



Samorządy w walce ze smogiem: koszt różnych wariantów

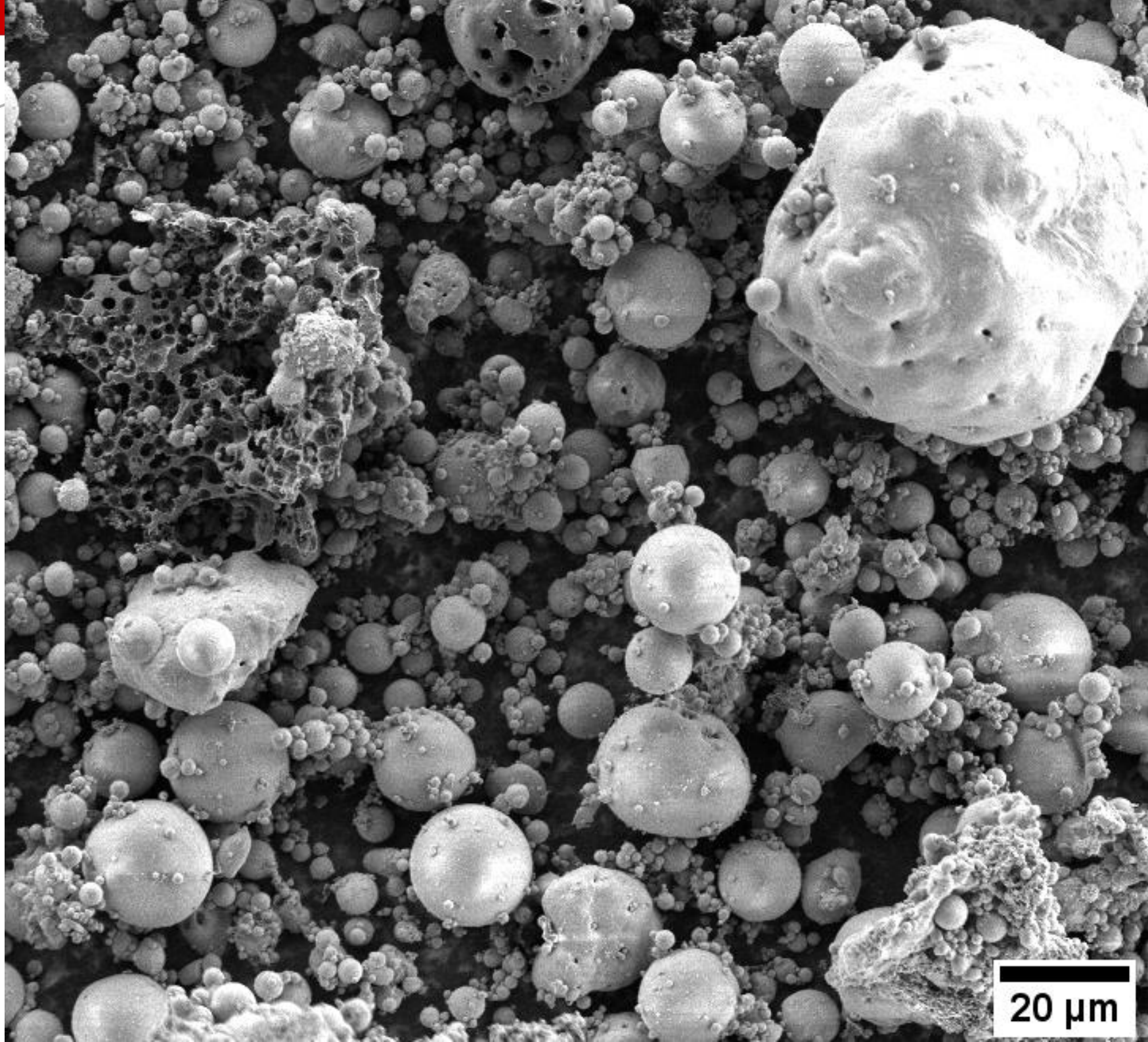
prof. dr hab. inż. Piotr Kleczkowski

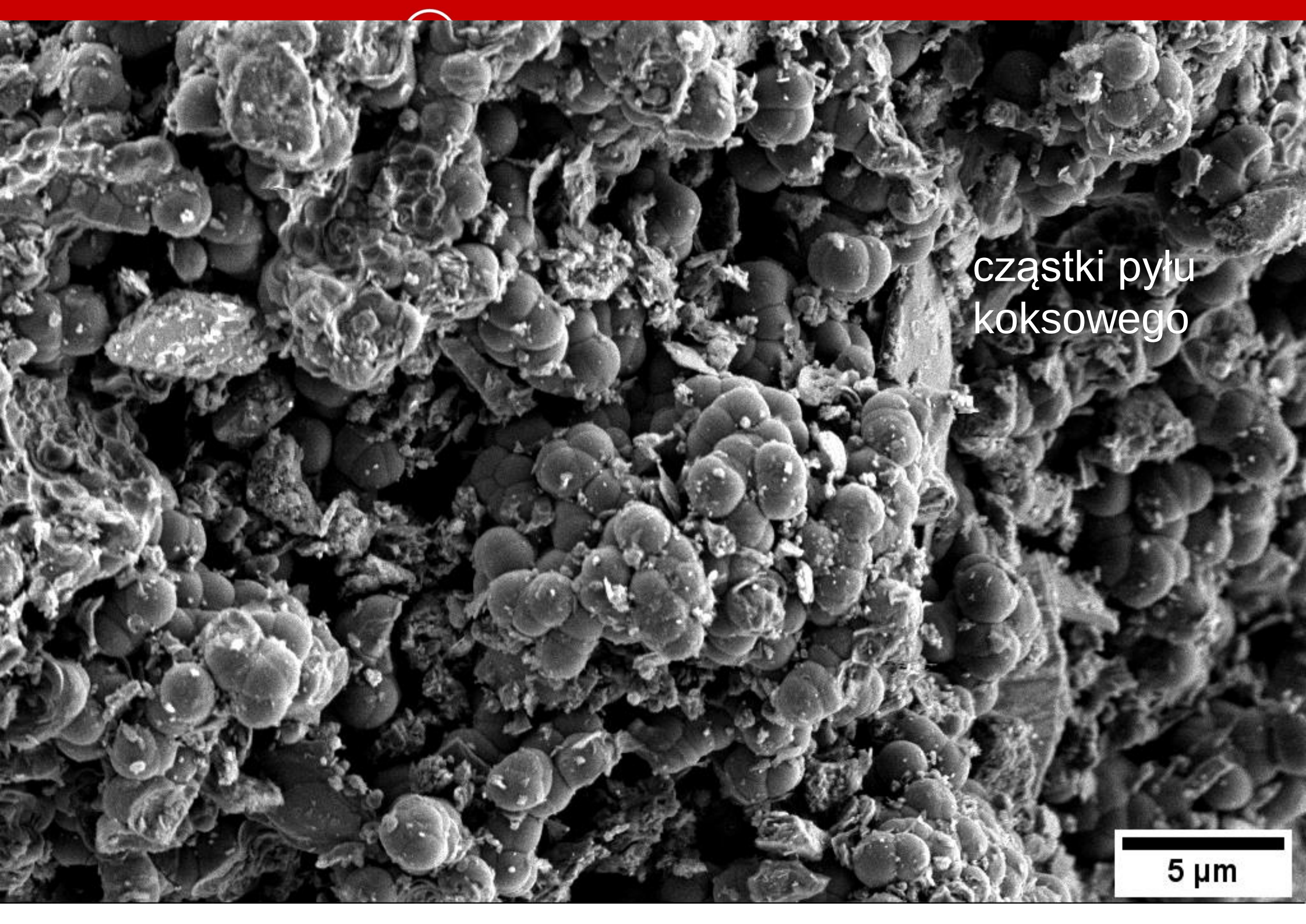
AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE
AGH UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY





popiół
z elektrofiltru
w elektrowni





cząstki pyłu
koksowego

5 μm

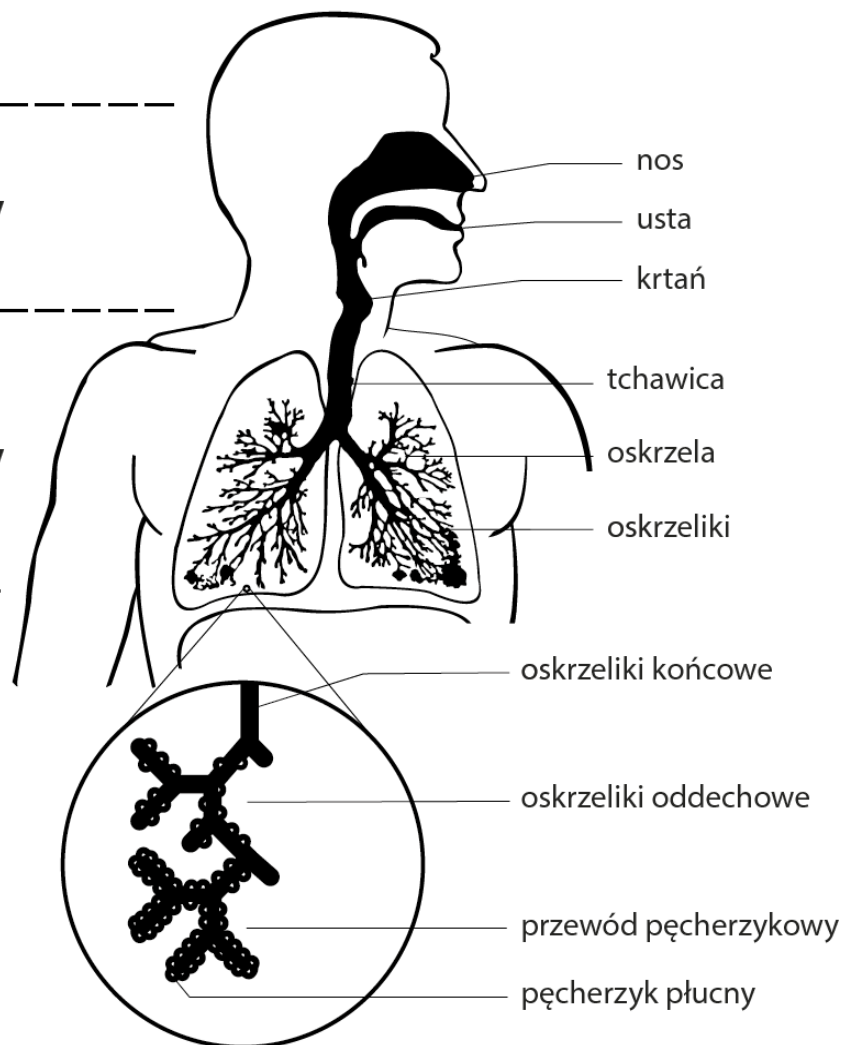
Co nas właściwie truje?

