



# Możliwości wykorzystania odpadów wydobywczych w rolnictwie i przemyśle na przykładzie projektów realizowanych przez „Poltegor-Instytut”

Barbara Rogosz

## Nasza misja

Misją „Poltegor - Instytut” jest kreowanie innowacyjnych procesów, technologii, metod oraz rozwiązań technicznych w obszarach górnictwa i geologii, środowiska oraz energetyki.

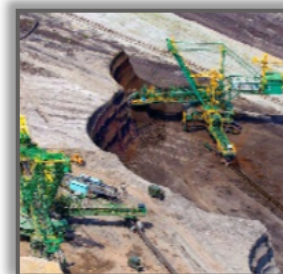


### **GEOLOGIA, HYDROGEOLOGIA I GEOTECHNIKA**

Geologia złożowa i modelowanie złóż, hydrogeologia i zasoby wód, geologia inżynierska i geotechnika

### **GÓRNICTWO ODKRYWKOWE**

Technologia odkrywkowej eksploatacji złóż, kompleksowe zagospodarowanie i wykorzystanie złóż surowców mineralnych



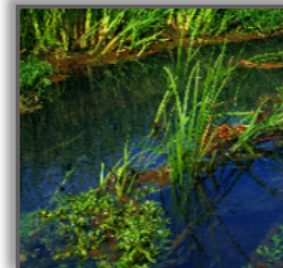
### **TECHNOLOGIA I EKSPLOATACJA TAŚM PRZENOŚNIKOWYCH**

Technologia, projektowanie i testowanie taśm przenośnikowych



### **OCHRONA ŚRODOWISKA I GEOINFORMACJA**

Rekultywacja terenów po wydobywczych węgla brunatnego, badania wody, chronione ujęcia wodne, utylizacja odpadów organicznych, rozproszone źródła energii i modelowanie przestrzenne w GIS



## Instytut Górnictwa Odkrywkowego

### Pracownie badawczo - rozwojowe

Biotechnologii Środowiskowej

Hydrogeologii i Ochrony Wód

Górnicza

Geologii

Technologii i Eksploatacji Taśm Przenośnikowych

Zrównoważonego Rozwoju i Współpracy Międzynarodowej



## MINRESCUE

**„Od odpadów wydobywczych po cenne zasoby: nowe koncepcje gospodarki o obiegu zamkniętym”**

### Cel

Głównym celem projektu MINRESCUE jest opracowanie innowacyjnych koncepcji zarządzania, recyklingu i upcyklingu geomateriałów odpadowych z wydobycia węgla (CMWG) powstałych w wyniku działalności wydobywczej węgla. Zasadniczym założeniem projektu jest opracowanie i zatwierdzenie strategii ulepszenia CMWG jako składników zrównoważonych materiałów i produktów budowlanych



Agreement No 899518 – MINRESCUE



Programu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego  
pn. „PMW” w latach 2020-2023; umowa nr 5153/FBWIS/2020/2

Start: 1 VI 2020  
Zakończenie: 29 II 2024  
Budżet: 3 185 067 €  
Lider : University of Warwick



## MINRESCUE

### 1. Parametry geotechniczne:

Skład  
granulometr.:

Zawartość  
części org.

