



POLSKA GRUPA
GÓRNICZA

GiG Research
Institute

MINRESCUE: OD ODPADÓW GÓRNICZYCH DO WARTOŚCIOWYCH ZASOBÓW – NOWE SPOSOBY WYKORZYSTANIA ODPADÓW Z POLSKICH KOPALŃ WĘGLA W PRODUKCJI POLIMEROBETONÓW



HR EXCELLENCE IN RESEARCH



POLSKI
KONGRES
GÓRNICZY

6-7.09.2022 · KATOWICE

Aleksander Wrana, Jerzy Korol,
Mariusz Szot, Joanna Całus
Moszko, Agnieszka Klupa,
Mohammad Rezania,

CELE PROJEKTU



- Scharakteryzowanie właściwości mechanicznych i chemicznych odpadów wydobywczych, które mogą być wykorzystane w budownictwie i geoinżynierii.
- Ocena parametrów wytrzymałościowych oraz trwałości materiałów i produktów dla budownictwa, wykonanych z wykorzystaniem odpadów pogórnich, w warunkach odwzorujących rzeczywiste.
- Dostarczenie wytycznych dotyczących projektowania materiałów budowlanych i konstrukcji z odpowiednio przetworzonych odpadów pogórnich, w celu umożliwienia aplikacji rezultatów projektu.
- Ocena wpływu na środowisko opracowanych rozwiązań technologicznych poprzez dogłębną ocenę cyklu życia (LCA).
- Rozpoczęcie wdrożenia rezultatów projektu poprzez budowę prototypu i monitorowanie oraz ocenę cyklu życia.



**Projekt MINRESCUE
otrzymał dofinansowanie z
Unii Europejskiej w ramach
RFCS Grant Agreement nr.
899518 i Ministerstwa
Edukacji i Nauki (nr Umowy
5167/FBWiS/2021/2)**

SKŁAD KONSORCJUM

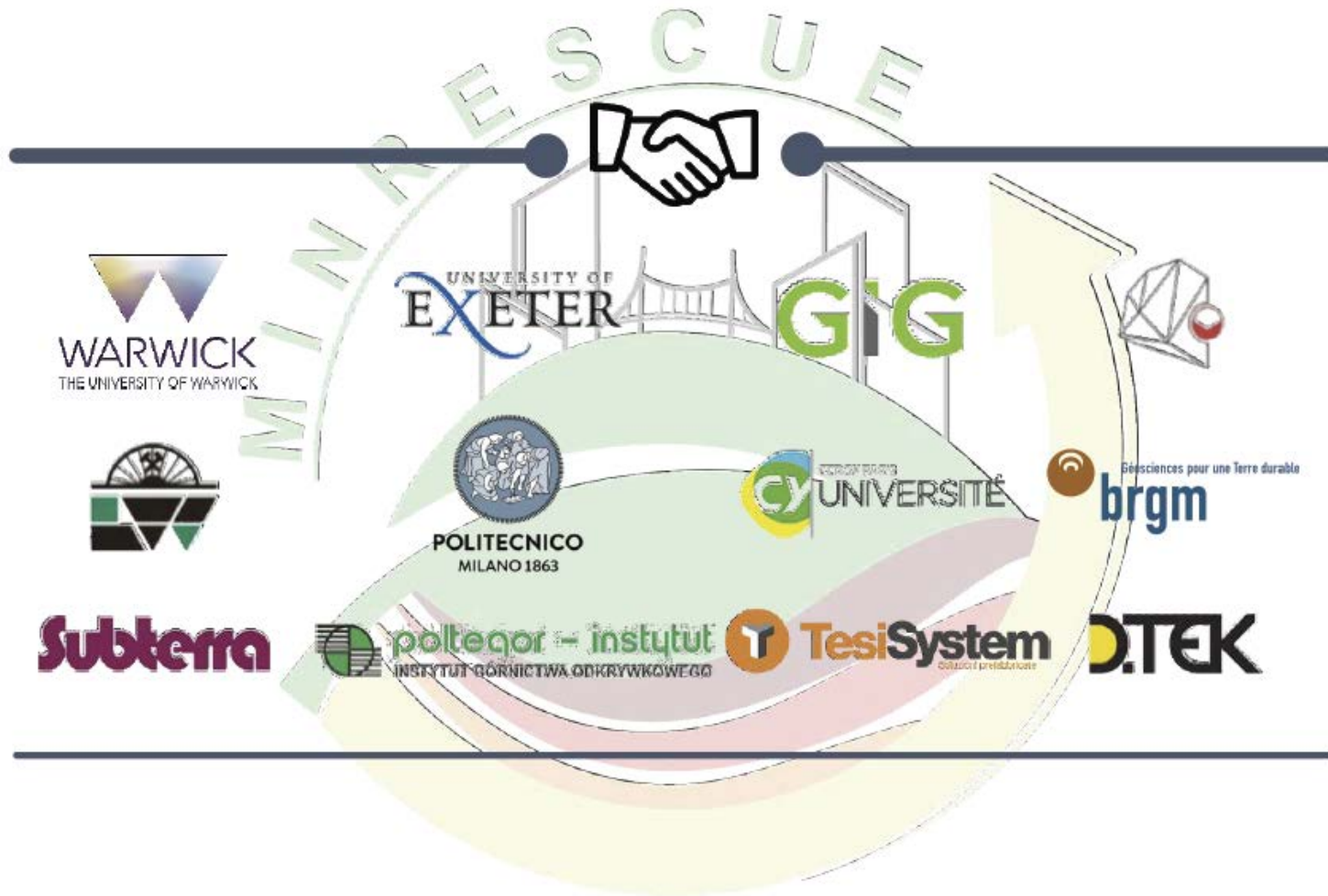
A map of Europe with the flags of six participating countries overlaid: United Kingdom, France, Spain, Poland, Hungary, and Ukraine. The European Union flag is also present in the top right corner of the map area.

