

## 2. KONFERENCJA **ODPADY ULEGAJĄCE BIODEGRADACJI**

**10 - 13 MARCA 2025 r. / ZAKOPANE I ONLINE**





# **STRATEGIE ZAGOSPODAROWANIA ODPADÓW BIODEGRADOWALNYCH Z UWZGLĘDNIENIEM ICH MORFOLOGII ORAZ ROLA FRAKCJI BIO W OSIĄGANIU POZIOMÓW RECYKLINGU W GMINACH**

EMILIA DEN BOER  
POLITECHNIKA WROCŁAWSKA



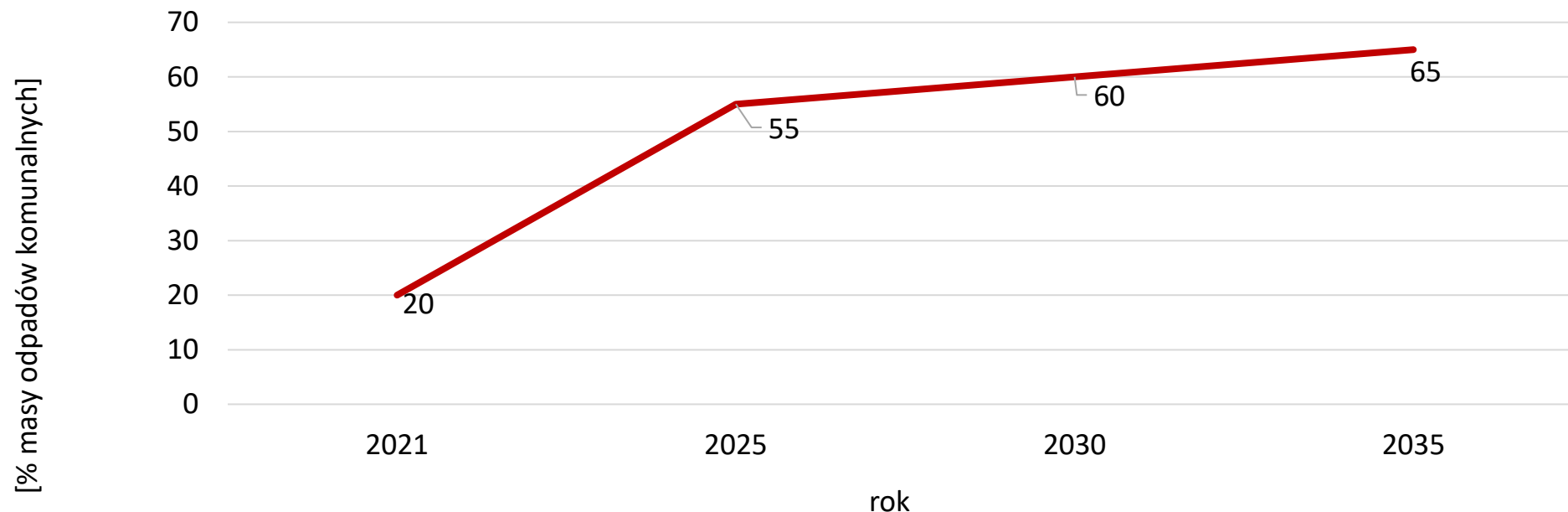
# Zakres prezentacji

- Poziomy recyklingu
- Gdzie jesteśmy
- Co dalej
- Trochę optymizmu



# Wymagania GOZ w zakresie odpadów komunalnych

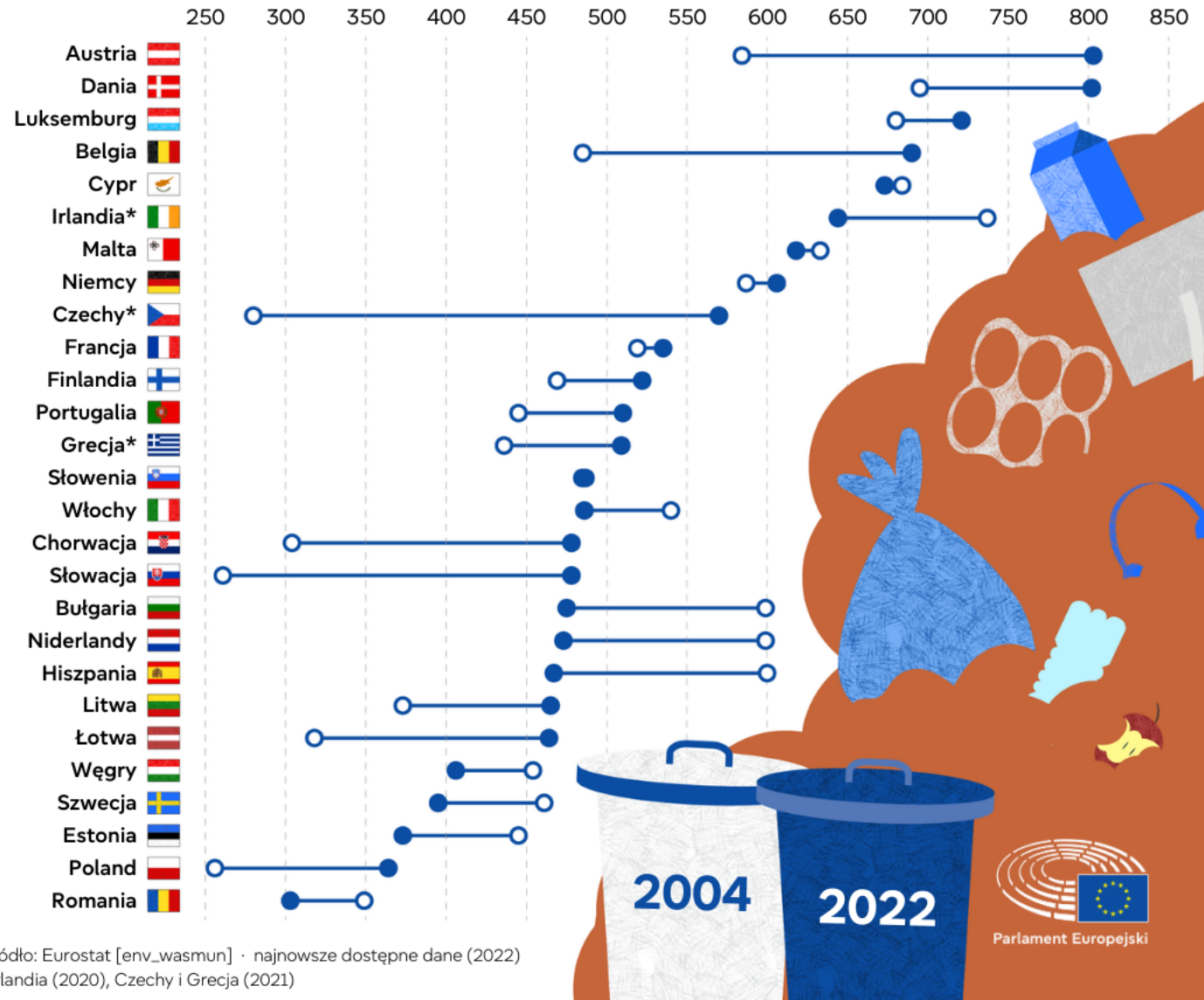
## Wymagane poziomy przygotowania do ponownego użycia (pdpu) i recyklingu



