

17. Konferencja
**MECHANICZNE I BIOLOGICZNE
PRZETWARZANIE ODPADÓW.
ODZYSK SUROWCÓW I ENERGII.
EFEKTYWNOŚĆ ZAKŁADÓW**
7-9 maja 2025 r.



Białowieża



Hryniewicze



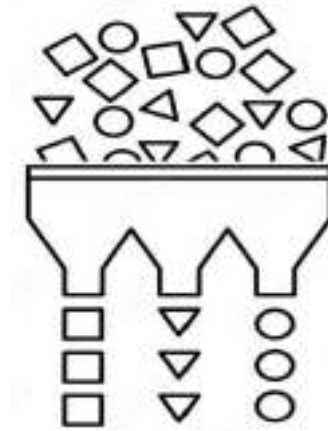
Siemiatycze

*Identyfikacja potrzeb inwestycyjnych w
instalacjach przetwarzania*





FERMENTACJA



SORTOWNIA



SPALARNIA

Gminy z następującymi poziomami recyklingu za rok 2024

1. Kielce - 48,47 %.
2. Poznań - 38,06 %
- 3. Gdańsk - 37,18 %**
4. Rzeszów - 37,01%
5. Opole - 36,85 %
6. Lublin - 35,46 %
7. Kraków - 35,02 %
8. Wrocław - 34,78 %
9. Szczecin - 33,52 %
10. Łódź - 31,85 %

Najniższe:

1. Białystok - 26,84%
2. Warszawa - 26,11%
3. Olsztyn - 25,19%
4. Katowice - 24,68%
5. Zielona Góra - 24,56%



Uwaga! cztery miasta: Białystok, Bydgoszcz, Kraków i Warszawa zaliczyły żużle i pyły ze swoich spalarni odpadów do poziomu recyklingu. Statystycznie pozwoliło to Białystokowi (36,05 proc.) i Bydgoszczy (37,13 proc.) wywiązać się z obowiązków ustawowych.

17. Konferencja
**MECHANICZNE I BIOLOGICZNE
PRZETWARZANIE ODPADÓW.
ODZYSK SUROWCÓW I ENERGII.
EFEKTYWNOŚĆ ZAKŁADÓW**
7-9 maja 2025 r.



Białowieża



Hryniewicze



Siemiatycze

Struktura rozproszona instalacji



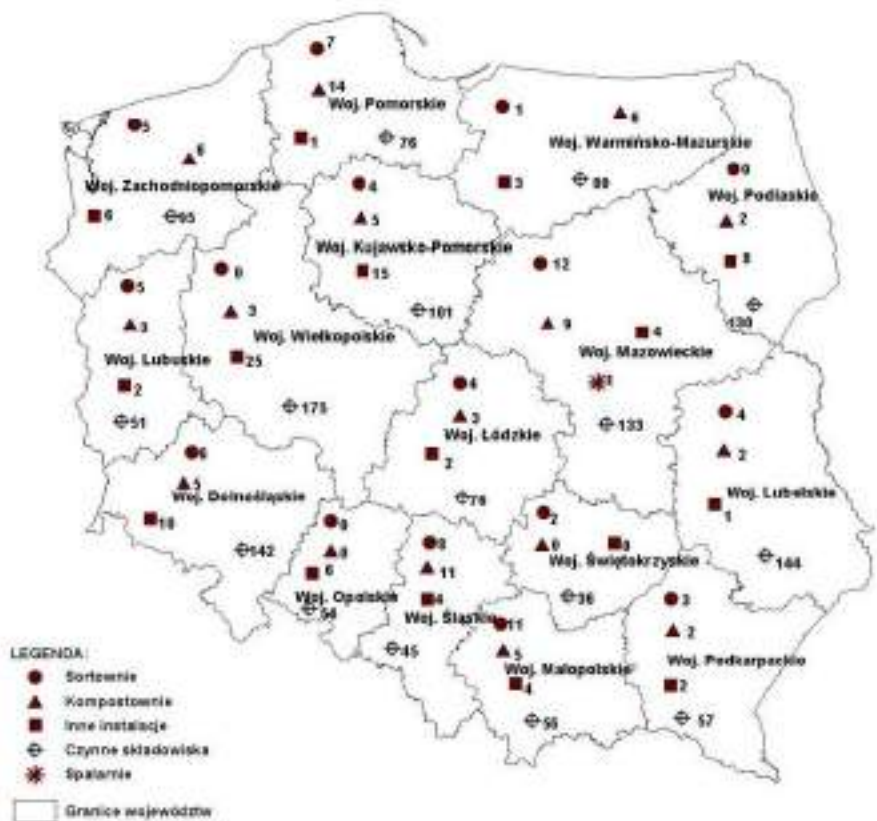


Tabela 1. Rozmieszczenie instalacji o statusie RIPOK do mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów komunalnych oraz instalacji o statusie RIPOK do przetwarzania selektywnie zebranych odpadów zielonych i innych bioodpadów (kompostowni) (na rok 2022).

