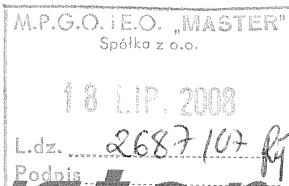


ekosystem

Pracownie Badawczo-Projektowe Sp. z o.o.



Siedziba Spółki

ul. Kożuchowska 20 c

65-364 Zielona Góra

tel. (068) 45 63 300, 45 63 338, 45 63 339

fax (068) 45 63 313, 45 63 314

e-mail: ekosystem@ekosystem.com.pl

www.ekosystem.com.pl

Biurow Przygotowania i Realizacji Inwestycji

ul. Kożuchowska 8

65-364 Zielona Góra

tel. (068) 45 97 720

fax (068) 45 97 719

e-mail: ekosystem-bpirm@ekosystem.com.pl

Laboratorium

ul. Głowackiego 9

65-301 Zielona Góra

tel. (068) 32 93 619

e-mail: laboratorium@ekosystem.com.pl

SKŁAD SITOWY I MORFOLOGICZNY

ODPADÓW KOMUNALNYCH.

TYCHY

Kierownik tematu:

dr hab. inż. Andrzej Jędrzak, prof. UZ

Zielona Góra, czerwiec 2008 r.

Rozwiązania zawarte w niniejszym opracowaniu stanowią wyłączną własność Firmy P.B.P. „EKOSYSTEM” i mogą być stosowane, powielane oraz udostępniane osobom trzecim jedynie na podstawie pisemnego zezwolenia w/w Firmy z zastrzeżeniem wszelkich skutków prawnych. Zastrzegamy sobie prawa autorskie do niniejszego opracowania zgodnie z art. 1, 8, 16, 17, Ustawy o prawie autorskim z dn. 4 lutego 1994r. (Dz. U. Nr 24, poz. 83)

1
2
3

4
5
6

7
8
9

Spis treści

1.	PODSTAWA OPRACOWANIA	5
2.	CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	5
3.	ZAKRES I METODYKA BADAŃ	5
3.1.	Zakres badań	5
3.2.	Liczba i masa prób odpadów	6
3.3.	Badania składu frakcyjnego	6
3.4.	Badania składu morfologicznego (materialowego)	6
3.5.	Badania fizyko-chemiczne odpadów	6
4.	WYNIKI BADAŃ	9
4.1.	Skład sitowy odpadów	9
4.2.	Skład morfologiczny frakcji	10
4.2.1.	Odpady ulegające biodegradacji	16
4.2.2.	Papier-tektura	17
4.2.3.	Tworzywa sztuczne	18
4.2.4.	Szkło	20
4.3.	Skład chemiczny frakcji	21
4.4.	Dobór rozmiarów oczek sita	22
ZAŁĄCZNIKI		26
4.4.1.	Skład sitowy odpadów	26
4.5.	Skład morfologiczny odpadów	27
4.5.1.	Osiedla OLGA i MAGDALENA	27
4.5.2.	Osiedle BARBARA	32
4.5.3.	Dzielnica Tychy - Czułów	37
4.5.4.	Gmina Łędzin - "domki fińskie"	42
4.5.5.	Gmina Bieruń	47
4.6.	Skład chemiczny frakcji	53

1. Podstawa opracowania

Opracowanie wykonano na podstawie zlecenia Międzygminnego Przedsiębiorstwa Gospodarki Odpadami „MASTER”, Sp. z o.o., w Tychach.

2. Cel i zakres opracowania

Celem prowadzonych badań było ustalenie składu frakcyjnego i morfologicznego odpadów komunalnych zbieranych na terenie gmin tworzących Spółkę „MASTER”.

3. Zakres i metodyka badań

Badania składu sitowego i morfologicznego odpadów przeprowadzono w dniach od 17.03. do 13.06.2008 r. W tym czasie wykonano 3 serie badań.

Badaniami objęto (w uzgodnieniu ze Zleceniodawcą) odpady z:

- osiedli OLGA i MAGDALENA; zabudowa wielorodzinna, wielokondygnacyjna nowa, o pełnym wyposażeniu w urządzenia infrastrukturalne, z centralnym ogrzewaniem,
- osiedla BARBARA; zabudowa wielorodzinna, stara, o pełnym wyposażeniu w urządzenia infrastrukturalne, głównie z centralnym ogrzewaniem,
- dzielnicy miasta Tychy - Czułów; zabudowa jednorodzinna; niska, peryferyjna, z ogrodami przydomowymi, z przewagą indywidualnego ogrzewania z wykorzystaniem paliwa stałego,
- Gminy Łędzin - zabudowa domami jednorodzinnymi tzw. "domki fińskie",
- Gminy Bieruń; zabudowa zróżnicowana, z mieszanym systemem ogrzewania, od indywidualnego (piece domowe) do centralnego, ze zróżnicowanym wyposażeniem w urządzenia infrastrukturalne.

Łącznie badano pięć strumieni odpadów:

3.1. Zakres badań

Badania odpadów obejmowały wyznaczenie:

- składu frakcyjnego (sitowego) odpadów,
- składu morfologicznego,
- wilgotności i zawartości substancji lotnych.

3.2. Liczba i masa prób odpadów

Próbki odpadów do badań z wybranych obszarów dostarczał Zleceniodawca w **2 pojemnikach 1,1 m³**.

Próby do badań pobierano zgodnie z BN-87/9103-03. Dostarczone do badań odpady ważono, dokładnie mieszano i z otrzymanej mieszaniny wydzielano próbki średnie ogólne, o masie od 22,01 do 208,77 kg (średnia pasa próbki - 58,86 kg), reprezentujące właściwości badanej partii odpadów. Próbki pierwotne pobierane były przy użyciu narzędzi ręcznych (szufli i łopat), umożliwiających pobranie całości materiału, niezależnie od wielkości cząstek.

3.3. Badania składu frakcyjnego

Oznaczenie składu sitowego polegało na przesianiu odpadów przez sita o wymiarach skrzyni 0,60 x 0,60 x 0,15 m, i oczkach: 10 mm, 20 mm, 40 mm, 80 mm, 100 mm i 150 mm, oraz zważeniu otrzymanych 7 frakcji. Udział frakcji, w ogólnym strumieniu odpadów, wyrażano w % (m/m).

3.4. Badania składu morfologicznego (materiałowego)

Skład morfologiczny odpadów oznaczano we frakcjach:

- 20-40 mm,
- 40-80 mm,
- 80-100 mm,
- 100-150 mm,
- > 150 mm.

We frakcji średniej 20-40 mm oznaczano zawartości głównych frakcji materiałowych. We frakcjach grubych i odsiewie oznaczano zawartości wszystkich podfrakcji z przyjętego katalogu. W tabeli 1 przedstawiono katalog głównych frakcji oraz podfrakcji materiałowych odpadów.

