



# Wymagania techniczno-prawne mieszanek popiołowo-żużlowych - praktyczne zastosowanie w drogownictwie

*PPU EKO-ZEC Sp. z o.o., Poznań – dr inż. Daria Zielińska  
Baulab Sp. z o.o., Niedomice – mgr Marcin Pacocha*

*Seminarium "Recykling w drogownictwie",  
POZNAŃ, 27 lutego 2019*



# Cele prezentacji

W prezentacji zostaną przedstawione następujące informacje:

- **DZIAŁALNOŚĆ EKO-ZEC**
  - rodzaje i ilości Ubocznych Produktów Spalania (UPS) w Polsce, wraz z perspektywą na lata 2019-2020
  - jakość mieszanki popiołowo-żuźłowej
- **DZIAŁALNOŚĆ BAUCEM i BAULAB**
  - zastosowanie mieszanki popiołowo-żuźłowej w budownictwie drogowym

*Seminarium "Recykling w drogownictwie,,  
POZNAŃ, 27 lutego 2019*

# Działalność EKO-ZEC

EKO-ZEC działa na polskim rynku już ponad 20 lat

Spółka zajmuje się zagospodarowaniem ubocznych produktów spalania węgla kamiennego pochodzącego głównie od Wytwórców takich jak:

- Veolia Energia Poznań,
- Veolia Energia Łódź;
- Enea Wytwarzanie – Elektrownia Koźienice;
- Enea Elektrownia Połaniec (od 1 stycznia 2019 r.).

W związku z wdrażaniem strategii dotyczącej Gospodarki o Obiegu Zamkniętym, od 2017 roku w ramach dostawy wewnątrz wspólnotowej, spółka zajmuje się eksportem statków z popiołem lotnym oraz gipsem syntetycznym do odbiorców w Europie Zachodniej.

*Seminarium "Recykling w drogownictwie,"  
POZNAŃ, 27 lutego 2019*

# Uboczne produkty spalania (UPS)

Uboczne produkty spalania (UPS) – substancje (odpady) stałe, powstałe ze spalania paliw stałych, w toku produkcji energii elektrycznej i ciepłej w elektrowniach i elektrociepłowniach.

Właściwości UPS zależą głównie od:

- rodzaju paliwa,
- technologii przygotowania i spalania węgla,
- sposobu odbioru,
- sposobu transportu,
- sposobu magazynowania lub składowania odpadów.