Ilość odpadów zmieszanych komunalnych zebranych w Polsce w 2024 rok.

$$MSW = \frac{6\,271\,697^*}{127^{**}} = 49,4 \text{ tys. Mg}$$

Ilość instalacji komunalnych w Polsce na rok 2022.

Źródło:

<https://sip.lex.pl/akty-prawne/mp-monitor-polski/krajowy-plan-gospodarki-odpadami-2022-18334576#content/>

*Analiza przyczyn powstawania pożarów odpadów na terenie Polski oraz propozycja ich eliminacji (2024) prof. dr hab. inż. Grzegorz Wielgosiński i in.

** niektóre źródła wskazują na 157 instalacji MBP w Polsce np. (Termiczne przekształcanie odpadów komunalnych w Polsce w świetle nowych planów gospodarki odpadami, 2017)

Dane wejściowe (realistyczny scenariusz)

- Koszt eksploatacji na tonę odpadu: 300 zł/tona
- Pozostałe dane pozostają bez zmian:
 - Koszt inwestycji: 100 mln zł
 - Cena przyjęcia 1 tony odpadu: 750 zł
 - Ilość przyjętych odpadów rocznie: 49 400 ton
 - Frakcja RDF (palna): 43% masy odpadów
 - Koszt zagospodarowania RDF: 800 zł/tona

Koszty dodatkowe:

- stabilizacja podsitówki – 70 zł/Mg
 - Składowanie – 120 zł/Mg
 - Pozostałe narzuty do 150 zł/Mg
- Łącznie nawet do 640 zł/Mg**

* Obliczenia – model uproszczony

** Nie uwzględniono przychodów ze sprzedaży surowców

Krok 1: Zysk operacyjny (EBITDA – uproszczony)

$$\text{EBITDA} = \text{Przychody} - \text{Koszty operacyjne}$$

$$37,05 \text{ mln zł} - 14,82 \text{ mln zł} = \mathbf{22,23 \text{ mln zł}}$$

Krok 2: Prosta roczna stopa zwrotu (ROI)

$$\text{ROI} = \frac{\text{EBITDA}}{\text{Koszt inwestycji}} = \frac{22,23}{100} = \mathbf{22,23\%}$$

Krok 3: Okres zwrotu (Payback period)

$$\text{Okres zwrotu} = \frac{\text{Koszt inwestycji}}{\text{EBITDA}} = \frac{100}{22,23} \approx \mathbf{4,5 \text{ lat}}$$

Jeśli
uwzględnimy
koszt
zagospodaro
wania
preRDFU za
800zł/Mg

Krok 1: Zysk operacyjny (EBITDA – uproszczony)

$$37,05 \text{ mln zł} - 14,82 \text{ mln zł} - 16,9776 \text{ mln zł} = \mathbf{5,2524 \text{ mln zł}}$$

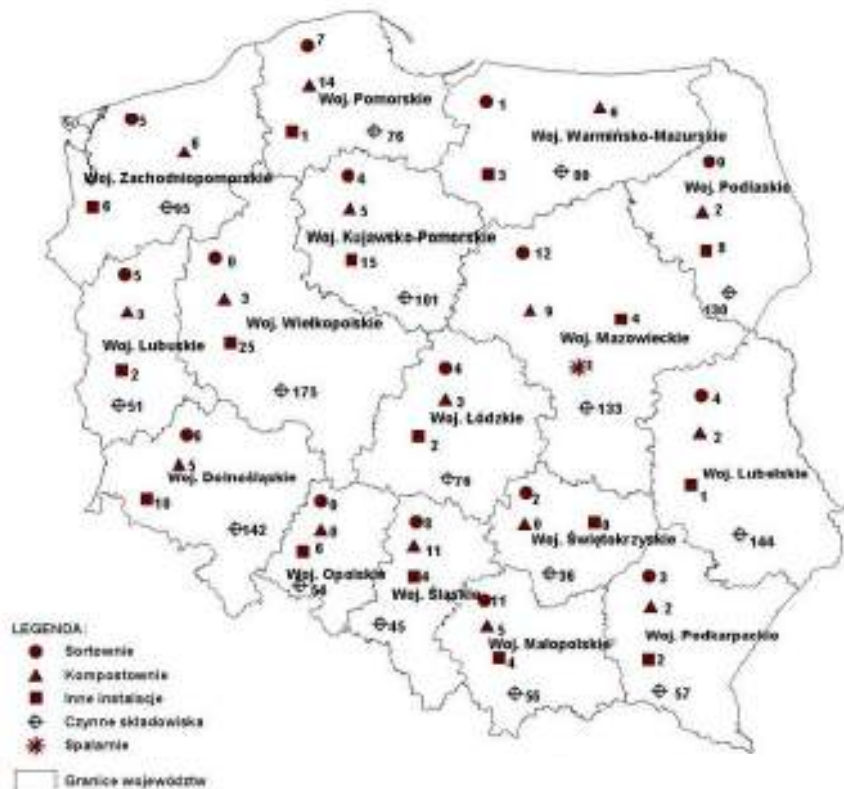
Krok 2: Prosta roczna stopa zwrotu (ROI)

$$\frac{5,2524}{100} = \mathbf{5,25\%}$$

Krok 3: Okres zwrotu (Payback period)

