



Politechnika
Śląska



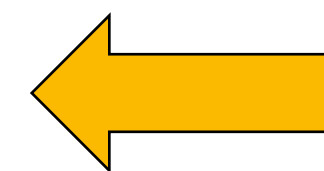
UCZELNIA
BADAWCZA
INICJATYWA DOSKONAŁOŚCI

Ocena narażenia na zanieczyszczenia powietrza na przykładzie $PM_{2,5}$ i wybranych metali

Dr inż. Anna Mainka
Katedra Ochrony Powietrza

WPŁYW ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA NA KLIMAT

Wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie mieszkańców



PM

PM₁₀

PM_{2,5}

PM₁

RÓŻNE REGIONY = RÓŻNE PROBLEMY



Politechnika
Śląska





2016

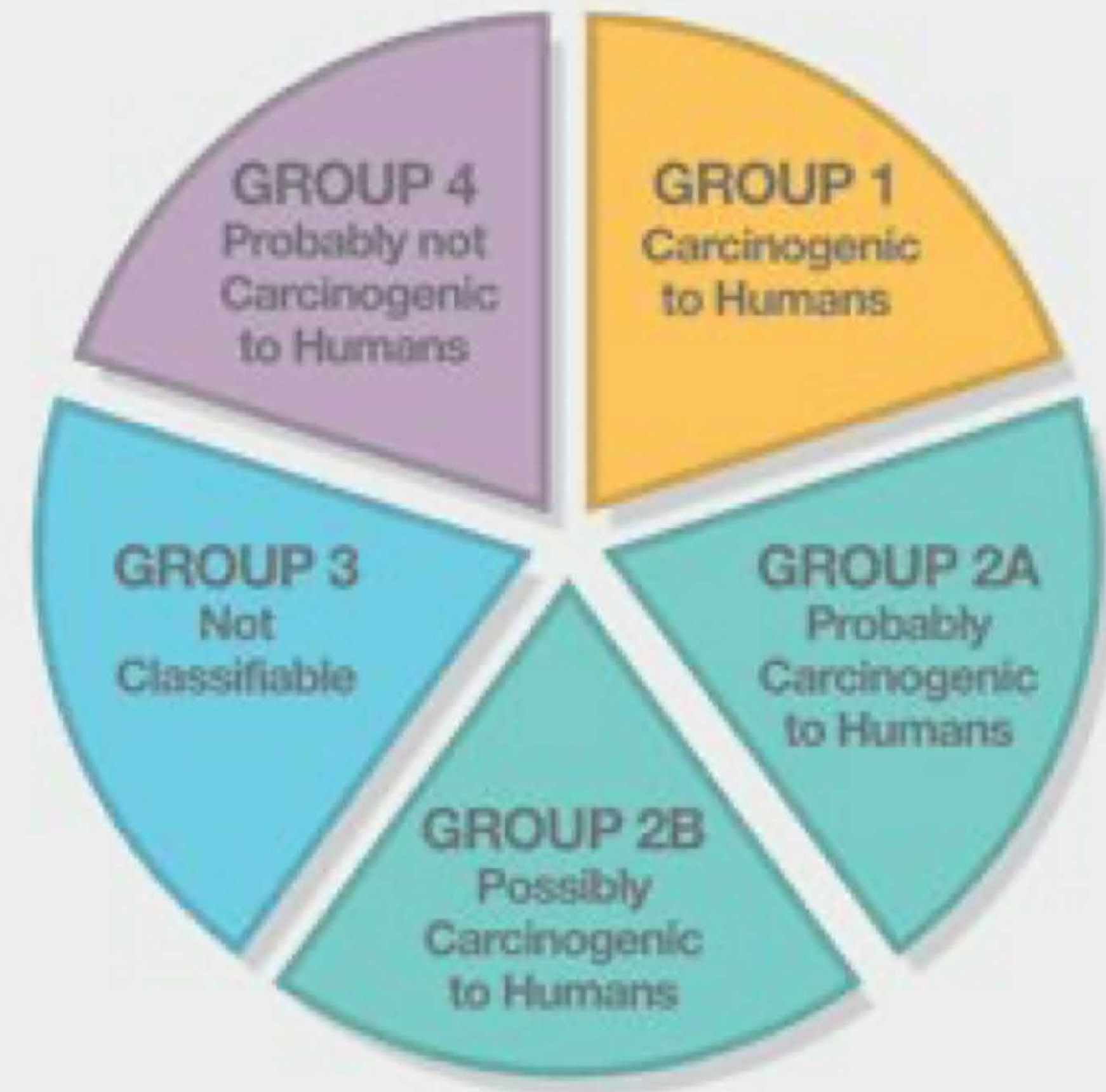
PM → grupa 1

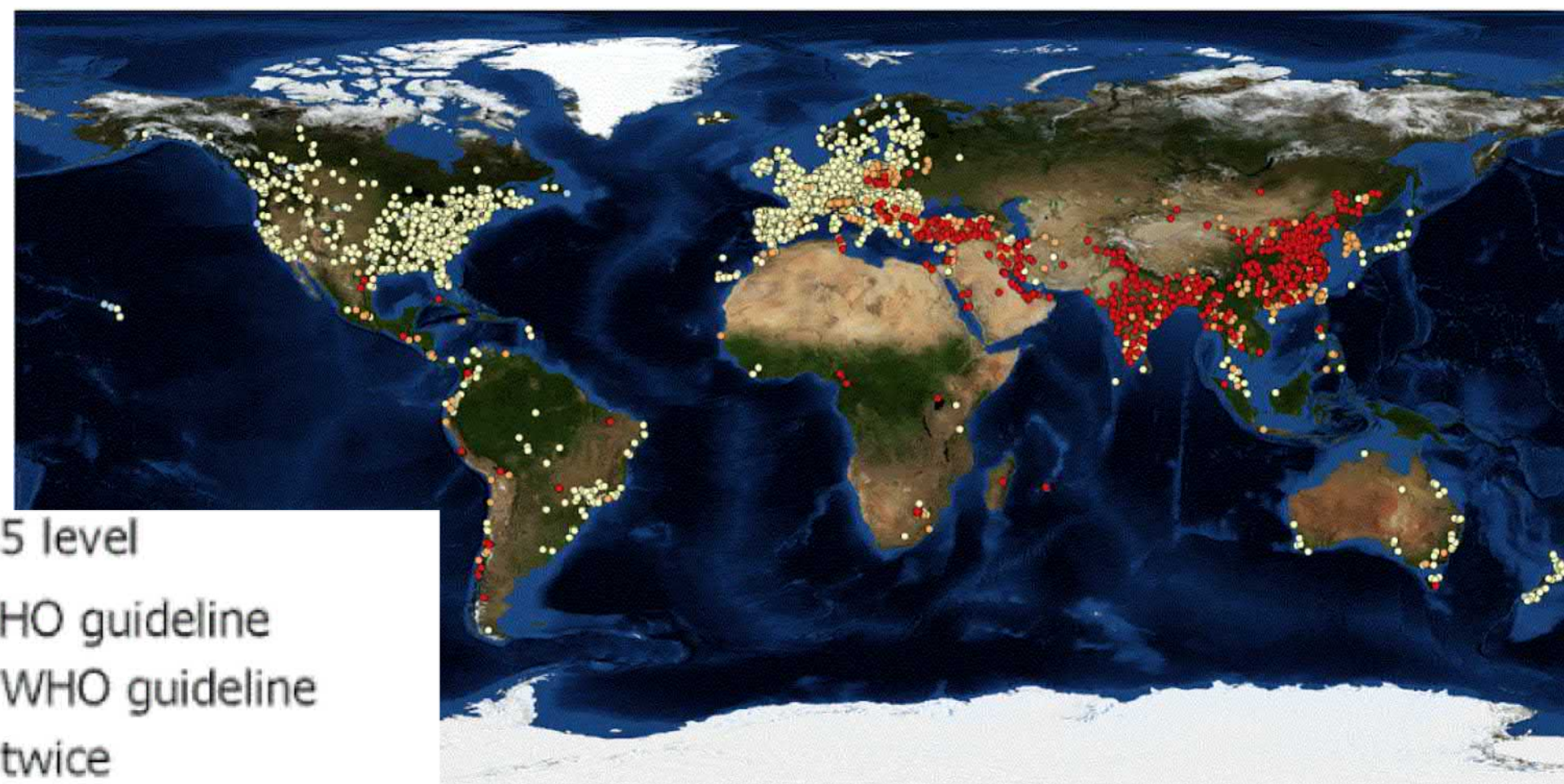
wskaźnik śmiertelności ↑ $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$