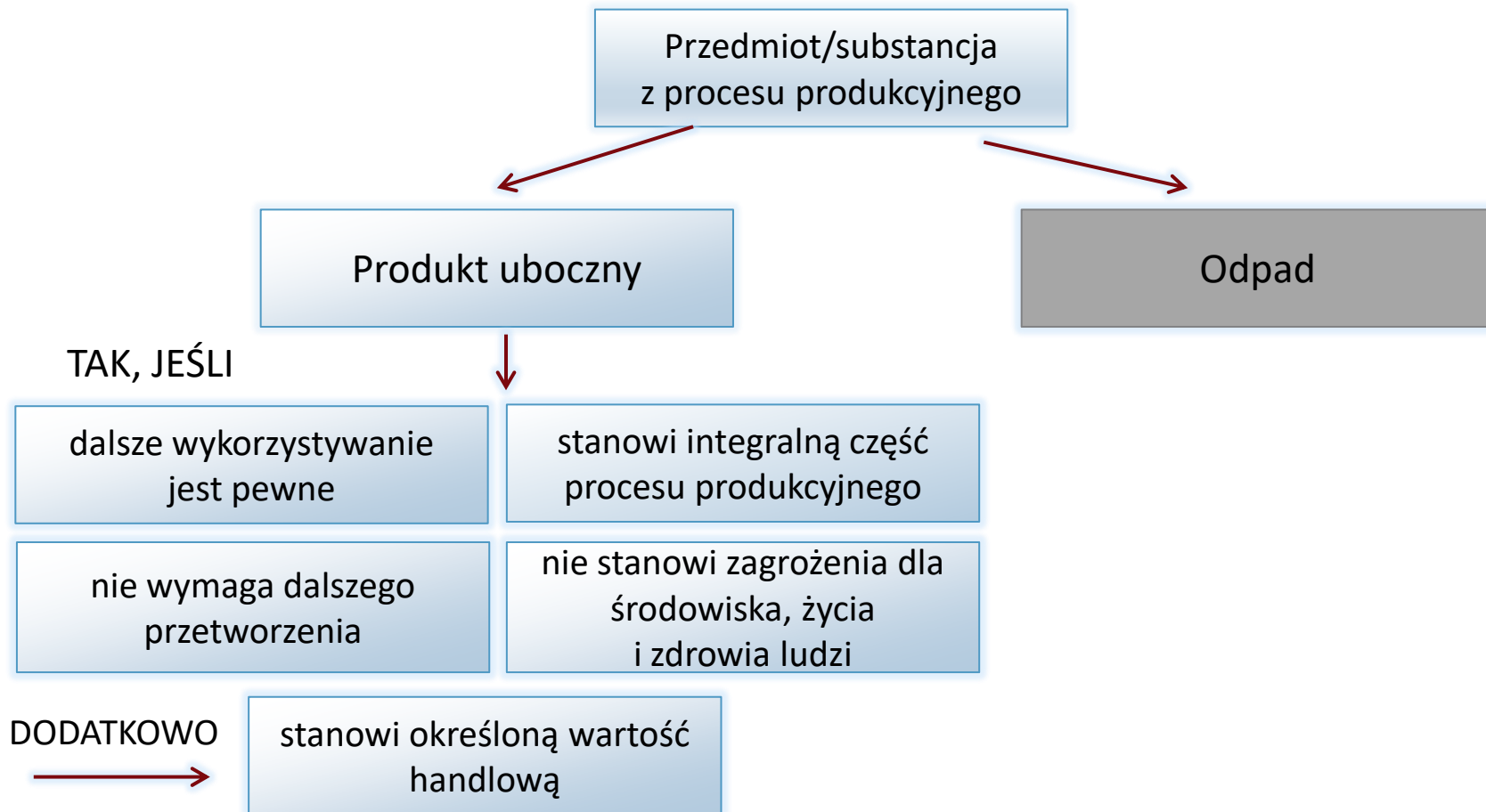
Wg katalogu odpadów – Rozporządzenie MŚ z dnia 9 grudnia 2014 r.

– UPS-y mogą być zaliczane do odpadów:

- grupy 10 – Odpady z procesów termicznych,
- podgrupy 01 – Odpady z elektrowni i innych zakładów energetycznego spalania paliw.

# Definicja produktu ubocznego

Wymagania podstawowe dla Produktu Ubocznego definiuje Ustawa o odpadach (Dz. U. 2016, poz. 1987 tekst jednolity) w art. 10 w brzmieniu:



Seminarium "Recykling w drogownictwie,"  
POZNAŃ, 27 lutego 2019

# Produkt uboczny – nowe uwarunkowania prawne

Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz ustawy o odpadach, wprowadziła nowe uwarunkowania prawne:

- uznanie za produkt uboczny następuje w drodze decyzji Marszałka Województwa po zasięgnięciu opinii WIOŚ (bez procedury odwoławczej) - dotychczas zgłoszenie do Marszałka bez opinii WIOŚ;
- decyzja wydawana jest na czas oznaczony, nie dłużej niż 10 lat;
- dokonane wcześniej zgłoszenia produktu ubocznego wygasają w ciągu 6 miesięcy od daty wejścia w życie ustawy, czyli z **dniem 1 marca 2019 roku**.

