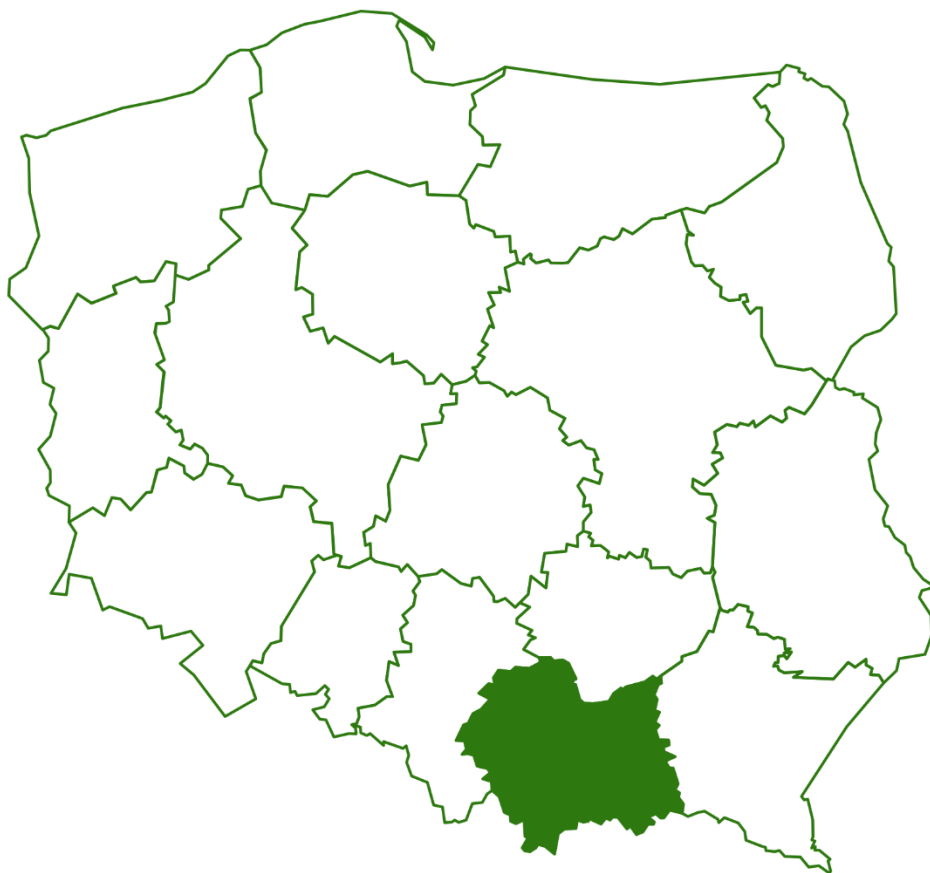




Główny Inspektorat Ochrony Środowiska



ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE MAŁOPOLSKIM RAPORT WOJEWÓDZKI ZA ROK 2025

Z upoważnienia
Głównego Inspektora Ochrony Środowiska

Barbara Toczko
Zastępca Dyrektora
Departament Monitoringu Środowiska
/podpisany elektronicznie/

Warszawa 2026



GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA

Departament Monitoringu Środowiska

Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Krakowie

ul. Westerplatte 18, 31-033 Kraków

ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE MAŁOPOLSKIM

RAPORT WOJEWÓDZKI ZA ROK 2025

**Raport opracowany w Regionalnym Wydziale Monitoringu Środowiska
w Krakowie Departamentu Monitoringu Środowiska
Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska**

przez zespół w składzie:

Magdalena Kostrzewa-Kosek - wojewódzki koordynator oceny

Edyta Litwin

Magdalena Dzirba

Ryszard Góralczyk

Anna Pillich-Konieczny

Kraków, kwiecień 2026

SPIS TREŚCI

1. Wstęp.....	4
1.1. Podstawy prawne oceny jakości powietrza.....	4
1.2. Cele oceny jakości powietrza	5
2. Kryteria i metody oceny	7
2.1. Kryteria oceny jakości powietrza.....	7
2.2. Zaokrąglanie wyników obliczeń w ocenie jakości powietrza przy porównaniu z wartościami kryteriów	11
2.3. Metody oceny jakości powietrza.....	12
3. Obszar podlegający ocenie	13
3.1. Podział województwa na strefy.....	13
3.2. Charakterystyka województwa	15
4. System rocznej oceny jakości powietrza w województwie	18
4.1. System pomiarów zanieczyszczeń powietrza	18
4.2. System modelowania matematycznego	18
4.3. Inne metody oceny jakości powietrza	28
5. Warunki meteorologiczne w roku podlegającym ocenie	29
6. Emisja zanieczyszczeń do powietrza na obszarze województwa.....	35
7. Wyniki oceny jakości powietrza	43
7.1. Ocena wykonana ze względu na ochronę zdrowia ludzi	43
7.1.1. Dwutlenek siarki (SO ₂).....	43
7.1.2. Dwutlenek azotu (NO ₂).....	51
7.1.3. Tlenek węgla (CO).....	59
7.1.4. Benzen (C ₆ H ₆)	61
7.1.5. Ozon (O ₃)	63
7.1.6. Pył zawieszony PM ₁₀	73
7.1.7. Pył zawieszony PM _{2,5}	88
7.1.8. Ołów (Pb) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	95
7.1.9. Arsen (As) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	97
7.1.10. Kadm (Cd) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	100
7.1.11. Nikiel (Ni) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	102
7.1.12. Benzo(a)piren B(a)P w pyłe zawieszonym PM ₁₀	104
7.1.13. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia ludzi	111
7.2. Ocena wykonana ze względu na ochronę roślin	112
7.2.1. Dwutlenek siarki (SO ₂).....	112
7.2.2. Tlenki azotu (NO _x)	117
7.2.3. Ozon (O ₃)	120
7.2.4. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin	126
8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia.....	127

9. Udokumentowanie wyników oceny	128
10. Podsumowanie oceny	130
11. Słownik skrótów i terminów użytych w opracowaniu	132

Załącznik 1. Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie małopolskim w 2025 roku

Załącznik 2. Wojewódzki raport syntetyczny z odejmowania udziału źródeł naturalnych i posypywania dróg piaskiem i solą

1. Wstęp

Niniejszy dokument stanowi raport z rocznej oceny jakości powietrza wykonanej na podstawie badań przeprowadzonych w roku 2025 oraz analiz wykonanych na poziomie wojewódzkim i krajowym w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ), dotyczących stanu zanieczyszczenia powietrza na obszarze województwa małopolskiego. Zasadniczym elementem analiz było sklasyfikowanie stref województwa małopolskiego pod kątem spełniania wymagań w zakresie jakości powietrza oraz wskazanie i opisanie przypadków występowania przekroczeń określonych prawem poziomów.

Ocena roczna została wykonana zgodnie z obowiązującymi zasadami, bazującymi na przepisach prawnych wskazanych w dalszej części dokumentu. Przedstawiono w nim również cele wykonania oceny, jej kryteria oraz zastosowane metody. Scharakteryzowano system oceny jakości powietrza funkcjonujący na obszarze województwa małopolskiego. W raporcie zawarto również podstawowe informacje dotyczące wielkości emisji do powietrza wybranych substancji zanieczyszczających, a także dane dotyczące warunków meteorologicznych panujących w roku 2025, mających wpływ na występujące poziomy stężenia zanieczyszczeń.

1.1. Podstawy prawne oceny jakości powietrza

Zgodnie z art. 89 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2025 r., poz. 647 z późn. zm.) Główny Inspektor Ochrony Środowiska dokonuje oceny poziomów substancji w powietrzu w danej strefie za rok poprzedni, a następnie dokonuje klasyfikacji stref, dla każdej substancji odrębnie, według określonych kryteriów.

Obowiązek wykonywania rocznej oceny jakości powietrza w strefach wynika z przepisów prawa UE, przeniesionych do prawa krajowego.

Wyniki rocznej oceny jakości powietrza w województwie małopolskim Główny Inspektor Ochrony Środowiska przekazuje Ministrowi Klimatu i Środowiska oraz Zarządowi Województwa Małopolskiego.

Główny Inspektor Ochrony Środowiska dokonuje również zbiorczej oceny jakości powietrza w skali kraju.

Podstawowymi krajowymi aktami prawnymi, określającymi obowiązki, zasady i kryteria w zakresie prowadzenia oceny jakości powietrza w Polsce są:

- ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2025 r., poz. 647 z późn. zm.),
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2021 r., poz. 845),
- rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 11 grudnia 2020 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. z 2024 r., poz. 870).

Z wykonywaniem oceny powiązane są również inne przepisy prawa krajowego:

- rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 14 listopada 2022 r. w sprawie sposobu obliczania wskaźników średniego narażenia oraz sposobu oceny dotrzymania pułapu stężenia ekspozycji (Dz. U. z 2022 r., poz. 2430),
- rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 15 lutego 2023 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz. U. z 2023 r., poz. 350),
- rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 21 grudnia 2020 r. w sprawie systemu informatycznego Inspekcji Ochrony Środowiska „Ekoinfonet” (Dz. U. z 2020 r., poz. 2386),
- ustawa z dnia 20 lipca 1991 r. o Inspekcji Ochrony Środowiska (Dz. U. z 2024 r., poz. 425 z późn. zm.).

1.2. Cele oceny jakości powietrza

Celem prowadzenia rocznych ocen jakości powietrza jest uzyskanie informacji o stężeniach zanieczyszczeń na obszarze poszczególnych stref, w zakresie umożliwiającym:

1. *Dokonanie klasyfikacji stref, według określonych kryteriów (poziom dopuszczalny substancji, poziom docelowy, poziom celu długoterminowego).*

Wartości kryterialne zostały określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu.

Wynik klasyfikacji jest podstawą do określenia potrzeby podjęcia i prowadzenia określonych działań na rzecz utrzymania lub poprawy jakości powietrza w danej strefie (w tym opracowywania lub aktualizacji programów ochrony powietrza (POP)) - tabele 1.1, 1.2 i 1.3.

2. *Uzyskanie informacji o przestrzennych rozkładach stężeń zanieczyszczeń na obszarze strefy, w zakresie umożliwiającym wskazanie obszarów przekroczeń wartości kryterialnych oraz określenie poziomów stężeń występujących na tych obszarach.*

Informacje te, są niezbędne do określenia obszarów wymagających podjęcia działań na rzecz poprawy jakości powietrza (redukcji stężeń zanieczyszczeń) lub w przypadku uznania posiadanych informacji za niewystarczające, do przeprowadzenia dodatkowych badań we wskazanych rejonach.

3. *Wskazanie prawdopodobnych przyczyn występowania ponadnormatywnych stężeń zanieczyszczeń w określonych rejonach (w zakresie możliwym do uzyskania na podstawie posiadanych informacji).*

Określenie przyczyn występowania ponadnormatywnych stężeń, w rozumieniu wskazania źródeł lub grup źródeł emisji odpowiedzialnych za zanieczyszczenie powietrza w danym regionie, często wymaga przeprowadzenia złożonych analiz, np. z wykorzystaniem obliczeń za pomocą modeli matematycznych. Analizy takie stanowią element programu ochrony powietrza (POP). W niektórych przypadkach, informacje zgromadzone na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza, w połączeniu z wynikami wieloletnich badań oraz znajomością rejonu i doświadczeniem osób wykonujących ocenę, mogą pozwolić na wskazanie przyczyn przekroczeń norm jakości powietrza na określonych obszarach.

Tabela 1.1. Klasy stref i wymagane działania w zależności od poziomów stężeń zanieczyszczenia, uzyskanych w rocznej ocenie jakości powietrza, dla przypadków gdy dla zanieczyszczenia jest określony poziom dopuszczalny¹⁾

Klasa strefy	Poziom stężenie zanieczyszczenia	Wymagane działania
A	nieprzekraczający poziomu dopuszczalnego ²⁾	- utrzymanie stężeń zanieczyszczenia poniżej poziomu dopuszczalnego oraz dążenie do utrzymania najlepszej jakości powietrza zgodnej ze zrównoważonym rozwojem
C	powyżej poziomu dopuszczalnego ²⁾	- określenie obszarów przekroczeń poziomów dopuszczalnych - opracowanie lub aktualizacja programu ochrony powietrza w celu osiągnięcia odpowiednich poziomów dopuszczalnych substancji w powietrzu - kontrolowanie stężeń zanieczyszczenia na obszarach przekroczeń i prowadzenie działań mających na celu obniżenie stężeń przynajmniej do poziomów dopuszczalnych

¹⁾ Dotyczy zanieczyszczeń: dwutlenku siarki (SO₂), dwutlenku azotu (NO₂), tlenku węgla (CO), benzenu (C₆H₆), pyłu zawieszonego PM₁₀ oraz zawartości ołowiu (Pb) w pyłe zawieszonym PM₁₀ - ochrona zdrowia ludzi oraz: dwutlenku siarki (SO₂) i tlenków azotu (NO_x) - ochrona roślin. W przypadku pyłu zawieszonego PM_{2,5}, w rocznej ocenie jakości powietrza za rok 2025, obowiązuje poziom dopuszczalny II faza, przy ocenie którego, stosuje się dotychczasowe oznaczenie klas: A1 i C1.

²⁾ Z uwzględnieniem dozwolonych częstotliwości przekroczeń określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu.

Tabela 1.2. Klasy stref i oczekiwane działania w zależności od poziomów stężeń zanieczyszczenia, uzyskanych w rocznej ocenie jakości powietrza, dla przypadków gdy dla zanieczyszczenia jest określony poziom docelowy¹⁾

Klasa strefy	Poziom stężenie zanieczyszczenia	Oczekiwane działania
A	nieprzekraczający poziomu docelowego	- utrzymanie stężeń zanieczyszczenia w powietrzu poniżej poziomu docelowego
C	powyżej poziomu docelowego	- dążenie do osiągnięcia poziomu docelowego substancji w określonym czasie za pomocą ekonomicznie uzasadnionych działań technicznych i technologicznych - opracowanie lub aktualizacja programu ochrony powietrza, w celu osiągnięcia odpowiednich poziomów docelowych w powietrzu

¹⁾ Dotyczy: ozonu (O₃) - ochrona zdrowia ludzi i ochrona roślin oraz arsenu (As), kadmu (Cd), niklu (Ni), benzo(a)pirenu (B(a)P) w pyłe zawieszonym PM₁₀ - ochrona zdrowia ludzi.

Tabela 1.3. Klasy stref i wymagane działania w zależności od poziomów stężeń ozonu (O₃), z uwzględnieniem poziomu celu długoterminowego

Klasa strefy	Poziom stężeń ozonu	Oczekiwane działania
D1	nieprzekraczający poziomu celu długoterminowego	- utrzymanie stężeń zanieczyszczenia w powietrzu poniżej poziomu celu długoterminowego
D2	powyżej poziomu celu długoterminowego	- dążenie do osiągnięcia poziomu celu długoterminowego

2. Kryteria i metody oceny

2.1. Kryteria oceny jakości powietrza

Roczne oceny jakości powietrza, dokonywane przez Głównego Inspektora Ochrony Środowiska, prowadzone są w odniesieniu do wszystkich substancji, dla których obowiązek taki wynika z rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu. Równocześnie są to substancje, dla których w prawie krajowym (rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu) i w dyrektywach UE (2008/50/WE i 2004/107/WE) określono normatywne stężenia w postaci poziomów dopuszczalnych / docelowych / celu długoterminowego w powietrzu, ze względu na ochronę zdrowia ludzi i ochronę roślin.

Lista zanieczyszczeń, jakie należy uwzględnić w ocenie dokonywanej pod kątem spełnienia kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi, obejmuje 12 substancji:

- dwutlenek siarki (SO₂),
- dwutlenek azotu (NO₂),
- tlenek węgla (CO),
- benzen (C₆H₆),
- ozon (O₃),
- pył zawieszony PM₁₀,
- pył zawieszony PM_{2,5},
- ołów (Pb) w pyle zawieszonym PM₁₀,
- arsen (As) w pyle zawieszonym PM₁₀,
- kadm (Cd) w pyle zawieszonym PM₁₀,
- nikiel (Ni) w pyle zawieszonym PM₁₀,
- benzo(a)piren (B(a)P) w pyle zawieszonym PM₁₀.

W ocenach dokonywanych pod kątem spełnienia kryteriów odniesionych do ochrony roślin uwzględnia się 3 substancje:

- dwutlenek siarki (SO₂),
- tlenki azotu (NO_x),
- ozon (O₃).

Zgodnie z art. 89 ustawy - Prawo ochrony środowiska, kryteriami oceny i klasyfikacji stref w rocznej ocenie jakości powietrza za rok 2025 były:

- dopuszczalny poziom substancji w powietrzu (z uwzględnieniem dozwolonej liczby przypadków przekroczeń poziomu dopuszczalnego, określonej dla niektórych zanieczyszczeń),
- poziom docelowy substancji w powietrzu (z uwzględnieniem dozwolonej liczby przypadków przekroczeń, określonej w odniesieniu do ozonu),
- poziom celu długoterminowego (dla ozonu).

Zgodnie z definicjami zawartymi w dyrektywie 2008/50/WE:

Poziom dopuszczalny oznacza poziom substancji w powietrzu ustalony na podstawie wiedzy naukowej, w celu unikania, zapobiegania lub ograniczania szkodliwego oddziaływania na zdrowie ludzkie lub środowisko jako całość, który powinien być osiągnięty w określonym terminie i po tym terminie nie powinien być przekraczany.

Poziom docelowy oznacza poziom substancji w powietrzu ustalony w celu unikania, zapobiegania lub ograniczania szkodliwego oddziaływania na zdrowie ludzkie lub środowisko jako całość, który ma być osiągnięty tam, gdzie to możliwe w określonym czasie.

Poziom celu długoterminowego oznacza poziom substancji w powietrzu, który należy osiągnąć w dłuższej perspektywie - z wyjątkiem przypadków, gdy nie jest to możliwe w drodze zastosowania proporcjonalnych środków - w celu zapewnienia skutecznej ochrony zdrowia ludzkiego i środowiska.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu, oceny ze względu na ochronę zdrowia ludzi dokonuje się w strefach na terenie całego kraju, z wyłączeniem:

- terenów zamkniętych lub instalacji przemysłowych,
- miejsc niezamieszkałych, do których obowiązuje zakaz wstępu,
- jezdni dróg i pasów dzielących drogi, z wyjątkiem sytuacji, w której piesi mają dostęp do pasa dzielącego drogę.

W związku z powyższymi zasadami, na mapach zamieszczonych w rozdziale 7 - prezentujących rozkłady stężeń lub innych ocenianych parametrów - obszary te, mogą być przedstawiane bez wartości (jako białe obszary).

W ocenie ze względu na ochronę zdrowia ludzi uwzględnia się wyniki pomiarów z właściwie zlokalizowanych stanowisk pomiarowych każdego typu (tła, oddziaływania transportu, oddziaływania przemysłu) funkcjonujących na stacjach miejskich, podmiejskich i pozamiejskich (w tym stacjach tła regionalnego).

Kryteria klasyfikacji stref, ze względu na ochronę zdrowia ludzi, zamieszczono w tabeli 2.1. Dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} oraz ozonu zdefiniowane są kryteria dodatkowej klasyfikacji stref ze względu na ochronę zdrowia ludzi. Kryteria te zestawiono w tabelach 2.1 i 2.2.

Tabela 2.1. Kryteria klasyfikacji stref ze względu na ochronę zdrowia ludzi w zakresie: SO₂, NO₂, CO, C₆H₆, PM₁₀, PM_{2,5}, Pb, As, Cd, Ni, B(a)P i O₃

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa A	Klasa C
Dwutlenek siarki (SO ₂)	dopuszczalny	1-godz.	nie więcej niż 24 stężenia 1-godz. S1 > 350 µg/m ³	więcej niż 24 stężenia 1-godz. S1 > 350 µg/m ³
Dwutlenek siarki (SO ₂)	dopuszczalny	24-godz.	nie więcej niż 3 stężenia 24-godz. S24 > 125 µg/m ³	więcej niż 3 stężenia 24-godz. S24 > 125 µg/m ³
Dwutlenek azotu (NO ₂)	dopuszczalny	1-godz.	nie więcej niż 18 stężeń 1-godz. S1 > 200 µg/m ³	więcej niż 18 stężeń 1-godz. S1 > 200 µg/m ³
Dwutlenek azotu (NO ₂)	dopuszczalny	rok	Sa ≤ 40 µg/m ³	Sa > 40 µg/m ³
Tlenek węgla (CO)	dopuszczalny	8-godz.	S8max ≤ 10 mg/m ³	S8max > 10 mg/m ³
Benzen (C ₆ H ₆)	dopuszczalny	rok	Sa ≤ 5 µg/m ³	Sa > 5 µg/m ³
Pył zawieszony PM ₁₀	dopuszczalny	24-godz.	nie więcej niż 35 stężeń 24-godz. S24 > 50 µg/m ³	więcej niż 35 stężeń 24-godz. S24 > 50 µg/m ³
Pył zawieszony PM ₁₀	dopuszczalny	rok	Sa ≤ 40 µg/m ³	Sa > 40 µg/m ³
Pył zawieszony PM _{2,5}	dopuszczalny - faza II*	rok	Sa ≤ 20 µg/m ³ (klasa A1)	Sa > 20 µg/m ³ (klasa C1)
Pył zawieszony PM _{2,5}	dopuszczalny – faza I*	rok	Sa ≤ 25 µg/m ³	Sa > 25 µg/m ³
Ołów (Pb)	dopuszczalny	rok	Sa ≤ 0,5 µg/m ³	Sa > 0,5 µg/m ³
Arsen (As)	docelowy	rok	Sa ≤ 6 ng/m ³	Sa > 6 ng/m ³
Kadm (Cd)	docelowy	rok	Sa ≤ 5 ng/m ³	Sa > 5 ng/m ³
Nikiel (Ni)	docelowy	rok	Sa ≤ 20 ng/m ³	Sa > 20 ng/m ³
Benzo(a)piren (B(a)P)	docelowy	rok	Sa ≤ 1 ng/m ³	Sa > 1 ng/m ³
Ozon (O ₃)	docelowy	8-godz.	nie więcej niż 25 dni ze stężeniem S8max_d > 120 µg/m ³ (średnio dla ostatnich 3 lat)	więcej niż 25 dni ze stężeniem S8max_d > 120 µg/m ³ (średnio dla ostatnich 3 lat)

Objaśnienia do tabeli:

Sa – stężenie średnie roczne,

S1 – stężenie 1-godzinne,

S24 – stężenie średnie dobowe,

S8max – maksimum ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących (obliczanych ze stężeń 1-godzinnych) w ciągu roku kalendarzowego,

S8max_d – maksimum dobowe ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących obliczanych ze stężeń średnich jednogodzinnych; każdą wartość średnią ośmiogodzinną przypisuje się dobie, w której kończy się ośmiogodzinny okres uśredniania,

ołów, arsen, kadm, nikiel, benzo(a)piren – oznaczane w pyłe zawieszonym PM₁₀,

** kryteria klasyfikacji stref dla pyłu zawieszonego PM_{2,5}:*

- faza I – obowiązująca w Polsce do dnia 31 grudnia 2019 r. (dodatkowa klasyfikacja),

- faza II – obowiązująca w Polsce od dnia 1 stycznia 2020 r.

Tabela 2.2. Kryteria dodatkowej klasyfikacji stref dla ozonu (O₃) ze względu na ochronę zdrowia ludzi (w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego - do osiągnięcia do 2020 r.)

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa D1	Klasa D2
Ozon (O ₃)	cel długoterminowy	8-godz.	S8max ≤ 120 µg/m ³ w ocenianym roku	S8max > 120 µg/m ³ w ocenianym roku

Objaśnienia do tabeli:

S8max – maksimum ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących (obliczanych ze stężeń 1-godzinnych) w ciągu roku kalendarzowego.

Oceny poziomów stężeń substancji w powietrzu ze względu na ochronę roślin dokonuje się w strefach na terenie całego kraju, z wyłączeniem miejsc wymienionych wyżej oraz aglomeracji o liczbie mieszkańców większej niż 250 tysięcy i miast stanowiących samodzielne strefy.

W ocenie ze względu na ochronę roślin uwzględnia się wyniki pomiarów z właściwie zlokalizowanych stacji pozamiejskich, a dla ozonu wyniki ze stacji pozamiejskich i podmiejskich.

Kryteria klasyfikacji stref ze względu na ochronę roślin zamieszczono w tabeli 2.3. Dla ozonu zdefiniowane są kryteria dodatkowej klasyfikacji stref ze względu na ochronę roślin w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego (tabela 2.4).

Tabela 2.3. Kryteria klasyfikacji stref ze względu na ochronę roślin w zakresie dwutlenku siarki (SO₂), tlenków azotu (NO_x) i ozonu (O₃)

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa A	Klasa C
Dwutlenek siarki (SO ₂)	dopuszczalny	rok kalendarzowy	Sa ≤ 20 µg/m ³	Sa > 20 µg/m ³
Dwutlenek siarki (SO ₂)	dopuszczalny	pora zimowa (okres od 01 X do 31 III)	Sw ≤ 20 µg/m ³	Sw > 20 µg/m ³
Tlenki azotu (NO _x)	dopuszczalny	rok kalendarzowy	Sa ≤ 30 µg/m ³	Sa > 30 µg/m ³
Ozon (O ₃)	docelowy	okres wegetacyjny (1 V – 31 VII)	AOT40 _{SL} ≤ 18 000 µg/m ³ ·h (średnia z AOT40 dla ostatnich 5 lat)	AOT40 _{SL} > 18 000 µg/m ³ ·h (średnia z AOT40 dla ostatnich 5 lat)

Objaśnienia do tabeli:

Sa – stężenie średnie roczne,

Sw – stężenie średnie w sezonie zimowym; sezon zimowy obejmuje okres od 1 października roku poprzedzającego rok oceny do 31 marca w roku oceny,

AOT40_{SL} – suma różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w µg/m³ a wartością 80 µg/m³, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8:00 a 20:00 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż 80 µg/m³. Wartość uśredniona dla kolejnych pięciu lat; w przypadku braku kompletnych danych pomiarowych z pięciu lat dotrzymanie dopuszczalnej częstości przekroczeń sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej trzech lat.

Tabela 2.4. Kryteria dodatkowej klasyfikacji stref ze względu na ochronę roślin w zakresie ozonu (O₃) (w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego - do osiągnięcia do 2020 r.)

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa D1	Klasa D2
Ozon (O ₃)	cel długoterminowy	okres wegetacyjny (1V – 31 VII)	AOT40 ≤ 6 000 µg/m ³ ·h (w roku podlegającym ocenie)	AOT40 > 6 000 µg/m ³ ·h (w roku podlegającym ocenie)

AOT40 – suma różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w µg/m³ a wartością 80 µg/m³, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8:00 a 20:00 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż 80 µg/m³.

2.2. Zaokrąglanie wyników obliczeń w ocenie jakości powietrza przy porównaniu z wartościami kryteriów

Parametry statystyczne określone na podstawie serii wyników pomiarów stężeń zanieczyszczenia oblicza się w oparciu o dane niezaokrąglone (wartości stężeń uzyskane z pomiarów, z pełną dostępną liczbą miejsc po przecinku). Zgodnie z obowiązującymi zasadami wykonywania oceny jakości powietrza i raportowania danych na poziom Unii Europejskiej, ostatnim krokiem obliczeń, przed porównaniem uzyskanej wartości z odpowiednią wartością kryterialną jest jej zaokrąglenie. **Do porównania określonych parametrów z wartościami kryterialnymi w rocznych ocenach jakości powietrza przyjmuje się taką samą dokładność parametru (liczbę miejsc po przecinku), z jaką zapisano odpowiednią wartość normatywną (poziom dopuszczalny, docelowy lub celu długoterminowego), w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu.** Normowane stężenia zanieczyszczeń są określone z dokładnością do jedności (są liczbami całkowitymi, przy odpowiednich jednostkach stężenia), z wyjątkiem ołowiu w pyłe zawieszonym PM₁₀.

Liczbę miejsc po przecinku (oraz jednostki, w jakich określone są wartości kryterialne stężeń w przepisach prawa) dla poszczególnych substancji podano w tabeli 2.5.

Podana zasada zaokrąglania wyników ma zastosowanie jedynie do porównania określonego stężenia (parametru) z odpowiednią wartością normatywną, w celu oceny dotrzymania lub przekroczenia tej wartości na określonym stanowisku pomiarowym.

Na potrzeby prezentacji przebiegów parametrów statystycznych stężeń zanieczyszczeń na stanowiskach pomiarowych na wykresach w przypadku: benzenu, tlenku węgla oraz ołowiu, niklu, kadmu, arsenu i benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ zastosowano zaokrąglenia odbiegające od zasad określonych w poniższej tabeli, aby możliwe było pokazanie trendów zanieczyszczeń. Należy jednak pamiętać, że finalnie o wyniku oceny w danej strefie decyduje wynik porównania z taką samą dokładnością wartości stężeń zanieczyszczeń z poziomami dopuszczalnymi, docelowymi lub celów długoterminowych.

Tabela 2.5. Sposób zaokrąglania wyników (liczba miejsc po przecinku), przy porównywaniu stężeń (parametrów) określonych na podstawie pomiarów, z wartościami kryterialnymi stosowanymi w rocznej ocenie jakości powietrza, dla poszczególnych zanieczyszczeń

Zanieczyszczenie	Parametr	Jednostka	Liczba miejsc po przecinku	Przykład
Dwutlenek siarki (SO ₂)	stężenie 24-godz. S24 percentyl S99,18 ze stężeń 24 godz. stężenie 1-godz. S1 percentyl S99,7 ze stężeń 1-godz.	µg/m ³	0	45 µg/m ³
Dwutlenek siarki (SO ₂)	stężenie średnie w sezonie	µg/m ³	0	12 µg/m ³
Dwutlenek azotu (NO ₂)	stężenie średnie roczne Sa stężenie 1-godz. S1 percentyl S99,8	µg/m ³	0	21 µg/m ³
Tlenki azotu (NO _x)	stężenie średnie roczne Sa	µg/m ³	0	12 µg/m ³
Tlenek węgla (CO)	stężenie 8-godz. S8	mg/m ³	0	9 mg/m ³
Benzen (C ₆ H ₆)	stężenie średnie roczne Sa	µg/m ³	0	1 µg/m ³
Ozon (O ₃)	stężenie 8-godz. S8	µg/m ³	0	115 µg/m ³
Ozon (O ₃)	liczba dni w roku ze stężeniem S8 wyższym od 120 µg/m ³ uśredniona dla 1-3 lat	-	0	25 dni
Ozon (O ₃)	AOT40	µg/m ³ ·h	0	15 866 µg/m ³ ·h
Pył zawieszony PM10	stężenie średnie roczne Sa stężenie 24-godz. S24 percentyl S90,4 ze stężeń 24-godz.	µg/m ³	0	41 µg/m ³
Pył zawieszony PM2,5	stężenie średnie roczne Sa	µg/m ³	0	12 µg/m ³
Ołów (Pb)	stężenie średnie roczne Sa	µg/m ³	1	0,2 µg/m ³
Arsen (As)	stężenie średnie roczne Sa	ng/m ³	0	2 ng/m ³
Kadm (Cd)	stężenie średnie roczne Sa	ng/m ³	0	3 ng/m ³
Nikiel (Ni)	stężenie średnie roczne Sa	ng/m ³	0	5 ng/m ³
Benzo(a)piren (B(a)P)	stężenie średnie roczne Sa	ng/m ³	0	2 ng/m ³

2.3. Metody oceny jakości powietrza

Klasyfikacji stref dokonuje się dla każdego zanieczyszczenia oddzielnie, na podstawie jego stężeń występujących w rejonach, gdzie stężenia te są najwyższe na obszarze strefy.

Zaliczenie strefy do gorszej klasy (klasa C) nie oznacza zatem, że jakość powietrza na terenie całej strefy nie spełnia określonych kryteriów. Przypisanie strefie klasy C nie oznacza także konieczności prowadzenia intensywnych działań na rzecz poprawy jakości powietrza na obszarze całej strefy. Oznacza natomiast potrzebę podjęcia odpowiednich działań w odniesieniu do wybranych obszarów w strefie (z reguły o ograniczonym zasięgu) i dla określonych zanieczyszczeń.

Rocznej oceny jakości powietrza dokonuje się na podstawie informacji dotyczących poziomów i przestrzennych rozkładów stężenia normowanych zanieczyszczeń. Informacji tych mogą dostarczać różne metody, do których należą:

Pomiary intensywne, do których zalicza się pomiary wykonywane na stałych stanowiskach w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, obejmujące:

- pomiary ciągłe prowadzone z zastosowaniem mierników automatycznych,
- pomiary manualne prowadzone codziennie (jeśli metodą referencyjną jest metoda manualna),
- w odniesieniu do C₆H₆, As, Cd, Ni i B(a)P - również pomiary manualne prowadzone w sposób systematyczny, odpowiednio do metodyk referencyjnych.

Pomiary wskaźnikowe, obejmujące pomiary wykonywane w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, dla których wymagania co do celów jakości danych są mniej restrykcyjne niż dla pomiarów intensywnych. Do grupy pomiarów wskaźnikowych należą pomiary wykonywane w ograniczonym czasie (okresowe, cykliczne), w tym prowadzone z wykorzystaniem stacji mobilnych. Do grupy tej zaliczane będą również (na etapie wykonywania oceny) pozostałe pomiary, prowadzone na stałych stanowiskach, których kompletność nie spełnia wymagań stawianych pomiarom intensywnym.

Obliczenia z wykorzystaniem matematycznych modeli transportu i przemian substancji w powietrzu.

Obiektywne szacowanie w oparciu o analizę informacji o emisji zanieczyszczeń i jej źródłach, sposobie zagospodarowania terenu, warunkach topograficznych i klimatycznych rozważanych obszarów i wyników modelowania transportu i przemian substancji w powietrzu.

3. Obszar podlegający ocenie

3.1. Podział województwa na strefy

Oceny jakości powietrza wykonywane są w odniesieniu do obszaru strefy. Jak wspomniano wcześniej, niniejszy raport prezentuje finalne wyniki oceny za rok 2025, uwzględniające podział Polski na strefy określony w załączniku do ustawy – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2025 r., poz. 647 z późn. zm.).

Załącznik ustawy - Prawo ochrony środowiska zawiera następujące grupy stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza w Polsce:

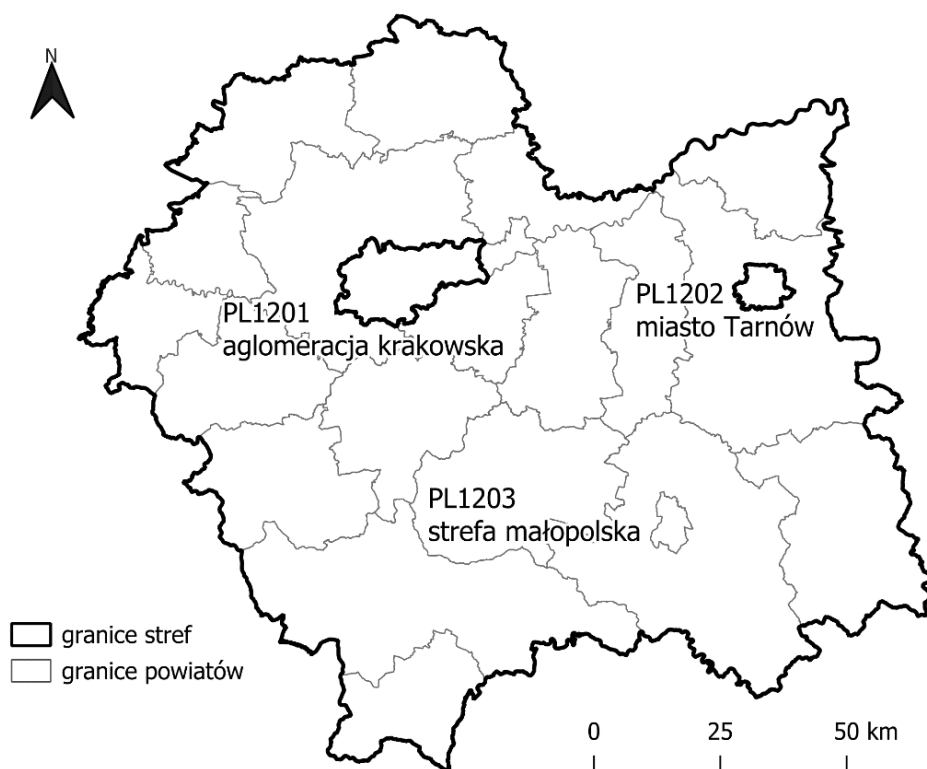
- aglomeracje o liczbie mieszkańców powyżej 250 tysięcy,
- miasta o liczbie mieszkańców powyżej lub zbliżonej do 100 tysięcy,
- pozostały obszar województwa niewchodzący w skład wyżej wspomnianych aglomeracji i miast.

Zgodnie z ustawą Poś w województwie małopolskim strefy stanowią: aglomeracja krakowska, miasto Tarnów i strefa małopolska (tabela 3.1. i rysunek 3.1).

Ocenę jakości powietrza za rok 2025, pod kątem ochrony zdrowia ludzi, w województwie małopolskim wykonano dla wszystkich trzech stref. W ocenie pod kątem ochrony roślin uwzględniono natomiast tylko strefę małopolską.

Tabela 3.1. Zestawienie stref w województwie małopolskim w 2025 roku [opracowanie GIOŚ, źródło danych dot. ludności i powierzchni: GUS]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Typ strefy	Powierzchnia strefy [km ²]	Liczba mieszkańców strefy	Klasyfikacja wg kryteriów dot. ochrony zdrowia ludzi [tak/nie]	Klasyfikacja wg kryteriów dot. ochrony roślin [tak/nie]
1	PL1201	aglomeracja krakowska	aglomeracja	326,9	809 168	tak	nie
2	PL1202	miasto Tarnów	miasto pow. 100 000 mieszk.	72,4	102 123	tak	nie
3	PL1203	strefa małopolska	reszta województwa	14 784,3	2 517 793	tak	tak



Rysunek 3.1. Podział województwa małopolskiego na strefy dla celów oceny jakości powietrza za 2025 rok [opracowanie: GIOŚ]

3.2. Charakterystyka województwa

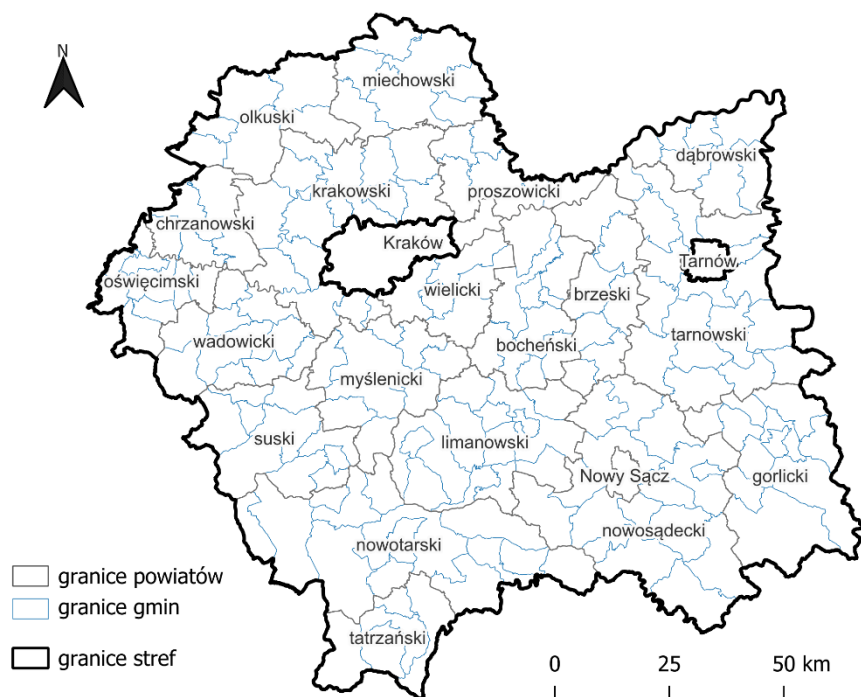
Województwo małopolskie położone jest w południowej części Polski i graniczy z województwami: śląskim, świętokrzyskim oraz podkarpackim, a od południa ze Słowacją. Zajmuje powierzchnię 15 183,6 km², co stanowi 4,9% powierzchni kraju i plasuje region na 12 miejscu wśród 16 województw.

