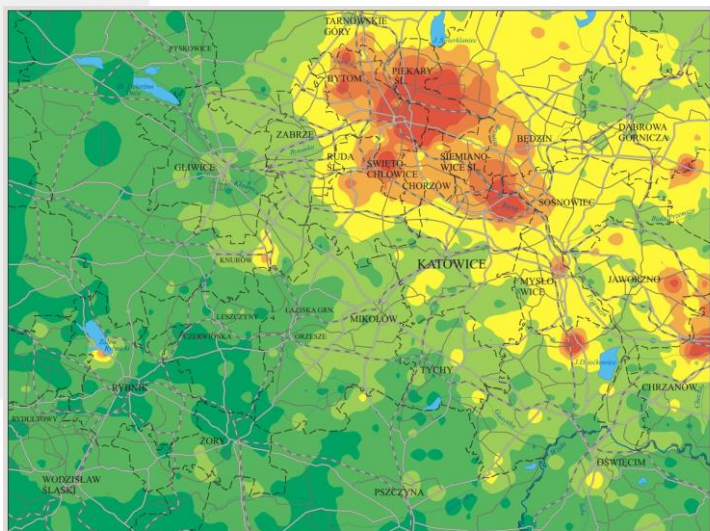


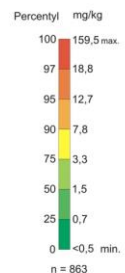
SZANSE I WYZWANIA W ZAGOSPODAROWANIU TERENÓW POPRAWYŚŁOWYCH Z WYKORZYSTANIEM ROŚLIN ENERGETYCZNYCH

prof. dr hab. Marta Pogrzeba, Dyrektor Instytutu Ekologii Terenów Uprzemysłowionych

ZANIECZYSZCZENIE GLEB W POLSCE I NA GÓRNYM ŚLĄSKU



Cd



--- granice powiatów

Powierzchnia gruntów zdewastowanych i zdegradowanych w Polsce w 2022 r. **62 270 ha**

Powierzchnia gruntów zdewastowanych i zdegradowanych w 2022 r. w województwie śląskim **4 858 ha**

153 zwałowiska odpadów pochodzących z wydobycia węgla kamiennego na terenie kraju

ok. 5%-8% gruntów rolnych w województwie śląskim zawiera podwyższone zawartości metali ciężkich

Całkowita zawartość metali ciężkich w glebie (mg kg⁻¹)

Piekary Śląskie

Bytom Rozbark

Dopuszczalny poziom dla terenów rolniczych (mg kg⁻¹)*

Dopuszczalny poziom dla terenów obiektów produkcyjnych, składów i magazynów; obszarów i terenów górniczych (mg kg⁻¹)*

Ponad 11 tys. ha powierzchni zajętych przez odpady

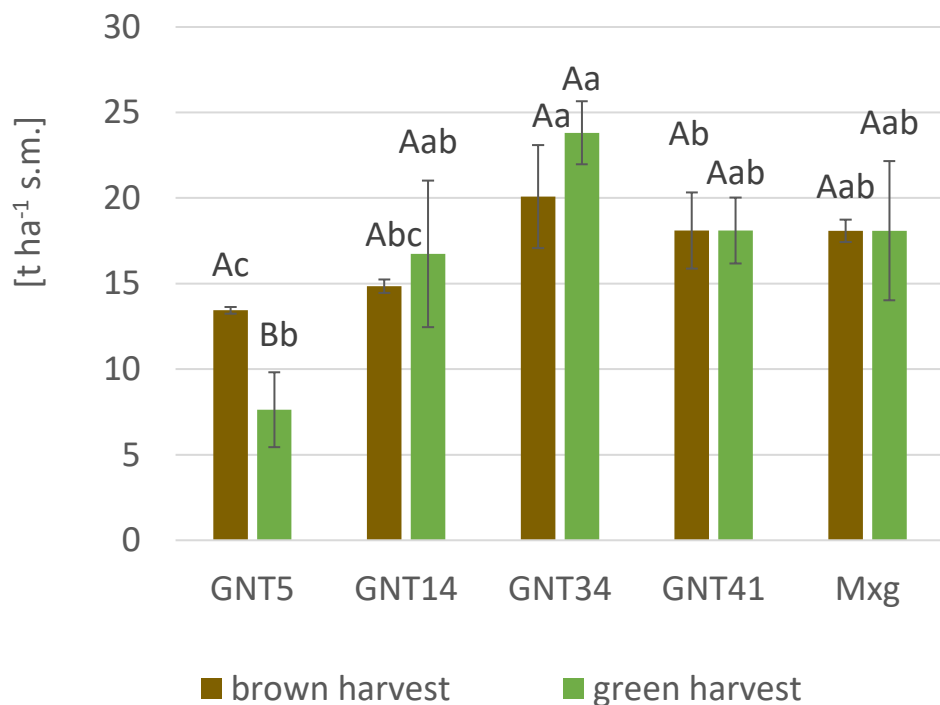
Powierzchnia gruntów zrekultywowanych w Polsce w 2022 r. w **2 236 ha**