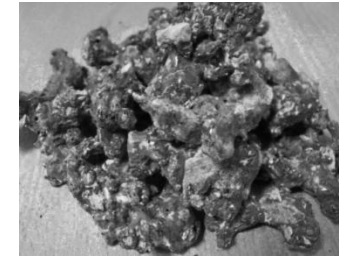
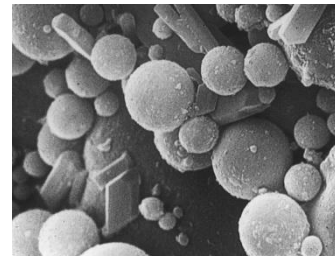
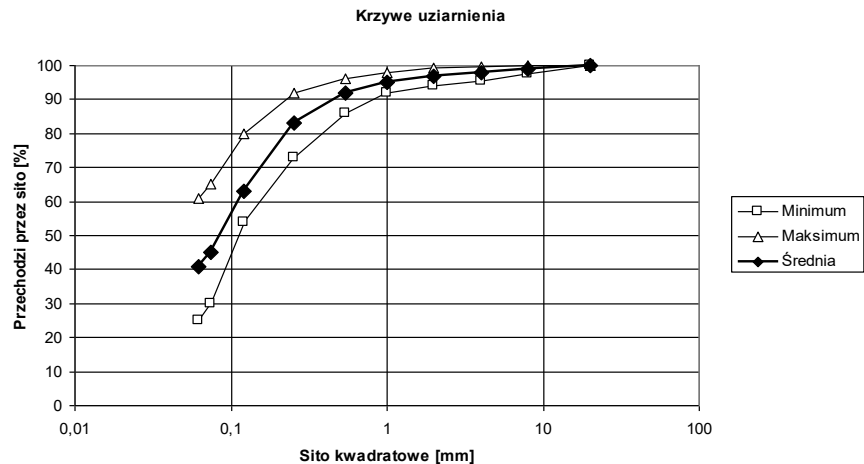
**Nowy kierunek – uznanie MPŻ jako produktu ubocznego z możliwością jego konkretnego zastosowania**

*Seminarium "Recykling w drogownictwie,"  
POZNAŃ, 27 lutego 2019*

# Mieszanka popiołowo-żużlowa [MPŻ]

jest to mieszanina rozdrobnionego żużla, wody i różnych frakcji popiołów lotnych. Cechuje ją barwa szara, niska gęstość nasypowa (po zagęszczeniu ok.  $1,2 \text{ Mg/m}^3$ ) i drobne uziarnienie (wielkość ziaren popiołu nie przekracza  $0,5 \text{ mm}$ , a żużla ok.  $20 \text{ mm}$ ).

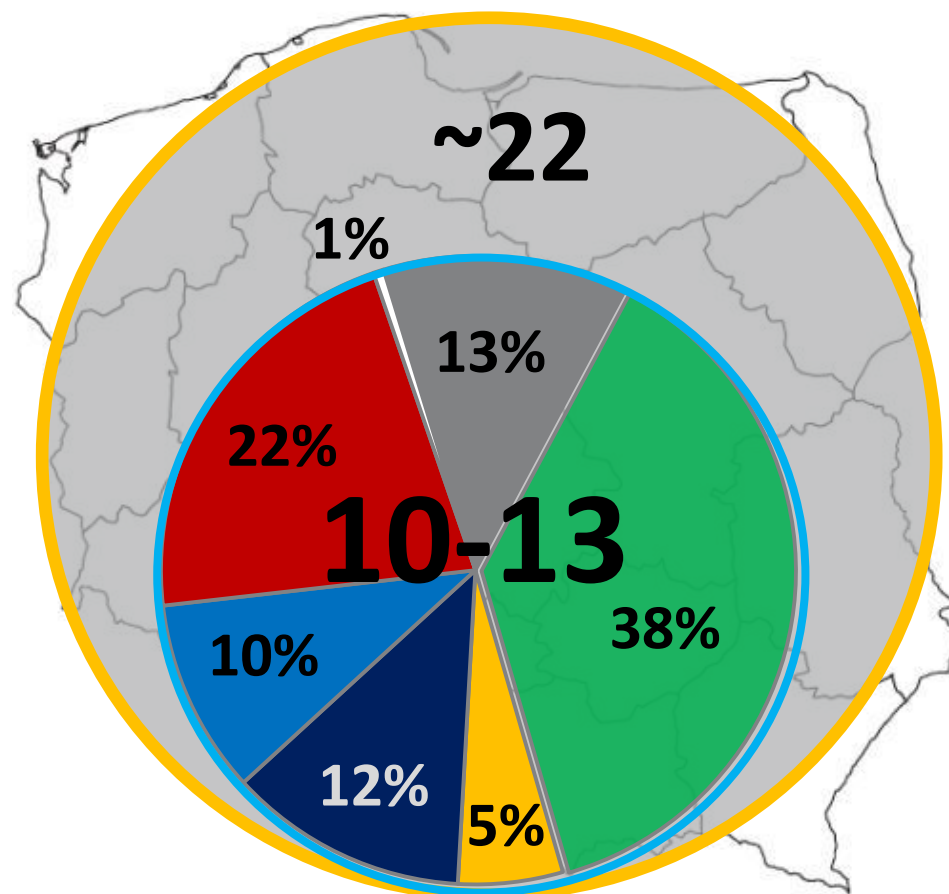
Gromadzona jest na składowiskach w zbiornikach osadowych przy elektrowniach i elektrociepłowniach.