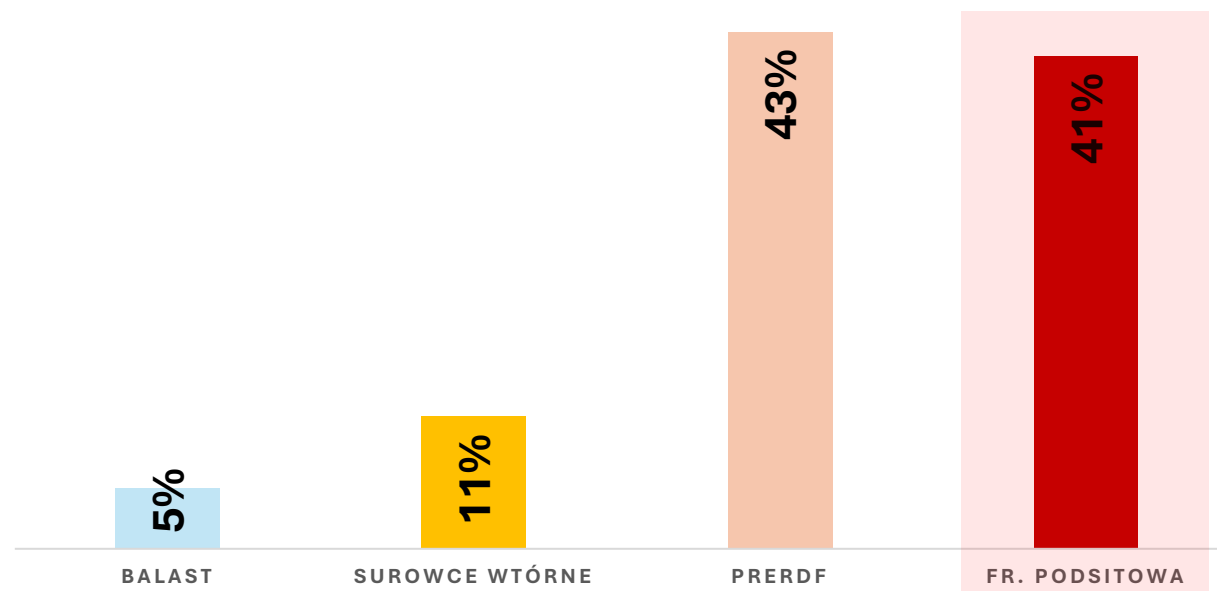
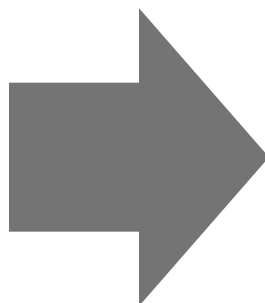
$$\frac{100}{5,2524} \approx \mathbf{19,03 \text{ lat}}$$

Instalacje wojewódzkie ≤ 32 szt.



