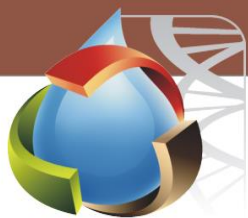


## *Recykling w wyniku mechaniczno-cieplnego przetwarzania odpadów*

dr inż. Jurand Biń  
Politechnika Częstochowska  
Wydział Infrastruktury i Środowiska





## Kluczowe zobowiązania Polski w zakresie odzysku, recyklingu

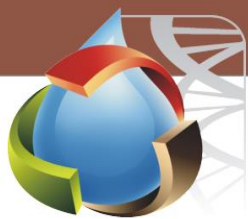
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008r. w sprawie odpadów (tzw. dyrektywa ramowa/dyrektywa odpadowa),
- Dyrektywa Rady 1999/31/WE z dnia 26 kwietnia 1999 r. w sprawie składowania odpadów (tzw. dyrektywa składowiskowa),
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 94/62/WE z dnia 20 grudnia 1994 r. w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych (tzw. dyrektywa opakowaniowa)

Oddzielenie tempa wzrostu ilości odpadów od tempa wzrostu gospodarczego

### CELE

- ograniczenie ilości wytwarzanych odpadów komunalnych oraz zorganizowanie zgodnego z hierarchią postępowania z odpadami systemu zbierania i przetwarzania odpadów,
- ograniczenie ilości biodegradowalnych odpadów kierowanych do składowania,
- osiągnięcie określonych poziomów odzysku i recyklingu odpadów opakowaniowych.





## Cele liczbowe:

Do 2020r. kraje UE powinny zapewnić, aby:

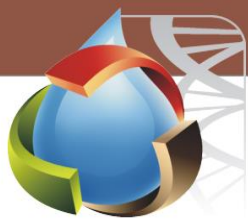
minimum **50% masy** odpadów komunalnych *przynajmniej takich* jak papier, metal, plastik i szkło było poddawane przygotowaniu do ponownego wykorzystania i recyklingowi,

Poziom recyklingu i przygotowania do ponownego użycia w danym roku rozliczeniowym [%]

	2012 r.	2013 r.	2014 r.	2015 r.	2016 r.	2017 r.	2018 r.	2019 r.	2020 r
Papier, metal, tworzywa sztuczne, szkło	10	12	14	16	18	20	30	40	50

Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów „Ku gospodarce o obiegu zamkniętym: program - zero odpadów - dla Europy”

2030 - 70%  
2025 – zakaz  
składowania



## Cele liczbowe:

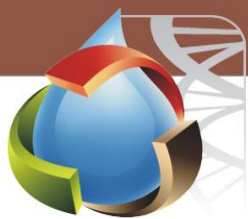
Ustawa z dnia 13 czerwca 2013 r. o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi

z.	Odpady opakowaniowe powstałe z	Poziom w % <sup>1)</sup>	
		odzysk	Recykling
1	opakowań razem <sup>2)</sup>	61	56
2	opakowań z tworzyw sztucznych	-	23,5
3	opakowań z aluminium	-	51
4	opakowań ze stali, w tym z blachy stalowej	-	51
5	opakowań z papieru i tektury	-	61
6	opakowań ze szkła	-	61
7	opakowań z drewna	-	16
8	opakowań wielomateriałowych	-	poziom określony odpowiednio w poz. 1-7 wg rodzaju materiału przeważającego w opakowaniu wielomateriałowym
9	pozostałych opakowań	-	-