Countries
6
Organizations
12

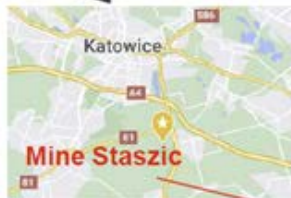
12 pioneering organizations from 6 European countries are participated in MINRESCUE



SKŁAD KONSORCJUM

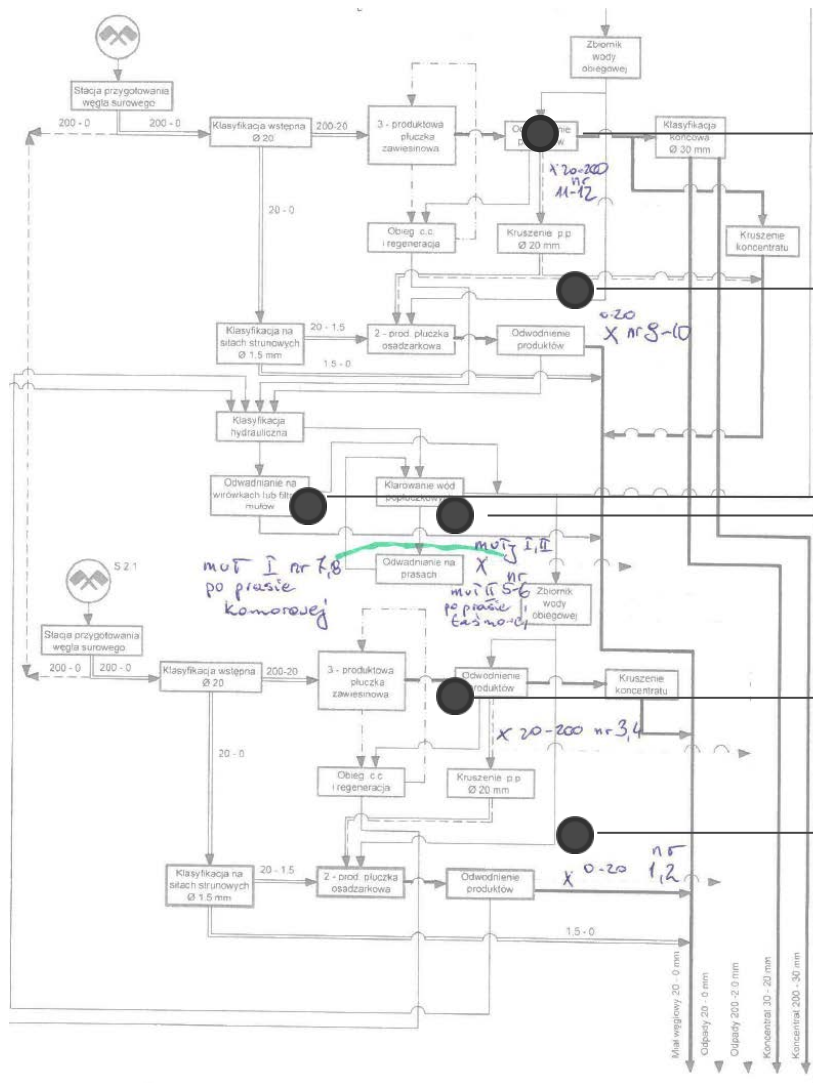


POBRANE ODPADY



	Sample	Sub-sample
LW Bogdanka	7	3
PGG Mine Jankowice	3	7
PGG Mine Chwałowice	3	10
PGG Mine Marcel	2	12
PGG Mine Piast	2	9
PGG Mine Staszic	1	5