Skład morfologiczny frakcji wyrażono jako udział składnika w ogólnej masie frakcji wyrażony w % (m/m).

3.5. Badania fizyko-chemiczne odpadów

Badania fizyko-chemiczne odpadów wykonano w dwóch seriach pomiarowych I i III. Badaniom poddano tylko wyselekcjonowane frakcje ziarnowe i materiałowe odpadów, tj.:

- frakcję < 10 mm i 10-20 mm,

Tabela 1. *Katalog frakcji i podfrakcji odpadów komunalnych*

Lp.	KATEGORIA GŁÓWNA	PODKATEGORIA
1.	ORGANIKA	Odpady kuchenne, stołówkowe ulegające biodegradacji
		Odpady z ogrodów/parków ulegające biodegradacji
		Inne odpady ulegające biodegradacji
2.	DREWNO	Drewno nie poddawane obróbce
		Drewno poddawane obróbce
3.	PAPIER I TEKTURA	Papier/tektura- błyszczący, tapety
		Papier/tektura - opakowaniowe
		Gazety
		Pozostałe papier tektura nieopakowaniowe
4.	TWORZYWA SZTUCZNE	Woreczki z tworzyw - opakowaniowe
		Woreczki z tworzyw - nieopakowaniowe
		Butelki/słoiki z tworzyw - opakowaniowe
		Pozostałe opakowania z tworzyw
		Inne odpady nieopakowaniowe z tworzyw
5.	SZKŁO	Opakowaniowe pojemniki szklane - białe
		Opakowaniowe pojemniki szklane - brązowe
		Opakowaniowe pojemniki szklane - inne
		Inne szkło nieopakowaniowe
6.	TEKSTYLIA	Odzież
		Tekstylia inne niż odzież
7.	METALE	Opakowania żelazne
		Opakowanie nieżelazne
		Inne odpady żelazne
		Inne odpady nieżelazne
8.	ODPADY NIEBEZPIECZNE	Baterie/Akumulatory
		Pozostałe odpady niebezpieczne
9.	WIELOMATERIAŁOWE	Opakowania wielomateriałowe
		Nieopakowaniowe odpady wielomateriałowe
		Odpady sprzętu elektrycznego i elektronicznego
10.	INERTNE	Gleba i kamienie
		Pozostałe inertne
11.	INNE KATEGORIE	Pieluchy
		Odpady z ochrony zdrowia/biologiczne
		Pozostałe kategorie

- odpady organiczne (kuchenne i ogrodowe),
- frakcja papier i tektura,
- tworzywa sztuczne,
- tekstylia,
- drewno,
- inne organiczne,
- inne nieorganiczne,

Zakres analiz obejmował oznaczenia:

- wilgotności (w 105 °C),
- straty prażenia (w 550 °C).

Wymienione analizy fizyczno-chemiczne wykonywano zgodnie z odpowiednimi PN i BN.

4. Wyniki badań

4.1. Skład sitowy odpadów

Wyniki badań składu sitowego odpadów przedstawiono w tabelach Z1-Z5 (załączniki).

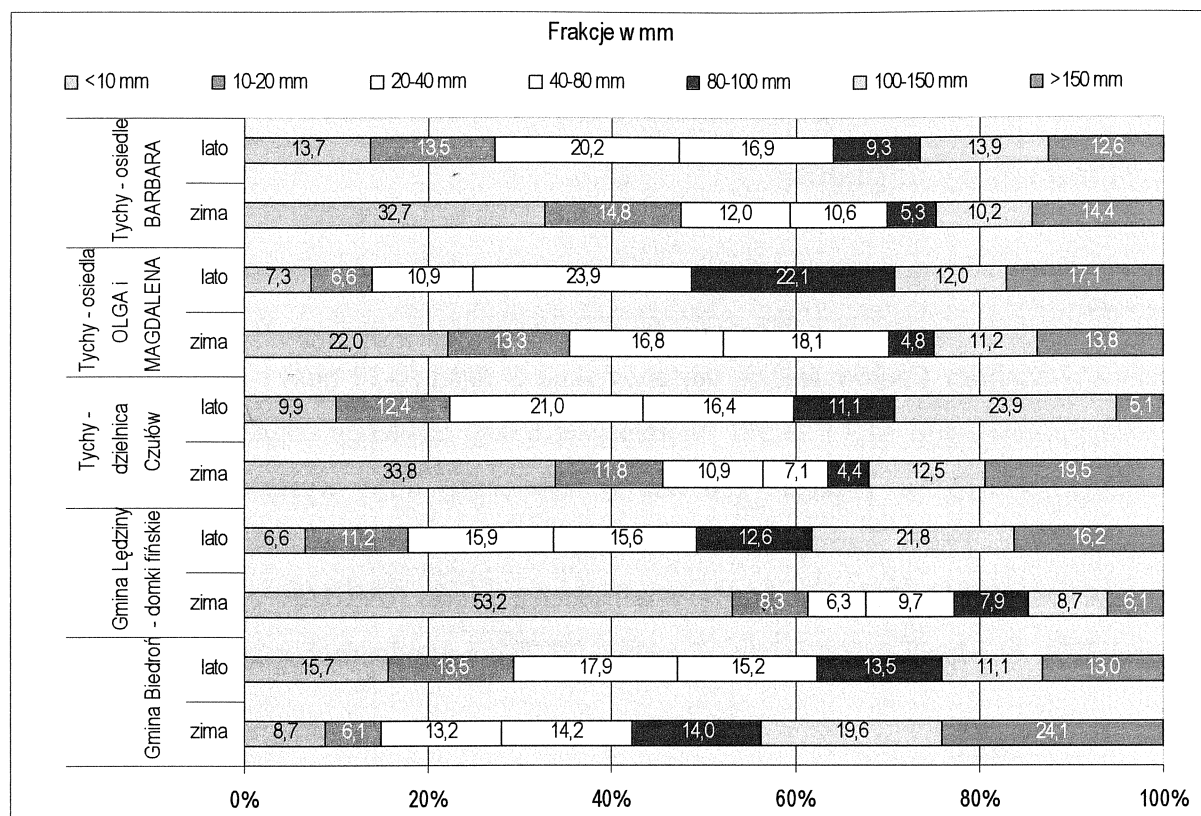
Średni skład sitowy odpadów z okresu badań przedstawiono w tabeli 2. W odpadach z gminy Łędziny i z dzielnicy Czulów średnie udziały frakcji drobnej (0-10 mm) były bardzo wysokie i wynosiły odpowiednio 44,7 i 28,5%. Najmniej tej frakcji zawierały odpady z osiedla OLGA i MAGDALENA 12,3%. Frakcja >150 mm w największej ilości występowała w odpadach z gminy Biedroń - 19,0%. Łączny udziały frakcji grubych > 100 mm w odpadach wynosił: osiedla OLGA i MAGDALENA - ok. 34,8%, w odpadach z osiedla BARBARA i z gminy Biedroń - powyżej 30%, w odpadach z dzielnicy Czulów - 27,2%, a w odpadach z gminy Łędziny - ok. 18%.