Po zaspokojeniu potrzeb żywnościowych rolnictwo mogłoby przeznaczyć na cele energetyczne w 2030 r. – **3,8 mln ha (26,8% użytków rolnych)**

Pb	15 300	530	100 - 500	600
Cd	480	20	2 - 5	15
Zn	9 192	2 800	300 – 1 000	2 000

*Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. (Dz.U. 2016 r. poz. 1395) wraz ze zmianami z 31 października 2024 r. (Dz.U. 2024, poz. 1657)

PLON SUCHEJ MASY MISKANTA 7 SEZON WEGETACYJNY



Wartości przedstawiono jako średnie $\pm$ SE, n = 3. Małe litery (a, b) - istotne różnice między hybrydami. Wielkie litery (A, B) - istotne różnice między terminami zbioru w obrębie jednej hybrydy, zgodnie z testem LSD Fishera ($p \leq 0,05$).
Mxg – miskant olbrzymi

ZAWARTOŚĆ METALI CIĘŻKICH W GLEBIE

Całkowita zawartość metali ciężkich w glebie (mg kg ⁻¹)		Dopuszczalny poziom dla terenów rolniczych (mg kg ⁻¹)
Pb	527 $\pm$ 21,0	100 - 500
Cd	19,9 $\pm$ 1,0	2 - 5
Zn	1900 $\pm$ 170	300 - 1000