Przykład – Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o w Gdańsku

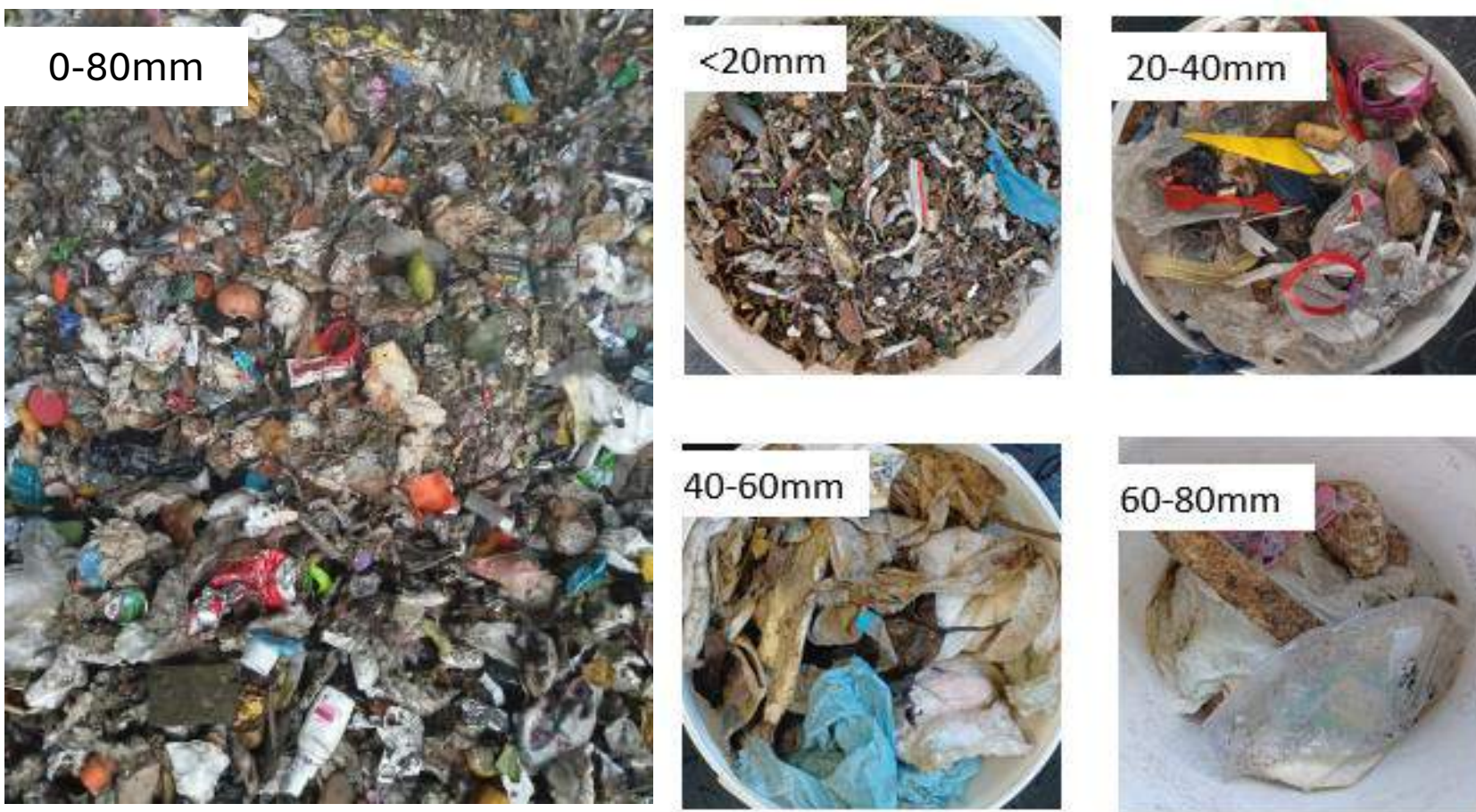
141 tys.
Mg/ rok



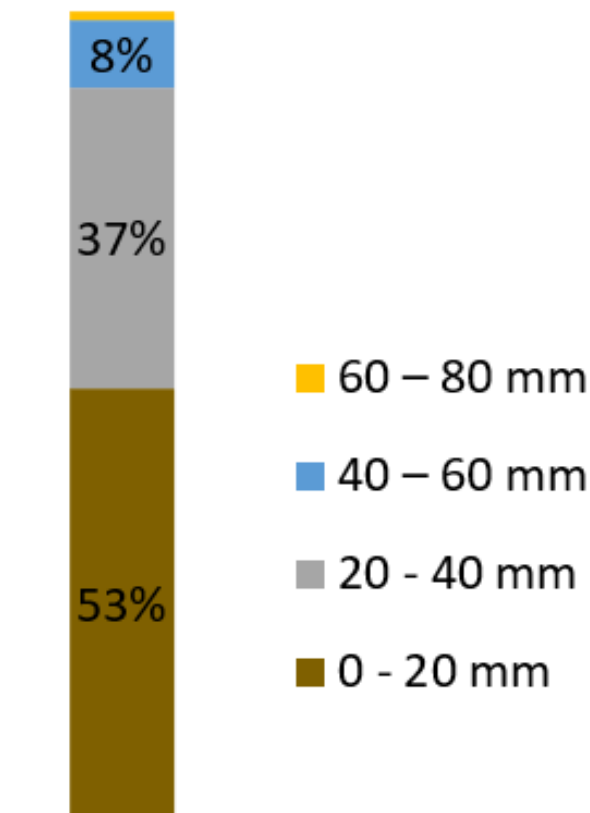
Wykres 1 %-owy rozdział odpadów 20 03 01 w ZUt w 2024 roku.

Przykład – Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o w Gdańsku

Autor fotografii i
opracowania. K. Kibort



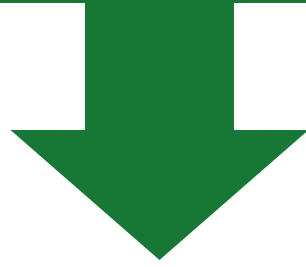
Rys 1. Podział granulometryczny odsianej fr. podsitowej 0-80mm ze zmieszanych odpadów komunalnych 20 03 01.



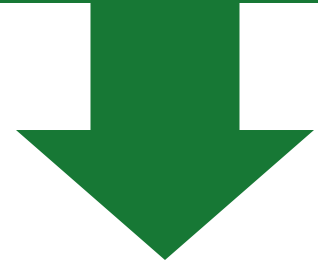
Wykres 1. Średnia w granulometrii fr. podsitowej 0-80mm z 20 03 01