Zgodnie z regionalizacją fizycznogeograficzną obszar województwa obejmuje Wyżynę Śląsko-Krakowską, Wyżynę Małopolską, Zewnętrzne i Centralne Karpaty Zachodnie oraz Podkarpacie Północne. Naturalną granicę pomiędzy częścią górską a niziną, stanowi dolina Wisły, przebiegająca równoleżnikowo z zachodu na wschód. Pod względem hydrograficznym województwo znajduje się w większości w zlewisku Morza Bałtyckiego - dorzecze Wisły obejmuje około 90% jego powierzchni, natomiast południowo-zachodnia część regionu należy do zlewiska Morza Czarnego (dorzecze Dunaju). Sieć hydrograficzna województwa jest dobrze rozwinięta i obejmuje liczne rzeki górskie i podgórskie, m.in. Wisłę, Dunajec, Rabę, Skawę, Sołę oraz Poprad. Istotnym elementem środowiska wodnego są zbiorniki retencyjne oraz zbiorniki wód podziemnych na obszarach krasowych, takich jak Wyżyna Krakowsko-Częstochowska.

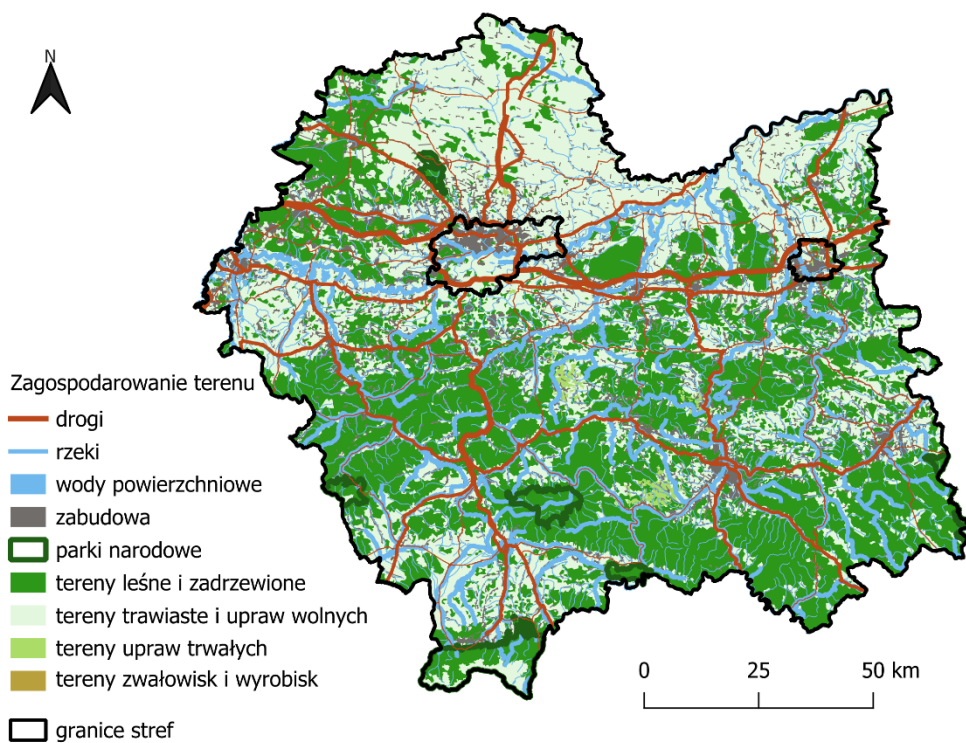
Klimat województwa małopolskiego cechuje się dużym zróżnicowaniem przestrzennym. Wyróżnia się co najmniej trzy regiony klimatyczne: wyżyn środkowopolskich, kotlin podkarpackich oraz Karpat. W obszarach górskich występuje wyraźna piętrowość klimatyczna, objawiająca się spadkiem temperatury powietrza oraz wzrostem sum opadów wraz z wysokością nad poziomem morza. Charakterystycznymi zjawiskami są inwersje temperatury w dolinach oraz wiatry fenowe.

Do województwa małopolskiego należą 22 powiaty (w tym 3 miasta na prawach powiatu: Kraków, Tarnów, Nowy Sącz) oraz 183 gminy (rysunek 3.2). Od 1 stycznia 2025 roku liczba gmin wzrosła ze 182 do 183, a w ich skład wchodzi 14 gmin miejskich, 50 miejsko-wiejskich oraz 119 wiejskich. Stolicą województwa jest Kraków, miasto wpisane na Listę Światowego Dziedzictwa UNESCO z liczbą ludności 810 590 (dane GUS 2025 r., aktualizowane 30.06.2025 r.).

Obszary prawnie chronione w województwie małopolskim zajmują więcej niż połowę powierzchni województwa i wynoszą 809 205,7 ha. Na terenie województwa znajduje się 6 parków narodowych (Babiogórski, Gorczański, Ojcowski, Pieniński, Tatrzański, Magurski), 11 parków krajobrazowych i 91 rezerwatów przyrody [dane Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Krakowie]. Powierzchnia gruntów leśnych w województwie stanowi 439,1 tys. ha (28,6% powierzchni lądowej), co daje 9 lokatę w skali kraju. Użytki rolne w województwie małopolskim stanowią 60% (916,4 tys. ha), a grunty zabudowane i zurbanizowane 116,7 tys. ha, ok. 8%. Drogi publiczne utwardzone wynoszą 177,3 km na 100 km², co daje drugie miejsce zaraz po województwie śląskim (GUS, Rocznik Statystyczny Województw 2025), natomiast linie kolejowe wynoszą 7,1 km na 100 km² (czwarte miejsce w Polsce). Zagospodarowanie terenu w województwie przedstawiono na rysunku 3.3.



Rysunek 3.2. Podział administracyjny województwa małopolskiego w 2025 roku [opracowanie GIOŚ, źródło: Państwowy Rejestr Granic, GUGiK]



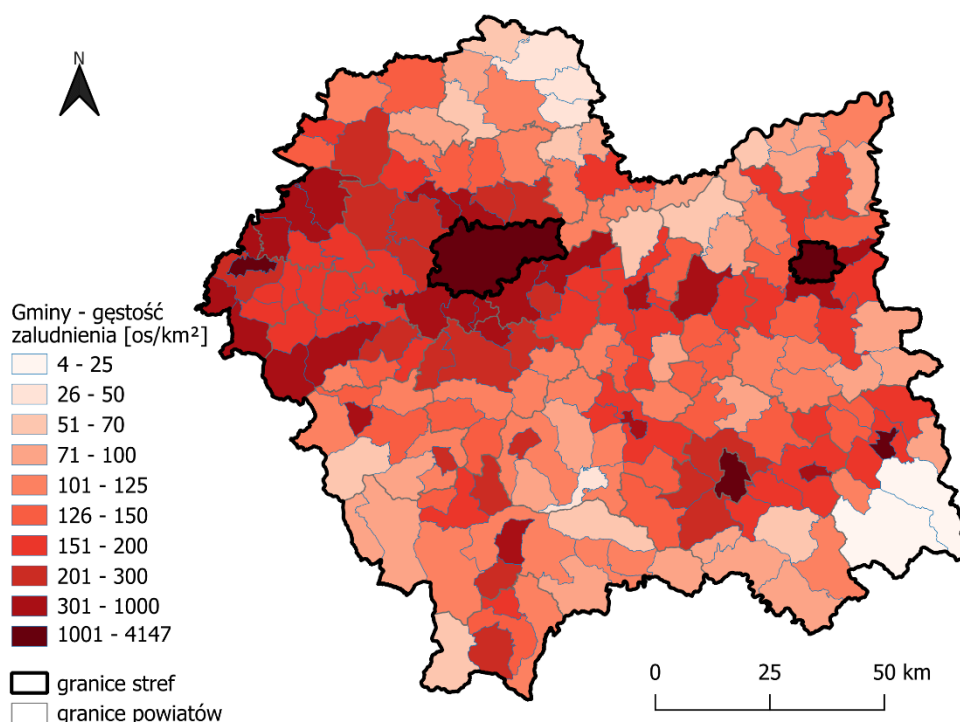
Rysunek 3.3. Zagospodarowanie terenu w województwie małopolskim w 2025 roku [opracowanie GIOŚ, źródło: Państwowy Rejestr Granic, Baza Danych Obiektów Ogólnogeograficznych, GUGiK]

Ogólna liczba ludności Małopolski wynosi 3 427,7 tys. osób [dane GUS, 30.06.2025 r.] co stanowi około 9% ogólnej liczby ludności kraju i plasuje województwo małopolskie na 4 miejscu pod względem liczby mieszkańców, po województwie mazowieckim, śląskim i wielkopolskim. Małopolskie wsie zamieszkują 52,2% ludności województwa, podczas gdy mieszkańcy miast stanowią 47,8% [dane GUS 2025 r., aktualizowane 05.02.2026r.]. Gęstość zaludnienia utrzymuje się na poziomie 226 osób/km², stawiając Małopolskę na drugim miejscu po województwie śląskim (348 osób/km²). W obrębie województwa występuje znaczne zróżnicowanie pod względem wskaźnika gęstości zaludnienia (rysunek 3.4). Najwyższe jego wartości obserwuje się w części zachodniej i centralnej regionu (powiat oświęcimski 363,6 osób/km², powiat wielicki 353,8 osób/km², powiat chrzanowski 318,4 osoby/km², powiat krakowski 247,3 osoby/km² i wadowicki 243,2 osoby/km²), natomiast najniższe na krańcach północnych (powiat miechowski 68,5 osób/km² i proszowski 101,1 osoby/km²), wschodnich (gorlicki 108,1 osób/km² i dąbrowski 108 osób/km²). Najwyższy wskaźnik zaludnienia odnotowano w Krakowie (2 475,7 osób/km²), Tarnowie (1 411,1 osób/km²) i Nowym Sączu (1 385,8 osób/km²) [dane GUS, aktualizowane 22.05.2025 r.].

Na obszarze województwa małopolskiego przemysł stanowi jeden z kluczowych filarów gospodarki i charakteryzuje się dużym zróżnicowaniem branżowym oraz przestrzennym. Funkcjonują tu cztery okręgi przemysłowe: krakowski, chrzanowsko-oświęcimski, tarnowski oraz nowosądecki. Historycznie Małopolska była silnie związana z przemysłem ciężkim, zwłaszcza hutnictwem. Największym symbolem tej działalności była Huta im. Tadeusza Sendzimira w Krakowie (obecnie ArcelorMittal Poland), która przez dziesięciolecia stanowiła jeden z najważniejszych zakładów metalurgicznych w kraju. Ważną gałęzią przemysłu jest również przemysł chemiczny, skoncentrowany głównie w Tarnowie i Oświęcimiu. Zakłady Azotowe w Tarnowie (obecnie Grupa Azoty) należą do największych producentów nawozów sztucznych i tworzyw chemicznych w Polsce. W Oświęcimiu rozwija się przemysł chemii organicznej i tworzyw sztucznych. Istotne znaczenie ma także przemysł maszynowy i metalowy, obejmujący produkcję maszyn, urządzeń, konstrukcji stalowych oraz elementów dla motoryzacji. Zakłady te są rozmieszczone m.in. w Krakowie, Nowym Sączu, Chrzanowie i Bochni.

Dużą rolę odgrywa przemysł materiałów budowlanych, wykorzystujący bogate zasoby surowców mineralnych regionu, takich jak wapienie, dolomity, piaski czy kruszywa. W Małopolsce rozwinięta jest produkcja cementu, wapna, gipsu, ceramiki budowlanej oraz szkła. Zakłady te zlokalizowane są głównie w północnej i zachodniej części województwa ze względu na dostęp do surowców i infrastruktury transportowej. Przemysł spożywczy stanowi kolejną ważną część struktury przemysłowej województwa. Współcześnie coraz większe znaczenie zyskuje przemysł nowoczesnych technologii, w tym produkcja sprzętu elektronicznego, aparatury medycznej oraz komponentów dla sektora lotniczego. Zakłady te często lokują się w pobliżu ośrodków akademickich np. w Krakowie.

W 2025 roku Małopolska wytworzyła 8,1% PKB kraju [szacunkowe dane GUS, 2025 r.], zajmując piąte miejsce wśród regionów biorących udział w tworzeniu produktu krajowego brutto.



Rysunek 3.4. Gęstość zaludnienia w gminach województwa małopolskiego w 2025 roku [opracowanie GIOŚ, źródło: GUS]

4. System rocznej oceny jakości powietrza w województwie

4.1. System pomiarów zanieczyszczeń powietrza

W 2025 roku na terenie województwa małopolskiego, na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza stosowano **pomiary intensywne** - wykonywane na stałych stanowiskach, obejmujące:

- pomiary automatyczne,
- pomiary manualne prowadzone codziennie.

W 2025 roku w ramach systemu PMŚ, na terenie województwa małopolskiego funkcjonowało ogółem 31 stacji pomiarowych. Pomiary realizowane były przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska.

Zakres prowadzonego monitoringu to pomiary stężeń: dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, tlenków azotu, benzenu, tlenku węgla, ozonu, pyłu zawieszonego PM₁₀ i PM_{2,5} w powietrzu, a także pomiary ołowiu, arsenu, kadmu, niklu i benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀. Na jednej stacji miejskiej w Krakowie prowadzone były również pomiary składu pyłu zawieszonego PM₁₀ pod kątem zawartości wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA).

Minimalna liczba stanowisk pomiarowych w każdej ze stref województwa małopolskiego została określona w pięcioletniej ocenie jakości powietrza. Ostatnia taka ocena była wykonana w roku 2024 i obejmowała lata 2019-2023. Wyniki oceny są dostępne na portalu „Jakość powietrza” GIOŚ pod adresem: <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/rwms/publications/card/2034>. Kryteria lokalizacji stacji

pomiarowych są określone w rozporządzeniu Ministra Klimatu i Środowiska w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu.

Lokalizacje stacji pomiarowych są z reguły niezmiennie, prowadzenie badań w stałych lokalizacjach daje bowiem możliwość obserwowania zmian jakości powietrza w wieloleciu. Funkcjonujący w 2025 roku system ocen jakości powietrza w województwie małopolskim zgodny był z wynikami oceny pięcioletniej wykonanej w roku 2024.

W ramach systemu pomiarowego, w województwie małopolskim funkcjonują dwie mobilne stacje pomiarowe, za pomocą których wykonywane są pomiary jakości powietrza w miastach województwa małopolskiego nieobjętych stałym monitoringiem jakości powietrza. W 2025 roku za pomocą stacji mobilnych, prowadzone były całoroczne pomiary jakości powietrza w Złockiem i Wysowej-Zdroju.

Ze względu na charakter obszaru, na którym prowadzone są pomiary wyróżnia się stacje:

- **tła miejskiego** (w 2025 r. 20 stacji w województwie) - stacje zlokalizowane na obszarach miejskich w taki sposób, aby na poziom zanieczyszczenia miało wpływ łączne oddziaływanie emisji zanieczyszczeń pochodzących z wielu źródeł emisji, zaliczanych do różnych kategorii (emisja z indywidualnego ogrzewania budynków, ze środków transportu, z zakładów przemysłowych),
- **oddziaływania transportu tzw. komunikacyjne** (w 2025 r. 3 stacje w województwie) - stacje zlokalizowane w miastach, w bezpośrednim sąsiedztwie drogi o znacznym natężeniu ruchu, w miejscach, gdzie na oddziaływanie emisji z pojazdów narażonych jest wiele osób (2 stacje w Krakowie, 1 stacja w Tarnowie),
- **do oceny oddziaływania przemysłu** (w 2025 r. 2 stacje w województwie) - stacje zlokalizowane w rejonie oddziaływania zakładów przemysłowych (2 stacje w Krakowie),
- **podmiejskie ozonowe** (w 2025 r. 3 stacje w województwie) - stacje zlokalizowane w pobliżu aglomeracji o liczbie mieszkańców większej od 250 000, w pewnej odległości od miejsca maksymalnej emisji prekursorów ozonu, po zawiętrznej stronie miasta (1 stacja w Krakowie, 1 stacja w Kaszowie i 1 stacja w Szarowie),
- **stacje zlokalizowane na terenie uzdrowisk** (w 2025 r. 2 stacje w województwie) - Wysowa-Zdrój (stacja podmiejska) i Złockie (stacja pozamiejska),
- **pozamiejskie** (w 2025 r. 1 stacja w województwie) - stacje mierzące jakość powietrza w odniesieniu do kryterium ochrony roślin w celu oceny narażenia roślin na zanieczyszczenie powietrza napływającego na tereny naturalnych ekosystemów, lasów lub upraw. Zanieczyszczenie powietrza na tych obszarach ma związek z emisją SO_2 i NO_2 z wielu, niekiedy odległych rejonów i źródeł emisji. Wyniki pomiarów ze stanowisk tego typu służą także do oceny narażenia zdrowia ludzi na zanieczyszczenia powietrza na obszarach pozamiejskich (1 stacja w Szymbarku).

W przypadku, gdy na jednej ze stacji realizowane były jednoczesne pomiary danej substancji metodą referencyjną i niereferencyjną, w rocznej ocenie jakości powietrza wykorzystano jedynie wyniki pomiarów wykonywanych metodą referencyjną, czyli dla pyłu zawieszonego PM_{10} i $\text{PM}_{2,5}$ metodą manualną. Zestawienia stacji i stanowisk pomiarowych, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie za 2025 rok, znajdują się w tabelach 4.1. i 4.2.

Tabela 4.1. Zestawienie stacji pomiarowych w województwie małopolskim, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie za 2025 rok [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Adres stacji	Powiat	Gmina	Szer. geogr.	Dł. geogr.	Typ obszaru	Typ stacji
1	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakAlKras	Kraków, Aleja Krasińskiego	Kraków, Al. Krasińskiego	Kraków	Kraków	50,057678	19,926189	miejski	komunikacyjna
2	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakBujaka	Kraków, ul. Bujaka	Kraków, ul. Bujaka	Kraków	Kraków	50,010575	19,949189	miejski	tło
3	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakBulwar	Kraków, ul. Bulwarowa	Kraków, ul. Bulwarowa	Kraków	Kraków	50,069308	20,053492	miejski	przemysłowa
4	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakKamien	Kraków, ul. Kamieńskiego	Kraków, ul. Kamieńskiego	Kraków	Kraków	50,024605	19,978460	miejski	komunikacyjna
5	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakOsPias	Kraków, Os. Piastów	Kraków, Os. Piastów	Kraków	Kraków	50,098508	20,018269	miejski	tło
6	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakPollan	Kraków, ul. Półtangi	Kraków, Półtangi 76	Kraków	Kraków	50,034702	20,044386	podmiejski	tło
7	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakSwoszo	Kraków, Os. Swoszowice	Kraków, ul. Lusińska	Kraków	Kraków	49,991442	19,936792	miejski	tło
8	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakWadow	Kraków, Os. Wadów	Kraków, Os. Wadów	Kraków	Kraków	50,100569	20,122561	miejski	przemysłowa
9	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakZloRog	Kraków, ul. Złoty Róg	Kraków, ul. Złoty Róg	Kraków	Kraków	50,081197	19,895358	miejski	tło
10	PL1202	miasto Tarnów	MpTarBitStud	Tarnów, ul. Bitwy pod Studziankami	Tarnów, ul. Bitwy pod Studziankami	Tarnów	Tarnów	50,020169	21,004167	miejski	tło
11	PL1202	miasto Tarnów	MpTarRoSitko	Tarnów, ul. Ks. Romana Sitko	Tarnów, ul. Ks. Romana Sitko	Tarnów	Tarnów	50,018253	20,992578	miejski	komunikacyjna
12	PL1203	strefa małopolska	MpBochKonfed	Bochnia, ul. Konfederatów Barskich	Bochnia, ul. Konfederatów Barskich	Bocheński	Bochnia	49,969017	20,439511	miejski	tło
13	PL1203	strefa małopolska	MpGorIKrasin	Gorlice, ul. Krasińskiego	Gorlice, ul. Krasińskiego	Gorlicki	Gorlice	49,658889	21,163336	miejski	tło
14	PL1203	strefa małopolska	MpKaszowLisz	Kaszów	Kaszów, Bory	Krakowski	Liszki	50,025028	19,726833	podmiejski	tło
15	PL1203	strefa małopolska	MpMyslenSoli	Myślenice	Myślenice, ul. Solidarności 6	Myślenicki	Myślenice	49,831237	19,923591	miejski	tło
16	PL1203	strefa małopolska	MpNiepo3Maja	Niepołomice, ul. 3 Maja	Niepołomice, ul. 3 Maja	Wielicki	Niepołomice	50,035117	20,212689	miejski	tło
17	PL1203	strefa małopolska	MpNoSacznadb	Nowy Sącz, ul. Nadbrzeżna	Nowy Sącz, ul. Nadbrzeżna	Nowy Sącz	Nowy Sącz	49,619281	20,714403	miejski	tło

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Adres stacji	Powiat	Gmina	Szer. geogr.	Dł. geogr.	Typ obszaru	Typ stacji
18	PL1203	strefa małopolska	MpNoTargAlTy	Nowy Targ, Al. Tysiąclecia	Nowy Targ, Al. Tysiąclecia	Nowotarski	Nowy Targ	49,476675	20,034878	miejski	tłó
19	PL1203	strefa małopolska	MpOlkuCegiel	Olkusz, ul. Cegielniana	Olkusz, ul. Cegielniana	Olkusi	Olkusz	50,284000	19,564044	miejski	tłó
20	PL1203	strefa małopolska	MpOswiecBema	Oświęcim, ul. J. Bema	Oświęcim, ul. J. Bema	Oświęcimski	Oświęcim	50,033083	19,245275	miejski	tłó
21	PL1203	strefa małopolska	MpRabkaOrkan	Rabka-Zdrój, ul. Orkana	Rabka-Zdrój, ul. Orkana	Nowotarski	Rabka-Zdrój	49,608647	19,966008	miejski	tłó
22	PL1203	strefa małopolska	MpSkawOsOgro	Skawina, Os. Ogrody	Skawina, Os. Ogrody	Krakowski	Skawina	49,971047	19,830422	miejski	tłó
23	PL1203	strefa małopolska	MpSuchaNiesz	Sucha Beskidzka, ul. Nieszczyńskiej	Sucha Beskidzka, ul. Nieszczyńskiej	Suski	Sucha Beskidzka	49,743131	19,600339	miejski	tłó
24	PL1203	strefa małopolska	MpSzarowSpok	Szarów, ul. Spokojna	Szarów, ul. Spokojna	Wielicki	Kłaj	50,007500	20,259167	podmiejski	tłó
25	PL1203	strefa małopolska	MpSzymbaGorl	Szymbark	Szymbark, Szymbark 430	Gorlicki	Gorlice	49,633714	21,116833	pozamiejski	tłó
26	PL1203	strefa małopolska	MpTrzebOsZWM	Trzebinia, Os. Związku Walki Młodych	Trzebinia, Os. Widokowe (dawne Os. ZWM)	Chrzanowski	Trzebinia	50,159406	19,477464	miejski	tłó
27	PL1203	strefa małopolska	MpTuchChopin	Tuchów, ul. Chopina	Tuchów, ul. Chopina	Tarnowski	Tuchów	49,894169	21,051061	miejski	tłó
28	PL1203	strefa małopolska	MpWysowaParkMOB	Wysowa-Zdrój, Park Zdrojowy	Uście Gorlickie Wysowa, Wysowa	Gorlicki	Uście Gorlickie	49,440175	21,178087	podmiejski	tłó
29	PL1203	strefa małopolska	MpZabieWapie	Zabierzów, ul. Wapienna	Zabierzów, ul. Wapienna	Krakowski	Zabierzów	50,116028	19,800639	miejski	tłó
30	PL1203	strefa małopolska	MpZakopaSien	Zakopane, ul. Sienkiewicza	Zakopane, ul. Sienkiewicza	Tatrzański	Zakopane	49,293564	19,960083	miejski	tłó
31	PL1203	strefa małopolska	MpZlockieMusMOB	Złockie, szkoła podstawowa	Złockie, Złockie 79	Nowosądecki	Muszyna	49,374147	20,879581	pozamiejski	tłó

W 2025 roku wszystkie stanowiska pomiarowe wykorzystane w ocenie spełniały wymagania dotyczące jakości danych, w tym wymaganego procentu ważnych danych w roku i były wystarczające do dokonania klasyfikacji stref województwa małopolskiego w odniesieniu do wszystkich substancji, dla których w prawie krajowym i w dyrektywach UE określono normatywne stężenia w postaci poziomów dopuszczalnych/docelowych/celu długoterminowego w powietrzu, ze względu na ochronę zdrowia ludzi i ochronę roślin.

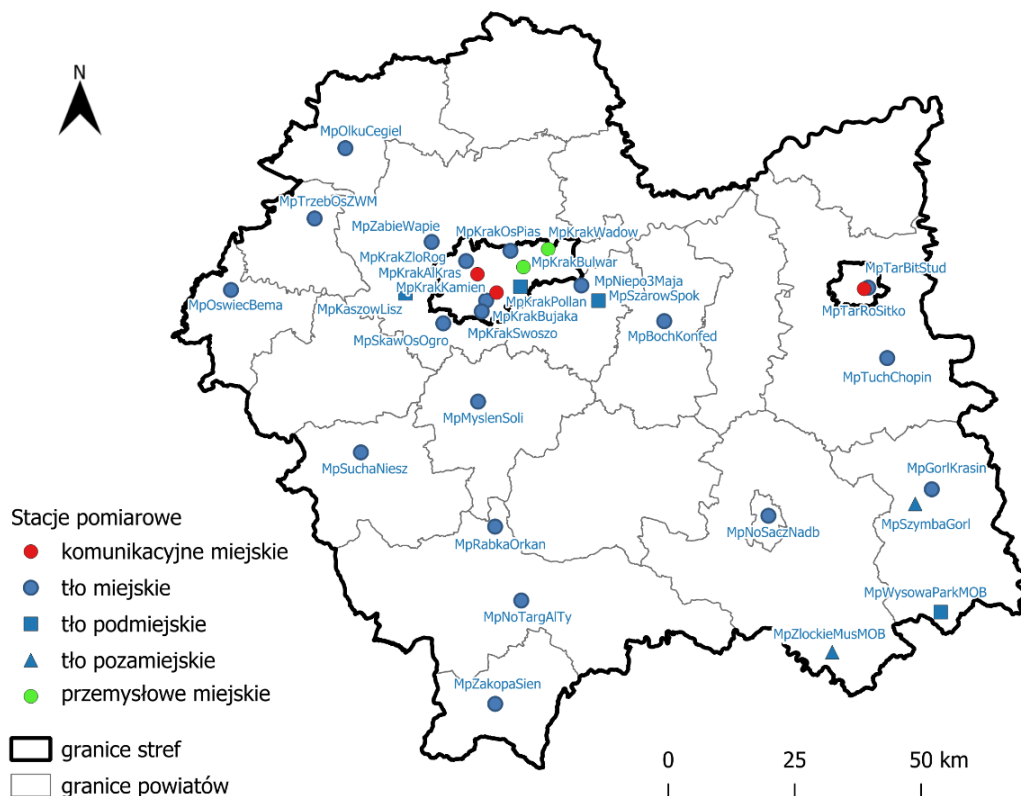
Tabela 4.2. Zestawienie stanowisk pomiarowych w województwie małopolskim, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie za 2025 rok [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Typ stanowiska	Zanieczyszczenie	Typ pomiaru	Wykorzystano w ocenie rocznej	
							ochr. zdrowia	ochr. roślin
1	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakAlKras	komunikacyjne	C ₆ H ₆	aut.	Tak	Nie
2	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakAlKras	komunikacyjne	CO	aut.	Tak	Nie
3	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakAlKras	komunikacyjne	NO ₂	aut.	Tak	Nie
4	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakAlKras	komunikacyjne	PM ₁₀	aut.	Tak	Nie
5	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakAlKras	komunikacyjne	PM _{2,5}	aut.	Tak	Nie
6	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakBujaka	tło	As(PM ₁₀)	man.	Tak	Nie
7	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakBujaka	tło	B(a)P(PM ₁₀)	man.	Tak	Nie
8	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakBujaka	tło	Cd(PM ₁₀)	man.	Tak	Nie
9	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakBujaka	tło	Ni(PM ₁₀)	man.	Tak	Nie
10	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakBujaka	tło	NO ₂	aut.	Tak	Nie
11	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakBujaka	tło	O ₃	aut.	Tak	Nie
12	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakBujaka	tło	Pb(PM ₁₀)	man.	Tak	Nie
13	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakBujaka	tło	PM ₁₀	man.	Tak	Nie
14	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakBujaka	tło	PM _{2,5}	man.	Tak	Nie
15	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakBujaka	tło	SO ₂	aut.	Tak	Nie
16	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakBulwar	przemysłowe	As(PM ₁₀)	man.	Tak	Nie
17	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakBulwar	przemysłowe	B(a)P(PM ₁₀)	man.	Tak	Nie
18	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakBulwar	przemysłowe	C ₆ H ₆	aut.	Tak	Nie
19	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakBulwar	przemysłowe	Cd(PM ₁₀)	man.	Tak	Nie
20	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakBulwar	przemysłowe	Ni(PM ₁₀)	man.	Tak	Nie
21	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakBulwar	przemysłowe	NO ₂	aut.	Tak	Nie
22	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakBulwar	przemysłowe	Pb(PM ₁₀)	man.	Tak	Nie
23	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakBulwar	przemysłowe	PM ₁₀	man.	Tak	Nie

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Typ stanowiska	Zanieczyszczenie	Typ pomiaru	Wykorzystano w ocenie rocznej	
							ochr. zdrowia	ochr. roślin
24	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakBulwar	przemysłowe	PM2,5	aut.	Tak	Nie
25	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakBulwar	przemysłowe	SO ₂	aut.	Tak	Nie
26	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakKamien	komunikacyjne	NO ₂	aut.	Tak	Nie
27	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakKamien	komunikacyjne	PM10	aut.	Tak	Nie
28	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakOsPias	tło	B(a)P(PM10)	man.	Tak	Nie
29	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakOsPias	tło	PM10	man.	Tak	Nie
30	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakPollan	tło	O ₃	aut.	Tak	Nie
31	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakSwoszo	tło	B(a)P(PM10)	man.	Tak	Nie
32	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakSwoszo	tło	PM10	man.	Tak	Nie
33	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakWadow	przemysłowe	B(a)P(PM10)	man.	Tak	Nie
34	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakWadow	przemysłowe	PM10	man.	Tak	Nie
35	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakZloRog	tło	B(a)P(PM10)	man.	Tak	Nie
36	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakZloRog	tło	PM10	man.	Tak	Nie
37	PL1202	miasto Tarnów	MpTarBitStud	tło	As(PM10)	man.	Tak	Nie
38	PL1202	miasto Tarnów	MpTarBitStud	tło	B(a)P(PM10)	man.	Tak	Nie
39	PL1202	miasto Tarnów	MpTarBitStud	tło	Cd(PM10)	man.	Tak	Nie
40	PL1202	miasto Tarnów	MpTarBitStud	tło	Ni(PM10)	man.	Tak	Nie
41	PL1202	miasto Tarnów	MpTarBitStud	tło	NO ₂	aut.	Tak	Nie
42	PL1202	miasto Tarnów	MpTarBitStud	tło	O ₃	aut.	Tak	Nie
43	PL1202	miasto Tarnów	MpTarBitStud	tło	Pb(PM10)	man.	Tak	Nie
44	PL1202	miasto Tarnów	MpTarBitStud	tło	PM10	man.	Tak	Nie
45	PL1202	miasto Tarnów	MpTarBitStud	tło	PM2,5	man.	Tak	Nie
46	PL1202	miasto Tarnów	MpTarBitStud	tło	SO ₂	aut.	Tak	Nie
47	PL1202	miasto Tarnów	MpTarRoSitko	komunikacyjne	C ₆ H ₆	aut.	Tak	Nie
48	PL1202	miasto Tarnów	MpTarRoSitko	komunikacyjne	CO	aut.	Tak	Nie
49	PL1202	miasto Tarnów	MpTarRoSitko	komunikacyjne	NO ₂	aut.	Tak	Nie
50	PL1202	miasto Tarnów	MpTarRoSitko	komunikacyjne	PM10	aut.	Tak	Nie
51	PL1202	miasto Tarnów	MpTarRoSitko	komunikacyjne	PM2,5	aut.	Tak	Nie
52	PL1203	strefa małopolska	MpBochKonfed	tło	B(a)P(PM10)	man.	Tak	Nie

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Typ stanowiska	Zanieczyszczenie	Typ pomiaru	Wykorzystano w ocenie rocznej	
							ochr. zdrowia	ochr. roślin
53	PL1203	strefa małopolska	MpBochKonfed	tło	PM10	man.	Tak	Nie
54	PL1203	strefa małopolska	MpBochKonfed	tło	PM2,5	man.	Tak	Nie
55	PL1203	strefa małopolska	MpGorlKrasin	tło	B(a)P(PM10)	man.	Tak	Nie
56	PL1203	strefa małopolska	MpGorlKrasin	tło	PM10	man.	Tak	Nie
57	PL1203	strefa małopolska	MpKaszowLisz	tło	NO ₂	aut.	Tak	Nie
58	PL1203	strefa małopolska	MpKaszowLisz	tło	O ₃	aut.	Tak	Tak
59	PL1203	strefa małopolska	MpMyslenSoli	tło	PM10	aut.	Tak	Nie
60	PL1203	strefa małopolska	MpNiepo3Maja	tło	B(a)P(PM10)	man.	Tak	Nie
61	PL1203	strefa małopolska	MpNiepo3Maja	tło	PM10	man.	Tak	Nie
62	PL1203	strefa małopolska	MpNoSacznadb	tło	B(a)P(PM10)	man.	Tak	Nie
63	PL1203	strefa małopolska	MpNoSacznadb	tło	PM10	man.	Tak	Nie
64	PL1203	strefa małopolska	MpNoSacznadb	tło	PM2,5	man.	Tak	Nie
65	PL1203	strefa małopolska	MpNoSacznadb	tło	SO ₂	aut.	Tak	Nie
66	PL1203	strefa małopolska	MpNoTargAlTy	tło	B(a)P(PM10)	man.	Tak	Nie
67	PL1203	strefa małopolska	MpNoTargAlTy	tło	PM10	man.	Tak	Nie
68	PL1203	strefa małopolska	MpNoTargAlTy	tło	SO ₂	aut.	Tak	Nie
69	PL1203	strefa małopolska	MpOlkuCegiel	tło	B(a)P(PM10)	man.	Tak	Nie
70	PL1203	strefa małopolska	MpOlkuCegiel	tło	PM10	man.	Tak	Nie
71	PL1203	strefa małopolska	MpOswiecBema	tło	B(a)P(PM10)	man.	Tak	Nie
72	PL1203	strefa małopolska	MpOswiecBema	tło	C ₆ H ₆	aut.	Tak	Nie
73	PL1203	strefa małopolska	MpOswiecBema	tło	PM10	man.	Tak	Nie
74	PL1203	strefa małopolska	MpRabkaOrkan	tło	B(a)P(PM10)	man.	Tak	Nie
75	PL1203	strefa małopolska	MpRabkaOrkan	tło	PM10	man.	Tak	Nie
76	PL1203	strefa małopolska	MpSkawOsOgro	tło	C ₆ H ₆	aut.	Tak	Nie
77	PL1203	strefa małopolska	MpSkawOsOgro	tło	NO ₂	aut.	Tak	Nie
78	PL1203	strefa małopolska	MpSkawOsOgro	tło	PM10	aut.	Tak	Nie
79	PL1203	strefa małopolska	MpSkawOsOgro	tło	SO ₂	aut.	Tak	Nie
80	PL1203	strefa małopolska	MpSuchaNiesz	tło	B(a)P(PM10)	man.	Tak	Nie
81	PL1203	strefa małopolska	MpSuchaNiesz	tło	PM10	man.	Tak	Nie

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Typ stanowiska	Zanieczyszczenie	Typ pomiaru	Wykorzystano w ocenie rocznej	
							ochr. zdrowia	ochr. roślin
82	PL1203	strefa małopolska	MpSzarowSpok	tło	NO ₂	aut.	Tak	Nie
83	PL1203	strefa małopolska	MpSzarowSpok	tło	O ₃	aut.	Tak	Tak
84	PL1203	strefa małopolska	MpSzymbaGorl	tło	NO ₂	aut.	Tak	Nie
85	PL1203	strefa małopolska	MpSzymbaGorl	tło	NO _x	aut.	Nie	Tak
86	PL1203	strefa małopolska	MpSzymbaGorl	tło	O ₃	aut.	Tak	Tak
87	PL1203	strefa małopolska	MpSzymbaGorl	tło	PM10	aut.	Tak	Nie
88	PL1203	strefa małopolska	MpSzymbaGorl	tło	SO ₂	aut.	Tak	Tak
89	PL1203	strefa małopolska	MpTrzebOsZWM	tło	B(a)P(PM10)	man.	Tak	Nie
90	PL1203	strefa małopolska	MpTrzebOsZWM	tło	C ₆ H ₆	aut.	Tak	Nie
91	PL1203	strefa małopolska	MpTrzebOsZWM	tło	CO	aut.	Tak	Nie
92	PL1203	strefa małopolska	MpTrzebOsZWM	tło	PM10	man.	Tak	Nie
93	PL1203	strefa małopolska	MpTrzebOsZWM	tło	PM2,5	man.	Tak	Nie
94	PL1203	strefa małopolska	MpTrzebOsZWM	tło	SO ₂	aut.	Tak	Nie
95	PL1203	strefa małopolska	MpTuchChopin	tło	B(a)P(PM10)	man.	Tak	Nie
96	PL1203	strefa małopolska	MpTuchChopin	tło	PM10	man.	Tak	Nie
97	PL1203	strefa małopolska	MpWysowaParkMOB	tło	B(a)P(PM10)	man.	Tak	Nie
98	PL1203	strefa małopolska	MpWysowaParkMOB	tło	PM10	man.	Tak	Nie
99	PL1203	strefa małopolska	MpZabieWapie	tło	B(a)P(PM10)	man.	Tak	Nie
100	PL1203	strefa małopolska	MpZabieWapie	tło	PM10	man.	Tak	Nie
101	PL1203	strefa małopolska	MpZakopaSien	tło	B(a)P(PM10)	man.	Tak	Nie
102	PL1203	strefa małopolska	MpZakopaSien	tło	NO ₂	aut.	Tak	Nie
103	PL1203	strefa małopolska	MpZakopaSien	tło	O ₃	aut.	Tak	Nie
104	PL1203	strefa małopolska	MpZakopaSien	tło	PM10	man.	Tak	Nie
105	PL1203	strefa małopolska	MpZakopaSien	tło	PM2,5	man.	Tak	Nie
106	PL1203	strefa małopolska	MpZlockieMusMOB	tło	B(a)P(PM10)	man.	Tak	Nie
107	PL1203	strefa małopolska	MpZlockieMusMOB	tło	PM10	man.	Tak	Nie



Rysunek 4.1. Lokalizacja stacji pomiarowych w województwie małopolskim, wykorzystanych w ocenie za rok 2025 [źródło: GIOŚ]

4.2. System modelowania matematycznego

Metodę uzupełniającą w stosunku do pomiarów stężeń zanieczyszczeń powietrza może stanowić, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, matematyczne modelowanie transportu i przemian substancji w powietrzu. Realizacja modelowania stężenia wybranych zanieczyszczeń na potrzeby wsparcia rocznej oceny jakości powietrza w strefach w Polsce, zgodnie z zapisami ustawy - Prawo Ochrony Środowiska (art. 88 ust. 6 ustawy - Poś), została powierzona Instytutowi Ochrony Środowiska – Państwowemu Instytutowi Badawczemu (IOŚ-PIB). Zakres przedstawionych w raporcie wyników modelowania jest określony rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza.

W odniesieniu do wszystkich modelowanych zanieczyszczeń wyniki modelowania stanowiły podstawę do obiektywnego szacowania przestrzennych rozkładów stężeń, parametrów lub wskaźników oraz zasięgu obszarów przekroczeń, dla strefy małopolskiej posłużyły również do oceny i klasyfikacji arsenu oznaczanego w pyłe zawieszonym PM₁₀.

Do obliczeń stężeń zanieczyszczeń przy powierzchni ziemi zastosowano model jakości powietrza GEM-AQ, który został opracowany na bazie numerycznego modelu prognoz pogody GEM (Global Environmental Multiscale), rozwijanego i eksploatowanego operacyjnie przez Kanadyjskie Centrum Meteorologiczne. W ramach projektu MAQNet model meteorologiczny został rozbudowany przez wprowadzenie kompleksowego modułu chemii troposfery.

Moduły jakości powietrza wprowadzane są on-line do modelu meteorologicznego. W odniesieniu do chemii fazy gazowej model opisuje 50 związków gazowych, z czego 35 jest transportowanych w drodze adwekcji, głębokiej konwekcji i dyfuzji turbulencyjnej, a 15 ze względu na krótki czas życia nie podlega transportowi. Mechanizm opisujący właściwości chemiczne fazy gazowej w modelu GEM-AQ oparty jest na modyfikacji modelu ADOM (Acid Deposition and Oxidants Model). Model ten został rozszerzony o 4 dodatkowe związki (CH_3OOH , CH_3OH , CH_3O_2 , $\text{CH}_3\text{CO}_3\text{H}$) i 22 reakcje chemiczne. Zmodyfikowany mechanizm zawiera 116 chemicznych i 19 fotochemicznych reakcji. Dodatkowo do modelu GEM-AQ zaimplementowany został moduł przemian i transportu benzo(a)pirenu oraz transportu metali w pyłe.