Gęstość i zawartość  
wody

Badania trójosiowe

a) próba aeroemtr.  
b) analiza sitowa

Zagęszczenie gruntów w  
aparacie Proctor'a

### 2. Analizy chemiczne:

Skład ilościowy i jakościowy

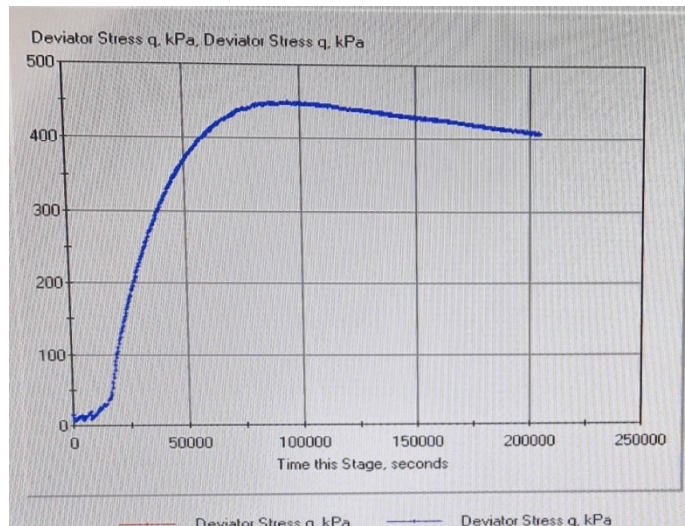
Analizy EDX

Testy zamrażania i  
rozmarzania

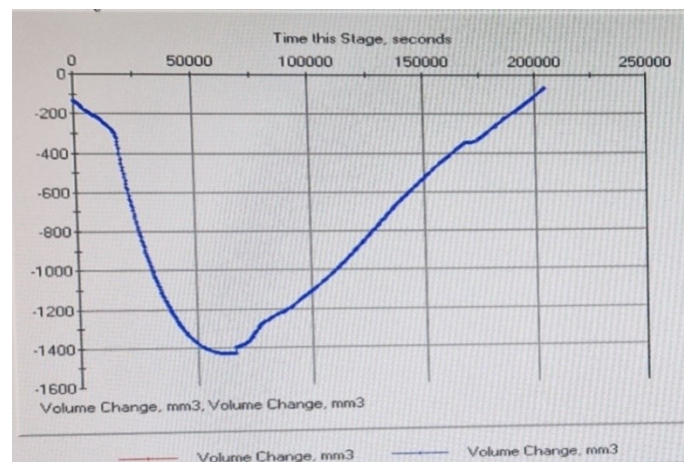
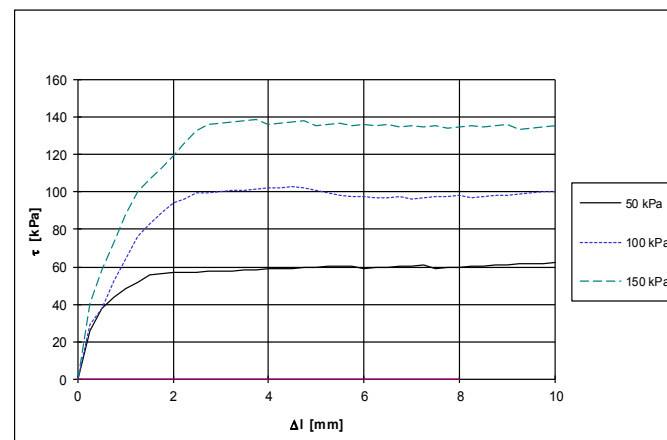
Reaktywność alkaliczna

## MINRESCUE

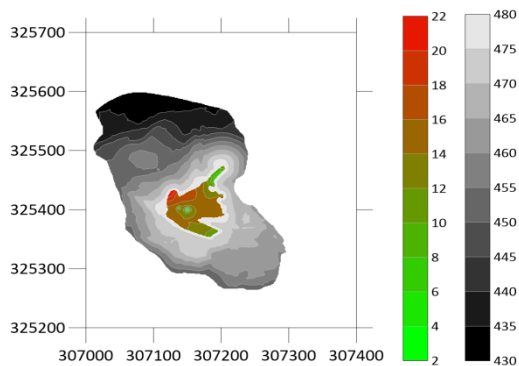
### Badania trójosiowe



Project: **MINRESCUE**  
Borehole: **OT-17**  
Sample identification: **Sample 3**