Obszary układu
oddechowego

nosowo-gardłowy

tchawiczo-oskrzelowy

płucny

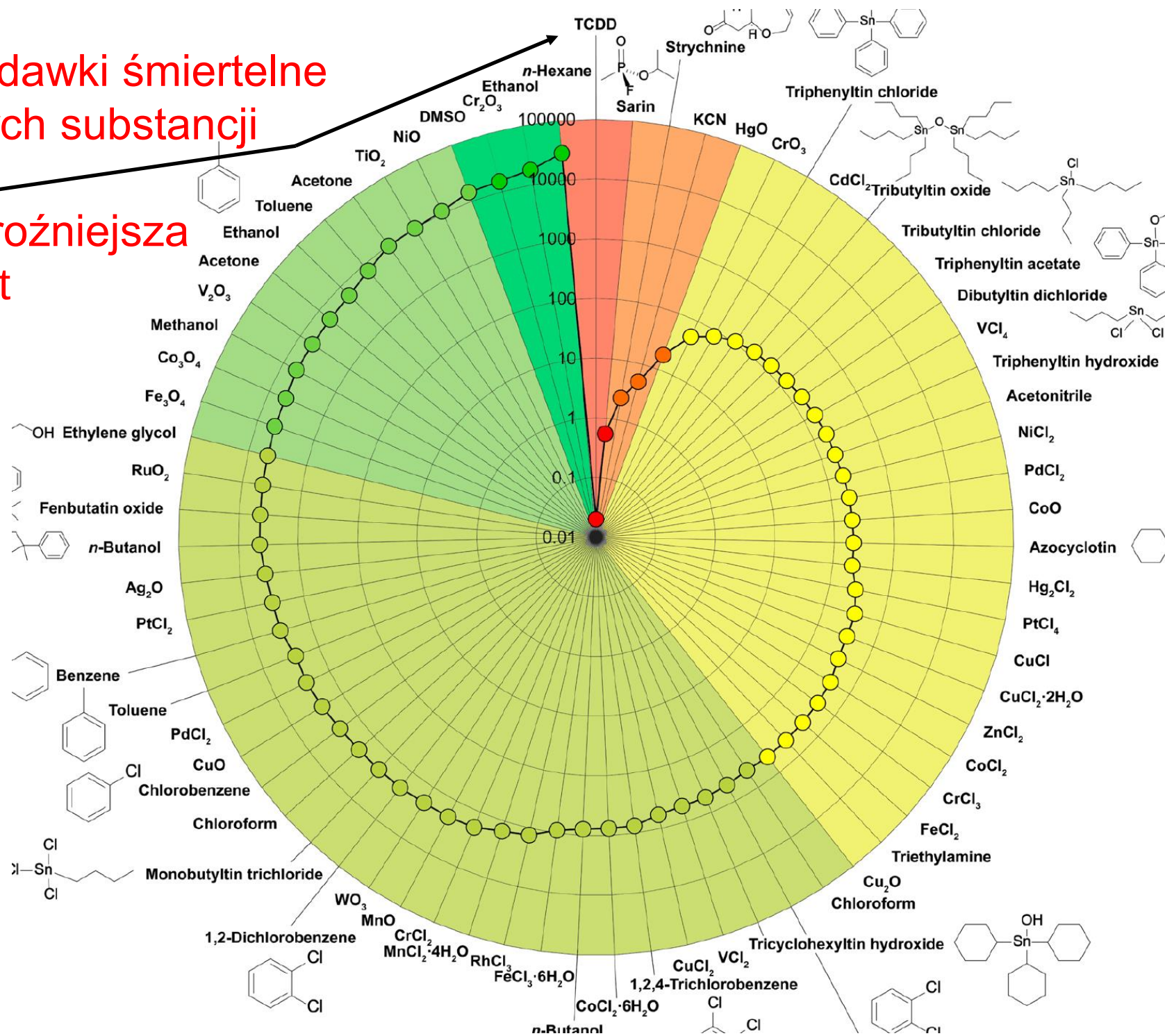


Jaka jest szkodliwość poszczególnych substancji?

