



**IGSMiE**  
PAN

# Frakcja energetyczna w odpadach komunalnych wytwarzanych na obszarze województwa małopolskiego

Beata Kłojzy-Karczmarczyk

Said Makoudi

Jarosław Staszczak

09-12.10.2022, Zakopane

**XXXV**  
Jubileuszowa

[www.min-pan.krakow.pl/se](http://www.min-pan.krakow.pl/se)

# Konferencja

z cyklu: Zagadnienia surowców energetycznych  
i energii w gospodarce krajowej



- Kłojzy-Karczmarczyk, B. i Makoudi, S. i Staszczak J., 2015. **Szacowanie masy odpadów kierowanych do przetwarzania w części biologicznej instalacji mechaniczno-biologicznego przetwarzania (MBP)**. Annual Set The Environment Protection, Rocznik Ochrona Środowiska, Tom 17, s. 1162-1177
- Kłojzy-Karczmarczyk, B. i Makoudi, S. 2017. **Analysis of municipal waste generation rate in Poland compared to selected European countries**, E3S Web of Conferences, Vol. 19, DOI [10.1051/e3sconf/20171902025](https://doi.org/10.1051/e3sconf/20171902025)
- Kłojzy-Karczmarczyk, B. i Staszczak, J. 2017. **Szacowanie masy frakcji energetycznych w odpadach komunalnych wytwarzanych na obszarach o różnym charakterze zabudowy**. Polityka Energetyczna, tom 20, zeszyt 2, s. 143-154
- Sprawozdanie UMWM, 2021 - **Sprawozdanie z realizacji Planu Gospodarki Odpadami Województwa Małopolskiego za okres od 1 stycznia 2017r. do 31 grudnia 2019r.** Zarząd Województwa Małopolskiego, Kraków 2021 (<https://www.malopolska.pl/>, dostęp on line 23.09.2022).
- Badania i analizy własne w ramach prac statutowych Instytutu.



# Wytwarzanie odpadów komunalnych / selektywne zbieranie

3 /14



Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. *o odpadach*,

Ustawa z dnia 13 września 1996 r. *o utrzymaniu czystości i porządku w gminach*,

Wprowadzane zmiany do ustaw i akty wykonawcze.

- Wytwarzanie odpadów komunalnych wartością zmienną, uzależnioną od czasu i od charakteru zabudowy (obszary miejskie i obszary wiejskie).
- Na obszarze województwa małopolskiego, **w latach 2017 – 2020** zbierano rocznie **w sposób zmieszany oraz selektywny od 1 081 570 do 1 237 449 Mg** odpadów komunalnych łącznie.
- **Wielkości odebranych i zebranych odpadów odzwierciedlają wielkość wytwarzania odpadów.**

