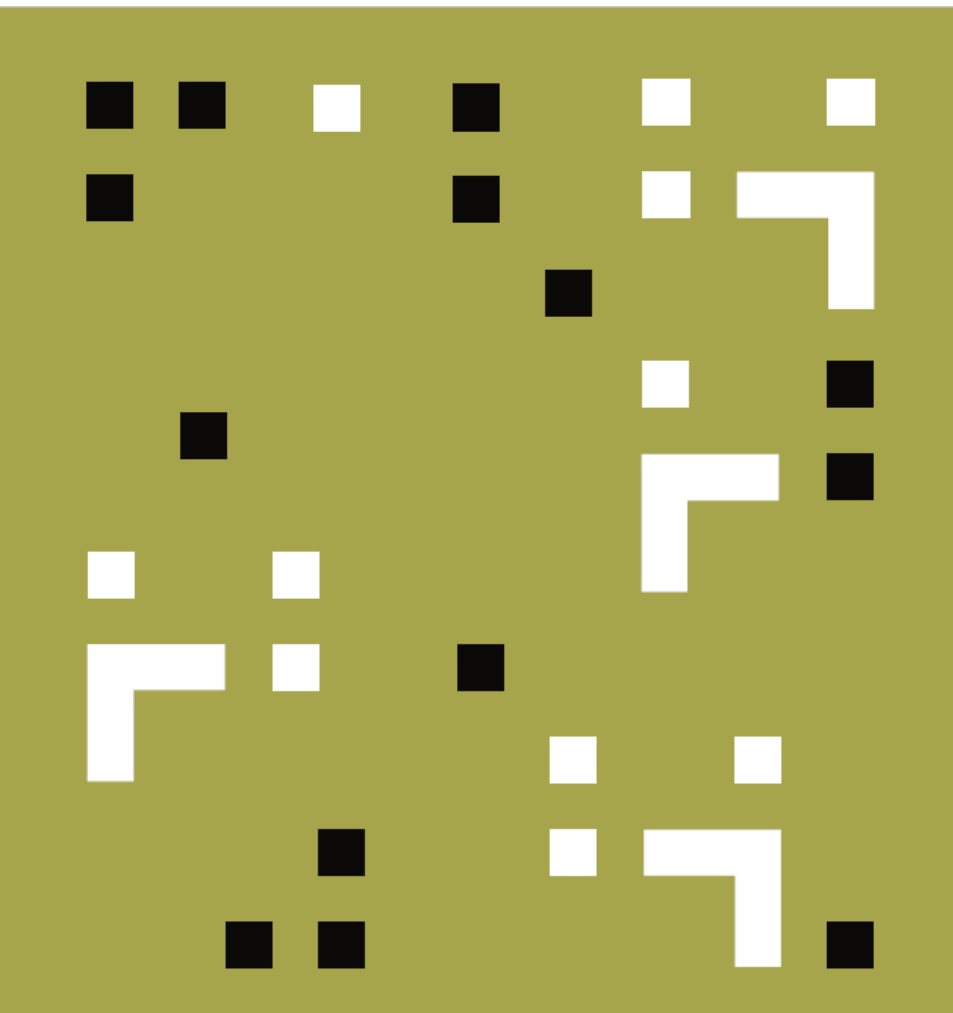


Aktywność enzymów trawiennych pajaków z terenów pogórnicznych o różnym stopniu zanieczyszczenia



PPO WSL 2030. Utworzenie Regionalnego Obserwatorium Innowacji.

IV Konferencja pt.:

Klimat i Bioróżnorodność

z cyklu **Innowacyjna Zielona Gospodarka**

Katowice, 25 października 2024



Fundusze Europejskie dla Śląskiego



Rzeczpospolita Polska

Dofinansowane przez Unię Europejską



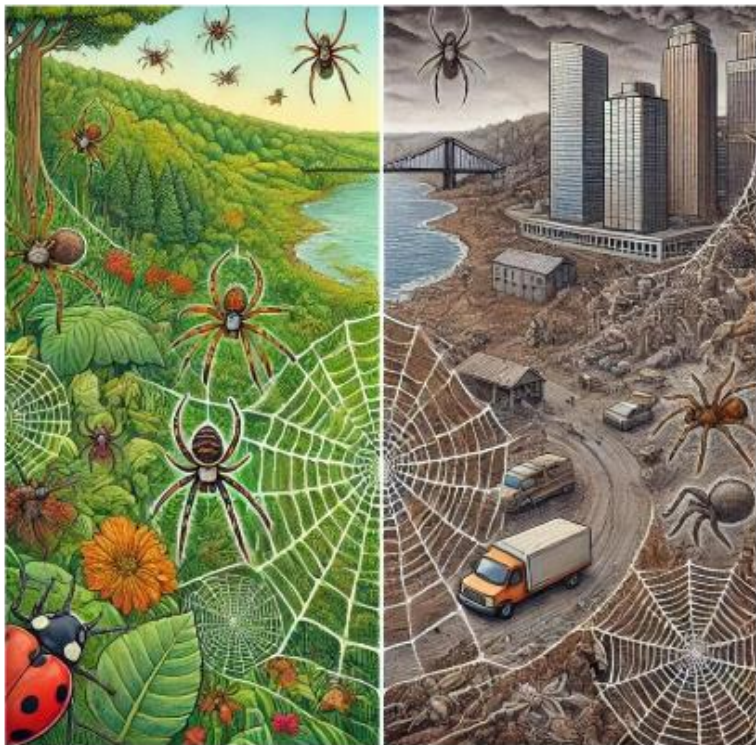
Województwo Śląskie

Jagoda Miotlińska
Uniwersytet Śląski



BRAK ANTROPOPRESJI

ANTROPOPRESJA



WYLESIANIE

ZMIANY KLIMATU

PRZEMYSŁ

URBANIZACJA

ZANIECZYSZCZENIA

Fragmentacja ekosystemów

Zmniejszenie bioróżnorodności

Zmiana warunków siedliskowych

Bioakumulacja metali ciężkich

Zaburzenia w tworzeniu sieci

Zanieczyszczenie wody i gleby

Utrata siedlisk

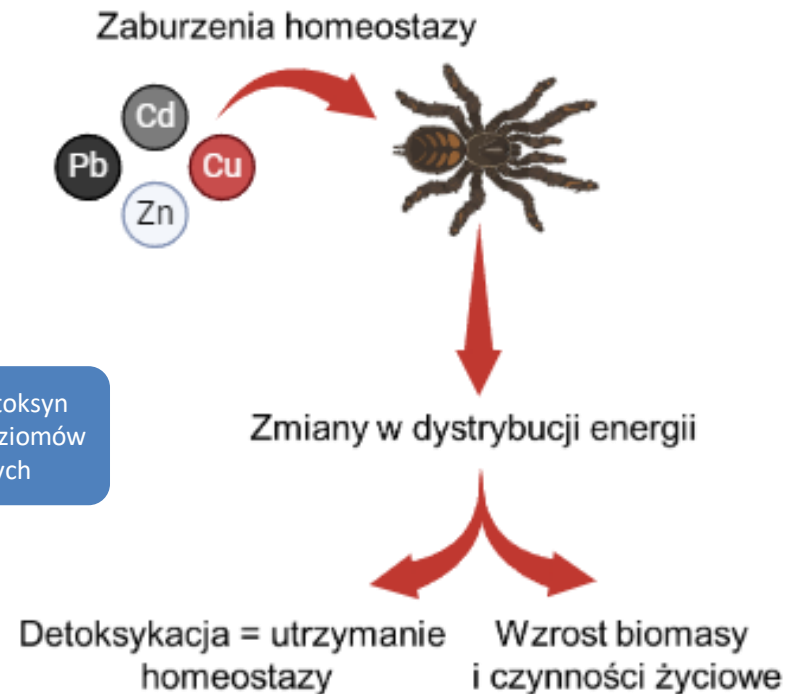
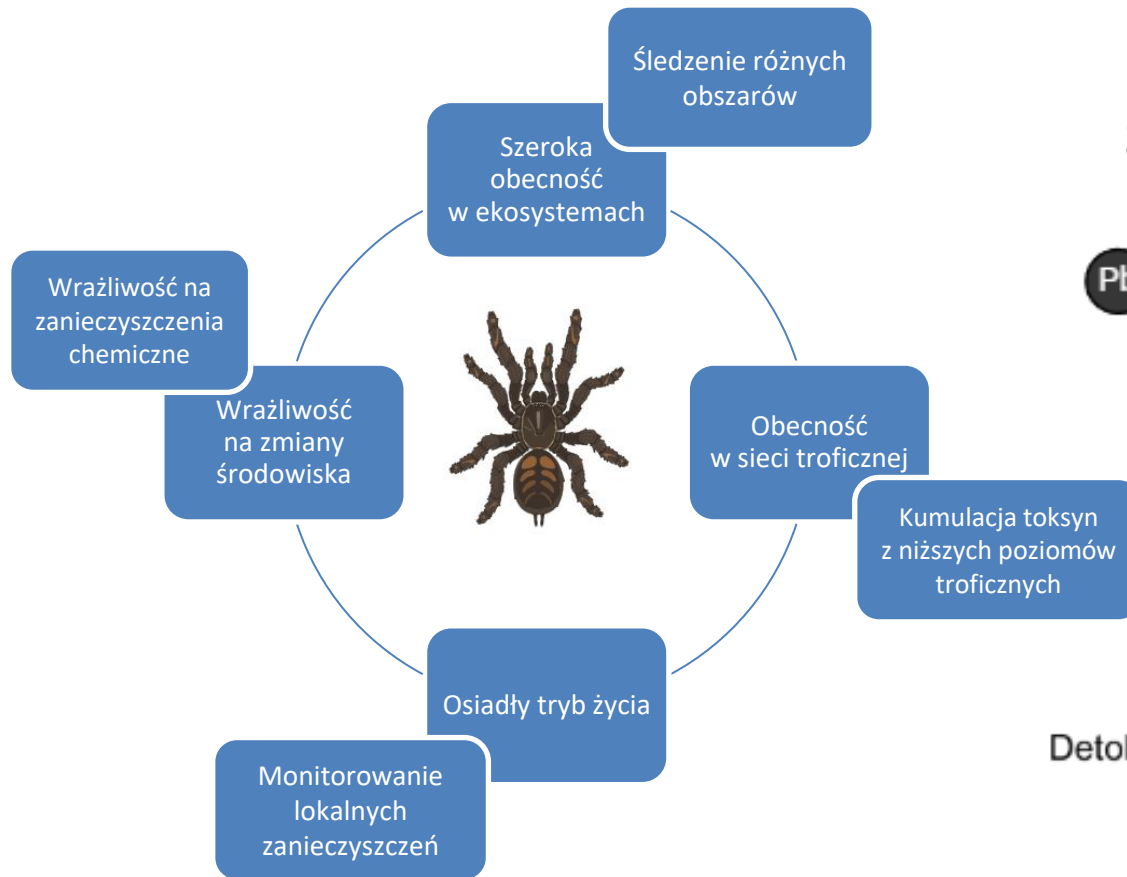
Spadek populacji pająków

Stres środowiskowy

Degradacja środowiska



Pająki, jako bioindykatory skażenia środowiska





Cel:

- ✪ Stwierdzenie, czy charakter zanieczyszczenia siedliska różnicuje aktywność enzymów trawiennych pająka z rodzaju *Pardosa*;



Gatunek wskaźnikowy

- ✦ *Pardosa lugubris/saltans*, wałęsak leśny, rodzina *Lycosidae*
- ✦ Na środku głowotułowia - jasny, szeroki pas
- ✦ **Gatunek powszechny**
- ✦ **Występowanie:** lasy, łąki, pobocza dróg i wrzosowiska
- ✦ **Tryb życia:** dzienny, od marca do ostatnich ciepłych dni jesieni
- ✦ **Pokarm:** drobne owady i inne pajęczaki
 - ✦ Aktywnie polujący
 - ✦ Bytują w ściółce w bezpośrednim kontakcie z substratem