2030

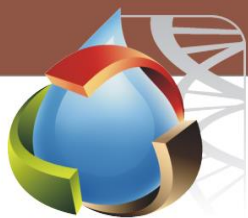
80%





## Cele – ujęcie zbiorcze:

Wymagania	Obecne	Planowane
Doktryna postępowania	1) zapobieganie powstawaniu odpadów 2) przygotowywanie do ponownego użycia 3) recykling 4) inne procesy odzysku 5) unieszkodliwianie	
Redukcja masy składowanych odpadów komunalnych ulegających biodegradacji	35% masy odpadów biodegradowalnych (vs 1995 r.) składowanych w 2020 r.	0% - całkowity zakaz składowania odpadów ulegających biodegradacji od 1 stycznia 2025 r.
Poziomy recyklingu i przygotowania do ponownego użycia papieru, metalu, tworzyw sztucznych i szkła	50% w 2020 r.	70% w 2030 r.
Poziomy recyklingu i przygotowania do ponownego użycia odpadów opakowaniowych	60% w 2020 r.	70% w 2025 r. 80% w 2030 r.
Składowanie odpadów nadających się do recyklingu, w tym: tworzyw sztucznych, metali, szkła, papieru i tektury		Całkowity zakaz od 2025 r.
Składowanie odpadów komunalnych ogółem		max. 25% odpadów w 2025 r. max. 5% odpadów w 2030 r.



## Instalacja mechaniczno-ciepła

mechaniczno-ciepłe przetwarzanie odpadów = „fizyczna obróbka odpadów”

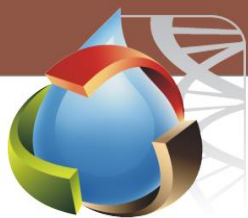
uzyskanie rozdziału na frakcje i rodzaje odpadów, które w kolejnym etapie umożliwiają recykling materiałowy, recykling organiczny oraz odzysk energii

sterylizacja odpadów

dwukierunkowe podejście do technicznej realizacji procesu mechaniczno-cieplnego przetwarzania odpadów

- system autoklawowania, czyli obróbka cieplna parą pod ciśnieniem odbywa się w zamkniętych komorach w trybie wsadowym
- system z wykorzystaniem pieców obrotowych jest procesem prowadzonym pod ciśnieniem atmosferycznym w układzie ciągłym





## Podstawy procesu

### Parametry procesu technologicznego

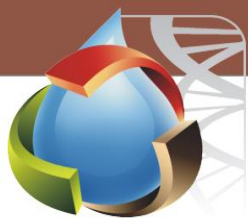
Temperatura: 120 – 160 °C

Ciśnienie: 5-7 barów

Czas sterylizacji: 3 godziny

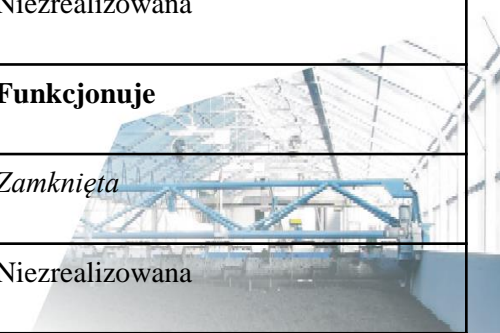
### Etapy procesu technologicznego

1. Załadowanie odpadów do komory autoklawu.
2. Hermetyzacja autoklawu.
3. Wstrzyknięcie nasyconej pary wodnej pod ciśnieniem w układzie przeponowym lub bezpośrednim, zależnie od warunków wymiany cieplnej.
4. Mieszanie odpadów w trakcie sterylizacji.
5. Obniżenie ciśnienia do wyrównania z ciśnieniem atmosferycznym (dehermetyzacja).
6. Usunięcie odpadów z komory autoklawu.