Obliczenie trójwymiarowych pól stężeń jest osiągane poprzez rozwiązanie układu równań zachowania masy dla każdej z modelowanych substancji chemicznych. Procesy adwekcji i dyfuzji pionowej dla substancji chemicznych są obliczane zgodnie z algorytmem używanym do adwekcji i dyfuzji dla pary wodnej – wykorzystany został schemat semi-lagranżowski. Do modelowania przemian dla substancji chemicznych wymagane są obliczenia dodatkowych wielkości zależnych od aktualnych wartości parametrów meteorologicznych, tj. prędkości depozycji suchej, sedymentacji pyłów, depozycji mokrej i współczynników fotolizy. W przypadku części reakcji chemicznych stałe reakcji są również zależne od wartości temperatury i ciśnienia.

Integralną częścią modelu GEM-AQ jest moduł aerozolowy, który pozwala na symulacje przemian fizyko-chemicznych aerozolu atmosferycznego oraz jego interakcje ze związkami chemicznymi fazy gazowej. W szczególności pozwala na symulacje, reakcji heterogenicznej hydrolizy N_2O_5 prowadzącej do powstawania HNO_3 . Reakcja ta, zachodzi na powierzchni aerozolu atmosferycznego i ma potencjalnie duży wpływ na koncentrację ozonu troposferycznego. Intensywność reakcji zależy zarówno od stężenia, jak i powierzchni aerozolu.

Procesy aerozolowe reprezentowane są poprzez parametryzację nukleacji, koagulacji, procesów wewnątrz-chmurowych, z uwzględnieniem chemii fazy ciekłej dla związków siarki i wymywania wewnątrz chmury, jak również sedymentacji oraz suchej i mokrej depozycji. Procesy transportu uwzględniają adwekcję, dyfuzję turbulencyjną oraz głęboką konwekcję.

Rozkład masy aerozolu reprezentowany jest w 12 przedziałach wielkości opisujących logarytmiczny wzrost promienia cząstek. Modelowane wartości stężeń pyłu zawieszonego PM_{10} i $\text{PM}_{2,5}$ są obliczane jako suma odpowiednich frakcji poszczególnych komponentów chemicznych.

Obliczenia modelem GEM-AQ oraz przeprowadzone analizy na potrzeby wsparcia rocznej oceny jakości powietrza w Polsce były wykonywane w dwóch etapach, przy czym rozdzielczość nad Polską z szerokim marginesem wynosiła $0,025^\circ \times 0,025^\circ$ (około 2,5 km), zaś rozdzielczość zastosowana dla 12 aglomeracji i 18 miast będących strefami zgodnie z załącznikiem do ustawy - Prawo ochrony środowiska wyniosła $0,005^\circ \times 0,005^\circ$ (około 0,5 km).

Na potrzeby obliczeń wykorzystano globalne pola meteorologiczne w postaci analiz obiektywnych z roku 2025, stanowiące warunek początkowy domeny globalnej, pobrane z Kanadyjskiego Centrum Meteorologicznego (Canadian Meteorological Centre - CMC).

Modelowanie na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza w Polsce w 2025 roku wykonano z wykorzystaniem Centralnej Bazy Emisyjnej dla Polski przygotowanej przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami IOŚ-PIB zaktualizowanej do roku 2024. W odniesieniu do emisji

antropogenicznej, dla obszaru Europy poza Polską wykorzystano dane raportowane przez kraje członkowskie w ramach Konwencji LRTAP, w rozdzielczości $0,1^\circ \times 0,1^\circ$ (ok. 10 km) dla roku 2023.

Szacowanie niepewności dla wszystkich modelowanych zanieczyszczeń podlegających ocenie jakości powietrza w Polsce w 2025 roku wykonano zgodnie z zapisami dyrektywy 2008/50/WE w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy oraz zapisami rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu. Ponadto, do szczegółowej ewaluacji wyników modelowania dla dwutlenku azotu, ozonu, pyłu zawieszonego PM₁₀ i PM_{2,5} wykorzystano narzędzie DELTA tool w najnowszej dostępnej wersji.

Wyniki uzyskane bezpośrednio z modelowania zostały poddane reanalizie. Asymilacja danych pomiarowych naziemnych została przeprowadzona dla roku 2025 na podstawie pomiarów ze stacji Państwowego Monitoringu Środowiska. Celem wprowadzenia informacji ze stacji pomiarowych do wyników modelowania na potrzeby oceny jakości powietrza zastosowano metodę interpolacji optymalnej (ang. Optimal Interpolation – OI). Estymacja statystyk błędów została wykonana metodą Hollingswotha-Lonnberga (H-L) w oparciu o wyniki pomiarów dla roku 2025. W przypadku związków gazowych asymilacji poddano pomiary godzinowe (8760 przebiegi procesu asymilacji dla każdego związku i każdej rozdzielczości), natomiast w przypadku pyłu zawieszonego PM₁₀ i PM_{2,5}, benzo(a)pirenu i arsenu asymilowano z dobowym okresem uśredniania (365 asymilacji cząstkowych dla każdego zanieczyszczenia i rozdzielczości). W ramach reanalizy wykorzystano również metodę fuzji danych, których obliczenia bazują na wynikach modelowania po asymilacji, statystykach błędów modelu względem obserwacji oraz zastosowaniu biblioteki DIVAnd (Data – Interpolating Variational Analysis in dimensions).

W przypadku wybranych zanieczyszczeń i ocenianych parametrów lub wskaźników, zobrazowania przestrzenne rozkładów stężeń, parametrów i wskaźników są efektem szacowania opartego na wynikach wykonanego modelowania zostały zamieszczone w odpowiednich rozdziałach poświęconych uzyskanym wynikom rocznej oceny jakości powietrza.

4.3. Inne metody oceny jakości powietrza

Jedną z metod uzupełniających, która została zastosowana na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza w województwie, było tzw. obiektywne szacowanie. Metoda szacowania została wykorzystana zarówno na potrzeby określenia przestrzennego rozkładu stężenia wybranych zanieczyszczeń i oszacowania granic przestrzennego zasięgu przekroczeń wartości kryterialnych w sytuacjach ich wystąpienia jak i do oceny i klasyfikacji strefy małopolskiej pod kątem metali ciężkich (Pb, Ni, Cd) oznaczonych w pyłe zawieszonym PM₁₀.

Metody obiektywnego szacowania zostały oparte na analizie:

- a) wyników modelowania matematycznego wykonanego na poziomie krajowym przez Instytut Ochrony Środowiska - Państwowy Instytut Badawczy, na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza, które spełniały wymagania jakościowe określone w przepisach prawa,
- b) wyników pomiarów przeprowadzonych na stacjach Państwowego Monitoringu Środowiska wykorzystanych na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza i spełniających wymagania w tym zakresie,

- c) informacji o przestrzennym rozkładzie źródeł emisji zanieczyszczenia oraz wielkości emisji, na podstawie bazy udostępnionej przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami,
- d) informacji dotyczących zagospodarowania przestrzennego, w tym udostępnionych w bazie Corine Land Cover 2018, a także publikowanych jako ortofotomapy, w ramach systemu Geoportal.gov.pl,
- e) analogii do innych podobnych obszarów i okresów badań.

Podstawą przeprowadzonych analiz przestrzennego rozkładu stężenia wybranych zanieczyszczeń i oszacowania granic przestrzennego zasięgu przekroczeń były wyniki modelowania dla roku 2025, które spełniły wymagania jakościowe określone w przepisach prawa.

„Pięcioletnia ocena jakości powietrza w województwie małopolskim. Raport wojewódzki za lata 2019-2023” (dostępna pod adresem <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/rwms/publications/card/2034>) wykazała, że stężenia metali (Pb, Ni, Cd) oznaczanych w pyłe zawieszonym PM10 na obszarze wszystkich stref w województwie małopolskim nie przekraczają dolnego progu oszacowania, w związku z czym podstawą do oceny tych zanieczyszczeń może być metoda obiektywnego szacowania.

Metodę tę wykorzystano do oceny i klasyfikacji strefy małopolskiej w odniesieniu do metali ciężkich (As, Pb, Ni, Cd) oznaczonych w pyłe zawieszonym PM10. Oceniając arsen w pyłe zawieszonym PM10 wykorzystano wyniki obiektywnego szacowania wykonanego w oparciu o modelowanie stężeń średniorocznych tego zanieczyszczenia, wykonane przez IOŚ-PIB dla roku 2025. Oceniając pozostałe wymienione zanieczyszczenia wykorzystano wyniki pomiarów wykonanych w roku 2024 w strefie małopolskiej, wykorzystując jednocześnie informacje o wielkości emisji tych substancji do powietrza, informacje meteorologiczne oraz informacje dotyczące zagospodarowania przestrzennego.

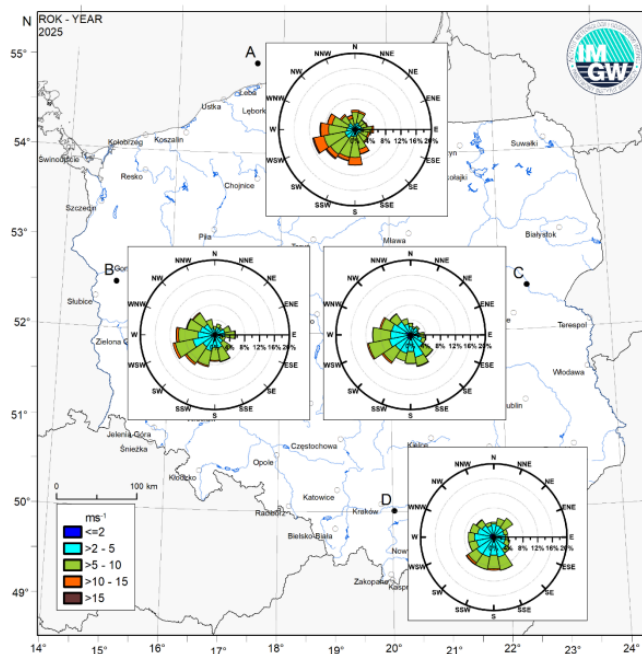
5. Warunki meteorologiczne w roku podlegającym ocenie

Warunki meteorologiczne i ukształtowanie powierzchni decydują o możliwościach rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń i przez to istotnie wpływają na stężenia zanieczyszczeń w powietrzu. Do najważniejszych elementów meteorologicznych oddziałujących na przemiany zachodzące w atmosferze i stężenia zanieczyszczeń w powietrzu należą prędkość i kierunek wiatru, temperatura powietrza, opady atmosferyczne, wilgotność względna oraz klasa równowagi atmosfery. Czynniki te, wpływają zarówno na przebieg procesów fizykochemicznych zachodzących w atmosferze, w tym procesów związanych z tworzeniem się ozonu i pyłu wtórnego, usuwaniem zanieczyszczeń z atmosfery, jak i na wielkość emisji niektórych zanieczyszczeń.

Istotne znaczenie dla rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń ma pionowy rozkład temperatury powietrza. Występowanie inwersji termicznej, czyli sytuacji, w której temperatura rośnie wraz z wysokością, utrudnia pionowy transport zanieczyszczeń i sprzyja ich kumulacji w przyziemnej warstwie atmosfery. Zjawisko to, często towarzyszy epizodom wysokich stężeń pyłu zawieszonego.

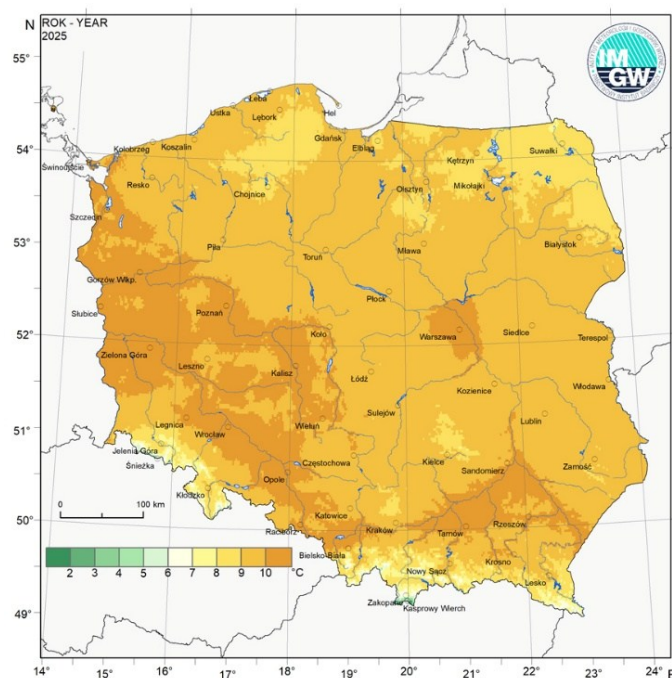
Jednym z najistotniejszych czynników kształtujących warunki meteorologiczne jest cyrkulacja atmosferyczna. Prędkość wiatru ma wpływ na tempo przemieszczania się zanieczyszczeń powietrza, natomiast kierunek decyduje o trasie ich transportu. Analiza indeksu cyrkulacji atmosfery dla Polski

w 2025 roku, wykonana przez IMGW-PIB, wskazuje na dominację napływu mas powietrza z kierunku zachodniego w północnej, zachodniej i wschodniej części kraju (sektory A, B i C). W południowej Polsce przeważały wiatry południowe (sektor D). Najczęściej notowane prędkości wiatru mieściły się w przedziale 5-10 m/s. Wartości powyżej 15 m/s występowały głównie w północnej części kraju, przy napływie mas powietrza z kierunku zachodniego. Niska prędkość wiatru sprzyja wzrostowi stężeń zanieczyszczeń, natomiast silne i porywiste podmuchy mogą powodować wtórny unos pyłu z powierzchni, zwłaszcza w okresach długotrwałego braku opadów.



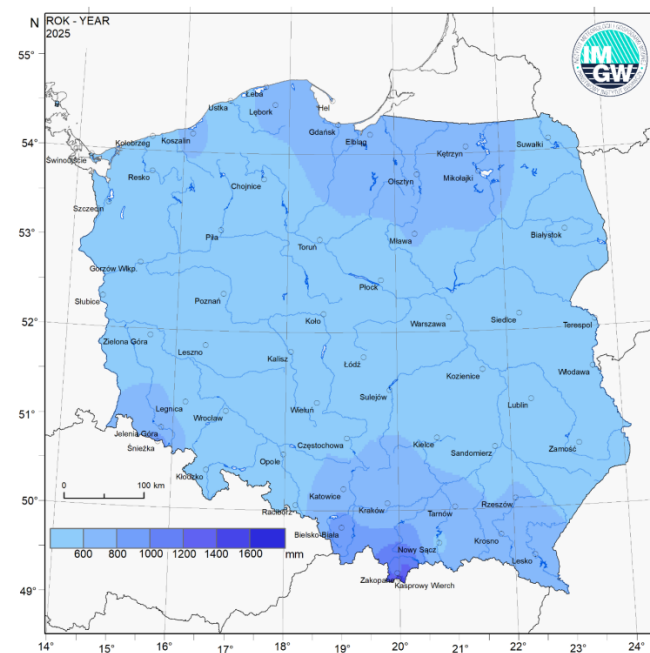
Rysunek 5.1. Kierunek oraz prędkość wiatru w punktach, w 2025 roku: A (55,0°N, 17,5°E), B (52,5°N, 15,0°E), C (52,5°N, 22,5°E), D (50,0°N, 20,0°E) [źródło: IMGW-PIB, <https://klimat.imqw.pl/>]

Temperatura powietrza jest jednym z czynników meteorologicznych mających wpływ na jakość powietrza. W sezonie jesienno-zimowym przy niskich temperaturach zwiększa się emisja z sektora komunalno-bytowego. W okresie wiosenno-letnim wysokie temperatury i silne promieniowanie słoneczne sprzyjają reakcjom fotochemicznym prowadzącym do powstawania zanieczyszczeń wtórnych, w tym ozonu. Średnia obszarowa temperatura powietrza w Polsce w 2025 roku wyniosła 9,5°C i była o 0,8°C wyższa od średniej z lat 1991-2020, co pozwala zaklasyfikować rok jako bardzo ciepły. Najcieplejszym regionem było Podkarpacie (średnia 10,0°C), natomiast najchłodniejszym Sudety (8,6°C). Najwyższą temperaturę powietrza (36,6°C) odnotowano 3 lipca w Kozienicach, a najniższą (-17,7°C) 18 lutego w Jeleniej Górze. Wyróżniającym się zjawiskiem była fala upałów w dniach 20–21 września, kiedy w południowo-zachodniej Polsce temperatura przekroczyła 30°C.



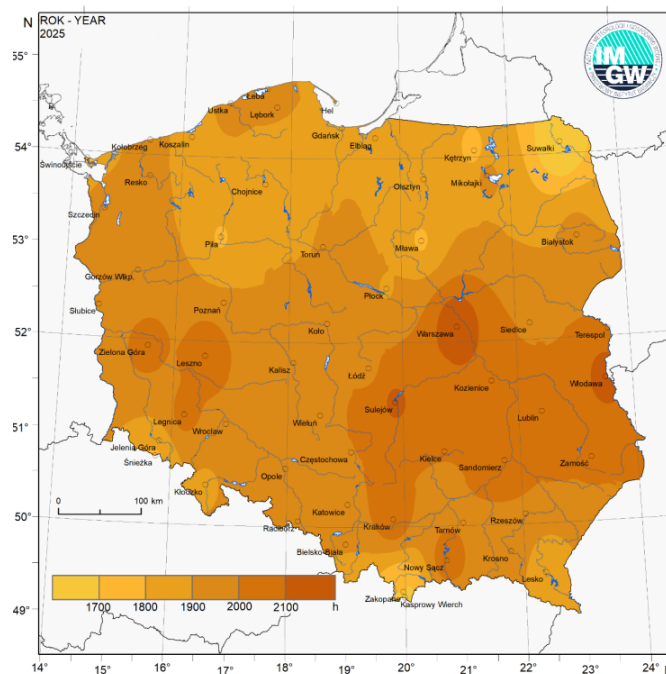
Rysunek 5.2. Średnia roczna temperatura powietrza w roku 2025 [źródło: IMGW-PIB, <https://klimat.imgw.pl>]

Jakość powietrza zależy również od opadów atmosferycznych, ich rodzaju, intensywności oraz czasu trwania. Pod względem opadowym rok 2025 w Polsce, wg klasyfikacji Kaczorowskiej (1962), został sklasyfikowany jako suchy. Średnia obszarowa suma opadów wyniosła 560 mm, co stanowiło 89,1% normy wieloletniej (1991-2020). Wartości bezwzględne rocznych sum opadów, nie uwzględniając najwyższych partii Tatr, wynosiły od 409 mm w Terespolu, do 1 003 mm w Zakopanem. Z racji położenia stacji synoptycznej najwyższy roczny opad odnotowano na Kasprowym Wierchu 1 663 mm. Najniższe opady wystąpiły w grudniu i w lutym (średnio 13 mm), a najwyższe w lipcu (średnio 118 mm).



Rysunek 5.3. Roczne sumy opadów atmosferycznych w roku 2025 [źródło: IMGW-PIB, <https://klimat.imgw.pl>]

Liczba godzin słonecznych stanowi element meteorologiczny wpływający na poziom stężeń ozonu w powietrzu. Wzrost liczby godzin słonecznych sprzyja intensyfikacji procesów, które przyczyniają się do wzrostu stężeń ozonu w przyziemnej warstwie atmosfery. W Polsce liczba godzin słonecznych wahała się od ok. 1 500 godzin w Suwałkach, do ok. 2 200 godzin w Warszawie, Włodawie oraz w Sulejowie. Najmniej godzin słonecznych odnotowano w grudniu, a najwięcej w czerwcu.



Rysunek 5.4. Roczne sumy usłonecznienia rzeczywistego w roku 2025 [źródło: IMGW-PIB, <https://klimat.imgw.pl/>]

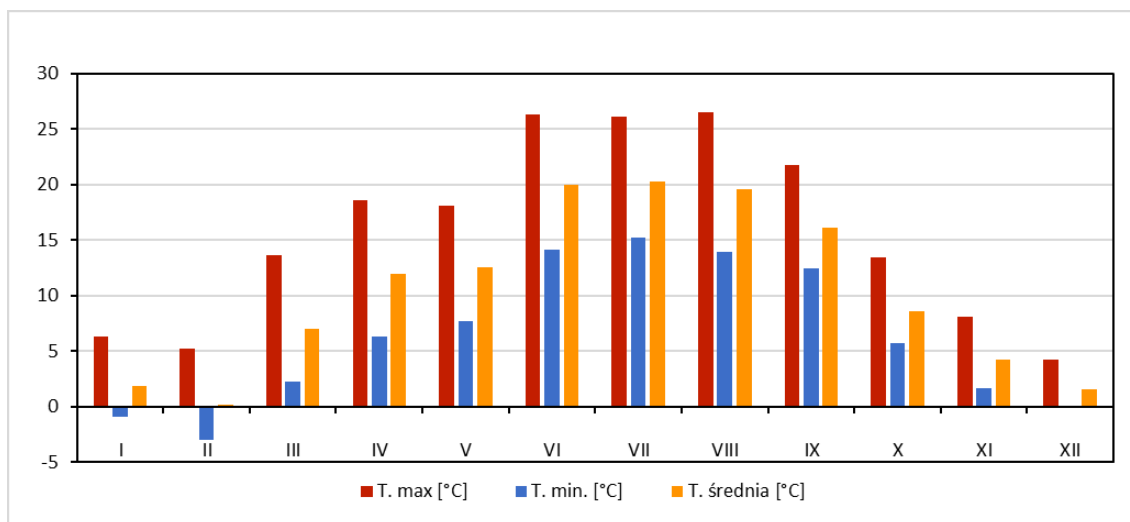
Na poziomy stężenie zanieczyszczeń w Polsce wpływ miały również napływy mas powietrza spoza obszaru kraju. Transgraniczne przenoszenie zanieczyszczeń wpływa głównie na stężenia ozonu oraz pyłu zawieszonego, zwłaszcza na obszarach przygranicznych.

Szczególny układ pól ciśnienia nad Europą, zarówno przy powierzchni Ziemi, jak i w dolnej oraz środkowej troposferze, sprzyja okresowemu napływowi do Polski ciepłych mas powietrza zwrotnikowego z północnej Afryki oraz suchych mas kontynentalnych, stanowiących źródło pyłów o pochodzeniu naturalnym. Sytuacje te, mogą powodować przejściowe wzrosty stężeń pyłu zawieszonego w powietrzu. Najdłuższy epizod napływu powietrza kontynentalnego miał miejsce w dniach 7-13 lutego, a powietrza zwrotnikowego w dniach 13-18 kwietnia. Epizody te obejmowały obszar całego kraju.

Nizinna część województwa małopolskiego należy do cieplejszych obszarów południowej Polski, choć warunki termiczne są tu silnie zróżnicowane ze względu na rzeźbę terenu. W 2025 roku najcieplejszym miesiącem na stacji pomiarowej w Krakowie był lipiec, ze średnią temperaturą powietrza 20,3°C. Bardzo ciepły był również czerwiec (20,0°C) oraz sierpień (19,6°C). Najchłodniejszym miesiącem był luty, ze średnią temperaturą 0,2°C, a niskie wartości odnotowano także w styczniu (1,9°C) i grudniu (1,6°C).

W Krakowie najwyższe średnie temperatury maksymalne wystąpiły w sierpniu (26,5°C), czerwcu (26,3°C) oraz lipcu (26,1°C). Najwyższe temperatury minimalne notowano w czerwcu (14,1°C), lipcu (15,2°C) i sierpniu (13,9°C), co wskazuje na utrzymywanie się ciepłych nocy w środku lata. W okresie zimowym temperatury minimalne spadały poniżej 0°C - najniższą wartość odnotowano w lutym (-3,0°C).

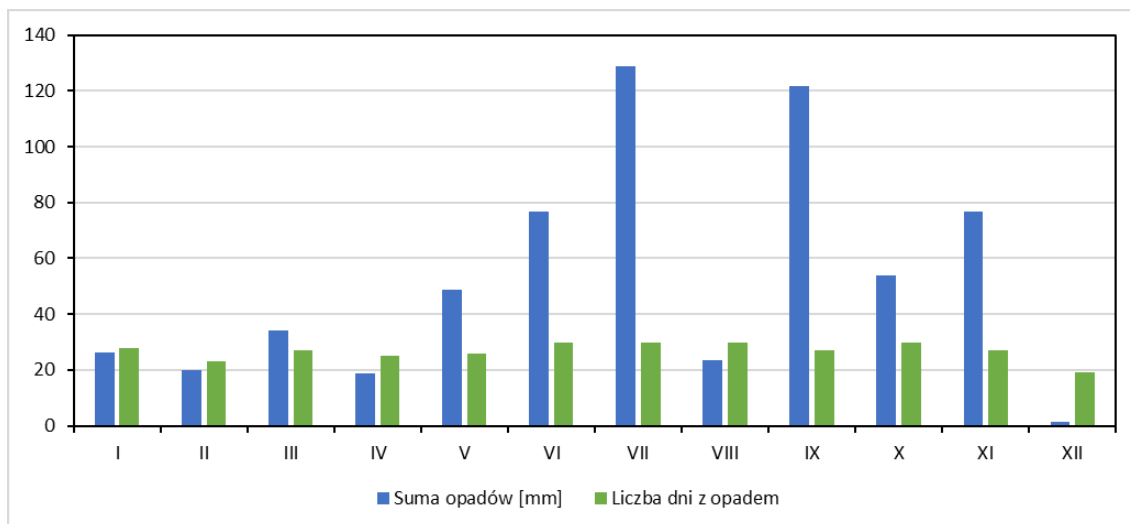
Roczna amplituda średniej temperatury powietrza wyniosła 20,1°C (od 0,2°C w lutym do 20,3°C w lipcu), co potwierdza wyraźny kontynentalny charakter klimatu regionu. Przebieg temperatury w 2025 roku wskazuje na długie i ciepłe lato oraz stosunkowo łagodną zimą, bez miesięcy ze średnią temperaturą poniżej 0°C.



Rysunek 5.5. Miesięczna temperatura powietrza w Krakowie w 2025 roku [opracowanie GIOŚ, źródło: IMGW-PIB, pomiary ze stacji Kraków-Obserwatorium]

Roczna suma opadów atmosferycznych w Krakowie, w 2025 roku wyniosła 631,8 mm. Najwyższą miesięczną sumę opadów odnotowano w lipcu (128,6 mm) oraz we wrześniu (121,5 mm), co wskazuje na wyraźne maksimum opadowe przypadające na drugą część lata i początek jesieni. Wysokie sumy wystąpiły również w listopadzie (76,8 mm) i czerwcu (76,6 mm). Najniższe miesięczne sumy opadów zanotowano w grudniu (1,6 mm), kwietniu (18,7 mm) oraz lutym (19,8 mm). Niskie wartości w miesiącach zimowych świadczą o przewadze okresów suchych pod koniec roku.

Rozkład opadów w ciągu roku miał charakter nierównomierny, z wyraźną koncentracją opadów w miesiącach letnich. Suma opadów w półroczu ciepłym (kwiecień-wrzesień) wyniosła 417,4 mm, co stanowi około 66% rocznej sumy, natomiast w półroczu chłodnym (październik-marzec) spadła do 214,4 mm (34% rocznej sumy). Taki przebieg jest typowy dla klimatu Małopolski, gdzie maksimum opadów przypada na miesiące letnie.



Rysunek 5.6. Miesięczny opad atmosferyczny w Krakowie, w 2025 roku [opracowanie GIOŚ, źródło: IMGW-PIB, pomiary ze stacji Kraków-Balice]

Warunki meteorologiczne w 2025 roku - obejmujące częste okresy niskich prędkości wiatru, występowanie inwersji termicznej ograniczającej pionowe mieszanie powietrza oraz epizody napływu mas powietrza spoza granic kraju - sprzyjały kumulacji zanieczyszczeń w warstwie przyziemnej i okresowym wzrostom ich stężeń, szczególnie w sezonie jesienno-zimowym, kiedy dodatkowo zwiększała się emisja z sektora komunalno-bytowego.

W 2025 roku napływy suchego powietrza nad Polskę występowały wielokrotnie i były związane z określonymi układami barycznymi nad Europą. W pierwszej połowie roku (I-VI) dominował napływ powietrza kontynentalnego ze wschodu i południowego wschodu (znad Ukrainy, zachodniej Rosji oraz rejonu Morza Czarnego), często w warunkach rozległych wyżów znad Europy Wschodniej lub Bałkanów. Okresowo pojawiało się także ciepłe, suche powietrze zwrotnikowe z północnej Afryki (Libia, Tunezja, Algieria), szczególnie w marcu, kwietniu i czerwcu, zwykle przy współwystępowaniu wyżów na południu Europy i niżów nad północą kontynentu. W drugiej połowie roku (VII-XII) wyraźnie przeważał napływ powietrza zwrotnikowego z kierunków południowych i południowo-zachodnich (znad Maroka, Algierii i Tunezji), obejmujący często cały kraj i związany głównie z rozległymi układami wyżowymi nad Europą. Napływy kontynentalne ze wschodu pojawiały się rzadziej, głównie we wrześniu i październiku, w sytuacjach oddziaływania wyżów znad Rosji. Ogólnie napływy suchego powietrza obejmowały najczęściej cały obszar Polski i były rezultatem współdziałania wyżów oraz układów niżowych kierujących adwekcję mas powietrza z obszarów suchych.

Wybrane epizody napływu suchego powietrza wiązały się również z podwyższonymi stężeniami PM₁₀ na stacjach pomiarowych, a lokalnie z pojedynczymi przekroczeniami normy dobowej. Dotyczyło to zwłaszcza sytuacji wyżowych sprzyjających stagnacji powietrza oraz adwekcji z kierunków wschodnich i południowych, które ograniczały przewietrzanie i sprzyjały akumulacji oraz napływowi zanieczyszczeń, w tym pyłu mineralnego.

6. Emisja zanieczyszczeń do powietrza na obszarze województwa

Głównym źródłem zanieczyszczenia powietrza w województwie małopolskim jest emisja antropogeniczna. W przypadku pyłu PM₁₀ i PM_{2,5} oraz benzo(a)pirenu największy udział stanowi emisja pochodząca z sektora komunalno-bytowego (emisja powierzchniowa), tlenków azotu - emisja z transportu drogowego (emisja liniowa), a tlenków siarki - emisja z działalności przemysłowej (emisja punktowa). Na wielkość stężeń zanieczyszczeń w powietrzu w województwie istotny wpływ ma również napływ transgraniczny oraz krajowy z innych obszarów.

Istotnym źródłem emisji w województwie małopolskim jest transport drogowy (emisja liniowa), który wpływa na stężenia zanieczyszczeń, zwłaszcza na obszarach bezpośrednio sąsiadujących z drogami o dużym natężeniu ruchu. Zanieczyszczenia komunikacyjne w postaci pyłów powstają głównie w wyniku ścierania się hamulców, opon i nawierzchni dróg oraz unosu zanieczyszczeń z powierzchni dróg. Transport drogowy ma także znaczący udział w emisji całkowitej tlenków azotu (NO_x), które są emitowane z rur wydechowych pojazdów. Najwyższe emisje z sektora transportu drogowego w województwie małopolskim występują w Krakowie, na obszarach dużych miast województwa oraz wzdłuż arterii komunikacyjnych o największym natężeniu ruchu samochodów w ciągu doby (autostrada A4 oraz droga ekspresowa S7). W skali całego kraju województwo małopolskie odpowiada za około 6,6% emisji tlenków azotu z transportu drogowego.

Istotny wpływ na emisje, głównie tlenków azotu oraz pyłu całkowitego, w województwie małopolskim ma także ruch lotniczy. Na terenie województwa znajduje się Międzynarodowy Port Lotniczy im. Jana Pawła II Kraków-Balice, obsługujący ruch krajowy, europejski, a także międzykontynentalny. Całkowita emisja tlenków azotu z ruchu lotniczego w województwie małopolskim, pochodząca niemal całkowicie z lotniska w Balicach wynosi 16,3% emisji krajowej z tego źródła. W przypadku pyłu całkowitego udziały ten wynosi 14,4%.

Emisja punktowa w województwie małopolskim odpowiada głównie za emisje tlenków siarki (SO_x) oraz tlenków azotu (NO_x). Przemysł województwa małopolskiego jest zróżnicowany branżowo i przestrzennie, a jego rozwój koncentruje się głównie w zachodniej i południowej części regionu. Największe ośrodki przemysłowe to Kraków, Tarnów, Nowy Sącz, Skawina, Oświęcim, Niepołomice, Chrzanów, Bochnia i Brzesko. W Tarnowie dominuje przemysł chemiczny i maszynowy - największym zakładem jest Grupa Azoty, jeden z największych producentów nawozów sztucznych i chemikaliów w Europie. Oświęcim to siedziba firmy Synthos, światowego lidera w produkcji kauczuków syntetycznych i tworzyw sztucznych. Nowy Sącz specjalizuje się w przemyśle elektromaszynowym i stolarki budowlanej - działa tam m.in. Newag, producent pociągów i tramwajów oraz Fakro, jeden z czołowych europejskich producentów okien dachowych. W Skawinie i Chrzanowie rozwinięty jest przemysł energetyczny, metalowy i motoryzacyjny, a w Niepołomicach znajduje się nowoczesna strefa przemysłowa, gdzie funkcjonują m.in. zakłady MAN Trucks oraz centra logistyczne i montażowe firm zagranicznych. Przemysł spożywczy odgrywa dużą rolę w całym regionie, szczególnie w Brzesku (Browar Okocim), Bochni i Tarnowie. W regionie obecny jest również przemysł budowlany, przetwórstwo tworzyw sztucznych, produkcja materiałów opakowaniowych, a w mniejszych miejscowościach - przemysł tekstylny i drzewny. Znaczący udział w emisji punktowej mają elektrociepłownie zlokalizowane na terenie całego województwa. W skali całego kraju emisja punktowa z sektora przemysłowego w województwie małopolskim stanowi 3,0% tlenków siarki i 6,0% tlenków azotu.

Źródłem emisji powierzchniowych są głównie lokalne emisje komunalno-bytowe. Emisje te pochodzą z indywidualnego ogrzewania budynków paliwami stałymi. Sektor ten odpowiada przede wszystkim za emisję pyłu PM₁₀ i PM_{2,5} oraz benzo(a)pirenu. W skali całego kraju emisja komunalno-bytowa w województwie małopolskim stanowi 9,5% zarówno pyłu PM₁₀, pyłu PM_{2,5} oraz benzo(a)pirenu.

W poniższych tabelach (6.1-6.6) oraz na rysunkach (6.1-6.8) przedstawiono bilans wielkości emisji dla wybranych zanieczyszczeń na obszarze województwa małopolskiego, w podziale na strefy oraz źródła emisji.

Zestawienia zostały przygotowane na podstawie danych przekazanych przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE), działający w strukturach Instytutu Ochrony Środowiska - Państwowego Instytutu Badawczego (IOŚ-PIB). Inwentaryzacja emisji została wykonana m. in. na potrzeby modelowania matematycznego rozkładów stężeń zanieczyszczeń. Sposób szacowania emisji wykorzystanej do oceny jakości powietrza za rok 2025 dla niektórych sektorów zmienił się w porównaniu z metodyką szacowania stosowaną w ocenie jakości powietrza za rok 2024.

W przypadku emisji punktowej zaktualizowano bazę danych na podstawie informacji z raportów wprowadzonych do Krajowej bazy o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za rok 2024, co przełożyło się na ogólny spadek emisji z tych źródeł o kilka procent. Zaktualizowano również sektor hałd, gdzie uwzględniono nowe obrysy obiektów z Bazy Danych Obiektów Topograficznych (BDOT10k) oraz aktualne parametry meteorologiczne dotyczące prędkości wiatru.

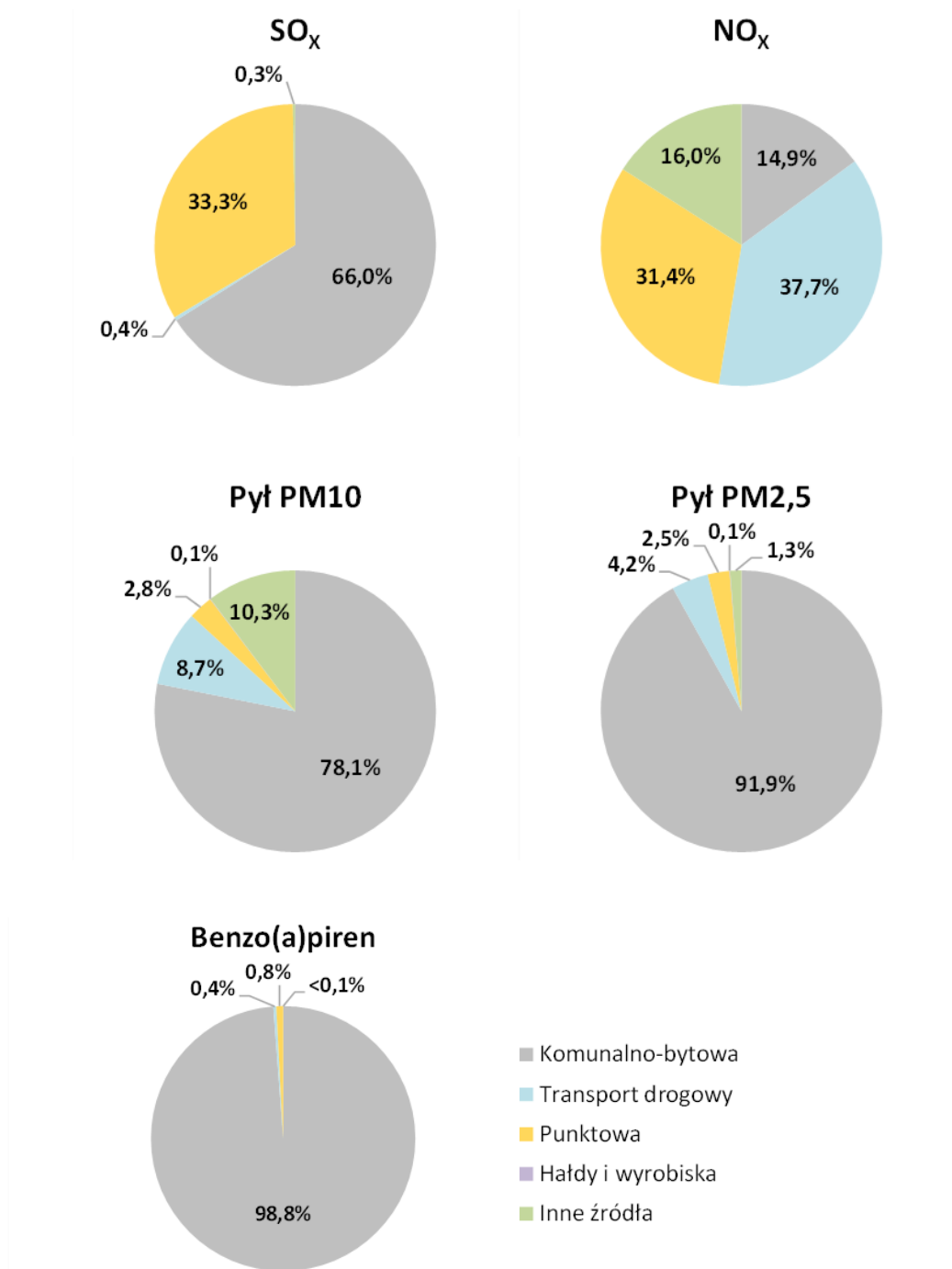
W sektorze komunalno-bytowym, podobnie jak w ocenie jakości powietrza za rok 2024, do szacowania emisji zostały wykorzystane dane o sposobie ogrzewania pochodzące z Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków (CEEB), przy czym znacząco rozszerzono bazę danych o liczbę budynków z jednorodnym źródłem ogrzewania (wzrost z 3 mln do około 4 mln). W analizie wykorzystano zaktualizowane obrysy budynków z BDOT10k, co pozwoliło uwzględnić około 400 tys. nowych obiektów o niskiej emisyjności. Dodatkowo uszczegółowiono definicję budynków niskoemisyjnych, przyjmując za kryterium posiadanie przez nie co najmniej 5 kondygnacji, czego efektem jest lepsza eliminacja błędów lokalnych. Ponadto, na podstawie opracowania Instytutu Technologii Paliw i Energii (ITPiE) pn. „Opracowanie wskaźników emisji dla źródeł spalania paliw stałych w sektorze komunalno-bytowym, MODUŁ I, II i III” zaktualizowano zagregowane wskaźniki emisji pyłów i benzo(a)pirenu dla drewna i węgla.