Tabela 2. Średni skład sitowy odpadów

Rejon	Udział frakcji w mm, % (m/m)						
	0-10	10-20	20-40	40-80	80-100	>100	>150
Tychy - osiedla OLGA i MAGDALENA	12,3	9,6	15,8	18,5	13,8	13,8	16,2
Tychy - osiedle BARBARA	17,9	11,3	15,9	15,4	7,3	16,5	15,8
Tychy - dzielnica Czulów	28,5	10,9	15,6	11,1	6,7	15,2	12,0
Gmina Łędziny - domki fińskie	44,7	10,5	9,0	10,5	7,2	10,6	7,5
Gmina Biedroń	14,9	9,8	14,9	14,9	10,6	15,8	19,0

Odpady ze wszystkich rejonów pobrane w pierwszej serii badań (17-18.03), poza odpadami z gminy Biedroń, zawierały dużo frakcji drobnej (0-10 mm) (rys. 1). W odpadach z gminy Łędziny w okresie zimowym udział tej frakcji wynosił 53,2%, w odpadach z osiedla BARBARA i z dzielnicy Czulów przekraczał 30%, a w odpadach z osiedla OLGA i MAGDALENA wynosił 22%. Łączne udziały frakcji <10 i 10-20 mm w okresie zimowy wynosiły:

- Tychy - osiedla OLGA i MAGDALENA - 35,4%,
- Tychy - osiedle BARBARA - 47,6%,
- Tychy - dzielnica Czulów - 45,6%,
- Gmina Łędziny - domki fińskie - 61,4%,
- Gmina Biedroń - 14,8%.



Rys. 1. Średni skład sitowy odpadów w okresie zimowy i letnim

4.2. Skład morfologiczny frakcji

Średni skład morfologicznych odpadów wyznaczony o oparciu o wyniki 3 przeprowadzonych serii badań przedstawiono w tabeli 3. W tabeli podano również średni skład morfologiczny odpadów miejskich przyjęty w kpg2010, dla porównania z wynikami badań. Komplet wyników badań składu morfologicznego odpadów przedstawiono w tabelach Z6-Z30 (załączniki).

Średnie składy morfologiczne frakcji 20-40 mm badanych strumieni odpadów przedstawiono w tabeli 4, frakcji 40-80 mm w tabeli 5, frakcji 80-100 mm w tabeli 6, frakcji 100-150 mm w tabeli 7, a frakcji > 150 mm w tabeli 8.

Generalnie badane strumienie odpadów należy uznać za ubogie w makulaturę, organikę (odpady kuchenne i ogrodowe) i metale, o typowej zawartości szkła i tworzyw sztucznych, oraz o podwyższonej zawartości tekstyliów i odpadów mineralnych, w tym frakcji popiołowej. Średni udział organiki w masie odpadów wahał się od 18,2 do 25,9%, papieru i tektury od 4,7 do 15,1%, tworzyw sztucznych od 6,4 do 17,2% i szkła od 3,9 do 8,6%. Najmniej makulatury (papieru i tektury) i tworzyw sztucznych zawierały odpady z budynków z ogrzewaniem na węgiel (odpady dzielnicy Czułów i z gminy Łędziny - domki fińskie). Dotyczyło to zwłaszcza odpadów z okresu zimowego (sezon grzewczy). W próbkach pobranych w czerwcu udziały tych składni-

ków były znacznie wyższe. Przykładowo, średni udział tworzyw sztucznych, w odpadach z tych rejonów pobranych do badań w marcu, nie przekraczał 6%, a w pobranych w czerwcu wynosił ponad 12%. Charakterystyczne dla badanych strumieni odpadów było również duże sezonowe różnicowanie zawartości organiki w odpadach. W próbach z okresu zimowego udział organiki wahał się od 6,9 (Tychy - osiedle BARBARA) do 24,4% (gmina Bieruń), a w odpadach z okresu letniego od 21,4 (Tychy - osiedla OLGA i MAGDALENA) do 46,3% (gmina Łędziny - domki fińskie).

Tabela 3. Średni skład morfologiczny odpadów

Składniki	Udział w składnikach masy odpadów, % (m/m)					Odpady miejskie wg kpgg2010
	Tychy - osiedla OLGA i MAGDALENA	Tychy - osiedle BARBARA	Tychy - Czulów	Gmina Łędziny - domki fińskie	Gmina Bieruń	
Frakcja 10 mm	12,3	17,9	28,5	44,7	14,9	10 (łącznie z fr. „inertne”)
Frakcja 10-20 mm	9,6	11,3	10,9	10,5	9,8	
Organika	23,5	20,1	19,8	18,2	25,9	36
Drewno	1,1	2,6	1,4	0,2	0,5	1,5
Papier i tektura	15,1	10,0	7,0	4,7	10,3	20
Tworzywa sztuczne	11,6	17,2	8,0	6,4	13,3	14
Szkło	7,9	7,4	6,6	3,9	8,6	8
Tekstylia	4,1	2,2	2,6	0,9	6,8	1
Metale	1,6	1,9	3,1	1,2	1,2	5
Odpady niebezpieczne	0,2	0,0	1,1	0,3	0,2	0,5
Wielomateriałowe	5,2	4,7	3,0	0,9	2,9	4
Inertne	3,9	3,1	5,7	6,1	2,2	-
Inne kategorie	4,0	1,7	2,3	2,1	3,3	-
Razem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabela 4. Średni skład morfologiczny frakcji 20-40 mm

Składniki	Udział w składnikach masy odpadów, % (m/m)				
	Tychy - osiedla OLGA i MAGDALENA	Tychy - osiedle BARBARA	Tychy - Czulów	Gmina Łędziny - domki fińskie	Gmina Bieruń - jednorodzinne
Organika	10,8	11,9	10,9	6,0	12,6
Drewno	0,01	0,2	0,0	0,1	0,1
Papier i tektura	0,7	0,3	0,4	0,1	0,6
Tworzywa sztuczne	0,3	0,6	0,4	0,2	0,3
Szkło	0,8	1,4	1,2	0,4	0,5
Tekstylia	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Metale	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
Odpady niebezpieczne	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0
Wielomateriałowe	0,4	0,0	0,1	0,1	0,0
Inertne	2,2	1,2	2,2	2,0	0,6
Inne kategorie	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Razem	15,8	15,9	15,6	9,0	14,9