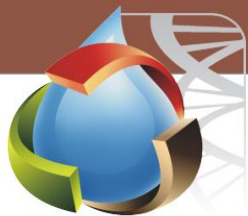


## Instalacje zagraniczne

Wykonawca/ Technologia	Lokalizacja	Wydajność [tys. Mg/rok]	Wsad	Status instalacji
Aero Thermal – AAD	Lee Moor, Plymouth, UK	75	Zmieszane odpady komunalne	Niezrealizowana
Graphite Resources	Derwenthaugh, Gateshead, Newcastle, UK	320	Zmieszane odpady komunalne/przemysłowe	<b>Funkcjonuje</b>
Orchid Environmental	Huyton, Merseyside, UK	80	Zmieszane odpady komunalne	Jednostka demonstracyjna. <i>Zamknięta</i>
Orchid Environmental	Bexley, South East London	160	Zmieszane odpady komunalne	Niezrealizowana
Orchid Environmental	Shotton, North Wales	160	Zmieszane odpady komunalne	Niezrealizowana
Shanks	South Kirkby Wakefield, UK	230	Zmieszane odpady komunalne	<b>Funkcjonuje</b>
Sterecycle	Rotterdam, South Yorkshire, UK	130	Zmieszane odpady komunalne	<i>Zamknięta</i>
Sterecycle	Cardiff, UK	200	Zmieszane odpady komunalne	Niezrealizowana
Sterecycle	Harlow, Essen, UK	240	Zmieszane odpady komunalne	Niezrealizowana
Eco Hispanica	Rivas Vaciamadrid, Madrid	40	Zmieszane odpady komunalne	<b>Funkcjonuje</b>
Ambiensys	Barbera del Valles, Barcelona	25	Zmieszane odpady komunalne	Jednostka demonstracyjna. <i>Zamknięta</i>
Ambiensys	Tazmalt, Algieria	80	Zmieszane odpady komunalne	<i>Projekt</i>







## Instalacja polska – Różanki gm. Susz

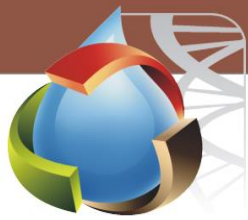


1846

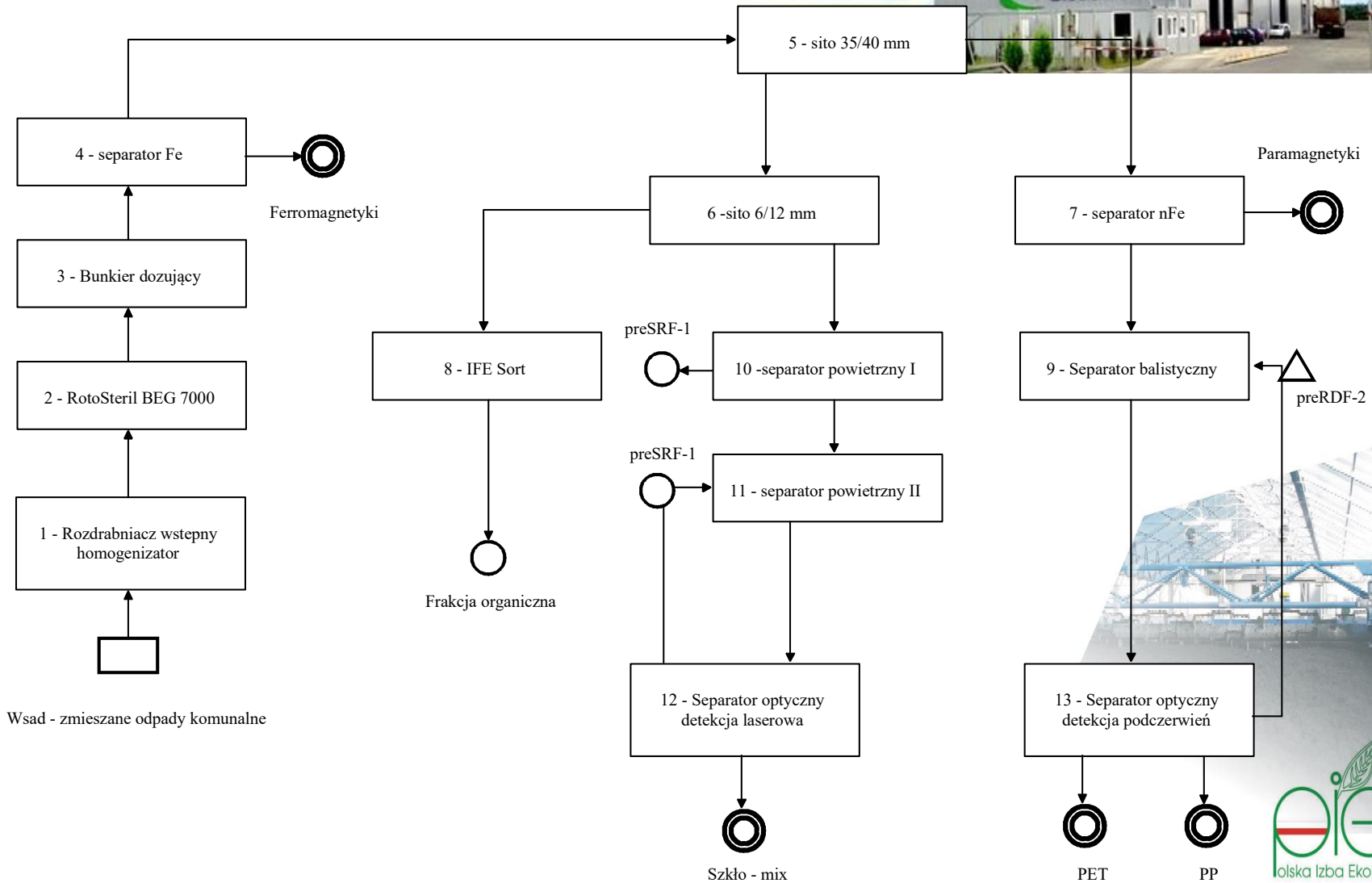
# H.CEGIELSKI-POZNAŃ S.A.