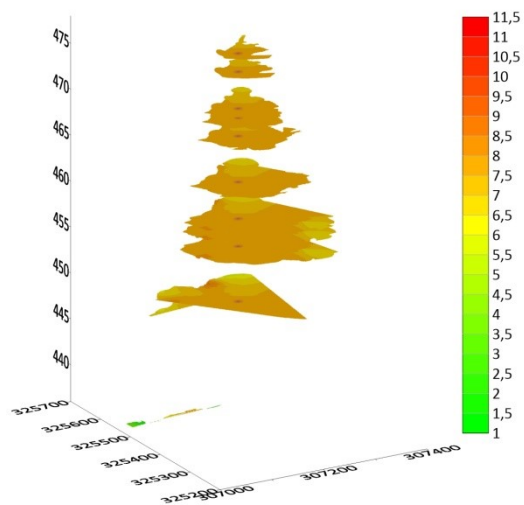


## MINRESCUE

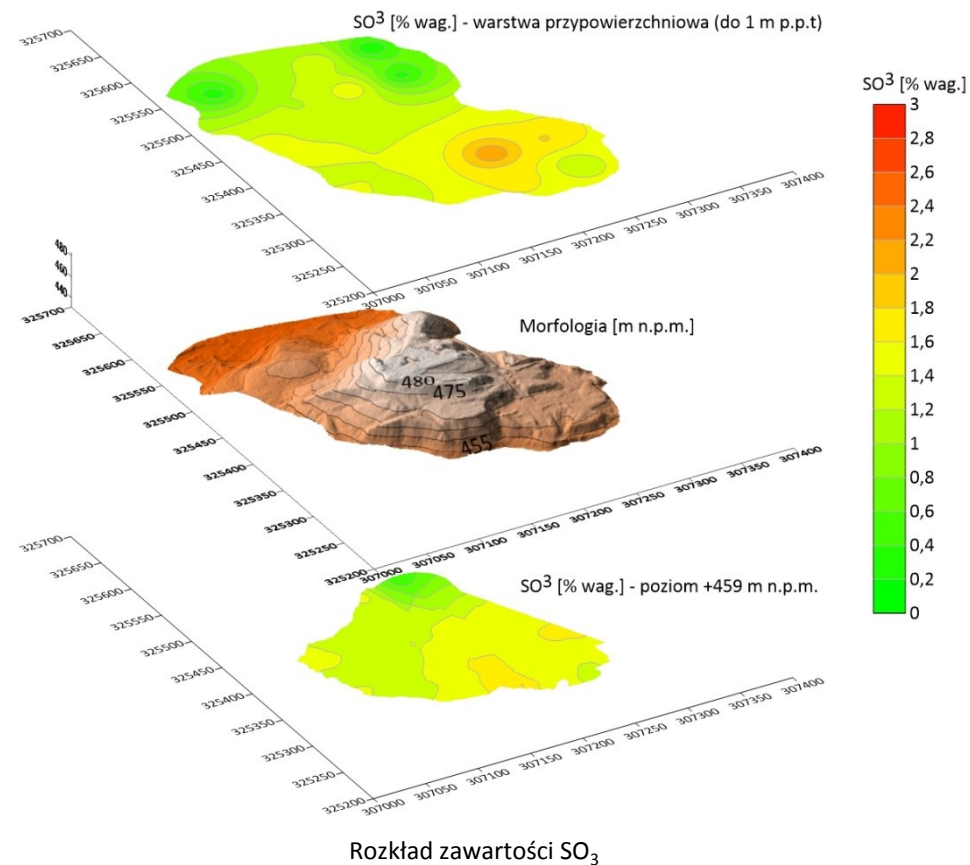


Poziom +478 m n.p.m. - udział frakcji > 10.0 mm [% wag.]  
Szara skala - cięcia poziomicowe [m n.p.m.]

Rozkład zawartości Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> [% wag.] w cięciach warstwowych



Rozkład zawartości Fe2O3



Rozkład zawartości SO<sub>3</sub>

## Technologia wykorzystania odpadów wydobywczych przy równoczesnym ograniczeniu ich powstawania na etapie eksploatacji złoża gnejsu Doboszowice 1



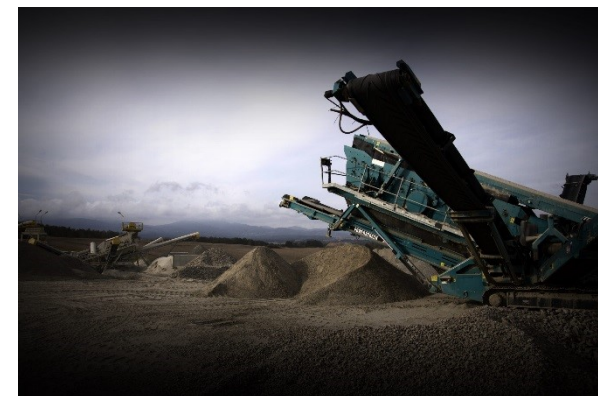
Narodowe Centrum  
Badań i Rozwoju

### Cel

Rozwój bezodpadowej technologii eksploatacji złóż gnejsu. Projekt obejmował opracowanie technologii selektywnej eksploatacji złoża oraz zastosowania mechanicznej obróbki wydobytego gnejsu oraz separacji ziaren skalenia i kwarcu

POIR.04.01.02-00-0054/17

Start: VI 2018  
Zakończenie: XII 2021  
Budżet całkowity: 6 108 529,05 PLN  
Lider: „Poltegor-Instytut”  
Partner przemysłowy TESM sp. z o.o.





## Technologia wykorzystania odpadów wydobywczych przy równoczesnym ograniczeniu ich powstawania na etapie eksploatacji złoża gnejsu Doboszowice 1

### Cele szczegółowe

- Ograniczenie ilości wytwarzanych oraz gromadzonych produktów słabozbywalnych i odpadów wydobywczych (lepsze wykorzystanie zasobów złoża).
- Wytworzenie z odpadów wydobywczych i przeróbczych wyrobów handlowych:
  - ✓ produktu skaleniowego - na potrzeby przemysłu ceramicznego, emalierskiego, porcelitu stołowego i wyrobów termoizolacyjnych;
  - ✓ komponentu mineralnego do polepszacza glebowego.