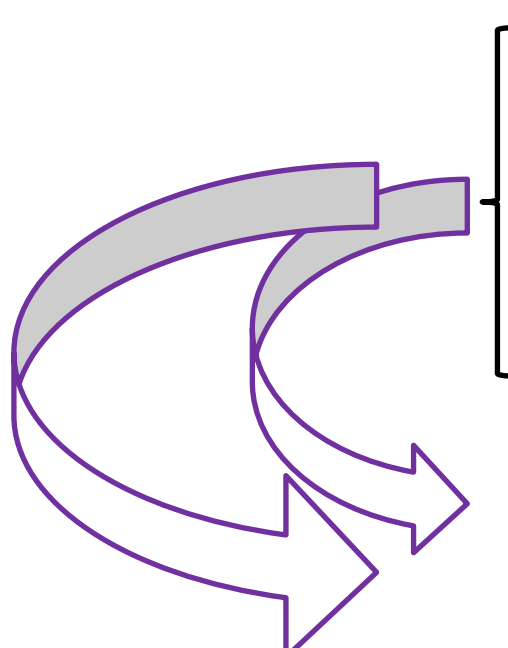
- prosta odpowiedź jest trudna, choćby dlatego, że występują oddziaływania ostre (krótkoczasowe) i przewlekłe (w długim czasie)

jednorazowe dawki śmiertelne (LD 50) różnych substancji

TCDD – najgroźniejsza
z dioksyn, jest
produktem
spalania
odpadów



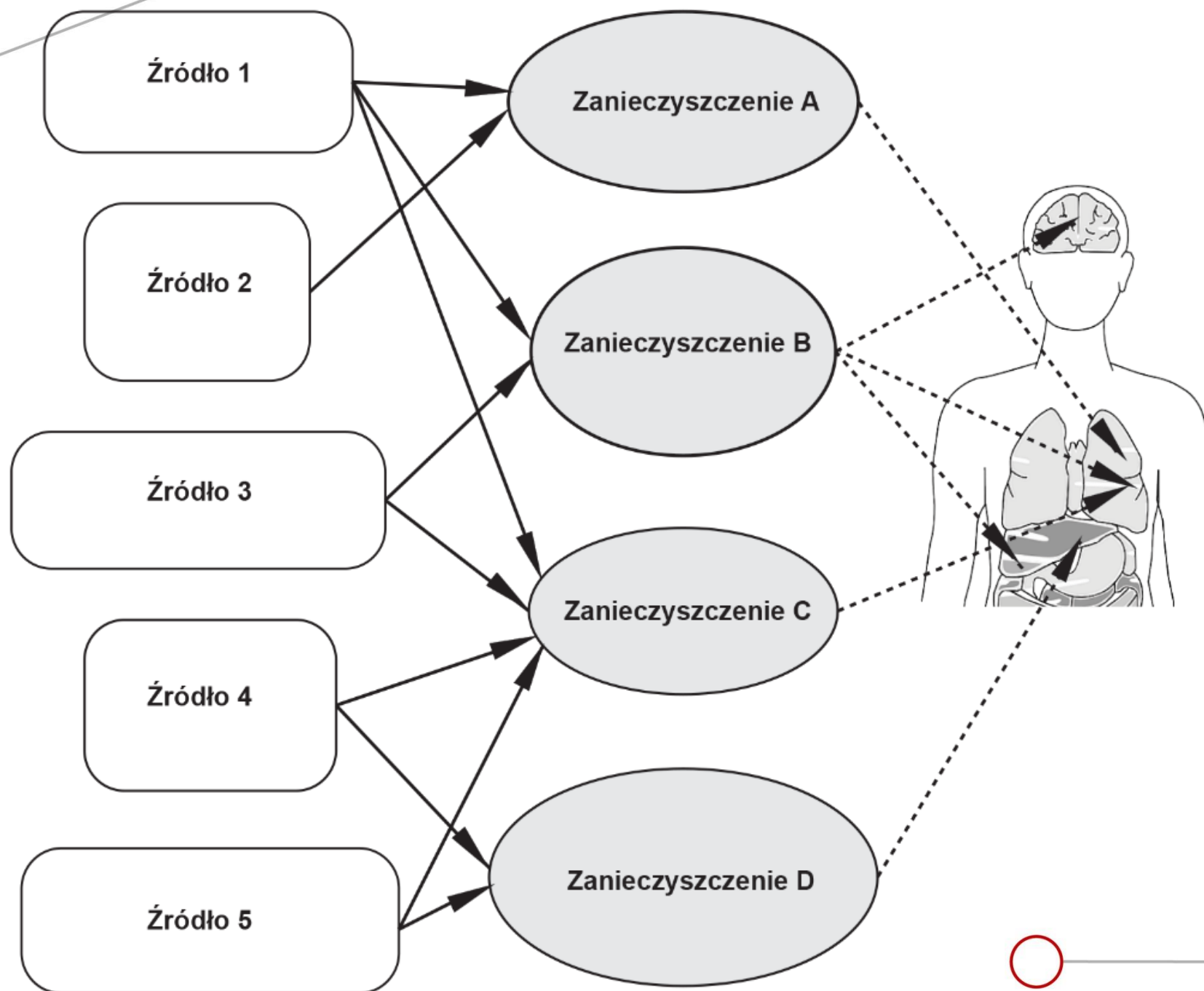
Substancje normowane w Polsce i UE

- 
- benzo(a)piren
 - arsen
 - kadm
 - nikiel
 - ołów
 - tlenek węgla
 - pył zawieszony frakcja PM_{2,5}
 - pył zawieszony frakcja PM₁₀
 - benzen
 - dwutlenek azotu
 - ozon
 - dwutlenek siarki
 - tlenki azotu

↓
przybliżona
szkodliwość
malejąco

„kopciuch czy diesel?”

jak bardzo w polskich realiach szkodzą nam
poszczególne źródła
zanieczyszczeń powietrza?