Seminarium "Recykling w drogownictwie",  
POZNAŃ, 27 lutego 2019

## Perspektywa produkcji UPS w Polsce na lata 2019-2020 (mln Mg/rok)

- Żużel
- Popiół jakościowy
- Popiół niejakościowy
- Popiół BFB
- MPŻ
- Rea-gips i IOS
- Inne



○ Suma UPS    ○ UPS z węgla kamiennego



## Wybrane normy z udziałem minerałów antropogenicznych

1. **PN-S-02205:1998** Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania, gdzie podano wymagania dla mieszanin popiołowo żuźlowych z węgla kamiennego.
2. **PN-S-06103:1997** Drogi samochodowe. Podbudowa z betonu popiołowego, dotycząca stosowania popiołów z węgla kamiennego lub brunatnego.
3. **PN-EN 13242+A1:2010** **Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.**
4. **PN-EN 13043:2004** Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
5. **PN-EN 13285:2018-08** Mieszanki niezwiązane. Specyfikacja techniczna.
6. **PN-EN 14227-1:2013-10** Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Mieszanki związane cementem.
7. **PN-EN 206+A1:2016-12** Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

Seminarium "Recykling w drogownictwie,"  
POZNAŃ, 27 lutego 2019

# Certyfikowane produkty UPS w EKO-ZEC

W ramach prowadzonej działalności, Spółka EKO-ZEC zajmuje się produkcją i sprzedażą wyrobów wytwarzanych z Ubocznych Produktów Spalania:

- na bazie popiołu lotnego  
„Popiół lotny do betonu”
- **na bazie mieszanek popiołowo-żuźlowych**  
**„Kruszywo popiołowo-żuźłowe EKO-ZEC” AT/2009-03-2554/2**
- na bazie produktu z IOS m. półsuchą  
„Stabilizat EKO-ZEC”
- na bazie produktu z IOS m. moką  
„Kruszywo wypełniające REA-gips EKO-ZEC”
- na bazie żuźla z instalacji termicznego przekształcania odpadów komunalnych  
„Kruszywo z recyklingu EKO-ZEC”



# Jakość mieszanek popiołowo-żużlowych

Kruszywo żużlowo-popiołowe – EKO-ZEC typu „D” o uziarnieniu do 8 mm oraz typu „G” o uziarnieniu do 16 mm - **wybrane parametry według DWU (ENEA WYTWARZANIE)**

Lp.	Zasadnicze charakterystyki wyrobu budowlanego dla zamierzonego zastosowania lub zastosowań	Deklarowane właściwości użytkowe	Uwagi
1.	Gęstość objętościowa ziarn, gęstość ziarn wysuszonych w suszarce, gęstość ziarn nasyconych i powierzchniowo osuszonych	$\geq 1,50$ i $\leq 3,00$ Mg/m <sup>3</sup>	AT/2009-03-2554/2 Tablica 1 pkt A2
2.	Nasiąkliwość	$\leq 15\%$	AT/2009-03-2554/2 Tablica 1 pkt A2
3.	Gwarantowany wskaźnik nośności po nasączeniu	$\geq 10\%$ (8)	AT/2009-03-2554/2 Tablica 1 pkt A7
4.	Pęcznienie liniowe maksymalne po 4,7 lub 15 dobach nasączenia z obciążeniem 3 kN/m <sup>2</sup>	$< 0,7\%$	AT/2009-03-2554/2 Tablica 1 pkt A8

# Jakość mieszanek popiołowo-żużlowych

Kruszywo żużlowo-popiołowe – EKO-ZEC typu „D” o uziarnieniu do 8 mm oraz typu „G” o uziarnieniu do 16 mm - **wybrane parametry według DWU**