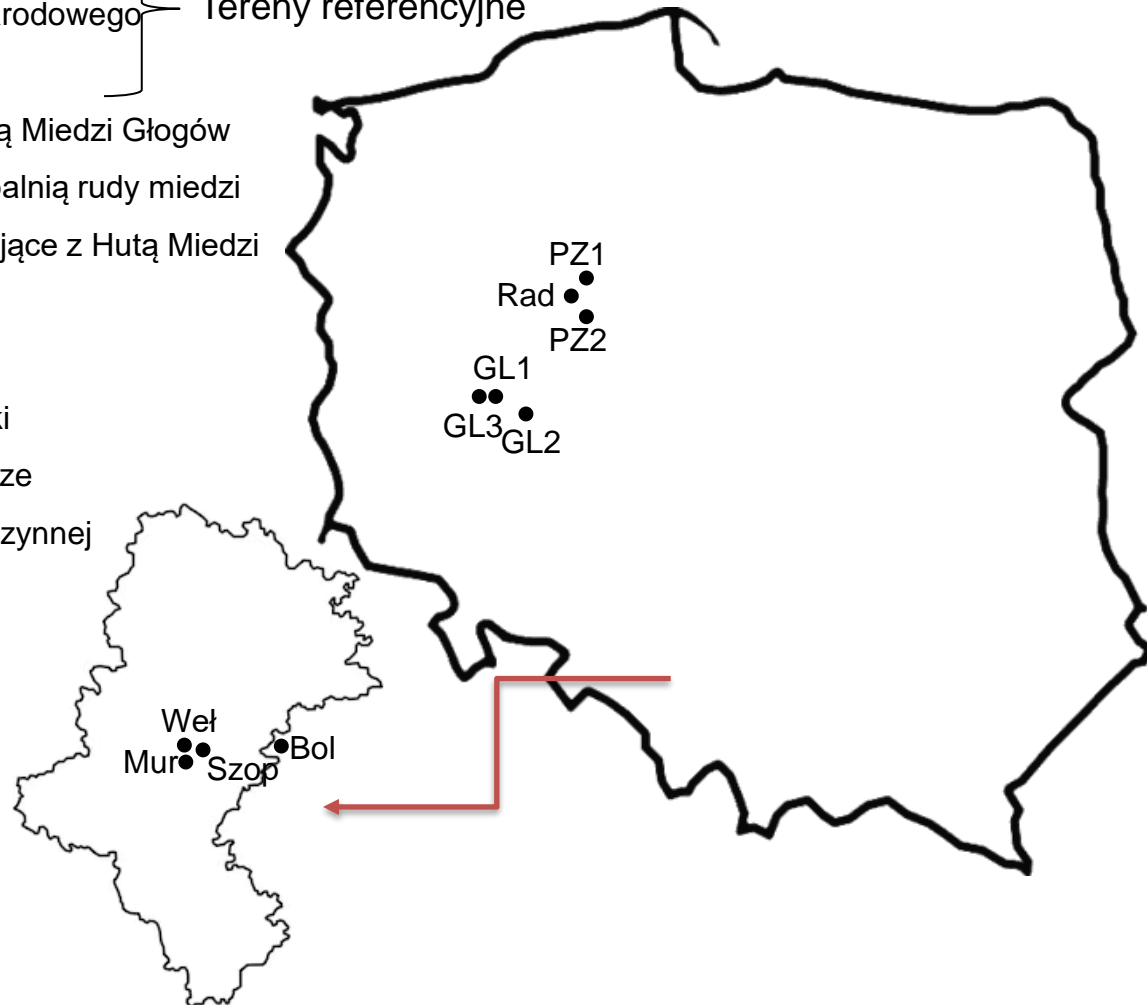




Miejsca poboru:

- * PZ1 – Poznań, Puszcza Zielonka
- * PZ2 – otulina, Wielkopolskiego Parku Narodowego
- * Rad – Radojewo,
- * GL1 – Rapocin tereny sąsiadujące z Hutą Miedzi Głogów
- * GL2 – Obiszów tereny sąsiadujące z kopalnią rudy miedzi
- * GL3 – Wróblin Głogowski tereny sąsiadujące z Hutą Miedzi Głogów
- * Weł – Katowice, tereny hałdy Wełnowiec
- * Mur – Katowice, hałda powęglowa Murcki
- * Bol – Bolesław, Zakłady Górniczo-Hutnicze
- * Szop – Katowice, Szopienice tereny nieczynnej Huty Metali Nieżelaznych

} Tereny referencyjne





Metodyka

✦ Oznaczanie metali ciężkich



✦ Oznaczanie enzymów



- ✦ Lipazy - Lipase Activity Assay Kit, Sigma-Aldrich, MAK046
- ✦ α -amylazy – Metoda G. Moeltinga i P. Bernfelda (1948)
- ✦ Protezy azokazeinowe – Metoda azokazeinowa Dalmann (1978) i Ballmann (1990)





