

Wpływ zanieczyszczenia powietrza na zdrowie w kontekście rewizji Dyrektywy AAQD

Katarzyna Maciejewska

Zespół Roboczy ds. Wpływu Zanieczyszczenia Powietrza na Zdrowie

III spotkanie Serwisu Monitoringu Atmosfery Copernicus,
IOŚ-PIB, Warszawa, 23.10.2024



O Zespole

- » Pełna nazwa: **Zespół Roboczy ds. Wpływu Zanieczyszczenia Powietrza na Zdrowie przy Radzie do spraw Zdrowia Publicznego**
- » Powołany Uchwałą nr 7/2018 Rady do spraw Zdrowia Publicznego **17 maja 2018 roku**
- » Cel Zespołu: ocena zagrożenia zdrowotnego oraz potencjalnych skutków wynikających z narażenia na to zagrożenie i dostarczanie Ministrowi Zdrowia odpowiednich **potwierdzonych naukowo argumentów dotyczących wpływu zanieczyszczenia powietrza na zdrowie**
- » Praca Zespołu **pro publico bono**, w ramach działań statutowych poszczególnych członków



Obecny skład zespołu

- » Prof. Wojciech Hanke, **Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera w Łodzi** (Przewodniczący)
- » Dr hab. n. med. Michał Krzyżanowski, **Imperial College London**
- » Dr inż. Krzysztof Skotak, **IOŚ-PIB, NIZP PZH**
- » Dr hab. inż. Artur Badyda, **Politechnika Warszawska**
- » Dr inż. Katarzyna Maciejewska, **Politechnika Warszawska**
- » Dr n. med. Piotr Dąbrowiecki, **Wojskowy Instytut Medyczny**
- » Dr hab. inż. Barbara Piekarska, **Warszawski Uniwersytet Medyczny**
- » Łukasz Adamkiewicz, **Europejskie Centrum Czystego Powietrza** (Sekretarz)



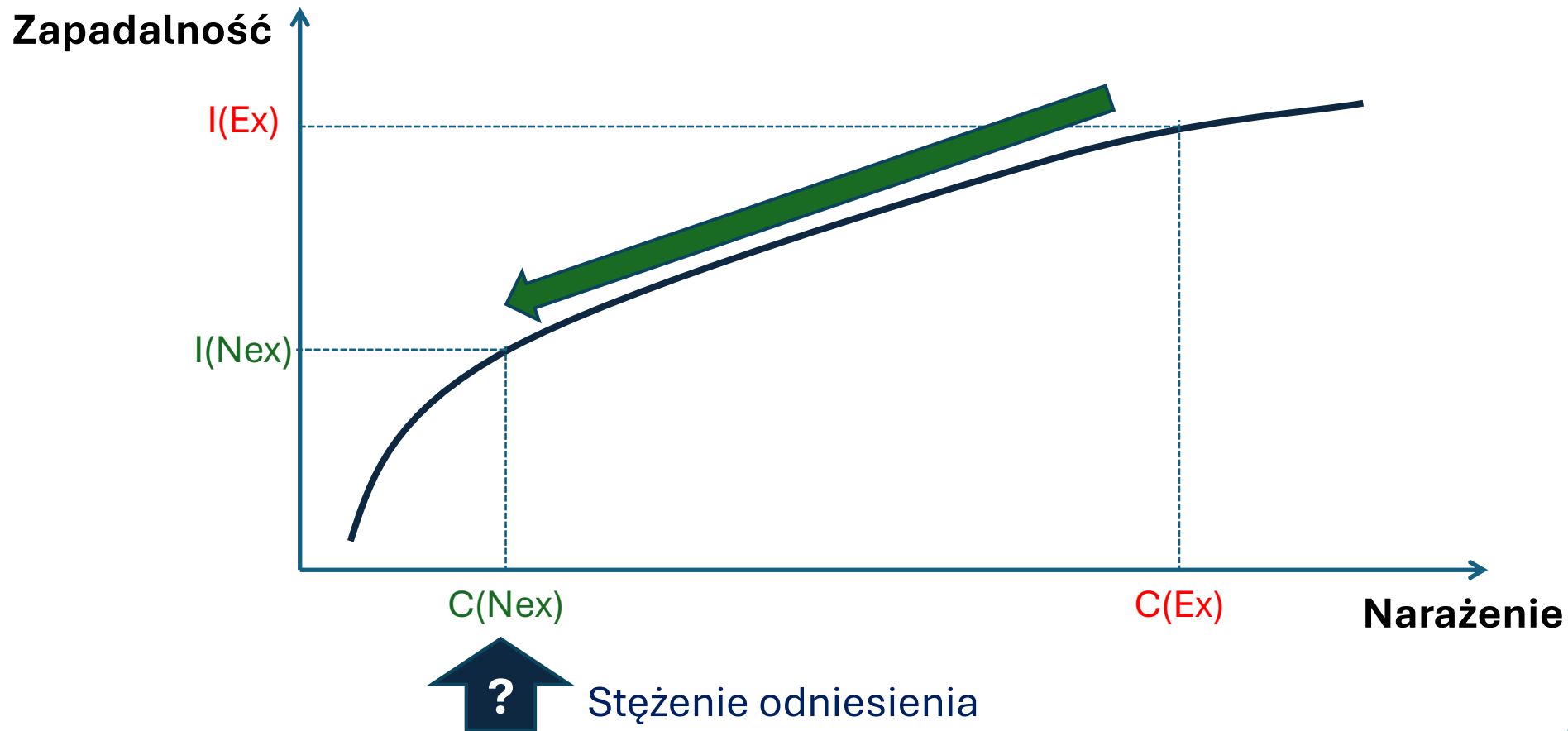
Metody oceny skutków zdrowotnych narażenia na zanieczyszczenie powietrza



RR - Podstawy parametr w obliczeniach skutków zdrowotnych zanieczyszczeń powietrza

$I(\text{Ex}) / I(\text{Nex}) = \text{RR}$ (Ryzyko względne wśród narażonych (**Ex**) vs. nienarażonych (**Nex**))

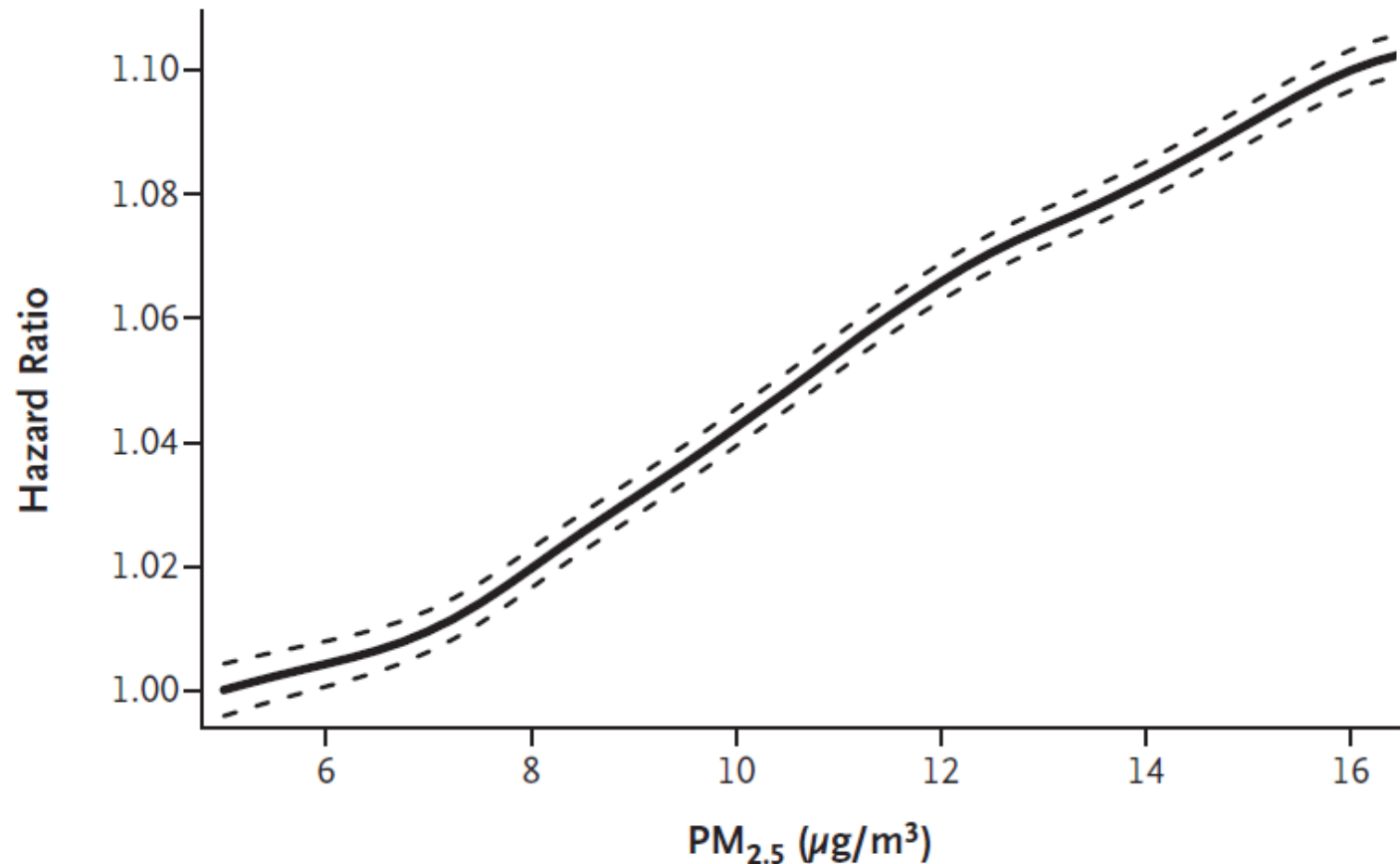
Zapadalność = liczba przypadków / liczba osób w populacji



Zanieczyszczenia powietrza pyłem $PM_{2.5}$ a umieralność w wybranej populacji (Medicare)

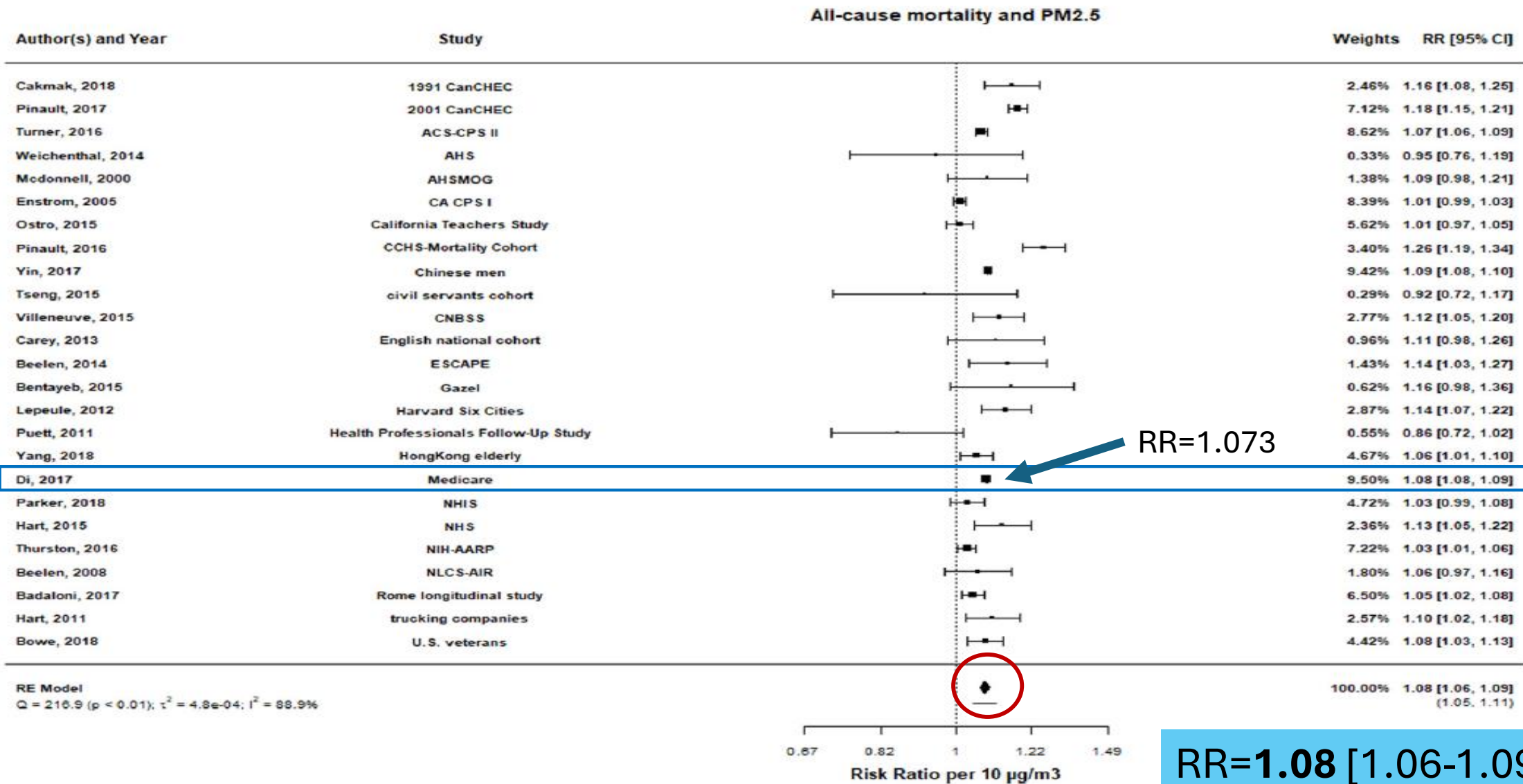
Kohorta 60 925 433 dorosłych mieszkańców USA w **wieku 65+** obserwowana w latach 2000-2012

A Exposure to $PM_{2.5}$



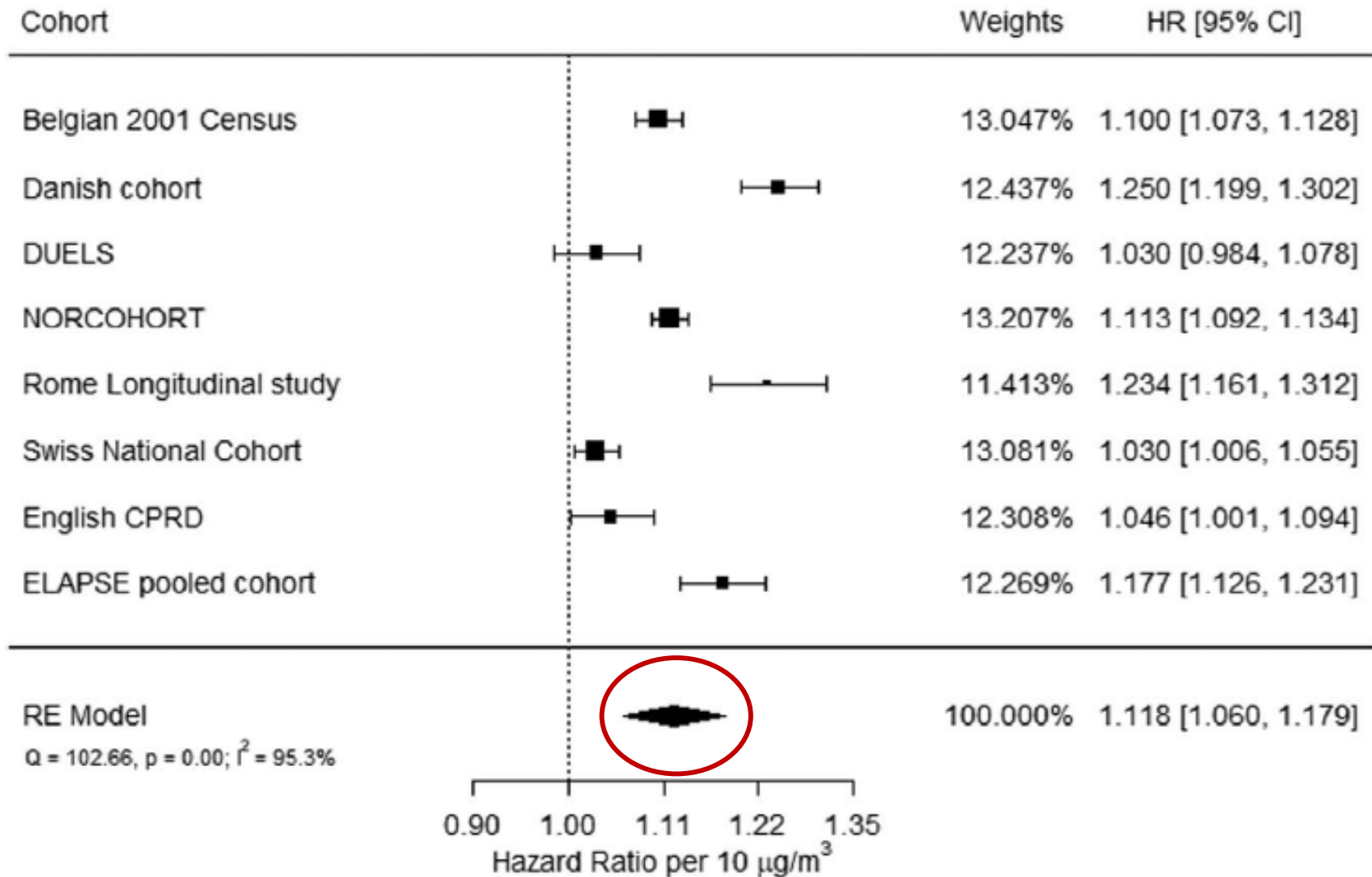
RR = 1.073 (1.071-1.075) per $10 \mu g/m^3$

Długookresowe narażenie na $PM_{2.5}$ i umieralność z ogółu przyczyn naturalnych – systematyczny przegląd i metaanaliza



Długookresowe narażenie na $PM_{2.5}$ i umieralność z ogółu przyczyn naturalnych w europejskich badaniach kohortowych

Total mortality and $PM_{2.5}$



RR=1.118 [1.060-1.179]

Ryzyko przypisane

Ryzyko przypisane w populacji (*Population Attributable Risk, PAR*):

różnica między zapadalnością choroby w populacji z „rzeczywistym” poziomem narażenia i w (często hipotetycznej) populacji nienarażonej; **zapadalność przypisana narażeniu**

$$PAR = I_{\text{exposed}} - I_{\text{not exposed}}$$

$$PAR = 9.6\% - 4.8\% = 4.8\%$$

Część/procent przypadków przypisanych narażeniu (*Population Attributable Fraction, PAF*):

$$PAF = (I_{\text{exposed}} - I_{\text{not exposed}}) / I_{\text{exposed}} = \frac{RR-1}{RR}$$

$$PAF = (9.6 - 4.8) / 9.6 = \frac{2.0 - 1}{2.0} = 0.5$$

$$PAR = PAF * I_{\text{exposed}}$$

$$PAR = 0.5 * 9.6\% = 4.8\%$$

Liczba przypadków przypisanych narażeniu = $PAR * N_{\text{ex}}$

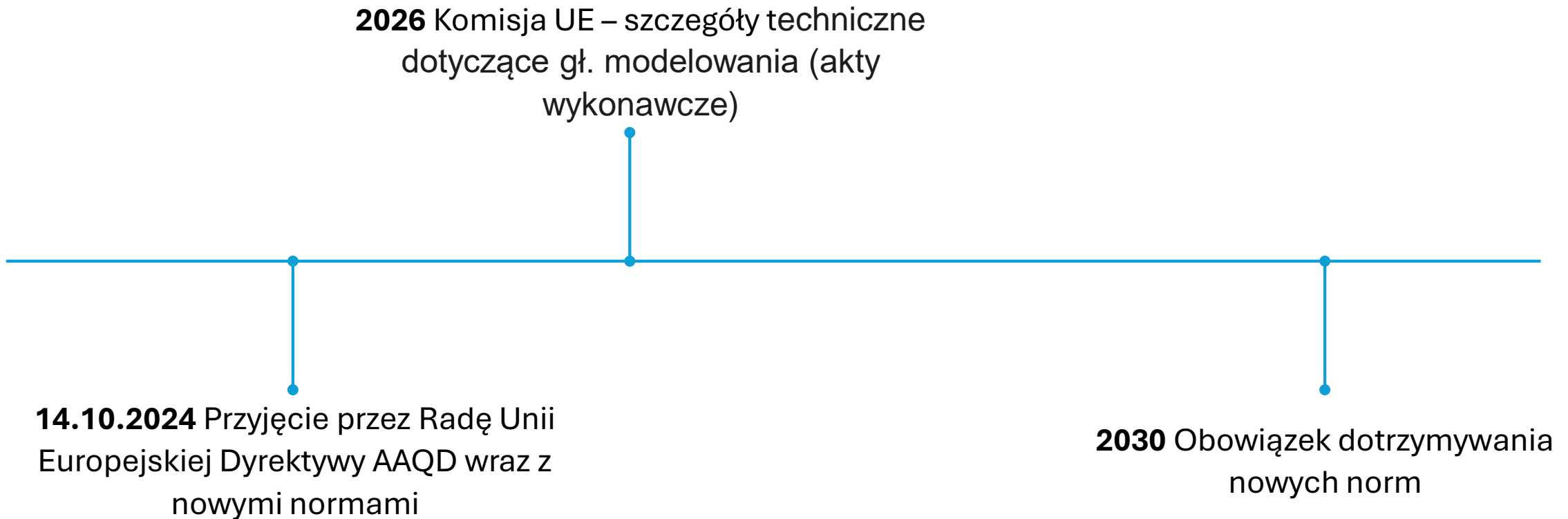
N_{ex} : Liczebność narażonej populacji

Gdy np. $N_{\text{ex}} = 1000$, wtedy liczba przypadków przypisanych narażeniu = $0.048 * 1000 = 48$

**Rewizja Dyrektywy AAQD a wpływ
zanieczyszczenia powietrza na zdrowie
Analiza Zespołu**

Rewizja Dyrektywy AAQD (w sprawie jakości powietrza) - nowe normy jakości powietrza

| Zanieczyszczenie | Stężenie średnioroczne [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | |
|-------------------|-----------------------------------------------------|------------|
| | Obecna norma | Nowa norma |
| PM _{2.5} | 20 | 10 |
| NO ₂ | 40 | 20 |

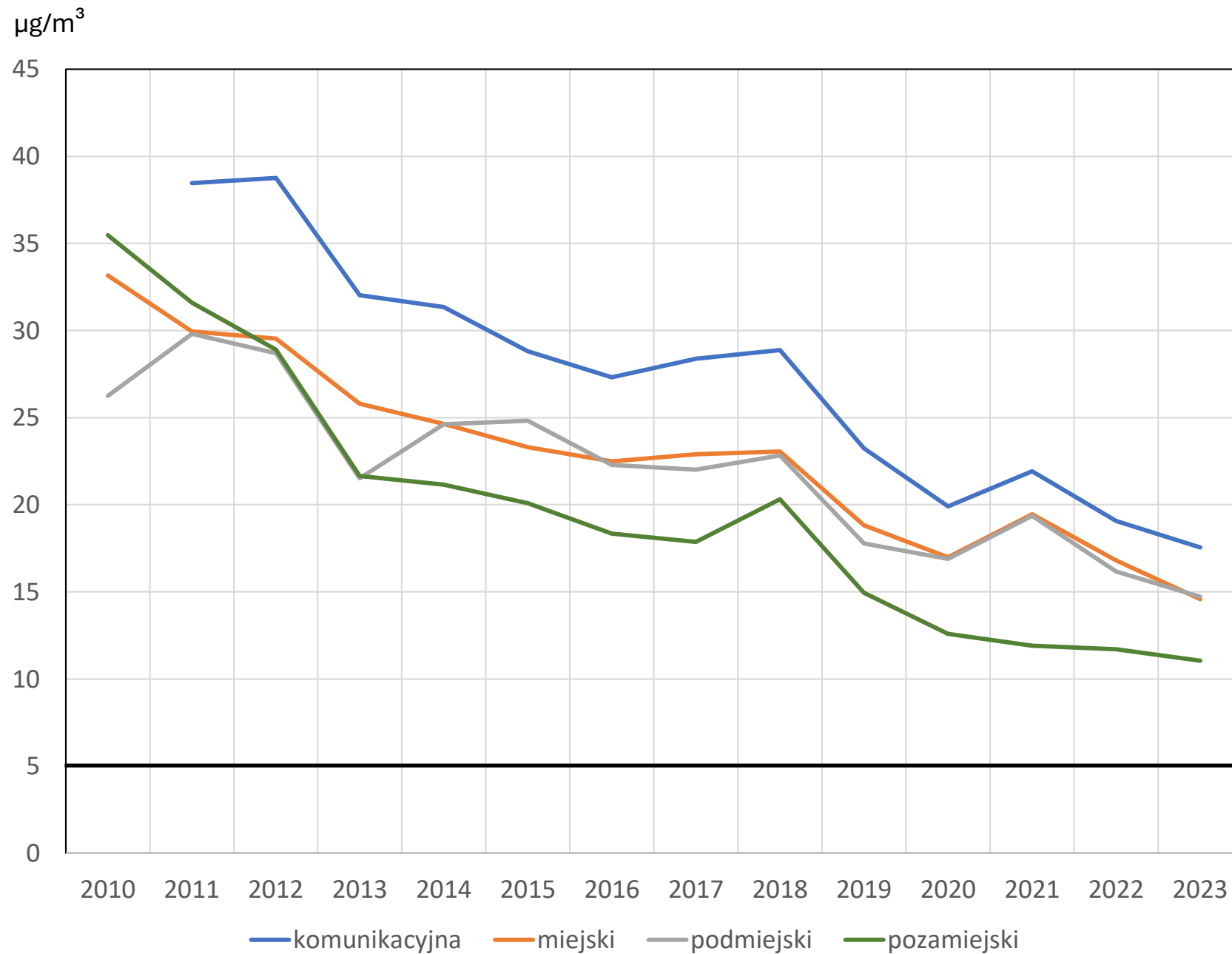


Średnie roczne stężenia $PM_{2.5}$ w Polsce, 2010 - 2023 r. wg. typu lokalizacji stacji pomiarowej

Średnie narażenie populacji w Polsce w 2023 r: **15,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**



Dane IOŚ-PIB

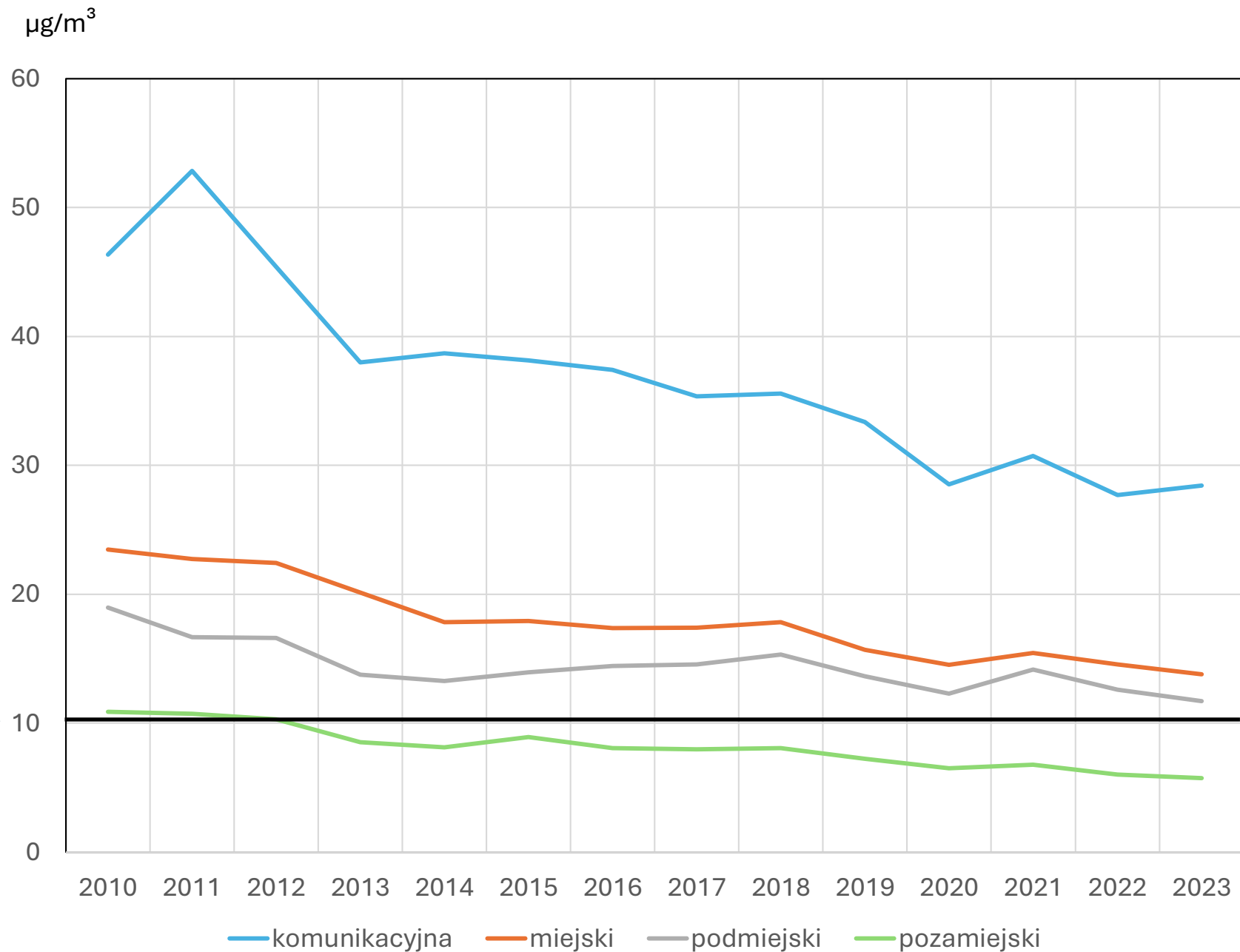


Średnie roczne stężenia NO_2 w Polsce, 2010 - 2023 r. wg. typu lokalizacji stacji pomiarowej

Średnie narażenie populacji w Polsce w 2023 r: **13,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

WHO AQG

Dane IOŚ-PIB



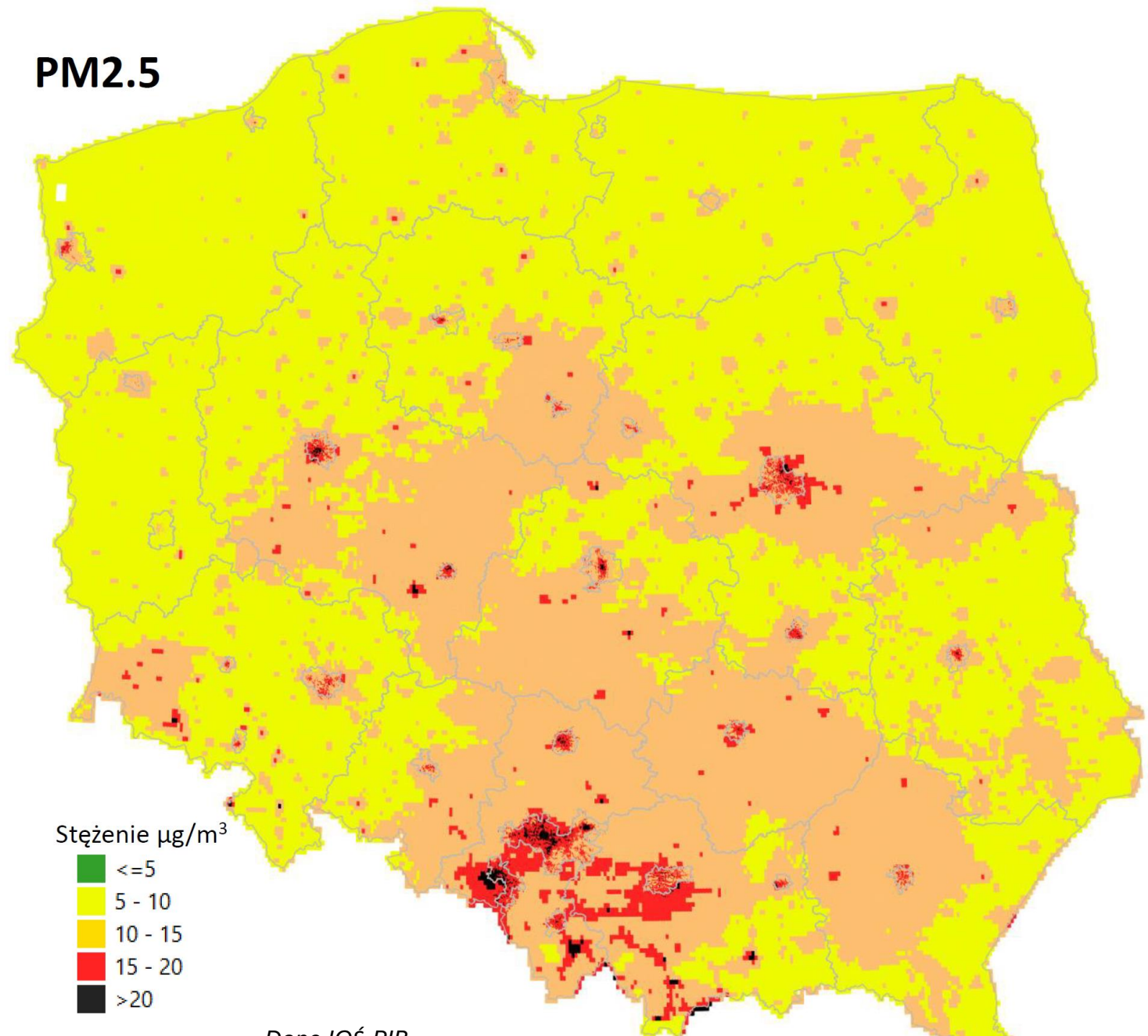
Średnie roczne stężenie $PM_{2.5}$ w Polsce, 2023 r.

$5 \mu\text{g}/\text{m}^3$: wartość zalecana przez WHO (WHO AQG, najniższy poziom narażenia, przy którym obserwowano szkodliwy wpływ $PM_{2.5}$ na zdrowie)

$10 \mu\text{g}/\text{m}^3$: wartość graniczna stężenia $PM_{2.5}$ w Dyrektywie AAQD o jakości powietrza (2024)

$20 \mu\text{g}/\text{m}^3$: obecnie obowiązująca wartość graniczna stężenia $PM_{2.5}$

PM2.5



Dane IOŚ-PIB

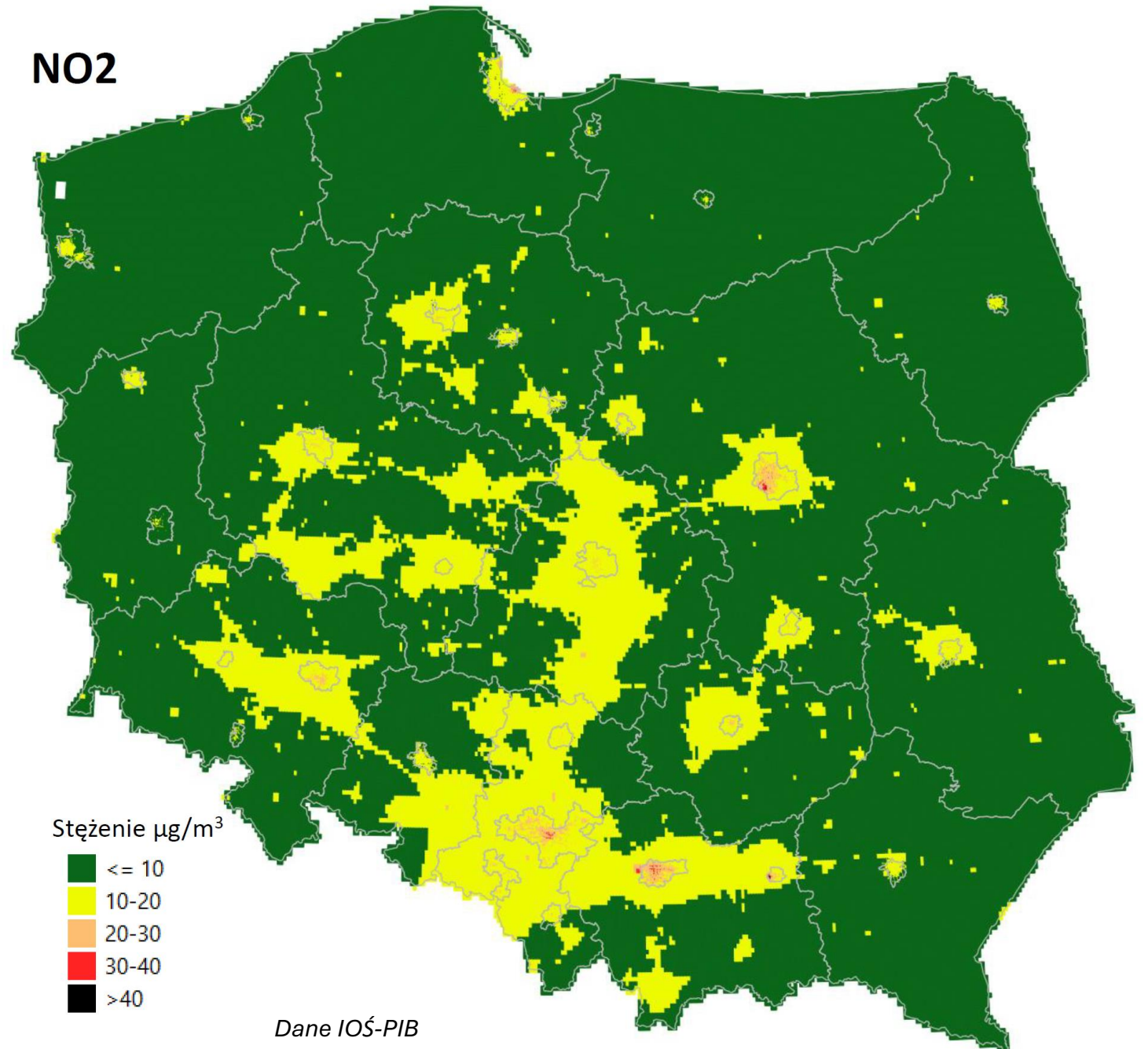
Średnie roczne stężenie NO₂ w Polsce, 2023 r.

10 µg/m³: wartość zalecana przez WHO (WHO AQG, najniższy poziom narażenia, przy którym obserwowano szkodliwy wpływ NO₂ na zdrowie)

20 µg/m³: wartość graniczna stężenia NO₂ w Dyrektywie AAQD o jakości powietrza (2024)

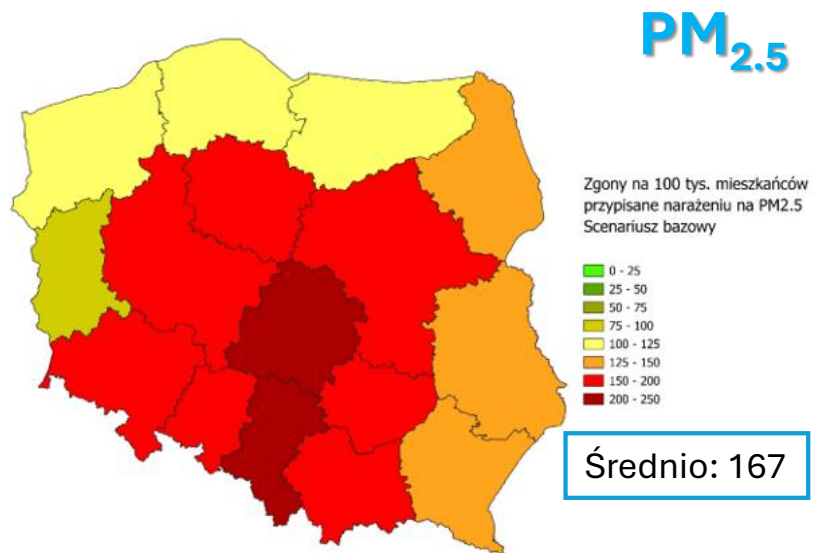
40 µg/m³: obecnie obowiązująca wartość graniczna stężenia NO₂

NO₂

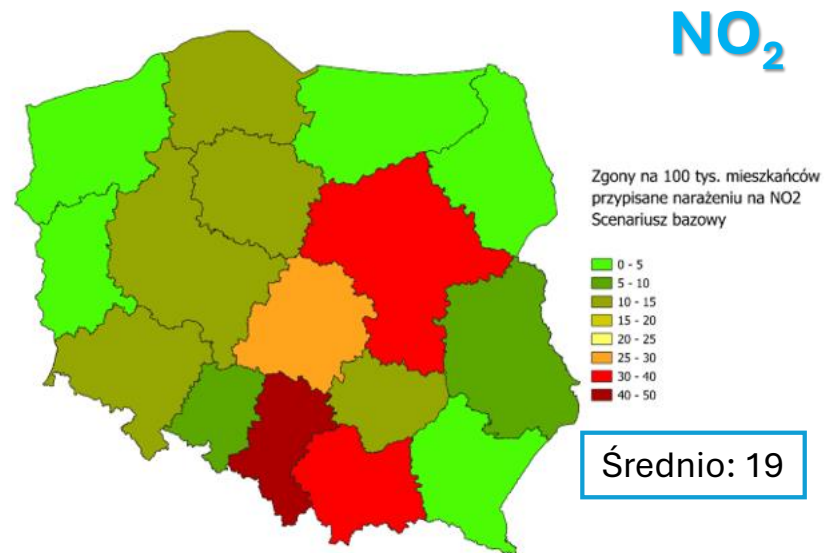


Analiza potencjalnej redukcji liczby zgonów: sytuacja bazowa vs. scenariusz dotrzymania nowych norm AAQD

» Scenariusz bazowy

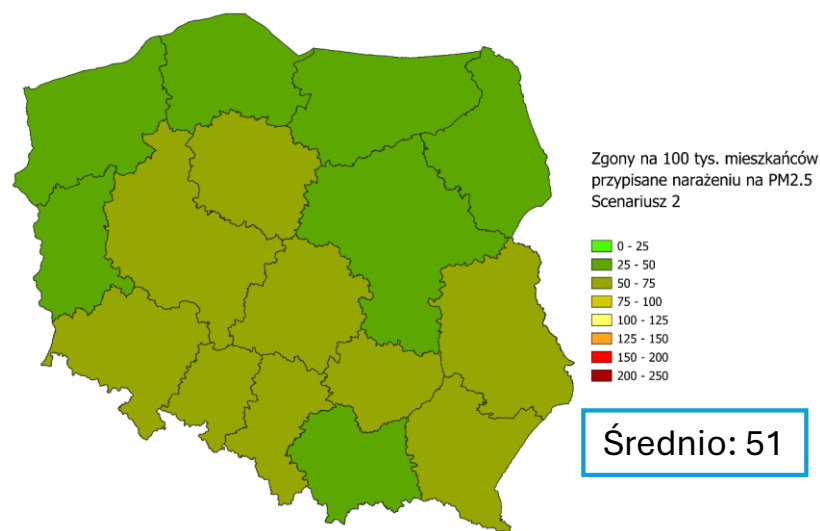


Średnio: 167

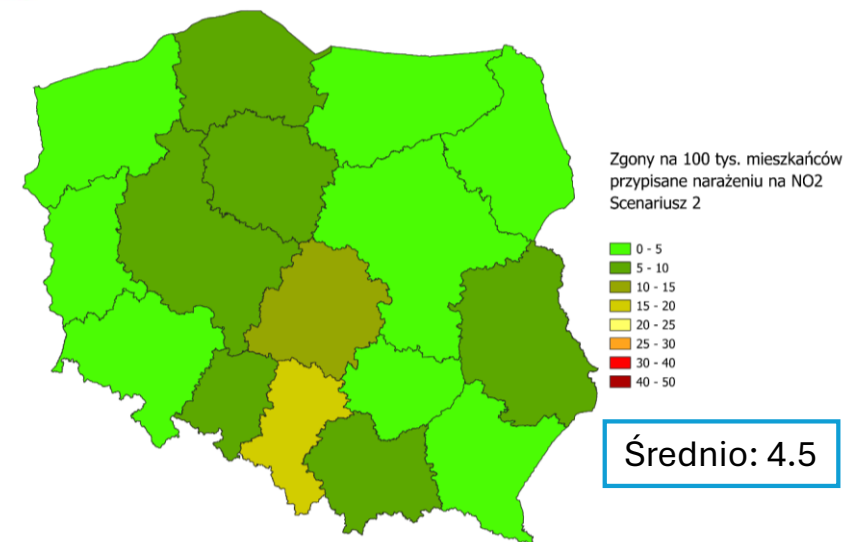


Średnio: 19

» Dotrzymanie AAQD



Średnio: 51



Średnio: 4.5

Dyrektywa AAQD 2024 a skutki zdrowotne

Pył $PM_{2.5}$ dane z 2022

Roczna liczba przedwczesnych zgonów w Polsce związanych z narażeniem na pył zawieszony $PM_{2.5}$

| $PM_{2.5}$ | Liczba zgonów w kraju | | Spadek liczby zgonów w kraju | Spadek procentowo |
|-----------------------------|-----------------------|-----------------|------------------------------|-------------------|
| Bazowy | 42 744 | [23011 ÷ 61262] | - | - |
| S1 (<5) WHO | 0 | [0 ÷ 0] | 42 744 | 100% |
| S2 (<10) Nowa norma AAQD | 12 926 | [6813 ÷ 18914] | 29 818 | 70% |
| S3 (<15) | 28 764 | [15316 ÷ 41667] | 13 981 | 33% |
| S4 (<20) Obecna norma | 39 694 | [21304 ÷ 57056] | 3 051 | 7% |
| S5 (<25) | 42 656 | [22961 ÷ 61142] | 88 | 0% |

Dyrektywa AAQD 2024 a skutki zdrowotne

NO₂ dane z 2022

Roczna liczba przedwczesnych liczba zgonów w Polsce związanych z narażeniem na dwutlenek azotu (NO₂)

| NO ₂ | Liczba zgonów w kraju | | Spadek liczby zgonów w kraju | Spadek procentowo |
|-----------------------------|-----------------------|---------------|------------------------------|-------------------|
| Bazowy | 4 884 | [2869 ÷ 6935] | - | - |
| S1 (<10) WHO | 0 | [0 ÷ 0] | 4 884 | 100% |
| S2 (<20) Nowa norma AAQD | 1 682 | [983 ÷ 2399] | 3 202 | 66% |
| S3 (<30) | 3 651 | [2139 ÷ 5195] | 1 234 | 25% |
| S4 (<40) (obecna norma) | 4 446 | [2608 ÷ 6320] | 438 | 9% |

Podsumowanie i wnioski

- » Oszacowano potencjał ograniczenia negatywnych skutków zdrowotnych dzięki dotrzymaniu różnych progowych stężeń pyłu $PM_{2.5}$ i NO_2 (m.in. obecnych stężeń dopuszczalnych, norm określonych w propozycji nowej Dyrektywy AAQD oraz w poziomów rekomendowanych przez WHO) w skali całej Polski
- » Dzięki stale poprawiającej się jakości powietrza w Polsce dotrzymanie najmniej restrykcyjnych – obecnych – norm na terenie całego kraju przyczyniłoby się do niewielkiej poprawy zdrowia publicznego (spadek liczby zgonów o 7-9%)
- » Dotrzymanie nowych norm AAQD może zmniejszyć w skali kraju liczbę zgonów przypisanych narażeniu na $PM_{2.5}$ o ok. 30 tys. w stosunku do sytuacji z 2022 r., zaś w przypadku NO_2 – o ok. 3 tys. (70-66%)
- » Obszary, gdzie wartości wskaźników liczby zgonów są najwyższe, wymagają najpilniejszych działań i tam efekt redukcji stężeń przyniesie największe korzyści:
 - » woj. śląskie, łódzkie, małopolskie, świętokrzyskie, dolnośląskie i opolskie (+mazowieckie)

Wpływ zanieczyszczenia powietrza na zdrowie w kontekście rewizji Dyrektywy AAQD

Katarzyna Maciejewska

katarzyna.maciejewska@pw.edu.pl

Zespół Roboczy ds. Wpływu Zanieczyszczenia Powietrza na Zdrowie

III spotkanie Serwisu Monitoringu Atmosfery Copernicus,
IOŚ-PIB, Warszawa, 23.10.2024