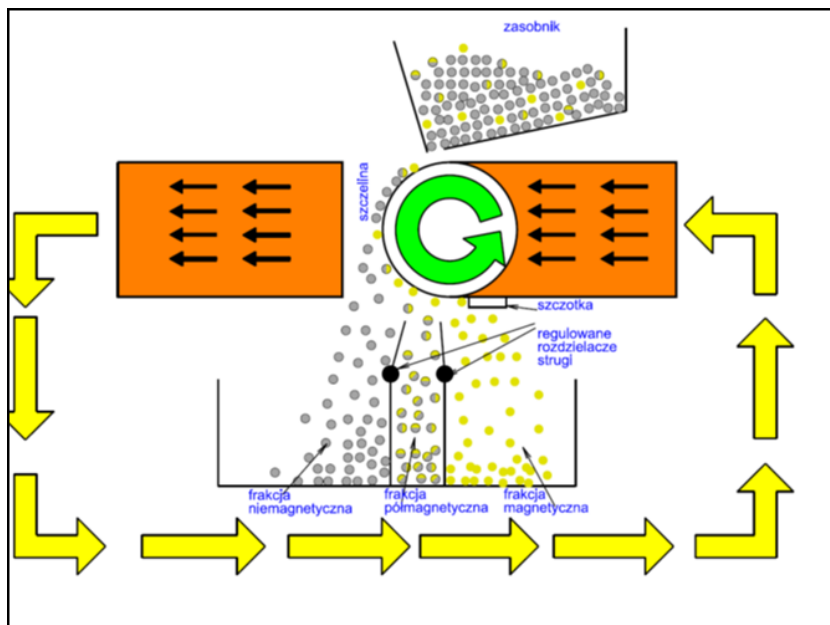


- Rozpoznanie budowy geologicznej złoża pod kątem optymalizacji produkcji

## Technologia wykorzystania odpadów wydobywczych przy równoczesnym ograniczeniu ich powstawania na etapie eksploatacji złoża gnejsu Doboszowice 1

### Separacja magnetyczna

- Separacja magnetyczna drobnych frakcji odpadu gnejsu
- Frakcja magnetyczna



*Pole magnetyczne umożliwia oddzielenie w stanie suchym minerałów słabo i paramagnetycznych (np. miki, krzemionki pokrytej biotytem, tlenkami żelaza itp.) od minerałów niemetalicznych np. skaleni, kwarcu itp. Po oddzieleniu minerały niemagnetyczne mogą być wykorzystane w wielu gałęziach przemysłu (surowiec skaleniowy). Frakcja podatna magnetycznie stanowi w tym procesie technologicznym odpad.*

## Technologia wykorzystania odpadów wydobywczych przy równoczesnym ograniczeniu ich powstawania na etapie eksploatacji złoża gnejsu Doboszowice 1

### Sposób zagospodarowania odpadu

Zaproponowano wykorzystanie drobnych odpadowych frakcji skalnych gnejsu ze złoża „Doboszowice 1” do wytworzenia mineralnego polepszacza glebowego poprawiającego właściwości gleby. Podstawą do jego otrzymania są między innymi:

1. Badania składu chemicznego odpadu gnejsu (wykazanie braku ponadnormatywnych zawartości pierwiastków toksycznych)
2. Badania pozytywnego wpływu na roślinność wytworzonych wersji polepszacza

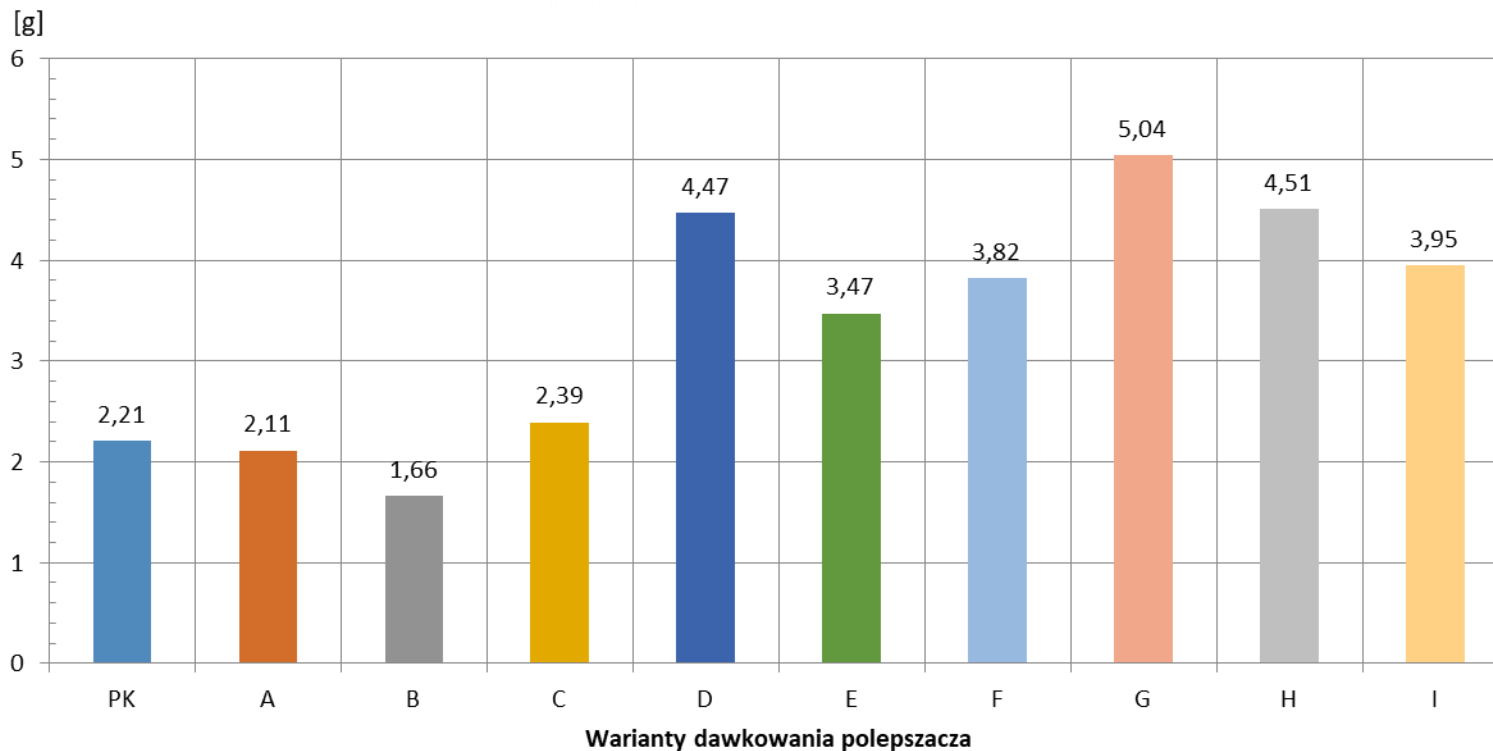
Według obowiązującego prawa krajowego limituje się w nawozach mineralnych zawartość czterech pierwiastków (As, Cd, Hg, Pb). W rozporządzeniu ustalono je na następującym poziomie:

- arsen (As): < 50 mg/kg nawozu ;
- kadm (Cd): < 50 mg/kg nawozu;
- rtęć (Hg): < 2 mg/kg nawozu;
- ołów (Pb): < 140 mg/kg nawozu.

Technologia wykorzystania odpadów wydobywczych przy równoczesnym ograniczeniu ich powstawania na etapie eksploatacji złoża gnejsu Doboszowice 1

## Wyniki badań wazonowych

Średnia masa zielona łodyg pszenicy uzyskana w badaniach wazonowych wpływu polepszacza glebowego na wzrost roślin



## Poprawa jakości ziarna zbóż oraz nasion rzepaku i roślin bobowatych poprzez innowacyjną technologię uprawy z wykorzystaniem pyłu bazaltowego i siarki



Umowa o przyznanie pomocy NR 00059.DDD.6509.-00117.2019.01 – współfinansowana ze środków Unii Europejskiej - „Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”, Program Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014 – 2020.

### Cel projektu

Celem operacji jest opracowanie i wdrożenie innowacyjnej technologii w zakresie poprawy jakości ziarna lub nasion wybranych zbóż, rośliny bobowatych lub rzepaku. W proponowanej technologii uprawy, zaplanowano użycie pyłu bazaltowego wzbogaconego siarką w postaci granulatu o nazwie Bazalt-S.

Rozpoczęcie: X 2021

Zakończenie: I 2024

Budżet: 1 163 743,00 zł

Partnerstwo: „Poltegor-Instytut”;

IUNG – PIB;

PSS “Bazalt-Gracze” Sp. z o.o.;

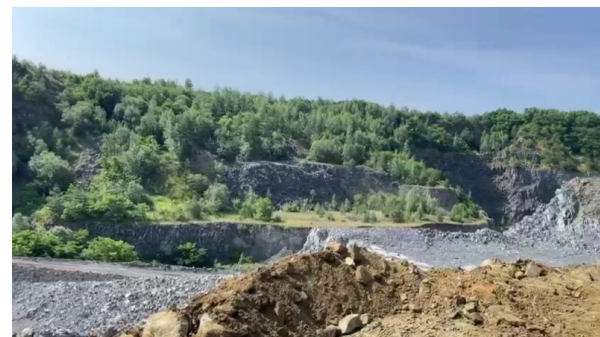
DODR;

Zbigniew Bielawski.



Rzepak - gleba A (z lewej) i B (z prawej)

## Bazalt S



Źródło: BAZALT-GRACZE sp. z o. o. w Graczech



Źródło: BAZALT-GRACZE sp. z o. o. w Graczech



Etap 1:

Przygotowanie do badań, niezbędne zakupy

Etap 2:

Badania komponentów granulatu i lepiszczy

Określenie składu mieszanki PB +S

Badania granulatu

Standaryzacja metod biochem. i bioróżnorodność i glebowej

- analiza elementarna  
-PB; S  
- 8 lepiszczy

- 5 wariantów

- rozmakanie  
- uziarnienie  
- wilgotność  
- trwałość ziarna

- ureazy  
- fosfatazy  
- dehydrogenazy  
- mikroorg. glebowe

Etap 3:

Mikropoletka

Granulat

Badania efektywności działania granulatu

Badania zmian fizyko-chemicznych i mikrobiologicznych gleb po stosowaniu granulatu