Stężenie cynku (Zn) w glebie na terenach badanych oraz w odniesieniu do pająka

gleba	a	a	a	a	a	a	ab	b	c	d
pająk	AB	B	AB	A	B	A	A	AB	B	AB
	PZ2	PZ1	Rad	GL2	GL3	GL1	Mur	Bol	Weł	Szop

Stężenie [$\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s.m.}$]

gleba:

$<0; 50>$

$<50; 175>$

$<1700; 4300>$

pająk:

$<330; 900>$

$<900; 1000>$

$<1000; 1200>$

Dz.U. 2016 poz. 1395	
Ustawa w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi	
Lasy, grunty zadrzewione i zakrzewione, nieużytki	Tereny przemysłowe, użytki kopalne
Stężenie Zn [$\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s.m.}$]	1000 2000



a,b – różne grupy heterogenne w obrębie grup gleb;
 A,B- różne grupy heterogenne w obrębie grup pająków;
 (test NIR, $p < 0,05$; prawdopodobieństwa dla testów post-hoc).



Stężenie ołowiu (Pb) w glebie na terenach badanych oraz w odniesieniu do pająka

gleba	a	a	a	a	ab	bc	b	c	d	d
pająk	BC	A	AB	ABC	BC	BC	AB	AB	ABC	ABC
	PZ2	Rad	PZ1	Bol	Mur	GL3	GL2	GL1	Weł	Szop

Stężenie [$\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \text{s.m.}$]

	Dz.U. 2016 poz. 1395 Ustawa w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi	
	Lasy, grunty zadrzewione i zakrzewione, nieużytki	Tereny przemysłowe, użytki kopalne
Stężenie Pb [$\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \text{s.m.}$]	500	600

gleba:

 <0; 50>
 <50; 130>
 <380; 480>

pająk:

 <8; 45>
 <85; 155>
 <170; 210>

a,b – różne grupy heterogenne w obrębie grup gleb;
 A,B- różne grupy heterogenne w obrębie grup pająków;
 (test NIR, $p < 0,05$; prawdopodobieństwa dla testów post-hoc).





Stężenie miedzi (Cu) w glebie na terenach badanych oraz w odniesieniu do pająka

gleba	a	a	a	a	a	a	a	c	d	d
pająk	B	B	B	C	A	B	B	B	C	B
	Bol	PZ2	Rad	PZ1	Mur	Weł	Szop	GL2	GL3	GL1

Stężenie [$\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \text{s.m.}$]

Dz.U. 2016 poz. 1395		
Ustawa w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi		
	Lasy, grunty zadrzewione i zakrzewione, nieużytki	Tereny przemysłowe, użytki kopalne
Stężenie Cu [$\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \text{s.m.}$]	300	600

gleba:

■ <0; 3>

■ <10; 45>

■ <110; 195>

pająk:

■ <30; 45>

■ <150; 225>

■ <320; 380>



a,b – różne grupy heterogenne w obrębie grup gleb;
 A,B- różne grupy heterogenne w obrębie grup pająków;
 (test NIR, $p < 0,05$; prawdopodobieństwa dla testów post-hoc).



Stężenie kadmu (Cd) w glebie na terenach badanych oraz w odniesieniu do pająka

gleba	a	a	a	a	a	a	a	a	a	b
pająk	ABC	A	A	A	B	B	B	BC	A	AB
	Bol	PZ2	Rad	PZ1	Mur	Weł	Szop	GL2	GL3	GL1

Stężenie [$\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \text{s.m.}$]

Dz.U. 2016 poz. 1395	
Ustawa w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi	
Lasy, grunty zadrzewione i zakrzewione, nieużytki	Tereny przemysłowe, użytki kopalne
Stężenie Cd [$\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \text{s.m.}$]	10
	15

gleba:

- <0,05; 1>
- <8; 8,5>
- <77; 178>

pająk:

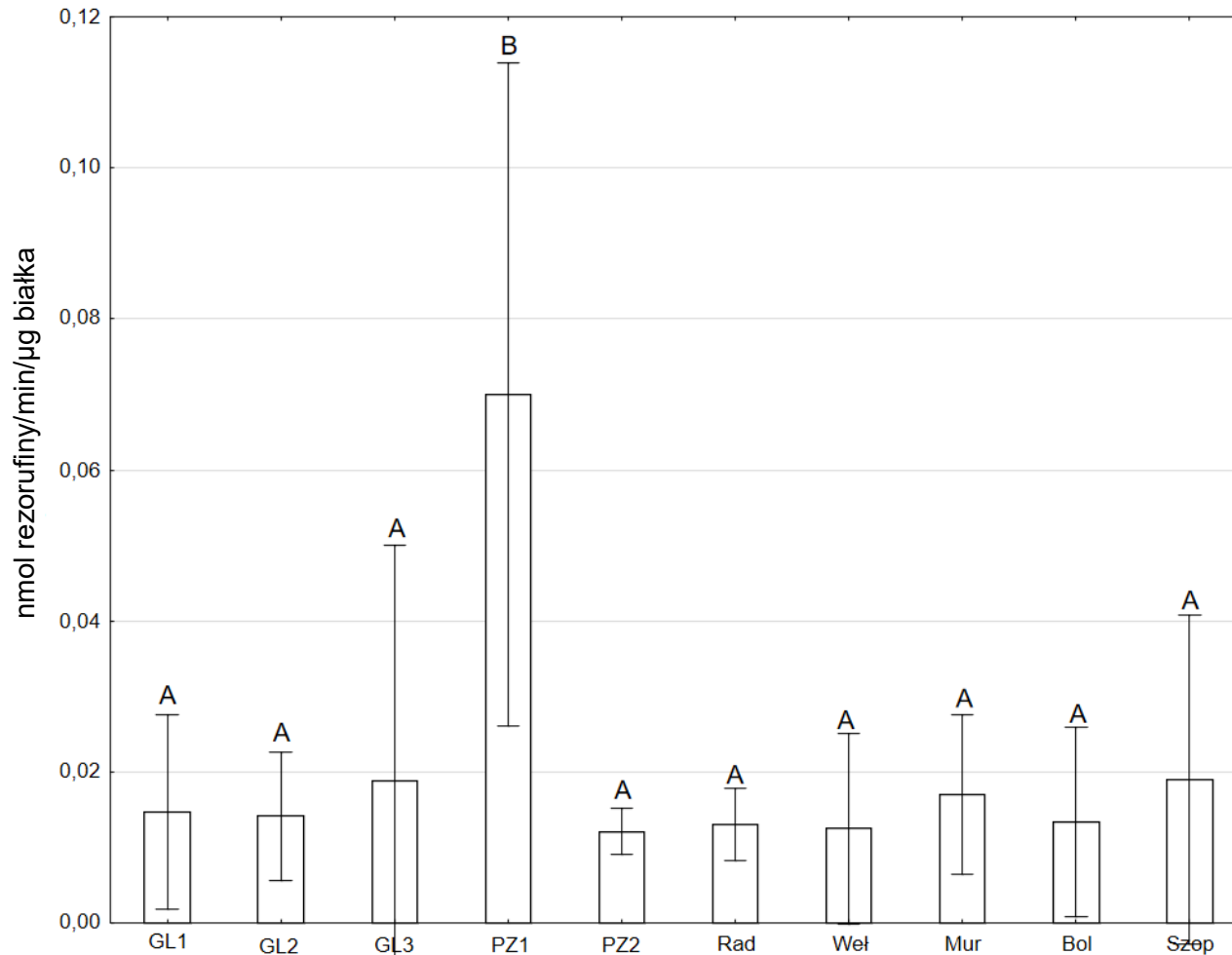
- <7; 45>
- <47; 100>
- <100; 125>



a,b – różne grupy heterogenne w obrębie grup gleb;
 A,B- różne grupy heterogenne w obrębie grup pająków;
 (test NIR, $p < 0,05$; prawdopodobieństwa dla testów post-hoc).