W zakresie emisji pochodzącej z transportu drogowego główną zmianą jest zastosowanie nowej metodyki szacowania resuspensji. W miejsce rocznych wskaźników dla dróg utwardzonych AP42 13.2.1, według definicji Amerykańskiej Agencji Ochrony Środowiska (U.S. EPA), wprowadzone zostały obliczenia oparte na średniodobowym ruchu pojazdów. W metodyce zastosowano także miesięczne skalowanie przez lokalne przyrosty frakcji grubych, wynikające z dni suchych dla warunków polskich, co skutkuje znacznym wzrostem emisji pyłu PM₁₀ przy jednoczesnym spadku emisji pyłu PM_{2,5}.

W przypadku emisji ze spalania paliw w transporcie, podobnie jak w latach ubiegłych, wykorzystano model pozyskany z Centrum Unijnych Projektów Transportowych (CUPT) oraz charakterystyki z Centralnej Ewidencji Pojazdów i Kierowców (CEPIK) za rok 2025, zmieniając jedynie sposób skalowania ruchu na drogi niższego rzędu poprzez przejście z decyli na klasy dróg. W sektorze pozostałych pojazdów odnotowano wzrost emisji z lotnisk, wynikający z trzykrotnie większego zużycia paliw lotniczych.

Istotne zmiany w sposobie szacowania emisji objęły sektor rolnictwa i hodowli, gdzie wykorzystano mapy EUCrop 2022 (European Union Crop type Map) oraz dane pochodzące z Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa (ARiMR). W przypadku upraw wdrożone zostały szczegółowe wskaźniki emisji zależne od typu uprawy, co przełożyło się na wzrost emisji pyłu PM₁₀ o 73% i pyłu PM_{2,5} o 70%.

W sektorze hodowli zrezygnowano z uśrednionych danych na rzecz precyzyjnych lokalizacji stad, co pozwoliło na dokładne obliczenie emisji z tego sektora z podziałem na budynki, gromadzenie odchodów, nawożenie i wypas. Nowa metoda wskazała na wyraźną zmianę rozkładu przestrzennego pyłów, których największym źródłem w sektorze hodowli są ферmy drobiu. W przypadku emisji z gruntów sposób szacowania nie uległ zmianie w odniesieniu do roku 2024.



Rysunek 6.1. Udziały źródeł emisji w poszczególnych zanieczyszczeniach powietrza w województwie małopolskim [opracowanie GIOŚ, źródło: KOBiZE / IOŚ-PIB]

Tabela 6.1. Zestawienie udziałów źródeł emisji w poszczególnych zanieczyszczeniach powietrza w województwie małopolskim [źródło: KOBIZE / IOŚ-PIB]

Zanieczyszczenie	Źródło emisji [%]				
	Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Hałdy i wyrobiska	Inne źródła
SO _x	66,0	0,4	33,3	nd.	0,3
NO _x	14,9	37,7	31,4	nd.	16,0
Pył PM10	78,1	8,7	2,8	0,1	10,3
Pył PM2,5	91,9	4,2	2,5	0,1	1,3
B(a)P	98,8	0,4	0,8	nd.	<0,1

Tabela 6.2. Zestawienie wielkości emisji tlenków siarki na obszarze stref województwa małopolskiego [źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja SO _x [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² -rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
aglomeracja krakowska	PL1201	326,9	13 255	6 363	568 653	67	588 338	60	1 800
miasto Tarnów	PL1202	72,4	50 439	812	437 930	6	489 188	708	6 757
strefa małopolska	PL1203	14 784,3	7 373 357	37 823	2 742 815	31 802	10 185 797	503	689
województwo małopolskie		15 183,6	7 437 051	44 998	3 749 398	31 875	11 263 323	495	742
Polska		313 932,9	77 936 418	607 452	125 319 966	224 527	204 088 363	251	650

Tabela 6.3. Zestawienie wielkości emisji tlenków azotu na obszarze stref województwa małopolskiego [źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja NO _x [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² -rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
aglomeracja krakowska	PL1201	326,9	197 698	1 544 725	1 385 154	55 811	3 183 387	5 501	9 738
miasto Tarnów	PL1202	72,4	49 985	222 153	4 516 078	9 124	4 797 341	3 885	66 262
strefa małopolska	PL1203	14 784,3	3 885 150	8 695 489	2 824 461	4 364 293	19 769 393	1 146	1 337
województwo małopolskie		15 183,6	4 132 833	10 462 367	8 725 693	4 429 228	27 750 120	1 253	1 828
Polska		313 932,9	40 302 641	158 105 579	145 099 178	107 737 647	451 245 044	975	1 437

Tabela 6.4. Zestawienie wielkości emisji pyłu PM10 na obszarze stref województwa małopolskiego [źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]

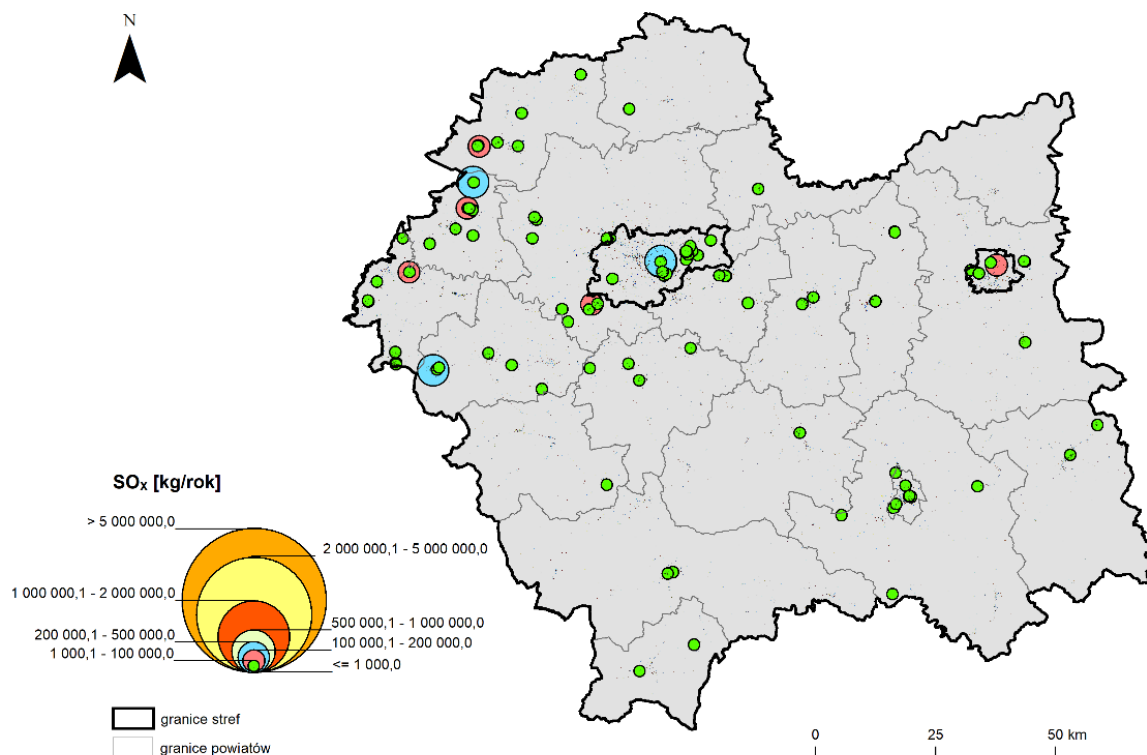
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM10 [kg/rok]						Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Hałdy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
aglomeracja krakowska	PL1201	326,9	31 709	267 243	75 541	172	26 142	400 806	995	1 226
miasto Tarnów	PL1202	72,4	120 957	39 467	126 719	235	6 131	293 508	2 304	4 054
strefa małopolska	PL1203	14 784,3	17 739 555	1 683 767	443 390	11 606	2 325 327	22 203 645	1 472	1 502
województwo małopolskie		15 183,6	17 892 220	1 990 477	645 651	12 012	2 357 600	22 897 960	1 466	1 508
Polska		313 932,9	188 818 650	33 121 596	13 729 851	366 783	71 483 521	307 520 401	936	980

Tabela 6.5. Zestawienie wielkości emisji pyłu PM2,5 na obszarze stref województwa małopolskiego [źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]

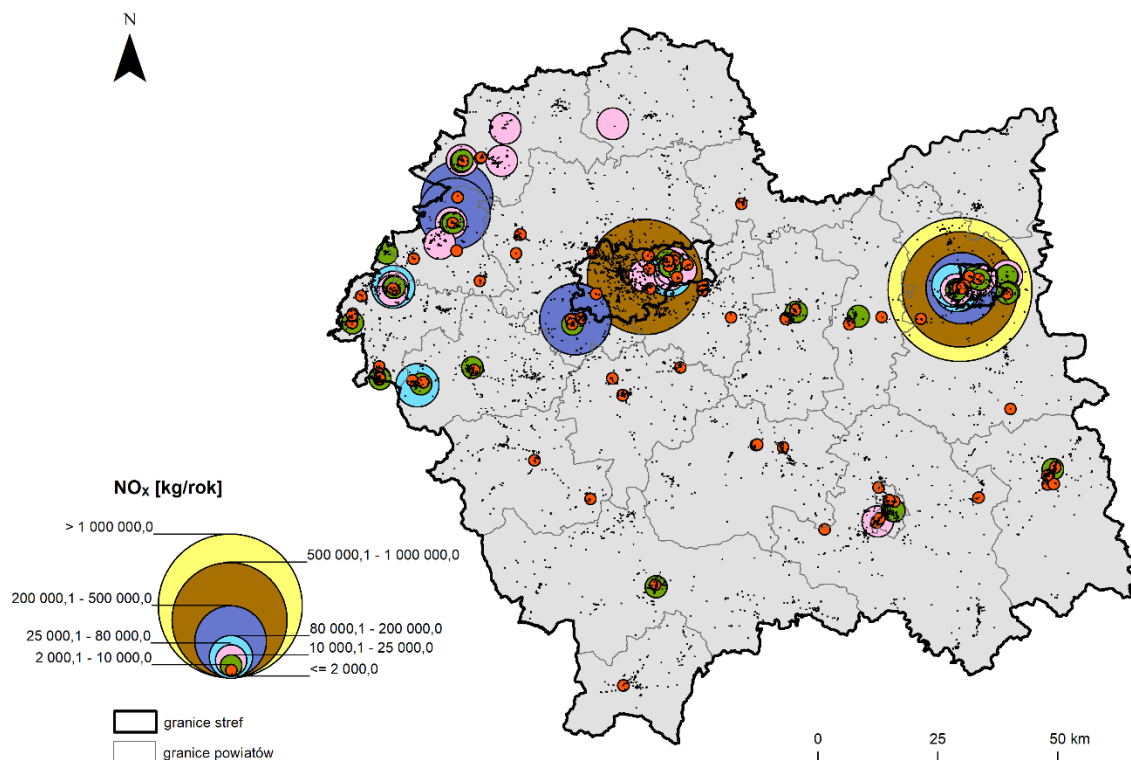
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM2,5 [kg/rok]						Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Hałdy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
aglomeracja krakowska	PL1201	326,9	29 265	108 756	37 110	145	2 515	177 790	430	544
miasto Tarnów	PL1202	72,4	109 447	14 445	100 053	197	520	224 662	1 721	3 103
strefa małopolska	PL1203	14 784,3	16 054 124	621 842	306 086	9 804	226 400	17 218 256	1 144	1 165
województwo małopolskie		15 183,6	16 192 836	745 042	443 248	10 146	229 435	17 620 708	1 131	1 161
Polska		313 932,9	171 047 405	10 424 113	8 496 631	305 571	6 497 581	196 771 300	600	627

Tabela 6.6. Zestawienie wielkości emisji benzo(a)pirenu na obszarze stref województwa małopolskiego [źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]

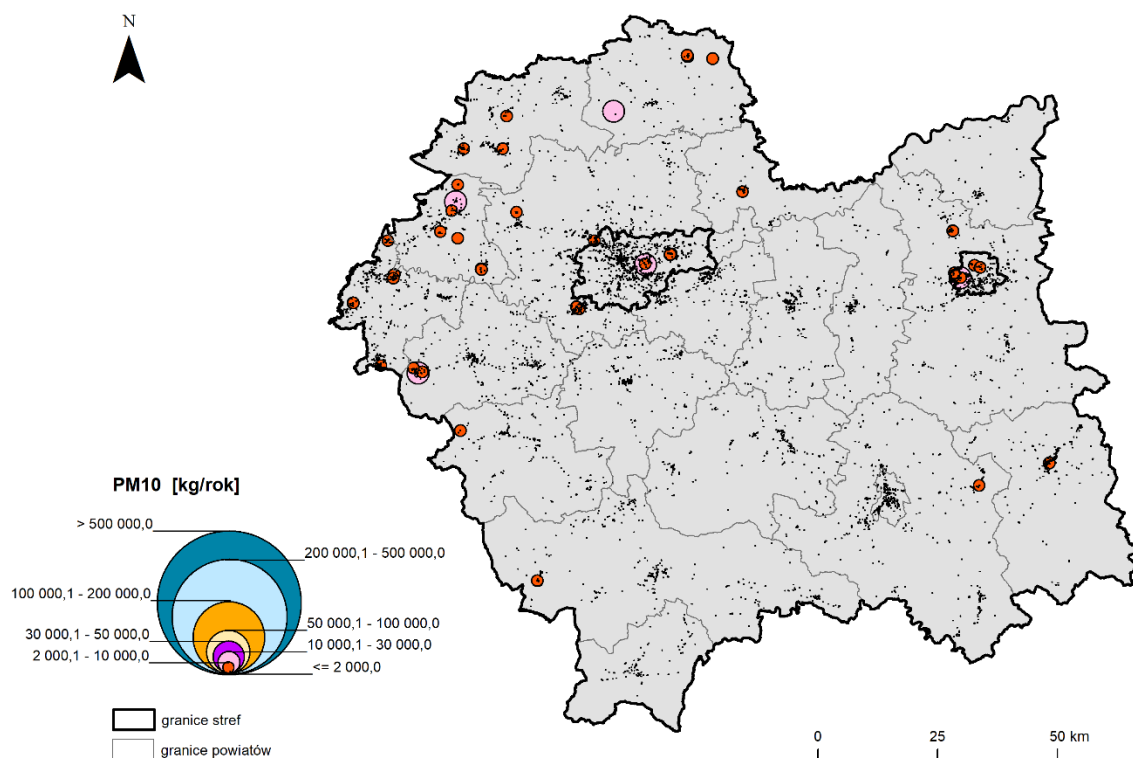
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja B(a)P [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
aglomeracja krakowska	PL1201	326,9	9,2	3,2	11,5	<0,1	23,9	<0,1	0,1
miasto Tarnów	PL1202	72,4	40,8	0,4	2,1	<0,1	43,3	0,6	0,6
strefa małopolska	PL1203	14 784,3	5 986,1	18,9	37,3	<0,1	6 042,3	0,4	0,4
województwo małopolskie		15 183,6	6 036,1	22,5	50,9	0,1	6 109,5	0,4	0,4
Polska		313 932,9	63 383,9	272,3	1 524,3	2,4	65 182,9	0,2	0,2



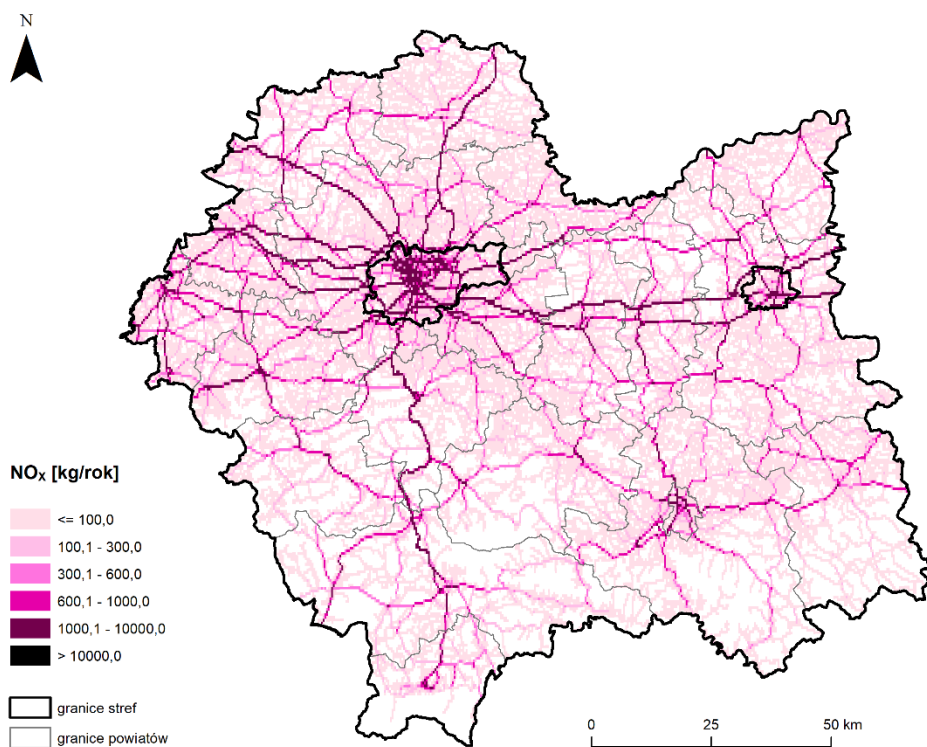
Rysunek 6.2. Lokalizacja punktowych źródeł emisji SO_x na obszarze województwa małopolskiego [opracowanie GIOŚ, źródło: KOBiZE / IOŚ-PIB]



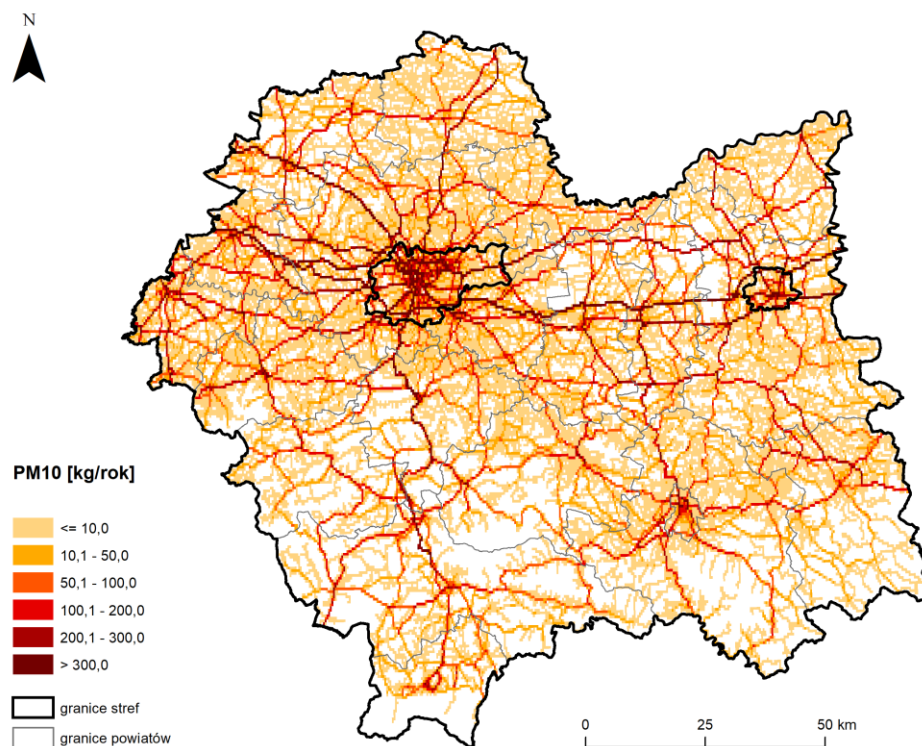
Rysunek 6.3. Lokalizacja punktowych źródeł emisji NO_x na obszarze województwa małopolskiego [opracowanie GIOŚ, źródło: KOBiZE / IOŚ-PIB]



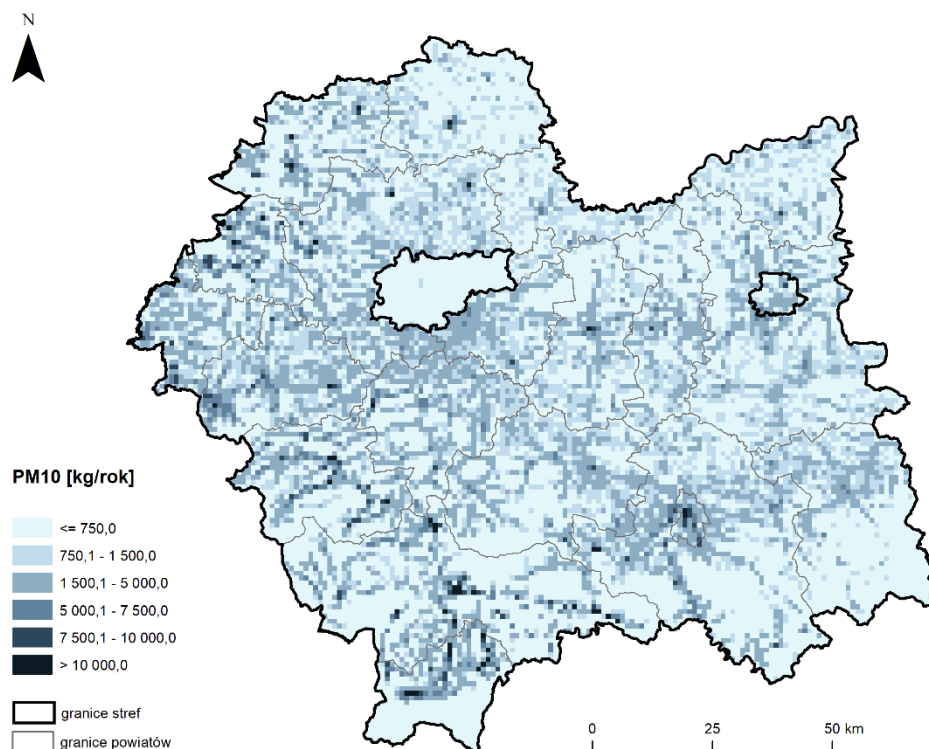
Rysunek 6.4. Lokalizacja punktowych źródeł emisji pyłu PM10 na obszarze województwa małopolskiego
[opracowanie GIOŚ, źródło: KOBiZE / IOŚ-PIB]



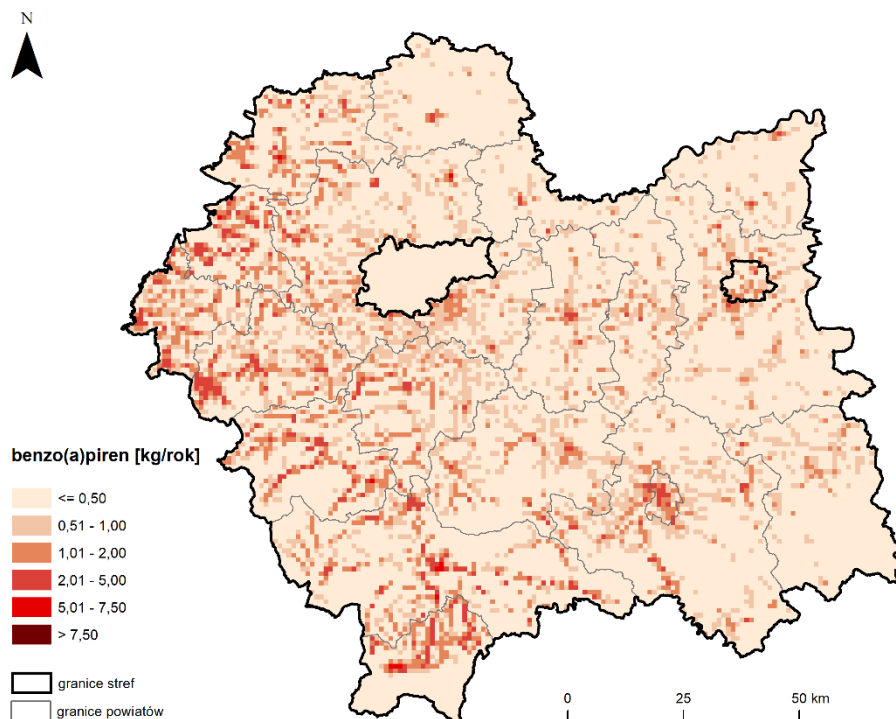
Rysunek 6.5. Zróżnicowanie wielkości emisji NO_x ze źródeł liniowych na obszarze województwa małopolskiego
[opracowanie GIOŚ, źródło: KOBiZE / IOŚ-PIB]



Rysunek 6.6. Zróżnicowanie wielkości emisji pyłu PM10 ze źródeł liniowych na obszarze województwa małopolskiego [opracowanie GIOŚ, źródło: KOBiZE / IOŚ-PIB]



Rysunek 6.7. Zróżnicowanie wielkości emisji pyłu PM10 ze źródeł komunalno-bytowych na obszarze województwa małopolskiego [opracowanie GIOŚ, źródło: KOBiZE / IOŚ-PIB]



Rysunek 6.8. Zróżnicowanie wielkości emisji B(a)P ze źródeł komunalno-bytowych na obszarze województwa małopolskiego [opracowanie GIOŚ, źródło: KOBiZE / IOŚ-PIB]

7. Wyniki oceny jakości powietrza

W poniższych podrozdziałach poświęconych poszczególnym zanieczyszczeniom przedstawiono wyniki rocznej oceny jakości powietrza za 2025 rok dla województwa małopolskiego.

Należy zaznaczyć, że mimo wykorzystywania do oceny różnych metod, priorytet mają wyniki intensywnych pomiarów jakości powietrza, prowadzonych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, objętych systemem kontroli i zapewnienia jakości.

7.1. Ocena wykonana ze względu na ochronę zdrowia ludzi

7.1.1. Dwutlenek siarki (SO_2)

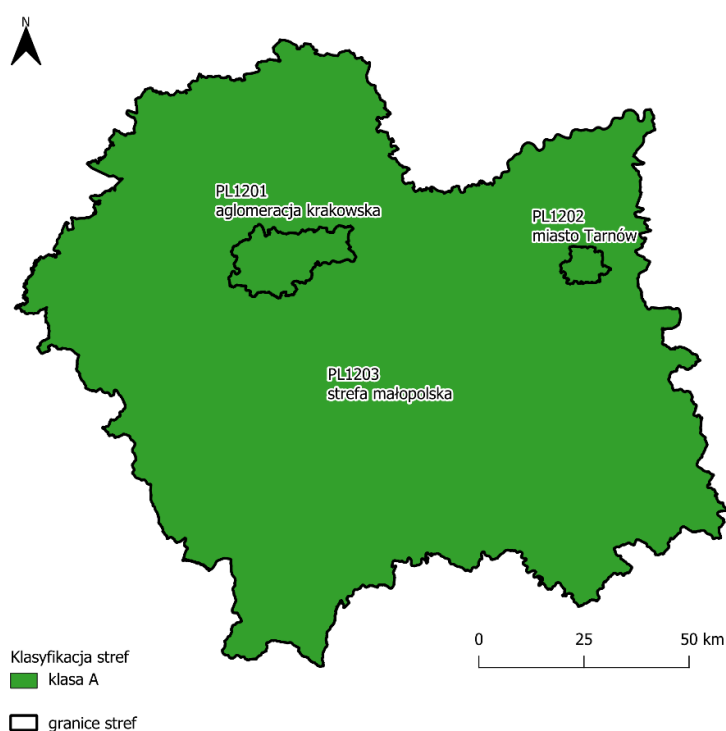
W rocznej ocenie jakości powietrza klasyfikacji stref dla dwutlenku siarki (SO_2) dokonuje się w odniesieniu do dwóch parametrów: stężeń 1-godzinnych i 24-godzinnych.

Ocenę pod kątem stężeń dwutlenku siarki w strefach województwa małopolskiego wykonano na podstawie wyników z 8 stanowisk pomiarów automatycznych (tabela 7.2). W ocenie wykorzystano również metodę obiektywnego szacowania. Szacowanie to zostało wykonane w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2025, wykonanego przez IOŚ-PIB.

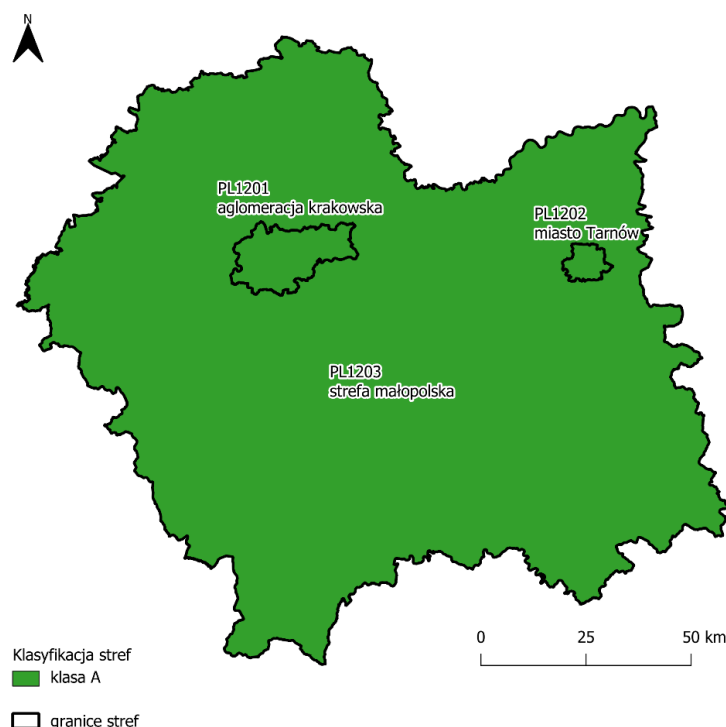
W 2025 roku na terenie żadnej ze stref w województwie małopolskim nie zanotowano przekroczeń obowiązujących dla dwutlenku siarki poziomów dopuszczalnych, zarówno poziomu 1-godzinnego, jak i 24-godzinnego. Wszystkie strefy zostały zaklasyfikowane do klasy A (tabela 7.1, rysunek 7.1, rysunek 7.2).

Tabela 7.1. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2025 rok dotyczącej SO₂ - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla SO ₂	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 1 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 24 godz.
1	PL1201	aglomeracja krakowska	A	A	A
2	PL1202	miasto Tarnów	A	A	A
3	PL1203	strefa małopolska	A	A	A



Rysunek 7.1. Klasyfikacja stref w województwie małopolskim za 2025 rok dla SO₂, dla czasu uśredniania - 1 godz., wg kryterium określonego w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.2. Klasyfikacja stref w województwie małopolskim za 2025 rok dla SO₂, dla czasu uśredniania - 24 godz., wg kryterium określonego w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.2. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów SO₂, na potrzeby oceny za 2025 rok, pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	L>350 (S1)	25 mak. (S1) [µg/m ³]	L>125 (S24)	4 maks. (S24) [µg /m ³]
1	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakBujaka	Kraków, ul. Bujaka	aut.	99	0	16	0	11
2	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakBulwar	Kraków, ul. Bulwarowa	aut.	97	0	16	0	9
3	PL1202	miasto Tarnów	MpTarBitStud	Tarnów, ul. Bitwy pod Studziankami	aut.	98	0	38	0	14
4	PL1203	strefa małopolska	MpNoSacznadb	Nowy Sącz, ul. Nadbrzeżna	aut.	96	0	24	0	10
5	PL1203	strefa małopolska	MpNoTargAlTy	Nowy Targ, Al. Tysiąclecia	aut.	99	0	50	0	24
6	PL1203	strefa małopolska	MpSkawOsOgro	Skawina, Os. Ogrody	aut.	99	0	11	0	7
7	PL1203	strefa małopolska	MpSzymbaGorl	Szymbark	aut.	99	0	10	0	7
8	PL1203	strefa małopolska	MpTrzebOsZWM	Trzebinia, Os. Związku Walki Młodych	aut.	98	0	35	0	18

Najwyższe stężenie dwutlenku siarki w 2025 roku, wyrażone jako 25 stężenie maksymalne z rocznej serii stężeń 1-godzinnych, wystąpiło na stacji w Nowym Targu i wynosiło 50 µg/m³ (14% wartości poziomu dopuszczalnego), natomiast najniższe odnotowano na stacji w Szymbarku 10 µg/m³ (3% wartości poziomu dopuszczalnego).

Najwyższe stężenie dwutlenku siarki wyrażone jako 4 stężenie maksymalne z rocznej serii stężeń 24-godzinnych również wystąpiło na stacji w Nowym Targu i wyniosło 24 µg/m³ (19% wartości poziomu

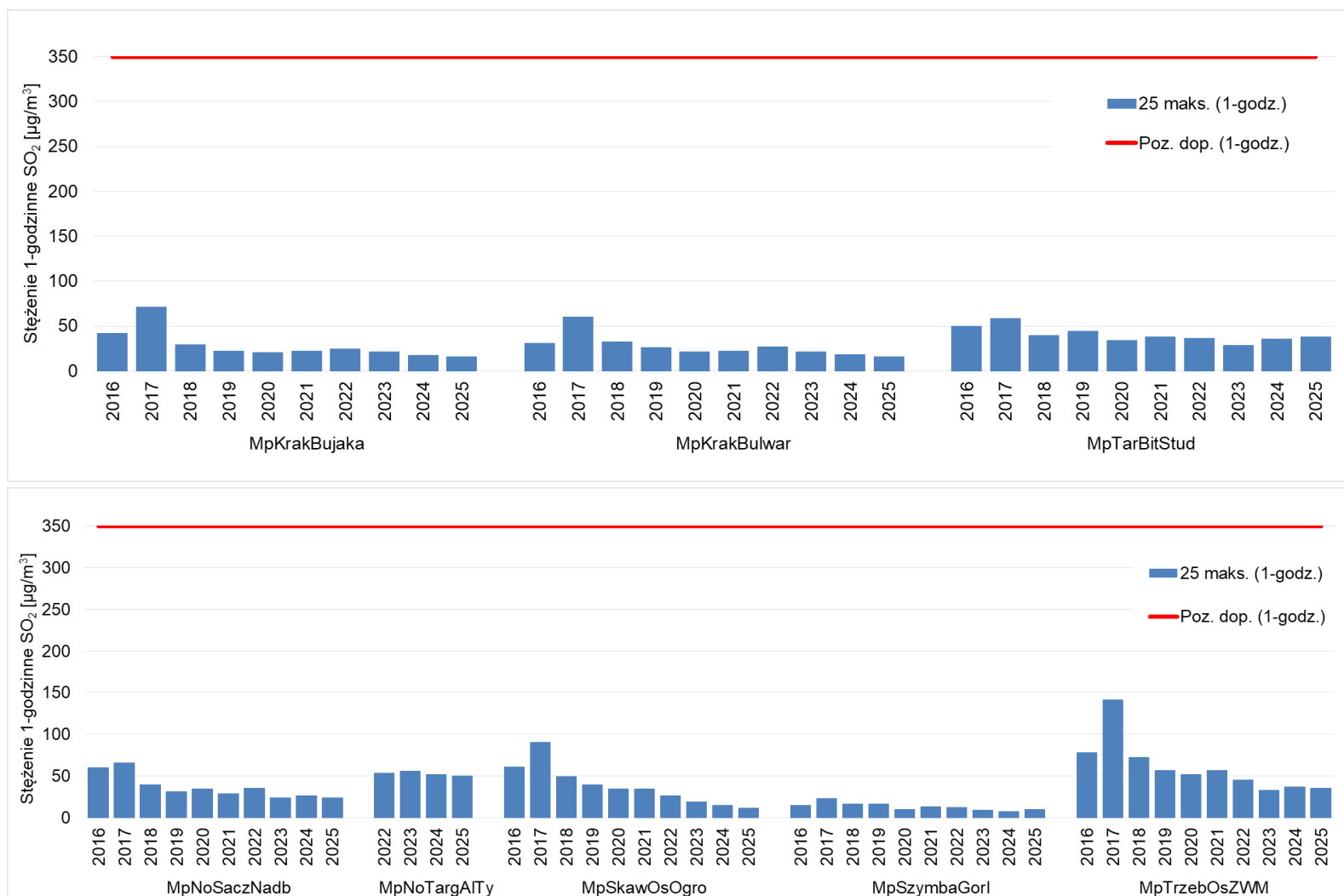
dopuszczalnego), natomiast najniższe wartości odnotowano na stacjach w Skawinie oraz w Szymbarku i wynosiły one $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (6% wartości poziomu dopuszczalnego; tabela 7.2).

Na rysunkach 7.3 i 7.4 przedstawiono wartości charakterystyk rocznych odpowiadających kryteriom oceny na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w roku podlegającym ocenie, na tle wielolecia od roku 2016 do 2025, uwzględniając tylko te stanowiska, które zostały wykorzystane w ocenie za 2025 rok. Na wykresach oznaczono wartości dla danego kryterium.

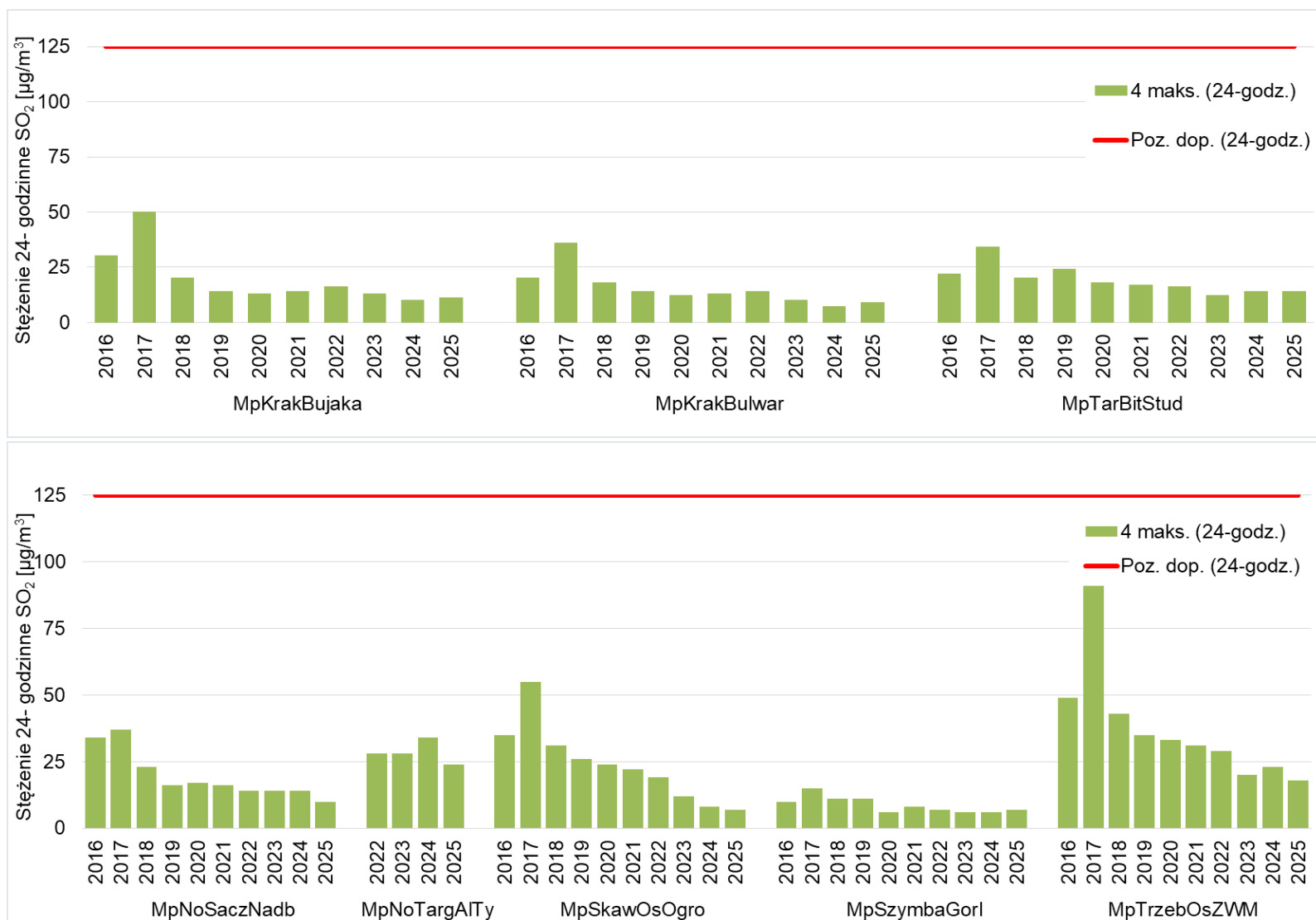
Wartości 25 maksimum ze stężeń 1-godzinnych dwutlenku siarki na stanowiskach pomiarowych w analizowanym okresie dziesięciu lat kształtowały się w zakresie od $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (w 2024 roku) na stacji w Szymbarku do $141 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (w 2017 roku) na stacji w Trzebini. W 2025 roku, w porównaniu z rokiem 2024, wartości 1-godzinnych stężeń zmniejszyły się na większości stacji pomiarowych. Największy spadek odnotowano na stacji w Skawinie o 27%. Na stacjach w Tarnowie przy ul. Bitwy pod Studziankami oraz w Szymbarku odnotowano wzrost stężeń, przy czym największy wzrost wystąpił w Szymbarku i wyniósł 43%.