POBRANE ODPADY



mine waste DISA 20-200mm

mine waste JIG 0-20mm

sludge CHAMBER FILTER PRESS 0-1mm

sludge BELT FILTER PRESS 0-1mm

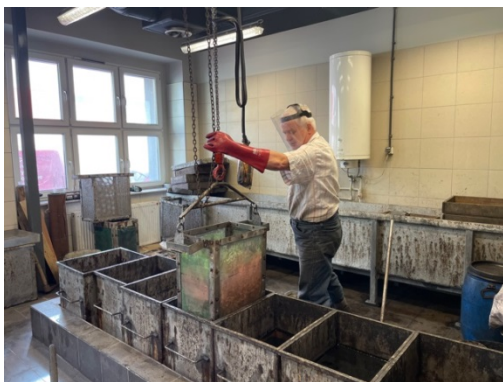
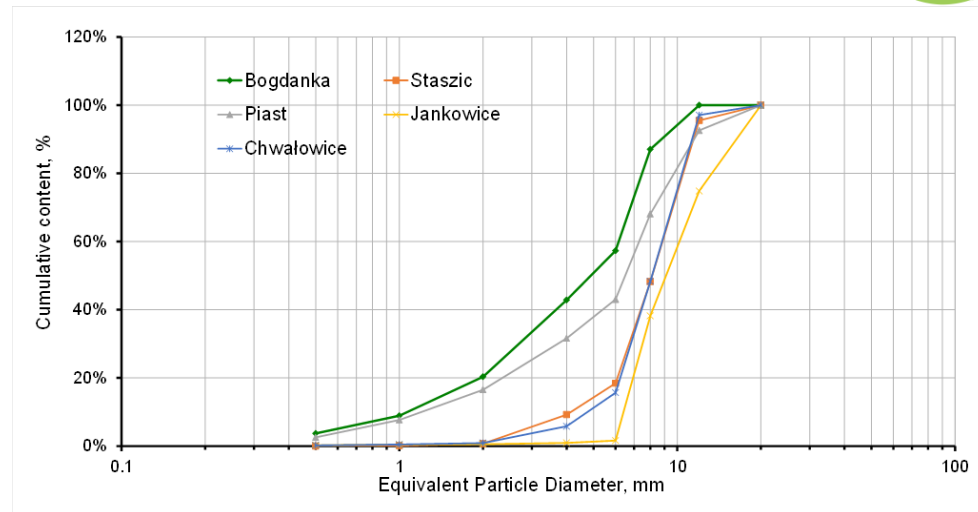
mine waste DISA 20-200mm

mine waste JIG 0-20mm



CHARAKTERYSTYKA ODPADÓW

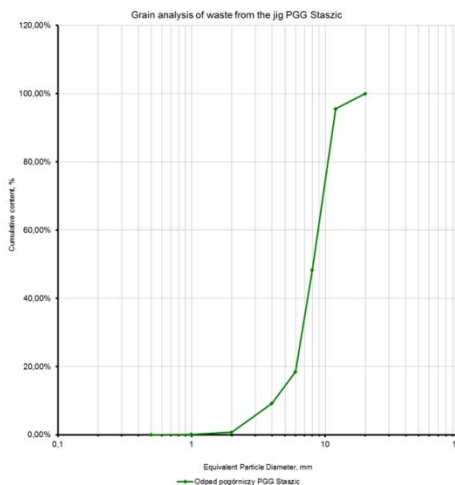
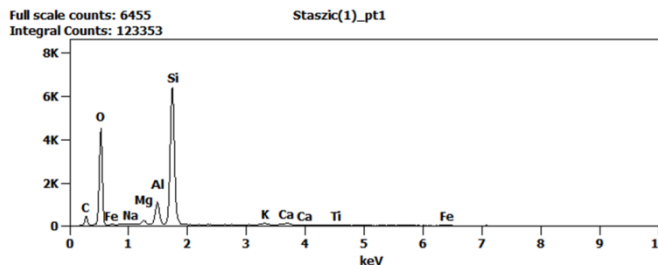
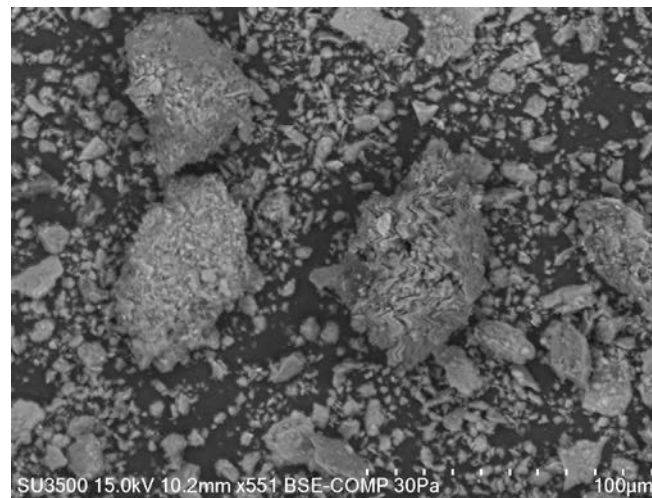
- skład ziarnowy,
- ciężar objętościowy,
- skład petrograficzny,
- gęstości suche i nasypowe,
- zawartość popiołu,
- optymalna zawartość wody,
- analiza densymetryczna,
- początkowa zawartość wody,
- zawartość siarki, kaloryczność, wilgotność, zawartość węgla.