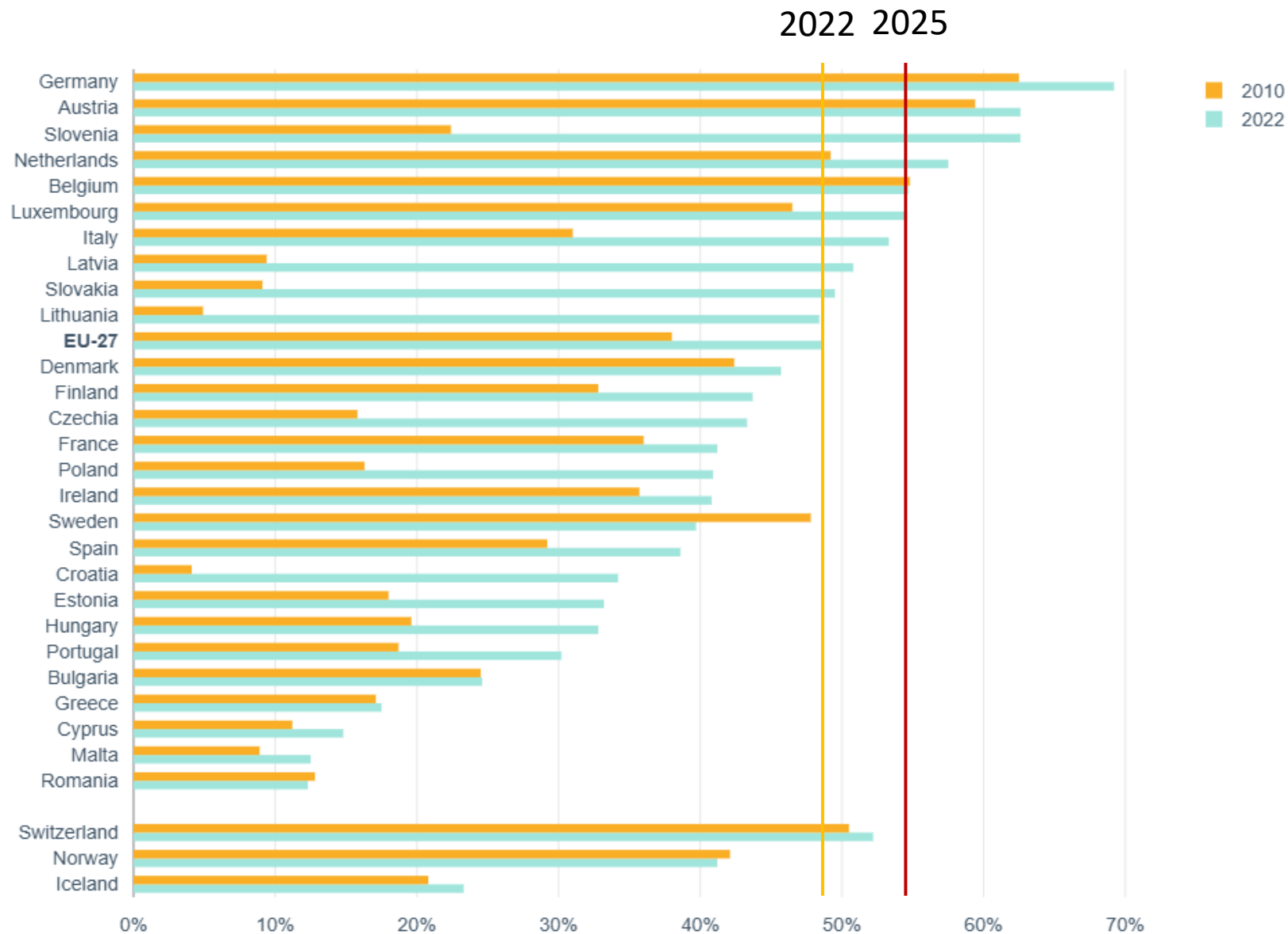
- ✓ **55% pdpu i recyklingu odpadów komunalnych – do 65% w 2035 roku**
- ✓ **10% składowania w 2035 roku (cały strumień pochodzący z odpadów komunalnych)**
- ✓ ograniczenie marnowania żywności (cel 30% na osobę w handlu detalicznym, gastronomii i gospodarstwach domowych) do 2030 r.



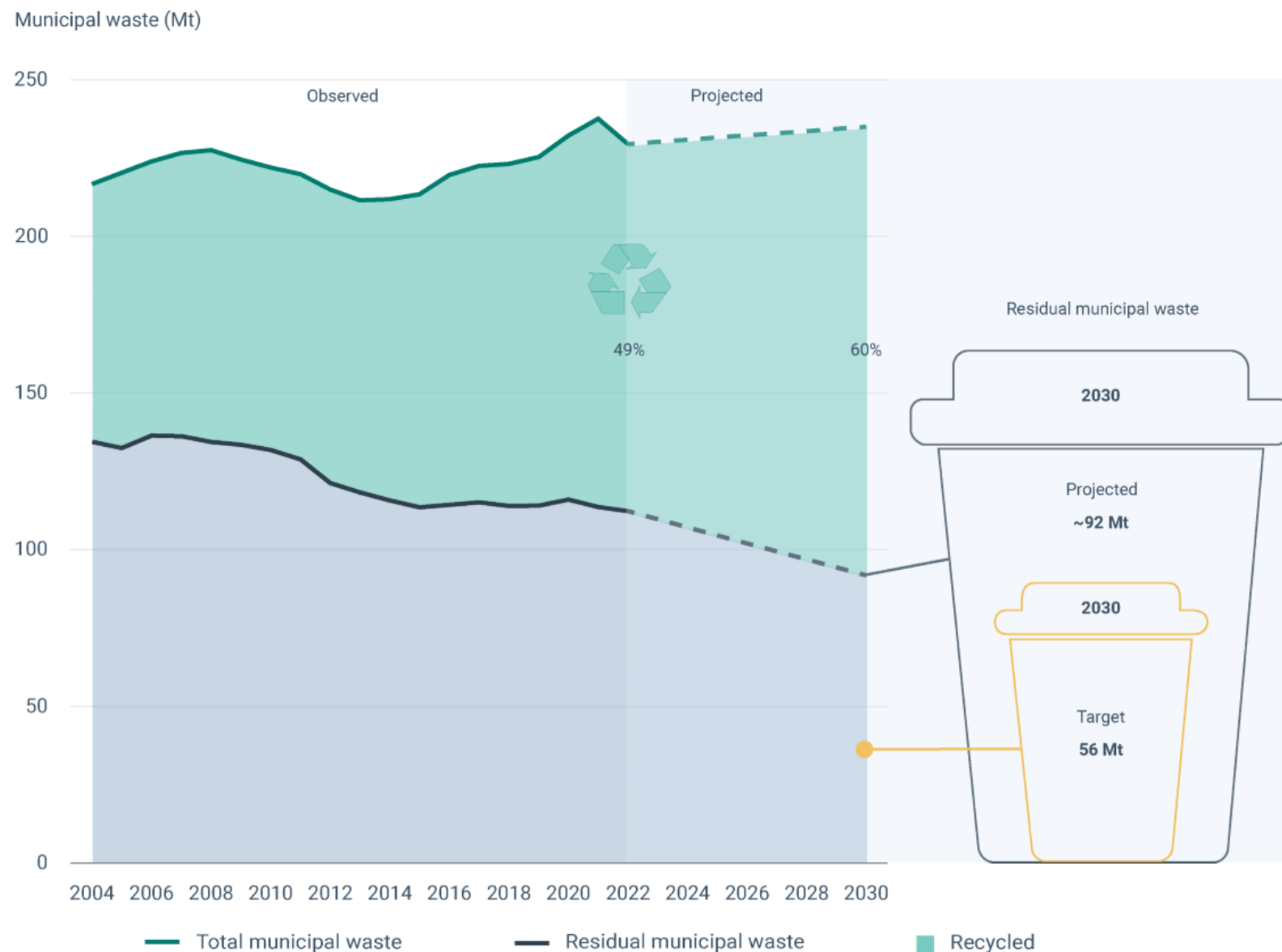
# Wytworzone odpady komunalne (kg na osobę)