PM₁₀ → 0.5%

PM_{2,5} → 8 – 18%

IARC CLASSIFICATIONS





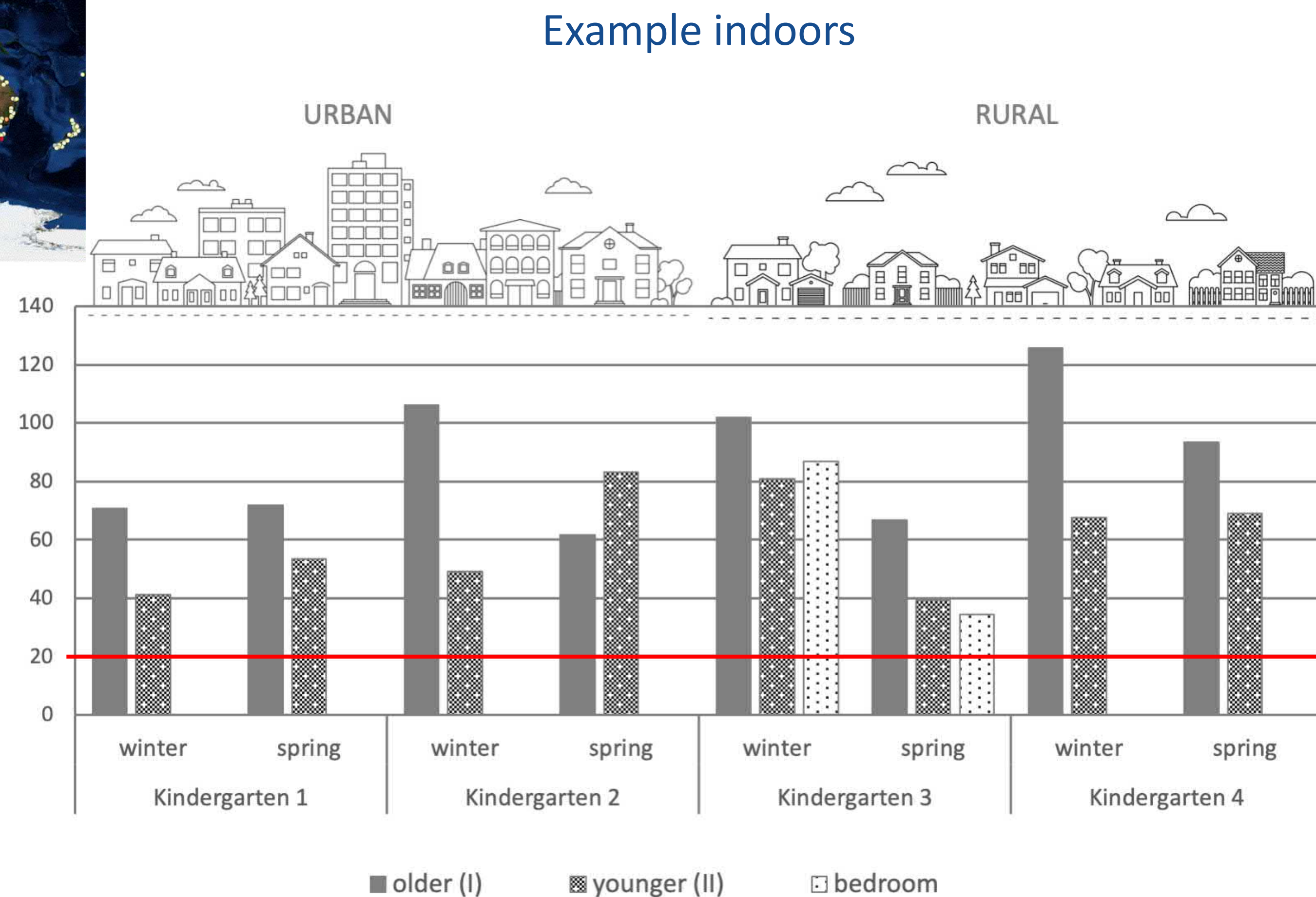
PM_{2.5} LEVELS

PM_{2.5} WHO guideline
24-hour mean 25 µg/m³
annual mean 10 µg/m³

For calculations no effect is assumed if < 4.25 µg/m³

PL annual mean
20 µg/m³

PM_{2.5} concentration [µg/m³]