MINRE-STASZIC-001

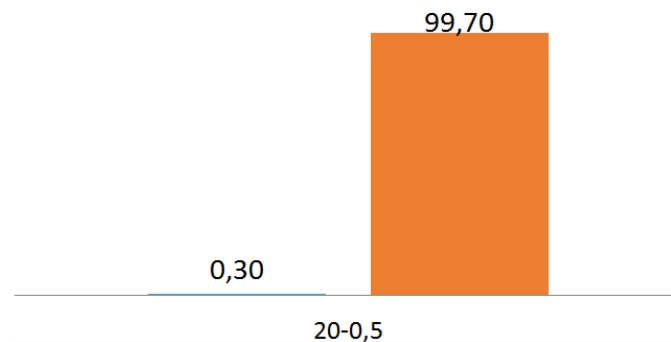


MINRE-STASZIC-001/3		
Determination	Content / Determined value	
	as received analytical state	dry state
	{%/m}	
water	1,07	
(analytical moisture) *		
ash *	90,67	91,65
carbon *	2,02	2,04
hydrogen *	0,19	0,19
sulphur *	0,16	0,16
organic carbon TOC *	2,02	2,04
	[J/g (kJ/kg)]	
gross calorific value	370	370
net calorific value	290	320
specific density	2,64 g/cm	



Coal content - density analysis

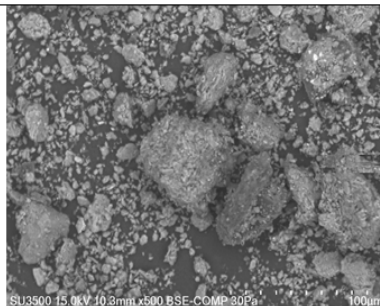
■ coal ■ waste



CHARAKTERYSTYKA ODPADÓW

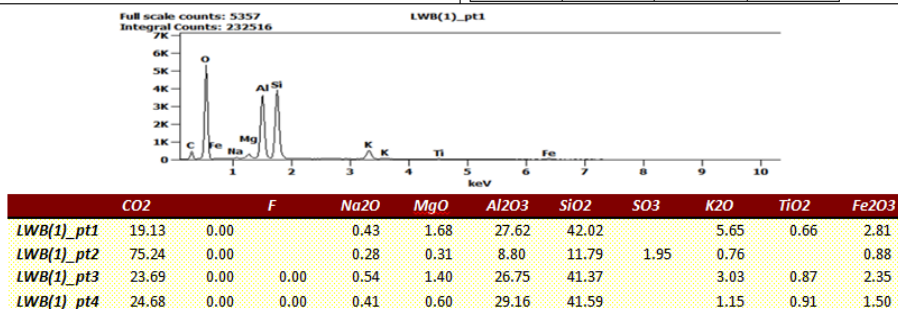


MINRE-LWB-001



Grain class mm	Yield kg	Yield %	Total Yield %
+ 20	0	0,00	100,00
20 - 12	7,7	12,94	100,00
12 - 8	17,7	29,75	87,06
6 - 8	8,6	14,45	57,31
6 - 4	13,4	22,52	42,86
4 - 2	6,8	11,43	20,34
2 - 1	3,1	5,21	8,91
1 - 0,5	1,3	2,18	3,70
-0,5	0,9	1,51	1,51

Determination	Content / Determined value	
	as received analytical state	dry state
	(%m/m)	
water (analytical moisture)	1,49	
ash	81,27	82,5
carbon	7,67	7,79
hydrogen	< 0,11	<0,11
sulphur	1,85	1,88
organic carbon TOC	7,67	7,79
	[J/g (kJ/kg)]	
gross calorific value	2810	2850
net calorific value	2760	2850
specific density	2,48 g/cm	