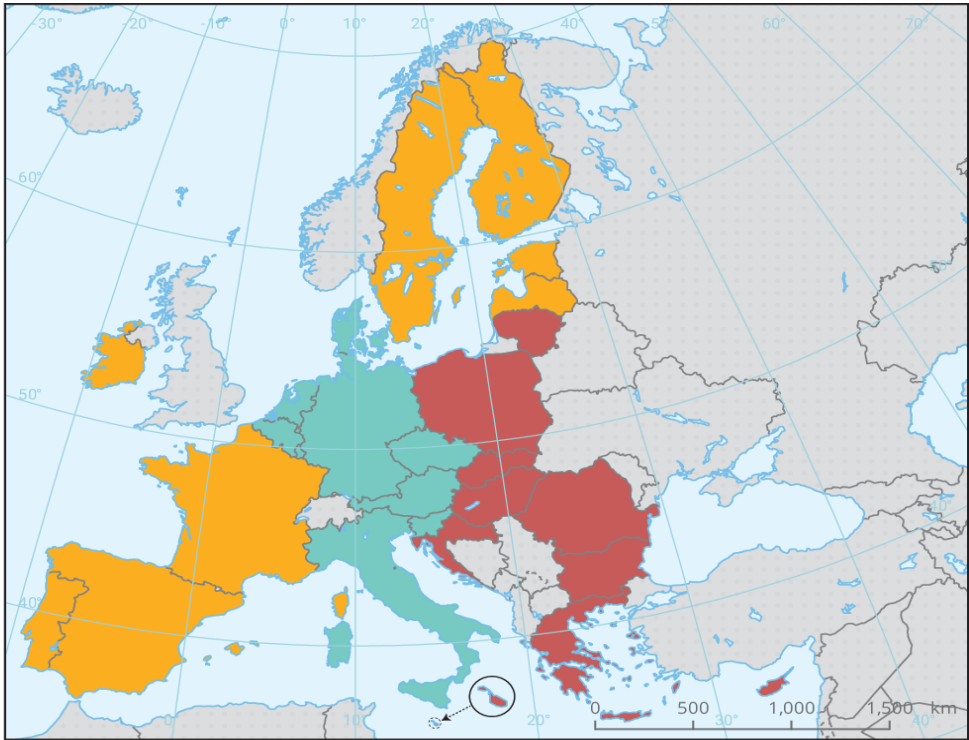
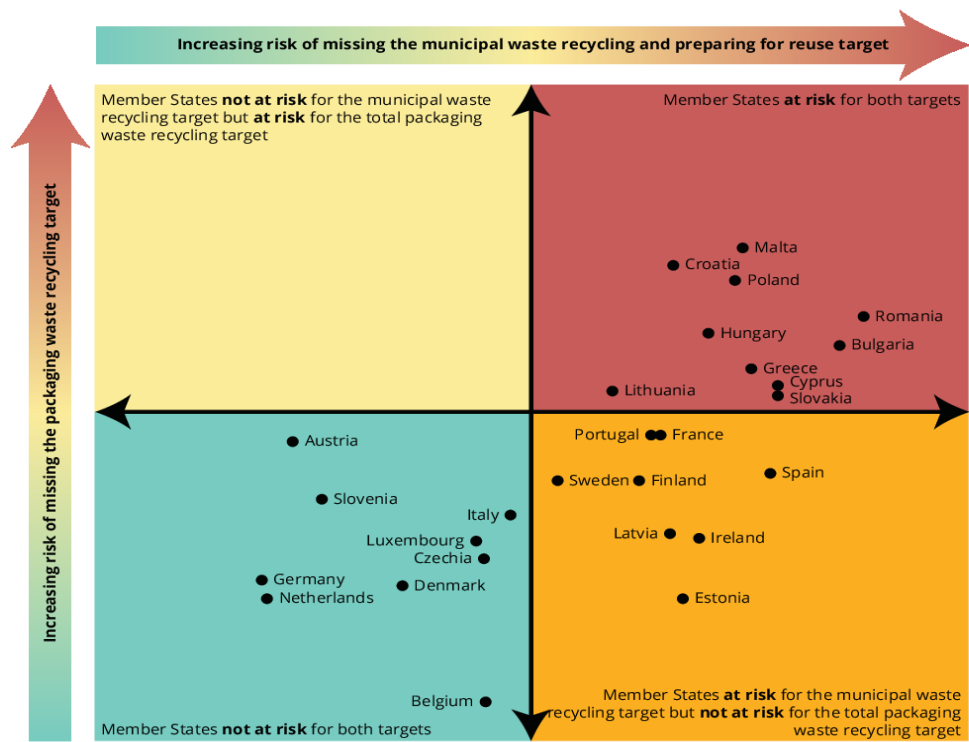
# Poziomy ppdu i recyklingu w UE



# EEA: bez ograniczenia ilości wytwarzanych odpadów cele recyklingu na 2030 rok bardzo wątpliwe



# Polska otrzymała w 2022 r. ostrzeżenie o zagrożonych celach ppdu i recyklingu dla odpadów komunalnych i dla odpadów opakowaniowych



Reference data: ©ESRI

## Prospects for EU Member States of meeting the recycling targets for municipal waste and packaging waste

### Risk score

- Member states not at risk for both targets
- Member States not at risk for the municipal waste recycling target but at risk for the total packaging waste recycling target
- Member States at risk for the municipal waste recycling target but not at risk for the total packaging waste recycling target
- Member states at risk for both targets
- Outside coverage



# Problemy z poziomami w Polsce

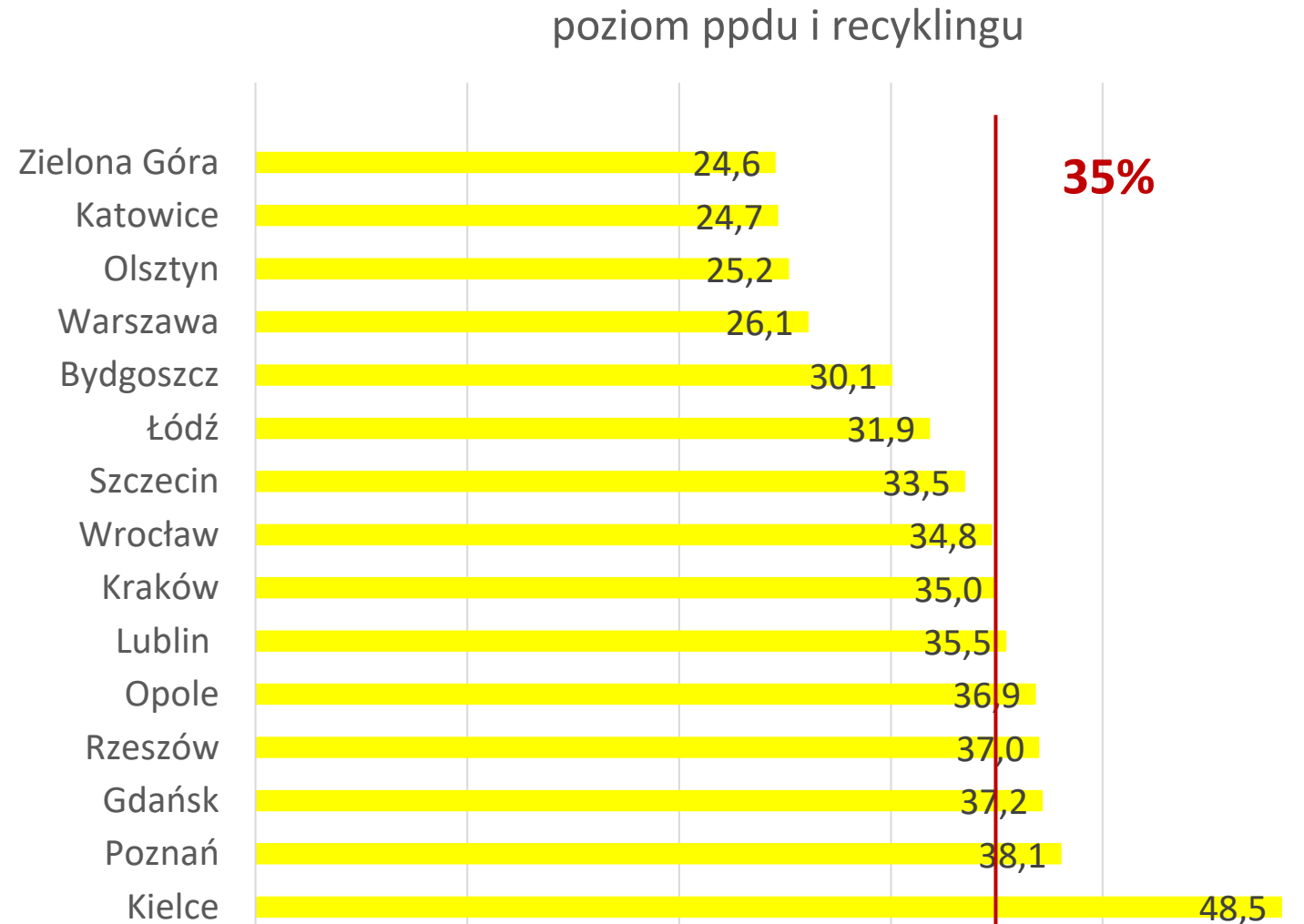
Według danych GUS-u, zebrane odpady komunalne w 2023 roku zostały skierowane do następujących procesów:

- odzysk – 6,391 mln ton (47,5%), w tym:
  - **recykling – 2,12 mln ton (15,8%),**
  - **biologiczne procesy (kompostowanie lub fermentacja) – 1,586 mln ton (11,8%),**
  - przekształcenie termiczne z odzyskiem energii – 2,685 mln ton (20%);
- unieszkodliwienie – 4,159 mln ton (30,9%)

**Łącznie do procesów przygotowania do ponownego użycia i recyklingu skierowano 27,6% odpadów komunalnych wytworzonych w 2023 roku.**

# Czarny scenariusz dla Polski się spełnia

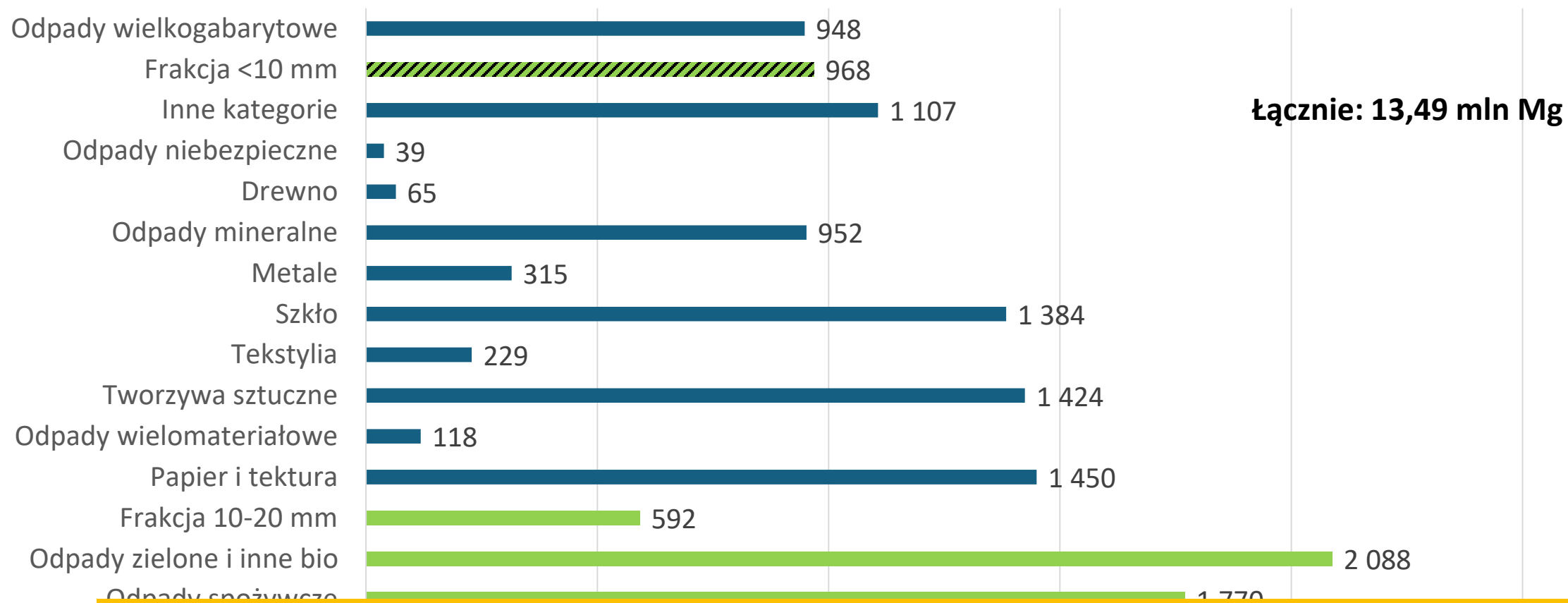
**Tylko siedem  
stolic  
województw  
osiągnęło co  
najmniej 35%  
poziom pdpu  
recyklingu za rok  
2023**



**Ile nas to będzie kosztować ... ?**

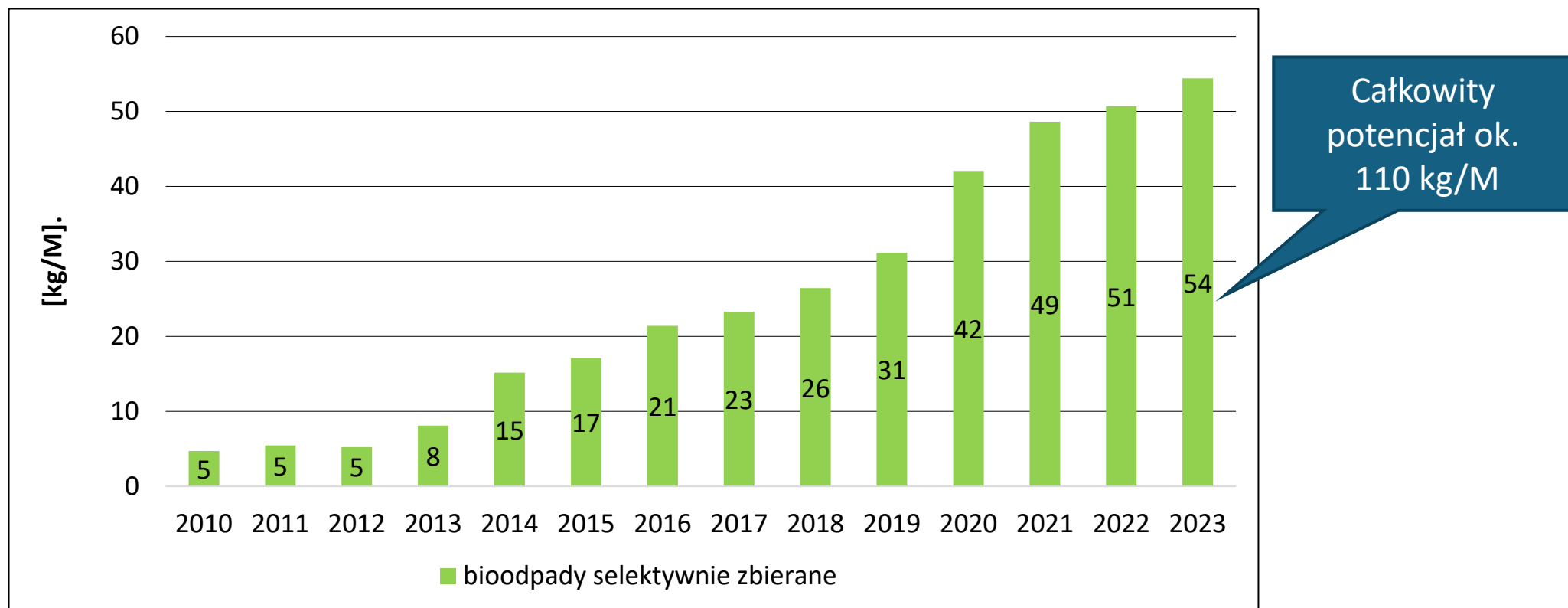
# Co zrobić?

## Odpady komunalne wytworzone w Polsce w 2023



W 13,49 mln. Mg OK bioodpady stanowią łącznie ok. 4,15 mln. Mg (uwzględniając częściowo frakcje 10-20 mm i <10 mm) ok. 31%