Wartości 4 maksimum ze stężeń 24-godzinnych dwutlenku siarki na stanowiskach pomiarowych w analizowanym okresie dziesięciu lat kształtowały się w zakresie od $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (w latach 2020, 2023, 2024) na stacji w Szymbarku do $91 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (w 2017 roku) na stacji w Trzebini. W 2025 roku, w porównaniu z rokiem 2024, wartości 24-godzinnych stężeń zmniejszyły się na stacjach w Nowym Sączu, w Nowym Targu, w Skawinie oraz w Trzebini. Największy spadek odnotowano na stacjach w Nowym Sączu i w Nowym Targu o 29%. Wzrost stężeń odnotowano na stacjach w Krakowie oraz w Szymbarku, przy czym największy wzrost wystąpił w Krakowie, przy ul. Bulwarowej i wyniósł 29%. Na stacji w Tarnowie przy ul. Bitwy pod Studziankami stężenia utrzymały się na tym samym poziomie.

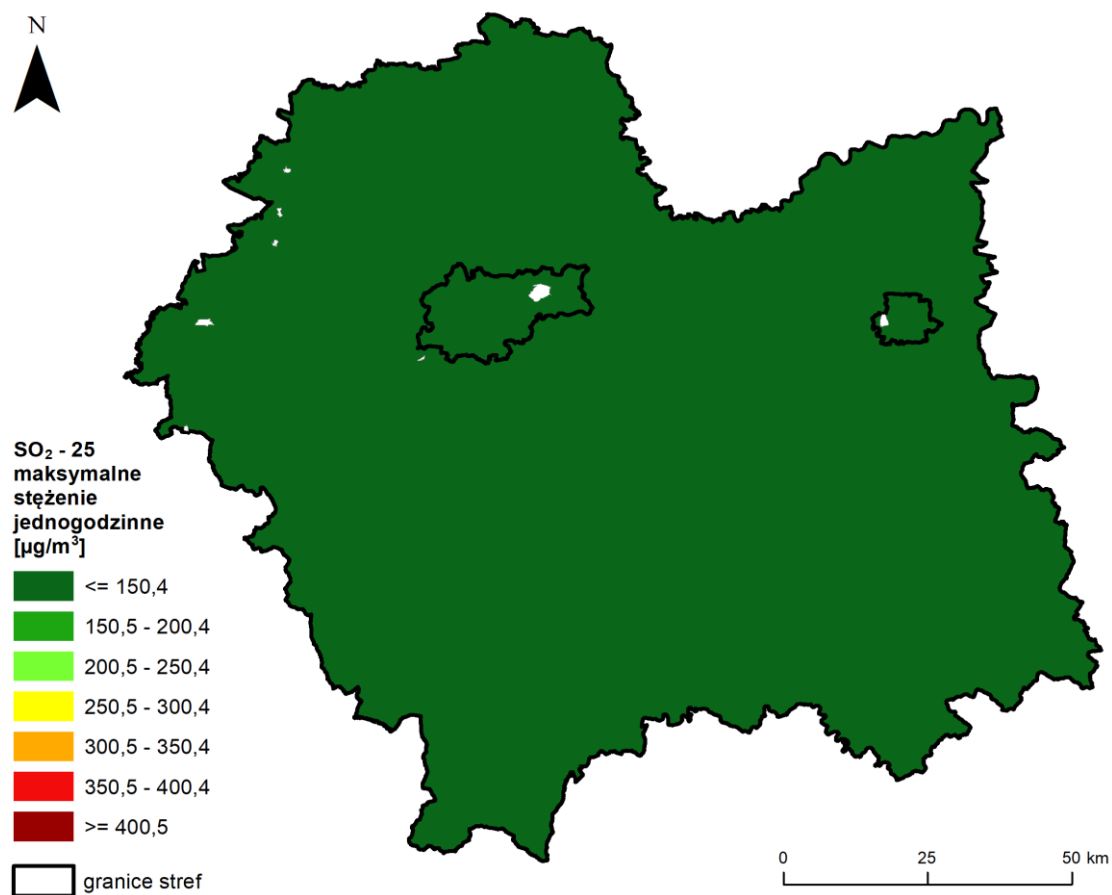
W okresie 2016-2025 najwyższe stężenia dwutlenku siarki odnotowano w roku 2017. Było to związane z warunkami meteorologicznymi, w szczególności z niskimi temperaturami w okresie zimowym. W kolejnych latach odnotowano spadek stężeń dwutlenku siarki. W ostatnim dziesięcioleciu najniższe stężenia występowały na stacji tła regionalnego w Szymbarku (powiat gorlicki), oddalonej od głównych źródeł emisji z sektora komunalno-bytowego.



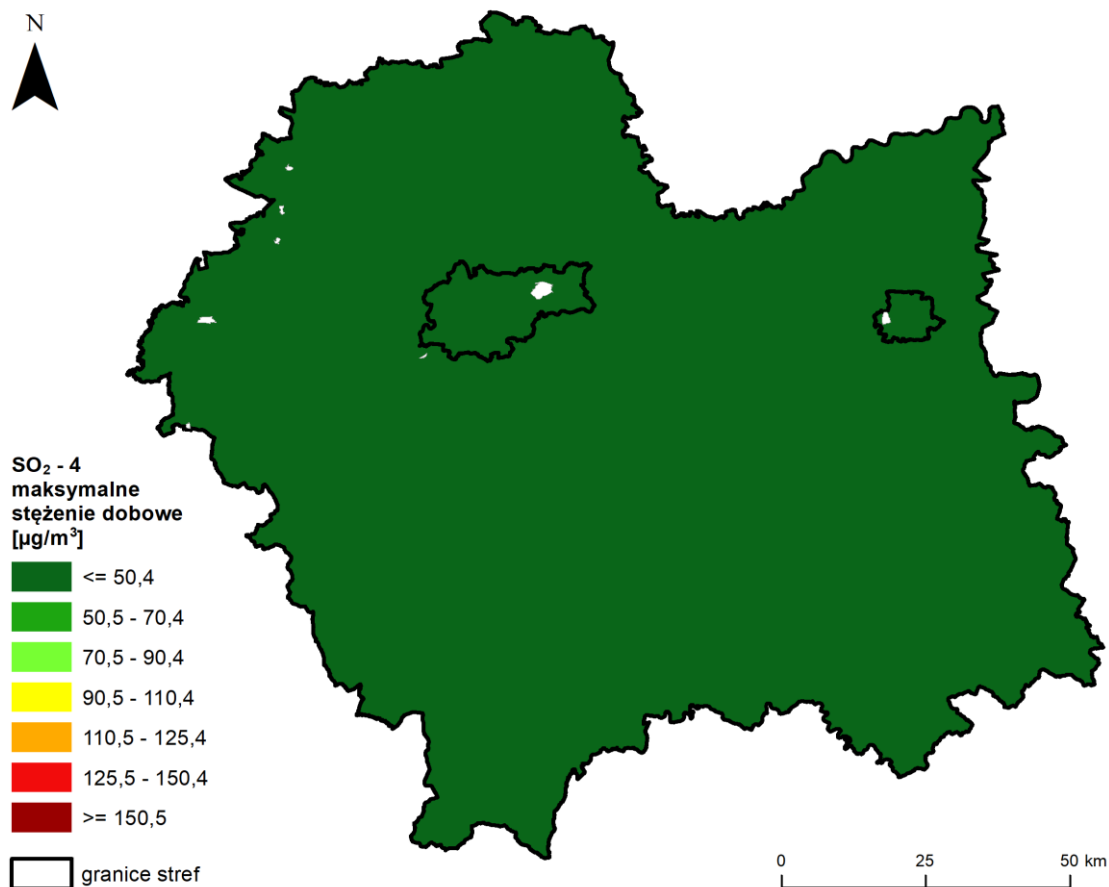
Rysunek 7.3. Przebieg 25 maksymalnej wartości godzinowej stężenia SO₂, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie małopolskim, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2016-2025 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.4. Przebieg 4 maksymalnej wartości dobowej stężenia SO₂, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie małopolskim, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2016-2025 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.5. Rozkład przestrzenny 25 maksymalnej wartości stężenia 1-godzinne SO₂ w województwie małopolskim, w 2025 roku, będący wynikiem modelowania jakości powietrza dla roku 2025, wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: IOŚ-PIB]



Rysunek 7.6. Rozkład przestrzenny 4 maksymalnej wartości stężenia 24-godzinnego SO₂ w województwie małopolskim, w 2025 roku, będący wynikiem modelowania jakości powietrza dla roku 2025, wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: IOŚ-PIB]

Wyniki pomiarów stężeń dwutlenku siarki, uzupełnione wynikami modelowania matematycznego jakości powietrza wykazały, że w 2025 roku na całym terenie województwa stężenia 1-godzinowe (wyrażone jako 25 stężenie maksymalne z rocznej serii stężeń 1-godz.) nie przekroczyły 53,2 µg/m³ - 15% wartości poziomu dopuszczalnego (rysunek 7.5). Stężenia 24-godzinowe (wyrażone jako 4 stężenie maksymalne z rocznej serii stężeń 24 godz.) nie przekroczyły 32,9 µg/m³ - 26% wartości poziomu dopuszczalnego (rysunek 7.6).

Dla dwutlenku siarki w rozporządzeniu w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu określono poziom alarmowy wynoszący 500 µg/m³ dla jednogodzinnej wartości stężenia tego zanieczyszczenia. Poziom alarmowy dla dwutlenku siarki w roku 2025 w województwie małopolskim nie był przekroczony.

7.1.2. Dwutlenek azotu (NO_2)

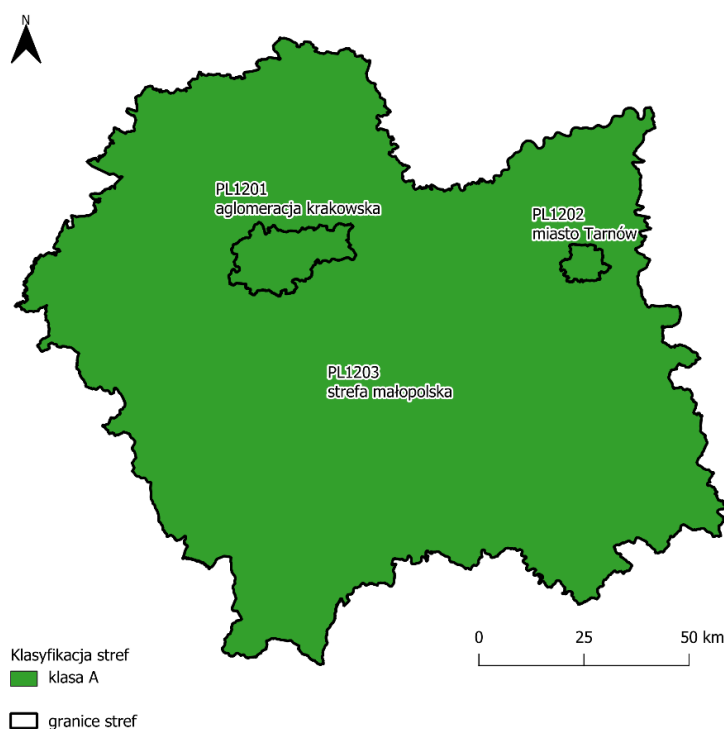
W rocznej ocenie jakości powietrza klasyfikacji stref dla dwutlenku azotu (NO_2) dokonuje się w odniesieniu do dwóch parametrów: poziomu dopuszczalnego 1-godzinnego i poziomu dopuszczalnego średniorocznego.

Podstawą oceny były wyniki pomiarów z 11 stanowisk pomiarów automatycznych (tabela 7.4). Jako wspomagającą metodę oceny wykorzystano obiektywne szacowanie wykonane w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2025, wykonanego przez IOŚ-PIB.

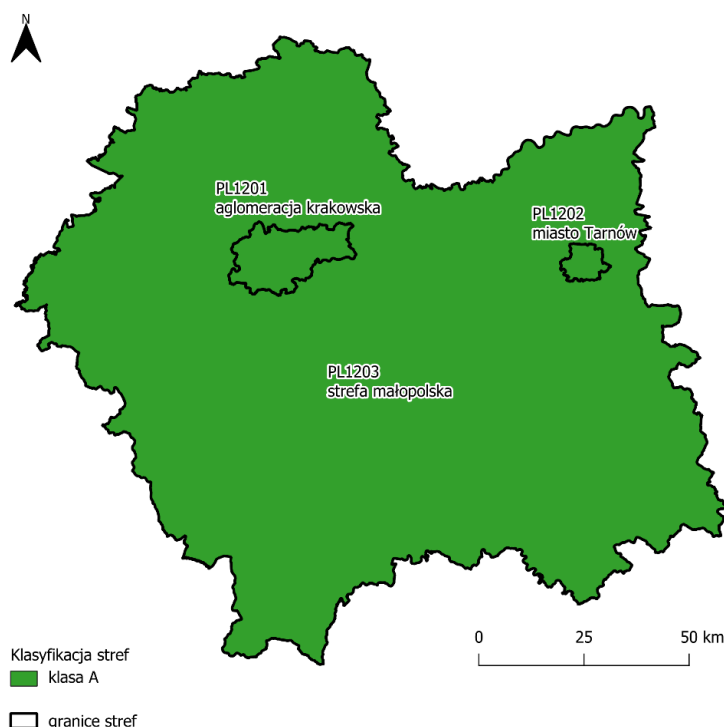
W 2025 roku we wszystkich strefach województwa małopolskiego dotrzymany został zarówno 1-godzinny jak i średnioroczny poziom dopuszczalny dwutlenku azotu. Wszystkie strefy zostały zaklasyfikowane do klasy A (tabela 7.3, rysunek 7.7 i 7.8).

Tabela 7.3. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2025 rok dotyczącej NO_2 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla NO_2	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 1 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania - rok
1	PL1201	aglomeracja krakowska	A	A	A
2	PL1202	miasto Tarnów	A	A	A
3	PL1203	strefa małopolska	A	A	A



Rysunek 7.7. Klasyfikacja stref w województwie małopolskim za 2025 rok dla NO_2 , dla czasu uśredniania - 1 godz., wg kryterium określonego w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.8. Klasyfikacja stref w województwie małopolskim za 2025 rok dla NO₂, dla czasu uśredniania - rok, wg kryterium określonego w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.4. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów NO₂, na potrzeby oceny za 2025 rok, pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]	L>200 (S1)	19 maks. (S1) [µg/m ³]
1	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakAlKras	Kraków, Aleja Krasińskiego	aut.	97	40	0	106
2	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakBujaka	Kraków, ul. Bujaka	aut.	99	24	0	98
3	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakBulwar	Kraków, ul. Bulwarowa	aut.	97	22	0	87
4	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakKamien	Kraków, ul. Kamieńskiego	aut.	97	26	0	95
5	PL1202	miasto Tarnów	MpTarBitStud	Tarnów, ul. Bitwy pod Studziankami	aut.	99	14	0	68
6	PL1202	miasto Tarnów	MpTarRoSitko	Tarnów, ul. Ks. Romana Sitko	aut.	98	26	0	107
7	PL1203	strefa małopolska	MpKaszowLisz	Kaszów	aut.	98	14	0	63
8	PL1203	strefa małopolska	MpSkawOsOgro	Skawina, Os. Ogrody	aut.	99	15	0	75
9	PL1203	strefa małopolska	MpSzarowSpok	Szarów, ul. Spokojna	aut.	100	13	0	48
10	PL1203	strefa małopolska	MpSzymbaGorl	Szymbark	aut.	97	4	0	26
11	PL1203	strefa małopolska	MpZakopaSien	Zakopane, ul. Sienkiewicza	aut.	99	18	0	92

W 2025 roku najwyższe stężenia 1-godzinne dwutlenku azotu (wyrażone jako 19 stężenie maksymalne z rocznej serii stężeń 1-godzinnych) odnotowano na stacjach oddziaływania transportu, tzn. komunikacyjnych, w Tarnowie przy ul. Ks. Romana Sitko - 107 µg/m³ (54% wartości poziomu

dopuszczalnego) oraz w Krakowie przy Al. Krasińskiego - $106 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (53% wartości poziomu dopuszczalnego). W 2024 roku rozpoczęła pomiary nowa stacja oddziaływania transportu zlokalizowana przy ul. Kamieńskiego w Krakowie, gdzie stężenie 1-godzinne dwutlenku azotu wyniosło $95 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (48% wartości poziomu dopuszczalnego). Stężenia na stacjach tła miejskiego kształtowały się w zakresie od $68 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w Tarnowie przy ul. Bitwy pod Studziankami (34% wartości poziomu dopuszczalnego) do $98 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (49% wartości poziomu dopuszczalnego) w Krakowie przy ul. Bujaka. Stężenia na stacjach podmiejskich mieściły się w zakresie od $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (24% wartości poziomu dopuszczalnego) na stacji w Szarowie do $63 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (32% wartości poziomu dopuszczalnego) na stacji w Kaszowie. Najniższą wartość 19 maksimum ze stężeń 1-godzinnych odnotowano na stacji tła pozamiejskiego w Szymbarku - $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (13% wartości poziomu dopuszczalnego; tabela 7.4).

W 2025 roku najwyższe średnioroczne stężenie dwutlenku azotu odnotowano na stacji oddziaływania transportu w Krakowie przy Al. Krasińskiego - $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Po raz pierwszy w ciągu ostatnich dziesięciu lat nie przekroczyło ono średniorocznego poziomu dopuszczalnego. W 2025 roku na stacjach komunikacyjnych w Krakowie przy ul. Kamieńskiego oraz w Tarnowie przy ul. Ks. Romana Sitko stężenia średnioroczne wynosiły $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (65% poziomu dopuszczalnego). Wartości stężeń NO_2 mierzone na stacjach tła miejskiego kształtowały się w zakresie od $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (35% poziomu dopuszczalnego) na stacji w Tarnowie przy ul. Bitwy pod Studziankami do $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (60% poziomu dopuszczalnego) w Krakowie przy ul. Bujaka. Stężenia na stacjach podmiejskich mieściły się w zakresie od $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (33% poziomu dopuszczalnego) na stacji w Szarowie do $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (35% poziomu dopuszczalnego) na stacji w Kaszowie. Najniższe średnioroczne stężenie wystąpiło na stacji tła pozamiejskiego w Szymbarku i wyniosło $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (10% poziomu dopuszczalnego; tabela 7.4).

Rysunki 7.9 i 7.10 przedstawiają wartości charakterystyk rocznych odpowiadających kryteriom oceny na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w roku podlegającym ocenie na tle wielolecia (2016-2025). Na rysunkach uwzględniono tylko te stanowiska, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie za 2025 rok. Na wykresach oznaczono wartości dla danego kryterium oceny.

Wartości 19 maksymalnej wartości 1-godzinnej stężenia dwutlenku azotu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w analizowanym okresie dziesięciu lat zawierały się w zakresie od $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (w 2020 roku) na stacji w Szymbarku do $153 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (w 2017 roku) na stacji w Krakowie przy Al. Krasińskiego. W ostatnim dziesięcioleciu na żadnej stacji pomiarowej nie wystąpiło przekroczenie poziomu dopuszczalnego dla stężeń 1-godzinnych. W 2025 roku stężenia na większości stacji pomiarowych zmniejszyły się w porównaniu z rokiem 2024. Największy spadek 19 maksymalnej wartości 1-godzinnej stężenia dwutlenku azotu odnotowano na stacji w Zakopanem o 29%. Na stacjach w Krakowie przy ul. Bulwarowej, w Tarnowie przy ul. Ks. Romana Sitko, w Kaszowie oraz w Szymbarku odnotowano wzrost stężeń, przy czym największy wzrost wystąpił w Szymbarku i wyniósł 13%.

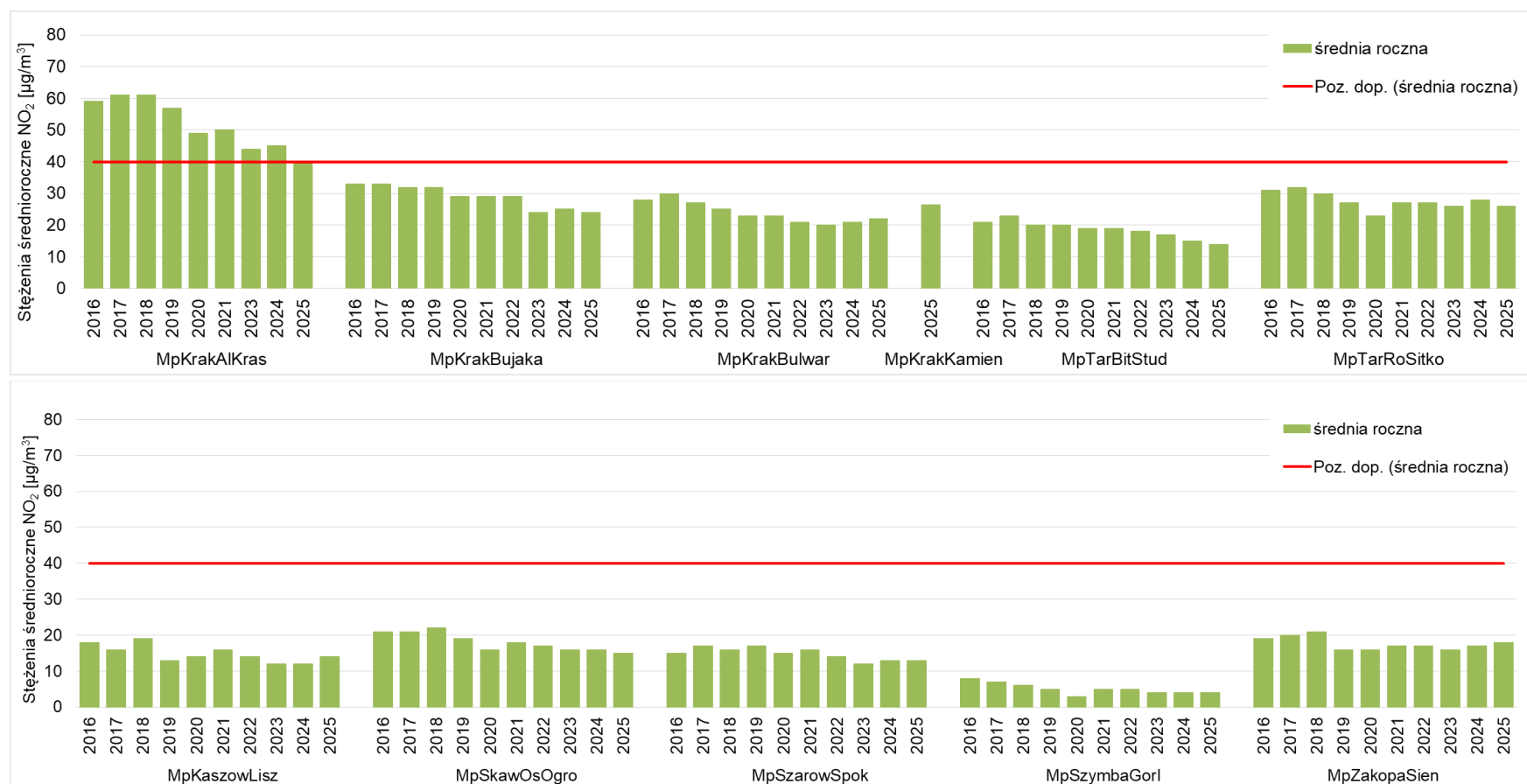
Minimalna wartość stężenia średniorocznego w okresie 2016-2025 wynosiła $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (w 2020 roku) na stacji pozamiejskiej w Szymbarku, a maksymalna wynosiła $61 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (w latach 2017 i 2018) na stacji komunikacyjnej w Krakowie przy Al. Krasińskiego. W analizowanym okresie przekroczenia normy średniorocznej na stacji przy Al. Krasińskiego odnotowywano corocznie, z wyjątkiem 2025 roku. W Tarnowie na stacji komunikacyjnej przy ul. Ks. Romana Sitko w analizowanym okresie nie zanotowano przekroczeń średniorocznego poziomu dopuszczalnego. W 2025 roku stężenia średnioroczne zmniejszyły się na większości stacji pomiarowych w porównaniu z rokiem 2024. Największy spadek stężeń średniorocznych dwutlenku azotu wystąpił na stacji komunikacyjnej w Krakowie przy Al. Krasińskiego o 11%, natomiast wzrost stężeń odnotowano na stacjach w Krakowie

przy ul. Bulwarowej, w Kaszowie oraz w Zakopanem, przy czym największy wzrost wystąpił w Kaszowie i wyniósł 17%. Na stacjach w Szarowie i w Szymbarku wartości stężeń pozostały na tym samym poziomie.

Wartości stężeń na poszczególnych stanowiskach pomiarowych, w analizowanym okresie 2016-2025, charakteryzują się dużą zmiennością. Najniższe stężenia dwutlenku azotu odnotowywano na stacji tła regionalnego w Szymbarku, oddalonej od miast oraz bezpośredniego wpływu punktowych i liniowych źródeł emisji.



Rysunek 7.9. Przebieg 19 maksymalnej wartości 1-godzinowej stężenia NO_2 , na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie małopolskim, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2016-2025 [źródło: GIOŚ]

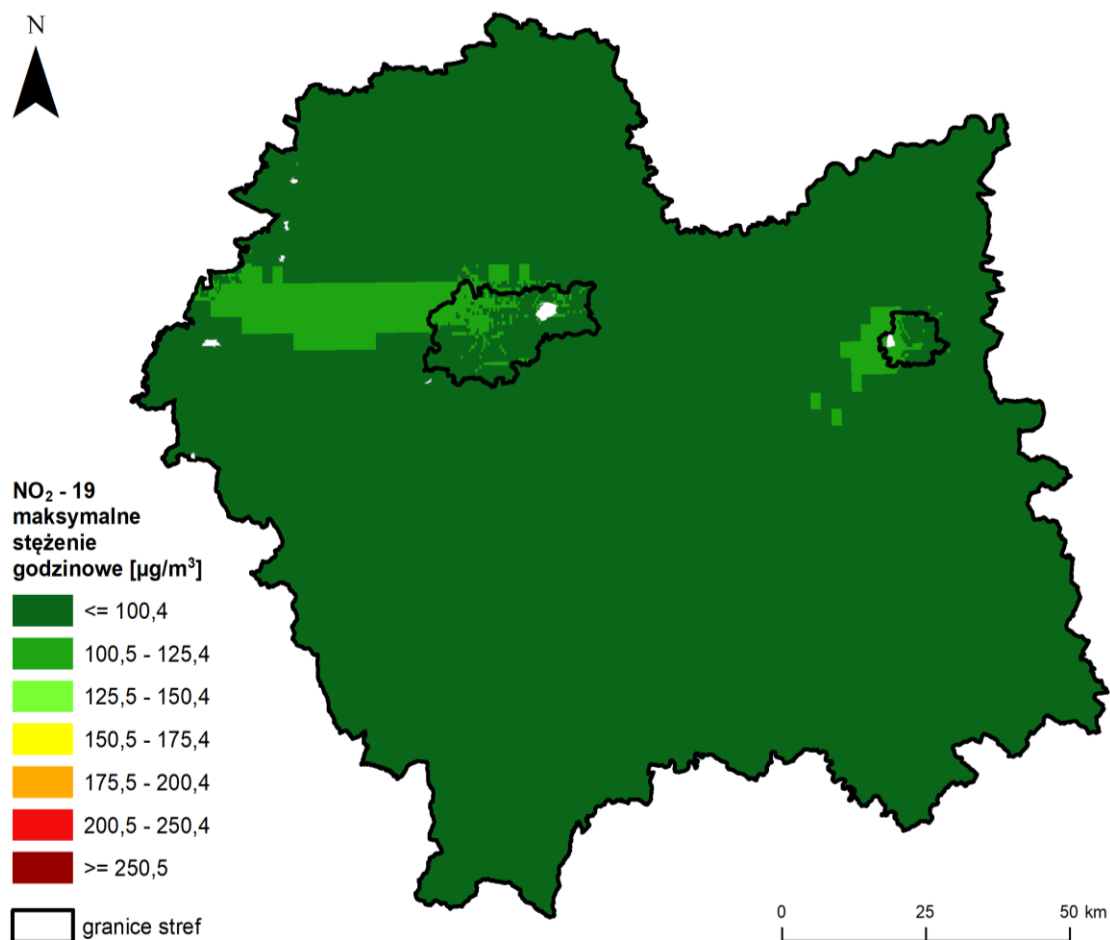


Rysunek 7.10. Przebieg wartości średniej rocznej stężenia NO₂, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie małopolskim, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2016-2025 [źródło: GIOŚ]

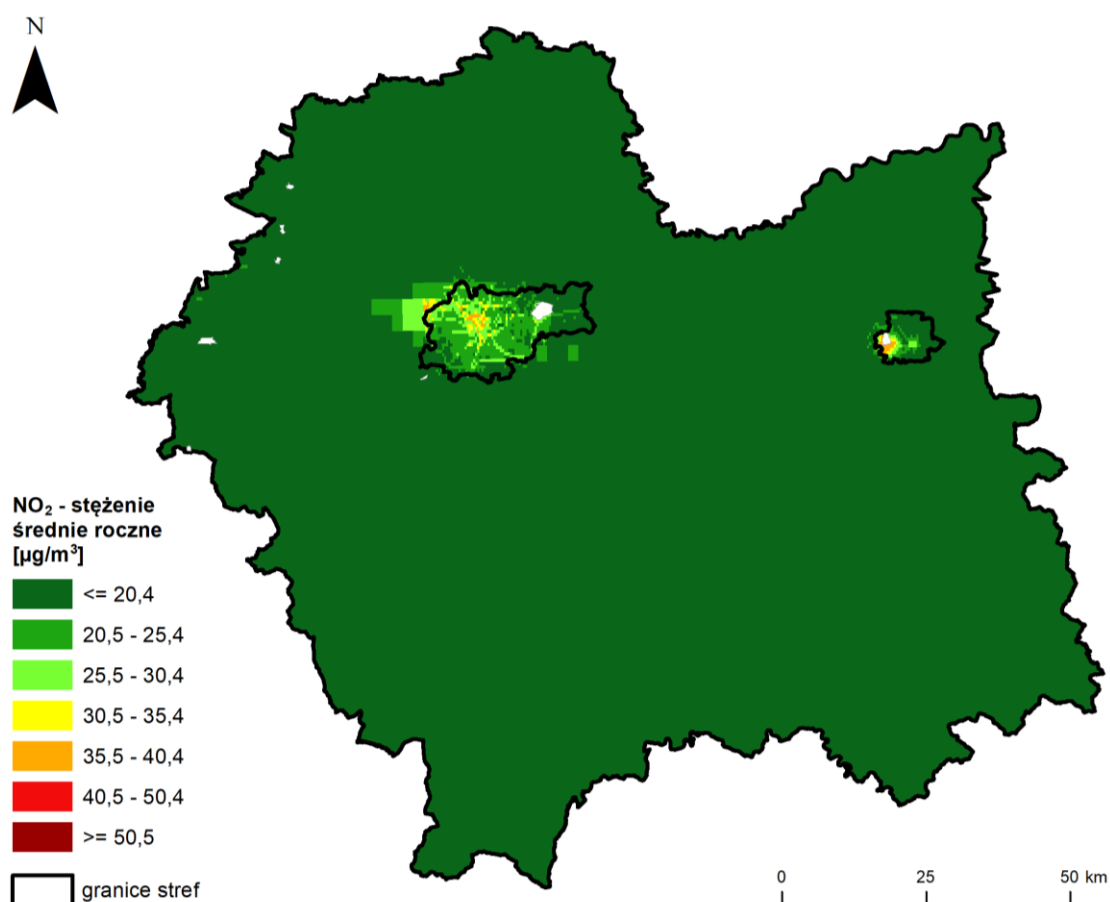
Rozkład przestrzenny stężeń średniorocznych dwutlenku azotu w województwie małopolskim w 2025 roku został opracowany z wykorzystaniem metody obiektywnego szacowania, w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2025, wykonanego przez IOŚ-PIB.

Na rysunku 7.11 przedstawiono rozkład przestrzenny stężeń dwutlenku azotu wyrażony jako 19 maksymalna wartość stężenia 1-godzinne. Na przeważającym obszarze województwa małopolskiego wartości stężeń były niższe niż $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (50% wartości poziomu dopuszczalnego). Wyjątek stanowiły obszary w rejonie głównych dróg na terenie aglomeracji krakowskiej oraz miasta Tarnowa, a także rejon autostrady A4 na zachód od granicy Krakowa, gdzie stężenia sięgały $118,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (59% wartości poziomu dopuszczalnego).

Na rysunku 7.12 przedstawiono rozkład stężeń średniorocznych dwutlenku azotu. Na znacznym obszarze województwa małopolskiego w strefie małopolskiej stężenia średnioroczne dwutlenku azotu nie przekroczyły $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (ok. 98% obszaru strefy małopolskiej). Najwyższe stężenia dwutlenku azotu wystąpiły w rejonie głównych dróg na terenie aglomeracji krakowskiej, w Tarnowie, a także w rejonie autostrady A4 na zachód od granicy Krakowa - $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Rysunek 7.11. Rozkład przestrzenny 19 maksymalnej wartości stężenia 1-godzinowego NO₂ w województwie małopolskim, w 2025 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2025, wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



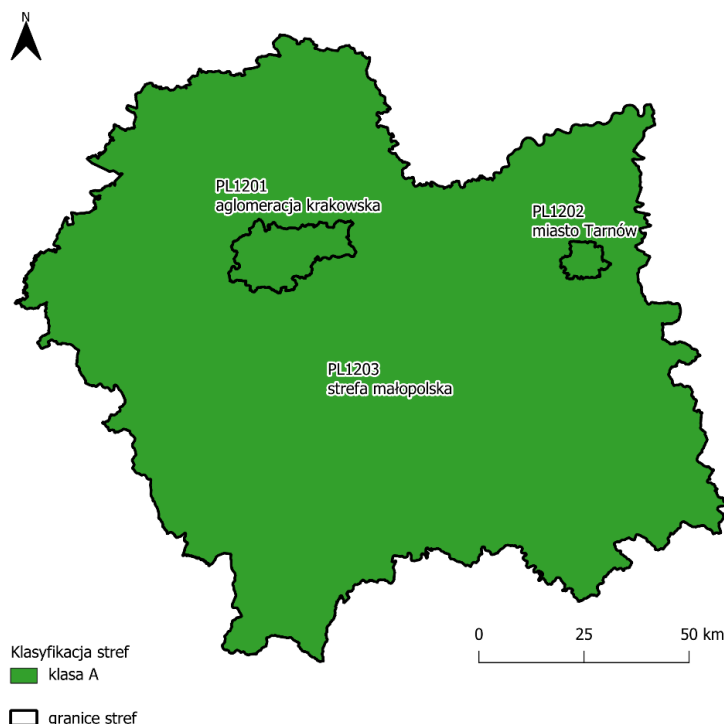
Rysunek 7.12. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego NO₂ w województwie małopolskim, w 2025 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2025, wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

7.1.3. Tlenek węgla (CO)

W 2025 roku stężenia tlenku węgla (CO) na obszarze wszystkich stref w województwie małopolskim utrzymywały się poniżej poziomu dopuszczalnego 10 mg/m³, określonego jako maksymalna wartość ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kraczących (obliczanych ze stężeń 1-godzinnych) w ciągu roku kalendarzowego. W ocenie za rok 2025 wszystkie 3 strefy uzyskały klasę A (tabela 7.5, rysunek 7.13). Pomiaru tlenku węgla w 2025 roku prowadzone były na 3 stanowiskach pomiarowych (tabela 7.6). W ocenie po weryfikacji serii pomiarowych, wykorzystano wyniki ze wszystkich stanowisk.

Tabela 7.5. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2025 rok dotyczącej CO - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla CO
1	PL1201	aglomeracja krakowska	A
2	PL1202	miasto Tarnów	A
3	PL1203	strefa małopolska	A



Rysunek 7.13. Klasyfikacja stref w województwie małopolskim za 2025 rok dla CO, dla czasu uśredniania - 8 godz., wg kryterium określonego w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

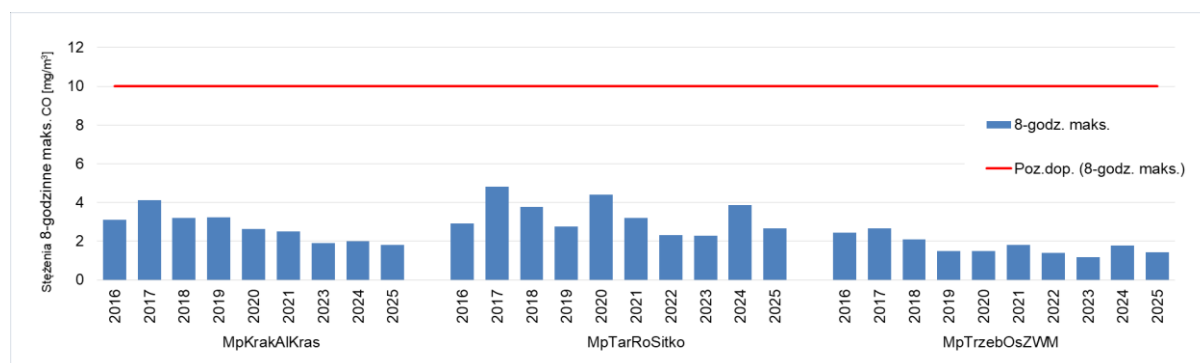
Tabela 7.6. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów CO na potrzeby oceny za 2025 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	S8max [mg/m ³]
1	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakAlKras	Kraków, Aleja Krasińskiego	aut.	99	2
2	PL1202	miasto Tarnów	MpTarRoSitko	Tarnów, ul. Ks. Romana Sitko	aut.	99	3
3	PL1203	strefa małopolska	MpTrzebOsZWM	Trzebinia, Os. Związku Walki Młodych	aut.	98	1

Na rysunku 7.14 przedstawiono wartości maksymalne średnich ośmiogodzinnych stężeń tlenu węgla w województwie małopolskim w latach 2016-2025 dla stanowisk pomiarowych, które zostały wykorzystane w ocenie za rok 2025. Wartości te nie przekraczały poziomu dopuszczalnego. Najwyższe stężenia w ostatnim dziesięcioleciu zarejestrowano w 2017 roku na stacji komunikacyjnej w Tarnowie 4,82 mg/m³, natomiast najniższe w 2023 roku na stacji w Trzebini 1,18 mg/m³. Analiza zmian stężeń tlenu węgla w latach 2017-2023 na poszczególnych stacjach pomiarowych wskazuje, że wartości uległy obniżeniu, szczególnie na stacji w Krakowie.

W 2025 roku stężenia tlenu węgla zmniejszyły się w porównaniu z rokiem poprzednim na wszystkich stacjach pomiarowych. Najwyższe stężenie tlenu węgla w 2025 roku zarejestrowano na stacji komunikacyjnej w Tarnowie przy ul. Ks. Romana Sitko wynosiło 2,65 mg/m³ (27% poziomu dopuszczalnego), natomiast najniższe na stacji w Trzebini - 1,42 mg/m³ (14% poziomu dopuszczalnego). Na stacji w Tarnowie przy ul. Ks. Romana Sitko odnotowano największy spadek stężeń tlenu węgla, wynoszący 31%.

Podobnie jak w przypadku innych zanieczyszczeń, których znaczącym źródłem emisji jest spalanie paliw do celów grzewczych, stężenia tlenku węgla w sezonie grzewczym są wyższe.



