

Bioodpady: kompostownie, biogazownie czy biometanownie?

Optymalne ścieżki zagospodarowania bioodpadów komunalnych
w kontekście wymogów recyklingu i transformacji energetycznej



prof. dr hab. inż. Wojciech Czekala
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Bioodpady w Polsce – Gdzie Jesteśmy?

🌱 Analiza struktury selektywnie zebranych odpadów komunalnych (**Główny Urząd Statystyczny, 2025**)

14,158 mln Mg

Odpady komunalne ogółem zebrane w Polsce

5,952 mln Mg

Odpady zebrane selektywnie (42% całości)

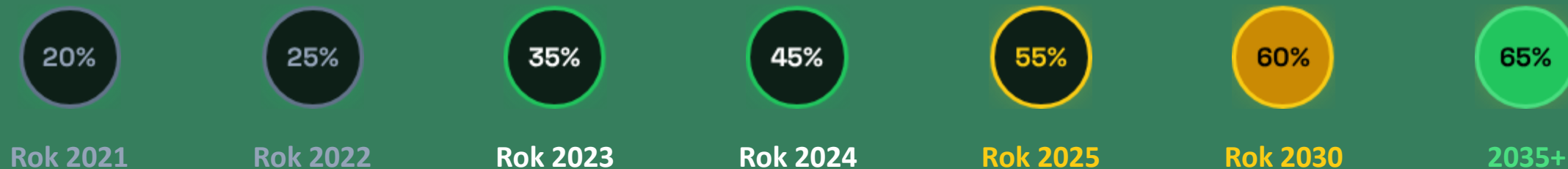
2,240 mln Mg

Masa zebranej frakcji bioodpadów
(**37,6% selektywnej zbiórki**)

Kluczowy wniosek: Frakcja biodegradowalna (2,24 mln Mg) stanowi największy pojedynczy strumień z wszystkich selektywnie zbieranych odpadów komunalnych w kraju.

Dokąd Zmierzamy? Wymagane Poziomy Recyklingu

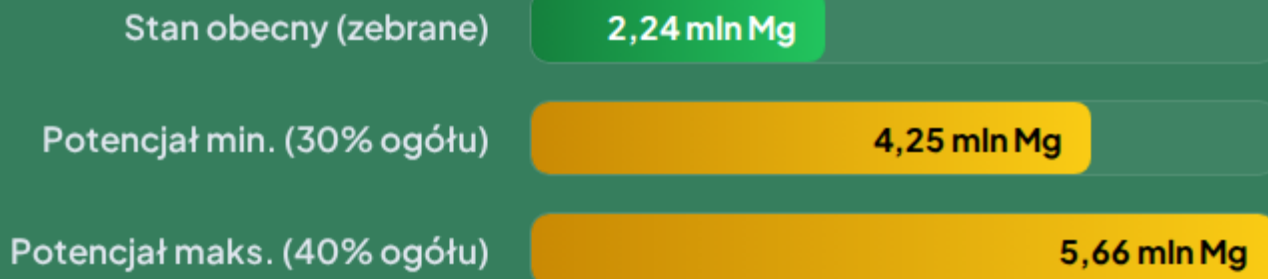
Rygorystyczne cele Unii Europejskiej nakładają na gminy obowiązek sukcesywnego zwiększania poziomu przygotowania do ponownego użycia i recyklingu odpadów komunalnych:



Brak osiągnięcia wyznaczonych poziomów wiąże się z karami finansowymi nakładanymi na Samorządy.

Potencjał Bioodpadów - Jak Osiągnąć Wymagane Poziomy?

Szacowany roczny strumień bioodpadów w Polsce (mln Mg):



Wskaźniki na Mieszkańca

-  **377 kg/M/rok** – ogólna produkcja odpadów komunalnych.
-  **113 kg/M/rok** – średni potencjał frakcji bio (30%).
-  **60 kg/M/rok** – faktycznie zebrane bioodpady w 2024 r. (wzrost z 54 kg w 2023 r.)

Wybór Technologii Przetwarzania Bioodpadów

Kompostownie? Biogazownie? Biometanownie?