	Wartość podstawowych zanieczyszczeń w wyciągu wodnym:	Deklarowane właściwości użytkowe	Uwagi
1.	A) Nieorganicznych: chlorki siarczany sód potas	$\leq 1000,0$ $\leq 500,0$ $\leq 800,0$ $\leq 80,0$	AT/2009-03-2554/2 Tablica 1 pkt A9A
	B) Nieorganicznych niebezpiecznych: cynk kadm miedź nikiel ołów chrom ogólny cyjanki wolne siarczki	$\leq 2,0$ $\leq 0,2$ $\leq 0,5$ $\leq 0,5$ $\leq 0,5$ $\leq 0,5$ $\leq 0,1$ $\leq 0,2$	AT/2009-03-2554/2 Tablica 1 pkt A9B
2.	C) Innych: odczyn pH ChZT <sub>Mn</sub>	od 6,0% do 12,5 $\leq 100 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$	AT/2009-03-2554/2 Tablica 1 pkt A9C

Seminarium "Recykling w drogownictwie,"  
POZNAŃ, 27 lutego 2019

# Jakość mieszanek popiołowo-żużlowych

## NOWY PRODUKT = NOWE MOŻLIWOŚCI = MPŻ Z POŁAŃCA

Parametry asortymentu		Uzyskane wyniki badań nr próby <b>4299/FC</b>
		Mieszanka popiołowo- żużlowa <b>0/4 mm</b> , kod odpadu 10 01 80
Gęstość ziarn	Mg/m <sup>3</sup>	<b>1,76</b>
Nasiąkliwość	%	<b>0,6</b>
Pęcznienie liniowe (wskaźnik pęcznienia), po moczeniu w wodzie przez 96 h z obciążeniem 3kN/m <sup>2</sup>	%	<b>1,1</b>
Wskaźnik nośności $W_{noś}$ przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,00$ i moczeniu w wodzie przez 96 h	CBR	<b>16,6</b>

Na podstawie wyników badań **mieszanki popiołowo-żużlowej 0/4 mm** kod odpadu 10 01 80 stwierdzono, że dostarczona próbka w przebadanym zakresie **spełnia wymagania normy PN-EN 13242+A1:2010 oraz Wymagania Techniczne WT-4:2010** z zastosowaniem jako kruszywo do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

# Zagospodarowanie UPS ZP Baucem

Firma ZP BAUCEM powstała w 2009 roku, od momentu powstania uzyskaliśmy certyfikat na produkcję CEMENTU, którą prowadzimy do dziś. Prowadzone badania pozwoliły w pierwszym roku działalności na uzyskanie aprobat technicznych oraz certyfikatu na produkcje SPOIW DROGOWYCH, PRZEGRÓD PRZECIWFILTRACYJNYCH.



# Lokalizacje



- Zakład Produkcyjny w Niedomicach, ul. Kolejowa 7, 33-132 Niedomice
- Zakład Produkcyjny w Białych Błotach, ul. Betonowa 1, 86-005 Białe Błota
- Zakład Produkcyjny w Koninie, ul. Janowska 12, 62-510 Konin
- Zakład Produkcyjny w Kobyłce, ul. Przyjacielska 27, 05-230 Kobyłka

*Seminarium "Recykling w drogownictwie,"  
POZNAŃ, 27 lutego 2019*

# Współpraca



Seminarium "Recykling w drogownictwie",  
POZNAŃ, 27 lutego 2019





# Zaufali nam

**STRABAG**

**SKANSKA**

**Mostostal**  
WARSZAWA

**EKO-ZEC**

  
**KOBYLARNIA S.A.**  
GRUPA KAPITAŁOWA MIRBUD

 **EUROVIA**  
ROADSTONE

**DRAGADOS**

**EKO-ZEC**

zp  
**baucem**

 **BAULAB**

*Seminarium o recykling w drogownictwie,  
POZNAŃ, 27 lutego 2019*

# Laboratorium



*Seminarium "Recykling w drogownictwie,,  
POZNAŃ, 27 lutego 2019*

# Przydatność gruntu w budownictwie

## Ocena przydatności gruntu

1. Badania geologiczne
2. Pobranie próbki
3. Wykonanie szeregu badań, np. przesiew, zawartość części organicznych
4. Ocena pobranych próbek do przydatności zgodnie z obowiązującymi normami zharmonizowanymi (PN-EN) lub Polskimi PN
5. Wnioski:  
**Pozytywne / Negatywne**

# Przydatność gruntu w budownictwie

## Negatywna ocena gruntu

### Przyczyny:

- nieodpowiednia granulacja
- zbyt niska nośność gruntu
- tendencja gruntu do pęcznienia
- zbyt duża zawartość części organicznych