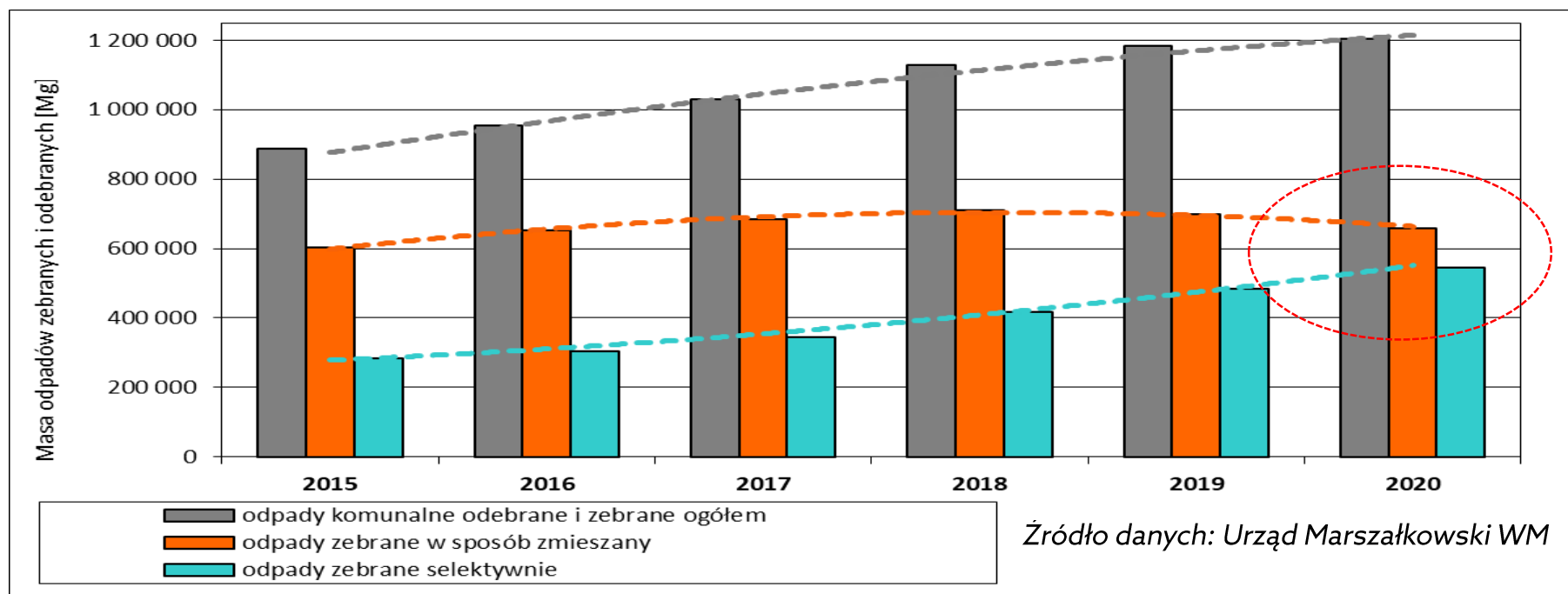


# Wytwarzanie odpadów komunalnych / selektywne zbieranie

4 /14

W 2019 roku na terenie województwa małopolskiego wytworzono łącznie  
**1 183 847,07 Mg**, co odpowiada **0,367 Mg/M**.

Po wyłączeniu odpadów budowlanych, wytworzono  
**1 149 732,52 Mg** odpadów komunalnych, co daje wskaźnik **0,357 Mg/M**.

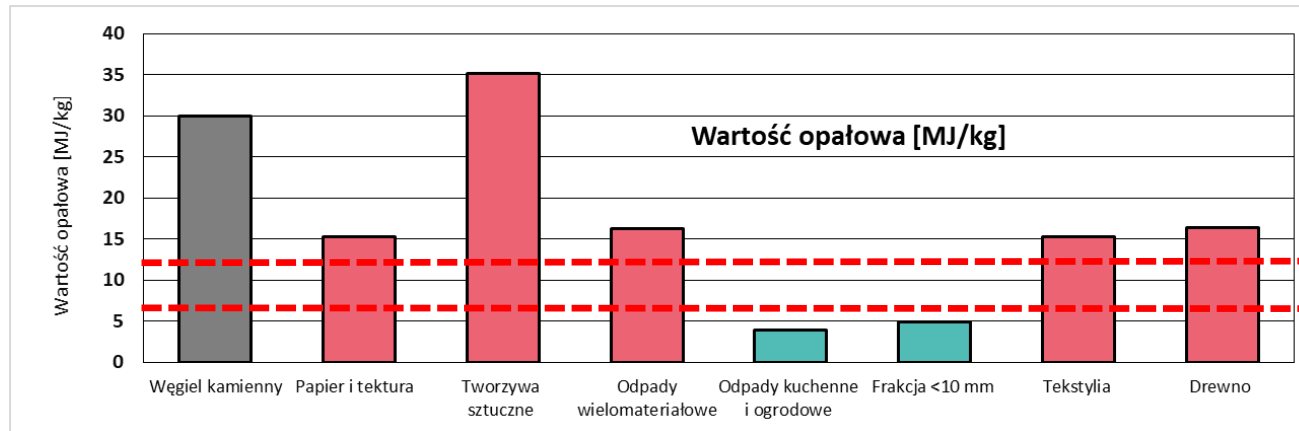




# Wartość opałowa dla wybranych frakcji morfologicznych odpadów komunalnych

Frakcje morfologiczne odpadów komunalnych	Wartość opałowa MJ/kg *	
	Przedział wartości	Wartość uśredniona
Papier i tektura	11,0 – 26,0	15,3
Tworzywa sztuczne	22,0 – 46,0	35,1
Odpady wielomateriałowe	16,2	16,2
Odpady kuchenne i ogrodowe	3,9	3,9
Frakcja <10 mm	4,5 – 5,3	4,9
Tekstyli	14,7 – 16,0	15,2
Drewno	11,0 – 20,0	16,3