Tabela 5. Średni skład morfologiczny frakcji 40-80 mm

Składniki	Udział w składnikach masy odpadów, % (m/m)				
	Tychy - osiedla OLGA i MAGDALENA	Tychy - osiedle BARBARA	Tychy - Czudów	Gmina Łędziny - domki fińskie	Gmina Bieruń - jednorodzinne
Odpady kuchenne, stołówkowe ulegające biodegradacji	5,72	2,66	4,83	2,65	6,22
Odpady z ogrodów/parków ulegające biodegradacji	2,79	1,87	0,03	0,65	0,56
Inne odpady ulegające biodegradacji	0,00	0,00	0,00	0,19	0,00
Drewno nie poddawane obróbce	0,00	0,45	0,01	0,00	0,00
Drewno poddawane obróbce	0,00	0,27	0,06	0,04	0,11
Papier/tektura niebiodegradowalne	0,05	0,02	0,01	0,01	0,04
Papier/tektura opakowaniowe	0,39	0,11	0,12	0,06	0,15
Gazety	0,00	0,18	0,02	0,06	0,04
Pozostałe papier/tektura nie opakowaniowe	3,13	1,61	0,89	0,74	1,34
Woreczki z tworzyw-opakowaniowe	0,11	0,15	0,06	0,07	0,19
Woreczki z tworzyw - nieopakowaniowe	0,75	0,52	0,42	0,56	0,60
Butelki/słoiki z tworzyw opakowaniowe	1,39	0,39	0,14	0,11	0,30
Pozostałe opakowania z tworzyw	0,57	0,17	0,07	0,18	0,08
Tw. sztuczne nieopakowaniowe	0,18	0,76	0,15	0,16	0,60
Opakowania szklane-BIAŁE	4,93	1,62	0,81	1,11	1,01
Opakowania szklane-BRAZOWE	0,93	0,15	0,06	0,00	1,19
Opakowania szklane-INNE	0,00	0,10	0,05	0,08	0,00
Szkło nieopakowaniowe	0,00	0,25	0,25	0,06	0,00
Odzież	0,25	0,16	0,00	0,04	0,00
Tekstylia inne niż odzież	0,18	0,13	0,10	0,05	0,03
Opakowania żelazne	0,07	0,31	0,22	0,08	0,20
Opakowanie nieżelazne	0,18	0,27	0,01	0,00	0,04
Inne odpady żelazne	0,05	0,09	0,15	0,16	0,04
Inne odpady nieżelazne	0,00	0,13	0,04	0,06	0,01
Baterie/Akumulatory	0,00	0,00	0,06	0,14	0,00
Pozostałe odpady niebezpieczne	0,05	0,01	0,21	0,06	0,15
Opakowania wielomateriałowe	0,75	0,26	0,31	0,29	0,29
Nieopakowaniowe odpady wielomateriałowe	0,00	0,23	0,02	0,06	0,46
Odpady sprzętu elektrycznego i elektronicznego	0,16	0,29	0,15	0,04	0,21
Gleba i kamienie	0,36	1,24	1,14	2,21	0,51
Pozostałe inertne	0,00	0,39	0,15	0,43	0,09
Pieluchy	0,00	0,12	0,05	0,04	0,00
Odpady z ochrony zdrowia	0,66	0,30	0,11	0,06	0,09
Pozostałe kategorie	0,30	0,18	0,40	0,01	0,42
Razem	23,94	15,37	11,11	10,47	14,94

Tabela 6. Średni skład morfologiczny frakcji 80-100 mm

Składniki	Udział w składnikach masie odpadów, % (m/m)				
	Tychy - osiedla OLGA i MAGDALENA	Tychy - osiedle BARBARA	Tychy - Czulołów	Gmina Łędziny - domki fińskie	Gmina Bieruń - jednorodzinne
Odpady kuchenne, stołówkowe ulegające biodegradacji	5,20	0,38	1,58	1,76	1,28
Odpady z ogrodów/parków ulegające biodegradacji	0,09	0,05	0,08	0,10	0,26
Inne odpady ulegające biodegradacji	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
Drewno nie poddawane obróbce	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01
Drewno poddawane obróbce	0,00	0,00	0,00	0,11	0,10
Papier/tektura niebiodegradowalne	0,00	0,01	0,03	0,00	0,01
Papier/tektura opakowaniowe	0,43	0,15	0,07	0,06	0,27
Gazety	0,09	0,13	0,03	0,22	0,17
Pozostałe papier/tektura nie opakowaniowe	1,09	0,81	0,52	0,56	0,47
Woreczki z tworzyw-opakowaniowe	0,18	0,43	0,04	0,15	0,20
Woreczki z tworzyw - nieopakowaniowe	0,41	0,44	0,39	0,59	0,55
Butelki/słoiki z tworzyw opakowaniowe	0,70	0,61	0,52	0,45	0,34
Pozostałe opakowania z tworzyw	0,82	0,40	0,21	0,24	0,32
Tw. sztuczne nieopakowaniowe	0,09	1,15	0,12	0,06	0,28
Opakowania szklane-BIAŁE	1,36	0,51	0,09	0,78	3,09
Opakowania szklane-BRĄZOWE	5,02	0,00	0,36	0,00	0,88
Opakowania szklane-INNE	0,00	0,31	0,00	0,04	0,41
Szkło nieopakowaniowe	0,00	0,06	0,08	0,01	0,21
Odzież	0,98	0,24	0,03	0,08	0,06
Tekstylia inne niż odzież	0,30	0,05	0,02	0,03	0,18
Opakowania żelazne	0,39	0,16	0,21	0,19	0,27
Opakowanie nieżelazne	0,36	0,01	0,08	0,19	0,06
Inne odpady żelazne	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01
Inne odpady nieżelazne	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00
Baterie/Akumulatory	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pozostałe odpady niebezpieczne	0,05	0,00	0,49	0,03	0,02
Opakowania wielomateriałowe	0,14	0,26	0,06	0,15	0,18
Nieopakowaniowe odpady wielomateriałowe	0,00	0,38	0,01	0,00	0,00
Odpady sprzętu elektrycznego i elektronicznego	0,00	0,00	0,24	0,05	0,00
Gleba i kamienie	0,00	0,00	0,34	0,89	0,00
Pozostałe inertne	0,00	0,10	0,22	0,14	0,00
Pieluchy	4,09	0,43	0,70	0,26	0,95
Odpady z ochrony zdrowia	0,07	0,00	0,01	0,08	0,05
Pozostałe kategorie	0,30	0,18	0,09	0,00	0,00
Razem	22,15	7,34	6,69	7,23	10,65