**STABILIZACJA
i
SKŁADOWANIE**



**STABILIZACJA
(lub BIOSUSZENIE)
i
SPALANIE**



**STABILIZACJA
i
SORTOWANIE**



fr. podsitowa



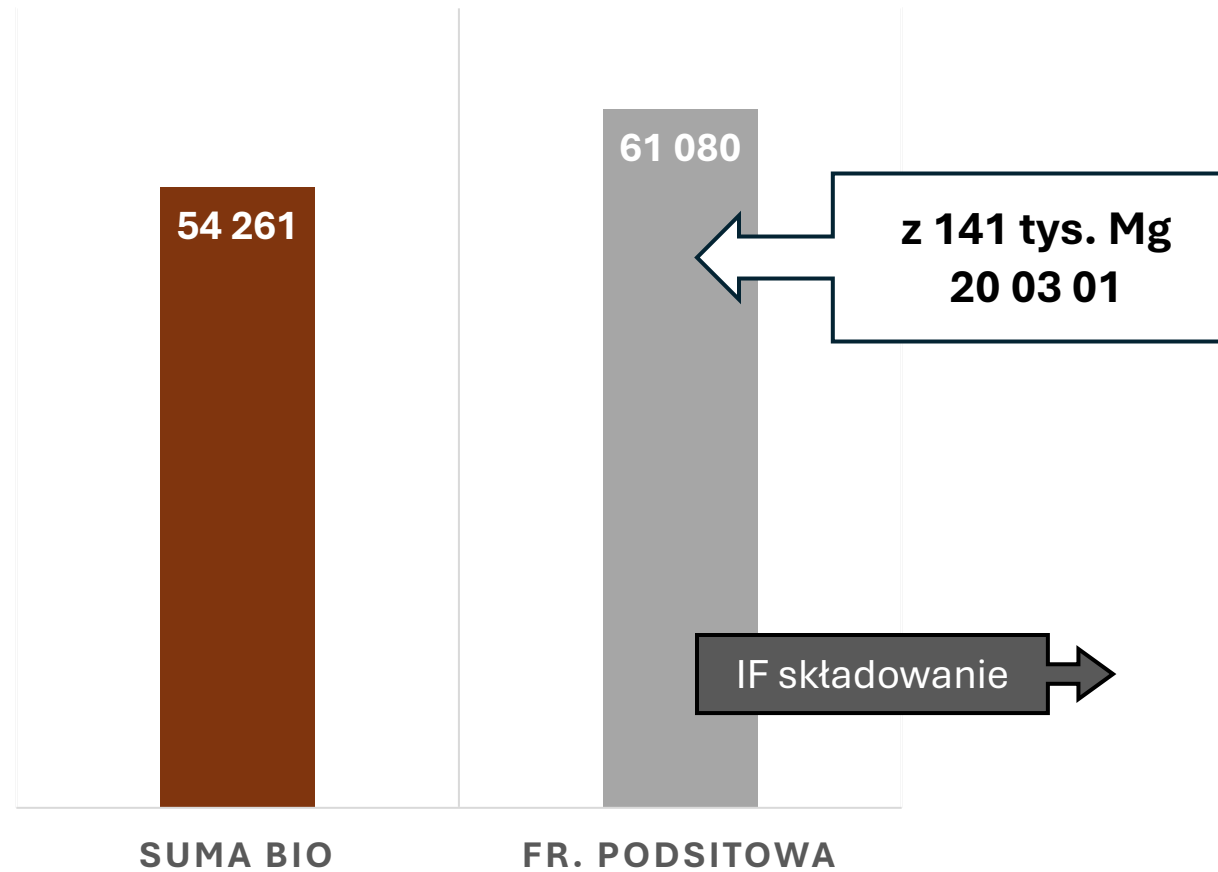
fr. nadsitowa



**Co zrobić z fr.
podsitową?**




Przykład – Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o w Gdańsku



Wykres 1. Porównanie liczbowe w Mg: Suma BIO zebranych selektywnie vs fr. podsitowa z 20 03 01 w roku 2024.

17. Konferencja
**MECHANICZNE I BIOLOGICZNE
PRZETWARZANIE ODPADÓW.
ODZYSK SUROWCÓW I ENERGII.
EFEKTYWNOŚĆ ZAKŁADÓW**
7-9 maja 2025 r.

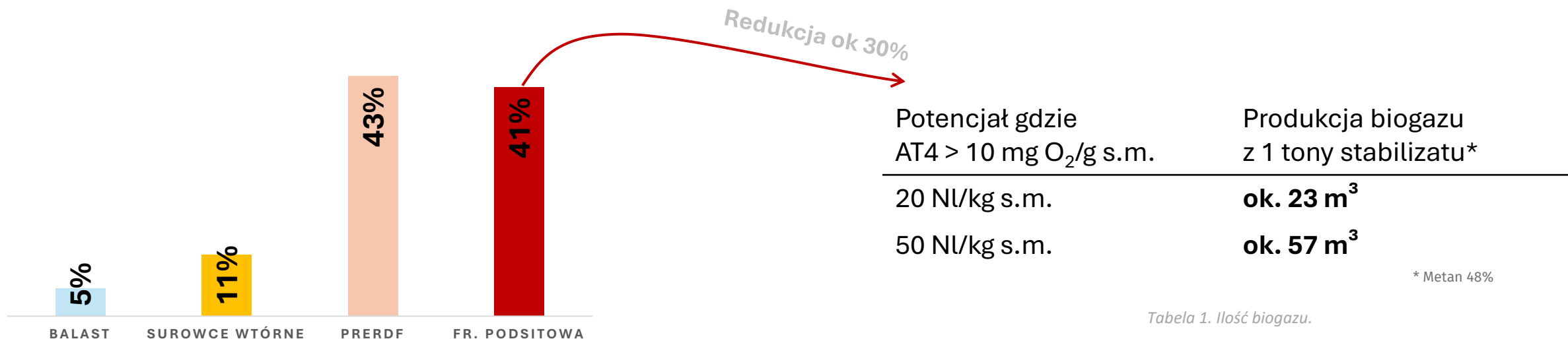
 Białowieża

 Hryniewicze

 Siemiatycze

Wykorzystanie biogazu składowiskowego





Wykres 1. %-owy rozdział odpadów 20 03 01 w ZUt w 2024 roku.