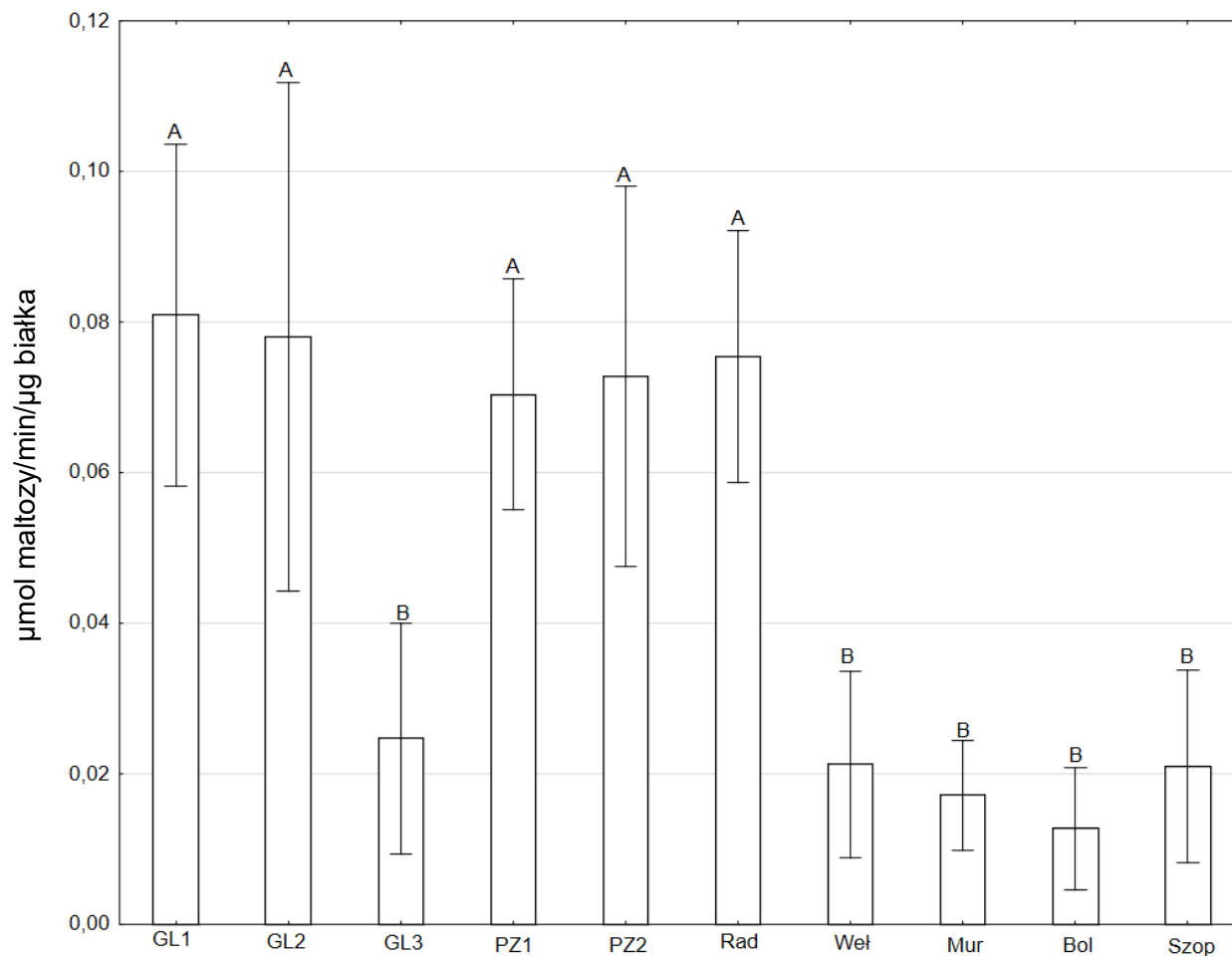
Aktywność lipazy w ciele pająka *Pardosa sp.* w zależności od miejsca bytowania



Aktywność lipazy (średnia±SD) w ciałach pająków *Pardosa lugubris* w zależności od miejsca bytowania
A,B - różne grupy heterogenne w obrębie takiej samej grupy badawczej;
(test NIR, $p < 0,05$; prawdopodobieństwa dla testów post-hoc).