PORÓWNANIE MISKANTA Z INNYMI ROŚLINAMI ENERGETYCZNYMI

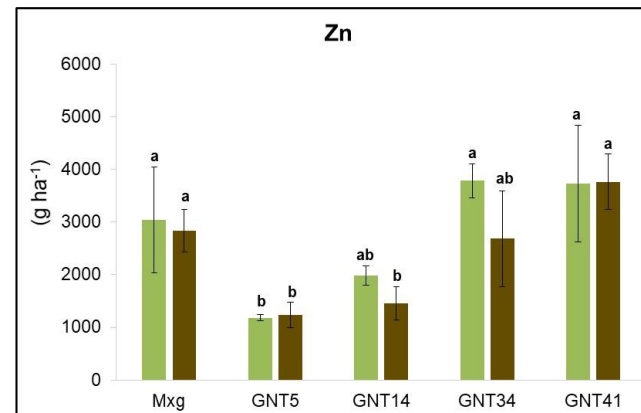
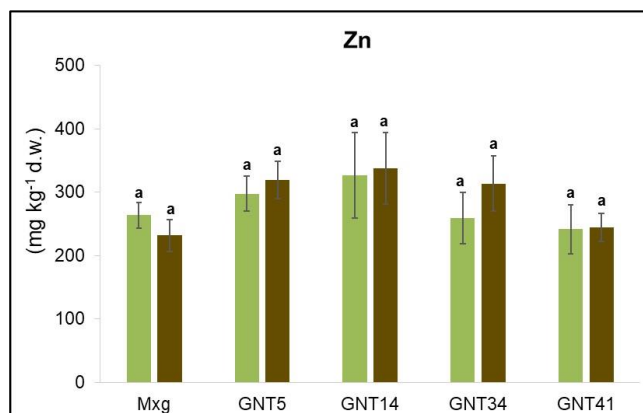
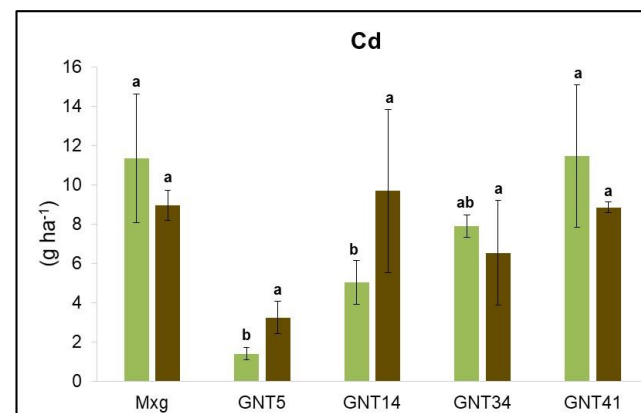
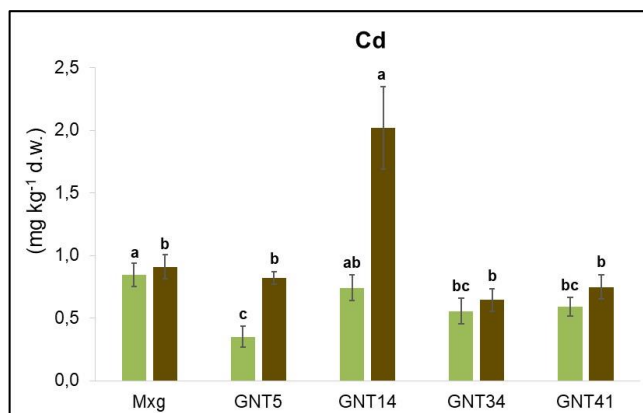
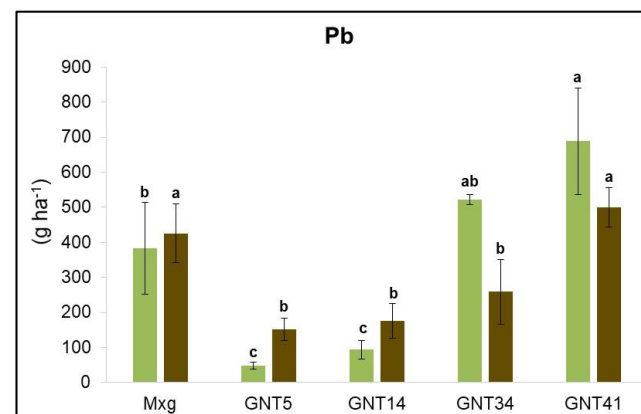
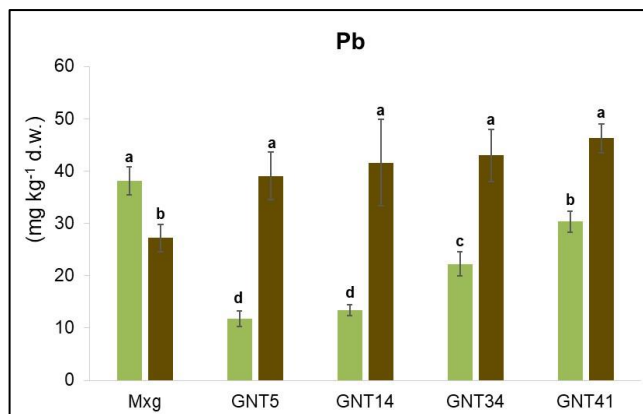
Gatunek	Plon (t s.m./ha)	Wartość opałowa (MJ/kg)	Wartość energetyczna plonu (GJ/ha)	Ekwiwalent ton węgla kamiennego
wierzba	10-15	18,7	187-280	8
proso różgowe	8-12	17,4	139	6,2
miskant olbrzymi	12-30	18,5	222-555	17,7

Zawartość metali ciężkich w biomasie miskanta (mg kg^{-1} d.w.)

Zdolność do ekstrakcji metali ciężkich z gleby (g ha^{-1})

Miskant:

- Nadaje się na tereny marginalne i zanieczyszczone
- Wysoki potencjał fitostabilizacji, ale ograniczone możliwości rekultywacji



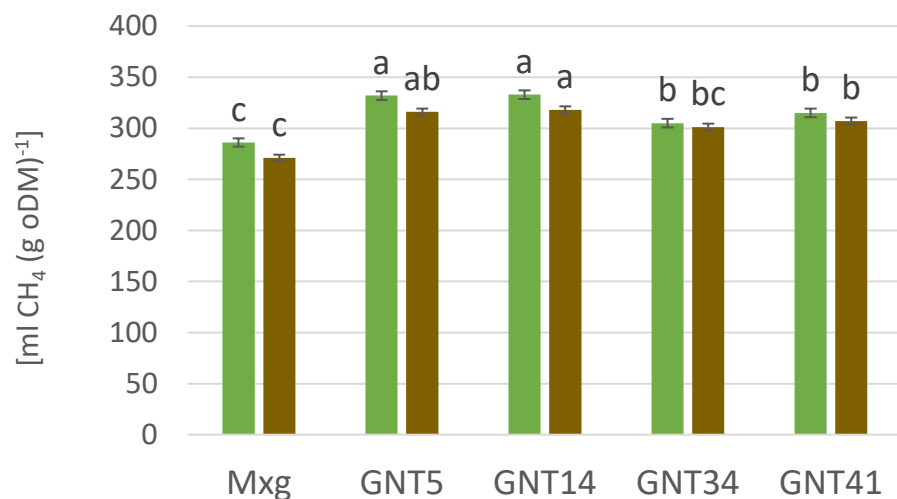
Gleba (0-20 cm):
2 150 kg Pb ha⁻¹
76 kg Cd ha⁻¹
10 000 kg Zn ha⁻¹