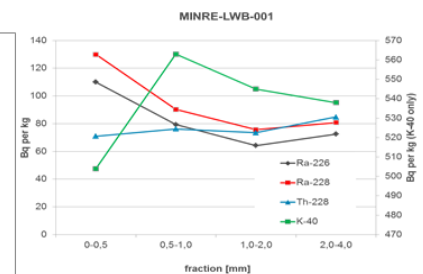
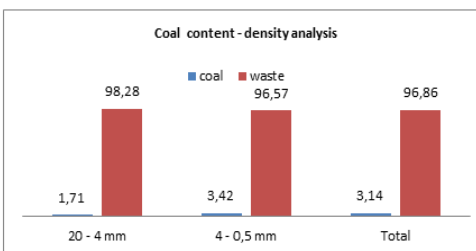


Density Analysis

%	20 - 4 mm	4 - 0,5 mm	Total
coal	1,71	3,42	3,14
waste	98,28	96,57	96,86
			100,00

Radionuclides Concentration

Sample	Ra-226	ΔRa-226	Ra-228	ΔRa-228
MINRE-LWB-001	63,5	± 3,6	93,3	± 4,6
	Th-228	ΔTh-228	K-40	ΔK-40
	76,2	± 4,6	514	± 73
	Pb-210	ΔPb-210		
	70	± 20		



BAZA DANYCH



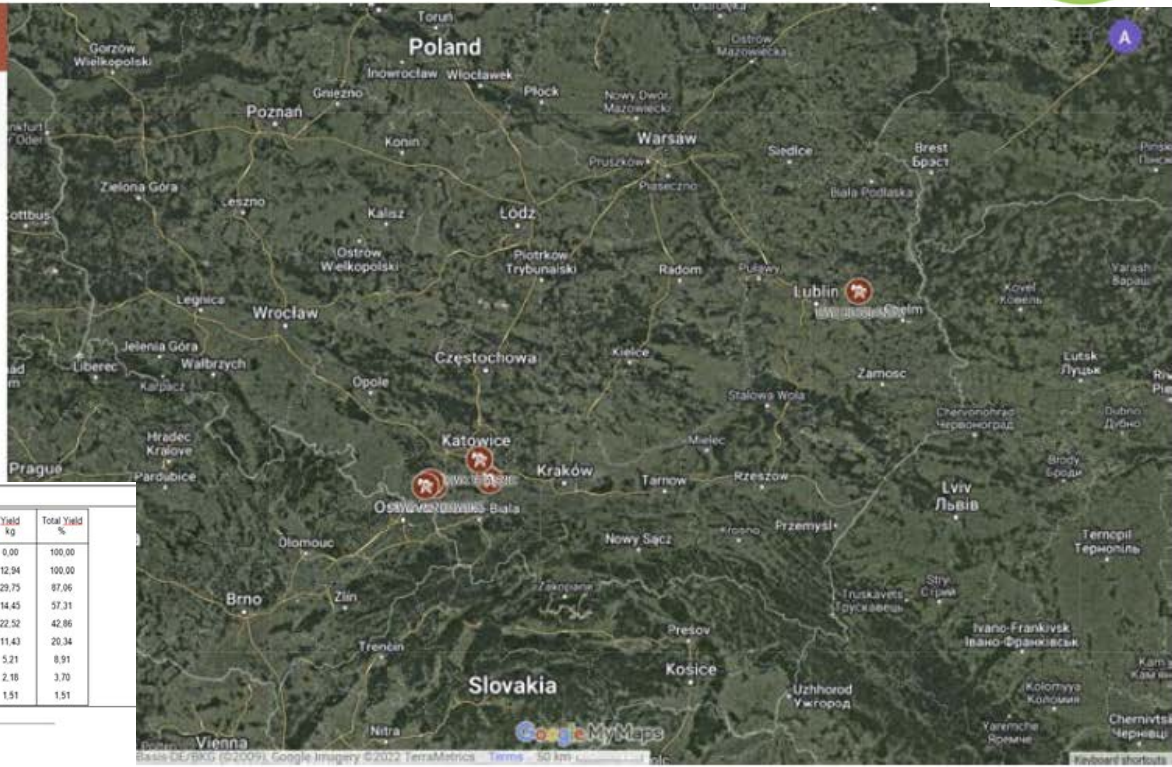
minrescue.gig.eu

207 views
Published on March 31
SHARE

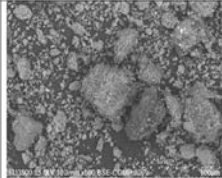
Mine Waste - Jig Separation

All items

- LWB BOGDANKA
- KWK JANKOWICE
- KWK CHWAŁOWICE
- KWK MARCEL
- KWK PIAST
- KWK STASZIC

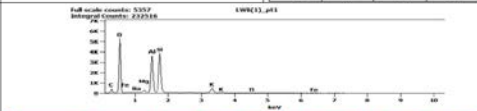


MINRE-LWB-001



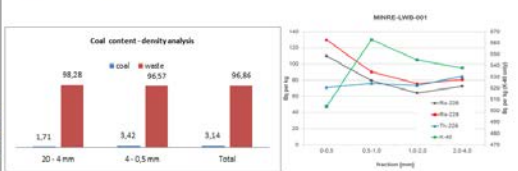
Gran class mm	Yield kg	Yield %	Total Yield %
+ 20	0	0,00	100,00
20 - 12	7,7	12,94	100,00
12 - 8	17,7	29,75	87,06
6 - 8	8,6	14,45	57,31
6 - 4	13,4	22,52	42,86
4 - 2	6,8	11,43	20,34
2 - 1	3,1	5,21	8,91
1 - 0,5	1,3	2,16	3,70
- 0,5	0,9	1,51	1,51