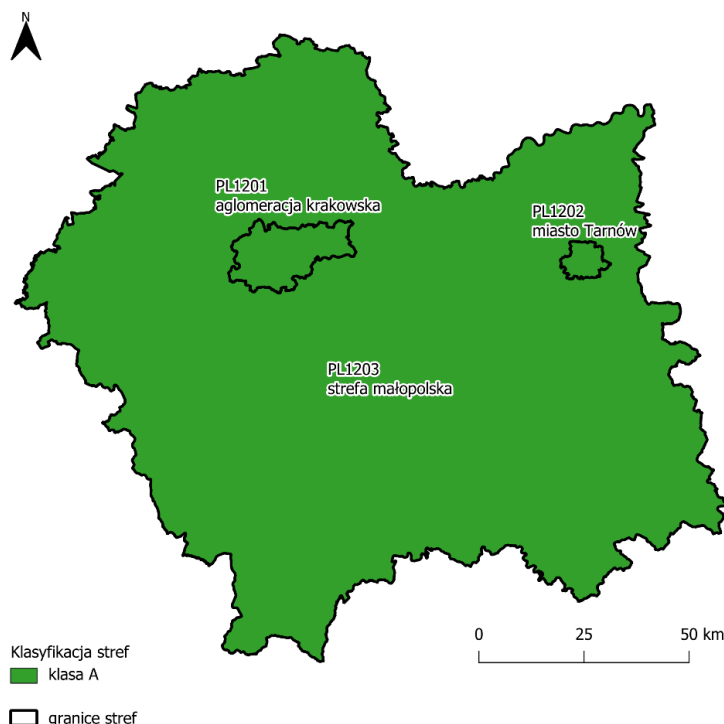
Rysunek 7.14. Przebieg maksymalnych wartości średnich 8-godzinnych stężenia CO na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie małopolskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2016-2025 [źródło: GIOŚ]

7.1.4. Benzen (C_6H_6)

Wyniki pomiarów benzenu (C_6H_6) na obszarze województwa małopolskiego w roku 2025 utrzymywały się poniżej poziomu dopuszczalnego, określonego jako średnioroczna wartość $5 \mu g/m^3$. Tym samym, w wyniku oceny za rok 2025, wszystkie 3 strefy otrzymały klasę A (tabela 7.7, rysunek 7.15). W 2025 roku pomiary stężeń benzenu w województwie małopolskim wykonywane były na 6 stanowiskach, do oceny wykorzystane zostały wyniki ze wszystkich stanowisk (tabela 7.8).

Tabela 7.7. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2025 rok dotyczącej C_6H_6 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla C_6H_6
1	PL1201	aglomeracja krakowska	A
2	PL1202	miasto Tarnów	A
3	PL1203	strefa małopolska	A



Rysunek 7.15. Klasyfikacja stref w województwie małopolskim za 2025 rok dla C_6H_6 , dla czasu uśredniania - rok, wg kryterium określonego w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

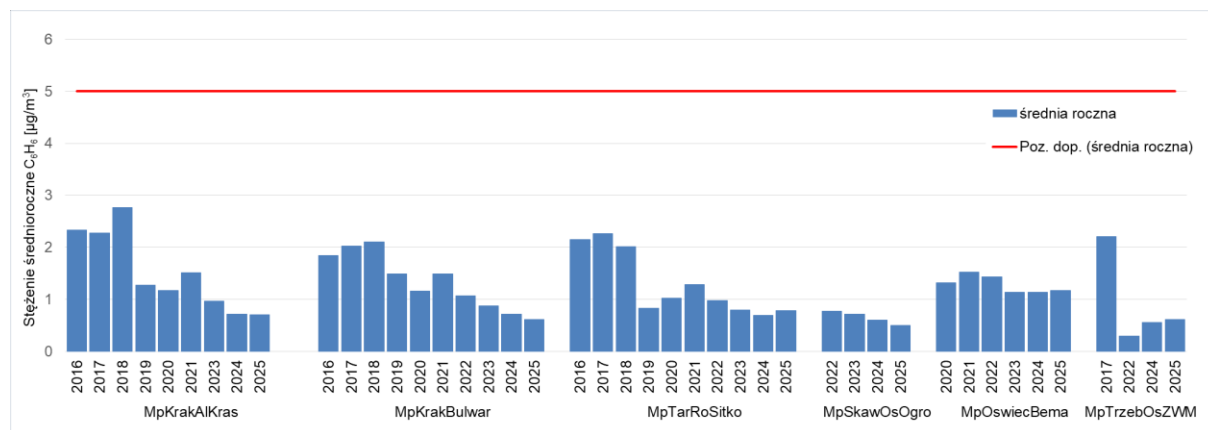
Tabela 7.8. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów C_6H_6 , na potrzeby oceny za 2025 rok, pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia S_a [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakAlKras	Kraków, Aleja Krasińskiego	aut.	99	1
2	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakBulwar	Kraków, ul. Bulwarowa	aut.	100	1
3	PL1202	miasto Tarnów	MpTarRoSitko	Tarnów, ul. Ks. Romana Sitko	aut.	94	1
4	PL1203	strefa małopolska	MpOswiecBema	Oświęcim, ul. J. Bema	aut.	94	1
5	PL1203	strefa małopolska	MpSkawOsOgro	Skawina, Os. Ogrody	aut.	100	1
6	PL1203	strefa małopolska	MpTrzebOsZWM	Trzebinia, Os. Związku Walki Młodych	aut.	97	1

Na rysunku 7.16 przedstawiono zmienność stężeń średniorocznych benzenu na obszarze województwa małopolskiego w latach 2016-2025, na stanowiskach pomiarowych podlegających ocenie za rok 2025. Wartości te nie przekraczały poziomu dopuszczalnego. Uzyskane wartości w analizowanym okresie ostatnich dziesięciu lat mieściły się w przedziale od $0,29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na stacji w Trzebinii (w 2022 roku) do $2,77 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na stacji w Krakowie przy Al. Krasińskiego (w 2018 roku). Analiza zmian stężeń C_6H_6 w latach 2016-2025 wskazuje na obniżanie się ich wartości, najbardziej widoczne w okresie 2021-2025. W ostatnich latach stężenia utrzymują się na niskim i stabilnym poziomie.

W 2025 roku średnioroczne stężenia benzenu na wszystkich stacjach utrzymywały się znacznie poniżej poziomu dopuszczalnego. Wartości te mieściły się w zakresie od $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (10% poziomu

dopuszczalnego) na stacji zlokalizowanej w Skawinie do $1,17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (23% poziomu dopuszczalnego) na stacji w Oświęcimiu. W porównaniu z rokiem 2024, stężenia benzenu zmniejszyły się na stacjach w Krakowie przy Al. Krasińskiego i ul. Bulwarowej oraz w Skawinie. Największy spadek, wynoszący 16%, odnotowano na stacji w Skawinie. Na pozostałych stacjach odnotowano wzrost stężeń, przy czym największy o 14% wystąpił w Tarnowie przy ul. Ks. Romana Sitko.



Rysunek 7.16. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń C_6H_6 , na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie małopolskim, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2016-2025 [źródło: GIOŚ]

7.1.5. Ozon (O_3)

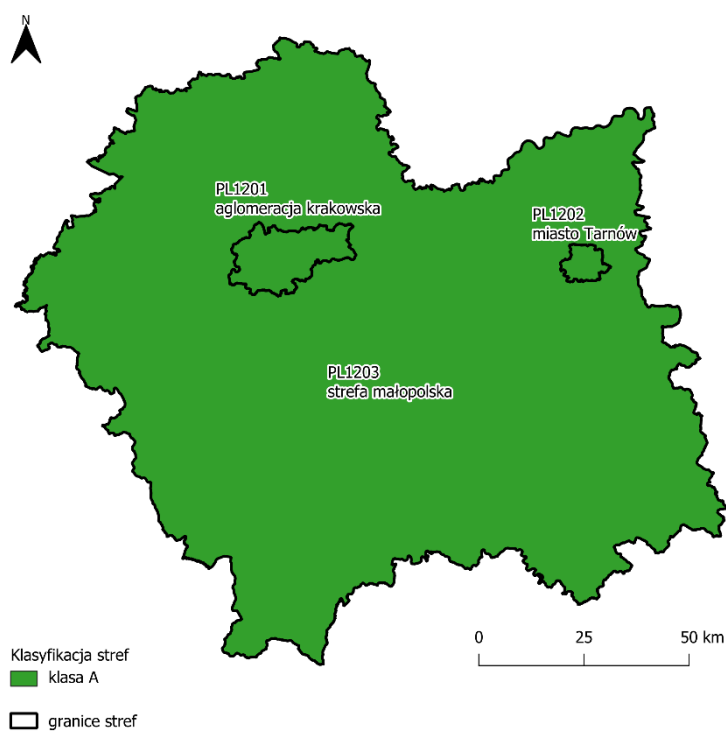
Stężenia ozonu (O_3) pod kątem ochrony zdrowia ludzi oceniane były w odniesieniu do dotrzymania dwóch parametrów: poziomu docelowego oraz poziomu celu długoterminowego.

Klasyfikacja stref pod kątem dotrzymania poziomu docelowego dla ozonu wykonana została w oparciu o wyniki pomiarów z okresu trzech lat: 2023, 2024 i 2025, dla których obliczono średnią liczbę dni z przekroczeniem wartości poziomu docelowego. Stężenia ozonu w 2025 roku monitorowane były na 7 stanowiskach pomiarowych (tabela 7.10). Do oceny dotrzymania poziomu docelowego zostały wykorzystane wszystkie serie pomiarowe z 2025 roku. Na podstawie analiz wyników pomiarów oraz wyników obiektywnego szacowania wykonanego w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2025 przez IOŚ-PIB stwierdzono, że poziom docelowy ozonu w powietrzu, określony ze względu na ochronę zdrowia ludzi, został dotrzymany we wszystkich strefach województwa małopolskiego, w wyniku czego otrzymały one klasę A (tabela 7.9, rysunek 7.17).

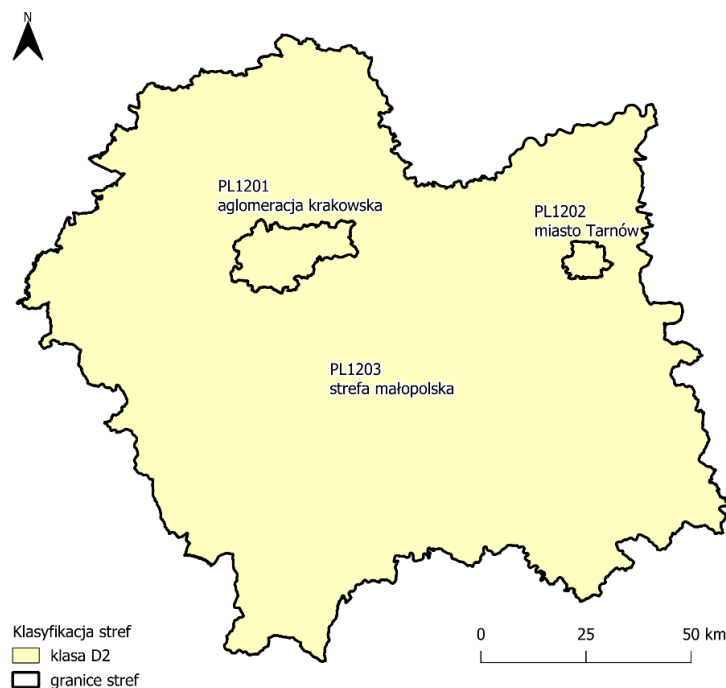
Dotrzymanie poziomu celu długoterminowego analizowano na podstawie wyników pomiarów ozonu z roku 2025 i wyników obiektywnego szacowania wykonanego w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2025. W ocenie wykorzystano wyniki z 7 stanowisk pomiarów automatycznych (tabela 7.10). Na każdym stanowisku pomiarowym odnotowano co najmniej 1 dzień z przekroczeniem wartości $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, co oznacza przekroczenie poziomu celu długoterminowego dla ozonu. Wszystkie strefy w województwie małopolskim w ocenie pod kątem dotrzymania celu długoterminowego dla ozonu uzyskały klasę D2 (tabela 7.9, rysunek 7.18).

Tabela 7.9. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2025 rok dotyczącej O₃ - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla O ₃ wg poziomu docelowego	Klasa strefy dla O ₃ wg poziomemu celu długoterminowego
1	PL1201	aglomeracja krakowska	A	D2
2	PL1202	miasto Tarnów	A	D2
3	PL1203	strefa małopolska	A	D2



Rysunek 7.17. Klasyfikacja stref w województwie małopolskim za 2025 rok dla O₃ w odniesieniu do poziomu docelowego, wg kryterium określonego w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.18. Klasyfikacja stref w województwie małopolskim za 2025 rok dla O_3 , w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego, wg kryterium określonego w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.10. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów O_3 , na potrzeby oceny za 2025 rok, pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

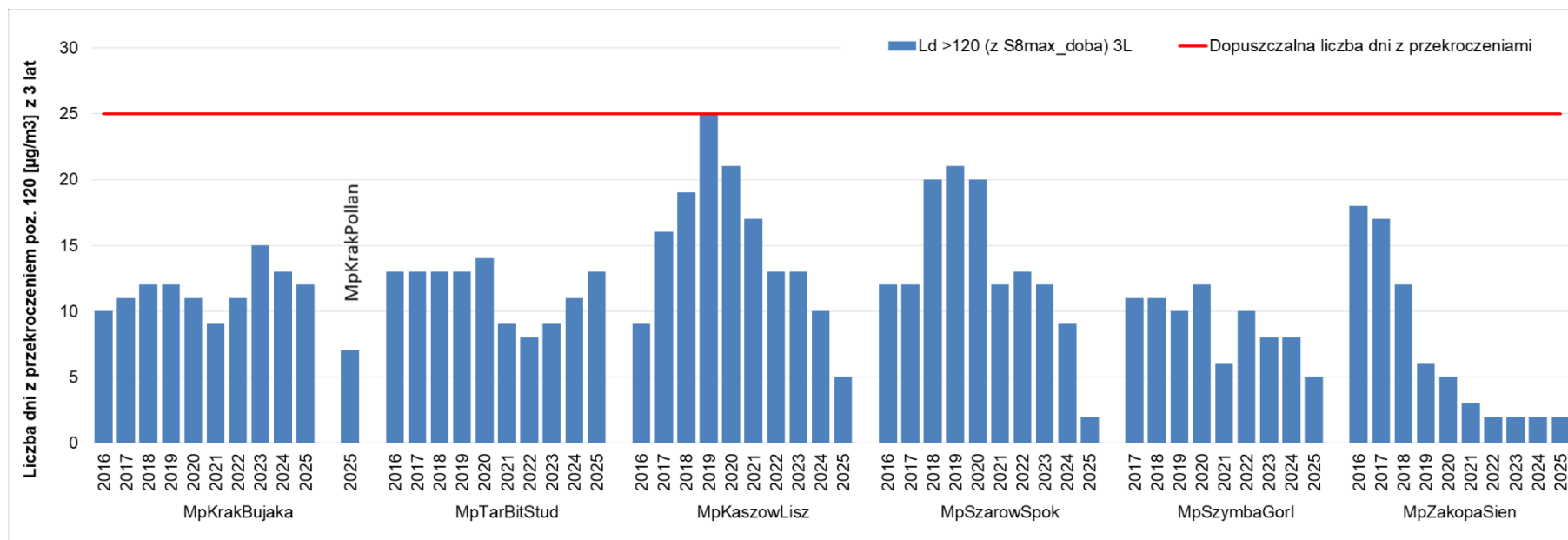
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	L>120 (S8max_d)	L>120 (S8max_d) 3L
1	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakBujaka	Kraków, ul. Bujaka	aut.	99	10	12
2	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakPollan	Kraków, ul. Półtangi	aut.	99	7	7
3	PL1202	miasto Tarnów	MpTarBitStud	Tarnów, ul. Bitwy pod Studziankami	aut.	99	16	13
4	PL1203	strefa małopolska	MpKaszowLisz	Kaszów	aut.	99	3	5
5	PL1203	strefa małopolska	MpSzarowSpok	Szarów, ul. Spokojna	aut.	99	2	2
6	PL1203	strefa małopolska	MpSzymbaGorl	Szymbark	aut.	98	9	5
7	PL1203	strefa małopolska	MpZakopaSien	Zakopane, ul. Sienkiewicza	aut.	98	0	2

Rysunki 7.19, 7.20 i 7.21 przedstawiają wartości charakterystyk rocznych odpowiadających kryteriom oceny na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w roku podlegającym ocenie na tle wielolecia obejmującego lata 2016-2025. Na rysunkach uwzględniono stanowiska, z których pomiary zostały wykorzystane w niniejszej ocenie, zarówno w odniesieniu do poziomu docelowego, jak i do poziomu celu długoterminowego. Na wykresach oznaczono wartości dla danego kryterium oceny. Analiza otrzymanych poziomów stężeń zanieczyszczeń monitorowanych w 2025 roku i w latach wcześniejszych wskazuje na ścisłą zależność zmierzonych stężeń od warunków meteorologicznych.

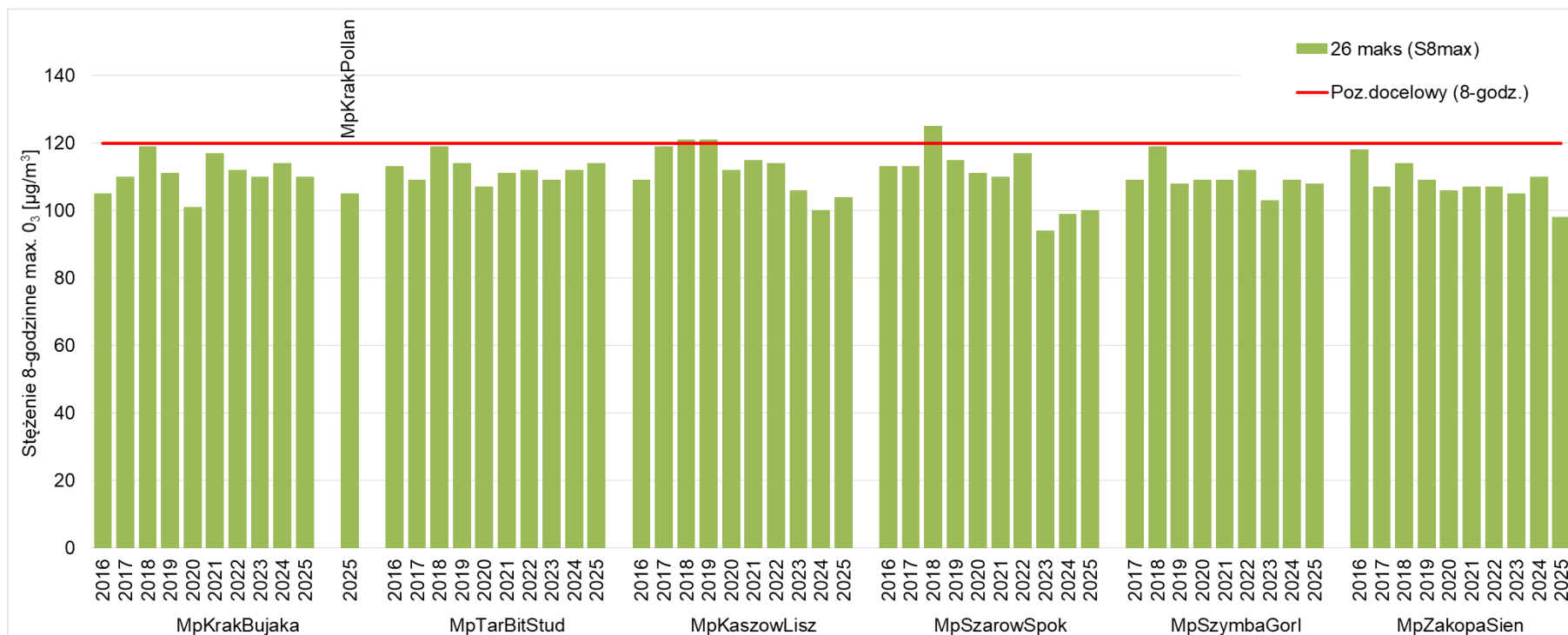
W latach 2016-2025 w województwie małopolskim liczba dni z przekroczeniem wartości poziomu docelowego (uśrednione dla trzech lat maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne ozonu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych) mieściła się w przedziale od 2 dni na stacjach w Zakopanem i w Szarowie do 25 dni na stacji w Kaszowie. Jednocześnie, uśrednione dla 3 lat liczby dni z przekroczeniami poziomu docelowego przez maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne ozonu, w roku 2025, dla stacji w Krakowie przy ul. Bujaka, w Kaszowie, w Szarowie oraz w Szymbarku wykazały spadek stężeń w porównaniu z rokiem 2024, na stacji w Tarnowie przy ul. Bitwy pod Studziankami wzrost stężeń, natomiast na stacji w Zakopanem stężenia utrzymały się na takim samym poziomie (rysunek 7.19).

Wartość 26 maksymalnego rocznego dobowego maksimum ze stężeń średnich 8-godzinnych ozonu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie małopolskim w latach 2016-2025 mieściła się w przedziale od $94 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Zarówno wartość minimalną, jak i maksymalną odnotowano na stacji w Szarowie. Maksymalne roczne wartości dobowe dla tego parametru utrzymywały się na podobnym poziomie zarówno na miejskich, pozamiejskich, jak i podmiejskich stanowiskach pomiarowych (rysunek 7.20).

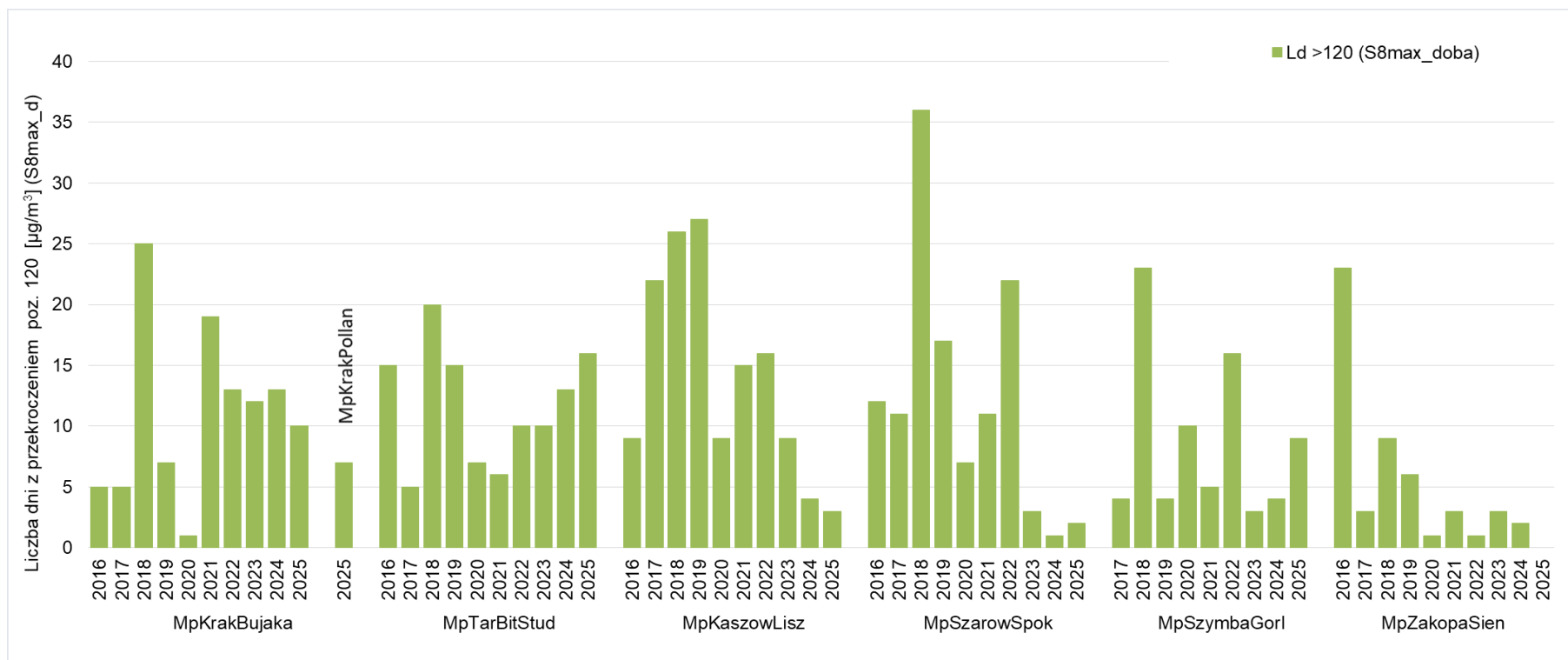
Rysunek 7.21 przedstawia przebieg liczby dni z przekroczeniami poziomu celu długoterminowego przez maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne ozonu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie małopolskim w latach 2016-2025. W analizowanym dziesięcioleciu liczba dni, w których maksymalne stężenie średnie ośmiogodzinne kroczące (obliczane ze stężeń 1-godzinnych) w danym roku było większe od $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mieściła się w przedziale od 0 dni na stacji w Zakopanem do 36 dni na stacji w Szarowie. W roku 2025 wskaźnik ten był niższy w porównaniu z rokiem 2024 na stacji w Krakowie przy ul. Bujaka, w Kaszowie oraz w Zakopanem. Na pozostałych stacjach odnotowano wzrost liczby dni z przekroczeniem.



Rysunek 7.19. Przebieg uśrednionej dla 3 lat liczby dni z przekroczeniami poziomu docelowego przez maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne O₃, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie małopolskim, na tle dopuszczalnej liczby dni w latach 2016-2025 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.20. Przebieg 26-tych maksymalnych rocznych wartości dobowych maksimów ze stężeń średnich 8-godzinnych O_3 , na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie małopolskim, na tle poziomu docelowego w latach 2016-2025 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.21. Przebieg liczby dni z przekroczeniami poziomu celu długoterminowego przez maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne O₃, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie małopolskim, w latach 2016-2025 [źródło: GIOŚ]

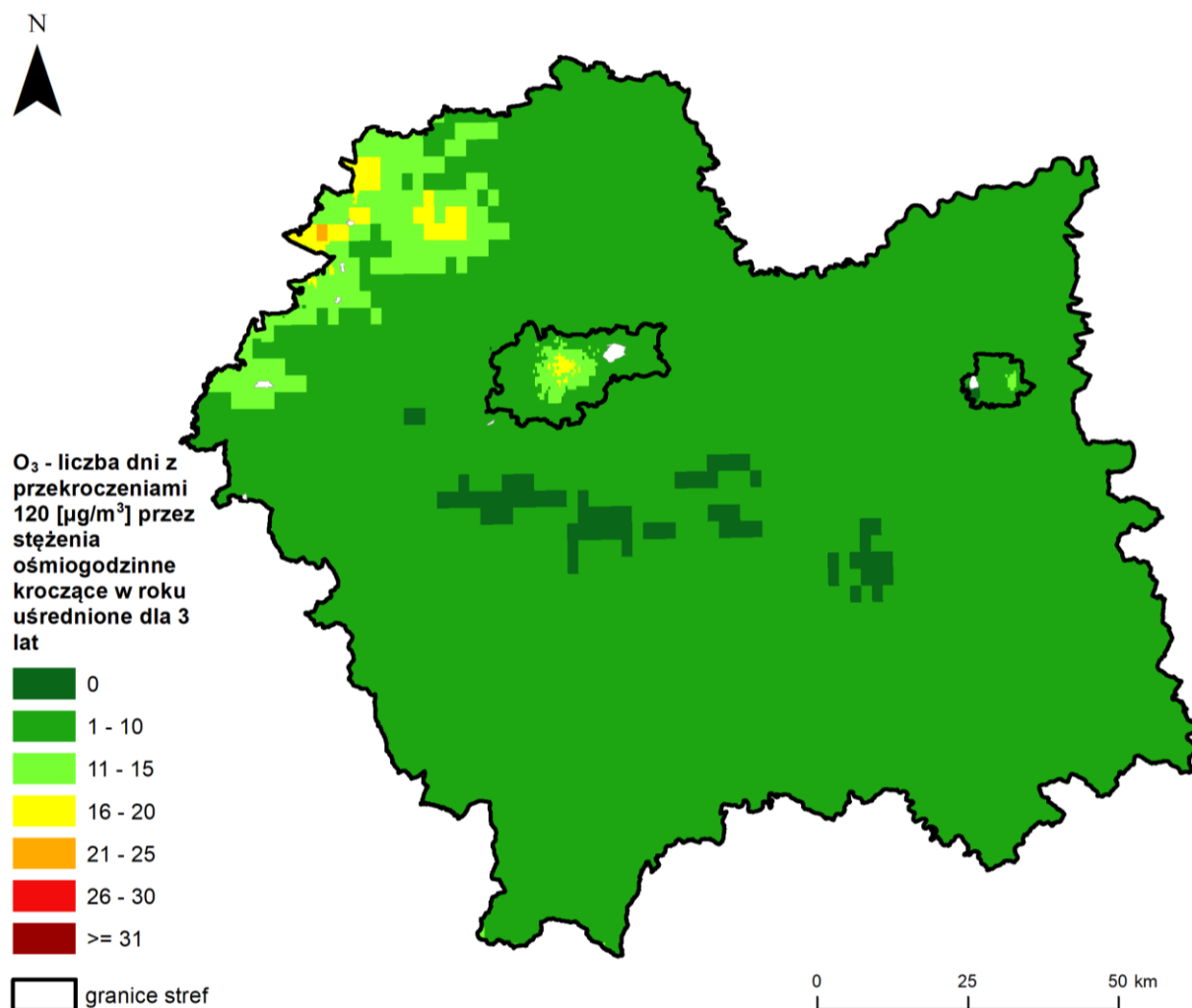
Na rysunku 7.22 przedstawiono rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem poziomu docelowego ozonu na obszarze województwa małopolskiego – średnia z 3 lat, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2025 wykonanego przez IOŚ-PIB. Na przeważającym obszarze województwa średnia trzyletnia liczba dni, w których najwyższa ośmiogodzinna średnia krocząca stężeń ozonu przekracza $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mieściła się w przedziale od 1 dnia do 10 dni (ok. 93% powierzchni województwa). Najwyższa wartość tego wskaźnika - 21 dni, wystąpiła na północno-zachodnim krańcu województwa.

Na rysunku 7.23 przedstawiono rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem poziomu celu długoterminowego ozonu na obszarze województwa małopolskiego, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2025, wykonanego przez IOŚ-PIB. W 2025 roku na przeważającym obszarze województwa małopolskiego liczba dni z najwyższą 8-godzinną średnią krocząca ozonu przekraczającą $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mieściła się w zakresie od 1 do 10. W aglomeracji krakowskiej, w mieście Tarnowie oraz na wschód od miasta Tarnowa i północno zachodniej części województwa małopolskiego, liczba dni z przekroczeniem mieściła się w zakresie od 11 dni do 26 dni. Na obszarze, gdzie liczba dni jest większa od 0, wystąpiło przekroczenie poziomu celu długoterminowego ozonu. Na obszarach położonych głównie w części centralnej, wschodniej i południowej województwa oraz miejscowo w zachodniej części aglomeracji krakowskiej i mieście Tarnowie, nie odnotowano przekroczeń poziomu celu długoterminowego dla ozonu.

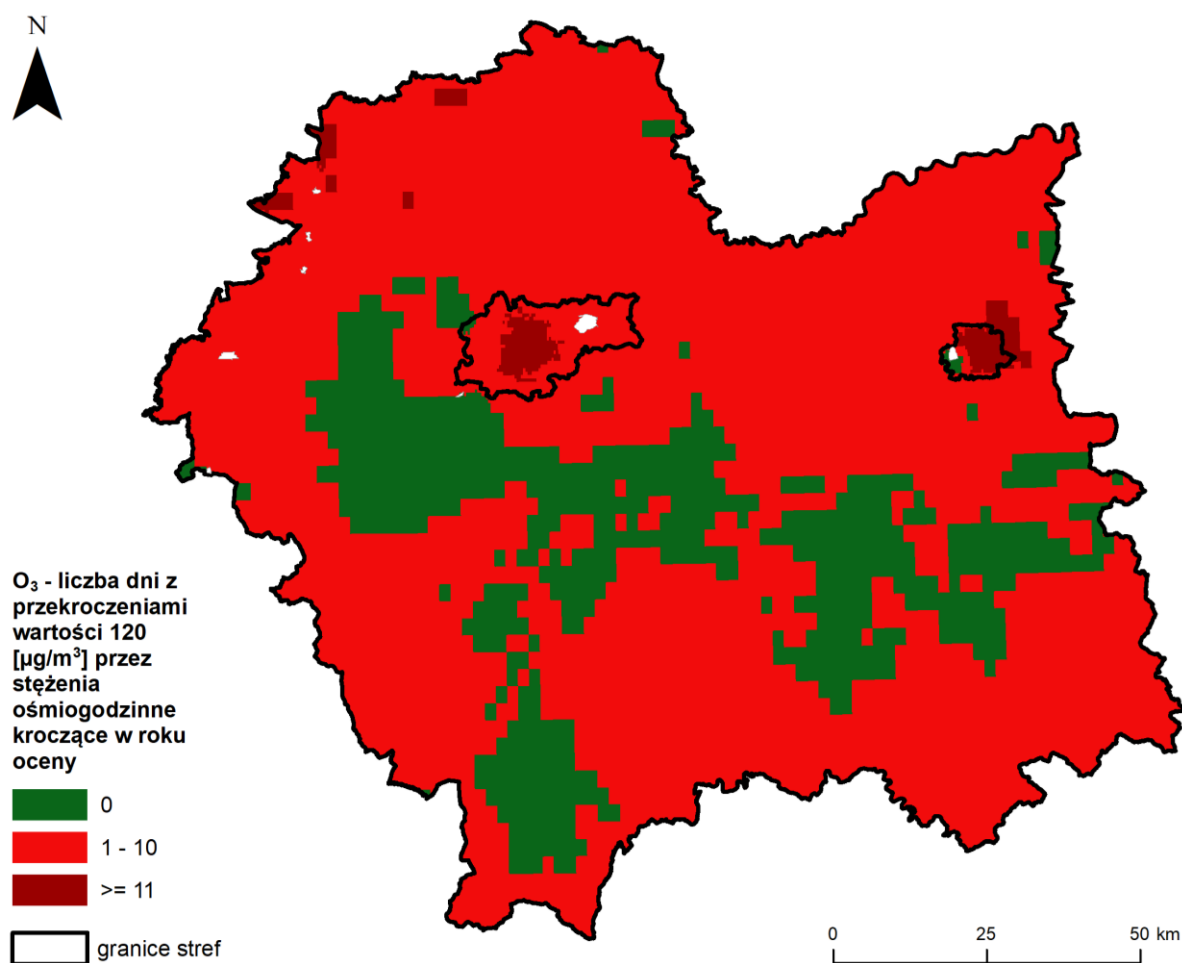
W tabeli 7.11 zamieszczono informacje dotyczące obszarów przekroczeń z podaniem procentowego udziału w całkowitej powierzchni strefy i łączną liczbę ludności zamieszkującej obszar przekroczenia z podaniem procentowego udziału w całkowitej liczbie mieszkańców strefy.

Z analizy oszacowanych granic obszarów przekroczeń poziomu długoterminowego ozonu wynika, że obszary te obejmują zdecydowaną większość powierzchni województwa - ok. 80%, która zamieszkała jest przez ok. 79% mieszkańców. W porównaniu do 2024 roku, procentowy udział obszarów przekroczeń zmniejszył się o 19%.

Na rysunku 7.24 zamieszczono graficzną ilustrację zasięgu obszarów przekroczeń. Szczegółowe informacje dotyczące obszarów przekroczeń zamieszczono w Załączniku 1.



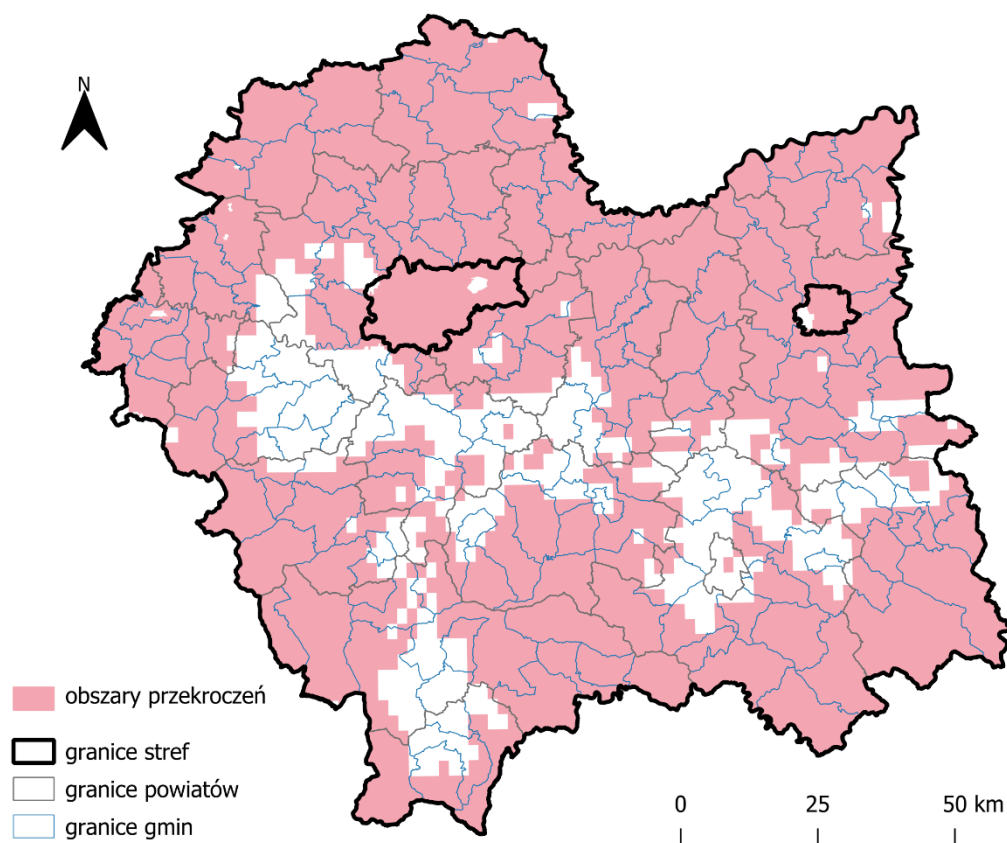
Rysunek 7.22. Rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem poziomu docelowego O₃ na obszarze województwa małopolskiego – średnia z 3 lat, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2025, wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



Rysunek 7.23. Rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem poziomu celu długoterminowego O₃ na obszarze województwa małopolskiego w 2025 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2025, wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Tabela 7.11. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego dla O₃, w roku 2025 w województwie małopolskim, wg kryterium określonego w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]
PL1201	aglomeracja krakowska	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	316,0	96,7	791 273	97,8
PL1202	miasto Tarnów	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	62,7	86,6	86 414	84,6
PL1203	strefa małopolska	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	11 705,4	79,2	1 823 072	72,4



Rysunek 7.24. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu docelowego dla O_3 , określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi, w województwie małopolskim w 2025 roku [źródło: GIOŚ]

Dla ozonu w rozporządzeniu w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu określono poziom alarmowy wynoszący $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i poziom informowania wynoszący $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dla jednogodzinnych wartości stężeń tego zanieczyszczenia. W 2025 roku w województwie małopolskim zarówno poziom alarmowy jak i poziom informowania dla ozonu nie zostały przekroczone.

7.1.6. Pył zawieszony PM10

W rocznej ocenie jakości powietrza pod kątem stężeń pyłu zawieszonego PM10, klasyfikacji stref dokonuje się dla dwóch parametrów: poziomu dopuszczalnego dla stężeń 24-godzinnych i poziomu dopuszczalnego średniorocznego.

W 2025 roku na obszarze województwa małopolskiego prowadzono intensywne pomiary pyłu zawieszonego PM10 na 47 stanowiskach pomiarowych w 28 lokalizacjach. Na części stacji pomiarowych jednocześnie prowadzone były pomiary pyłu zawieszonego PM10 z wykorzystaniem dwóch metod pomiarowych: manualnej (metoda referencyjna) i automatycznej.

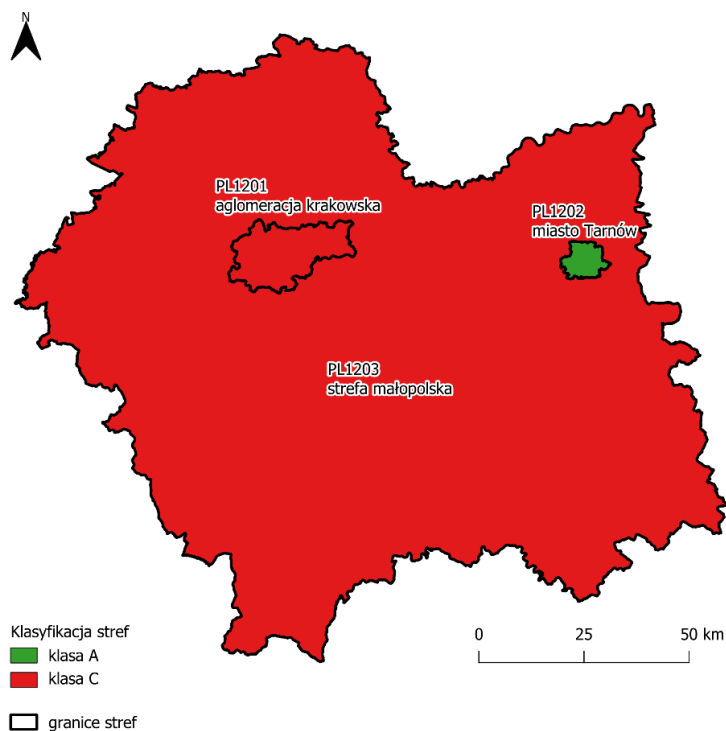
Na potrzeby oceny zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM10, w 2025 roku wykorzystano wyniki pomiarów intensywnych wykonywanych na 28 stanowiskach pomiarowych zlokalizowanych we wszystkich trzech strefach w województwie. W przypadku prowadzenia pomiarów równoległych do oceny wykorzystano wyniki pomiarów manualnych (tabela 7.13).