Które zanieczyszczenia są najbardziej szkodliwe przy ilościach w Polsce?

Przykład

zanieczyszczenie A:

10 jedn. **szkodliwości** x 3 jedn. stężenia = 30 jedn. **zagrożenia**

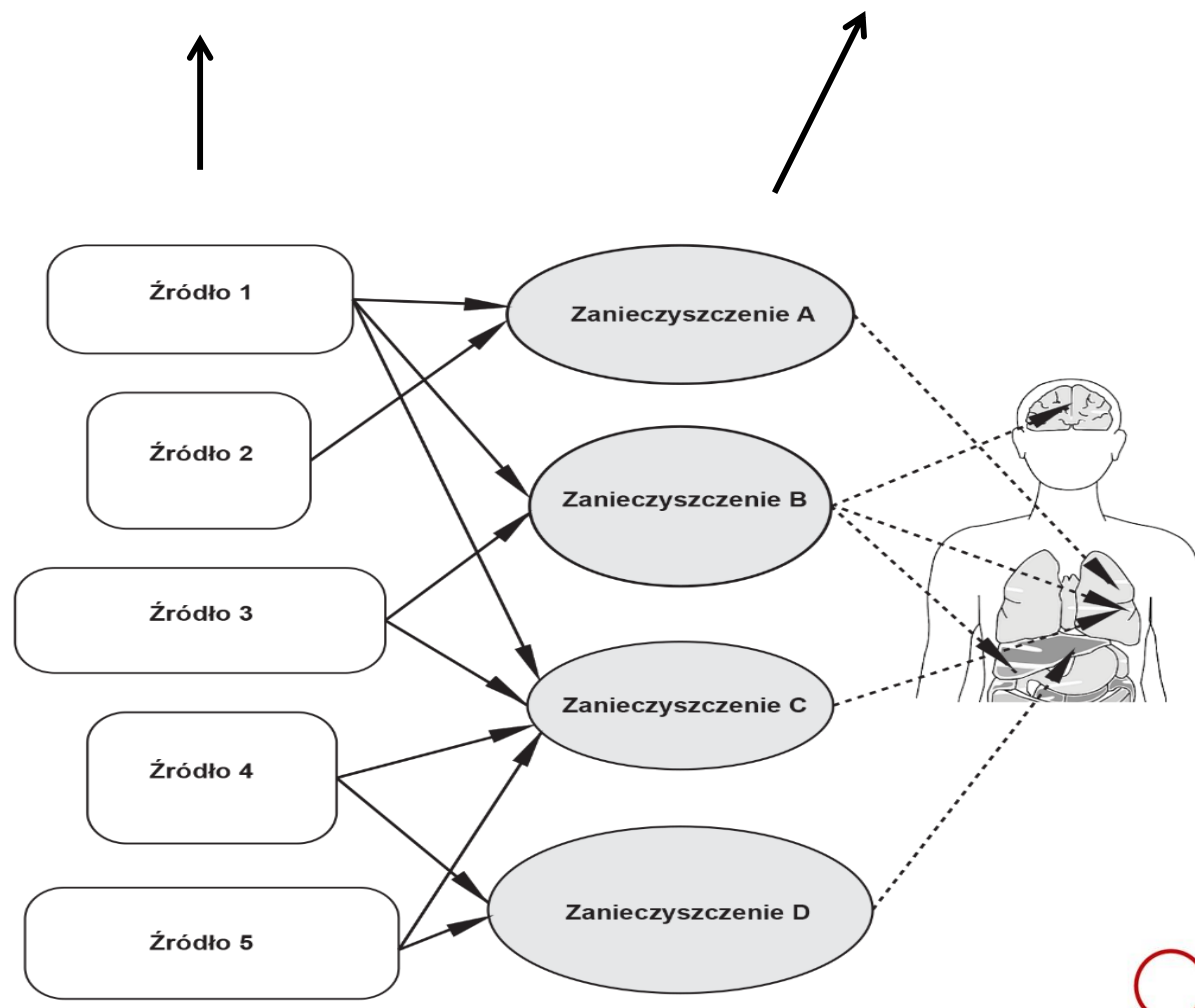
zanieczyszczenie B:

1 jedn. **szkodliwości** x 15 jedn. stężenia = 15 jedn. **zagrożenia**

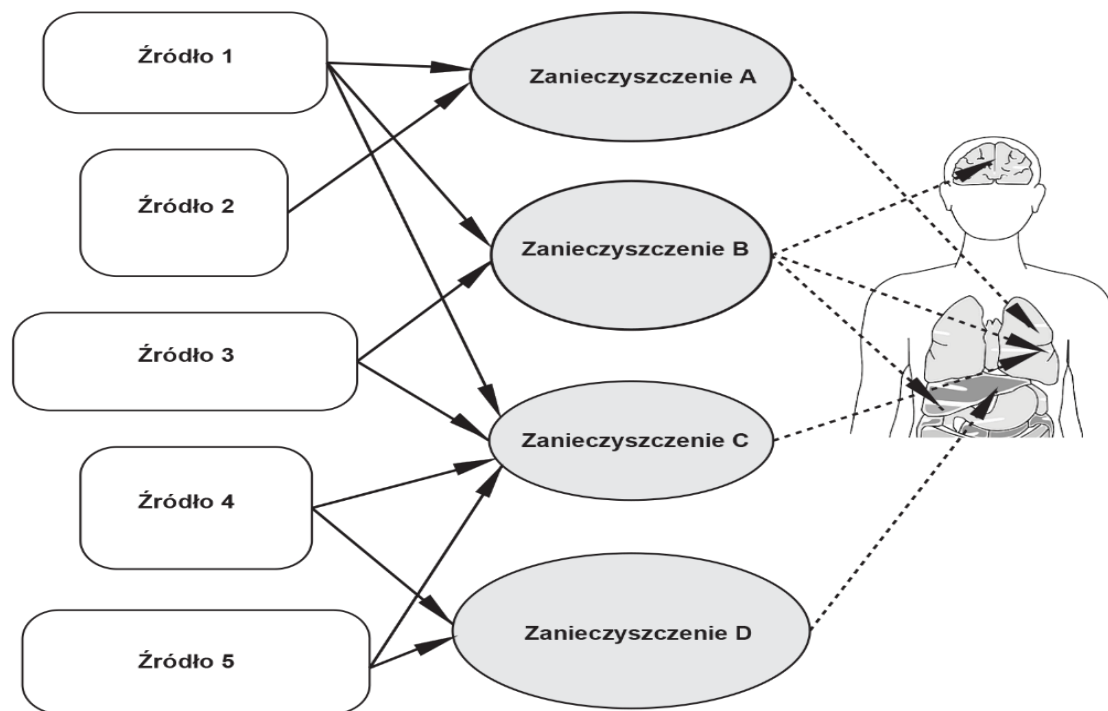
Co (kto?) szkodzi
najbardziej?

Które najbardziej szkodliwe
przy ilościach w Polsce?

danych
dostarcza
KOBIZE



Przykład



Co (kto?) szkodzi
najbardziej?

Źródło 1:

wytwarza **W** ton zanieczyszczenia A + **X** ton zanieczyszczenia B
+ **Y** ton zanieczyszczenia C

Źródło 2:

Z ton zanieczyszczenia A

Łącząc powyższe informacje z przybliżoną miarą szkodliwości poszczególnych zanieczyszczeń, możemy obliczyć udziały źródeł w łącznym zagrożeniu zdrowia

Przykład

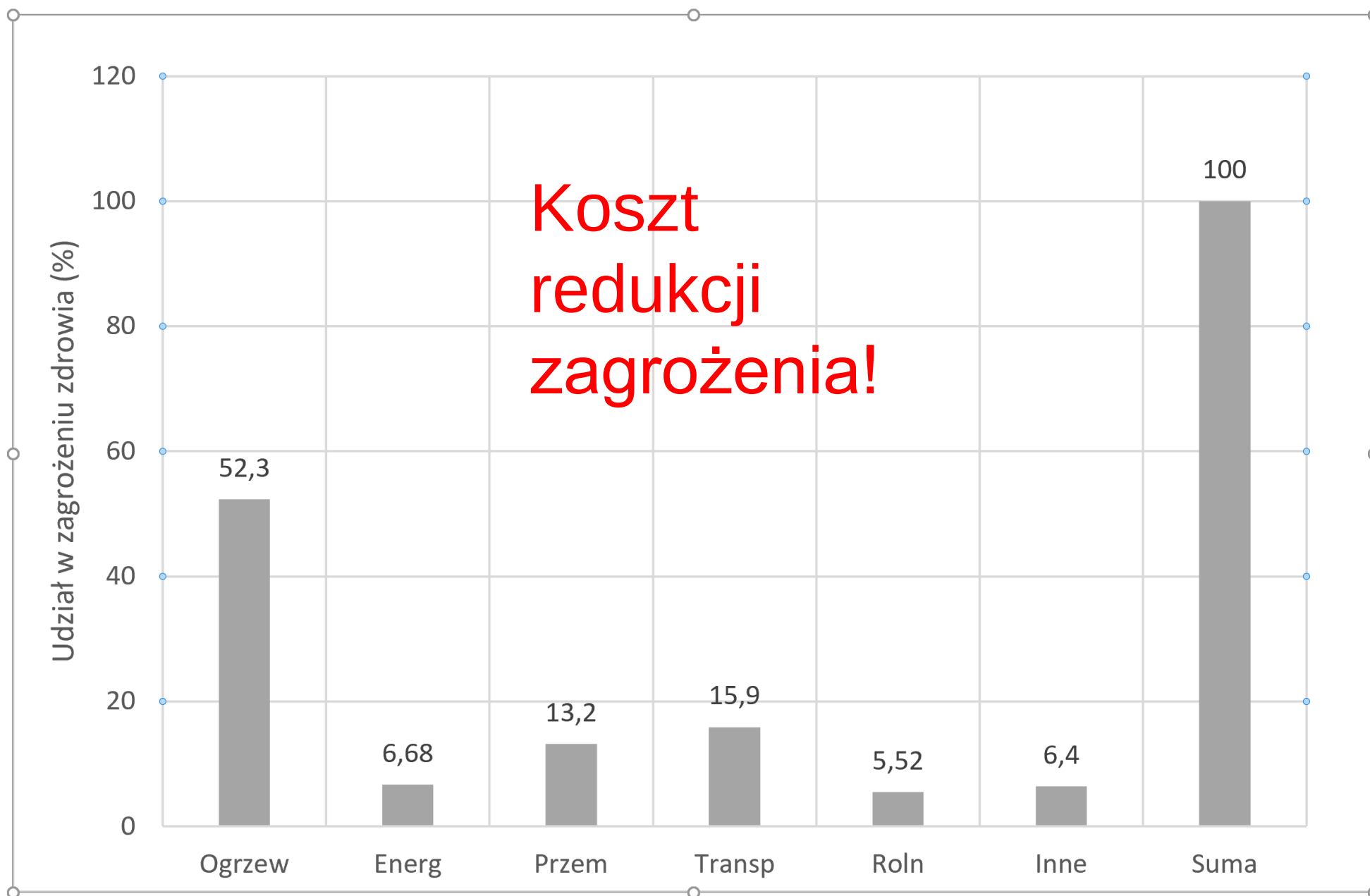
Źródło 1	80 jedn. zagrożenia	Źródło 1	41%
Źródło 2	50 j.z.	Źródło 2	26%
Źródło 3	40 j.z.	Źródło 3	21%
Źródło 4	20 j.z.	Źródło 4	10%
Źródło 5	5 j.z.	Źródło 5	2%