\* - Zestawiono na podstawie dostępnej literatury



12 MJ/kg - wymagania stawiane odpadom, które mogą być stosowane jako paliwa

6 MJ/kg - wprowadzony zakaz składowania odpadów powyżej tej wartości



# Wytwarzanie odpadów komunalnych / selektywne zbieranie

6 / 14

Frakcja morfologiczna odpadów	Rok 2018			Rok 2019		
	Selektywnie zebrane [Mg]	Udział w wytwarzanej frakcji energetycznej [%]	Udział w strumieniu odpadów komunalnych [%]	Selektywnie zebrane [Mg]	Udział w wytwarzanej frakcji energetycznej [%]	Udział w strumieniu odpadów komunalnych [%]
papier i tektura	30 472	41,80	2,70	39 337	34,37	3,32
tworzywa sztuczne	40 706	55,83	3,61	67 679	59,12	5,71
wielomateriałowe	1 171	1,61	0,10	6 704	5,86	0,57
tekstyli	167	0,23	0,01	311	0,27	0,03
drewno	390	0,54	0,03	437	0,38	0,04
<b>SUMA: frakcje energetyczne</b>	<b>72 905</b>	<b>100</b>	<b>6,47</b>	<b>114 468</b>	<b>100</b>	<b>9,66</b>

Uznano, że odpady z tworzyw sztucznych, papieru i tektury, tekstyliów, drewna oraz odpady wielomateriałowe można uznać za frakcje energetyczne.

Wzrost selektywnego zbierania



# Morfologia wytwarzanych odpadów komunalnych

7 / 14

Fracje morfologiczne odpadów komunalnych	Udział procentowy poszczególnych frakcji [%]		
	Duże miasto >50 000	Małe miasto <50 000	Obszar wiejski
Papier i tektura	19	9,7	5
Szkło	10	10,2	10
Metale	2,6	1,5	2,3
Tworzywa sztuczne	15	11	10,3
Odpady wielomateriałowe	2,5	4	4,1
Odpady kuchenne i ogrodowe	28,9	36,7	33,1
Odpady mineralne	3,2	2,8	6
Fracja <10 mm	4,5	6,8	16,9
Tekstyli	2,3	4	2,1
Drewno	0,2	0,3	0,7
Opady niebezpieczne	0,8	0,6	0,8
Inne kategorie (4,9%)	3,2	4,5	4,9
Odpady wielkogabarytowe	2,5	2,6	1,3
Odpady z terenów zielonych	5,3	5,3	2,5

**Fracje odpadów komunalnych uznane za energetyczne**



# Wskaźniki wytwarzania frakcji energetycznej

8 /14

Parametr	Duże miasto >50 000	Małe miasto <50 000	Obszar wiejski
Udział frakcji energetycznych (>12 MJ/kg) w strumieniu odpadów (papier i tektura, tworzywa sztuczne, odpady wielomateriałowe, tekstylia, drewno) [%]	39,0	29,0	22,2
Wskaźnik wytwarzania frakcji energetycznych wg Kpgo 2014 [kg/M/rok]	150,5	100,3	51,9
Wskaźnik wytwarzania frakcji energetycznych wg Kpgo 2022 [kg/M/rok] w 2025r.	117,8 - 122,1	87,6 - 90,8	67,0 - 69,5
Wskaźnik wytwarzania frakcji energetycznych wg Kpgo 2022 [kg/M/rok] w 2030r.	122,5 - 128,7	91,1 - 95,7	69,7- 73,2