Masa, struktura oraz jakość zbieranego wsadu bezpośrednio decydują o kierunku i opłacalności inwestycji.

🔧 **Jakość substratu:** Zawartość zanieczyszczeń determinuje wymogi technologiczne oraz właściwości produktu nawozowego.

⚖️ **Skala strumienia:** mniejsze gminy vs. aglomeracje miejskie - wymagają odmiennych podejść.



Segregacja bioodpadów...

Bariery społeczne i "wymówki" mieszkańców – perspektywa codziennej zbiórki:

„Nie mam gdzie trzymać kolejnego pojemnika w małej kuchni...”

„I tak wszystko trafia do jednej śmieciarki na koniec...”

„Płacę wysoką stawkę za śmieci, więc niech inni sortują...”

„Co właściwie mam wrzucać do tego brązowego pojemnika?”

„Wszyscy w moim bloku wrzucają tam plastik, to po co mam się starać?”

„A kto mi zapłaci za poświęcony czas na segregację?”

Konkluzja: Część mieszkańców segreguje. Część mieszkańców nie chce segregować. Część mieszkańców to robi, jednak robi to **błędnie**.

Kluczem do sukcesu jest ciągła i profesjonalna **edukacja!**

Jak Zbierać Bioodpady? Razem czy Osobno?



Selektywna Zbiórka u Źródła

- ✔ **Czysty surowiec:** Brak zanieczyszczeń m.in. tworzywami sztucznymi, frakcją mineralną i szkłem to warunek konieczny.
- ⚙️ **Prawidłowy proces:** Wysoka jakość wsadu pozwala na uzyskanie pełnowartościowego kompostu i pofermentu.
- 🕒 **Częstotliwość odbioru:** Dopasowana do sezonu zapobiega rozkładowi i uciążliwościom zapachowym.

Niezależnie od wybranej technologii końcowej, prawidłowo realizowana zbiórka jest fundamentem całej gospodarki obiegu zamkniętego.

Czynniki Decydujące o Wyborze Instalacji



Strumień i Wsad

Masa odpadów, jakość wsadu, udział frakcji zielonych vs. kuchennych oraz sezonowa zmienność strumienia.



Ekonomia (CAPEX/OPEX)

Dostępny budżet inwestycyjny, koszty eksploatacji, możliwości dofinansowania oraz stopa zwrotu.



Lokalizacja i Sieci

Odległość do sieci gazowej / elektroenergetycznej, lokalny popyt na ciepło oraz uwarunkowania przestrzenne.



Produkty i Przepisy

Rynkowe zagospodarowanie kompostu / pofermentu, wymogi prawne oraz system wsparcia.

Doświadczenia i Kierunki Rozwoju

Nie tylko produkcja energii...

Kluczowe są doświadczenia praktyczne i badania aplikacyjne:

-  **Od laboratorium do komercjalizacji:** Skalowanie procesów biotechnologicznych.
-  **Nawozowe wykorzystanie kompostu i pofermentu:** Zamykanie obiegu składników pokarmowych (N, P, K).
-  **Synergia technologiczna:** Łączenie instalacji kompostowania z etapem fermentacji.



Spostrzeżenia i Sugestie Prelegenta



1. Biomasa i bioodpady to stały, lokalny zasób

Powstawały, powstają i będą powstawać. Są dostępne w znacznych ilościach w każdej gminie i stanowią stabilne źródło surowca.



2. Komplementarność, a nie konkurencja

Kompostownie nie powinny być traktowane jako rywal dla biogazowni i biometanowni, lecz jako ich technologiczne uzupełnienie lub alternatywa zależna od lokalnych warunków.



3. Inwestycja w suwerenność i bezpieczeństwo

Inwestycje w infrastrukturę komunalną to nie koszt, lecz kluczowe zabezpieczenie przed karami za brak recyklingu oraz ważny krok w stronę lokalnej samowystarczalności energetycznej.



Dziękuję za uwagę!

Zapraszam do dyskusji i kontaktu

prof. dr hab. inż. Wojciech Czekala

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu



wojciech.czekala@up.poznan.pl