Jako wspomagającą metodę oceny wykorzystano obiektywne szacowanie wykonane w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2025 (wykonanego przez IOŚ-PIB) oraz dane o emisji pyłu PM10.

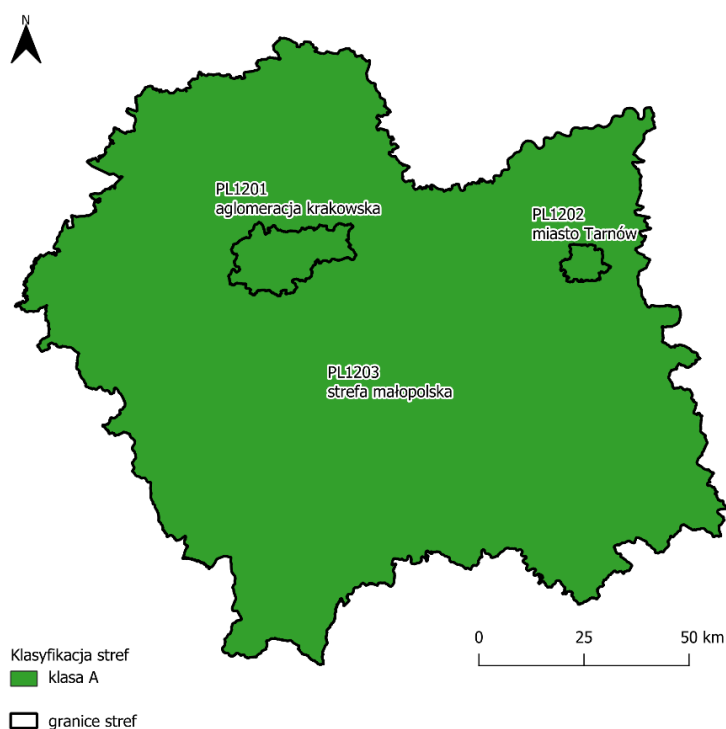
Oceny dokonano pod kątem dwóch kryteriów: wartości średnich rocznych stężeń pyłu zawieszonego PM10 oraz liczby dni z przekroczeniami poziomu dopuszczalnego przez średnie stężenia dobowe. W przypadku pierwszego kryterium wszystkie strefy otrzymały klasę A, co oznacza, że w żadnej ze stref nie zarejestrowano przekroczenia wartości średniorocznej określonej na poziomie $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (tabela 7.12, rysunek 7.26). W odniesieniu do drugiego kryterium - dopuszczalnej częstości 35 przekroczeń poziomu średniego stężenia dobowego pyłu zawieszonego PM10, określonego na poziomie $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, przekroczenie wystąpiło na stacjach: w Nowym Sączu, w Nowym Targu, w Oświęcimiu, w Suchej Beskidzkiej, w Tuchowie, w Zabierzowie oraz w Krakowie przy Al. Krasińskiego i przy ul. Kamieńskiego, w wyniku czego strefa małopolska i aglomeracja krakowska uzyskały w ocenie klasę C (tabela 7.12, rysunek 7.25). W przypadku stacji w Krakowie przy ul. Kamieńskiego w wyniku wykonanych odliczeń, liczba dni z przekroczeniem uległa obniżeniu o jeden dzień, jednak klasyfikacja strefy pozostała niezmienną. Szczegóły dotyczące dokonanych odliczeń zostały zawarte w Załączniku 2 do niniejszego dokumentu.

Tabela 7.12. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2025 rok dotyczącej PM10 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla PM10	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 24 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania - rok
1	PL1201	aglomeracja krakowska	C	C	A
2	PL1202	miasto Tarnów	A	A	A
3	PL1203	strefa małopolska	C	C	A



Rysunek 7.25. Klasyfikacja stref w województwie małopolskim za 2025 rok dla pyłu zawieszonego PM10, dla czasu uśredniania - 24 godz., wg kryterium określonego w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.26. Klasyfikacja stref w województwie małopolskim za 2025 rok dla pyłu zawieszonego PM10, dla czasu uśredniania - rok, wg kryterium określonego w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.13. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀, na potrzeby oceny za 2025 rok, pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	Średnia Sa [µg/m³]	L>50 (S24)	36 maks. (S24) [µg/m³]
1	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakAlKras	Kraków, Aleja Kraśińskiego	aut.	100	31 ² (31) ³	46 ¹ (50) ³	56 ⁴ (57) ³
2	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakBujaka	Kraków, ul. Bujaka	man.	100	24	25	48
3	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakBulwar	Kraków, ul. Bulwarowa	man.	100	26	33	49
4	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakKamien	Kraków, ul. Kamieńskiego	aut.	99	28 ² (28) ³	35 ¹ (36) ³	50 ⁴ (51) ³
5	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakOsPias	Kraków, Os. Piastów	man.	98	23	21	42
6	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakSwoszo	Kraków, Os. Swoszowice	man.	100	21	14	42
7	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakWadow	Kraków, Os. Wadów	man.	100	21	13	38
8	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakZloRog	Kraków, ul. Żłoty Róg	man.	100	24	22	45
9	PL1202	miasto Tarnów	MpTarBitStud	Tarnów, ul. Bitwy pod Studziankami	man.	100	19	5	34
10	PL1202	miasto Tarnów	MpTarRoSitko	Tarnów, ul. Ks. Romana Sitko	aut.	99	20	17	42
11	PL1203	strefa małopolska	MpBochKonfed	Bochnia, ul. Konfederatów Barskich	man.	100	23	27	44
12	PL1203	strefa małopolska	MpGorlKrasin	Gorlice, ul. Kraśińskiego	man.	100	19	7	34
13	PL1203	strefa małopolska	MpMyslenSoli	Myślenice	aut.	98	20	20	40
14	PL1203	strefa małopolska	MpNiepo3Maja	Niepołomice, ul. 3 Maja	man.	99	22	18	43
15	PL1203	strefa małopolska	MpNoSacznadb	Nowy Sącz, ul. Nadbrzeżna	man.	99	27	48	56
16	PL1203	strefa małopolska	MpNoTargAlTy	Nowy Targ, Al. Tysiąclecia	man.	100	29	58	70
17	PL1203	strefa małopolska	MpOlkuCegiel	Olkusz, ul. Cegielniana	man.	100	23	23	44
18	PL1203	strefa małopolska	MpOswiecBema	Oświęcim, ul. J. Bema	man.	99	26	36	51
29	PL1203	strefa małopolska	MpRabkaOrkan	Rabka-Zdrój, ul. Orkana	man.	97	23	32	49
20	PL1203	strefa małopolska	MpSkawOsOgro	Skawina, Os. Ogrody	aut.	99	22	15	43
21	PL1203	strefa małopolska	MpSuchaNiesz	Sucha Beskidzka, ul. Nieszczyńskiej	man.	99	28 ² (28) ³	54 ¹ (56) ³	59 ⁴ (59) ³
22	PL1203	strefa małopolska	MpSzymbaGorl	Szymbark	aut.	98	13	0	24
23	PL1203	strefa małopolska	MpTrzebOsZWM	Trzebinia, Os. Związku Walki Młodych	man.	100	20	7	37
24	PL1203	strefa małopolska	MpTuchChopin	Tuchów, ul. Chopina	man.	100	27 ² (27) ³	41 ¹ (43) ³	54 ⁴ (54) ³

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	Średnia Sa [µg/m³]	L>50 (S24)	36 maks. (S24) [µg/m³]
25	PL1203	strefa małopolska	MpWysowaParkMOB	Wysowa-Zdrój, Park Zdrojowy	man.	99	12	0	19
26	PL1203	strefa małopolska	MpZabieWapie	Zabierzów, ul. Wapienna	man.	100	27	40	53
27	PL1203	strefa małopolska	MpZakopaSien	Zakopane, ul. Sienkiewicza	man.	99	20	19	40
28	PL1203	strefa małopolska	MpZlockieMusMOB	Złockie, szkoła podstawowa	man.	100	13	1	21

¹ finalna liczba dni z przekroczeniem średniodobowego poziomu dopuszczalnego uzyskana w wyniku odliczeń udziału źródeł naturalnych - Załącznik 2;

² finalna średnia roczna uzyskana w wyniku odliczeń udziału źródeł naturalnych - Załącznik 2;

³ bazowa liczba dni z przekroczeniem średniodobowego poziomu dopuszczalnego, bazowa średnia roczna oraz bazowa wartość 36 maks. dobowego stężenia, wynikająca z pomiarów nie uwzględniająca odliczeń udziału źródeł naturalnych;

⁴ finalna wartość 36 maks. dobowego stężenia, uzyskana w wyniku odliczeń udziału źródeł naturalnych.

- kolorem bordowym oznaczono wartości z przekroczeniem poziomu dopuszczalnego

W 2025 roku w żadnej z trzech stref w województwie małopolskim nie wystąpiło przekroczenie średniorocznego poziomu dopuszczalnego. Średnie roczne stężenia pyłu zawieszonego PM10 w aglomeracji krakowskiej mieściły się w zakresie od 21 µg/m³ (53% poziomu dopuszczalnego) na stacjach w Krakowie, Os. Swoszowice oraz Os. Wadów do 31 µg/m³ (78% poziomu dopuszczalnego) na stacji komunikacyjnej przy Al. Krasińskiego. W strefie miasto Tarnów średnie roczne stężenia pyłu zawieszonego PM10 wyniosły od 19 µg/m³ (48% poziomu dopuszczalnego) na stacji przy ul. Bitwy pod Studziankami do 20 µg/m³ (50% poziomu dopuszczalnego) na stacji komunikacyjnej przy ul. Ks. Romana Sitko. W strefie małopolskiej średnie roczne stężenia mieściły się w zakresie od 12 µg/m³ (30% poziomu dopuszczalnego) na stacji w Wysowej-Zdroju do 29 µg/m³ (73% poziomu dopuszczalnego) w Nowym Targu.

Dopuszczalna częstość przekraczania stężeń 24-godzinnych, wynosząca 35 dni w roku kalendarzowym, została przekroczona na ośmiu stacjach pomiarowych, na pozostałych stacjach kształtowała się od 0 dni na stacji w Szymbarku i w Wysowej-Zdroju do 33 dni na stacji w Krakowie przy ul. Bulwarowej. Największy wzrost częstości przekroczeń, w porównaniu z rokiem 2024, wystąpił na stacji w Nowym Sączu o 22 dni.

W przypadku stacji w Krakowie przy ul. Kamieńskiego uwzględniono odliczenie 1 dnia z przekroczeniem ze względu na udział źródeł naturalnych, w związku z czym uzyskano zmniejszenie liczby dni z przekroczeniami do częstości dopuszczalnej, szczegóły dotyczące dokonanych odliczeń zawarto w Załączniku 2.

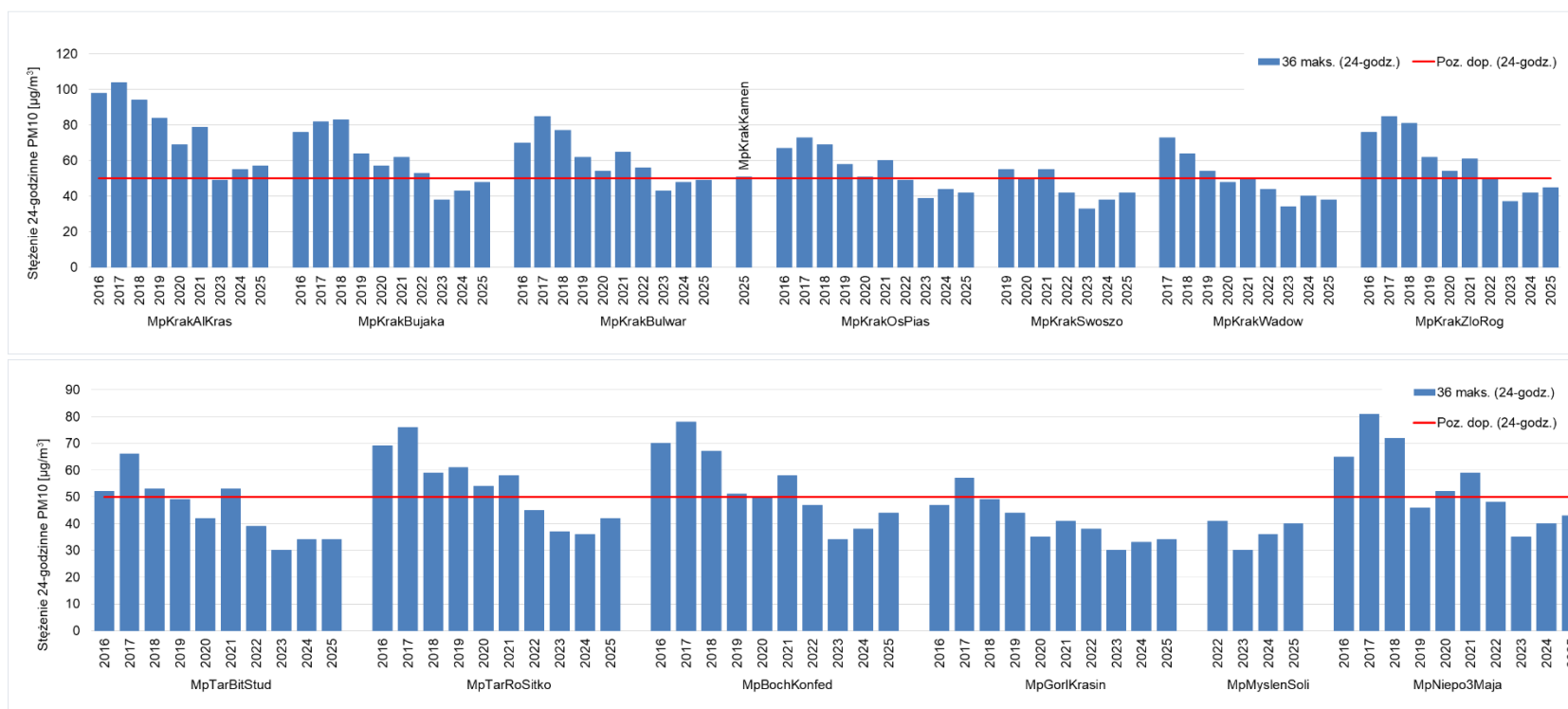
Rysunki 7.27, 7.28, 7.29 i 7.30 przedstawiają wartości statystyk rocznych odpowiadających kryteriom oceny dla poszczególnych stanowisk pomiarowych w roku podlegającym ocenie na tle wielolecia (2016-2025), uwzględniając te stanowiska, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie za 2025 rok. Na wykresach oznaczono wartość poziomu dopuszczalnego dla danego kryterium.

Wartości stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM10 w latach 2016-2025 mieściły się w przedziale od 12 µg/m³ na stacji podmiejskiej w Wysowej-Zdroju (w 2025 roku) do 57 µg/m³ na stacji komunikacyjnej w Krakowie przy Al. Krasińskiego (w 2016 i 2018 roku). W 2025 roku, w porównaniu z rokiem 2024, zauważalny jest spadek stężeń średniorocznych na większości stacji

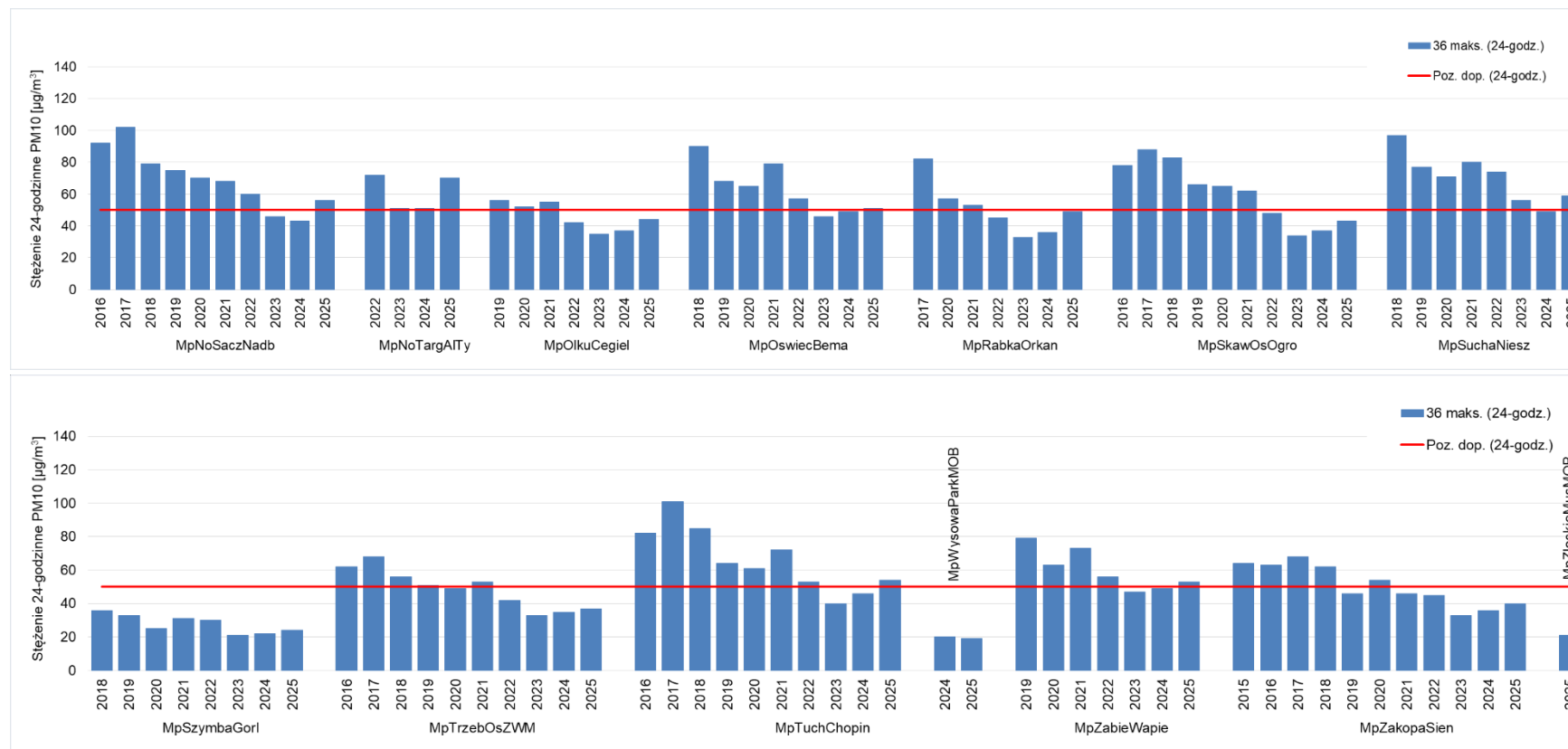
pomiarowych. Największy spadek odnotowano na stacji w Tarnowie przy ul. Bitwy pod Studziankami o 14%. Wzrost stężeń wystąpił na stacjach w Nowym Sączu, w Nowym Targu, w Olkuszu, w Rabce-Zdrój w Suchoj Beskidzkiej oraz w Tuchowie, przy czym największy wzrost odnotowano w Rabce-Zdroju o 15%. Na stacjach w Myślenicach, w Niepołomicach, w Skawinie oraz w Zakopanem stężenia utrzymały się na tym samym poziomie.

Wartości 36 maksymalnego dobowego stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ w latach 2016-2025 mieściły się w przedziale od 19 µg/m³ na stacji w Wysowej-Zdroju (w 2025 roku) do 104 µg/m³ na stacji komunikacyjnej w Krakowie przy Al. Krasińskiego (w 2017 roku).

Wysokie stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ były związane przede wszystkim z emisją ze spalania paliw stałych w budynkach mieszkalnych. Istotne znaczenie miały również warunki meteorologiczne. Niska temperatura powietrza, brak opadów i cisze wiatrowe w połączeniu z występowaniem zjawiska inwersji sprzyjały kumulowaniu się przy powierzchni gruntu zanieczyszczeń emitowanych z indywidualnych źródeł grzewczych i transportu. Sytuacja taka sprzyjała występowaniu krótkotrwałych epizodów wysokich lub podwyższonych stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀.



Rysunek 7.27. Przebieg 36 maksymalnej wartości 24-godzinowej stężenia pyłu zawieszonego PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa małopolskiego, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2016-2025 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.28. Przebieg 36 maksymalnej wartości 24-godzinowej stężenia pyłu zawieszonego PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa małopolskiego, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2016-2025 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.29. Przebieg wartości średniej rocznej stężenia pyłu zawieszonego PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie małopolskim, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2016-2025 [źródło: GIOŚ]

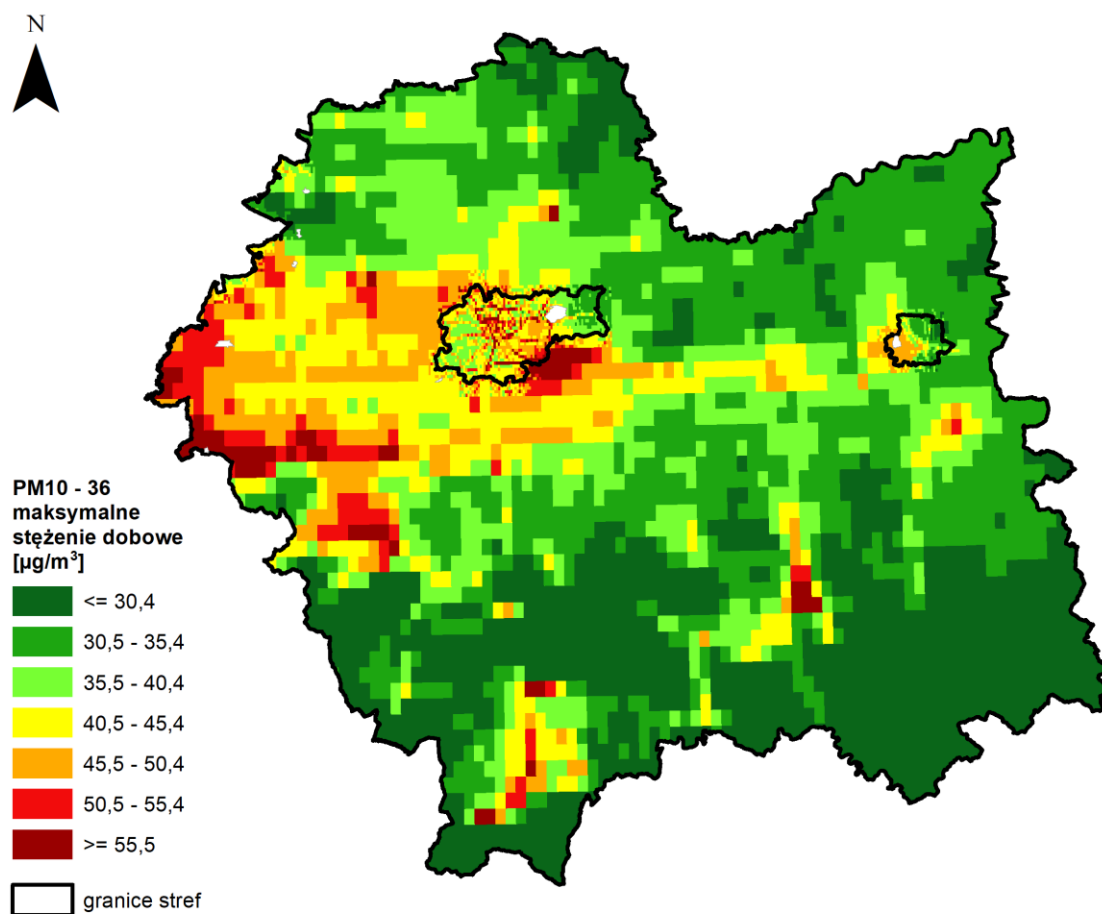


Rysunek 7.30. Przebieg wartości średniej rocznej stężenia pyłu zawieszonego PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie małopolskim, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2016-2025 [źródło: GIOŚ]

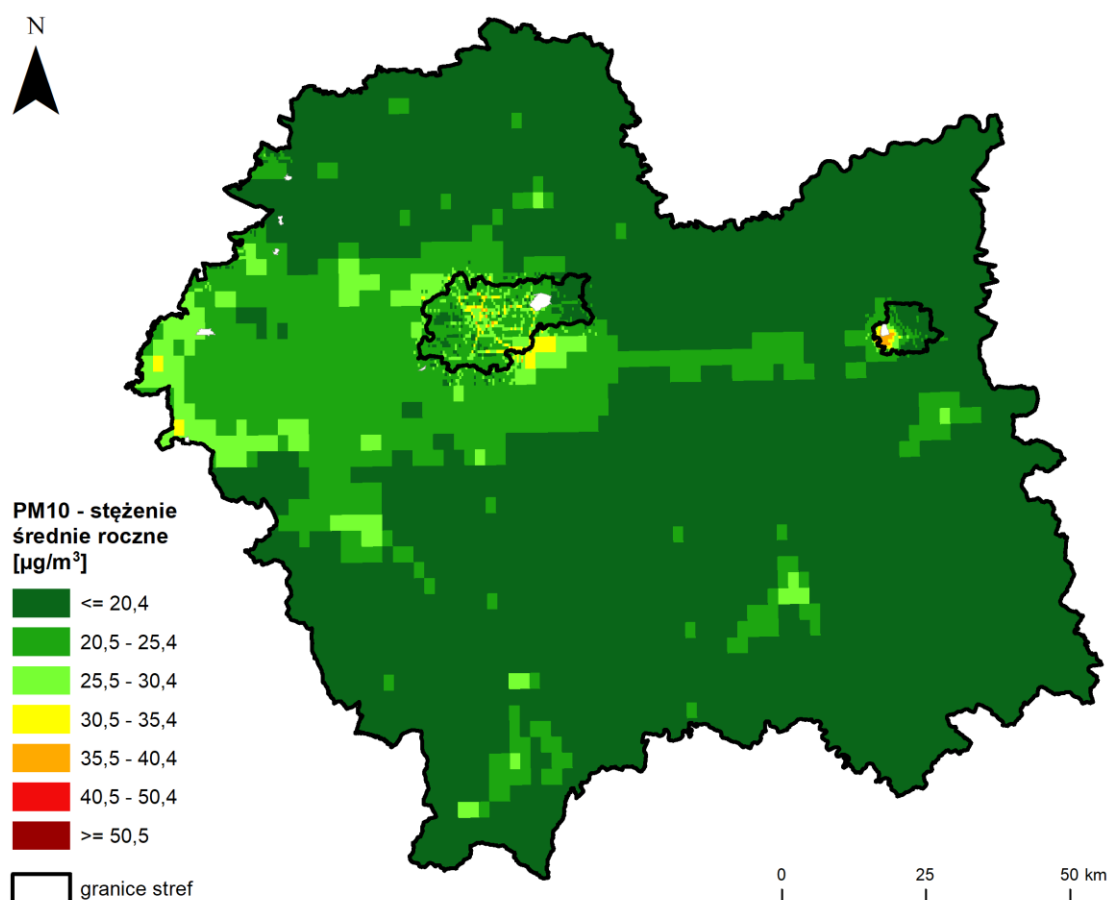
Na rysunkach 7.31 i 7.32 zaprezentowano rozkład stężeń pyłu zawieszonego PM10 na terenie województwa, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza za 2025 rok, wykonanego przez IOŚ-PIB.

Rozkład przestrzenny 36 maksymalnego stężenia 24-godzinnego pyłu zawieszonego PM10 na obszarze województwa był zróżnicowany. Wyższe wartości powyżej $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ odnotowano w aglomeracji krakowskiej wzdłuż dróg o największym natężeniu ruchu oraz w zachodniej i centralnej części strefy małopolskiej, w gminach wokół aglomeracji krakowskiej (powiat krakowski i wielicki), w Nowym Sączu, w Nowym Targu i Tuchowie oraz na obszarach powiatu tatrzańskiego. Najniższe stężenia pyłu zawieszonego PM10, wystąpiły w północnej, południowej oraz wschodniej części województwa (rysunek 7.31).

Wartości średniorocznego stężenia pyłu zawieszonego PM10 na obszarze województwa mieściły się w przedziale od $5,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (15% poziomu dopuszczalnego) do $40,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (100% poziomu dopuszczalnego). Wyższe stężenia powyżej $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ odnotowano w zachodniej części strefy małopolskiej, na granicy strefy małopolskiej i aglomeracji krakowskiej oraz w Krakowie i Tarnowie (rysunek 7.32).



Rysunek 7.31. Rozkład przestrzenny 36 maksymalnej wartości stężenia 24-godzinnego pyłu zawieszonego PM10 w województwie małopolskim, w 2025 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2025, wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



Rysunek 7.32. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM10 w województwie małopolskim, w 2025 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2025, wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

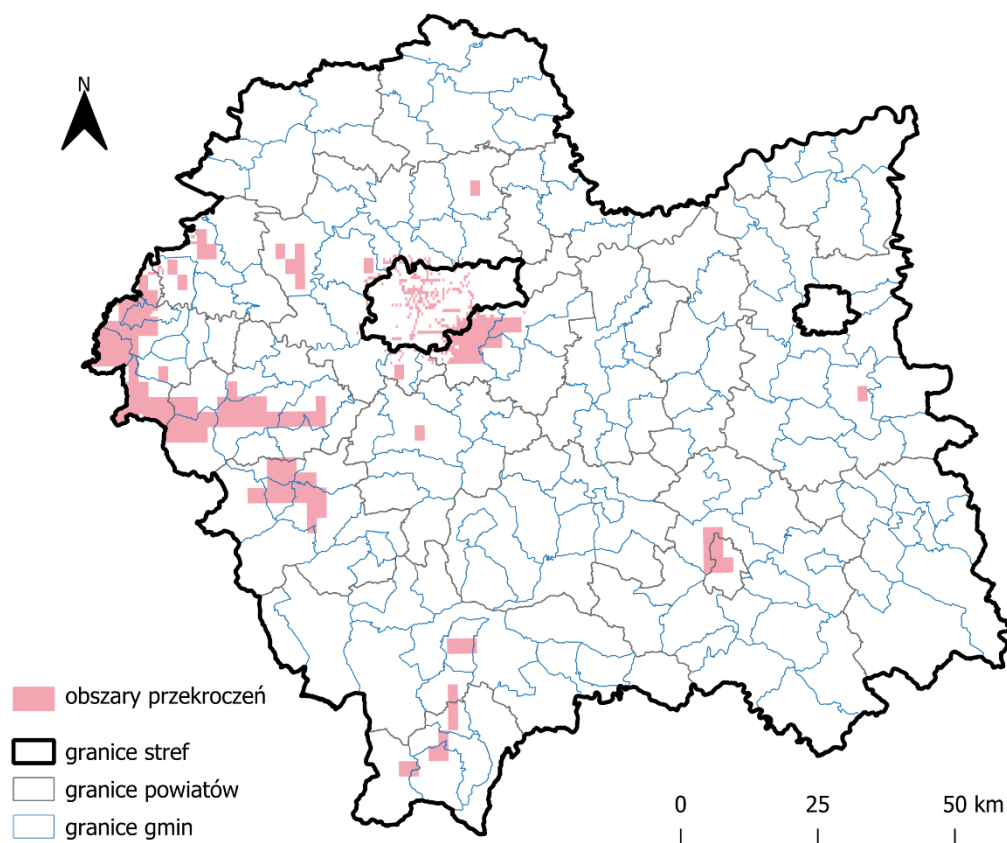
Tabela 7.14. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 w roku 2025 w województwie małopolski, wg kryterium określonego w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]
PL1201	aglomeracja krakowska	poziom dopuszczalny	śr. 24-godz.	50,8	15,5	220 249	27,2
PL1203	strefa małopolska	poziom dopuszczalny	śr. 24-godz.	675,9	4,6	467 353	18,6

W tabeli 7.14 zamieszczono informacje dotyczące powierzchni obszarów przekroczeń z podaniem procentowego udziału w całkowitej powierzchni strefy i łączną liczbę ludności zamieszkującej obszar przekroczenia z podaniem procentowego udziału w całkowitej liczbie mieszkańców strefy.

Wyniki analiz wskazują, że przekroczenie 24-godzinnego poziomu dopuszczalnego objęło ok. 5% powierzchni województwa, zamieszkałej przez ok. 20 % mieszkańców województwa.

Na rysunku 7.33 zamieszczono graficzną ilustrację zasięgu obszarów przekroczeń. Szczegółowe informacje dotyczące obszarów przekroczeń zamieszczono w Załączniku 1.



Rysunek 7.33. Zasięg obszarów przekroczeń dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10, określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi w województwie małopolskim w 2025 roku [źródło: GIOŚ]

Zarówno przepisy prawa obowiązującego na poziomie Unii Europejskiej, jak i odpowiednie regulacje krajowe pozwalają, w przypadku wystąpienia przekroczeń poziomów dopuszczalnych powodowanych przez wybrane źródła zanieczyszczeń, na ich uwzględnienie i odliczenie w procesie oceny jakości powietrza. Takiego odliczenia można dokonać w przypadku wystąpienia przekroczenia poziomów określonych zanieczyszczeń (głównie pyłu zawieszonego) w powietrzu atmosferycznym w wyniku udziału:

- źródeł naturalnych w okresie całego roku, obejmujących wybuchy wulkanów, aktywność sejsmiczną, aktywność geotermiczną, pożary nieużytków i lasów, powstawanie i transport aerozoli morskich oraz resuspensję i transport cząstek pochodzenia naturalnego z regionów suchych (źródła naturalne),
- resuspensji pyłu z zimowego utrzymania dróg w postaci ich posypywania piaskiem i/lub solą (zimowe utrzymanie dróg).

Odliczeniu podlegają zanieczyszczenia ze źródeł naturalnych, których emisja nie jest w żaden sposób powodowana bezpośrednio lub pośrednio działalnością człowieka i której nie można kontrolować (ograniczać). Wpływ tych źródeł emisji może zostać odjęty podczas oceny zgodności obserwowanych w danym miejscu poziomów substancji w powietrzu z ustanowionymi poziomami dopuszczalnymi.

W roku 2025, na obszarze województwa małopolskiego, przekroczenie dozwolonej liczby dni ze średnim 24-godzinny stężeniem pyłu zawieszonego PM₁₀ przewyższającym poziom dopuszczalny wystąpiło na 8 stacjach pomiarowych, przy jednoczesnym braku przekroczeń poziomu dopuszczalnego określonego dla stężenia średniego rocznego.

Przeprowadzono analizę możliwości odjęcia udziału źródeł naturalnych oraz zimowego utrzymania (solenia i posypywania piaskiem) dróg w kształtowaniu się przekroczeń stężenia pyłu. Analizę tę zawarto w dokumencie pn. „Raport syntetyczny z odejmowania udziału źródeł naturalnych i posypywania dróg piaskiem i solą” stanowiącym Załącznik 2 do niniejszej oceny. W wyniku przeprowadzonej analizy stwierdzono, iż w przypadku czterech stacji (Kraków, Aleja Krasińskiego i ul. Kamieńskiego, Tuchów oraz Sucha Beskidzka) odjęcie udziału źródeł naturalnych spowoduje zmniejszenie całkowitej liczby dni z przekroczeniami. Udział źródeł naturalnych został uwzględniony w ocenie jakości powietrza i wpłynął na finalne wartości wziętych pod uwagę parametrów statystycznych.

W przypadku stacji w Krakowie przy ul. Kamieńskiego odjęcie 1 dnia z przekroczeniem poziomu dopuszczalnego, spowodowanym udziałem napływu pyłu z nad suchych rejonów Afryki (napływ w dniu 26.03.2025 r.) zmniejszyło liczbę dni z przekroczeniem z 36 do 35. Tym samym 24-godzinny poziom dopuszczalny na tej stacji został dotrzymany. Obliczona wartość stężenia średniego rocznego nie uległa zmianie. W przypadku stacji w Krakowie przy Al. Krasińskiego, w Suchej Beskidzkiej oraz stacji w Tuchowie dokonane odliczenia spowodowały zmniejszenie liczby dni z przekroczeniem wartości średniodobowej poziomu dopuszczalnego dla pyłu zawieszonego PM₁₀, natomiast wartość stężenia średniego rocznego nie uległa zmianie. Jednocześnie liczba dni z przekroczeniem średniodobowego poziomu dopuszczalnego, uzyskana w wyniku odliczeń udziału źródeł naturalnych nadal przekracza poziom dopuszczalny. Statystyki po dokonaniu odliczeń przedstawiono w tabeli 7.13.

Dla pyłu zawieszonego PM₁₀ w rozporządzeniu w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu określono poziom alarmowy wynoszący 150 µg/m³ i poziom informowania wynoszący 100 µg/m³ i są to średniodobowe wartości stężeń tego zanieczyszczenia. Informacja o ryzyku przekroczenia tych poziomów na obszarze województwa małopolskiego jest każdorazowo przekazywana do Wojewódzkiego Centrum Zarządzania Kryzysowego w Krakowie oraz Zarządu Województwa Małopolskiego, a w przypadku ryzyka wystąpienia przekroczenia poziomu alarmowego informacja taka przekazywana jest także do Rządowego Centrum Bezpieczeństwa.

Poziom alarmowy pyłu zawieszonego PM₁₀, w roku 2025, w strefie małopolskiej został przekroczony przez 1 dzień. Najwyższa wartość stężenia średniodobowego wystąpiła na stacji w Nowym Targu, Al. Tysiąclecia, w dniu 21 stycznia i wyniosła 175 µg/m³. W porównaniu z rokiem 2024 liczba takich sytuacji zmniejszyła się z 2 do 1 dnia.

W roku 2025 poziom informowania dla pyłu zawieszonego PM₁₀ został przekroczony w:

- aglomeracji krakowskiej - 4 dni z przekroczeniem. Najwyższa wartość stężenia wystąpiła na stacji w Krakowie przy Al. Krasińskiego, w dniu 20 stycznia i wyniosła 124 µg/m³. W porównaniu z rokiem 2024 liczba takich sytuacji zmniejszyła się z 5 do 4 dni.

- strefie małopolskiej – 11 dni z przekroczeniem. Najwyższa wartość stężenia wystąpiła na stacji w Suchoj Beskidzkiej przy ul. Nieszczyńskiej, w dniu 22 stycznia i wyniosła 146 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. W porównaniu z rokiem 2024 liczba takich sytuacji zmniejszyła się z 14 do 11 dni.

7.1.7. Pył zawieszony PM_{2,5}

Stężeniem kryterialnym w ocenie zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM_{2,5} jest średnioroczny poziom dopuszczalny. Zgodnie z zapisami rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu od 2020 roku obowiązuje niższy poziom dopuszczalny dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} wynoszący 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (II faza).

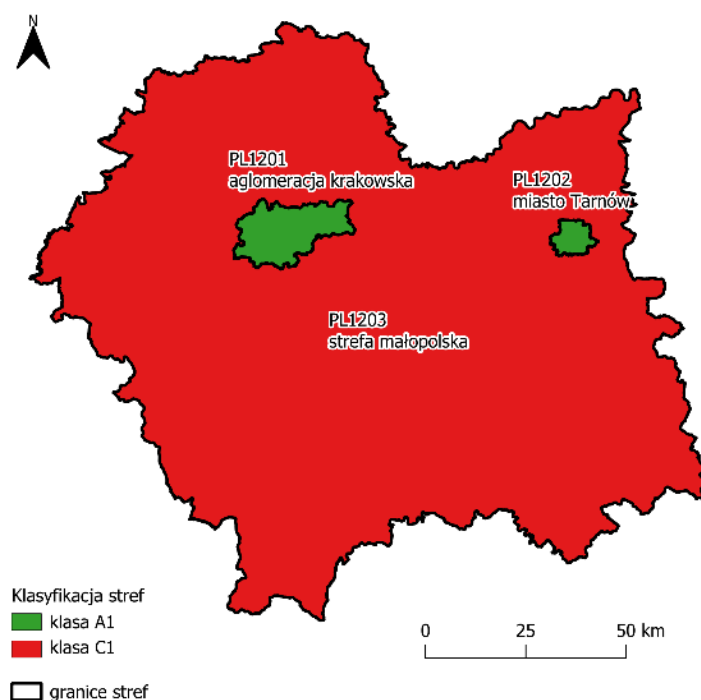
W 2025 roku na obszarze województwa małopolskiego prowadzono intensywne pomiary pyłu zawieszonego PM_{2,5} na 9 stanowiskach pomiarowych we wszystkich trzech strefach (tabela 7.17). Pomiary wykonywane były z wykorzystaniem dwóch metod pomiarowych: manualnej (metoda referencyjna na 6 stanowiskach) i automatycznej (na 3 stanowiskach).