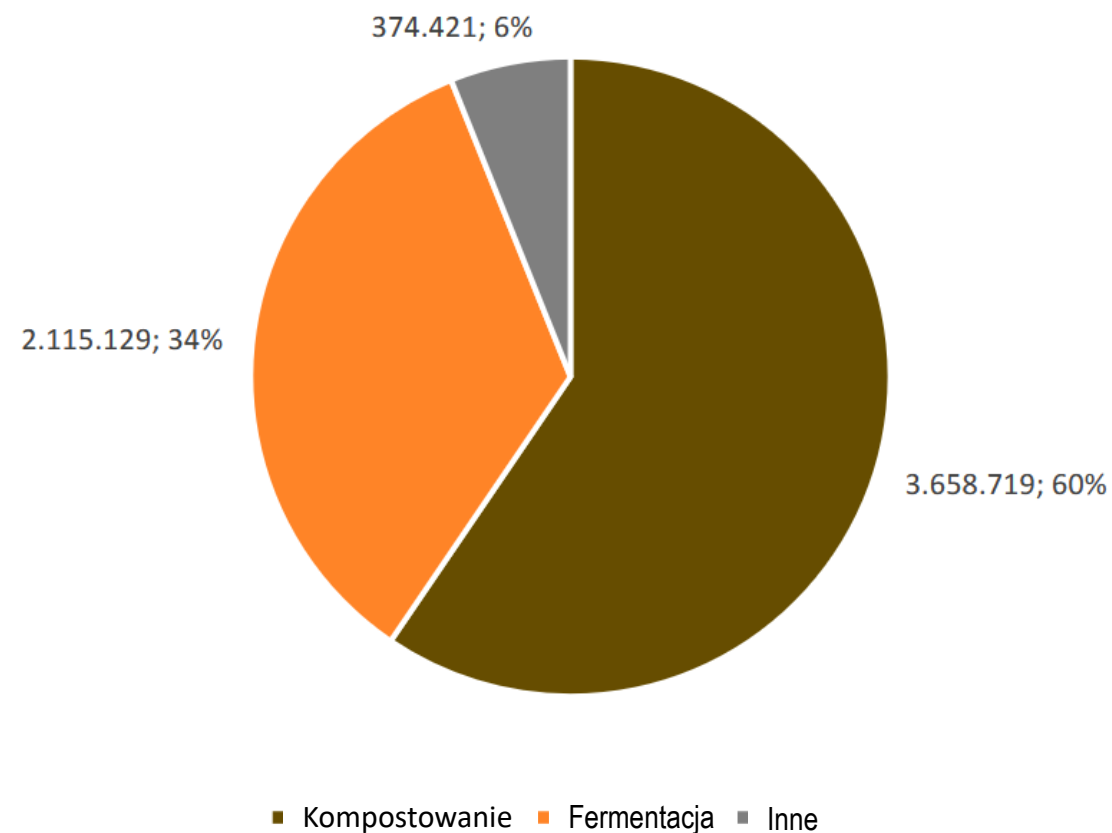
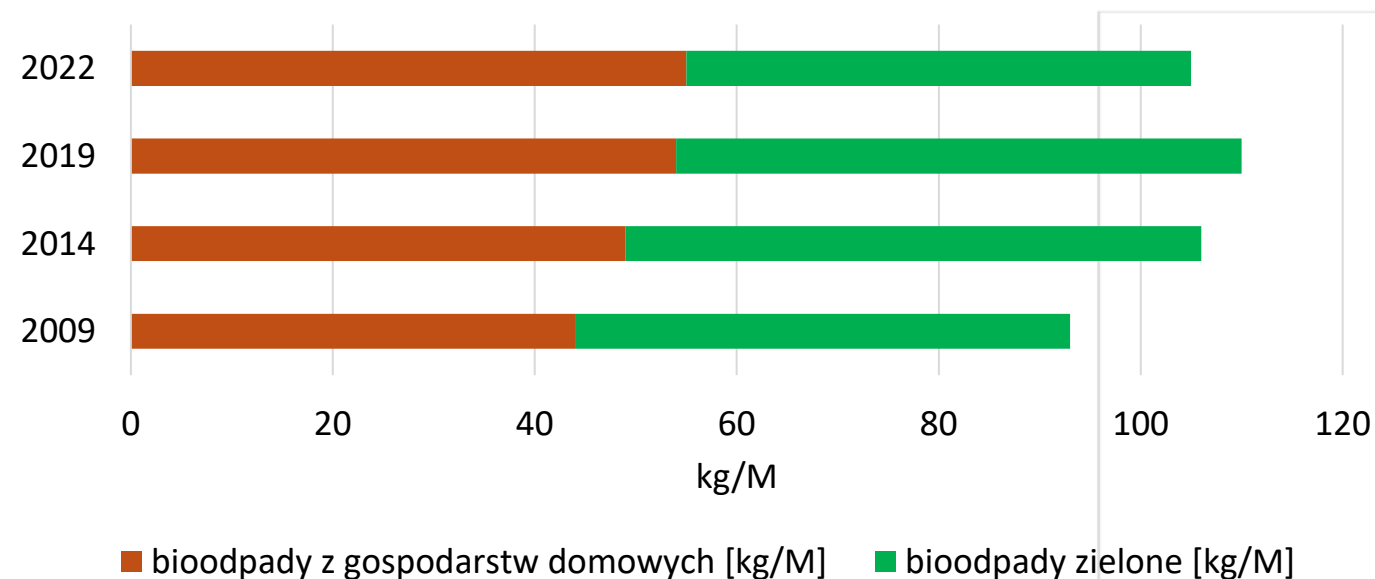
# Dotychczasowe wyniki selektywnej zbiórki bioodpadów



Odebrane pod kodem 20 02 01 – 1289 tys. Mg (ok. 34,1 kg/M)  
pod kodem 20 01 08 – 440 tys. Mg (ok. 11,6 kg/M) (dane za 2022 r.)

# Co zrobić – zbiórka pierwszym wyzwaniem

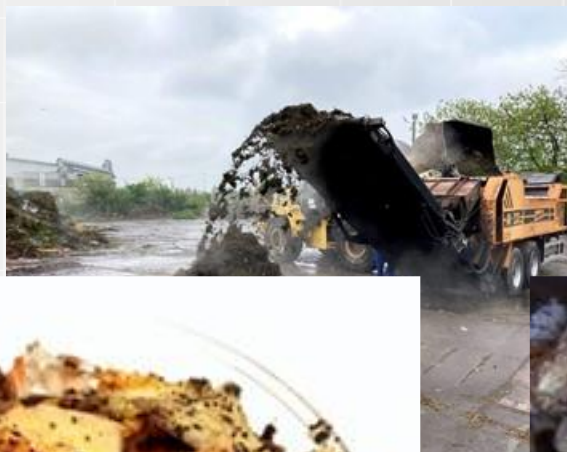
Wyniki selektywnej zbiórki bioodpadów w Niemczech





# Badania bioodpadów

Bardzo duże zróżnicowanie właściwości bioodpadów zielonych i kuchennych ogółem oraz bioodpadów w ciągu roku