**Wartość średnia udziału frakcji uznanych za energetyczne w strumieniu odpadów komunalnych to 30 %**

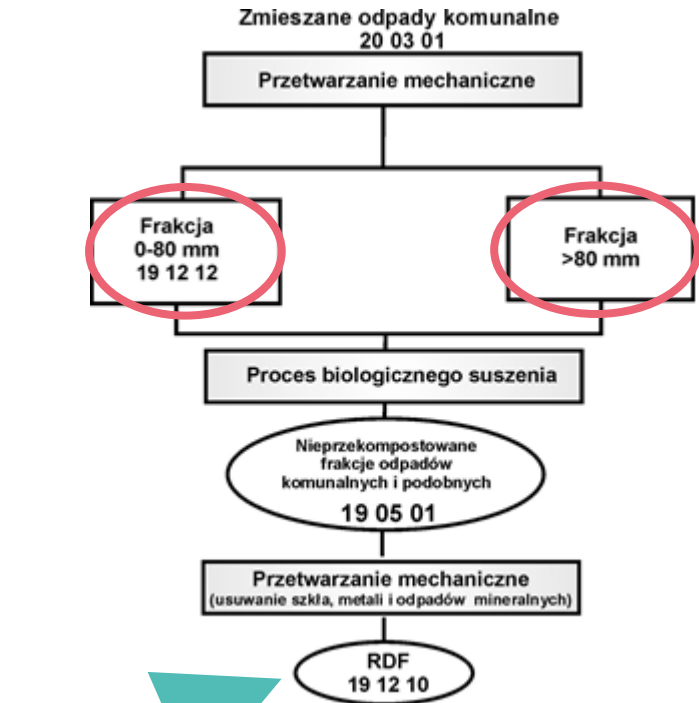
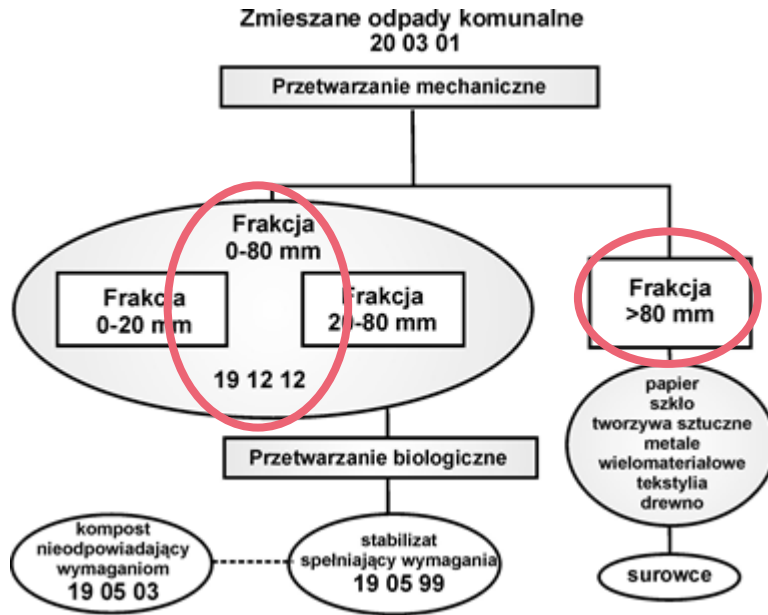
Źródło danych: Kłojzy-Karczmarczyk B., Staszczak J., 2017





# Wydzielanie frakcji odpadowych w instalacji mechaniczno- biologicznego przetwarzania

Odpady zebrane w sposób zmieszany: odpady o kodzie 20 03 01



Wytwarzanie paliwa alternatywnego (RDF): odpady o kodzie 19 12 10 Zgodnie z Katalogiem odpadów: Odpady palne (paliwo alternatywne)



# Wytwarzanie frakcji energetycznej

10 / 14

- Wskaźniki wytwarzania frakcji energetycznej są zdecydowanie wyższe niż obliczone na podstawie wielkości selektywnego zbierania.
- Wskaźniki są zróżnicowane dla obszarów o różnym charakterze zabudowy.
- Największy udział frakcji energetycznych obserwowany jest w odpadach generowanych przez mieszkańców dużego miasta (39%), nieco niższy małego miasta (29%), a najniższy w odpadach generowanych przez mieszkańców obszarów wiejskich (22%).
- **Dla województwa małopolskiego przyjęto średni wskaźnik wytwarzania frakcji energetycznej w strumieniu odpadów komunalnych na poziomie 30%.**