■ green harvest
 ■ brown harvest

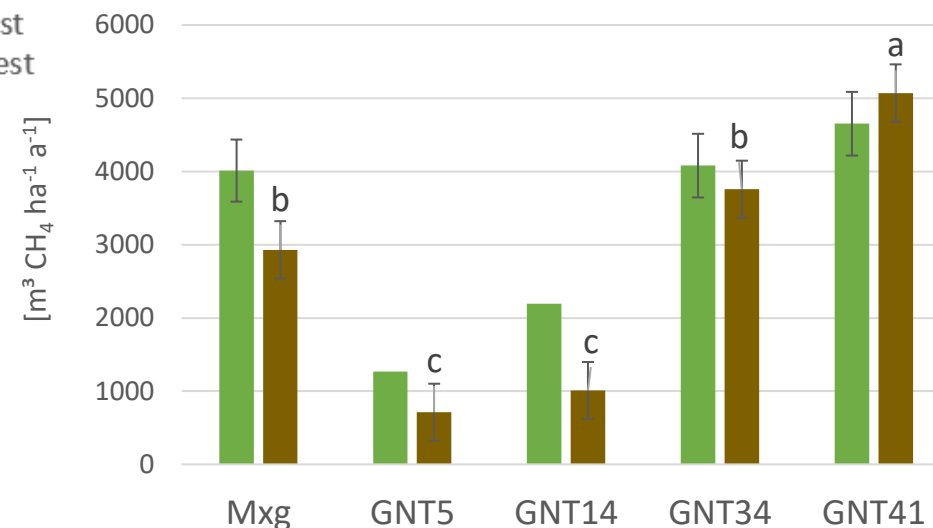
WYBRANE REZULTATY ZWIĄZANE ZE KONWERSJĄ BIOMASY MISKANTA

Fermentacja beztlenowa

Właściwa wydajność metanu



Wydajność metanu z hektara



Zawartość metali ciężkich w pozostałościach po zgazowaniu - stosowanie jako nawóz

	JEDNOSTKA	MxG - biomasa	MxG – biowęgiel	DOPUSZCZANE LIMITY
Ash	% w/w (dry)	2.15	24.7	
Zn	mg/kg (a.r.)	186 – 197	636 – 710	-
Pb	mg/kg (a.r.)	17.7 – 17.9	15.0 – 22.3	140
Cd	mg/kg (a.r.)	0.8 – 1.3	0.003 – 0.009	5

Zgazowanie biomasy

Paramenty procesu zgazowania	MxG @ 700°C	MxG @ 800°C
Wydajność gazu (nm ³ dry/kg daf)	1.9 - 2.1	2.2
LCV (MJ/nm ³)	6.2 - 7.2	6.1
Konwersja węgla (%)	69 - 78	73

WYKORZYSTANIE POPIOŁÓW PO ZGAZOWANIU BIOMASY W ROLNICTWIE I LEŚNICTWIE



Brak jednolitej regulacji dla wszystkich krajów UE

Kraj	Dopuszczalna zawartość metali ciężkich w popiołach do stosowania jako nawóz w rolnictwie/leśnictwie (mg kg ⁻¹ s. m.)		
	Pb	Cd	Zn
Finlandia	100/150	1,5/17,5	1 500/ 4 500
Szwecja	bd/300	bd/30	bd/7000
Polska*	140/bd	5/bd	nie określono

- Zawartość potasu i fosforu nie może być mniejsza niż 2% Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z 9 sierpnia 2024 r. w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy o nawozach i nawożeniu (Dz.U. 2024 poz. 1261), bd- brak danych

Możliwości wykorzystania w Polsce:

Jako nawóz w rolnictwie: Pb – 140 (mg kg⁻¹), Cd – 5 (mg kg⁻¹)

Jako dodatek polepszający właściwości gleby/gruntu na terenach przemysłowych:

Pb – 1000 (mg kg⁻¹), Cd – 25 (mg kg⁻¹), Zn – 3500 (mg kg⁻¹)

(Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 lutego 2015 r. ** – w sprawie stosowania komunalnych osadów ściekowych (Dz.U. 2015 poz. 257, tekst jednolity: Dz.U. 2023 poz. 23))

ZAMIEŃ NIEUŻYTKI W DOCHODOWE GRUNTY!