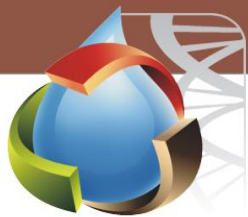
TRADYCJA INNOWACJI





## Instalacja polska





## Instalacja polska – Różanki gm. Susz



19 12 02 Metale żelazne



19 12 03 Metale nieżelazne



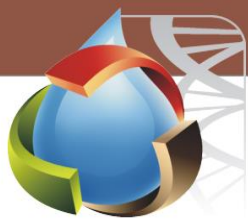
19 12 05 - Szkło



19 12 04 – Tworzywa sztuczne PET



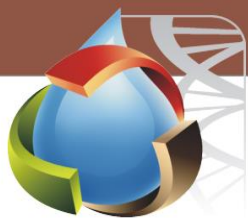
19 12 04 - Tworzywa sztuczne PP, PE, PS



## Instalacja polska – Różanki gm. Susz



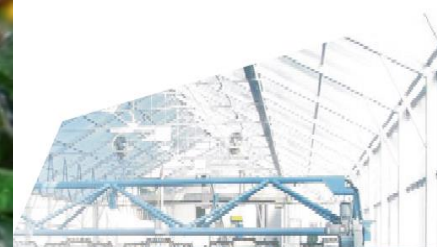
Czysta stłuczka szklana – MCP Różanki

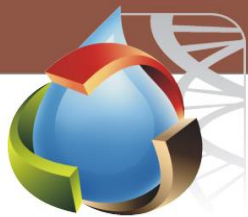


## Instalacja polska – Różanki gm. Susz



Stłuczka szkła kolorowego – MCP Różanki

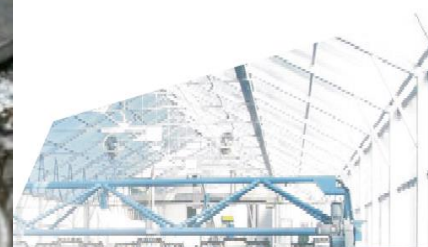


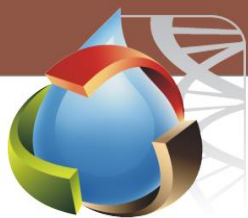


## Instalacja polska – Różanki gm. Susz



Metale nieżelazne – MCP Różanki

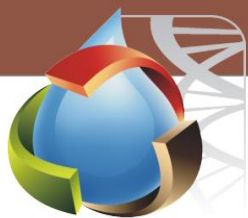




## Instalacja polska – Różanki gm. Susz



Metale żelazne – MCP Różanki

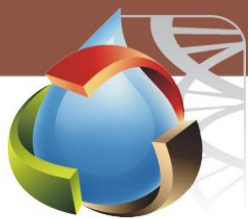


## Instalacja polska – Różanki gm. Susz



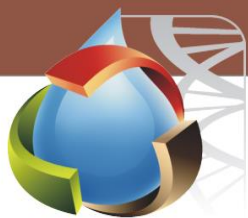
Tworzywa sztuczne – MCP Różanki





## Instalacja polska – Różanki gm. Susz

Wymagania	Obecne	Planowane	Technologia sterylizacji autoklawowej
Doktryna postępowania	1) zapobieganie powstawaniu odpadów 2) przygotowywanie do ponownego użycia 3) recykling 4) inne procesy odzysku 5) unieszkodliwianie		Przedewszystkim recykling i odzysk
Redukcja masy składowanych odpadów komunalnych ulegających biodegradacji	35% masy odpadów biodegradowalnych (vs 1995 r.) składowanych w 2020 r.	0% - całkowity zakaz składowania odpadów ulegających biodegradacji od 1 stycznia 2025 r.	0% - całkowita eliminacja składowania odpadów ulegających biodegradacji