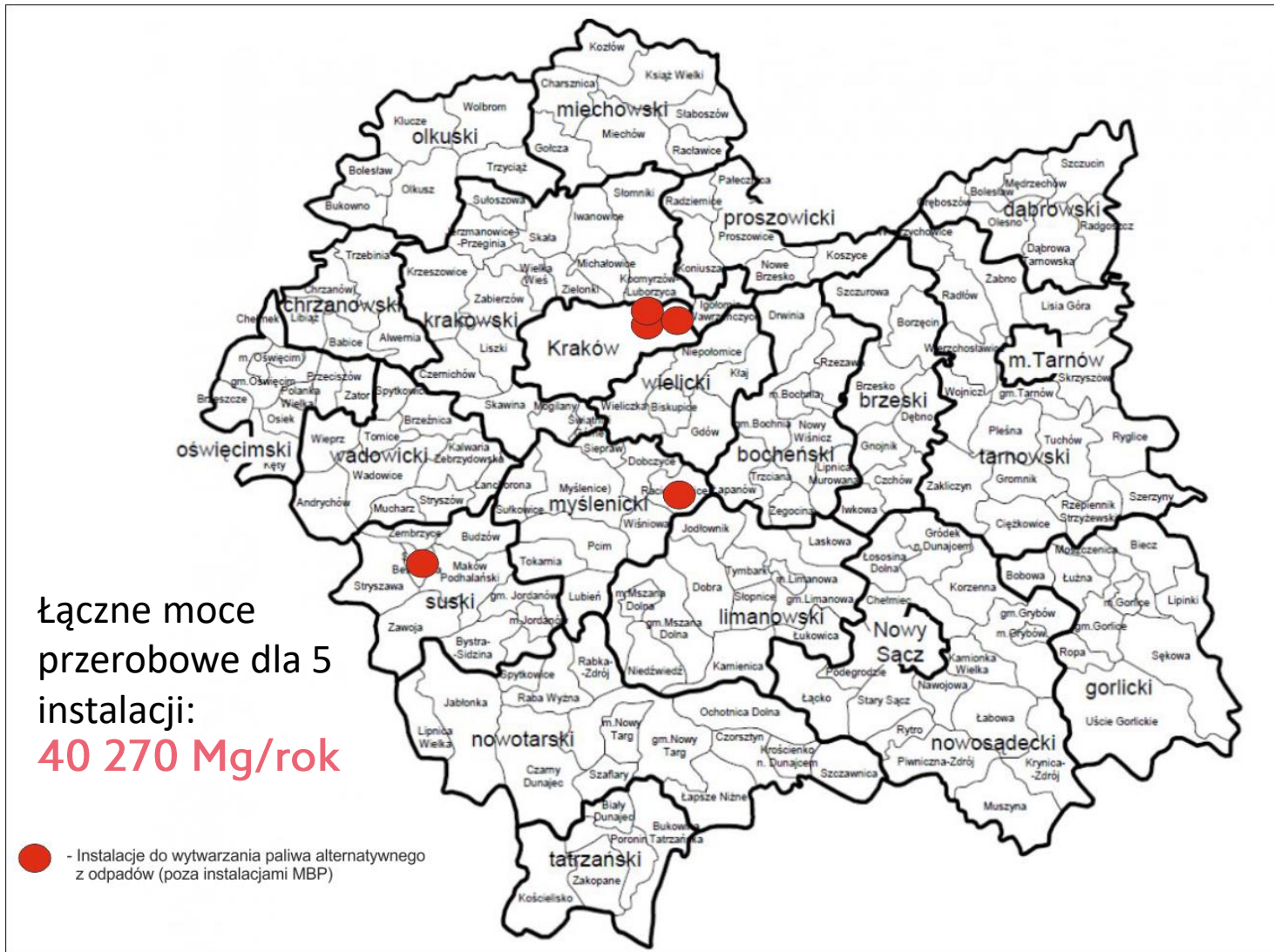
Frakcje energetyczne w województwie małopolskim	Rok 2018		Rok 2019	
	Frakcje selektywnie zbierane	Frakcja wytwarzana w strumieniu odpadów komunalnych ogółem	Frakcje selektywnie zbierane	Frakcja wytwarzana w strumieniu odpadów komunalnych ogółem
Wskaźnik udziału w strumieniu odpadów [%]	6,47	30	9,66	30
Masa odpadów selektywnie zebranych / wytworzonych [Mg]	72 905	355 317	114 468	360 912