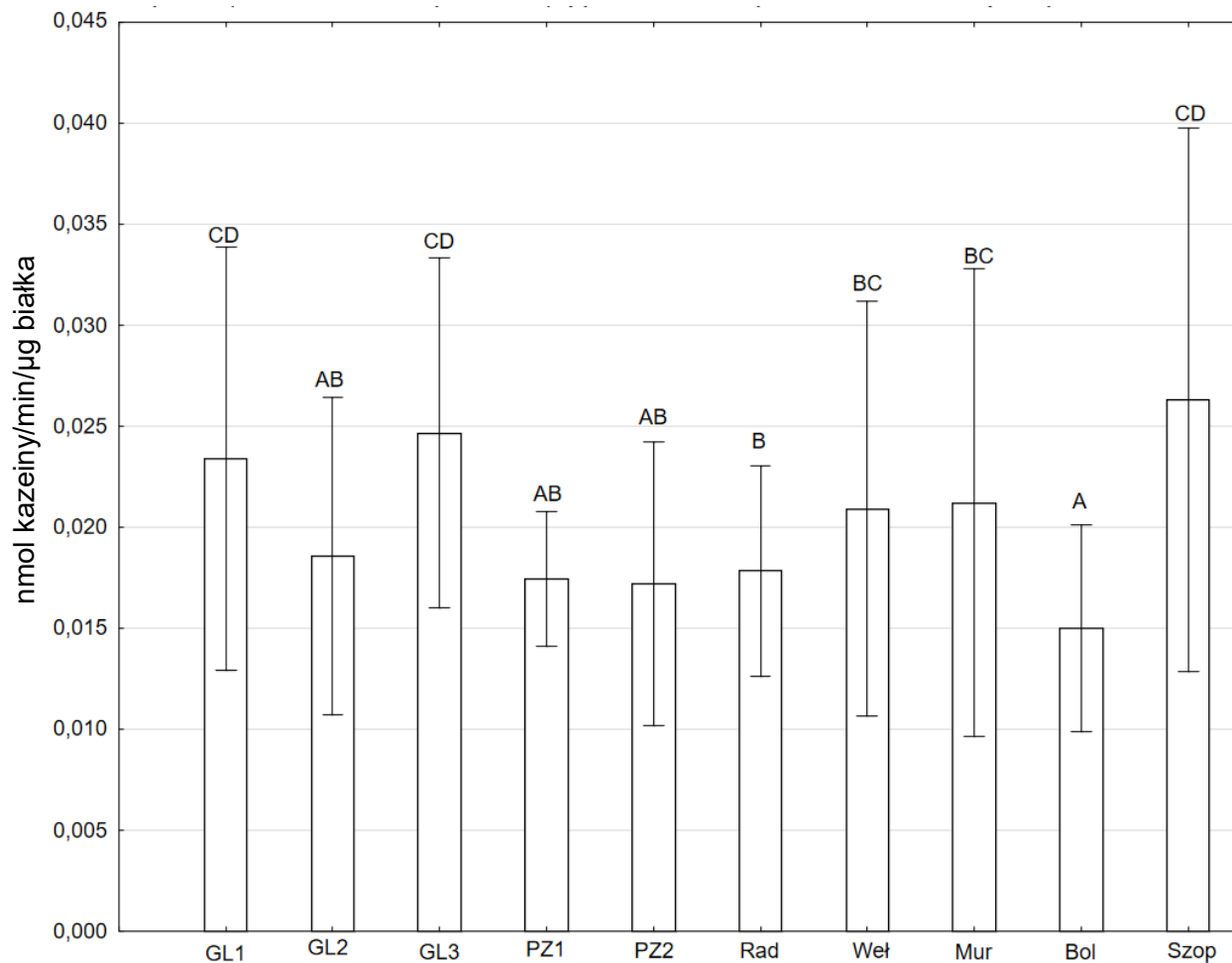
Aktywność amylazy w ciele pająka *Pardosa sp.* w zależności od miejsca bytowania



Aktywność amylazy (średnia±SD) w ciałach pająków *Pardosa lugubris* w zależności od miejsca bytowania
A,B - różne grupy heterogenne w obrębie takiej samej grupy badawczej;
(test NIR, $p < 0,05$; prawdopodobieństwa dla testów post-hoc).



Aktywność proteaz azokazeinowych w ciele pająka *Pardosa sp.* w zależności od miejsca bytowania



Aktywność proteaz (średnia ± SD) w ciałach pająków *Pardosa lugubris* w zależności od miejsca bytowania
A,B- różne grupy heterogenne w obrębie takiej samej grupy badawczej;
(test NIR, $p < 0,05$; prawdopodobieństwa dla testów post-hoc).



Podsumowanie

Charakter zanieczyszczenia (rodzaj i stężenie metalu) miejsca, różnicuje aktywność amylaz i proteaz;

Amylazy determinują dostępność energii, a proteazy azokazeinowe syntetyzują białko – mechanizm kompensacyjny.

