowny Panie Dyrektorze,

W nawiązaniu do pisma znak: GSS/112/2009 z dnia 11.03.2009r. przesyłam informację dotyczącą ilości odpadów zebranych na terenie miasta Łodzi w okresie od stycznia 2008r. do grudnia 2008r.

Lp.	Kod odpadów	Nazwa odpadów	Ilość odpadów [Mg]
1.	20 03 01	Komunalne zmieszane	117093,335
2.	20 01 31*	Leki	4,590
3.	20 01 33*	Baterie	12,26
4.	20 01 35*	Urządzenia elektryczne i elektroniczne	128,654
5.	20 02 01	Ulegające biodegradacji	3071,790
6.	20 01 39	Tworzywa (selektywnie)	1 490,466
7.	20 01 40	Metale (selektywnie)	9512,456
8.	20 01 02	Szkło (selektywnie)	2 135,420
9.	20 01 01	Papier (selektywnie)	1 278,290
10.	20 03 07	Wielkogabarytowe	1003,61
11.	20 03 02	Z targowisk	Brak danych szczegółowych od firm sprzątających i wywozowych

Urząd Miasta Łodzi
ul. Piotrkowska 175, 90- 447 Łódź
Telefon.: 48 42/ 638-49-12 Fax.: 48 42/ 638-49-09
GETIN Bank SA w Katowicach II Oddział w Łodzi 33 1520 0008 0000 2062 2000 0014

12.	20 02 _ _	Z cmentarzy	2414,820
13.	20 03 _ _	Z placów i ulic	78606,637
14.	20 03 _ _	Z parków	242,380
15.		Z obiektów handlowych i infrastruktury	Brak danych szczegółowych od firm wywozowych

Z poważaniem

p.o. ZASTĘPCY DYREKTORA
Wydziału Gospodarki Komunalnej

E. Janińska
dr inż. Ewa Janińska