# Bioodpady ze stołówek szkolnych

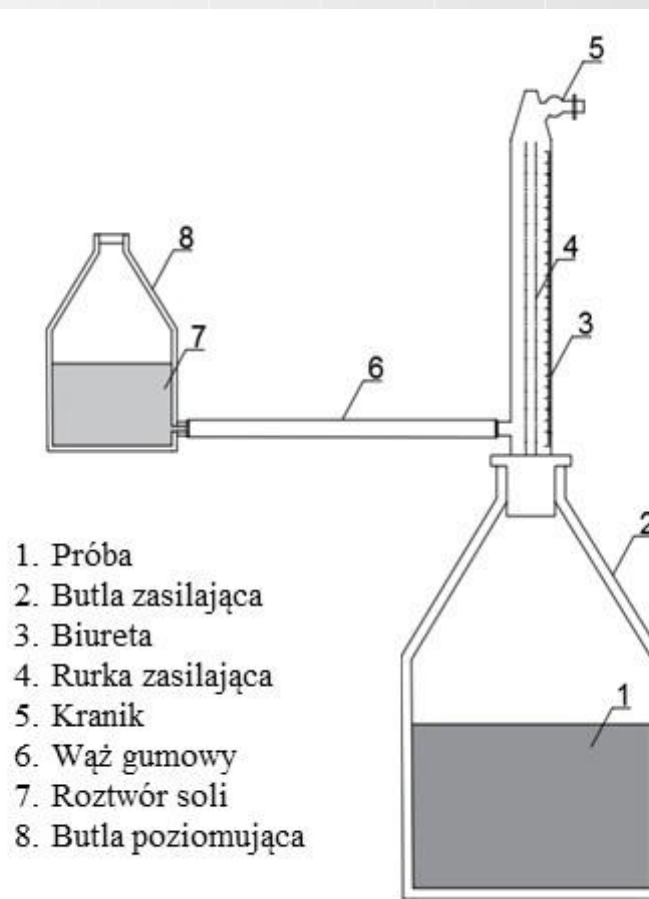




# Badania potencjału gazowego selektywnie zebranych bioodpadów

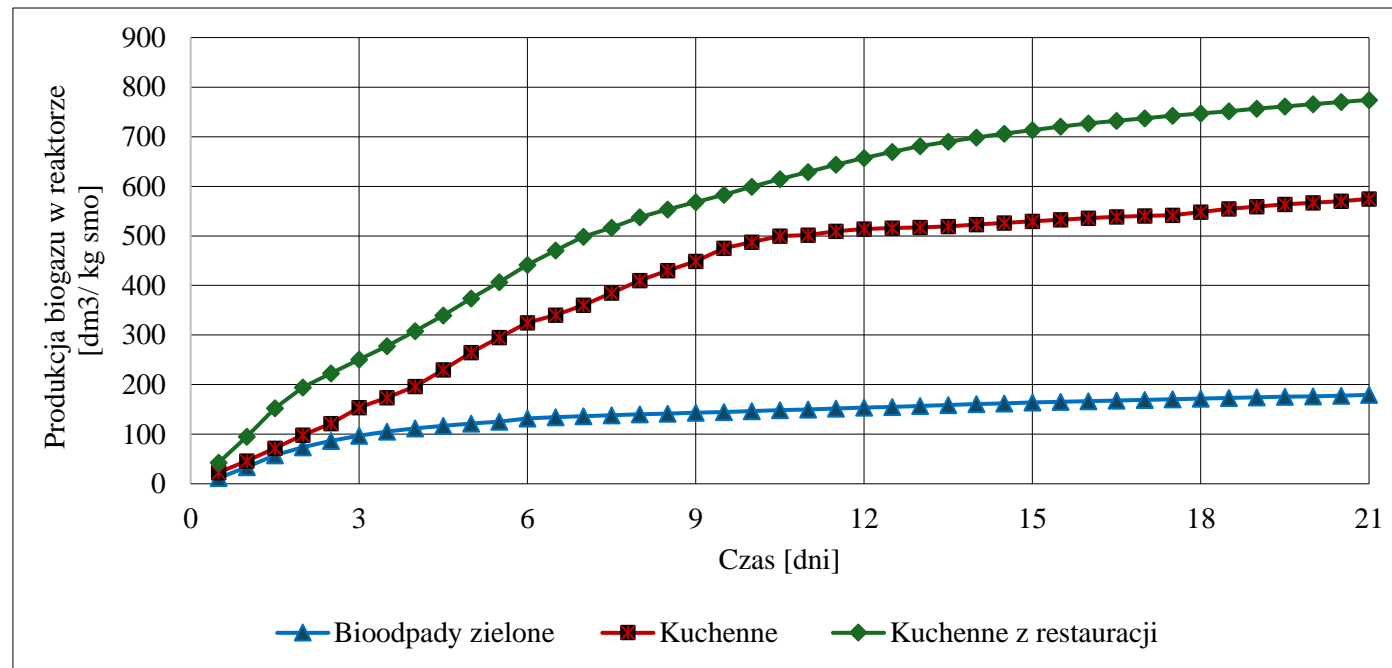
## Potencjał produkcji biogazu

### Eudiometry



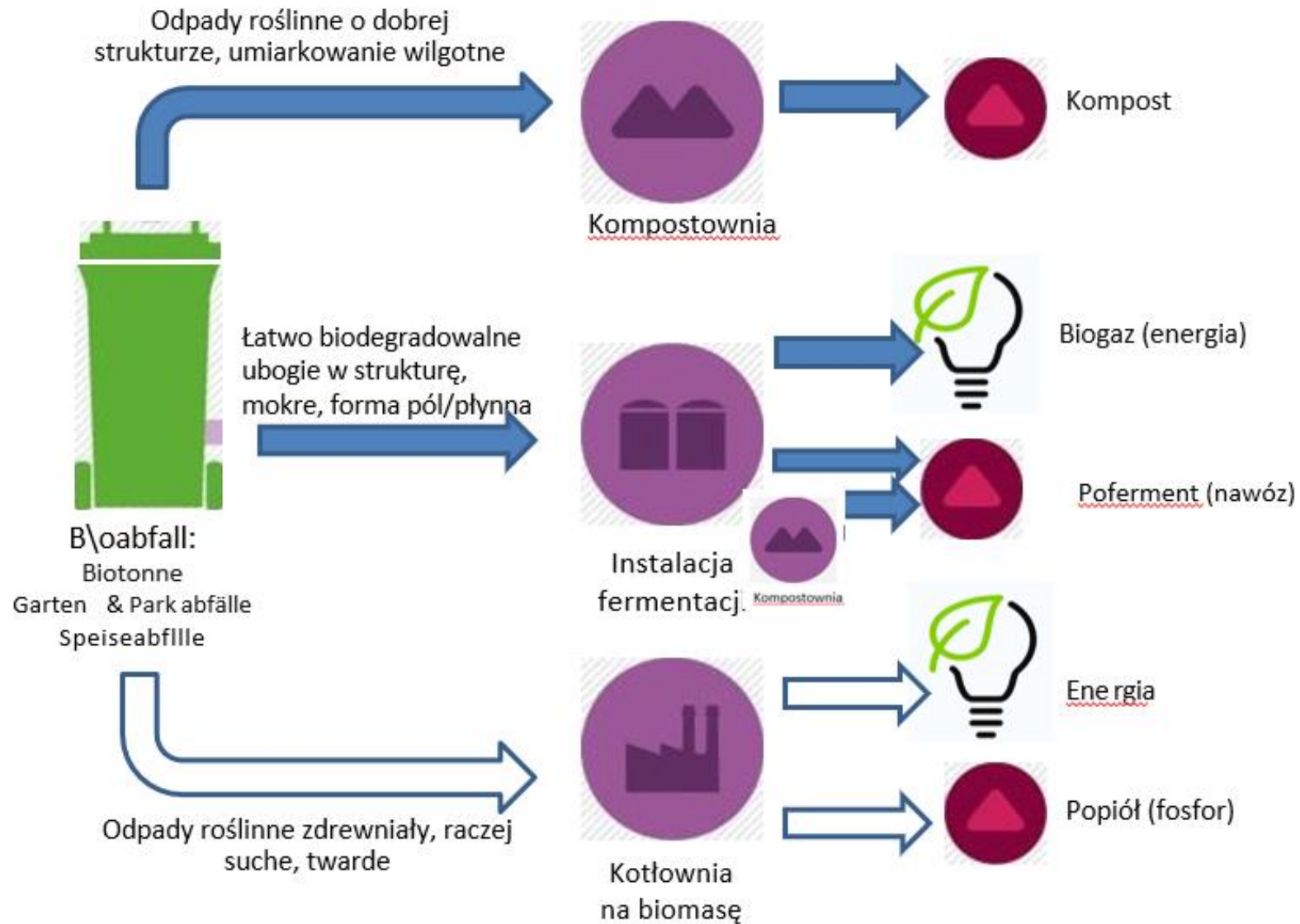
Bioreaktor 20 L

# Potencjał produkcji biogazu różnych frakcji bioodpadów



Frakcje bioodpadów	Produkcja biogazu [ $\text{Ndm}^3/\text{kg}$ ]	Średnia zawartość metanu [%]	Produkcja metanu [ $\text{Ndm}^3/\text{kg}$ ]	Wskaźnik bio-degradacji [%smo]
Odpady zielone	88	64	44	16,7
Odpady kuchenne (domowe)	178	67	120	51,9
Odpady kuchenne z restauracji	237	70	166	62,3