Tabela 7. Średni skład morfologiczny frakcji 100-150 mm

Składniki	Udział w składnikach masie odpadów, % (m/m)				
	Tychy - osiedla OLGA i MAGDALENA	Tychy - osiedle BARBARA	Tychy - Czudów	Gmina Łęczyny - domki fińskie	Gmina Bieruń - jednorodzinne
Odpady kuchenne, stołowe ulegające biodegradacji	0,50	0,72	1,34	0,73	3,89
Odpady z ogrodów/parków ulegające biodegradacji	0,20	1,25	0,28	3,11	0,24
Inne odpady ulegające biodegradacji	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Drewno nie poddawane obróbce	0,00	0,09	0,00	0,00	0,02
Drewno poddawane obróbce	0,00	0,44	0,03	0,00	0,23
Papier/tektura niebiodegradowalne	0,05	0,02	0,03	0,00	0,02
Papier/tektura opakowaniowe	0,64	0,43	0,16	0,38	0,43
Gazety	2,43	0,33	0,49	0,58	0,54
Pozostałe papier/tektura nie opakowaniowe	0,89	1,11	1,95	0,68	0,76
Woreczki z tworzyw-opakowaniowe	0,66	0,48	0,38	0,20	0,50
Woreczki z tworzyw - nieopakowaniowe	1,57	1,09	0,93	0,65	0,96
Butelki/słoiki z tworzyw opakowaniowe	0,18	1,58	1,36	0,60	1,30
Pozostałe opakowania z tworzyw	0,64	0,37	0,31	0,08	0,66
Tw. sztuczne nieopakowaniowe	0,41	2,36	0,46	0,10	0,14
Opakowania szklane-BIAŁE	0,00	1,39	1,78	1,34	1,10
Opakowania szklane-BRĄZOWE	0,00	0,62	0,37	0,00	0,00
Opakowania szklane-INNE	0,00	0,71	0,20	0,00	0,23
Szkło nieopakowaniowe	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00
Odzież	2,09	0,48	0,44	0,30	0,14
Tekstylia inne niż odzież	0,00	0,12	0,05	0,00	0,80
Opakowania żelazne	0,64	0,36	0,67	0,29	0,27
Opakowanie nieżelazne	0,09	0,19	0,02	0,12	0,04
Inne odpady żelazne	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00
Inne odpady nieżelazne	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
Baterie/Akumulatory	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pozostałe odpady niebezpieczne	0,00	0,00	0,10	0,00	0,01
Opakowania wielomateriałowe	1,00	1,08	0,50	0,10	0,78
Nieopakowaniowe odpady wielomateriałowe	0,00	0,38	0,67	0,00	0,01
Odpady sprzętu elektrycznego i elektronicznego	0,00	0,48	0,29	0,01	0,13
Gleba i kamienie	0,00	0,00	0,50	0,30	0,00
Pozostałe inertne	0,00	0,00	1,11	0,00	0,98
Pieluchy	0,00	0,41	0,47	0,99	1,05
Odpady z ochrony zdrowia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pozostałe kategorie	0,00	0,00	0,08	0,00	0,59
Razem	11,97	16,48	15,19	10,57	15,80

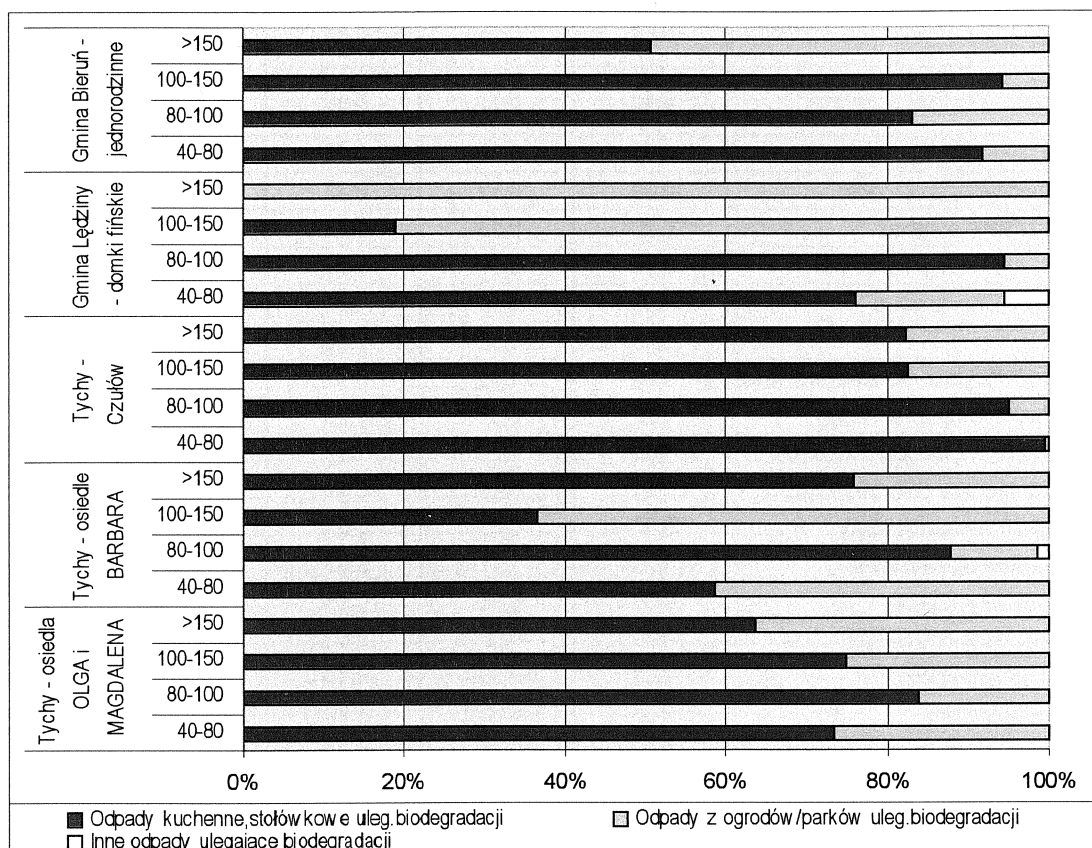
Tabela 8. Średni skład morfologiczny frakcji > 150 mm