Determination	Content / Determined value as received	Determined value analytical state	dry state
water (analytical moisture)	1,48		
ash	81,27		82,5
carbon	7,87		7,93
hydrogen	< 0,11		< 0,11
sulphur	1,85		1,88
organic carbon LOC	7,87		7,79
gross calorific value	2810		2850
net calorific value	2160		2250
specific density	2,48 g/cm ³		



CO ₂	F	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	SO ₃	K ₂ O	TiO ₂	Fe ₂ O ₃
[LWB]_pH1	19,13	0,00	0,43	1,68	27,82	42,02	5,65	0,66	2,81
[LWB]_pH2	75,34	0,00	0,38	0,31	4,86	11,79	1,95	0,76	0,88
[LWB]_pH3	23,69	0,00	0,04	1,40	26,79	41,37		3,03	0,87
[LWB]_pH4	24,68	0,00	0,00	0,41	0,60	29,16		1,15	0,91

Density Analysis			
%	20 - 4 mm	4 - 0,5 mm	Total
coal	1,71	3,42	3,14
waste	98,28	96,57	96,86
			100,00



Sample	Ra-226		Ra-228		Ra-232	
	Bq/kg	± s	Bq/kg	± s	Bq/kg	± s
MINRE-LWB-001	76,2	± 4,6	514	± 7,3		



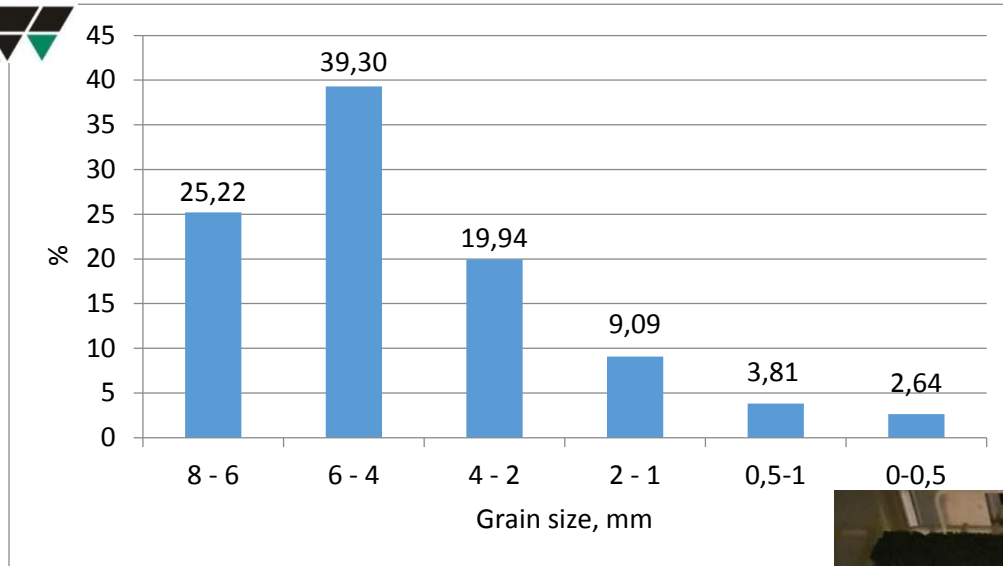
MIESZANINY POLIMEROBETONOWE



MIESZANINY POLIMEROBETONOWE



MIESZANINY POLIMEROBETONOWE



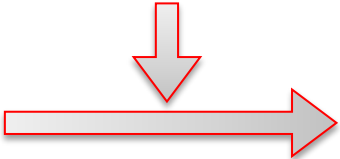
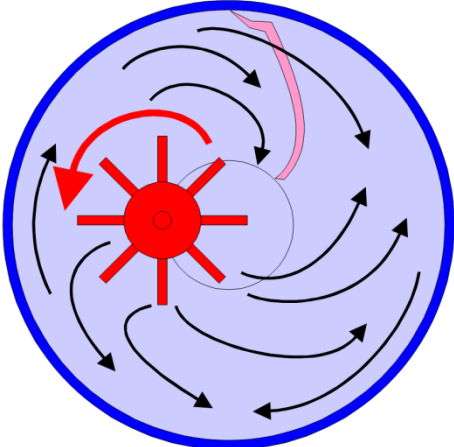
MIESZANINY POLIMEROBETONOWE