# Podstawowe ścieżki zagospodarowania bioodpadów





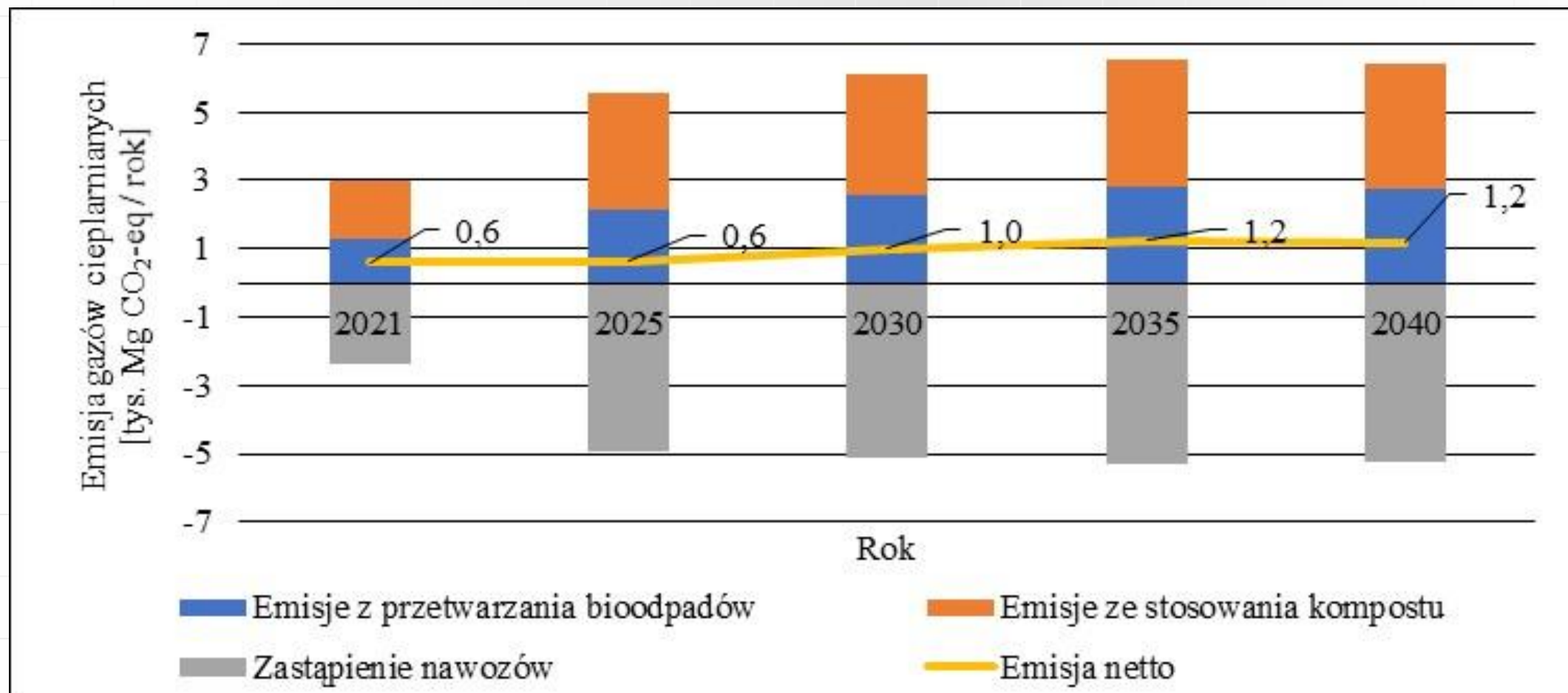
# Jakie frakcje jeszcze bioodpadów jeszcze można uwzględnić

- Kompostowniki przydomowe (z zachętą finansową)
- Kompostowniki na ogródkach działkowych
- Małe kompostownie na innych terenach zielonych (parki, cmentarze)
- Bioodpady kuchenne z obiektów gastronomicznych – szkoły, przedszkola, urzędy, stołówki, restauracje – czy podmioty odbierające przesyłają sprawozdania?

**Budowa własnych instalacji pozwala zapewnia utrzymanie wpływu na osiągnane poziomy**

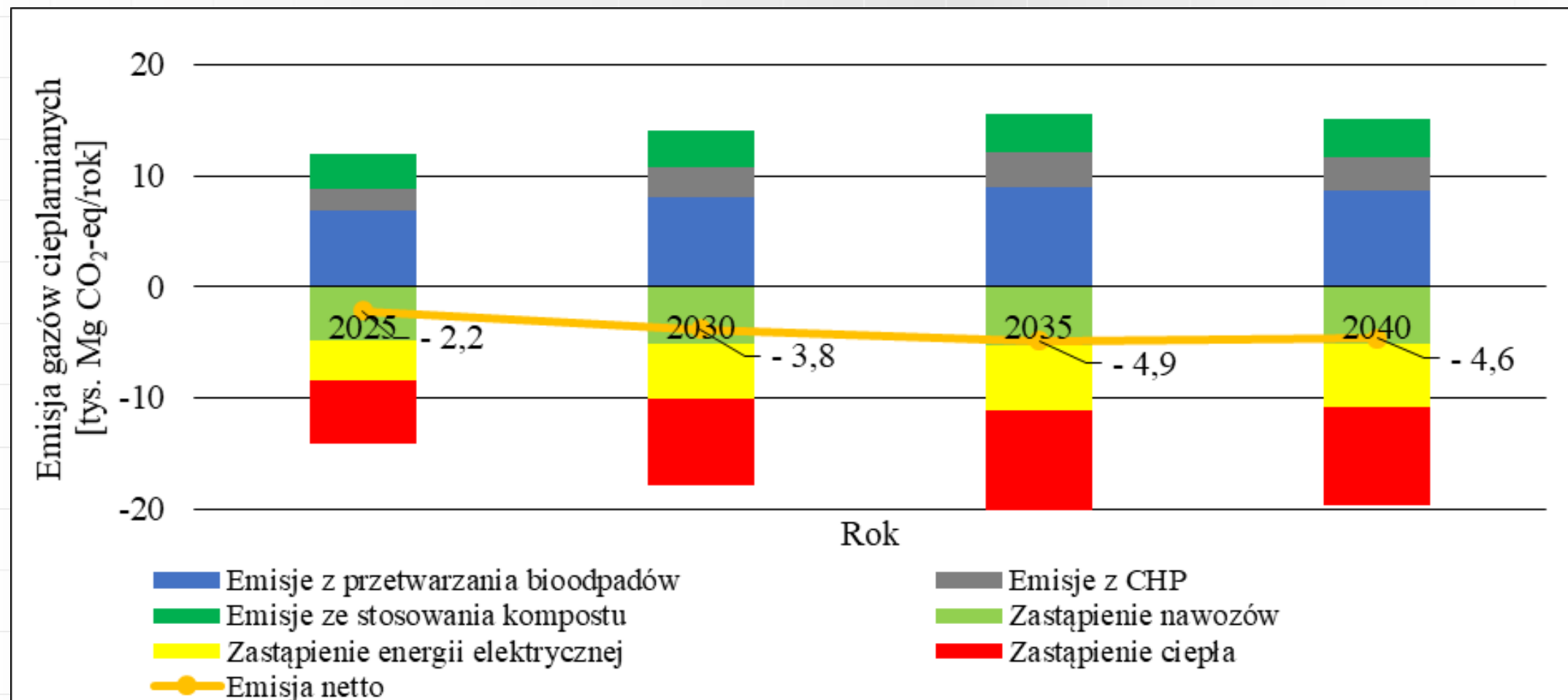
# Wpływ kompostowania na ochronę klimatu