- 3 granulaty

- analiza elementarna  
Po 192 próbki gleb i 96 roślin  
- analizy EDX  
- ICP-OES  
- biochemia (3 enzymy)  
- mikroorganizmy

Etap 4:

Pole

Granulat

Testowanie działania granulatu

Badania zmian biochem. i mikrobiologicznych gleb po zastosowaniu granulatu

Badania zmienności makroelementów w glebach

- 1 granulat

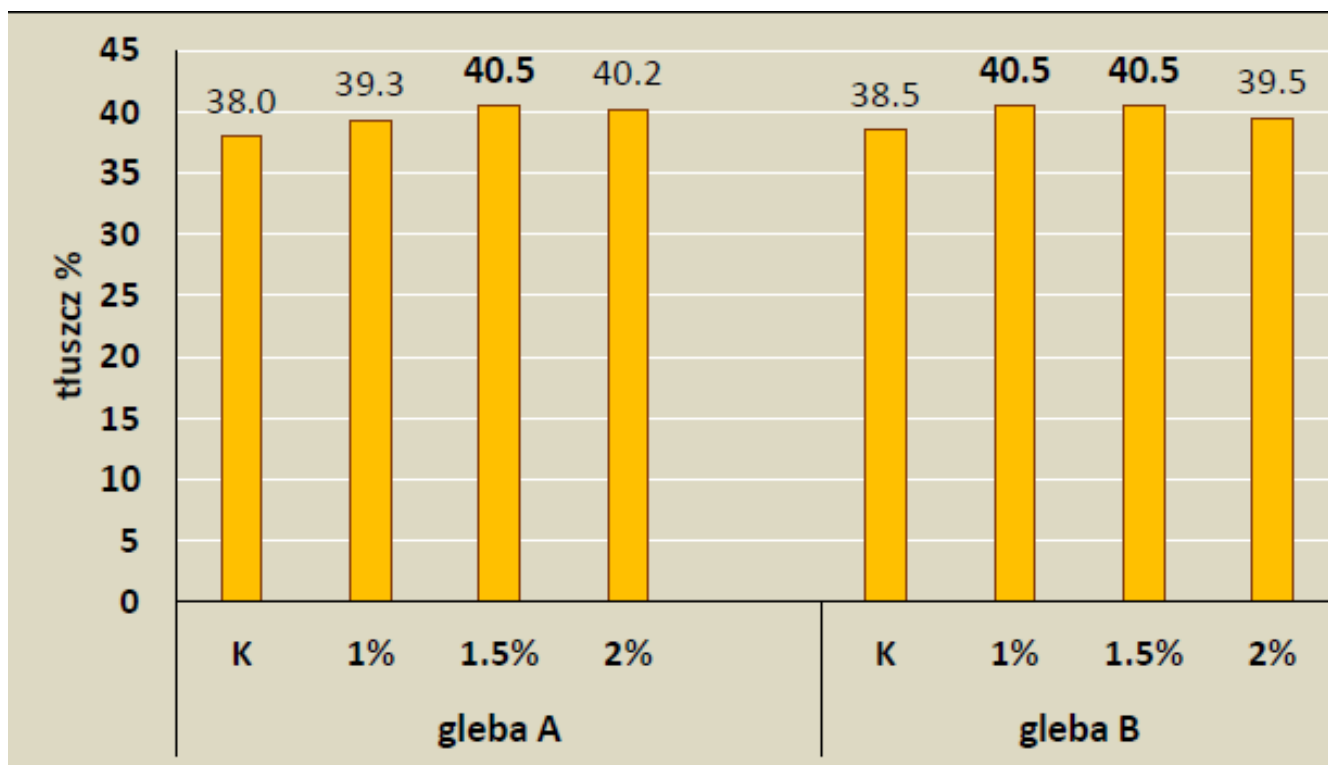
Po 96 próbek gleb  
- biochemia (3 enzymy)  
- mikroorganizmy