Poziomy recyklingu i przygotowania do ponownego użycia papieru, metalu, tworzyw sztucznych i szkła	50% w 2020 r.	70% w 2030 r.	Wysokie poziomy recyklingu odpadów (ze zmieszanych odpadów komunalnych)
Poziomy recyklingu i przygotowania do ponownego użycia odpadów opakowaniowych	60% w 2020 r.	70% w 2025 r. 80% w 2030 r.	
Składowanie odpadów nadających się do recyklingu, w tym: tworzyw sztucznych, metali, szkła, papieru i tektury		Całkowity zakaz od 2025 r.	Całkowita eliminacja składowania odpadów
Składowanie odpadów komunalnych ogółem		max. 25% odpadów w 2025 r. max. 5% odpadów w 2030 r.	



## Instalacja polska – Różanki gm. Susz

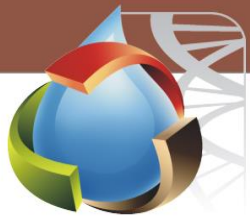
Zgodnie z rozporządzeniem poziomy recyklingu i przygotowania do ponownego użycia czterech frakcji: papieru, metali, tworzyw sztucznych i szkła oblicza się według:

$$P_{pmts} = \frac{Mr_{pmts}}{Mw_{pmts}} \cdot 100\%$$

Według rozporządzenia zakładany poziom recyklingu i przygotowania do ponownego użycia na koniec 2015r dla frakcji takich jak: papier, metal, tworzywa sztuczne, szkło określono na **16%**.

W instalacji w Różankach osiągnięto poziom recyklingu na poziomie **59,2%**.





## Podsumowanie

Możliwość przetwarzania niesegregowanego odpadu,

Poprawa właściwości odpadów umożliwia osiągnięcie 99% efektywności odzysku surowców wtórnych,

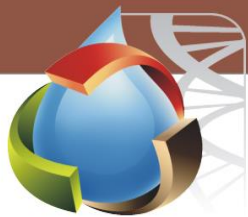
Całkowite oddzielenie frakcji organicznej (biodegradowalnej) od frakcji nieorganicznych,

Sterylna frakcja organiczna, biodegradowalna o dobrych parametrach nawozowych, niskiej wilgotności i wysokiej kaloryczności,

Skalowalna technologia, krótki (1 rok) proces inwestycyjny,

Technologia wdrożona i udoskonalona. W Polsce została wdrożona przez Bioelektra Group S.A. w 2012 roku.





Dziękuję za uwagę.