Składniki	Udział w składnikach masie odpadów, % (m/m)				
	Tychy - osiedla OLGA i MAGDALENA	Tychy - osiedle BARBARA	Tychy - Czulołów	Gmina Lędziny - domki fińskie	Gmina Bieruń - jednorodzinne
Odpady kuchenne, stołkowe ulegające biodegradacji	0,00	0,96	0,58	0,00	0,44
Odpady z ogrodów/parków ulegające biodegradacji	0,18	0,31	0,12	3,06	0,43
Inne odpady ulegające biodegradacji	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Drewno nie poddawane obróbce	0,00	0,82	0,13	0,00	0,00
Drewno poddawane obróbce	0,00	0,18	1,16	0,00	0,00
Papier/tektura niebiodegradowalne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
Papier/tektura opakowaniowe	1,02	2,10	1,31	0,32	2,82
Gazety	1,95	0,89	0,75	0,61	1,52
Pozostałe papier/tektura nie opakowaniowe	0,50	1,83	0,22	0,37	1,06
Woreczki z tworzyw-opakowaniowe	0,27	0,27	0,23	0,34	0,44
Woreczki z tworzyw - nieopakowaniowe	1,41	2,73	1,57	1,23	2,38
Butelki/słoiki z tworzyw opakowaniowe	0,41	0,86	0,17	0,25	0,48
Pozostałe opakowania z tworzyw	0,00	0,52	0,01	0,07	0,23
Tw. sztuczne nieopakowaniowe	0,23	1,27	0,05	0,04	2,49
Opakowania szklane-BIAŁE	0,00	0,33	0,95	0,00	0,00
Opakowania szklane-BRAZOWE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Opakowania szklane-INNE	0,00	0,00	0,19	0,00	0,00
Szkło nieopakowaniowe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Odzież	4,18	0,45	1,41	0,05	5,07
Tekstylia inne niż odzież	0,16	0,60	0,59	0,34	0,48
Opakowania żelazne	0,00	0,10	1,41	0,00	0,04
Opakowanie nieżelazne	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00
Inne odpady żelazne	0,00	0,03	0,04	0,00	0,00
Inne odpady nieżelazne	0,00	0,01	0,00	0,00	0,16
Baterie/Akumulatory	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
Pozostałe odpady niebezpieczne	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
Opakowania wielomateriałowe	0,18	0,56	0,58	0,16	0,18
Nieopakowaniowe odpady wielomateriałowe	6,61	0,24	0,03	0,00	0,39
Odpady sprzętu elektrycznego i elektronicznego	0,00	0,57	0,04	0,00	0,20
Gleba i kamienie	0,00	0,03	0,00	0,09	0,00
Pozostałe inertne	0,00	0,08	0,00	0,01	0,00
Pieluchy	0,00	0,00	0,25	0,24	0,00
Odpady z ochrony zdrowia	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
Pozostałe kategorie	0,00	0,01	0,14	0,35	0,17
Razem	17,11	15,77	11,99	3,76	19,02

4.2.1. Odpady ulegające biodegradacji

Skład materiałowy frakcji *odpady ulegające biodegradacji* przedstawiono na rysunku 2.

W odpadach z osiedli OLGA i MAGDALENA odpady kuchenne dominowały we wszystkich frakcjach > 40 mm. Stanowiły one od 63,8 (> 150 mm) do 83,9% (80-100 mm) masy frakcji, średnio 75,6%. Pozostałą ilość odpadów stanowiły odpady ogrodowe.



Rys. 2. Skład materiałowy odpadów ulegających biodegradacji występujących w odpadach wiejskich (frakcje > 40 mm)

W odpadach z osiedla BARBARA odpady kuchenne dominowały we frakcjach 80-100 mm i >150 mm (od 86 do 88% odpadów biodegradowalnych). Duże ilości odpadów kuchennych zawierała również frakcja 40-80 mm (59%). Odpady ogrodowe dominowały w frakcji 100-150 mm (od 64%) (rys 2).

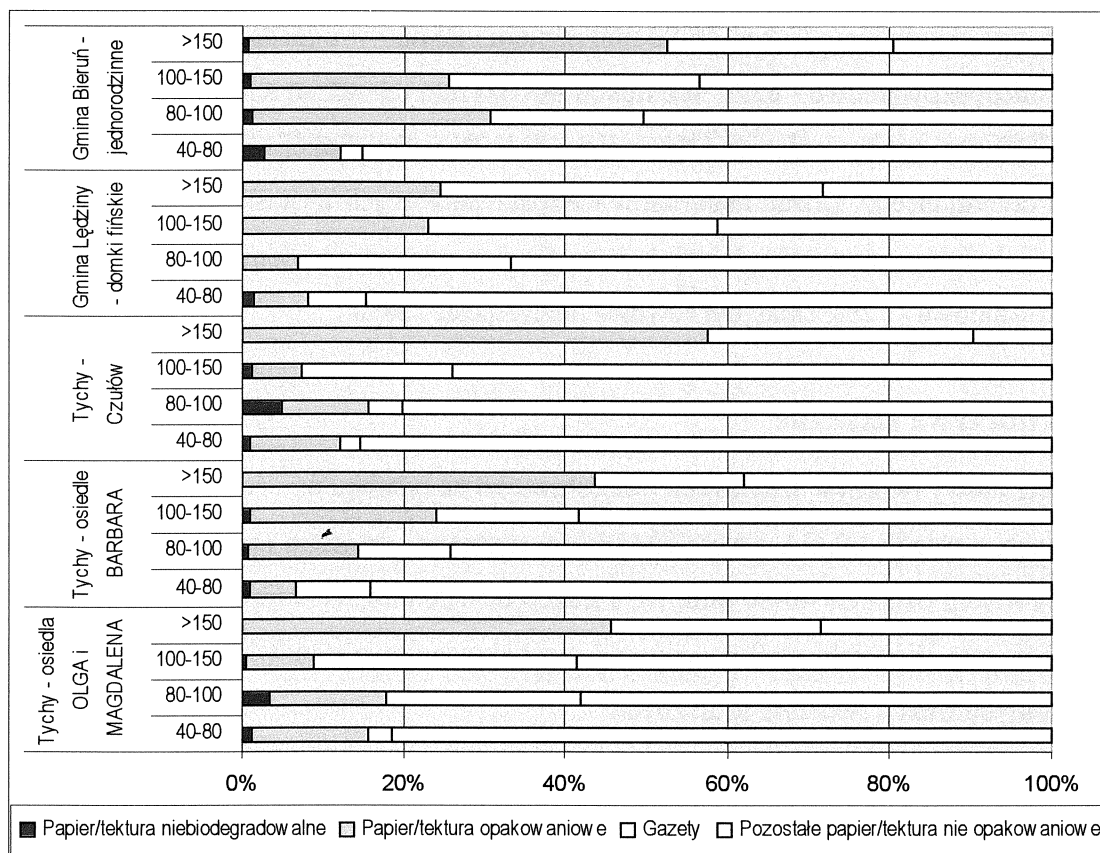
Najbardziej zasobne w odpady kuchenne była frakcja odpadów ulegających biodegradacji z zabudowy dzielnicy Czułów (średnio 94% masy frakcji), a najmniej z domków fińskich w gminie Łędziny (42%). W odpadach z domków fińskich, we frakcji *organika* >150 mm, odpady kuchenne nie występowały, a we frakcji 10-150 mm stanowiły zaledwie 19% masy frakcji.

W odpadach z gminy Bieruń odpady kuchenne dominowały (powyżej 83%) we frakcjach 40-150 mm. We frakcji organiki > 150 mm stanowiły one połowę masy frakcji. Pozostałą ilość *organiki* stanowiły odpady ogrodowe.

4.2.2. Papier-tektura

Skład materiałowy odpadów papier/tektura przedstawiono na rysunku 3.