Po 96 próbek gleb  
- analizy EDX  
- ICP-OES

## Bazalt S

Doświadczenia mikropoletkowe przeprowadzone przez IUNG

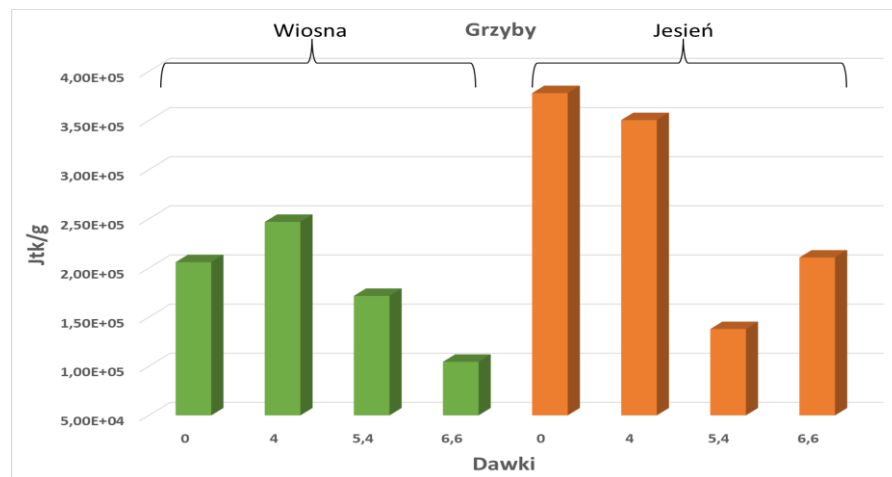
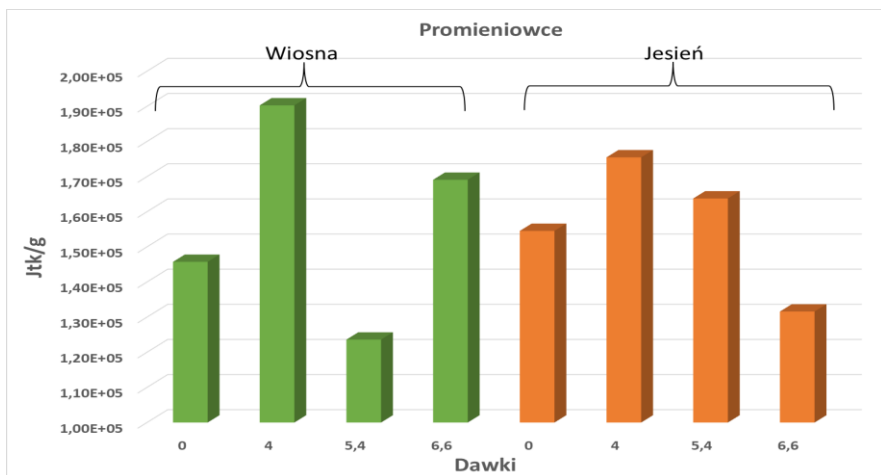
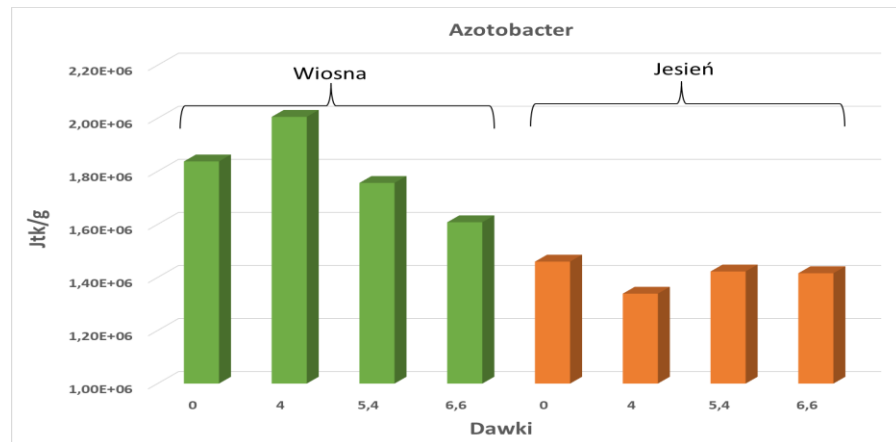
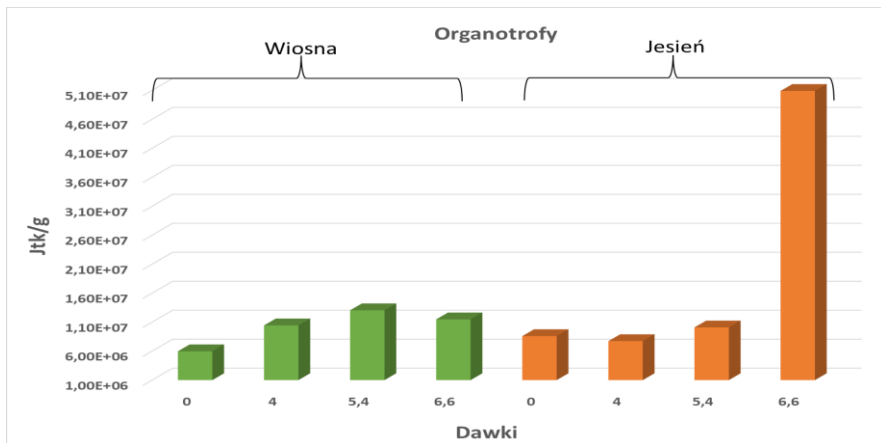
Zawartość tłuszczu w nasionach rzepaku



Zbiór rzepaku z mikropoletek , 20.07.2022

Bazalt S

Mikroflora gleby – RZEPAK I pobór





## Bazalt S



➤ Badany grunt bazaltowo-siarkowy powodował wzrost zawartości siarki w glebie oraz w ziarnie/nasionach i słomie roślin doświadczalnych .