## Ślad węglowy procesu kompostowania

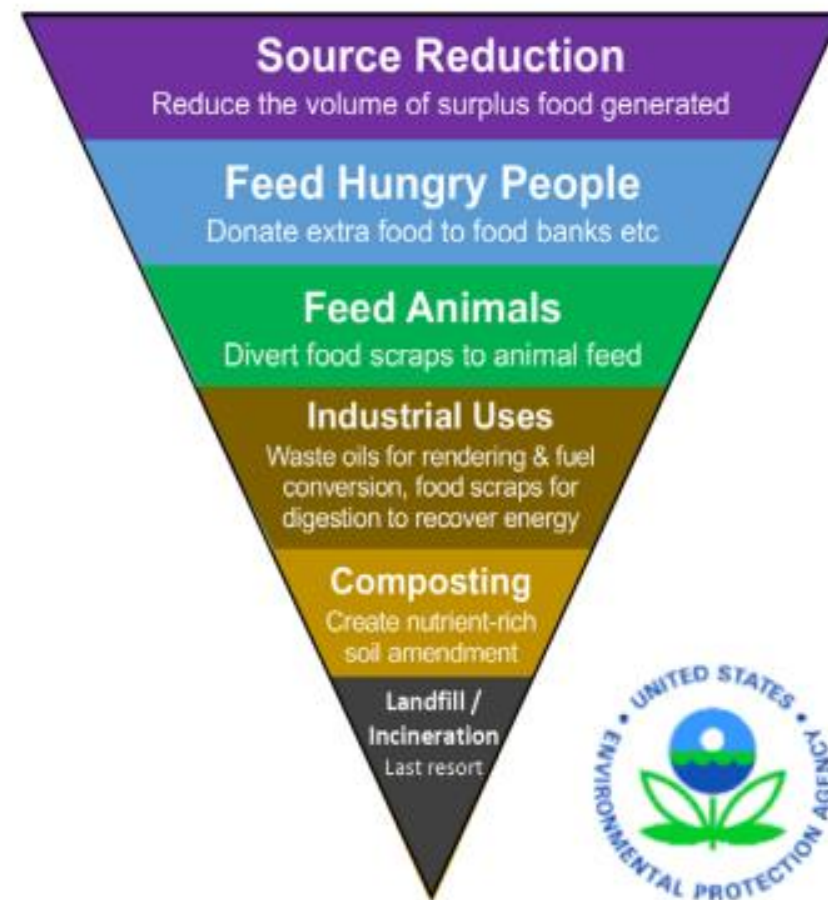
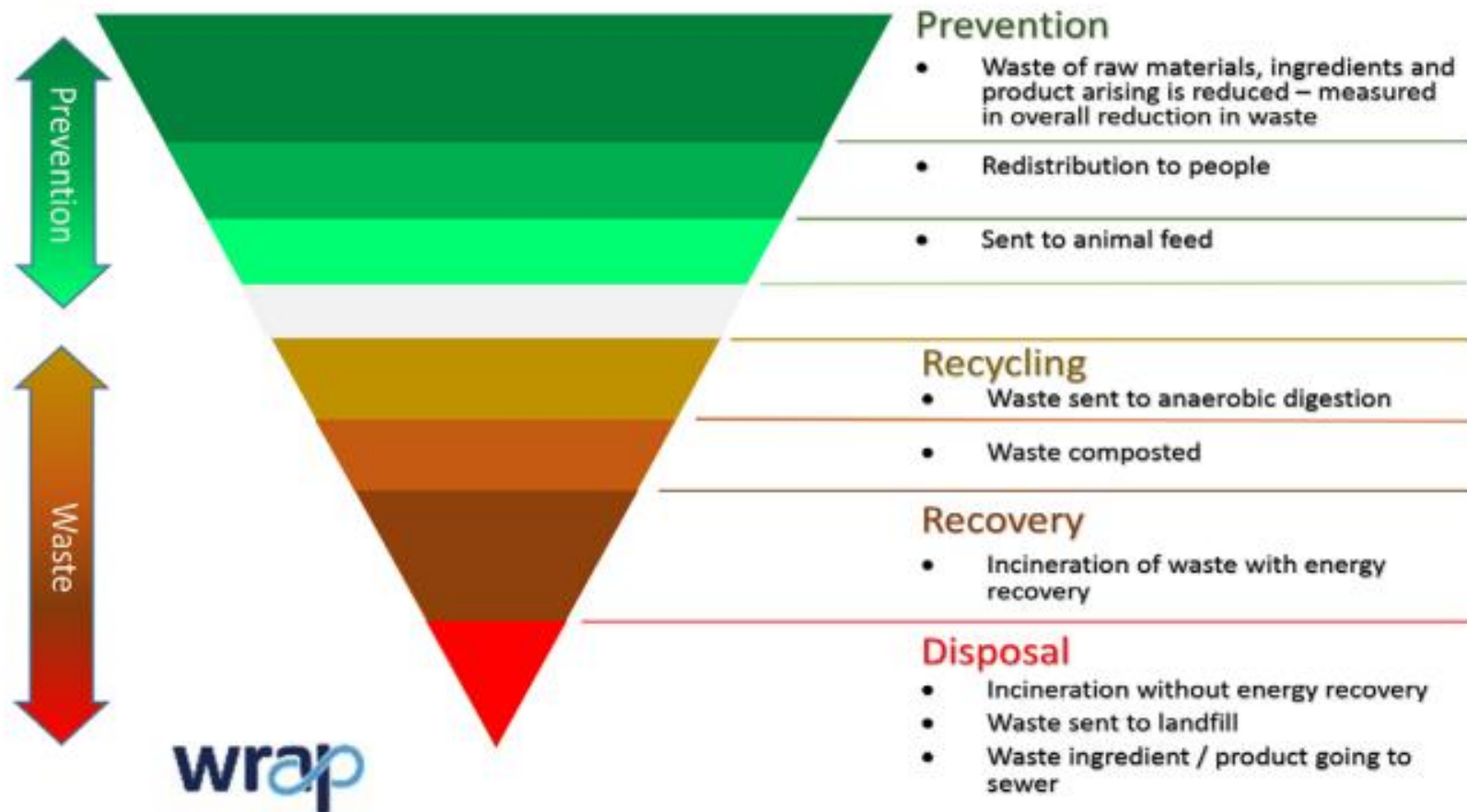


# Wpływ fermentacji metanowej na ochronę klimatu

## Ślad węglowy dla procesu fermentacji

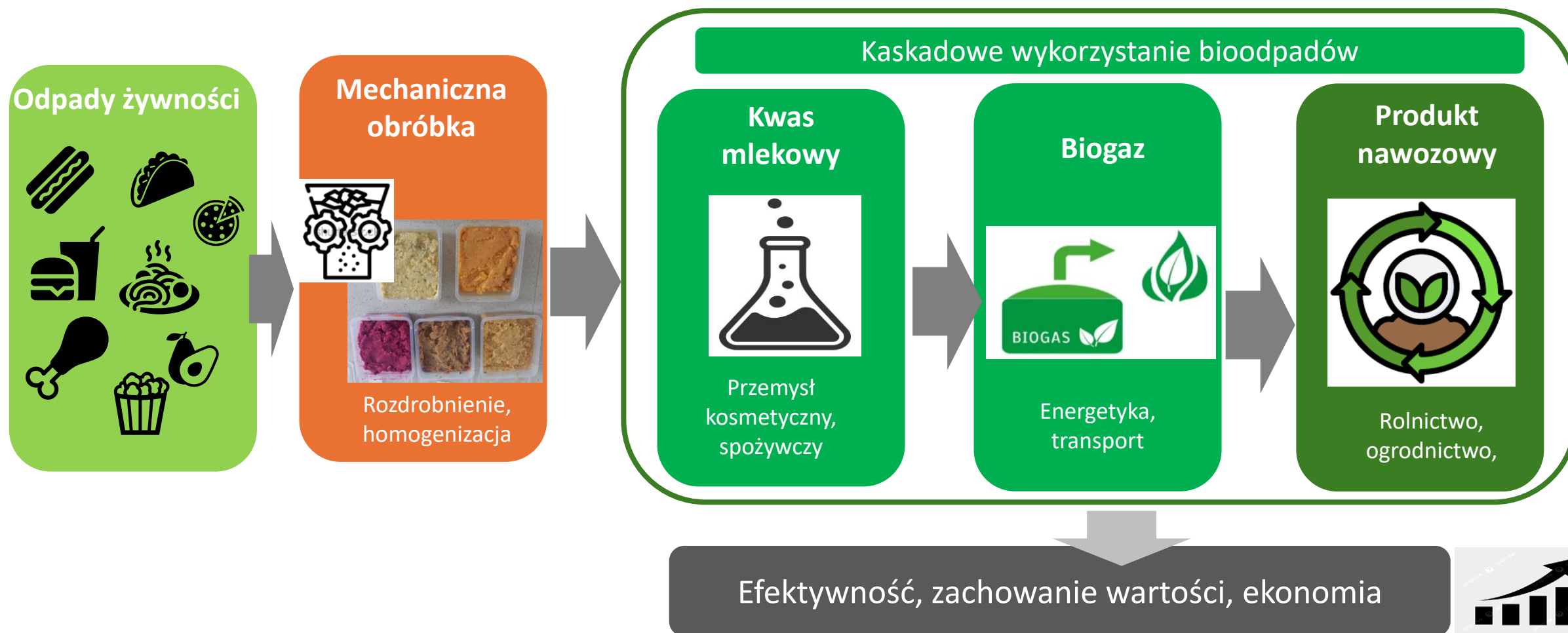


# Hierarchia postępowania z odpadami żywności



na podstawie (Banks i in., 2018).

# Kaskadowe wykorzystanie bioodpadów kuchennych







Dziękuję za uwagę !



Politechnika  
Wrocławska

Emilia den Boer  
Wydział Inżynierii Środowiska  
Politechnika Wrocławska

emilia.denoer@pwr.edu.pl  
Wybrzerze Wyspiańskiego 27  
50-370 Wrocław