Coal sludge



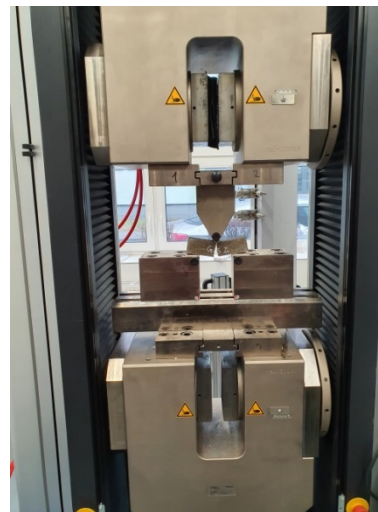
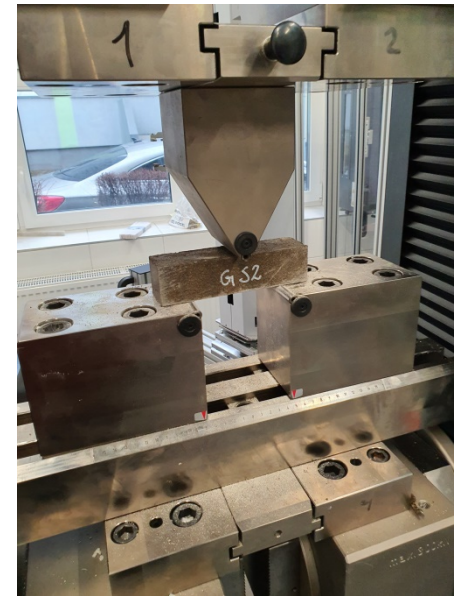
CaO, 5 wt. %



MIESZANINY POLIMEROBETONOWE



Badanie wytrzymałości na zginanie przeprowadzono w oparciu o normę PN-EN 196-1:2016-07. Kondycjonowanie i badanie próbek przeprowadzono zgodnie z normą PN-EN ISO 291:2010 w następujących warunkach otoczenia:
temperatura $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$, wilgotność względna powietrza $50 \pm 10\%$.
Oznaczenie przeprowadzono na maszynie wytrzymałościowej Shimadzu 300kN.



MIESZANINY POLIMEROBETONOWE

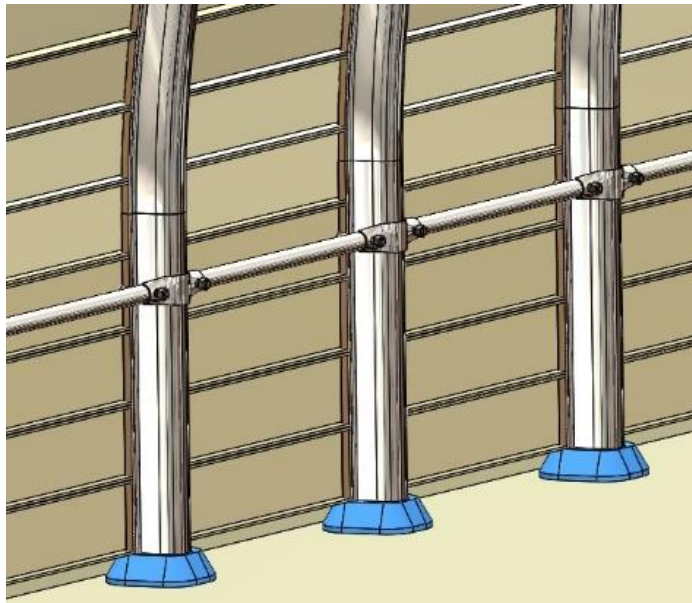
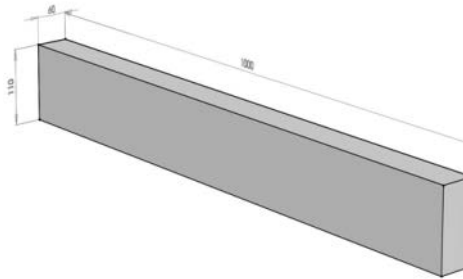
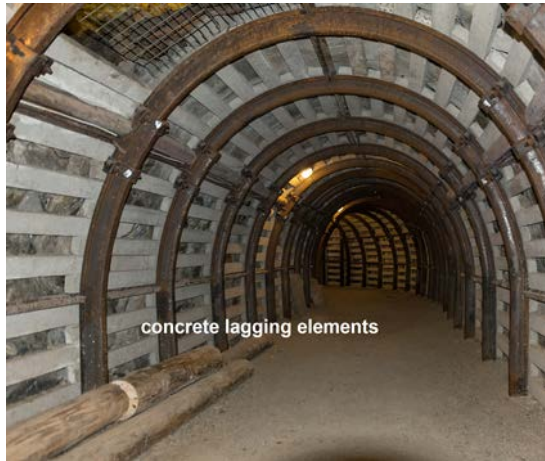


