



**Monitoring
Atmosfery**

Ocena narażenia zdrowotnego w Polsce we względu na pył PM_{2,5} i NO₂

Zakład Modelowania Atmosfery i Klimatu

III spotkanie Serwisu Monitoringu Atmosfery Copernicus CAMS NCP

23.10.2024



PROGRAMME OF THE
EUROPEAN UNION



 **ECMWF**





Plan prezentacji

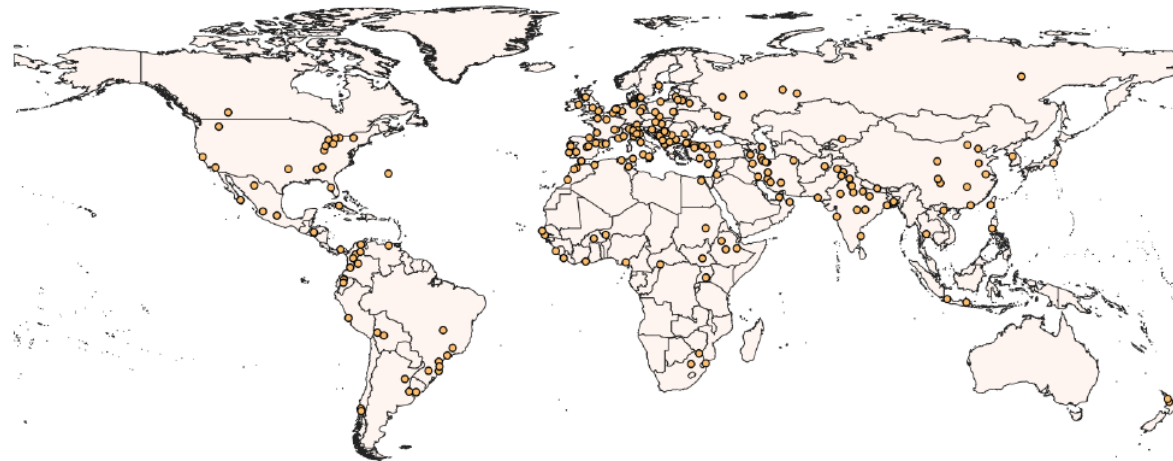
- Oszacowanie narażenia zdrowotnego ze względu na stężenia **pyłu PM2.5 dla 2018 roku** na podstawie średnich **stężeń obserwowanych i modelowanych**
- Oszacowanie narażenia zdrowotnego ze względu na stężenia **pyłu PM2.5 i NO₂ dla 2019 roku** oraz dla dwóch scenariuszy **implementacji programu „Czyste powietrze”**
- Oszacowanie narażenia zdrowotnego ze względu na stężenia **pyłu PM2.5 przy wdrożeniu nowych wytycznych WHO**
- Wykorzystanie danych z serisu CAMS do analiz narażenia zdrowotnego



Narzędzie AirQ+

- Jest to program do ilościowej oceny narażenia zdrowotnego (skutków zdrowotnych) zanieczyszczeń powietrza,
- Przygotowany przez WHO,
- Ocena narażenia zdrowotnego w AirQ+ opiera się na szacowaniu ryzyka względnego RR, które odzwierciedla wielkość związku między narażeniem a chorobą. Współczynnik RR wskazuje prawdopodobieństwo rozwoju choroby w grupie narażonej do tych którzy nie są narażeni,
- Narzędzie jest bardzo często wykorzystywane na całym świecie.

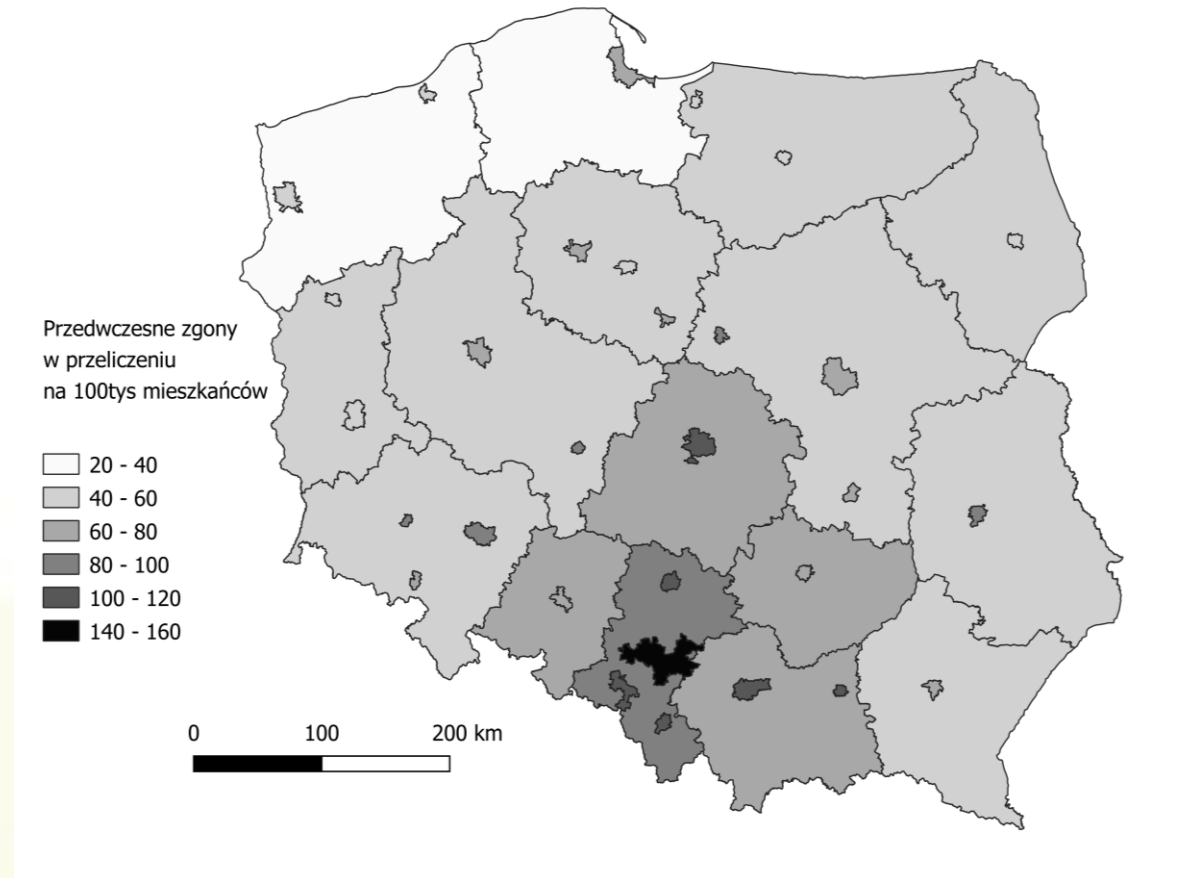
AirQ+ Survey monkey 2016- 2021: kraj respondenta



282 cities, > 890 countries

Narażenie zdrowotne w Polsce ze względu na pył PM2,5 rok 2018

- Średnie roczne stężenia pyłu PM2.5 obliczone na podstawie modelowania wykonanego w ZMAiK,
- Średnie roczne stężenia pyłu PM2.5 obliczone na podstawie obserwacji- GIOŚ
- Rok- 2018
- Dane statystyczne- Główny Urząd Statystyczny
- Ryzyko względne RR- 1,062 (na podstawie projektu HRAPIE)
- Stężenie odniesienia- 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- Wyniki: narażenie w strefach (województwach i głównych miastach wojewódzkich)



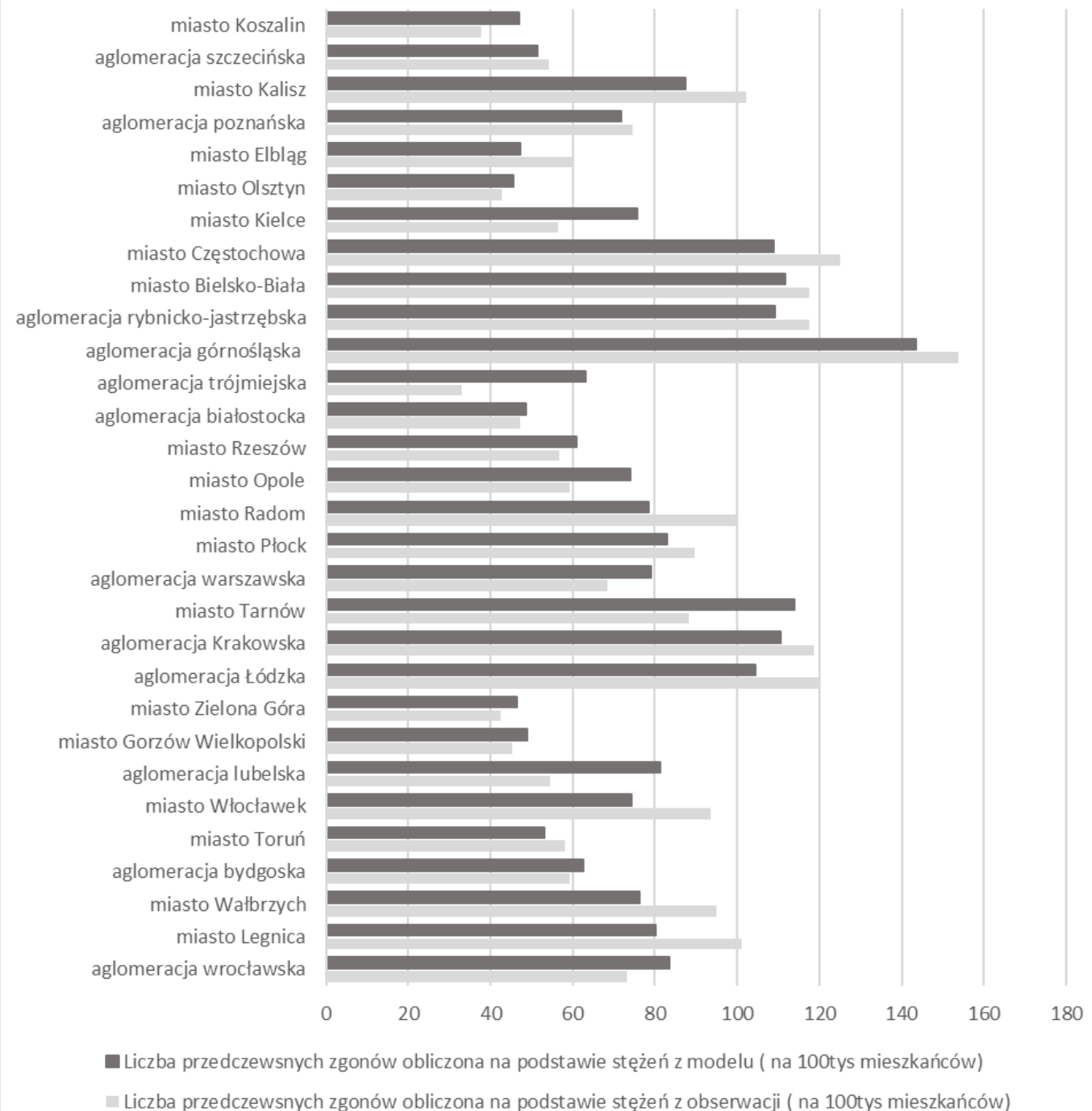
Najwyższe narażenie około **160** przedwczesnych zgonów na 100tys.mieszkańców
Najniższe narażenie około **30** przedwczesnych zgonów na 100tys.mieszkańców
W skali całego kraju **25 644**



Narażenie zdrowotne w Polsce ze względu na pył PM2,5

Porównanie wyników obliczonych na podstawie stężeń z obserwacji i modelowania

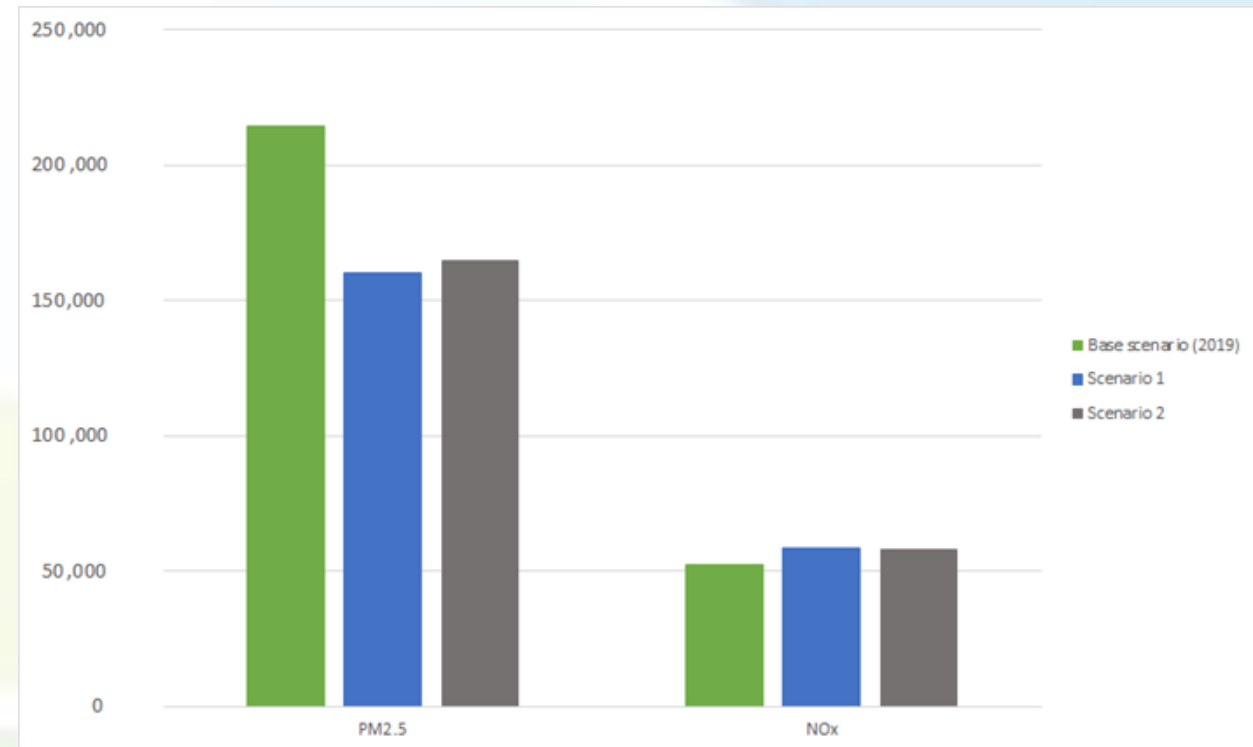
- 31 miast
- Średnia liczba przedwczesnych zgonów obliczona na podstawie stężeń z **modelu- 77** na 100tys. mieszkańców
- Średnia liczba przedwczesnych zgonów obliczona na podstawie stężeń z **obserwacji- 78** na 100tys. mieszkańców



Oszacowanie narażenia zdrowotnego dla dwóch scenariuszy implementacji programu „Czyste powietrze”

- Średnie roczne stężenia pyłu PM_{2.5} i NO₂ na podstawie stężeń z modelowania
- Okres analizy 2019
- 2 scenariusze zmian emisji
- Dane statystyczne- Główny Urząd Statystyczny
- Ryzyko względne: PM_{2.5} RR- 1,062, NO₂ RR- 1,041 (na podstawie projektu HRAPIE)
- Stężenie odniesienia- 10 µg/m³ dla PM_{2.5} i NO₂
- Wyniki: narażenie w powiatach

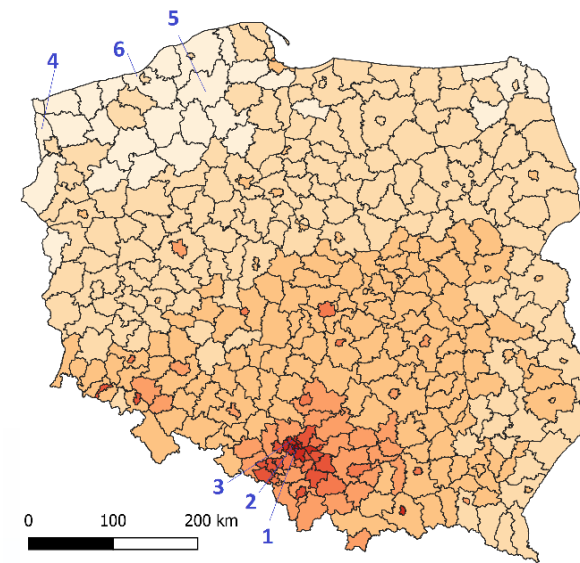
Całkowita suma emisji w scenariuszach



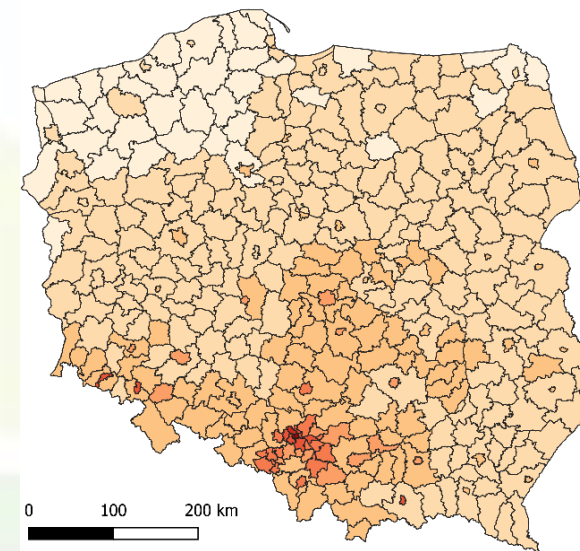
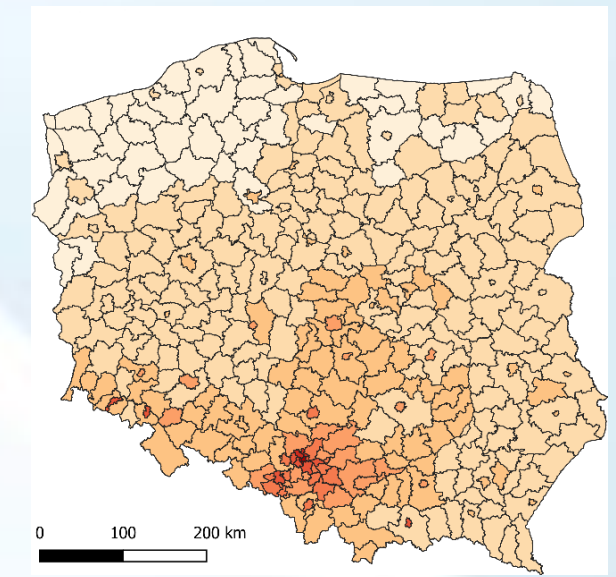
Oszacowanie narażenia zdrowotnego dla dwóch scenariuszy implementacji programu „Czyste powietrze”

	2019	Scenario 1	Scenario 2
Szacowana liczba przedwczesnych zgonów z powodu średnich rocznych stężeń PM _{2,5} (Stężenie odniesienia 10 µg/m ³) W skali kraju	19 332 383 909	16 464	16 324
Liczba naturalnych zgonów Odsetek przedwczesnych zgonów w skali kraju z powodu średnich rocznych stężeń PM _{2,5}	5%	4.3%	4.3%

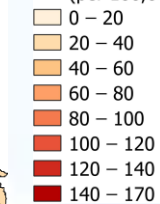
	2019	Scenario 1	Scenario 2
Szacowana liczba przedwczesnych zgonów z powodu średnich rocznych stężeń NO ₂ (Stężenie odniesienia 10 µg/m ³) W skali kraju	6008 383 909	6092	6 094
Liczba naturalnych zgonów Odsetek przedwczesnych zgonów w skali kraju z powodu średnich rocznych stężeń NO ₂	1.5%	1.55%	1.55%



Scenario 2



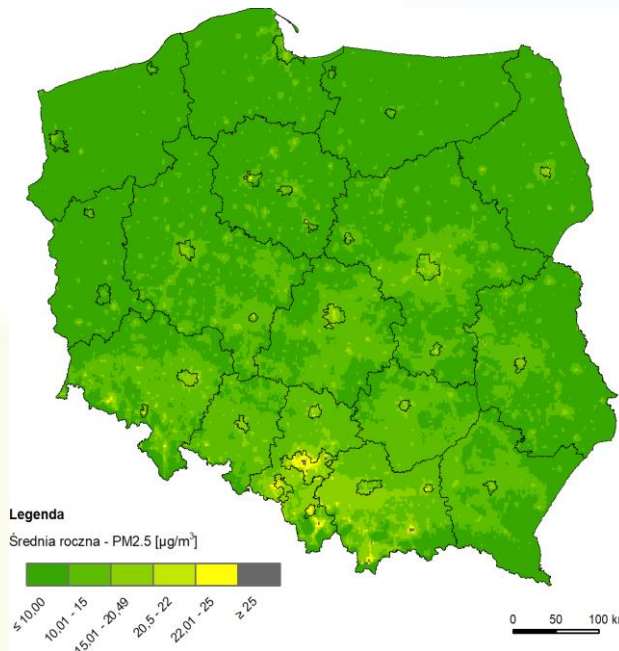
Estimated number of premature deaths due to annual average PM_{2.5} concentrations (per 100,000 population)



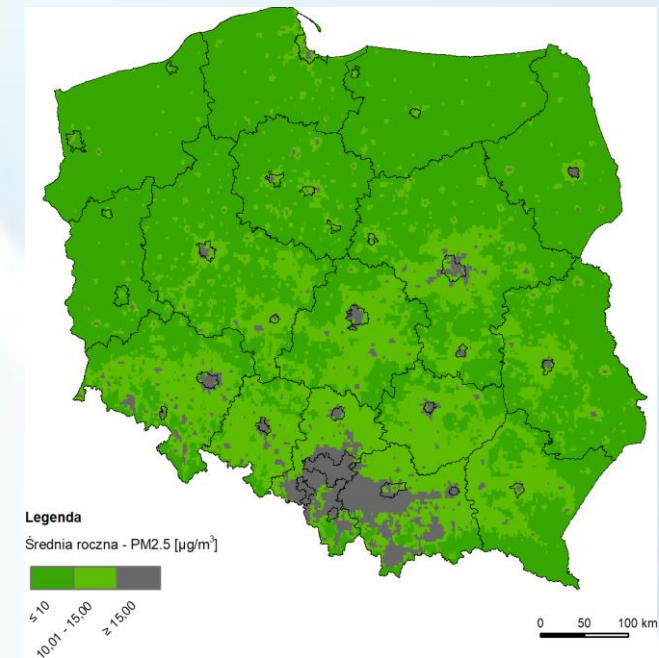
Oszacowanie narażenia zdrowotnego ze względu na stężenia pyłu PM2.5 przy wdrożeniu nowych wytycznych WHO

- Średnie roczne stężenia pyłu PM2.5 na podstawie stężeń z modelowania
- Okres analizy 2020
- Scenariusz- Nowe wytyczne WHO, max stężenia PM2,5 do 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, do 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, do 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- Dane statystyczne- Główny Urząd Statystyczny
- Ryzyko względne: PM2,5 RR- 1,062 (na podstawie projektu HRAPIE)
- Stężenie odniesienia- 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dla PM2,5
- Wyniki: narażenie w powiatach

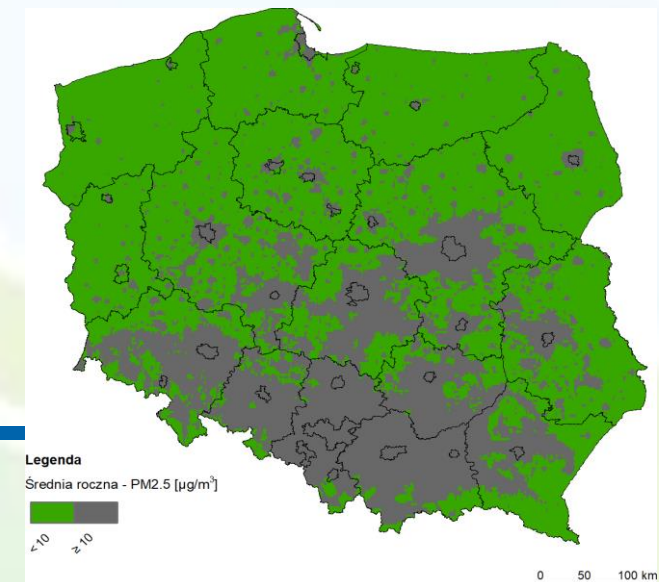
PM2,5 max. 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



PM2,5 max. 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



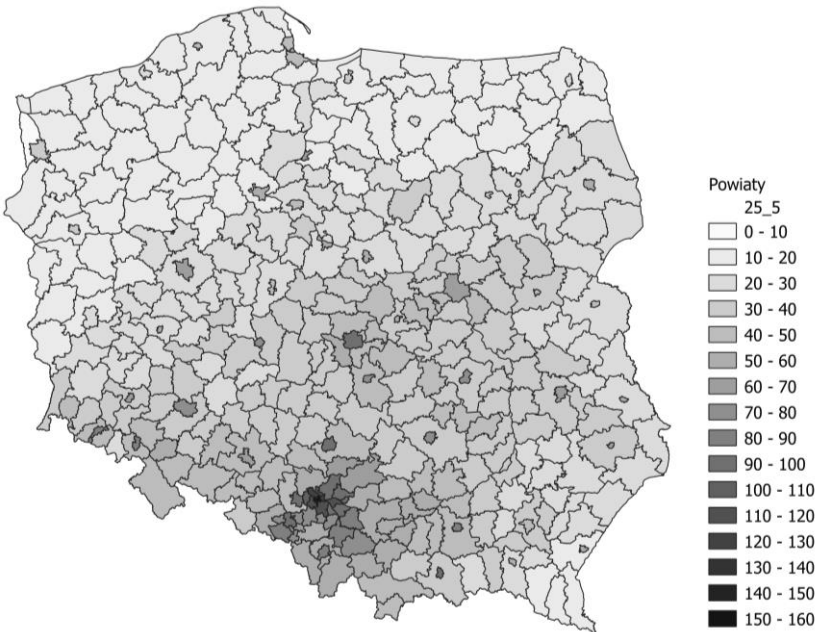
PM2,5 max. 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Oszacowanie narażenia zdrowotnego ze względu na stężenia pyłu PM2.5 przy wdrożeniu nowych wytycznych WHO

Liczba przedwczesnych zgonów ze względu na wysokość stężeń pyłu PM2,5 w przeliczeniu na 100 tys. mieszkańców

PM2,5 max. 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



W skali całego kraju:
17 250
przedwczesnych zgonów

PM2,5 max. 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



W skali całego kraju:
15 343
przedwczesnych zgonów

PM2,5 max. 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



W skali całego kraju:
10 526
przedwczesnych zgonów

Redukcja o 11% (względem 2020)

Redukcja o 39% (względem 2020)



Podsumowanie

Narażenie zdrowotne w skali kraju:

- Liczba przedwczesnych zgonów ze względu na stężenia **pyłu PM2,5 w 2018 roku- 25 644**
- Liczba przedwczesnych zgonów ze względu na stężenia **pyłu PM2,5 w 2019 roku- 19 322**
 - Wdrożenie scenariusza 1 – 16 464
 - Wdrożenie scenariusza 2 - 16 324
- Liczba przedwczesnych zgonów ze względu na stężenia **NO₂ w 2019 roku- 6 008**
 - Wdrożenie scenariusza 1 – 6 092
 - Wdrożenie scenariusza 2 - 6 094
- Liczba przedwczesnych zgonów ze względu na stężenia **pyłu PM2,5 w 2020 roku- 17 250**
 - PM2,5 max 25 µg/m³ – 17 250
 - PM2,5 max 15 µg/m³ – 15 343
 - PM2,5 max 10 µg/m³ – 10 526

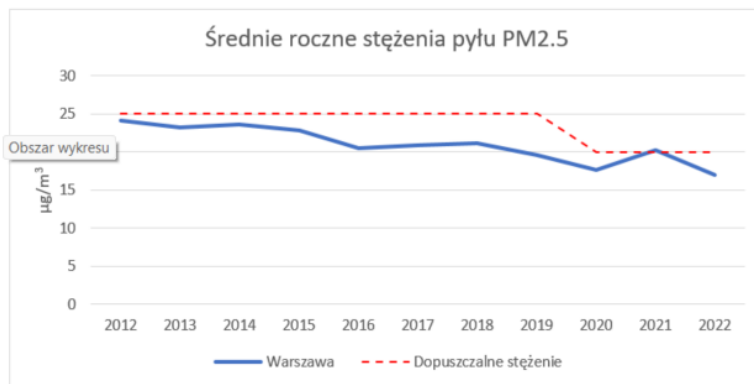


Narażenie zdrowotne w Warszawie z wykorzystaniem danych CAMS

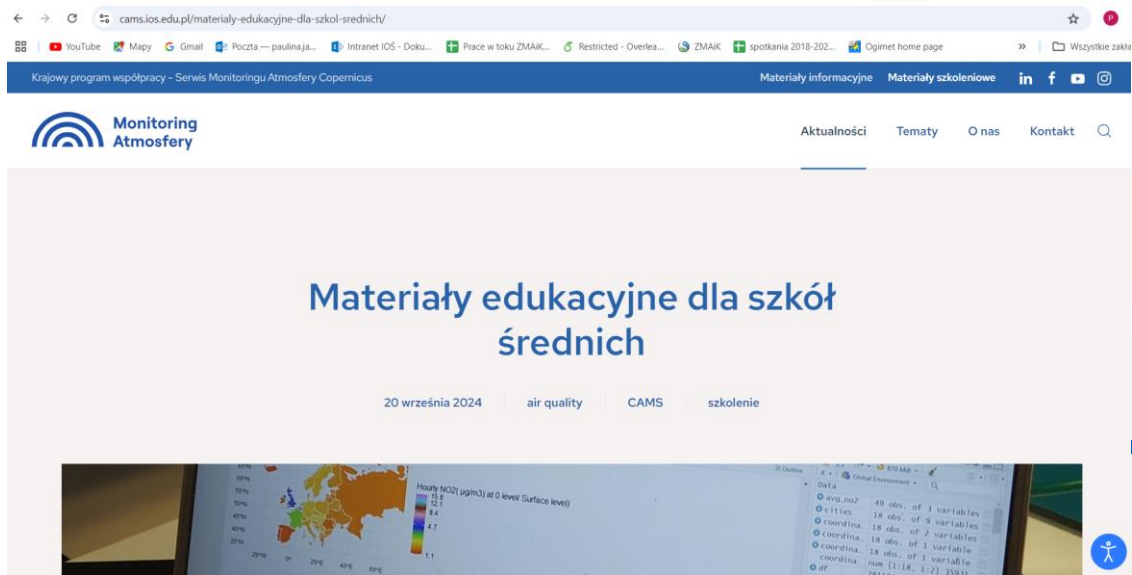
Analiza jakości powietrza w Warszawie w okresie od 2012 do 2022 roku

Cała analiza dostępna na stronie

<https://cams.ios.edu.pl/materialy-edukacyjne-dla-szkol-srednich/>



Rok	Średnie roczne stężenie pyłu PM2.5	Liczba ludności	Średnia utracona oczekiwana długość życia dla całej populacji- lata	Średnia utracona oczekiwana długość życia dla całej populacji- miesiące
2012	24,2	1715517	14	168
2013	23,2	1724404	13,7	165
2014	23,6	1735442	13,8	165
2015	22,9	1744351	13,8	166
2016	20,5	1753977	13,9	166
2017	20,9	1764615	13,4	160
2018	21,2	1777972	13,6	163
2019	19,6	1790658	13,6	163
2020	17,7	1861774	12,5	150
2021	20,2	1863056	12,7	152
2022	17	1861975	12,6	152





IOŚ-PIB

Institut Ochrony Środowiska
Państwowy Instytut Badawczy

Dziękuję za uwagę

paulina.jagiello@ios.edu.pl