➤ Konsekwencją wzrostu siarki w roślinie była poprawa wartości żywieniowych badanych roślin- wzrost zawartości metioniny i cystyny w ziarnie pszenicy oraz wzrost tłuszczu w nasionach rzepaku.

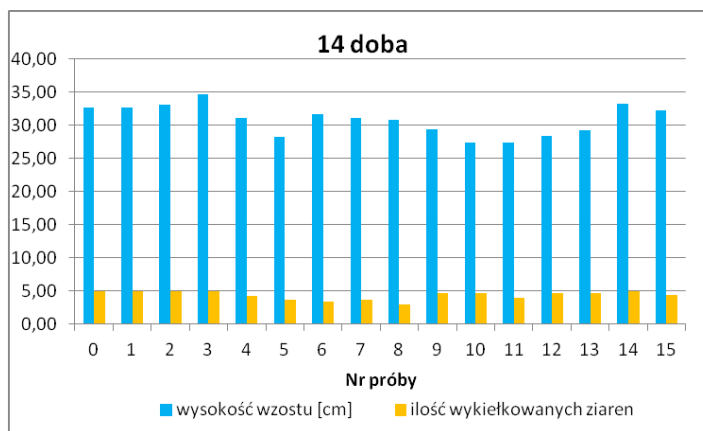
➤ Najlepsze efekty w uprawie pszenicy, rzepaku i grochu pastewnego uzyskano po aplikacji wariantu o zawartości 1,5% siarki .



## Opracowanie składu polepszacza glebowego na bazie bazaltu i biowęgla uzyskanego w procesie pirolizy

### Cel projektu

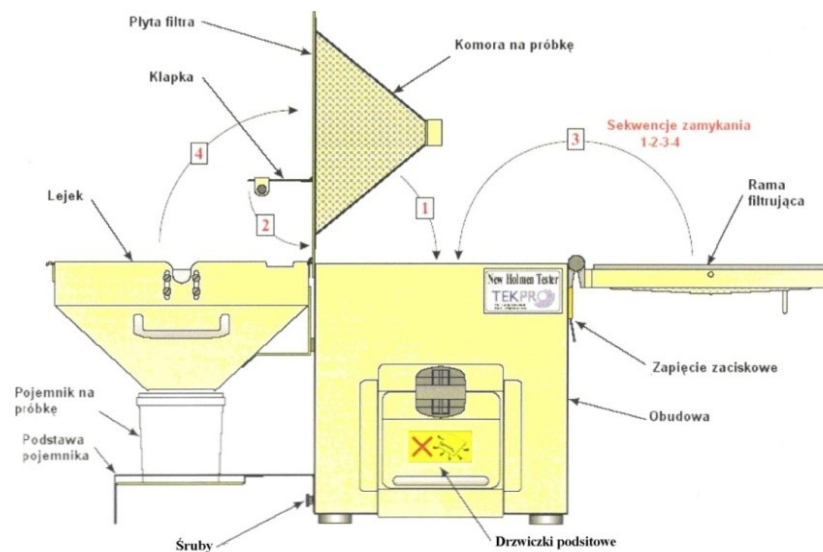
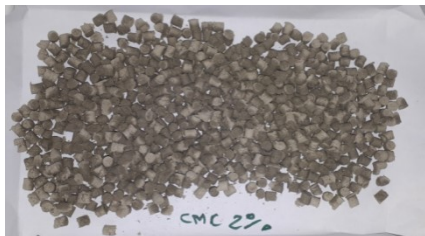
Celem badań był dobór składu polepszacza glebowego na bazie bazaltu i biowęgla z dodatkową suplementacją azotu w postaci odpadów przemysłu rolno-spożywczego. Badania potwierdziły zasadność stosowania dodatków do gleb. Dodatek polepszacza nie wpłynął na zwiększenie zawartości metali ciężkich, co wskazuje na możliwości jego wykorzystania.



## Badania laboratoryjne granulowania drobnych frakcji odpadu wydobywczego z gnejsu

### Cel projektu

Celem pracy było przeprowadzenie badań nad wytwarzaniem granulatu do zastosowań rolniczych z odpadowego surowca skalnego. Określono wpływ stopnia rozdrobnienia surowca skalnego oraz poszczególnych rodzajów spoiwa na właściwości uzyskanego granulatu, jak również wskazano możliwości zastosowania uzyskanego produktu do celów rolniczych.



## Testowanie wpływu wielkości dawki polepszacza glebowego w próbach wazonowych na wzrost wybranych gatunków roślin

### Cel projektu

Celem pracy było określenie wpływu zastosowania polepszacza glebowego na wzrost wytypowanych gatunków roślin.

Doświadczenia wazonowe nad uprawą buraka ćwikłowego wskazały, iż udział mineralnych polepszaczy glebowych w postaci gnejsu oraz dolomitu, w każdym wariancie wpływa na poprawę przyrostu rośliny oraz na wzrost uzysku masy zielonej i suchej.





**Dziękuję za uwagę**