No	Odpady o frakcji 0-10 mm	Wytrzymałość na zginanie, MPa
1	LW Bogdanka	1,25
2	Staszic	0,74
3	Piast	1,89
4	Jankowice	1,04
5	Marcel	1,09

No	Muł węglowy	Wytrzymałość na zginanie, MPa
1	Sample 1	1,18
2	Sample 2	0,96



ZASTOSOWANIE

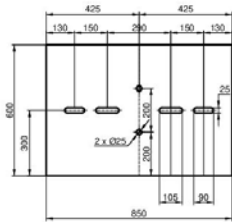


ELEMENTY OBUDOWY WYROBISK KORYTARZOWYCH

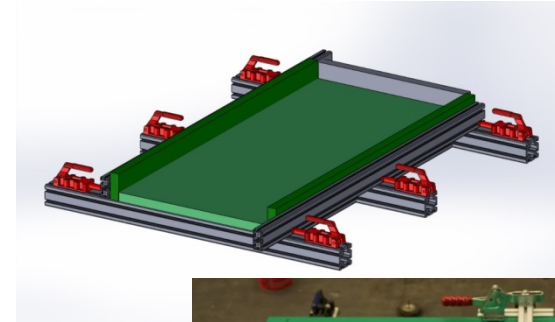
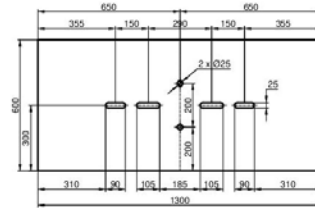
ZASTOSOWANIE



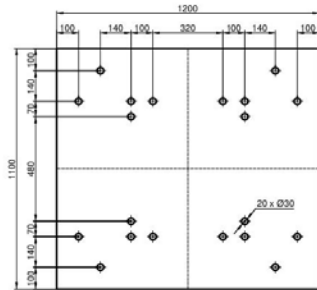
U-85



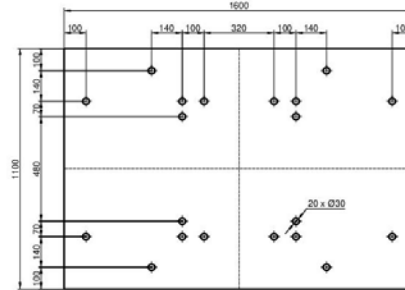
U-130



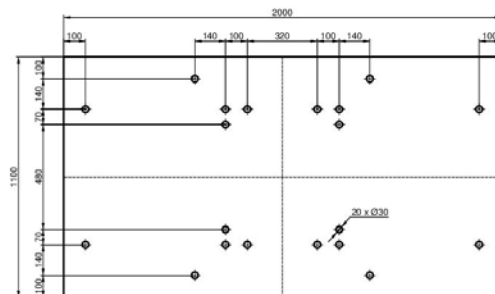
P-120



P-160



P-200



PŁYTY USTOJOWE SŁUPÓW DLA ENERGETYKI



PODSUMOWANIE



W projekcie MINRESCUE przeprowadzono szczegółową charakterystykę wybranych odpadów z procesu produkcji węgla pod kątem możliwości ich wykorzystania w produktach dla budownictwa i geoinżynierii.

Uzyskana wytrzymałość na ściszenie próbek polimerobetonowych jest zadowalająca, pozwalająca na dalszą pracę w celu opracowania produktów dla górnictwa i budownictwa.

Analiza wyników badań wytrzymałościowych i porównanie ich z rozkładem ziarnowym próbek użytych do produkcji polimerobetonu wskazują, że jednym z czynników wpływających na wytrzymałość polimerobetonu jest zawartość najdrobniejszej frakcji ziarnowej.

Najniższą wytrzymałością w próbach zginania charakteryzuje się próbka bez frakcji 0-1mm (Staszic). Natomiast w pozostałych próbkach, w których występuje frakcja 0-1mm parametrami decydującymi są zawartość frakcji 6-4mm oraz stosunek frakcji 8-6mm granulek. Próbki z przewagą frakcji 6-4mm nad frakcją 8-6mm wykazują najwyższą wytrzymałość w porównaniu z innymi próbkami.

Podobna sytuacja ma miejsce w przypadku próbek wykonanych z granulek z mułu węglowego, głównym czynnikiem decydującym o wytrzymałości próbek na zginanie jest uziarnienie wypełniacza.



Dziękuję za uwagę

GiG Instytut
Badawczy