Produkcja biogazu z kwater składowania

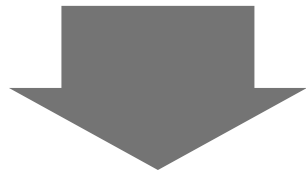
$$\begin{aligned} \text{biogaz} &= 40,5 \text{ tys. Mg} \times 23 \div 57 \text{ m}^3 \\ &= \mathbf{0,93 \text{ mln} \div 2,32 \text{ mln m}^3} \end{aligned}$$



$$\text{biogaz} = 40,5 \text{ tys. Mg} \times 23 \div 57 \text{ m}^3 \\ = \mathbf{0,93 \text{ mln} \div 2,32 \text{ mln m}^3}$$



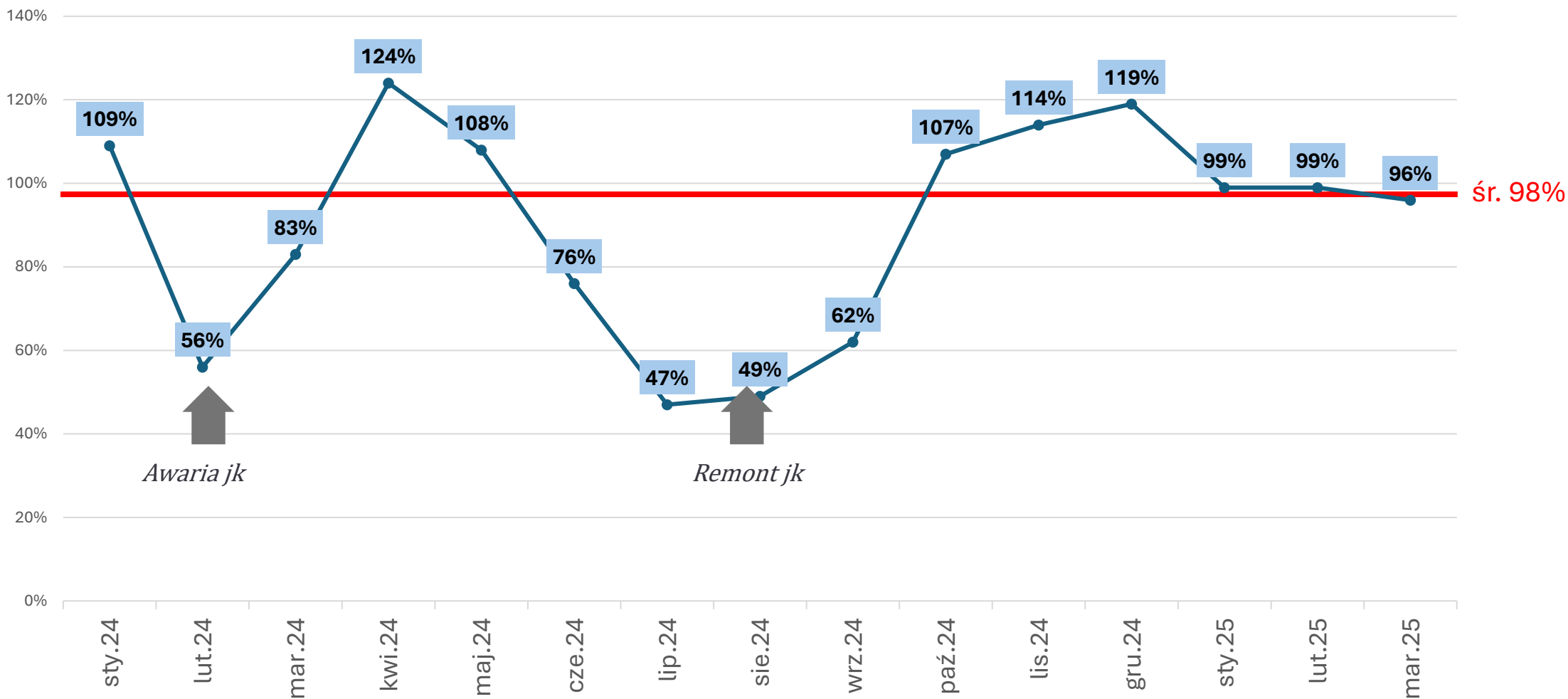
Energia elektryczna
ok. 2 160 ÷ ok. 5 410 MWh



Ekwiwalent pieniężny
ok. 2,35 ÷ 5,89 mln złotych



Przykład – Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o w Gdańsku



Wykres 1. Samowystarczalność energetyczna ZUt w Gdańsku
(produkcja energii z gazu składowiskowego).