udziały w łącznym zagrożeniu
zdrowia wszystkimi
zanieczyszczeniami powietrza

Przeprowadzenie przybliżonych obliczeń
na podstawie danych w skali całej Polski
prowadzi do następujących wyników:

Udziału źródeł w zagrożeniu zdrowia mieszkańców Polski



Obliczmy koszt redukcji łącznego zagrożenia o 1%, czyli:

Ogrzew	52%	52% → 51%
Energ	7%	7% → 6%
Przem	13%	itd.
Transp	16%	
Roln	6%	
100%		koszt redukcji zagrożenia o 1%

Koszt na 1% redukcji łącznego zagrożenia w Polsce

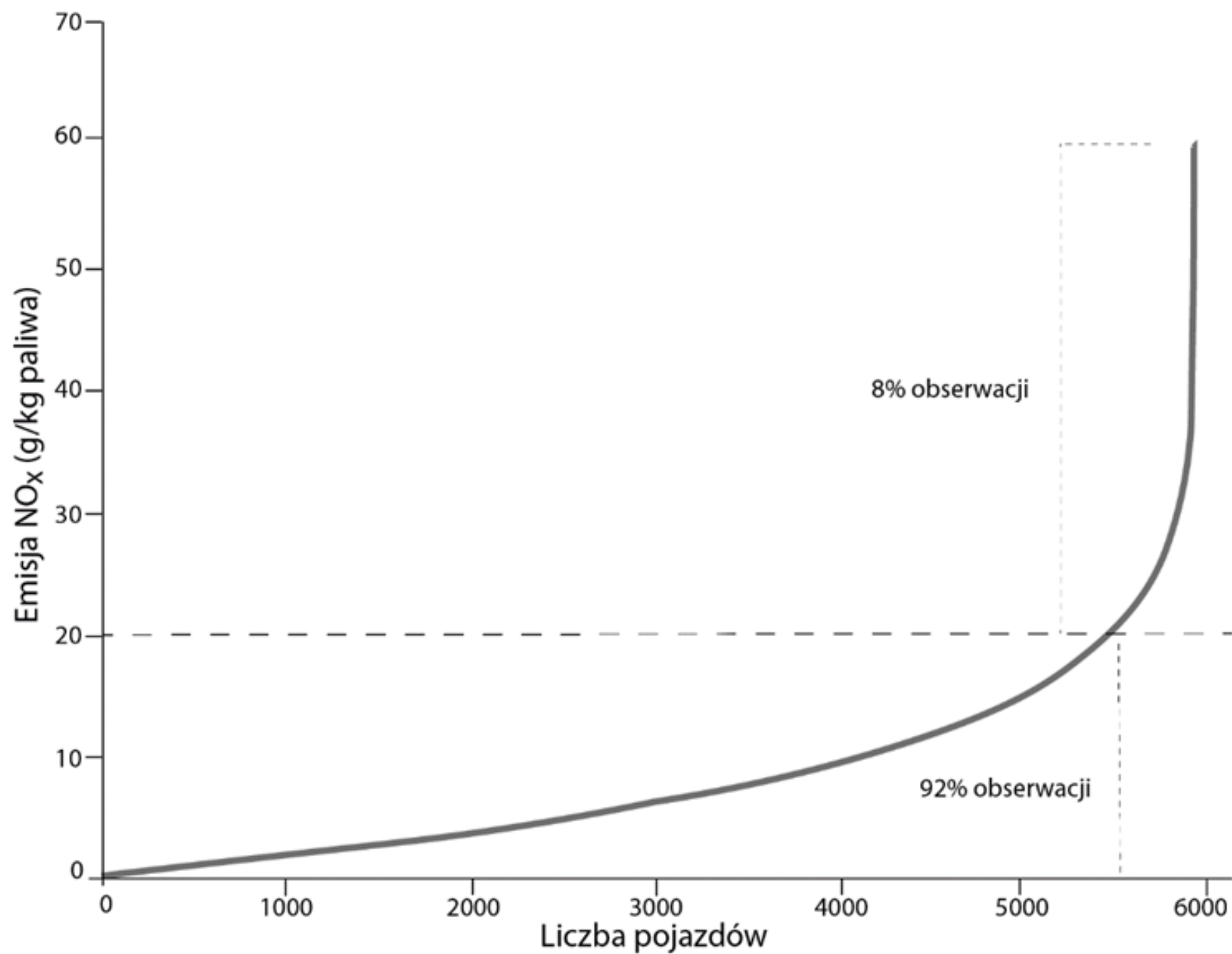
<i>Rodzaj operacji</i>	<i>Przeciętny koszt całkowity $K_{cp-1\%}$ (mld zł)</i>
Redukcja pyłu za pomocą BAT w energetyce	0,45
Wymiana kotłów węglowych na zgodne z normą „Ekoprojekt”	1,47
Instalacja domowego elektrofiltru przy nowoczesnym kotle*	2,2
Rozbudowa sieci gazowej i wymiana kotłów węglowych na gazowe	2,0 – 3,2
Instalacja ciepłownicza w małym mieście ok. 1000 budynków	4,1
Pełne konkluzje BAT w energetyce	4,5
Termomodernizacja i wymiana kotłów	4,9
Termomodernizacja (bez wymiany kotłów)	10,1
Wymiana samochodów osobowych na nowe benzynowe	104
Wymiana samochodów osobowych na elektryczne	232