Politechnika
Śląska



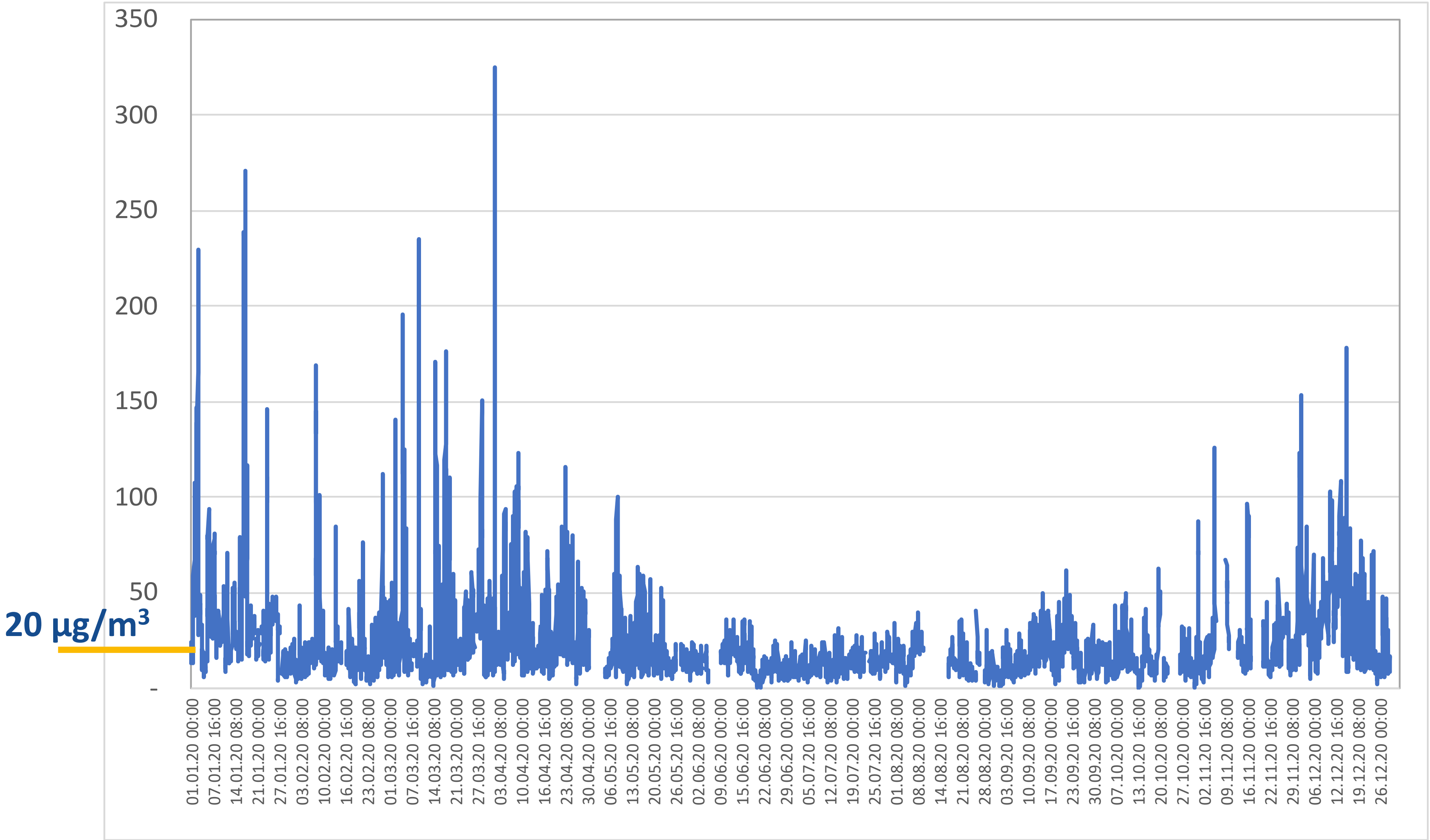
UCZELNIA
BADAWCZA
INICJATYWA DOSKONAŁOŚCI



Pomiary automatyczne

AMBULANS ROK 2020

PM_{2,5} µg/m³

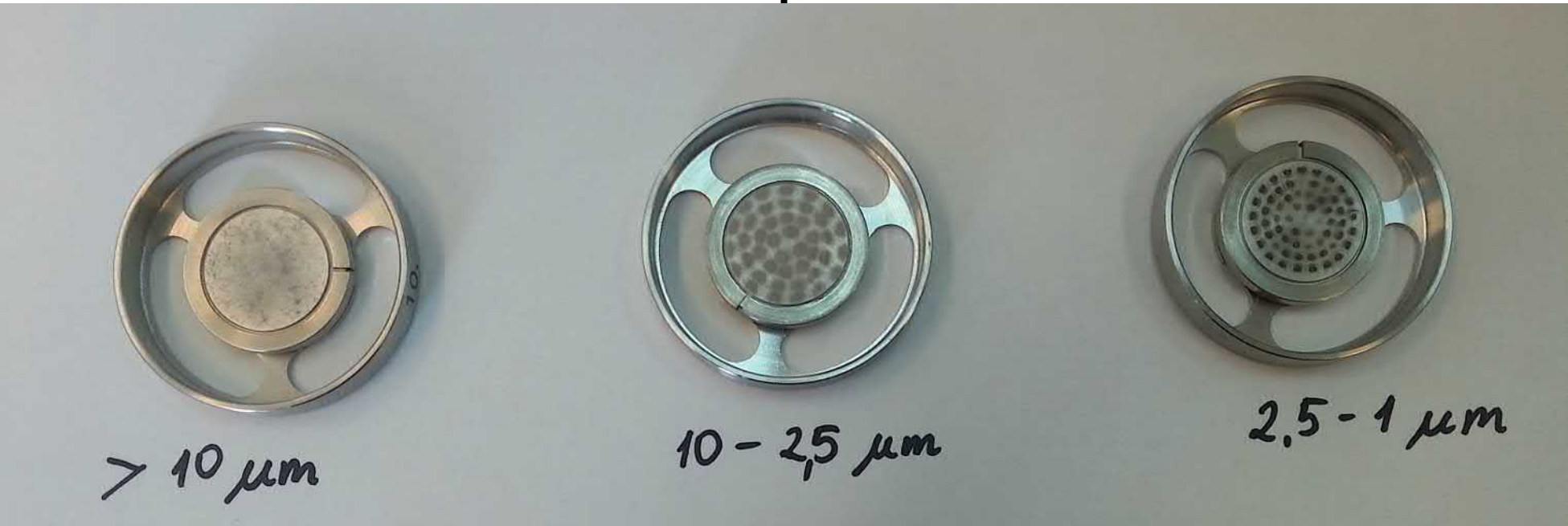
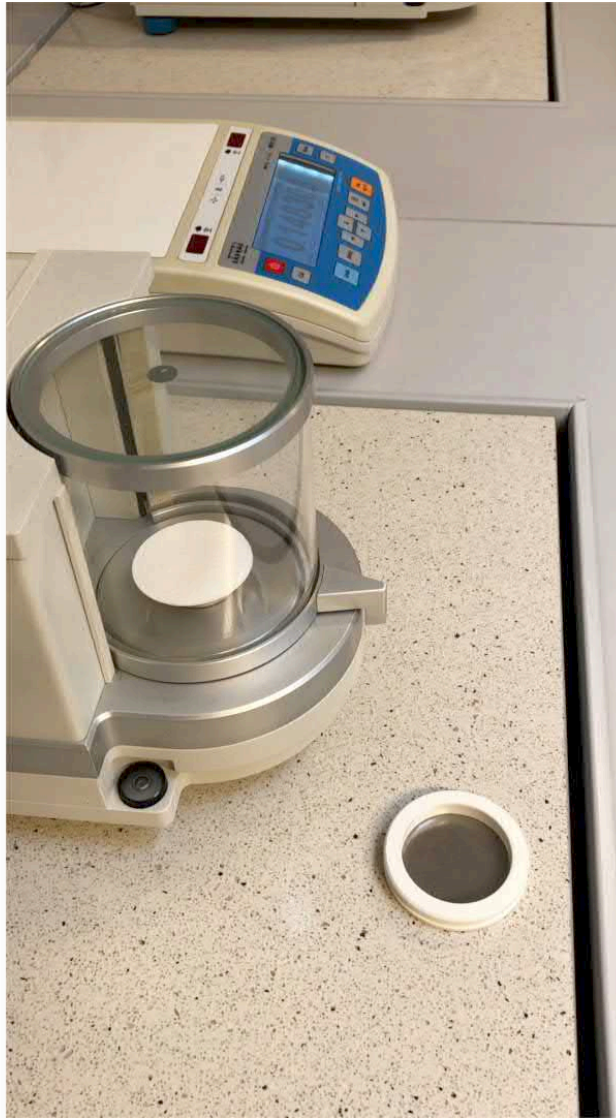


Politechnika
Śląska



UCZELNIA
BADAWCZA
INICJATYWA DOSKONAŁOŚCI

Metoda referencyjna grawimetryczna

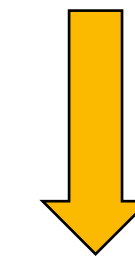
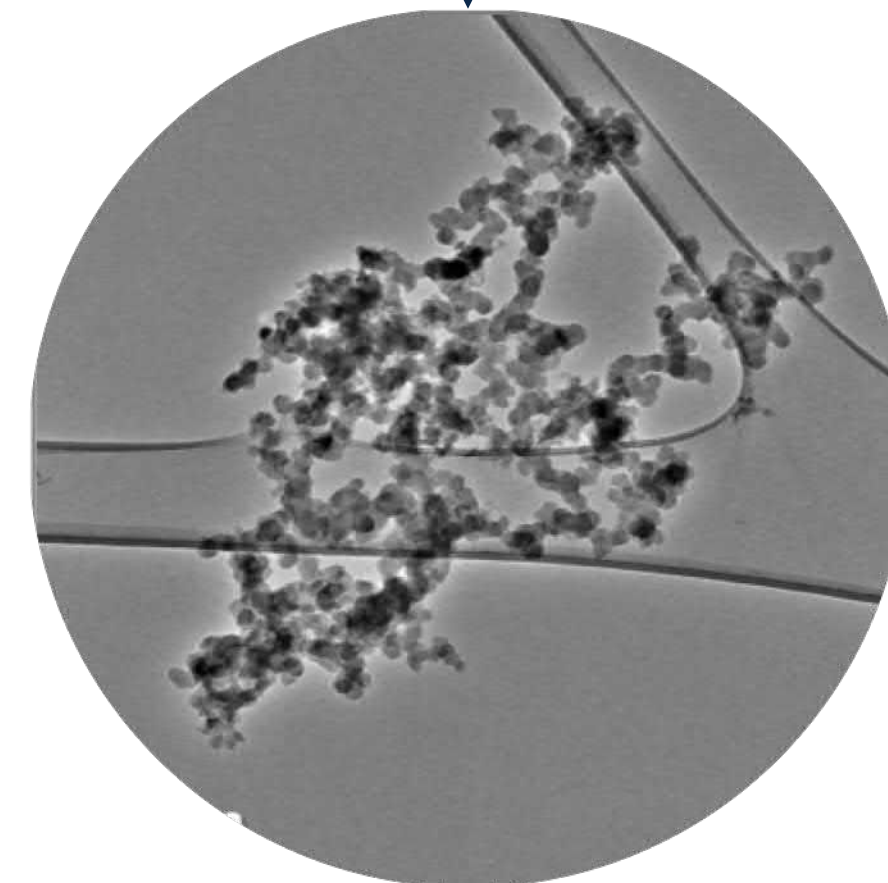


CO JEST W PM?



WWA

Pierwiastki śladowe



METALE

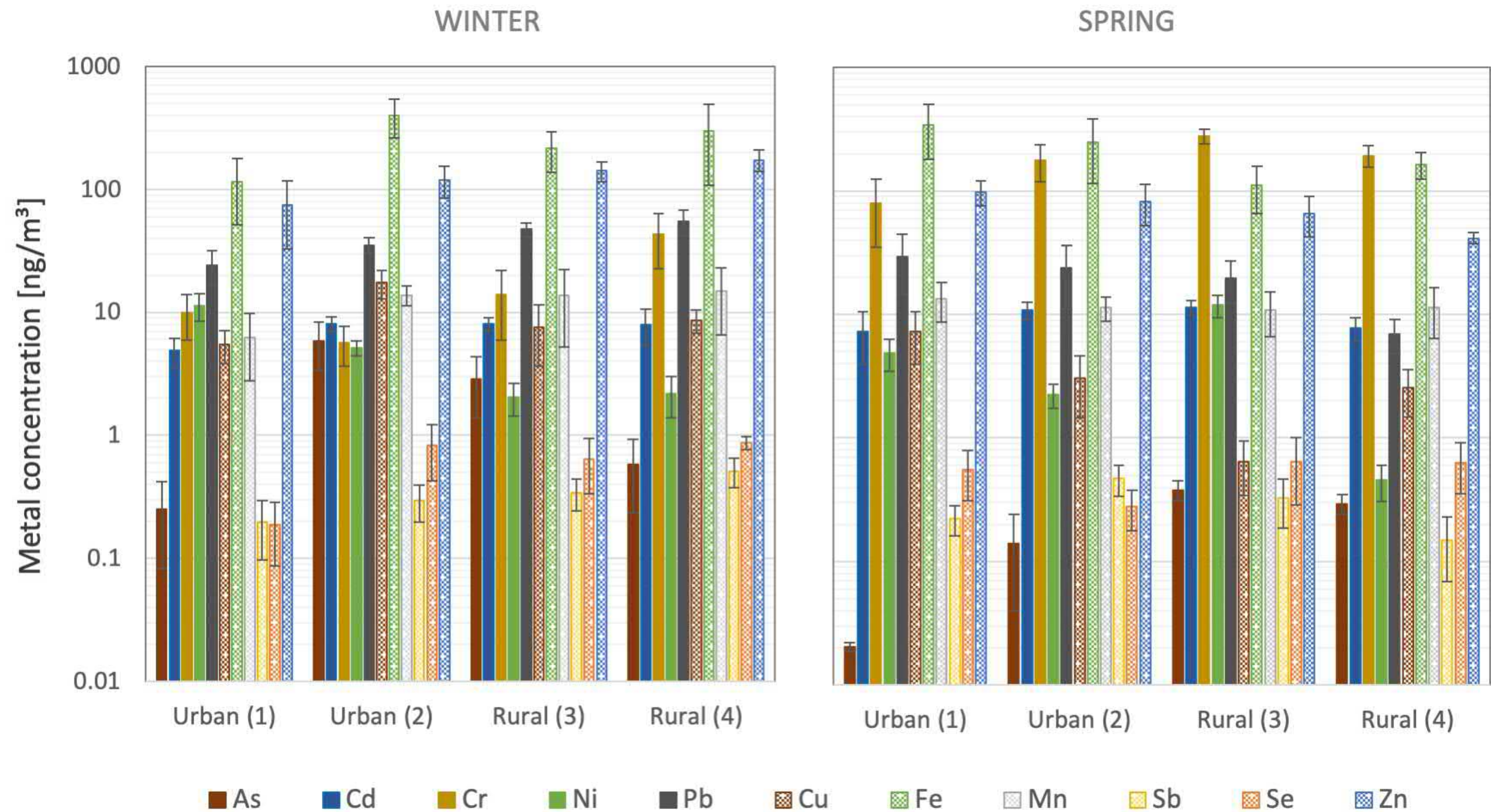
1-2 % masy PM



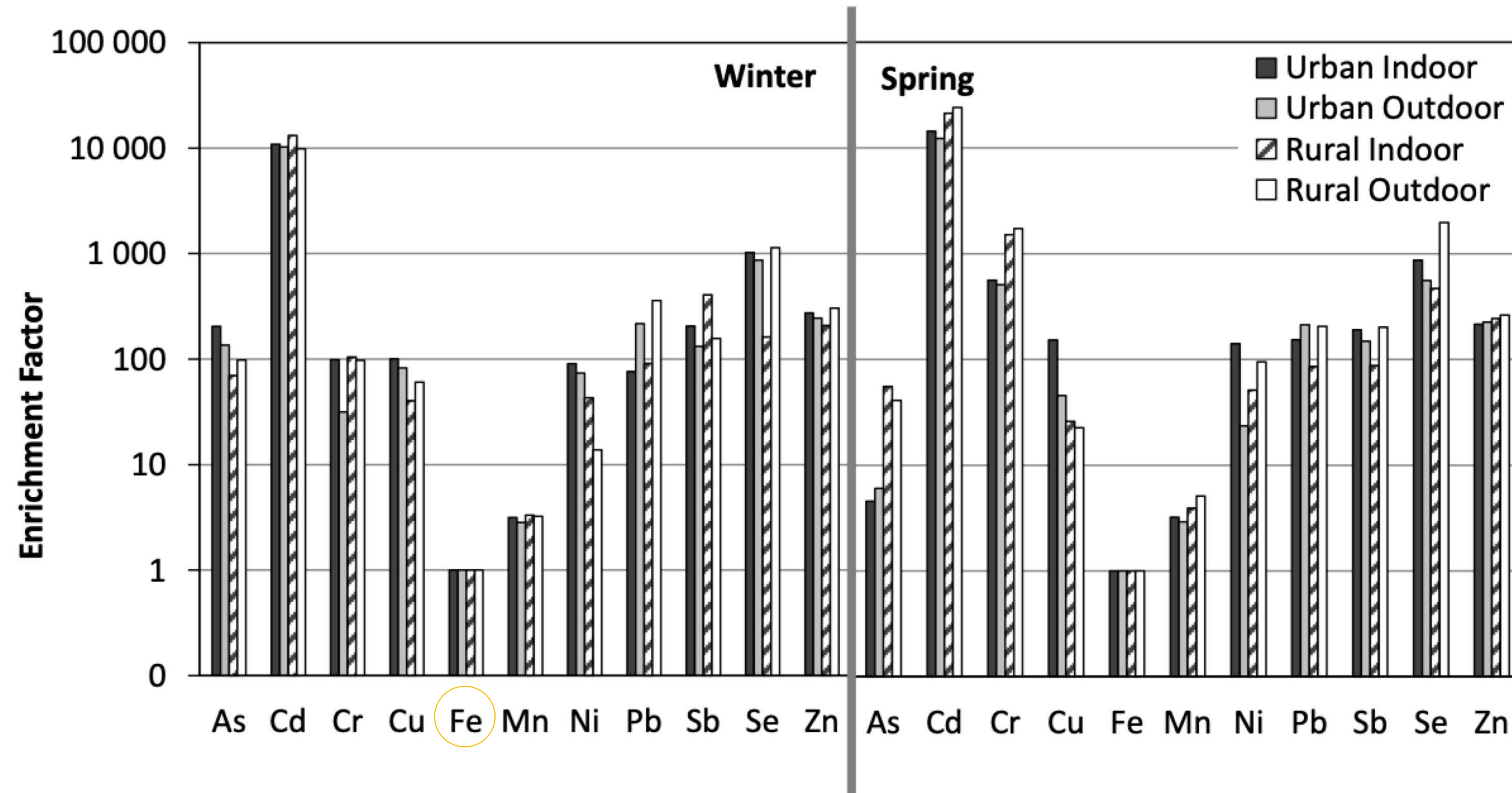
Politechnika
Śląska



UCZELNIA
BADAWCZA
INICJATYWA DOSKONAŁOŚCI



$$EF_x = \frac{(C_x/C_{ref})_{PM2.5}}{(C_x/C_{ref})_{crust}}$$

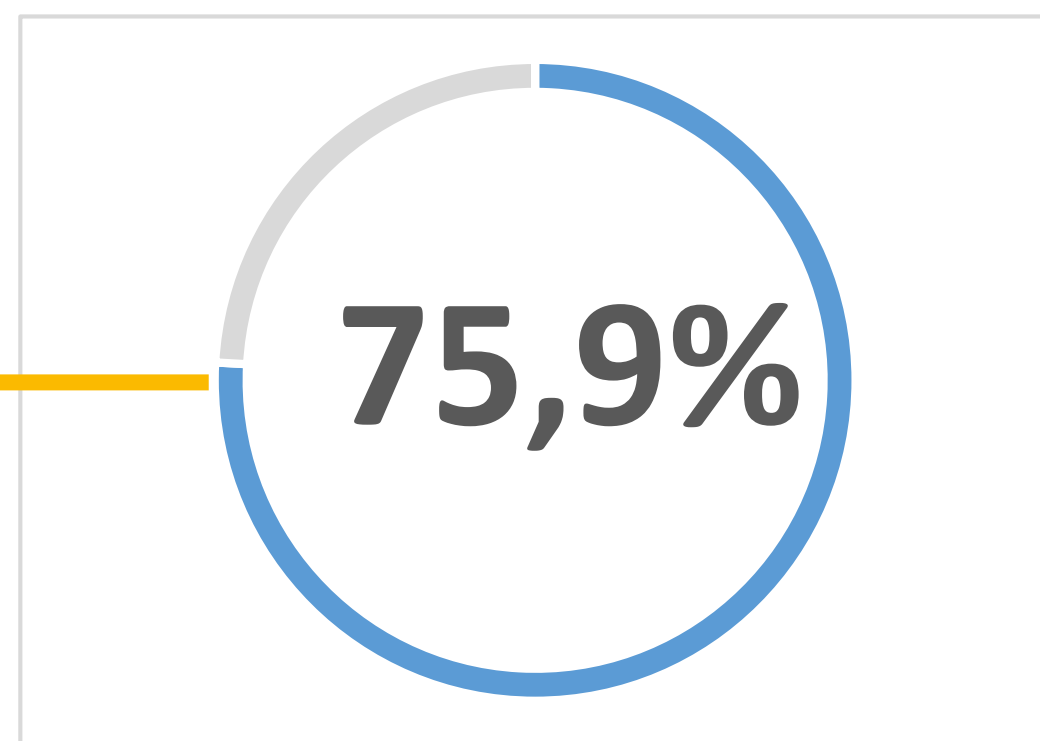


Principal Component Analysis

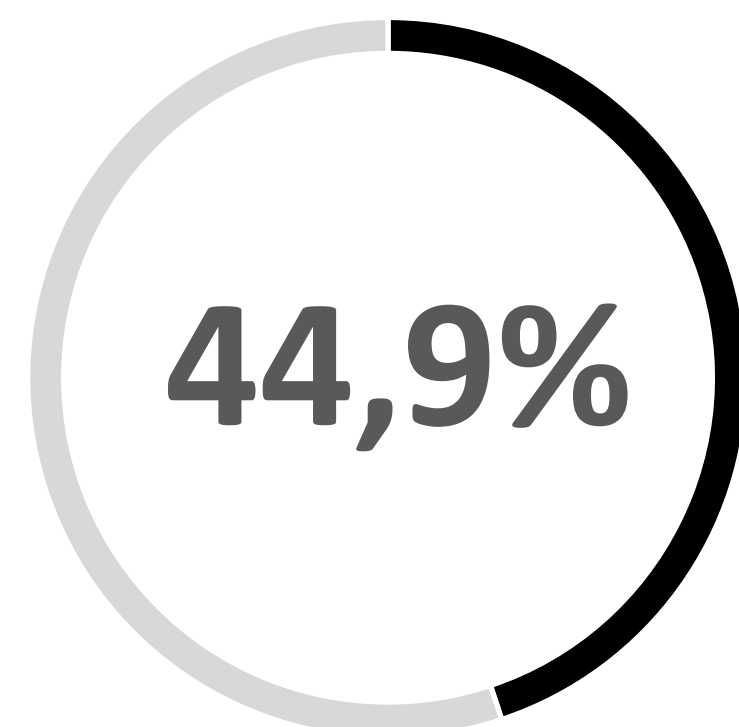
	Variable contribution			Correlation		
	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 1	Factor 2	Factor 3
As	0.100	0.049	0.039	-0.70	-0.33	-0.21
Cd	0.056	0.247	0.076	-0.53	0.74	0.30
Cr	0.004	0.340	0.058	0.14	0.87	0.26
Cu	0.154	0.032	0.013	-0.87	-0.27	-0.13
Fe	0.140	0.003	0.004	-0.83	0.08	-0.07
Mn	0.140	0.053	0.021	-0.83	0.34	-0.16
Ni	0.060	0.072	0.255	-0.54	0.40	-0.65
Pb	0.046	0.183	0.037	-0.48	-0.65	0.21
Sb	0.112	0.004	0.029	-0.74	-0.10	0.18
Se	0.027	0.015	0.451	-0.37	-0.18	0.73
Zn	0.160	0.003	0.016	-0.89	0.08	0.14
% variance	44.89	20.37	10.63	44.89	20.37	10.63



PCA



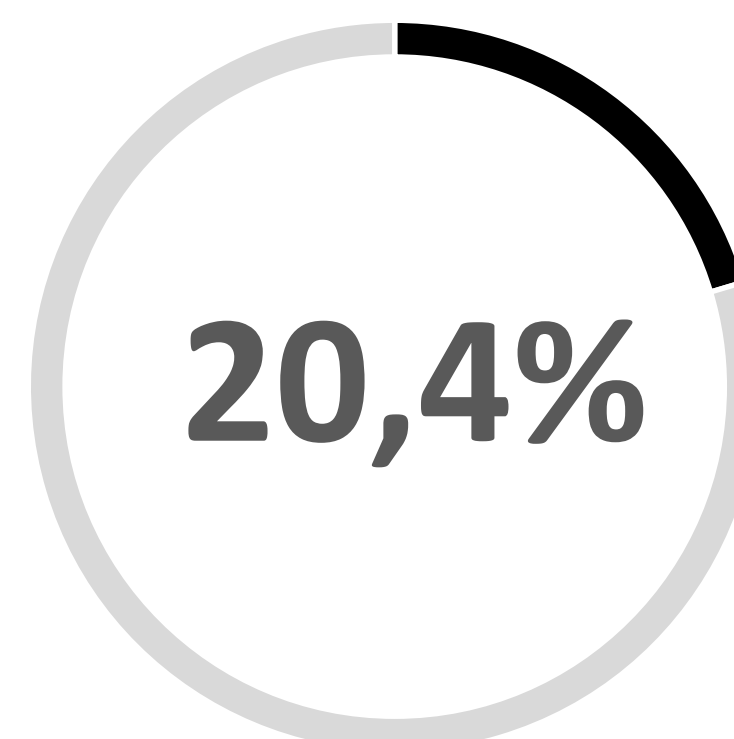
As, Cu, Fe, Mn, Sb i Zn



CZYNNIK 1

źródła antropogeniczne, tj. działalność przemysłowa, emisje ze spalania węgla, i biomasy oraz emisje komunikacyjne

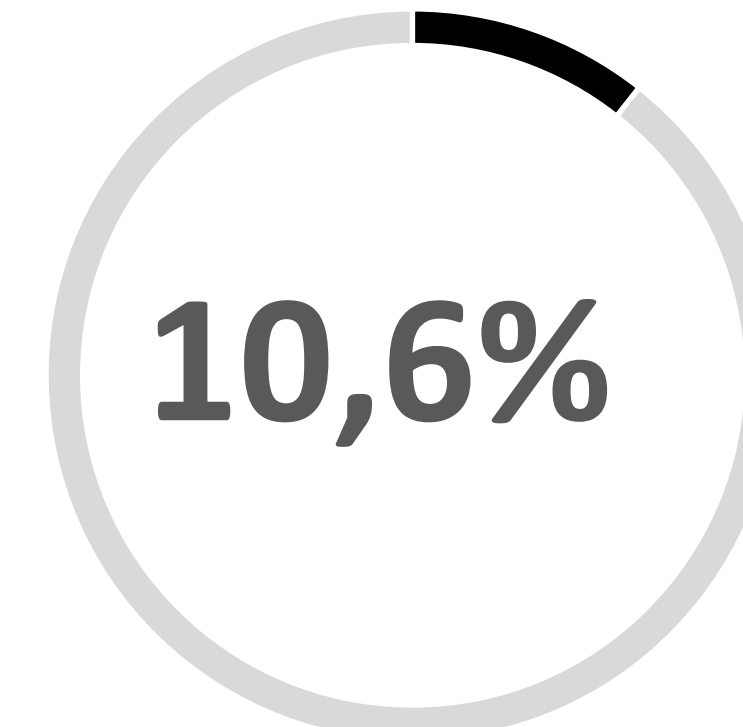
Cd, Cr i Pb



CZYNNIK 2

gleba, w szczególności emisje z pól uprawnych szczególnie osadów ściekowych

Ni i Se



CZYNNIK 3

procesy spalania ropy naftowej np. samochody ciężarowe



Politechnika
Śląska



UCZELNIA
BADAWCZA
INICJATYWA DOSKONAŁOŚCI

CEL BADAŃ



mało
danych

Daily lifetime loss

$PM_{2.5} < \sum \text{metali}$
?

$PM_{2,5}$ Średnie stężenia na obszarze miejskim ($67,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) i wiejskim ($76,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$) znacznie powyżej limitów WHO i PL ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

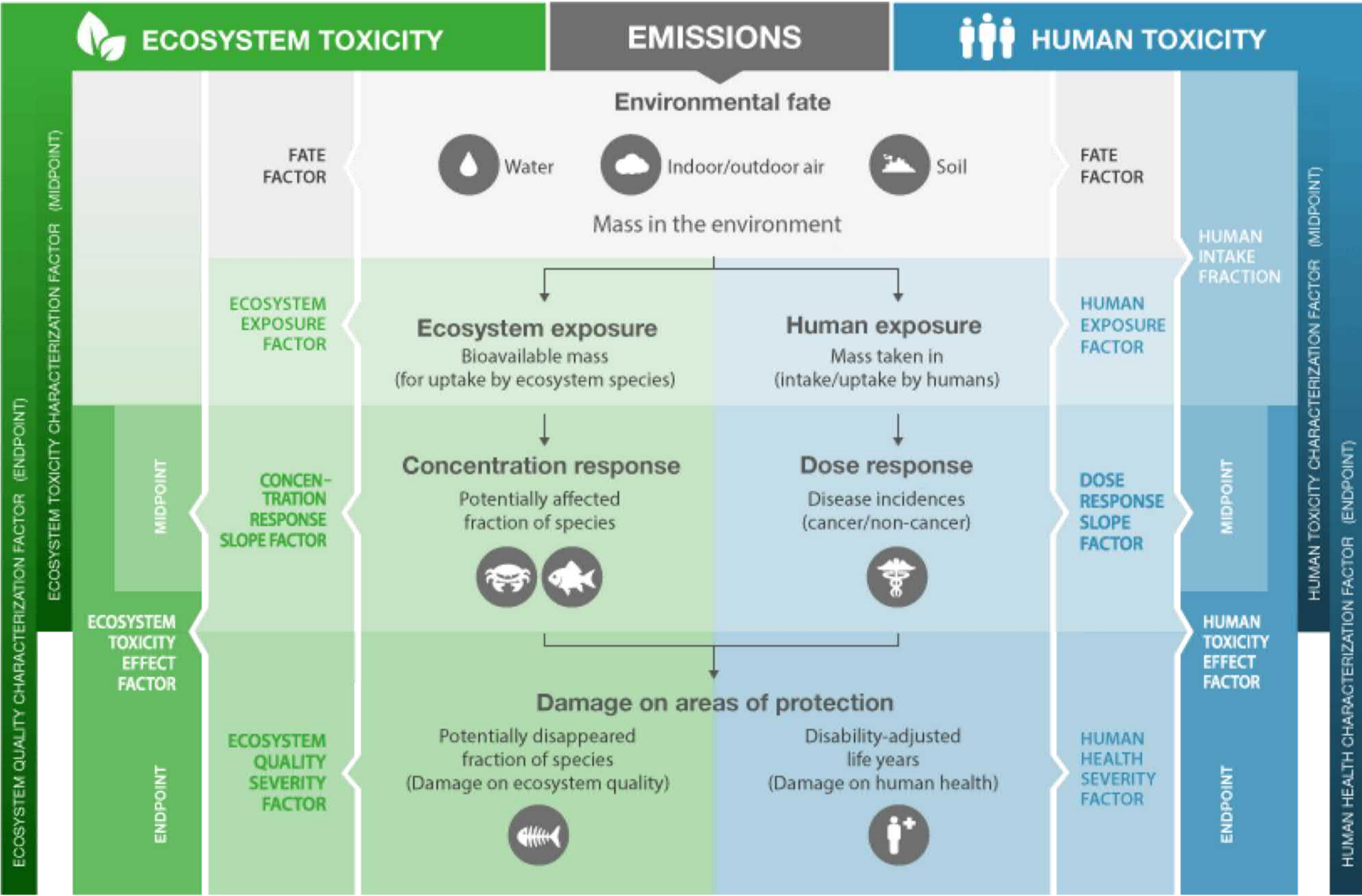
metale As, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Sb, Se i Zn

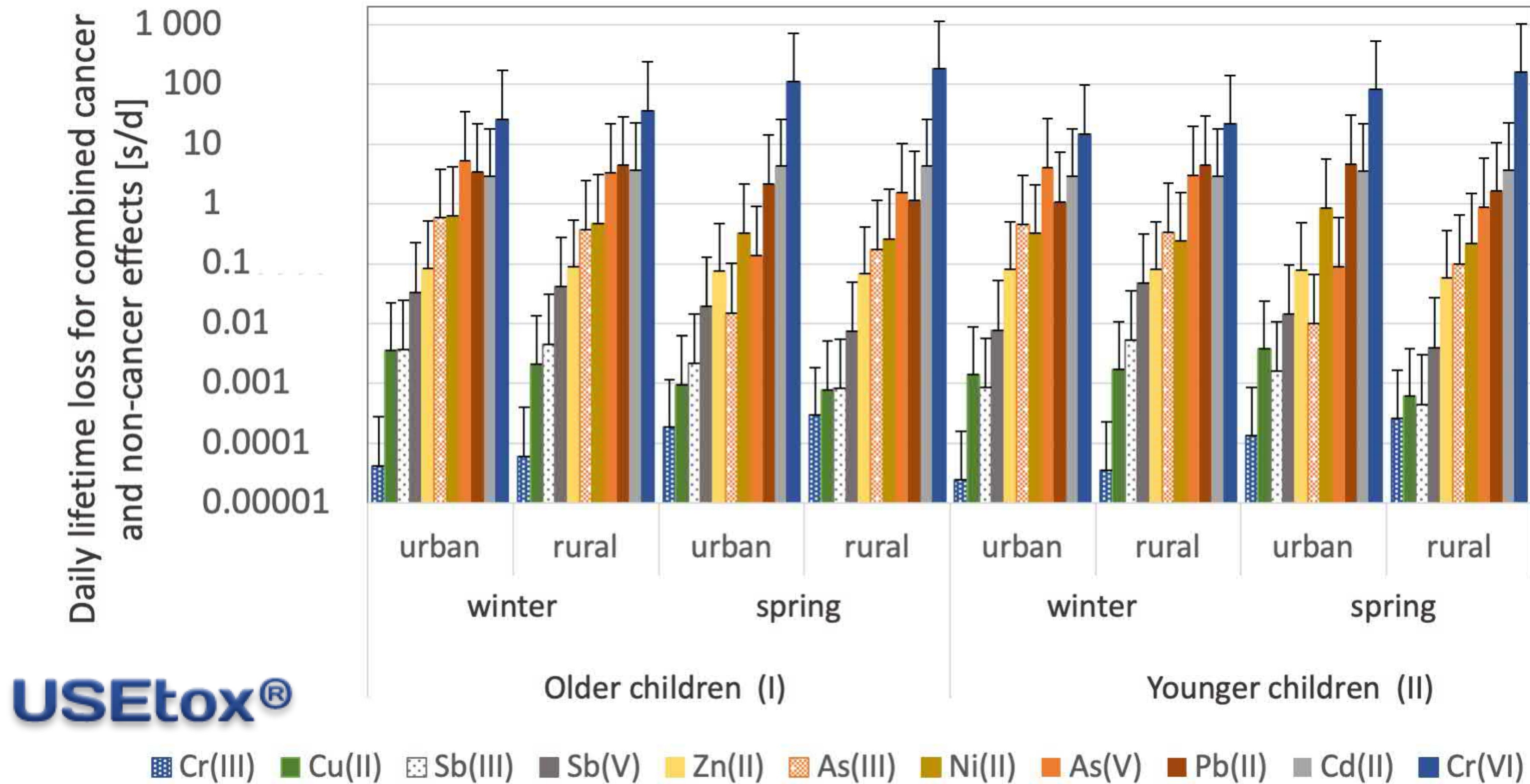
Stopień utlenienia, a udział w $PM_{2,5}$

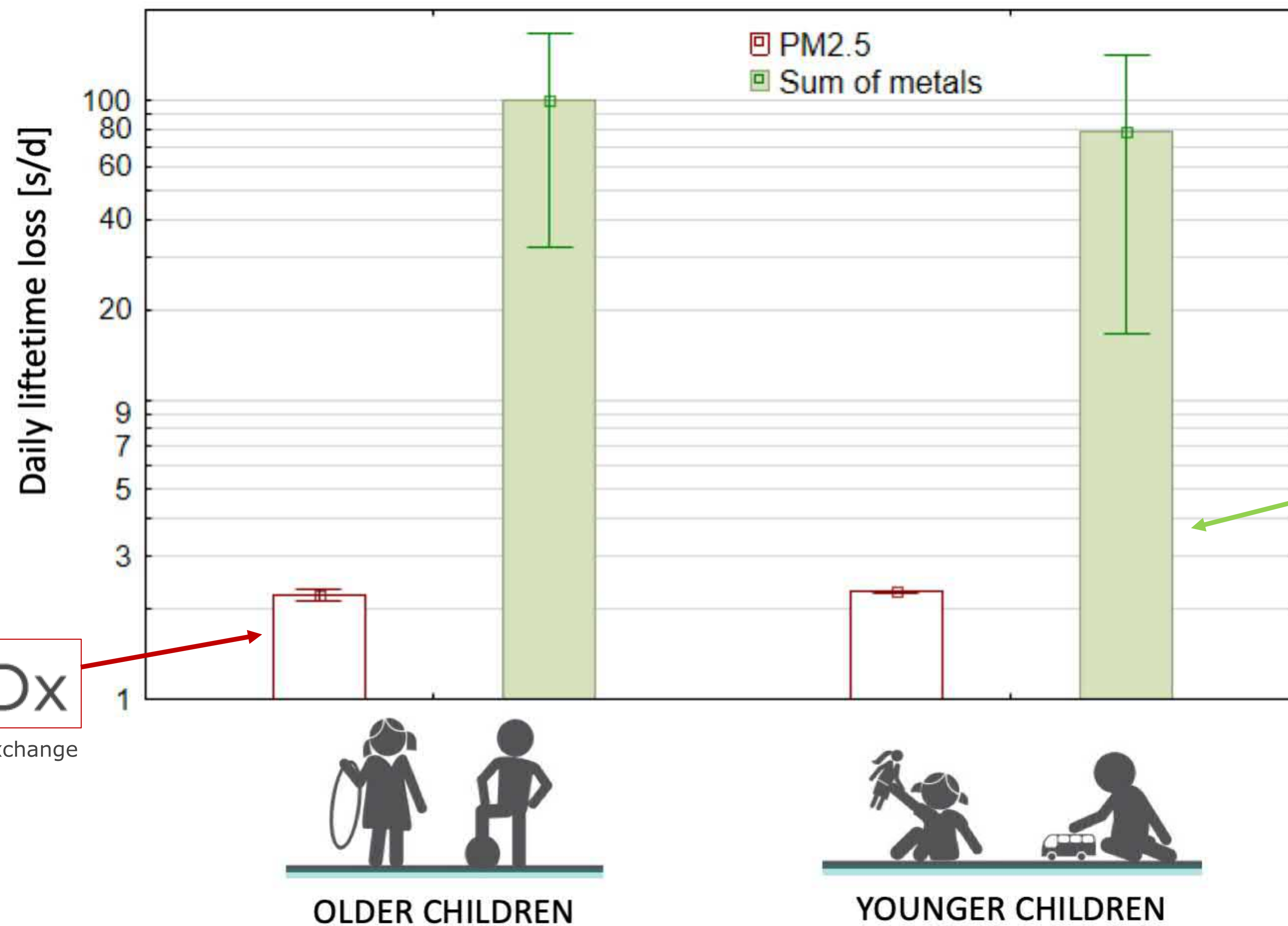
metal	w $PM_{2,5}$	Udział %
As	III/V	10% / 90%
Cr	III/VI	70% / 30%
Fe	II/III	30% / 70%
Mn	II/III	95% / 5%
Sb	III/V	10% / 90%
Se	IV	100%
Cd, Cu, Ni, Pb, Zn	II	100%

Global Burden of Disease (GBD)

PM_{2.5}







WNIOSKI



Metale 1-2% $PM_{2.5}$

145 tyś. przedszkolaków w woj. śląskim

$PM_{2,5}$ → 37 dni

Σ metali → 4 lata

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ



Politechnika
Śląska



UCZELNIA
BADAWCZA
INICJATYWA DOSKONAŁOŚCI