17. Konferencja
**MECHANICZNE I BIOLOGICZNE
PRZETWARZANIE ODPADÓW.
ODZYSK SUROWCÓW I ENERGII.
EFEKTYWNOŚĆ ZAKŁADÓW**
7-9 maja 2025 r.



Białowieża



Hryniewicze

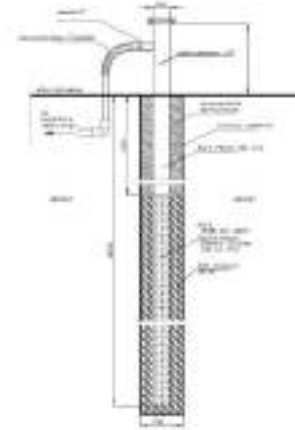
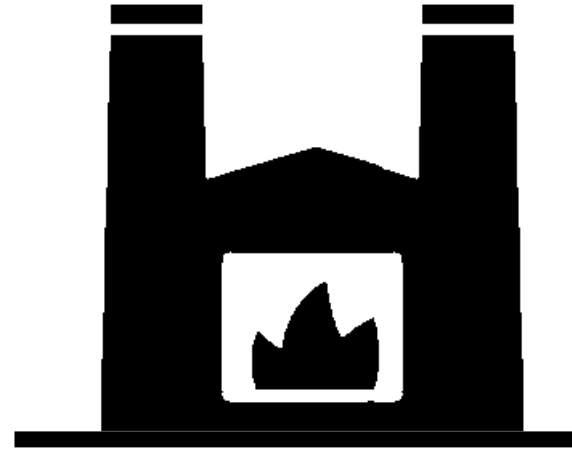
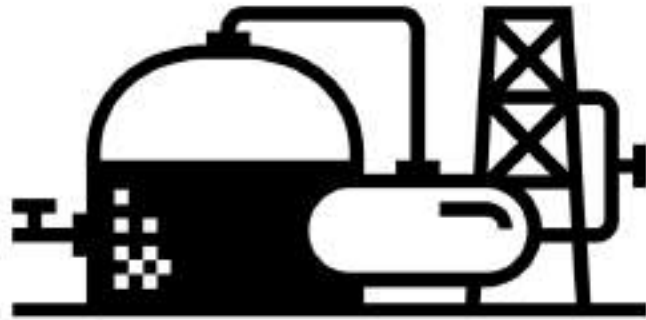