# Instalacje do wytwarzania paliwa alternatywnego

11 / 14



## Proces R12

Masa odpadów przetworzonych



2017: 7 816 Mg

2018: 3 738 Mg

2019: 8 048 Mg



Produkcja RDF

**19 12 10**



# Instalacje do mechanicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych (MBP)

12 / 10

Proces R12

Masa odpadów  
przetworzonych




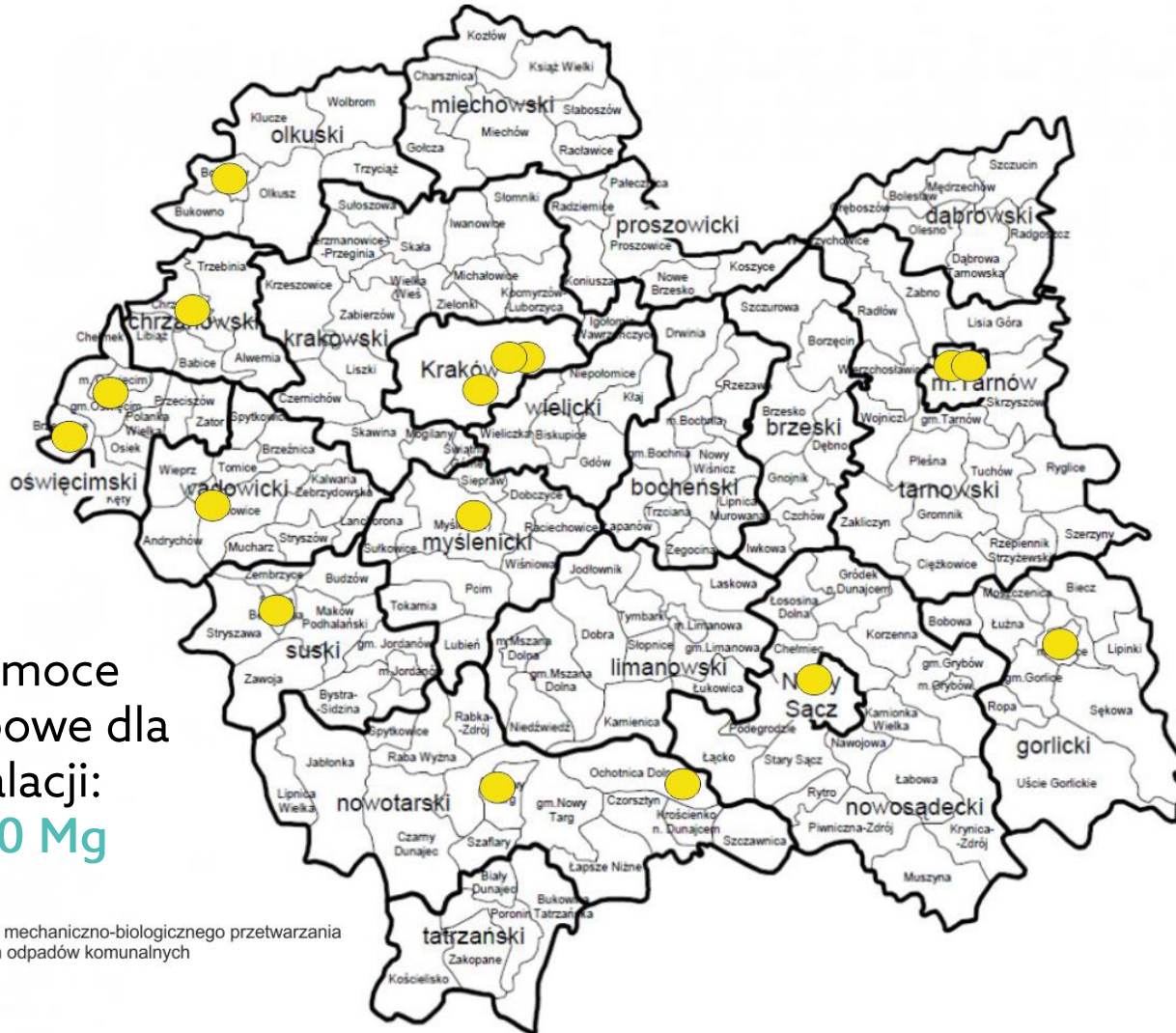
2019: 632 314 Mg



Wytwarzanie  
19 12 12

Łączne moce  
przerobowe dla  
16 instalacji:  
801 800 Mg

 - instalacje do mechaniczno-biologicznego przetwarzania  
zmieszanych odpadów komunalnych





- Frakcje energetyczne w odpadach komunalnych zbierane są tylko częściowo w sposób selektywny. Pozostała część tej frakcji zasila strumień odpadów komunalnych zbierany w sposób zmieszany.
- Wskazane jest wydzielenie frakcji energetycznej ze strumienia odpadów komunalnych w odpowiednich procesach przetwarzania odpadów (sortowanie, suszenie, instalacje MBP, produkcja paliw alternatywnych).
- Moce przerobowe instalacji do przetwarzania odpadów frakcji energetycznej są wystarczające na obszarze województwa.

# Dziękuję za uwagę!



Beata Kłojzy-Karczmarczyk  
[beatakk@min-pan.krakow.pl](mailto:beatakk@min-pan.krakow.pl)

Pracownia Badań Środowiskowych i Gospodarki Odpadami

Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN