

RAPORT

Analiza skutków zdrowotnych zanieczyszczeń powietrza w Polsce

Zespół Roboczy ds. Wpływu Zanieczyszczeń Powietrza na Zdrowie
przy Radzie Zdrowia Publicznego

Członkowie Zespołu wyznaczeni do wykonania analizy

Katarzyna Maciejewska

Łukasz Adamkiewicz

Krzysztof Skotak

Michał Krzyżanowski

Warszawa, luty 2026

1. Cel

Zanieczyszczenie powietrza jest jednym z kluczowych środowiskowych czynników ryzyka dla zdrowia i w znaczącym stopniu przyczynia się do występowania wielu problemów zdrowotnych. Ocenia się, że na świecie zanieczyszczenie powietrza w gospodarstwach domowych i w środowisku zewnętrznym odpowiada za około 6,7 mln zgonów rocznie oraz 180 mln lat życia skorygowanych niesprawnością (DALY) rocznie (według danych za 2019 r.), należąc tym samym do głównych przyczyn chorobowości i umieralności. Główne zdrowotne skutki narażenia na zanieczyszczenia powietrza to choroby układu krążenia i układu oddechowego oraz rak płuca (WHO, 2024¹).

Celem analizy była **ilościowa ocena wpływu** aktualnej **jakości powietrza w Polsce na zdrowie ludności**. Analizie obejmowała ocenę skutków narażenia populacji na drobny pył zawieszony PM_{2.5} (pył o średnicy aerodynamicznej ziaren poniżej 2,5 mikrometra), który z jednej strony należy do zanieczyszczeń o najlepiej udokumentowanym naukowo negatywnym oddziaływaniu na zdrowie, a z drugiej jest jedną z substancji, których aktualne stężenia w Polsce nadal często przekraczają poziomy zalecane przez Światową Organizacji Zdrowia (WHO, 2021²).

Podstawą wykonania analizy były potwierdzone **naukowo zależności**, w tym **przyczynowość**, pomiędzy stopniem zanieczyszczenia powietrza a **umieralnością** oraz liczbą **pacjentów** leczonych z powodu chorób **układu oddechowego i krążenia**.

2. Podsumowanie wyników

Analizy przeprowadzone z wykorzystaniem przestrzennych danych o zanieczyszczeniu powietrza w 2024 roku wskazują, że narażenie populacji ogólnej na pył zawieszony PM_{2.5} przyczyniło się w Polsce do wystąpienia znacznej liczby przedwczesnych zgonów oraz przypadków chorób układu oddechowego i krążenia wymagających leczenia.

Łącznie w całym kraju liczba **przedwczesnych zgonów** przypisana długookresowemu narażeniu na pył zawieszony PM_{2.5} (stężenie średnie roczne) przekraczającym zalecany przez WHO poziom wynoszący 5 µg/m³ sięga niemal **32 tysięcy rocznie**, z czego niemal 6 tysięcy (19%) ma miejsce w województwie śląskim. **Liczba pacjentów leczonych** na skutek narażenia na pył, liczona odrębnie w POZ, ambulatorium i leczeniu szpitalnym, to kolejne ponad **750 tysięcy przypadków rocznie** i ponownie województwo o najwyższym wyniku (ponad 120 tysięcy, 16%) to woj. śląskie (Tabela 1).

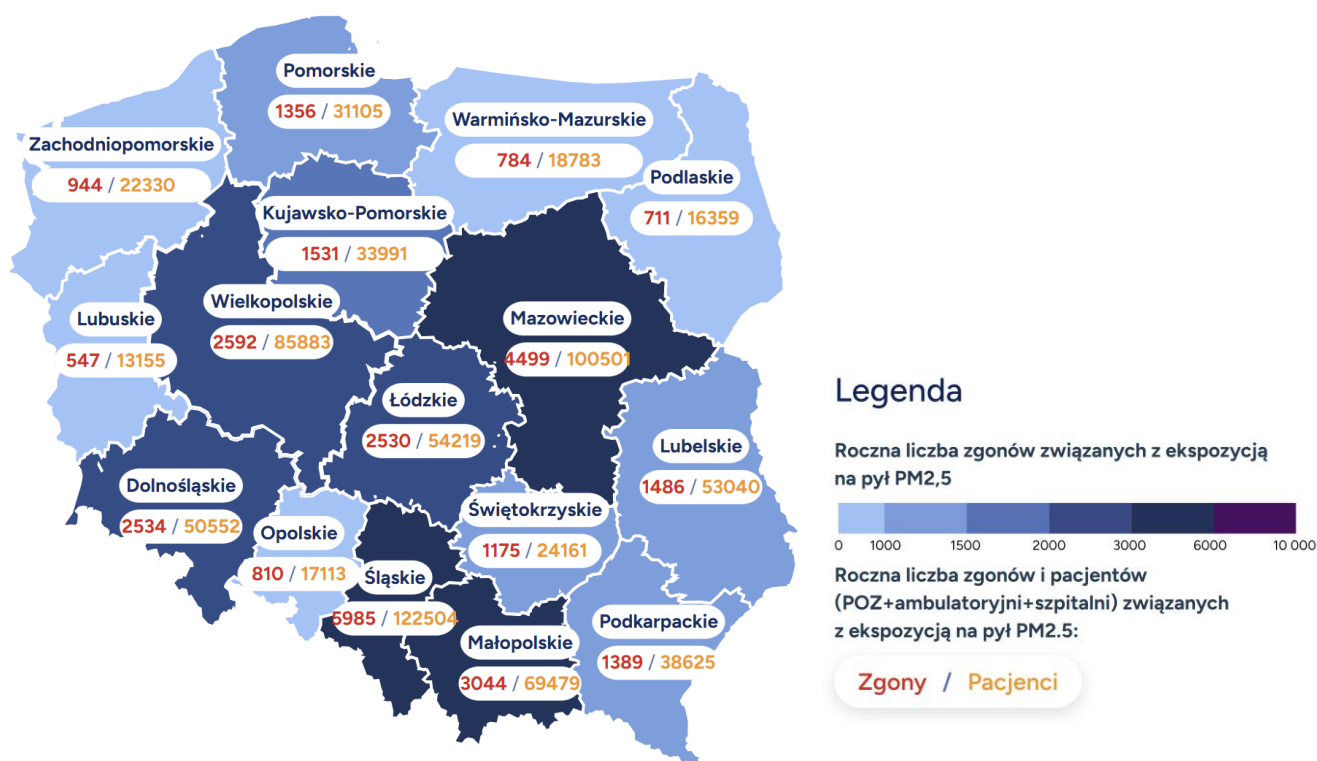
¹ WHO (2024). Sustainable development goal indicator 3.9.1: mortality attributed to air pollution. Geneva: World Health Organization <https://iris.who.int/handle/10665/379020>

² WHO (2021). Global air quality guidelines: particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide (<https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228>)

Tabela 1. Roczna liczba przedwczesnych zgonów oraz pacjentów leczonych z powodu chorób układu oddechowego i krążenia, przypisana narażeniu na pył PM2.5 w poszczególnych województwach.

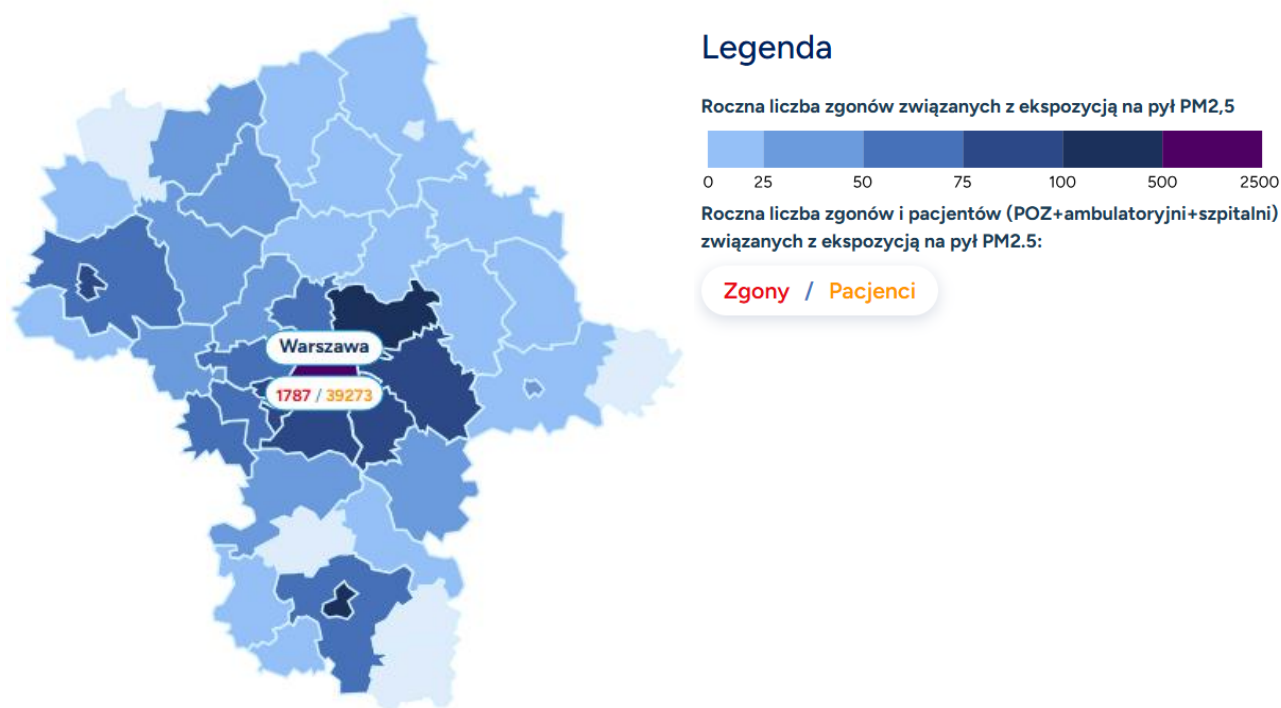
Województwo	PRZEDWCZESNE ZGONY	PACJENCI
Dolnośląskie	2 534	50 552
Kujawsko-Pomorskie	1 531	33 991
Lubelskie	1 486	53 040
Lubuskie	547	13 155
Łódzkie	2 530	54 219
Małopolskie	3 044	69 479
Mazowieckie	4 499	100 501
Opolskie	810	17 113
Podkarpackie	1 389	38 625
Podlaskie	711	16 359
Pomorskie	1 356	31 105
Śląskie	5 985	122 504
Świętokrzyskie	1 175	24 161
Warmińsko-Mazurskie	784	18 783
Wielkopolskie	2 592	85 883
Zachodniopomorskie	944	22 330
POLSKA	31 917	751 800

Poniższa mapa przedstawia graficzną wizualizację danych zawartych w Tabeli 1, która jest dostępna w wersji interaktywnej na stronie <https://powietrzeizdrowie.pl/>.



Rysunek 1. Roczna liczba przedwczesnych zgonów oraz pacjentów leczonych z powodu chorób układu oddechowego i krążenia, przypisana narażeniu na pył PM2.5 w poszczególnych województwach.

Kliknięcie na wybrane województwo przekierowuje użytkownika do bardziej szczegółowej mapy tego regionu, gdzie dane przedstawione są w podziale na poszczególne powiaty, jak zaprezentowano przykładowo dla woj. mazowieckiego na Rysunku 2.



Rysunek 2. Roczna liczba przedwczesnych zgonów oraz pacjentów związanych z ekspozycją na pył PM2.5 w poszczególnych powiatach województwa mazowieckiego. Do wyświetlenia wybrano powiat m. st. Warszawa.

Dane dla poszczególnych powiatów można wyświetlić wybierając odpowiedni powiat z mapy.

Obliczenia zostały wykonane w oparciu o metodykę stosowaną przez Światową Organizację Zdrowia – WHO (patrz kolejny rozdział). Jednym z dodatkowych parametrów, który w inny sposób pokazuje poziom oddziaływań, jest udział skutków zdrowotnych przypisanych zanieczyszczeniu powietrza wśród ogółu przypadków danej choroby. Ponieważ współczynniki ryzyka względnego związanego z narażeniem na pył zawieszony PM2.5 są różne dla określonych grup chorób, oszacowany średni dla Polski udział pacjentów powodowanych „smogiem” waha się od 10% w przypadku zawału serca do 21% w przypadku astmy u dzieci. Ze względu na odmienne narażenie na pył PM2.5 w poszczególnych województwach, udziały te są bardzo zróżnicowane przestrzennie. Generalnie, w województwach o gorszej jakości powietrza, jak np. w śląskim czy małopolskim, udział „smogowych” pacjentów z reguły jest wyższy w ogólnej liczbie leczonych przypadków (patrz Tabela 2).

Tabela 2. Udział „pacjentów smogowych” w ogólnej liczbie przypadków leczonych z powodu poszczególnych chorób, w podziale na województwa oraz w Polsce ogółem.

Województwo	Astma u dzieci	Udar mózgu	Nowotwór płuc	Nadciśnienie tętnicze	POChP	Zawał serca
dolnośląskie	23%	12%	12%	13%	14%	10%
kujawsko-pomorskie	20%	11%	11%	11%	12%	9%
lubelskie	19%	10%	10%	11%	12%	9%
lubuskie	15%	8%	8%	8%	9%	7%
łódzkie	24%	13%	13%	14%	14%	11%
małopolskie	27%	15%	15%	15%	16%	12%
mazowieckie	23%	13%	13%	13%	14%	10%
opolskie	23%	12%	12%	13%	13%	10%
podkarpackie	21%	11%	11%	12%	13%	9%
podlaskie	17%	9%	9%	10%	10%	8%
pomorskie	18%	10%	10%	10%	11%	8%
śląskie	33%	18%	18%	19%	20%	15%
świętokrzyskie	24%	13%	13%	14%	14%	11%
warmińsko-mazurskie	16%	9%	9%	9%	10%	7%
wielkopolskie	22%	12%	12%	13%	13%	10%
zachodniopomorskie	15%	8%	8%	9%	9%	7%
Polska ogółem	21%	11%	11%	12%	13%	10%

3. Metodyka

3.1 Źródła danych

Podstawę przeprowadzonych analiz stanowią dostępne publicznie dane obejmujące:

Jakość powietrza: Średnie roczne stężenie pyłu zawieszonego PM_{2.5} w 2024 r. pochodzące z wyników modelowania korygowanych metodami obiektywnego szacowania jakości powietrza wykonanego na potrzeby oceny rocznej, udostępnione przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska (GIOŚ)³. Wyniki modelowania opracowane były przez Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy (IOŚ-PIB) z wykorzystaniem modelu jakości powietrza GEM-AQ o rozdzielczości 500x500 m w miastach i aglomeracjach powyżej 100 tys. mieszkańców oraz 2500 x 2500 m pozostałych obszarach. Poziom narażenia ludności danego obszaru (powiat, województwo) obliczano jako stężenie średnie roczne ważone populacyjnie.

Demografię: Wielkość narażonej populacji w siatce 500x500 m opracowanej na podstawie danych pochodzących z Narodowego Spisu Powszechnego 2021⁴, skorygowanej statystycznie danymi z Głównego Urzędu Statystycznego na poziomie gmin dla roku 2024.

Bazowe wskaźniki zdrowotne: (1) Całkowita liczba zgonów z przyczyn naturalnych (reprezentatywna dla okresu post-pandemicznego), z uwzględnieniem zmienności rozkładu przestrzennego (według powiatów) tego parametru w Polsce, udostępniona przez Główny Urząd Statystyczny; (2) Liczby pacjentów poddanych leczeniu szpitalnemu, ambulatoryjnemu lub w ramach podstawowej opieki zdrowotnej (POZ) w poszczególnych jednostkach terytorialnych,

³ <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/maps/modeling>

⁴ <https://portal.geo.stat.gov.pl/aktualnosci/dane-o-rezydentach-w-siatce-kilometrowej-nsp-2021-mozliwe-do-pobrania>

pochodzące z Mapy potrzeb zdrowotnych – Baza Analiz Systemowych i Wdrożeniowych⁵, opracowanej przez Departament Analiz i Strategii Ministerstwa Zdrowia.

Funkcje stężenie - skutek (CRF): Wskaźniki ryzyka względnego (RR) dla zależności umieralności z przyczyn naturalnych oraz dla zapadalności na poszczególne rodzaje chorób w wyniku narażenia na stężenia na pyłu zawieszony PM2.5. Przyjęto wartość RR zgodnie z najnowszymi rekomendacjami Światowej Organizacji Zdrowia, opublikowanymi w raporcie z projektu HRAPIE-2 w 2025 r⁶. Wartości tych wskaźników podane są w poniższej tabeli i dotyczą ryzyka wyrażonego w odniesieniu do wzrostu stężenia PM2.5 o 10 µg/m³.

Tabela 3. Wskaźniki RR dla wzrostu narażenia na pył PM2.5 o 10 µg/m³ przyjęte w analizach. Źródło: WHO, 2025 (projekt HRAPIE-2).

	Kod ICD-10	Wskaźnik RR	95% przedział ufności
Umieralność ogółem	A00-R99	1,10	[1,06 ÷ 1,13]
Zachorowania			
Astma dziecięca	J45	1,34	[1,10 ÷ 1,63]
Przewlekła obturacyjna choroba płuc (POCHP)	J41-J44	1,18	[1,13 ÷ 1,23]
Zawał serca	I21-I22	1,13	[1,05 ÷ 1,22]
Udar mózgu	I60-I64	1,16	[1,12 ÷ 1,20]
Nadciśnienie tętnicze	I10-I11	1,17	[1,05 ÷ 1,30]
Nowotwór płuc	C34	1,16	[1,10 ÷ 1,23]

3.2 Procedura obliczeniowa

Bazowe obliczenia wykonano z uwzględnieniem podziału administracyjnego Polski na gminy. Wszystkie dane zagregowano do poziomu gmin, wyliczając wartości oraz powierzchnię nowo powstałych poligonów będących wynikiem przecinania się granic administracyjnych oraz oczek siatki map jakości powietrza oraz populacyjnej. Do każdego nowo powstałego poligonu przypisano oszacowane stężenie średnie roczne pyłu zawieszonego PM2.5 oraz wielkość populacji. Do celów oceny wpływu zanieczyszczeń powietrza na zdrowie, dla każdej gminy obliczono stężenie średnie roczne pyłu zawieszonego PM2.5 jako średnią ważoną populacyjnie.

Wykorzystując uzyskane rozkłady przestrzenne ważonych średnich rocznych stężeń pyłu PM2.5 oraz bazowe wskaźniki zdrowotne obliczono zgodnie z metodyką stosowaną przez WHO i zaimplementowaną np. w programie AirQ+⁷:

- liczbę przedwczesnych zgonów

⁵ <https://basiw.mz.gov.pl/>

⁶ Health risks of air pollution in Europe: HRAPIE-2 project: updated guidance on concentration–response functions for health risk assessment of air pollution in the WHO European Region. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2025. <https://www.who.int/europe/publications/i/item/9789289062633>

⁷ AirQ+ <https://www.who.int/europe/tools-and-toolkits/airq---software-tool-for-health-risk-assessment-of-air-pollution>

- sumaryczną liczbę pacjentów leczonych szpitalnie, ambulatoryjnie i w POZ w związku z chorobami wymienionym w Tabeli 3

przypisane narażeniu na pył PM_{2.5} w roku 2024, agregując wyniki na poziomie podziału administracyjnego Polski na powiaty a następnie na województwa.

Zgodnie z rekomendacją WHO przyjęto tzw. wartość odcięcia (ang. cut-off value), która wynosi 5 µg/m³. Poziom ten oznacza dolną granicę stężenia średniorocznego pyłu PM_{2.5}, poniżej którego obserwowane skutki zdrowotne są na poziomie pomijalnym.