# Przydatność gruntu w budownictwie

## Negatywna ocena gruntu

### Warianty:

1. Poddanie modyfikacjom np. doziarnienie
2. Ulepszanie gruntu np. użycie spoiw
3. Wymiana gruntu

# Przydatność gruntu w budownictwie

## Możliwości wymiany gruntu:

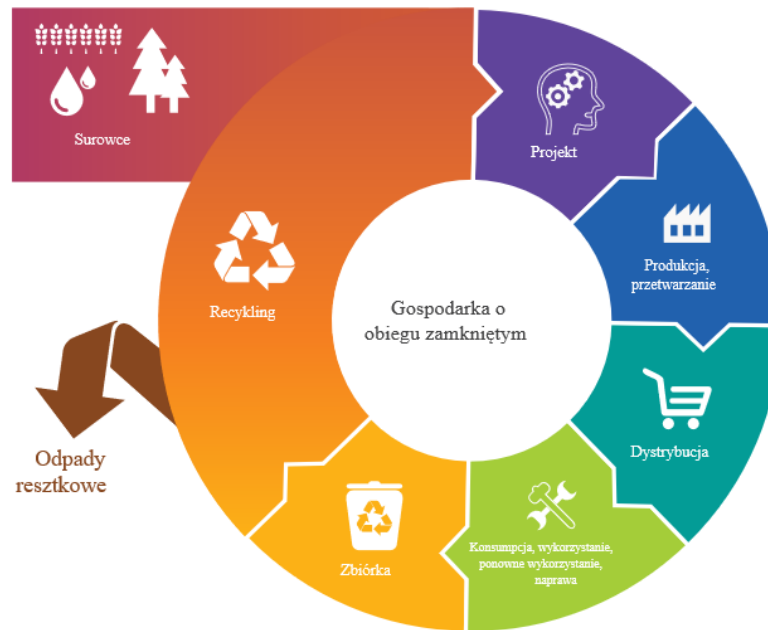
- Kruszywa naturalne dostępne w okolicach inwestycji
- Kruszywa pochodzące z recyklingu np. gruz betonowy mielony
- Kruszywa sztuczne: **mieszanki popiołowo żuźlowe**, kruszywa ceramiczne

# Dlaczego MPŻ

## Czynniki wpływające na podjęcie decyzji

- Jakość i dodatkowe korzyści
  - Ekonomia
- Czas realizacji

## EKOLOGIA



Źródło: [https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/euoparl/circular\\_economy/circular\\_economy\\_pl.svg](https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/euoparl/circular_economy/circular_economy_pl.svg)



# MPŻ z elektrowni Połaniec

mieszanka charakteryzuje się bardzo dobrymi parametrami:

- niska zawartość frakcji poniżej 0,063(0,075) - 20,0-40,0 %
- wysoka zawartość frakcji żwirowo-piaskowej – powyżej 60%
- niskie pęcznienie – poniżej 0,4 %
- wysoki współczynnik CBR – powyżej 15% (50 %)
- jednorodność złoża

# MPŻ z elektrowni Połaniec przykładowe inwestycje

1. Drogi gminne w miejscowości Wola Rzędzińska wykonawca robót **Eurovia** realizacja 2016 rok:



# MPŻ z elektrowni Połaniec przykładowe inwestycje

2. Droga wojewódzka DW 869 Rzeszów – Jasionka oraz drogą powiatową Nr 1382 w Łukawcu, z drogą powiatową 1367R w Wólce Podleśnej wraz z budową mostu na rzece Wisłok wykonawca robót **Skanska** realizacja

2017 /2018 rok:



*Seminarium "Recykling w drogownictwie,,  
POZNAŃ, 27 lutego 2019*

## MPŻ z elektrowni Połaniec przykładowe inwestycje

3. Budowa obwodnicy m. Strzyżów w ciągu drogi wojewódzkiej nr 988 wykonawca robót **Mostostal Warszawa S.A.** realizacja

2018/2019 rok

4. Budowa obwodnicy m. Dąbrowy Tarnowskiej w ciągu drogi krajowej nr 73 wykonawca robót **Banimex Sp. z o.o.**

realizacja 2019 rok

---

**Dziękujemy za uwagę**  
d.zielinska@eko-zec.com.pl m.pacocha@baulab.pl