W odpadach z osiedli OLGA i MAGDALENA głównym składnikiem frakcji papieru/tektury 40-80, 80-100 i 100-150 mm były materiały nieopakowaniowe (81, 58 i 59% odpowiednio). Udział makulatury opakowaniowej w tych frakcjach papieru/tektury był bardzo niski (8,4-14,6%). We frakcji grubej (> 150 mm) udział makulatury nieopakowaniowej wynosił 29%, a makulatury opakowaniowej 46%. Udział gazet był niski we frakcji 40-80 mm (ok. 3%), a w pozostałych frakcjach wahał się od 24 do 33% (rys. 3).



Rys. 3. Skład materiałowy odpadów papier/tektura (frakcje > 40 mm)

W odpadach z osiedla BARBARA materiały nieopakowaniowe były głównym składnikiem frakcji 40-80, 80-100 i 100-150 mm (udziały: 84,74 i 59% odpowiednio). We frakcji > 150 mm udział makulatury nieopakowaniowej stanowił 38% jej masy. Udziały makulatury opakowanio-

wej i gazet we frakcjach rosły wraz z ich rozmiarem, odpowiednio od 5,5 do 44% (opakowania) i od 9,3 do 19% (gazety).

W odpadach z zabudowy dzielnicy Czułów materiały nieopakowaniowe dominowały we frakcjach 40-80, 80-100 i 100-150 mm (udziały od 74 do 85%). We frakcji > 150 mm udział makulatury nieopakowaniowej wynosił tylko 9%. Makulatura opakowaniowa była składnikiem dominującym we frakcji > 150 mm (58%), natomiast w pozostałych frakcjach papieru i tektury jej udział wynosił ok. 10%. Udział gazet, niski we frakcjach 40-80 i 80-100 mm (2 i 4% odpowiednio), we frakcji 100-150 mm wzrósł do 19%, a we frakcji > 150 mm aż do 33%.

W odpadach z domków fińskich w gminie Łędziny materiały nieopakowaniowe dominowały tylko we frakcjach 40-80 i 80-100 mm (udziały 85 i 67%). Ich udział we frakcji 100-150 mm wynosił 41%, a we frakcji > 150 mm tylko 28%. Udział makulatury opakowaniowej we frakcjach 40-80 i 80-100 mm wynosił ok. 6% a we frakcjach 100-150 i >150 mm ok. 24%. Udział gazet rósł ze wzrostem wymiarów frakcji od ok. 7 aż do 47% we frakcji > 150 mm.

Podstawowym składnikiem frakcji 40-80 mm papieru i tektury w odpadach z gminy Bieruń były materiały nieopakowaniowe - 85%. We frakcji 80-100 mm ich udział zmalał do ok. 51% na korzyść makulatury opakowaniowej (29%) i gazet (19%). We frakcji 100-150 mm brak było składnika dominującego. Udział materiałów nieopakowaniowych wynosił 44%, materiałów opakowaniowych 25% i gazet 31%. We frakcji > 150 mm składnikiem dominującym była makulatura opakowaniowa - 52%. Duży był również udział gazet - 28%.

4.2.3. Tworzywa sztuczne

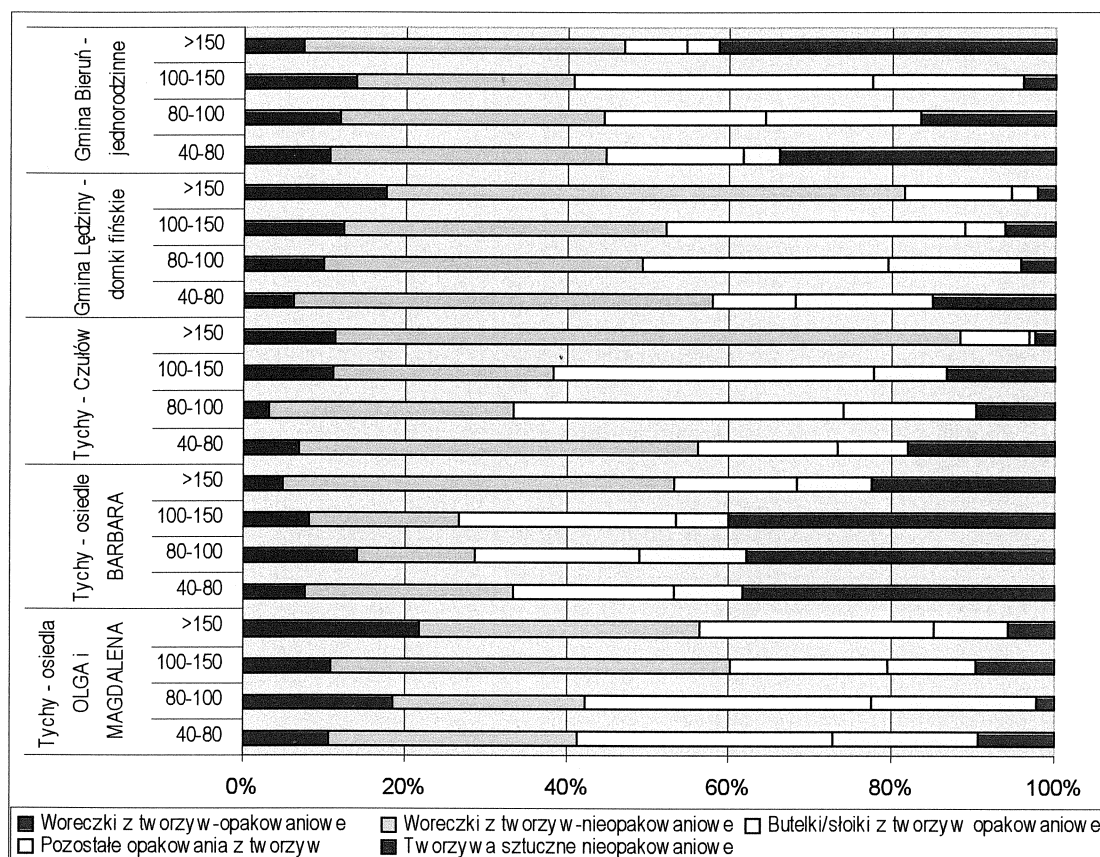
Skład materiałowy tworzyw sztucznych przedstawiono na rysunku 4.

W odpadach z osiedli OLGA i MAGDALENA tworzywa sztuczne opakowaniowe stanowiły 60% masy frakcji tworzyw 40-80 mm, 74% frakcji 80-100 mm, 41% frakcji 100-150 mm i 60% frakcji >150 mm. Woreczki opakowaniowe i nieopakowaniowe stanowiły od 41 do 60% masy poszczególnych frakcji tworzyw sztucznych.