Siemiatycze

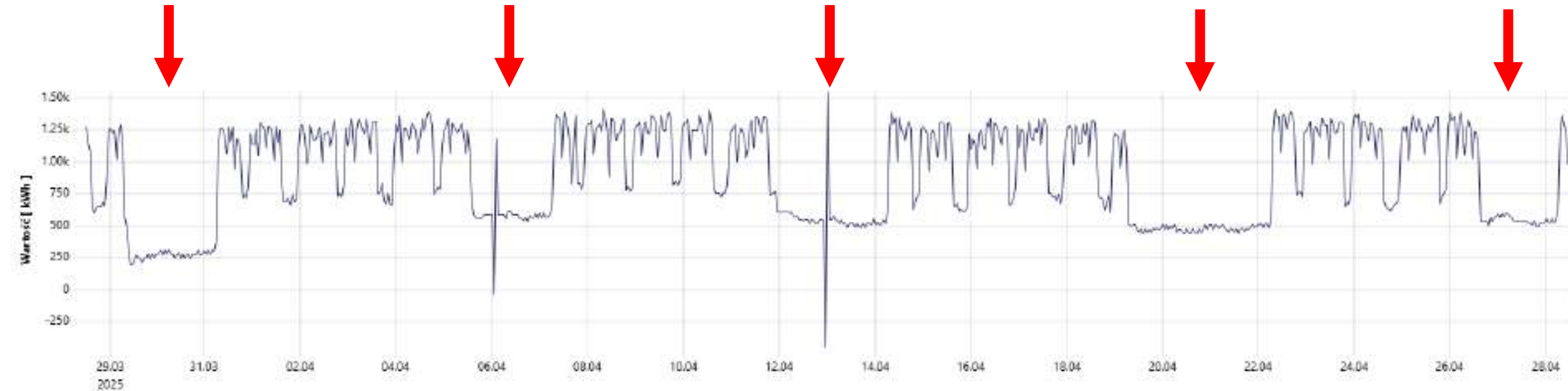
Magazyny energii



DYWERSYFIKACJA ŹRÓDEŁ ENERGII ELEKTRYCZNEJ



Dane z 27.04.2025

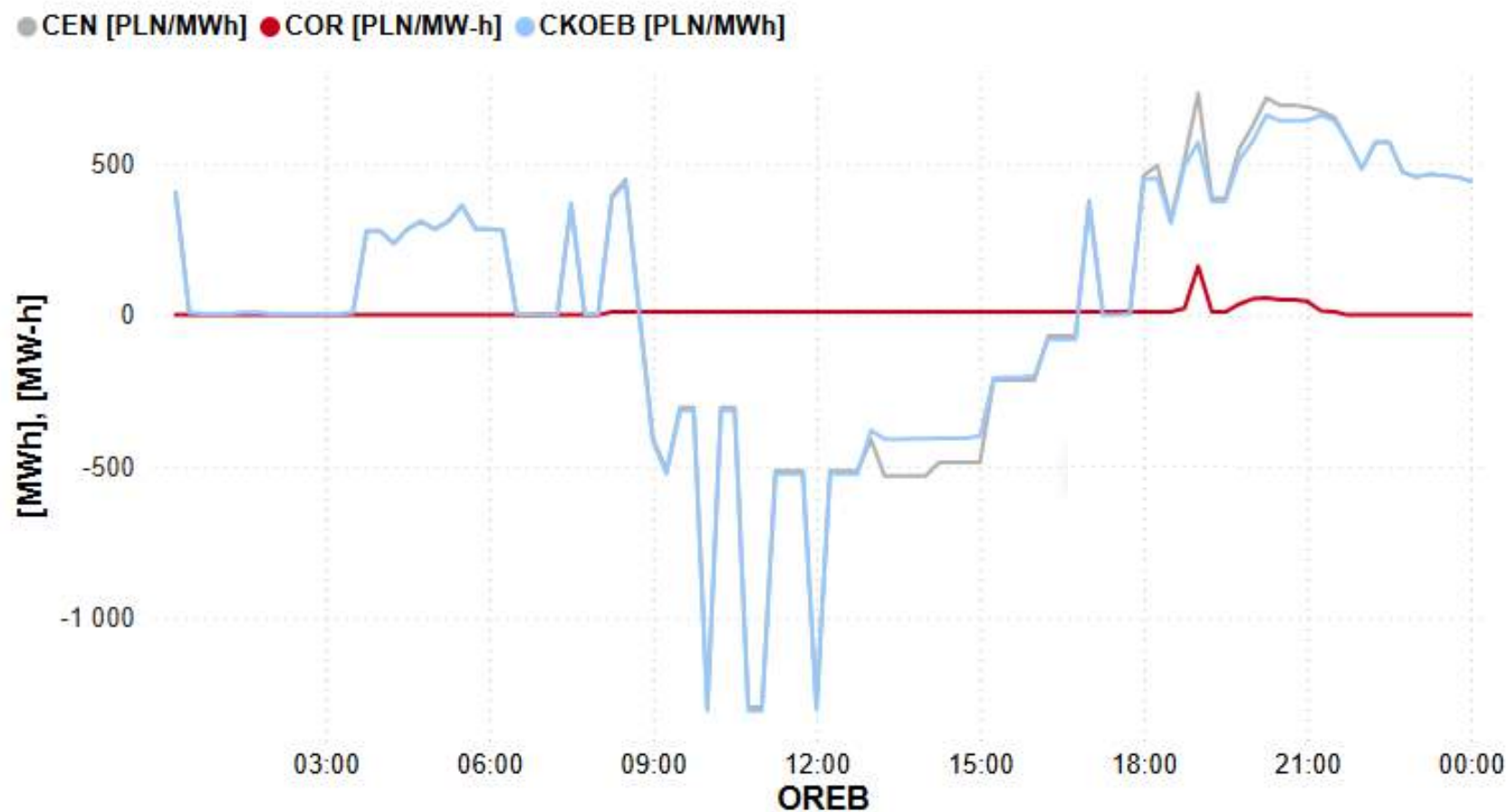


Wykres 1. Zapotrzebowanie na energię elektryczną w ZUt w marzec/kwiecień 2025 (opracowanie własne).



Weekend – dni wolne od pracy

Wykres 1. Ceny sprzedaży energii elektrycznej w dniu 27.04.2025



Opis skrótów:

CEN - prognozowana cena niezbilansowania

COR - prognozowana cena rezerwy operacyjnej

CKOEB - prognozowana cena krańcowej oferty na energię bilansującą w planie BPKD/BO

17. Konferencja
**MECHANICZNE I BIOLOGICZNE
PRZETWARZANIE ODPADÓW.
ODZYSK SUROWCÓW I ENERGII.
EFEKTYWNOŚĆ ZAKŁADÓW**
7-9 maja 2025 r.



Białowieża



Hryniewicze




Siemiatycze


Podsumowanie:


- Inwestycje (fermentacja, linie sortownicze, panele fotowolalticzej, ITPOK)
- Wykorzystanie energetyczne biogazu
- Magazyny energii



17. Konferencja
**MECHANICZNE I BIOLOGICZNE
PRZETWARZANIE ODPADÓW.
ODZYSK SUROWCÓW I ENERGII.
EFEKTYWNOŚĆ ZAKŁADÓW**
7-9 maja 2025 r.

 Białowieża

 Hryniewicze

 Siemiatycze



LinkedIn
@zakladutylizacyjny



Facebook
@zaklad.utylicacyjny



Instagram
@zut.gdansk

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

Krzysztof Cichon

Kierownik działu
przetwarzania biologicznego
email: kcichon@zut.com.pl
tel. +48 510 026 120