Zmiany administracyjne i organizacyjne - transport

- eliminacja pojazdów nie spełniających norm
- strefy czystego transportu







Niewielki odsetek wszystkich pojazdów powoduje łącznie znaczącą część emisji wszystkich spalin.

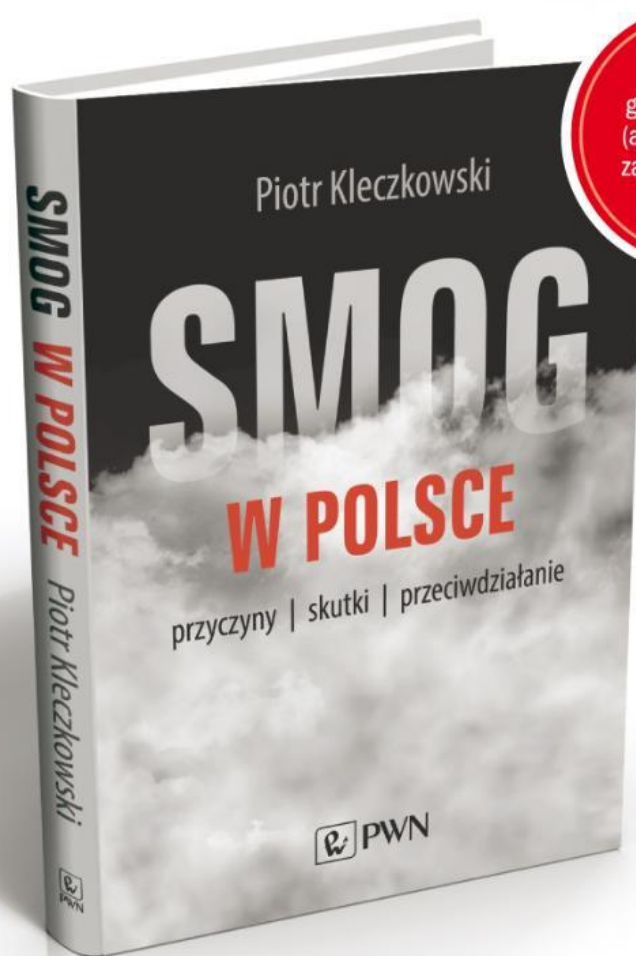
Wniosek: ich naprawa / wymiana spowoduje wyraźną poprawę jakości powietrza.

Koszt: tylko koszt kontroli pojazdów – niewielki w porównaniu z innymi.

Pierwszy rozdział książki
można pobrać ze strony

„Tygodnika Przegląd”:

<https://www.tygodnikprzeglad.pl/smog-w-polsce/>



Weź
głęboki oddech
(albo lepiej nie!)
zanim zaczniesz
czytać.

Duszący, o zapachu kotłowni,
lub słodkawo-mdły z wydechów diesli.

SMOG w Polsce

ZAMÓW NA **KSIEGARNIA.PWN.PL**

 **PWN** Moc wiedzy

W powyższej książce wskazano źródła ilustracji wykorzystanych w tej prezentacji

czystego
powietrza!