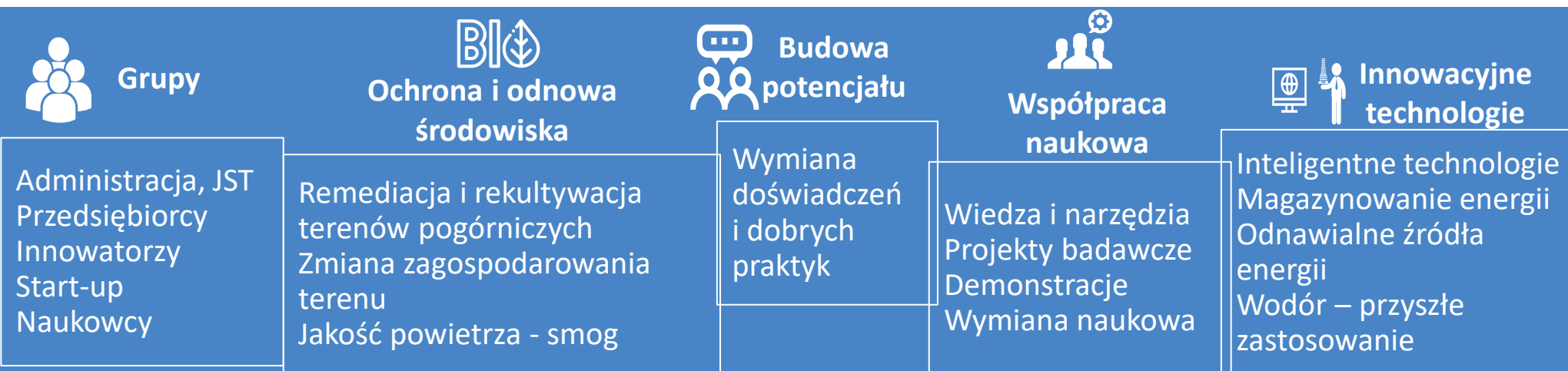
Zbiór	Zarządzanie biomasa	Koszt produkcji biomasy [€ (t DM) ⁻¹ a ⁻¹]	Plon biomasy [t DM ha ⁻¹ a ⁻¹]	Przychód ze sprzedaży [€ ha ⁻¹ a ⁻¹]	Marża brutto [€ ha ⁻¹ a ⁻¹]
Zielony (październik)	Fermentacja beztlenowa	55	10-20	2200	1500
Brązowy (marzec)	Pasza dla zwierząt	64		9000	8100
	Spalanie	47		1500	800

- Ograniczenie intensywnych okresów pracy charakterystycznych dla tradycyjnych praktyk rolniczych
- Zwiększenie zaangażowania rolnika
- Zwrot finansowy z mniej produktywnych gruntów
- Poprawa żyzności gleby i zawartości organicznego węgla w glebie, zwiększenie bioróżnorodności
- Uprawa miskanta może generować dodatkowy dochód dla gospodarstwa



PRZYSZŁE KIERUNKI ROZWOJU W POLSCE

- ! Edukacja właścicieli gruntów/rolników - miskań zapewnia niezawodny, długoterminowy, coroczny dochód oraz daje stabilny plon
- ! Tworzenie regulacji dotyczących przekształcania terenów rolniczych przeznaczonych na produkcję żywności na tereny produkcji biomasy
- ! Poprawa krajowych i regionalnych zachęt finansowych, aby ułatwić produkcję biomasy na gruntach zanieczyszczonych
- ! Opracowanie koncepcji zbierania biomasy od rolników w oparciu o krajowe przepisy
- ! Wsparcie ożywienia gospodarczego – rozwiązania koncepcyjne i technologiczne, nowe sektory produkcji



Dziękuję za uwagę

prof. dr hab. Marta Pogrzeba, dyrektor IETU

e-mail: m.pogrzeba@ietu.pl



Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych

ul. Kossutha 6, 40-844 Katowice

www.ietu.pl

ietu@ietu.pl