W odpadach z osiedla BARBARA tworzywa sztuczne opakowaniowe stanowiły 36% masy frakcji tworzyw 40-80 mm, 48% frakcji 80-100 mm, 41% frakcji 100-150 mm i 30% frakcji >150 mm. Woreczki opakowaniowe i nieopakowaniowe stanowiły od 36 do 48% masy frakcji 40-80, 80-100 i 100-150 mm tworzyw sztucznych. We frakcji >150 mm woreczki opakowaniowe i nieopakowaniowe stanowiły ok. 53% jej masy.

W odpadach z terenu dzielnicy Czułów udział tworzyw sztucznych opakowaniowych wynosił 33% masy frakcji tworzyw 40-80 mm, 60% frakcji 80-100 i 100-150 mm i 21% frakcji >150

mm. Odpady z tego rejonu zawierały bardzo dużo tworzyw w formie woreczków. Ich udziały w masie frakcji wynosiły: 56% - frakcja 40-80 mm, 34% frakcja 80-100 mm, 38% frakcja 100-150 mm i aż 88% frakcji >150 mm (głównie woreczki i worki nieopakowaniowe).



Rys. 4. Skład materiałowy tworzyw sztucznych (frakcje > 40 mm)

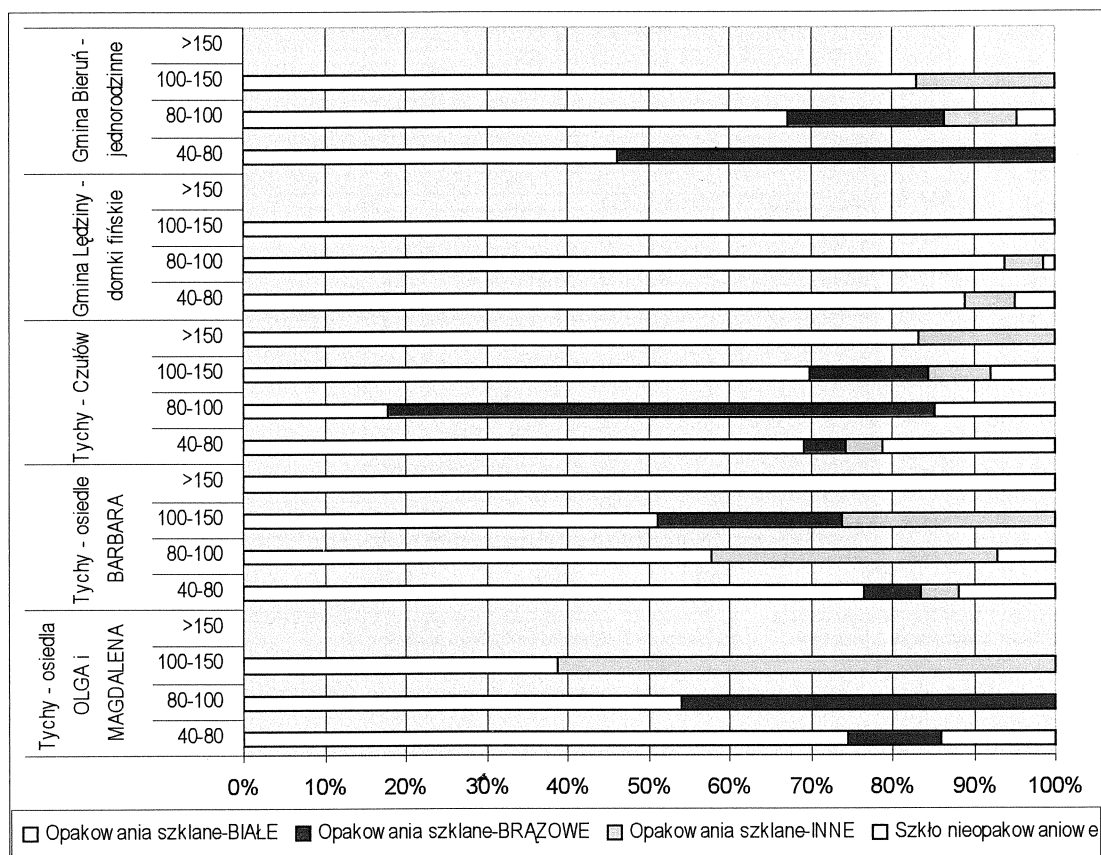
W odpadach z domków fińskich w gminie Łęczyny udział tworzyw sztucznych opakowaniowych wynosił 33% masy frakcji tworzyw 40-80 mm, ok. 55% frakcji 80-100 i 100-150 mm i aż 81% frakcji >150 mm. Odpady z tego rejonu, podobnie jak odpady z dzielnicy Czułów, zawierały bardzo dużo tworzyw w formie woreczków. Ich udziały w masie frakcji wynosiły: 57% - frakcja 40-80 mm, 49% frakcja 80-100 mm, 52% frakcja 100-150 mm i aż 81% frakcji >150 mm (głównie woreczki i worki nieopakowaniowe).

W odpadach z gminy Bieruń tworzywa sztuczne opakowaniowe stanowiły 32% masy frakcji tworzyw 40-80 mm, 51% frakcji 80-100 mm, 69% frakcji 100-150 mm i tylko 19% frakcji >150 mm. Woreczki opakowaniowe i nieopakowaniowe stanowiły od 41 do 47% masy poszczególnych frakcji tworzyw sztucznych.

4.2.4. Szkło

Skład materiałowy szkła przedstawiono na rysunku 5.

W odpadach z osiedli OLGA i MAGDALENA opakowaniowa szklane stanowiły ok. 86% masy frakcji 40-80 mm i ok. 100% frakcji 80-100 i 100-150 mm. We frakcji >150 mm szkło nie występowało. We frakcji 40-80 mm dominowało szkło białe - 75%, we frakcji 80-100 mm udziały szkła białego i brązowego były zbliżone (54 i 46%), a we frakcji 100-150 mm udział szkła białego wynosił 39%, a szkła „innego” - 61%.



Rys. 5. Skład materiałowy szkła (frakcje > 40 mm)

W odpadach z osiedla BARBARA opakowaniowa szklane stanowiły 88% masy frakcji 40-80 mm, 93% frakcji 80-100 mm i 100% frakcji szkła 100-150 i >150 mm. We wszystkich frakcjach dominowało szkło białe, od 51 do 100%, średnio 64%.

W odpadach z zabudowy dzielnicy Czułów opakowaniowa szklane stanowiły od 79 do 100% masy frakcji szkła, średnio 90%. We frakcjach 40-80, 100-150 i >150 mm dominowało szkło białe, od 69 do 83%. We frakcji 80-100 mm jego udział wynosił zaledwie 18%.

W odpadach z domków fińskich w gminie Łęczyny opakowaniowa szklane stanowiły ok. 95% masy frakcji 40-80 mm oraz 99 i 100% masy szkła we frakcjach 80-100 i 100-150 mm. We frak-