Jako wspomagającą metodę oceny wykorzystano obiektywne szacowanie wykonane w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2025 (wykonanego przez IOŚ-PIB) oraz dane o emisji pyłu PM_{2,5}.

W 2025 roku w województwie małopolskim poziom dopuszczalny fazy II został przekroczony na stacji w Nowym Sączu, w wyniku czego strefa małopolska uzyskała w ocenie klasę C1. Pozostałe strefy zakwalifikowano do klasy A1 (tabela 7.15, rysunek 7.34).

Tabela 7.15. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2025 rok dotyczącej pyłu zawieszonego PM_{2,5}, z uwzględnieniem poziomu dopuszczalnego II fazy - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla PM _{2,5}
1	PL1201	aglomeracja krakowska	A1
2	PL1202	miasto Tarnów	A1
3	PL1203	strefa małopolska	C1

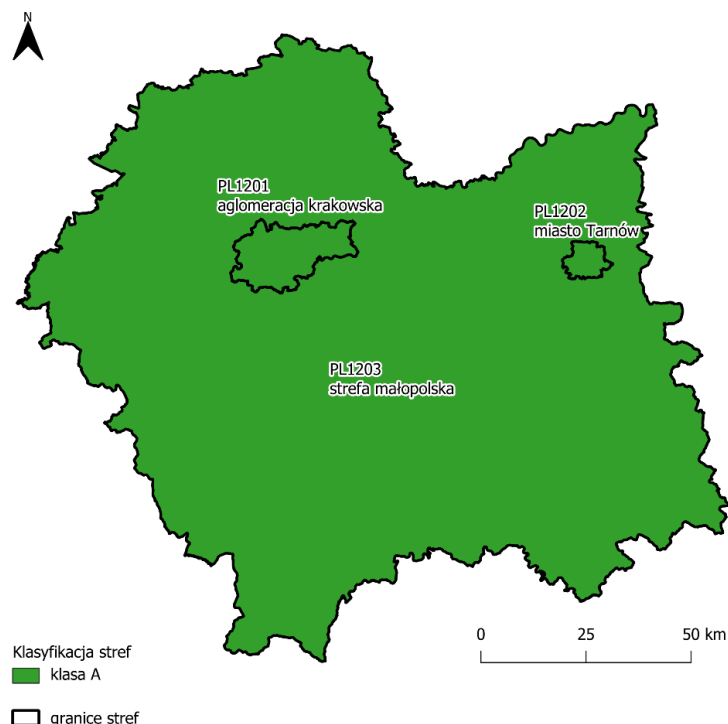


Rysunek 7.34. Klasyfikacja stref w województwie małopolskim za 2025 rok dla pyłu zawieszonego PM_{2,5}, dla czasu uśredniania - rok, wg kryterium określonego w celu ochrony zdrowia ludzi - II faza [źródło: GIOŚ]

W ocenie wykonano również klasyfikację dodatkową, uwzględniającą poziom dopuszczalny pyłu zawieszonego PM_{2,5} obowiązujący do roku 2020 (faza I - 25 µg/m³). W klasyfikacji tej wszystkie strefy otrzymały klasę A (tabela 7.16, rysunek 7.35).

Tabela 7.16. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2025 rok dotyczącej pyłu zawieszonego PM_{2,5}, z uwzględnieniem poziomu dopuszczalnego I fazy - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla PM _{2,5}
1	PL1201	aglomeracja krakowska	A
2	PL1202	miasto Tarnów	A
3	PL1203	strefa małopolska	A



Rysunek 7.35. Klasyfikacja stref w województwie małopolskim za 2025 rok dla pyłu zawieszonego PM_{2,5}, dla czasu uśredniania - rok, wg kryterium określonego w celu ochrony zdrowia ludzi - I faza [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.17. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów pyłu zawieszonego PM_{2,5}, na potrzeby oceny za 2025 rok, pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]
1	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakAlKras	Kraków, Aleja Krasińskiego	aut.	100	18
2	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakBujaka	Kraków, ul. Bujaka	man.	100	15
3	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakBulwar	Kraków, ul. Bulwarowa	aut.	100	17
4	PL1202	miasto Tarnów	MpTarBitStud	Tarnów, ul. Bitwy pod Studziankami	man.	98	15
5	PL1202	miasto Tarnów	MpTarRoSitko	Tarnów, ul. Ks. Romana Sitko	aut.	99	15
6	PL1203	strefa małopolska	MpBochKonfed	Bochnia, ul. Konfederatów Barskich	man.	100	18
7	PL1203	strefa małopolska	MpNoSaczNadb	Nowy Sącz, ul. Nadbrzeżna	man.	100	21
8	PL1203	strefa małopolska	MpTrzebOsZWM	Trzebinia, Os. Związku Walki Młodych	man.	100	15
9	PL1203	strefa małopolska	MpZakopaSien	Zakopane, ul. Sienkiewicza	man.	100	15

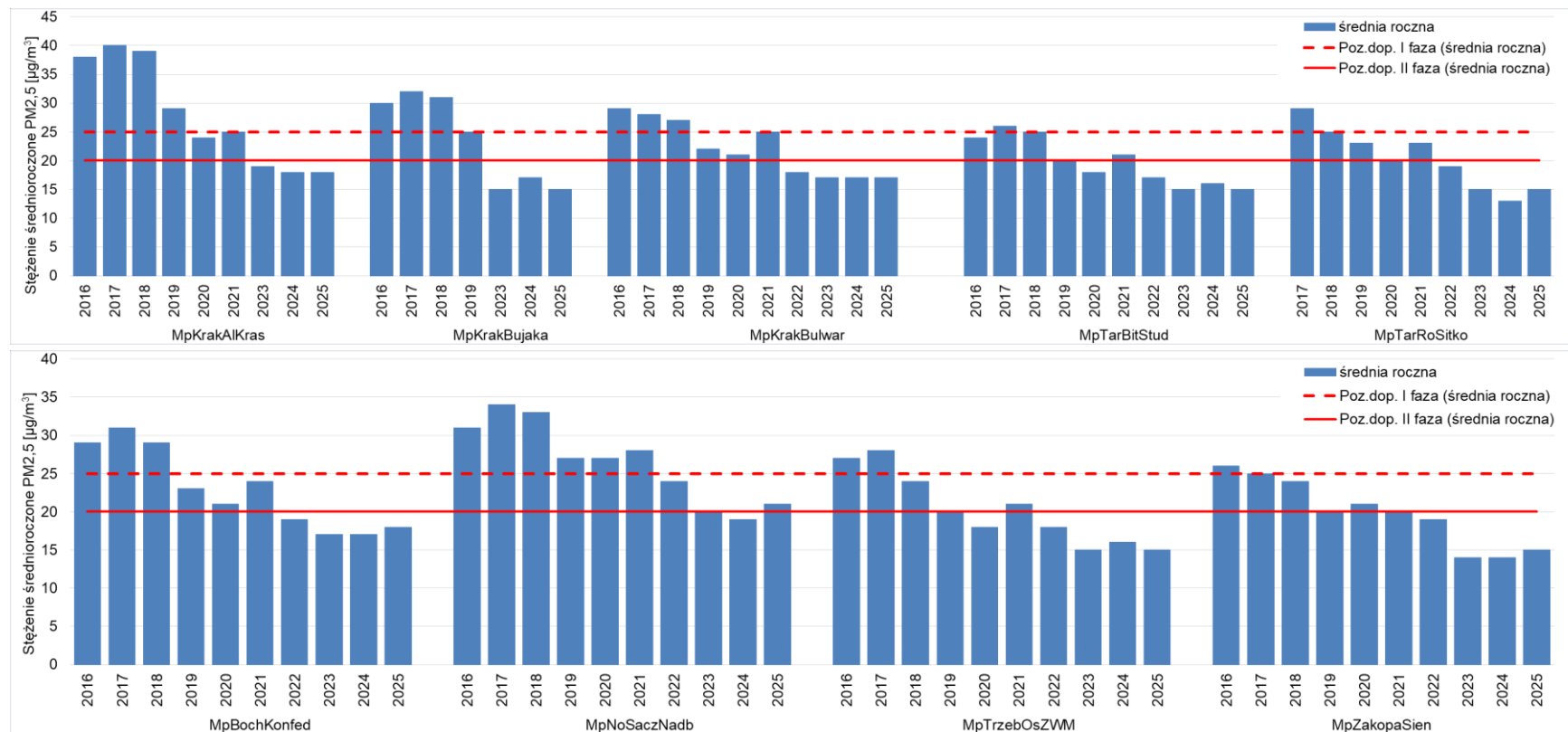
W 2025 roku na terenie województwa małopolskiego pomiary pyłu zawieszonego PM_{2,5} w powietrzu wykazały przekroczenia normy średniorocznej (20 µg/m³) w strefie małopolskiej na stacji w Nowym Sączu, gdzie stężenie średnioroczne pyłu zawieszonego PM_{2,5} wynosiło 21 µg/m³ (105% poziomu dopuszczalnego). Stężenia średnioroczne na pozostałych stacjach miejskich mieściły się w zakresie od 15 µg/m³ na stacjach w Krakowie przy ul. Bujaka, w Tarnowie przy ul. Bitwy pod Studziankami

i przy ul. Ks. Romana Sitko, w Trzebini oraz w Zakopanem do $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w Krakowie przy Al. Krasińskiego i w Bochni (75%-90% poziomu dopuszczalnego).

Na rysunku 7.36 przedstawiono zmienność stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM_{2,5} w latach 2016-2025 w województwie małopolskim, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych podlegających ocenie za rok 2025. Na wykresach oznaczono wartość poziomu dopuszczalnego dla danego kryterium.

Uzyskane w ostatnim dziesięcioleciu wartości stężeń średniorocznych mieściły się w zakresie od $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (w 2024 roku) na stacji w Tarnowie przy ul. Ks. Romana Sitki do $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (w 2017 roku) w Krakowie przy Al. Krasińskiego. W 2025 roku, w porównaniu z rokiem 2024, zauważalny jest spadek stężeń na stacjach w Krakowie przy ul. Bujaka, w Tarnowie przy ul. Bitwy pod Studziankami oraz w Trzebini. Największy spadek stężeń o 12% wystąpił na stacji w Krakowie przy ul. Bujaka. Na stacjach w Tarnowie przy ul. Ks. Romana Sitko, w Bochni, w Nowym Sączu oraz w Zakopanem odnotowano wzrost stężeń. Największy wzrost stężeń o 15% wystąpił na stacji w Tarnowie przy ul. Ks. Romana Sitko. Na stacji w Krakowie przy Al. Krasińskiego i przy ul. Bulwarowej stężenia utrzymały się na takim samym poziomie jak w roku poprzednim.

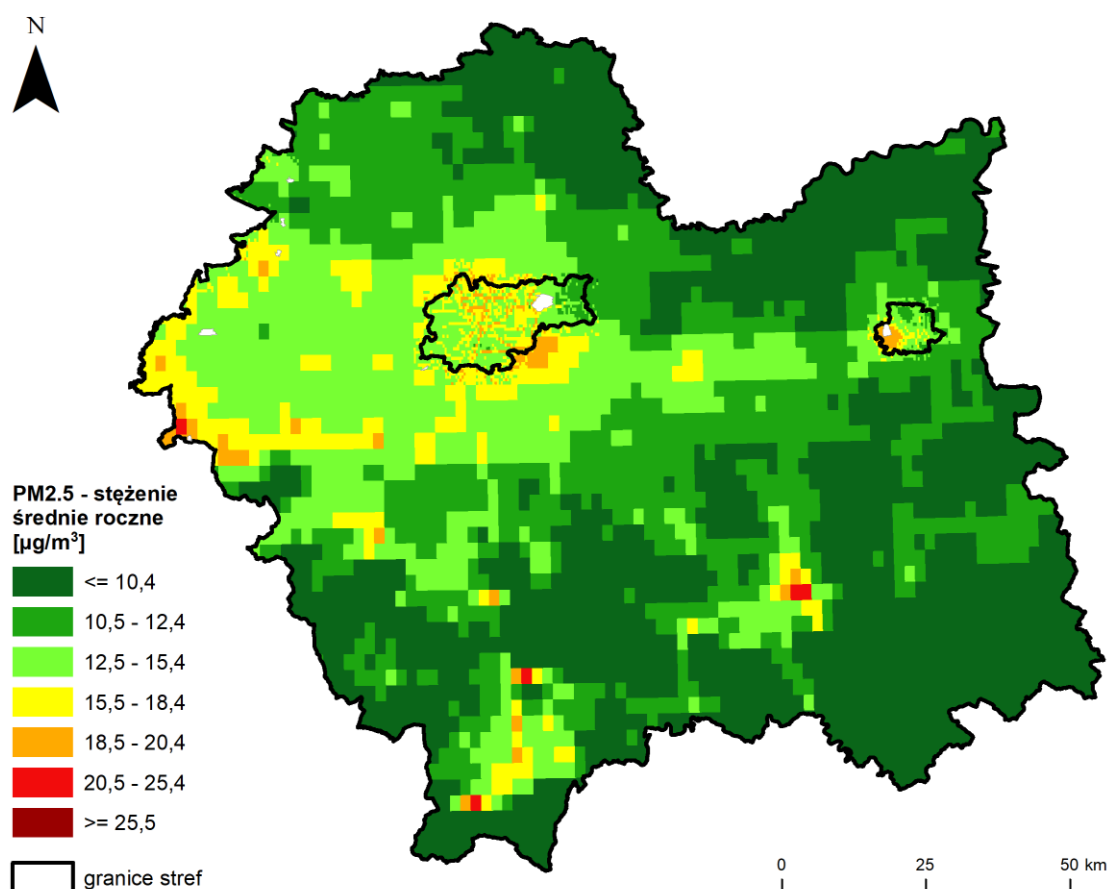
Podobnie jak w przypadku pyłu zawieszonego PM₁₀, szczególnie w latach 2016-2018 obserwowano wysokie wartości stężeń pyłu zawieszonego PM_{2,5} na wszystkich stacjach województwa małopolskiego, na których w tym czasie były prowadzone pomiary. W kolejnych latach wartości średniorocznych stężeń na wielu stacjach były niższe. Stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5} w dużej mierze zależą od warunków meteorologicznych panujących w danym roku kalendarzowym. Niska temperatura powietrza, brak opadów i cisze wiatrowe w połączeniu z występowaniem zjawiska inwersji sprzyjają kumulowaniu się przy powierzchni gruntu zanieczyszczeń emitowanych z indywidualnych źródeł grzewczych i transportu.



Rysunek 7.36. Przebieg wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM_{2,5}, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie małopolskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2016 - 2025 [źródło: GIOŚ]

Na rysunku 7.37 przedstawiono rozkład przestrzenny stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM_{2,5} w województwie małopolskim w 2025 roku, opracowany z wykorzystaniem metody obiektywnego szacowania, w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla 2025 roku.

Wartości średniorocznego stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5} na obszarze województwa kształtowały się w przedziale od 4 µg/m³ do 22,3 µg/m³ (20-112% poziomu dopuszczalnego). Rozkład przestrzenny wskazuje na występowanie wyższych stężeń pyłu zawieszonego PM_{2,5} w miejscowościach: Nowy Sącz, Nowy Targ, Chelmelec, Kęty, Kościelisko i Zakopane, a także w zachodniej, południowej i centralnej części województwa. Najniższe stężenia - poniżej 6 µg/m³ odnotowano w części północnej województwa.



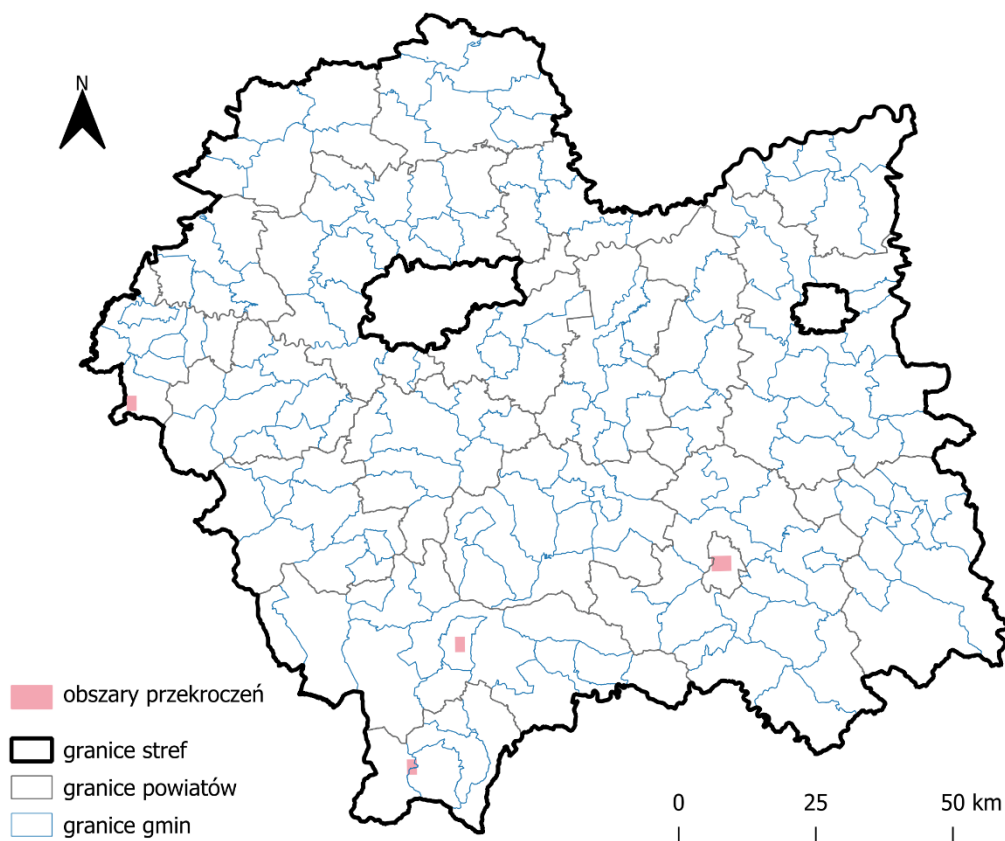
Rysunek 7.37. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM_{2,5} w województwie małopolskim w 2025 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2025, wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Tabela 7.18. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń średniorocznego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5} (faza II) określonego w celu ochrony zdrowia ludzi, w województwie małopolskim w 2025 roku [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]
PL1203	strefa małopolska	poziom dopuszczalny (faza II)	śr. roczna	25,1	0,2	60 560	2,4

W tabeli 7.18 zamieszczono informacje dotyczące powierzchni obszarów przekroczeń z podaniem procentowego udziału w całkowitej powierzchni strefy i łącznej liczby ludności zamieszkującej obszar przekroczenia z podaniem procentowego udziału w całkowitej liczbie mieszkańców strefy. Z analizy obszarów przekroczeń średniorocznego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5} (faza II) wynika, że obszary te obejmują ok. 0,2% powierzchni województwa, zamieszkiwanej przez ok. 2% mieszkańców województwa.

Na rysunku 7.38 zamieszczono graficzną ilustrację zasięgu obszarów przekroczeń. Szczegółowe informacje dotyczące obszarów przekroczeń zamieszczono w Załączniku 1.



Rysunek 7.38. Zasięg obszarów przekroczenia średniorocznego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5}, określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi w województwie małopolskim w 2025 roku [źródło: GIOŚ]

7.1.8. Ołów (Pb) w pyłe zawieszonym PM10

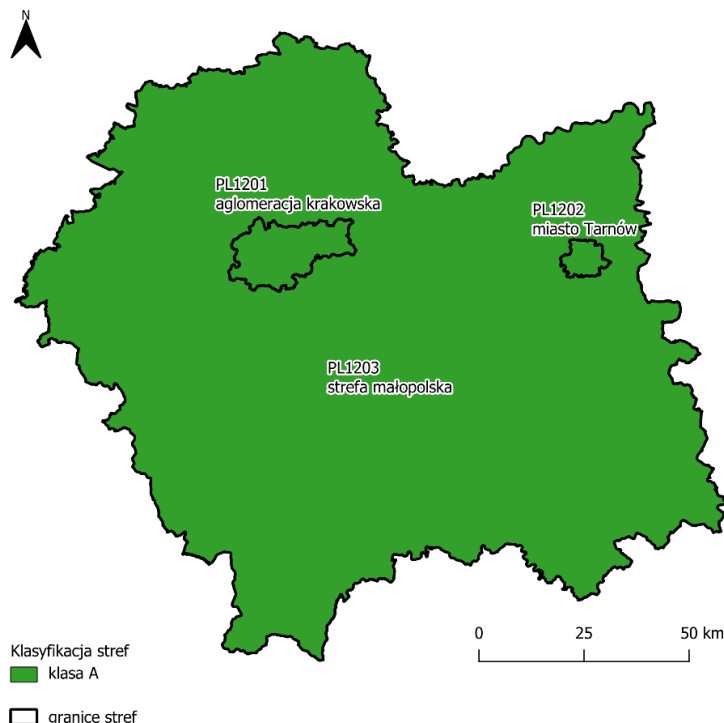
Średnioroczne stężenia ołowiu w pyłe zawieszonym PM10 w roku 2025 w całym województwie były niskie, wielokrotnie niższe od poziomu dopuszczalnego ($0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$), w wyniku czego wszystkie 3 strefy województwa zaliczono do klasy A (tabela 7.19, rysunek 7.39).

W roku 2025 pomiary stężeń ołowiu w pyłe zawieszonym PM10 prowadzono na 2 stanowiskach pomiarowych w aglomeracji krakowskiej oraz 1 stanowisku w strefie miasto Tarnów. Oznaczenia stężeń ołowiu w pyłe zawieszonym PM10 wykonywano z prób łączonych (z 7 dni). Na potrzeby oceny za rok 2025 wykorzystano wyniki ze wszystkich stanowisk pomiarowych (tabela 7.20).

Dla strefy małopolskiej do oceny wykorzystano metodę obiektywnego szacowania. W metodzie tej ocenę oparto na analizie stężeń pomierzonych na danym obszarze w innym okresie (dane z 2024 r. ze stacji zlokalizowanej w Trzebini, MpTrzebOsZWM), analizie danych o emisjach oraz analizie sposobu zagospodarowania terenu i warunków topograficznych.

Tabela 7.19. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2025 rok dotyczącej Pb w pyłe zawieszonym PM10 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla Pb
1	PL1201	aglomeracja krakowska	A
2	PL1202	miasto Tarnów	A
3	PL1203	strefa małopolska	A



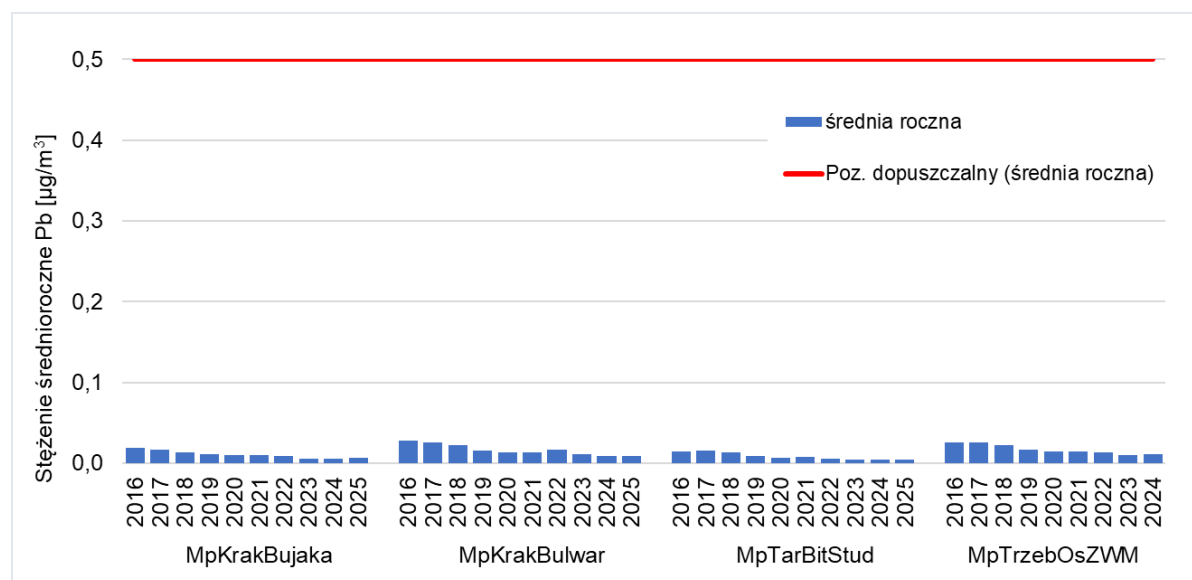
Rysunek 7.39. Klasyfikacja stref w województwie małopolskim za 2025 rok dla Pb w pyłe zawieszonym PM10, dla czasu uśredniania - rok, wg kryterium określonego w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.20. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów Pb w pyłe zawieszonym PM10 na potrzeby oceny za 2025 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakBujaka	Kraków, ul. Bujaka	man.	100	0,006
2	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakBulwar	Kraków, ul. Bulwarowa	man.	100	0,009
3	PL1202	miasto Tarnów	MpTarBitStud	Tarnów, ul. Bitwy pod Studziankami	man.	100	0,005

Na rysunku 7.40 przedstawiono wartości stężeń średniorocznych ołowiu w pyłe zawieszonym PM10 w latach 2016-2025, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych podlegających ocenie za rok 2025 w województwie małopolskim oraz wartości stężeń w latach 2016-2024 dla stacji zlokalizowanej w strefie małopolskiej. W analizowanym okresie wartości stężeń utrzymywały się na bardzo niskim poziomie i mieściły się w przedziale od 0,005 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ na stacji w Tarnowie przy ul. Bitwy pod Studziankami w latach 2023-2025 do 0,028 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ w Krakowie przy ul. Bulwarowej w 2016 roku. Dane przedstawione na wykresie wskazują na niewielkie zróżnicowanie wartości stężeń w analizowanym okresie.

W 2025 roku stężenia średnioroczne ołowiu w pyłe zawieszonym PM10 mieściły się w zakresie od 0,005 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ na stacji w Tarnowie do 0,009 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ na stacji w Krakowie przy ul. Bulwarowej. Wszystkie wartości stężeń były niższe od poziomu dopuszczalnego i stanowiły od 1% do 2% poziomu dopuszczalnego. Średnioroczne stężenia ołowiu w pyłe zawieszonym PM10, w porównaniu z rokiem 2024, utrzymały się na podobnym poziomie.



Rysunek 7.40. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń Pb w pyłe zawieszonym PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych uwzględnionych w ocenie za rok 2025 w województwie małopolskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2016-2025 [źródło: GIOŚ]

7.1.9. Arsen (As) w pyle zawieszonym PM10

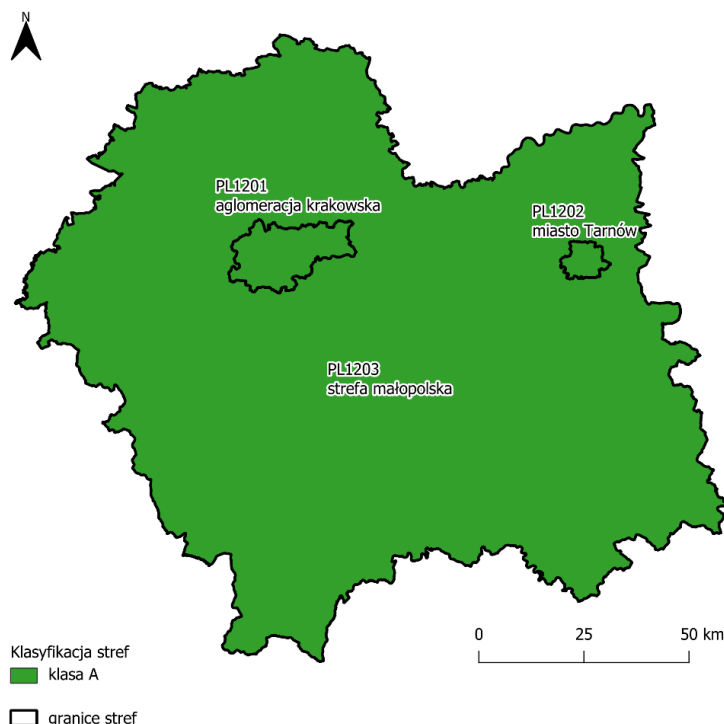
W 2025 roku poziom docelowy (6 ng/m³) określony dla arsenu w pyle zawieszonym PM10, w województwie małopolskim był dotrzymany, wszystkie 3 strefy w wyniku klasyfikacji otrzymały klasę A (tabela 7.21, rysunek 7.41).

Wielkości stężeń arsenu w pyle zawieszonym PM10 monitorowano na 2 stanowiskach pomiarowych w aglomeracji krakowskiej oraz 1 stanowisku w strefie miasto Tarnów. Pomiary były wykonywane równomiernie w ciągu roku. Do oceny wykorzystano wyniki pomiarów ze wszystkich stanowisk (tabela 7.22). Oznaczenia stężeń tego metalu w pyle zawieszonym PM10 wykonywano z prób łączonych (z 7 dni).

Dla strefy małopolskiej do oceny wykorzystano metodę obiektywnego szacowania. W metodzie tej ocenę oparto na analizie wyników modelowania stężeń arsenu w pyle zawieszonym PM10 wykonanego przez IOŚ-PIB, analizie stężeń pomierzonych na danym obszarze w innym okresie (dane z 2024 r. ze stacji zlokalizowanej w Trzebini, MpTrzebOsZWM), analizie danych o emisjach oraz analizie sposobu zagospodarowania terenu i warunków topograficznych.

Tabela 7.21. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2025 rok dotyczącej As w pyle zawieszonym PM10 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla As
1	PL1201	aglomeracja krakowska	A
2	PL1202	miasto Tarnów	A
3	PL1203	strefa małopolska	A



Rysunek 7.41. Klasyfikacja stref w województwie ma za 2025 rok dla As w pyłe zawieszonym PM10, dla czasu uśredniania - rok, wg kryterium określonego w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

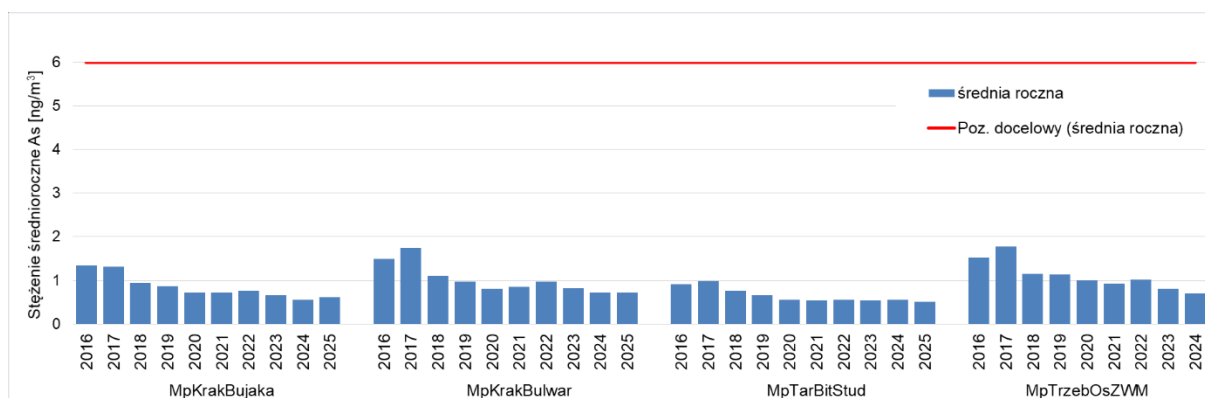
Tabela 7.22. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów As w pyłe zawieszonym PM10, na potrzeby oceny za 2025 rok, pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakBujaka	Kraków, ul. Bujaka	man.	100	0,6
2	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakBulwar	Kraków, ul. Bulwarowa	man.	100	0,7
3	PL1202	miasto Tarnów	MpTarBitStud	Tarnów, ul. Bitwy pod Studziankami	man.	100	0,5

Na rysunku 7.42 przedstawiono wartości stężeń średniorocznych arsenu w pyłe zawieszonym PM10 w latach 2016-2025 w województwie małopolskim, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych podlegających ocenie za 2025 rok oraz wartości stężeń w latach 2016-2024 dla stacji zlokalizowanej w strefie małopolskiej. W analizowanym okresie wartości stężeń mieściły się w przedziale od 0,51 ng/m³ do 1,78 ng/m³. Najwyższą wartość stężenia odnotowano w 2017 roku na stacji w Trzebini, natomiast najniższą w 2025 roku na stacji w Tarnowie przy ul. Bitwy pod Studziankami. Po 2017 roku wartości stężeń arsenu na analizowanych stanowiskach wykazały zmienność w kolejnych latach.

W 2025 roku średnioroczne stężenia arsenu w pyłe zawieszonym PM10 mieściły się w zakresie od 0,51 ng/m³ na stacji w Tarnowie do 0,71 ng/m³ na stacji w Krakowie przy ul. Bulwarowej. Wszystkie wartości były niższe od poziomu docelowego i stanowiły od 9% do 12% normy. W porównaniu z rokiem 2024, na stacji w Tarnowie przy ul. Bitwy pod Studziankami odnotowano spadek stężeń arsenu o 9%, natomiast na stacji w Krakowie przy ul. Bujaka - wzrost o 11%.

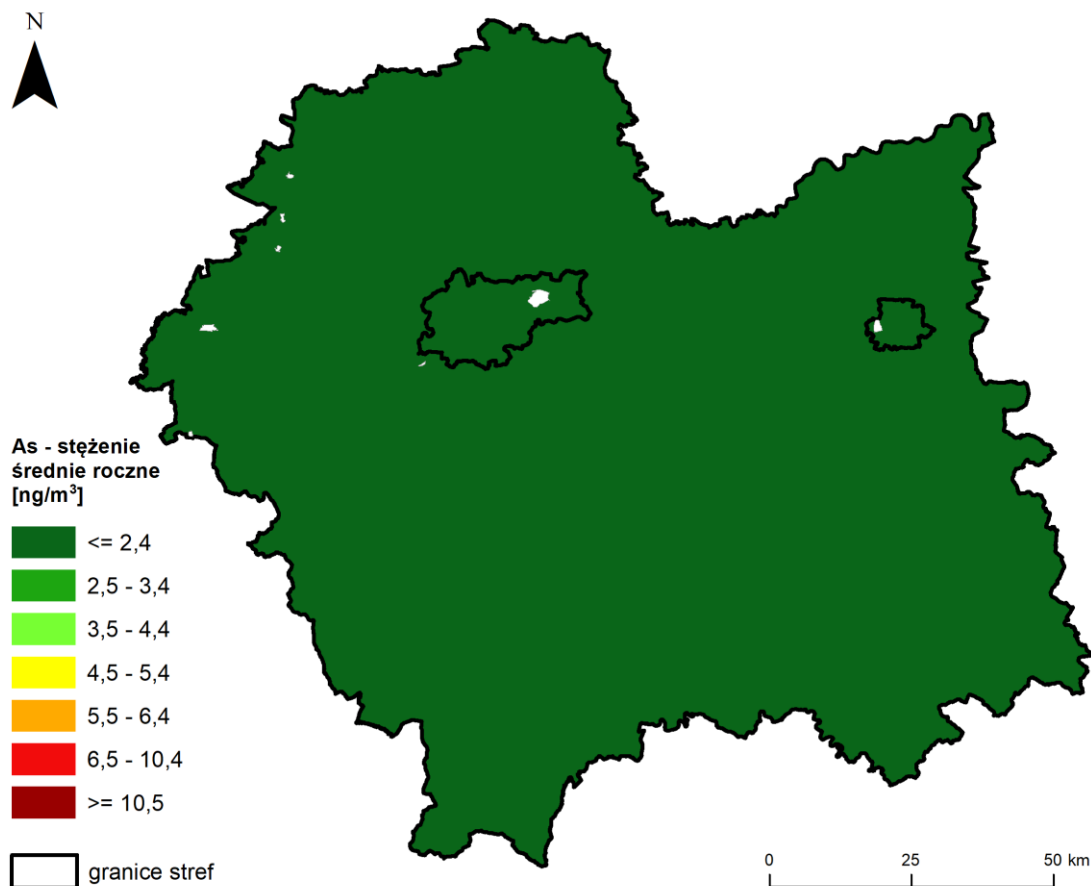
Jedynie na stacji w Krakowie przy ul. Bulwarowej stężenie średnioroczne utrzymało się na takim samym poziomie.



Rysunek 7.42. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń As w pyłe zawieszonym PM10, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych uwzględnionych w ocenie za rok 2025 w województwie małopolskim, na tle poziomu docelowego w latach 2016-2025 [źródło: GIOŚ]

Na rysunku 7.43 przedstawiono rozkład przestrzenny stężeń średniorocznych arsenu w pyłe zawieszonym PM10 w województwie małopolskim w 2025 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania, w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2025.

Wyniki szacowania średniorocznego stężenia arsenu na obszarze województwa małopolskiego mieściły się w przedziale od 0,4 do 0,8 ng/m³ (7 - 13% poziomu docelowego). W strefie małopolskiej, dla której wyniki modelowania posłużyły również do klasyfikacji, wartości te mieściły się w przedziale od 0,4 do 0,7 ng/m³ (7 - 12% poziomu docelowego).



Rysunek 7.43. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego As w pyle zawieszonym PM10 w województwie małopolskim w 2025 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2025, wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

7.1.10. Kadm (Cd) w pyle zawieszonym PM10

Poziom docelowy (5 ng/m³) określony dla kadmu w pyle zawieszonym PM10 w 2025 roku był dotrzymany, a cały obszar województwa małopolskiego, liczącego 3 strefy, w wyniku klasyfikacji otrzymał klasę A (tabela 7.23, rysunek 7.44).

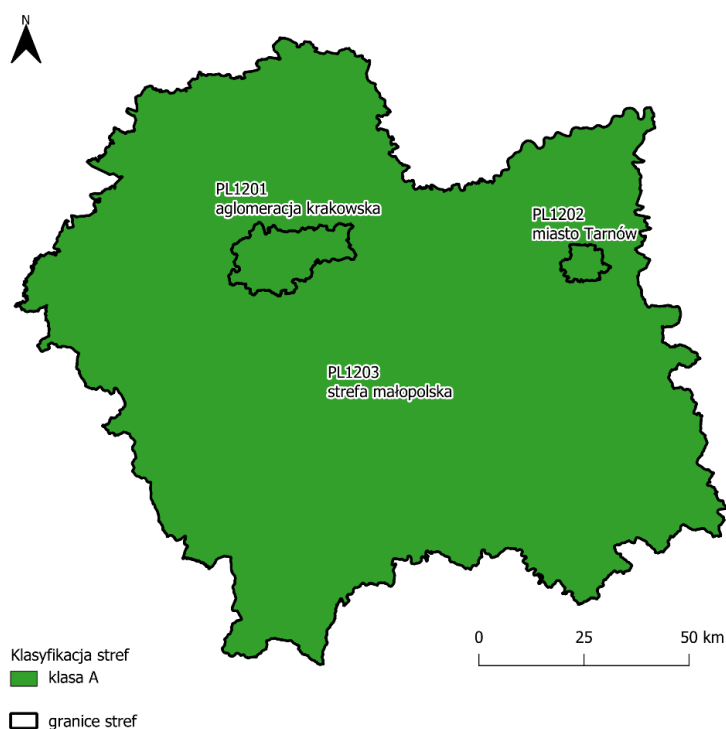
Stężenia kadmu w pyle zawieszonym PM10 monitorowano na 2 stanowiskach pomiarowych w aglomeracji krakowskiej oraz 1 stanowisku w strefie miasto Tarnów. Pomiary były wykonywane równomiernie w ciągu roku. Do oceny wykorzystano wyniki pomiarów ze wszystkich stanowisk (tabela 7.24). Oznaczenia stężeń tego metalu w pyle zawieszonym PM10 wykonywano z prób łączonych (z 7 dni).

Dla strefy małopolskiej do oceny wykorzystano metodę obiektywnego szacowania. W metodzie tej ocenę oparto na analizie stężeń pomierzonych na danym obszarze w innym okresie (dane z 2024 r.

ze stacji zlokalizowanej w Trzebini, MpTrzebOsZWM), analizie danych o emisjach oraz analizie sposobu zagospodarowania terenu i warunków topograficznych.

Tabela 7.23. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2025 rok dotyczącej Cd w pyłe zawieszonym PM10 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla Cd
1	PL1201	aglomeracja krakowska	A
2	PL1202	miasto Tarnów	A
3	PL1203	strefa małopolska	A



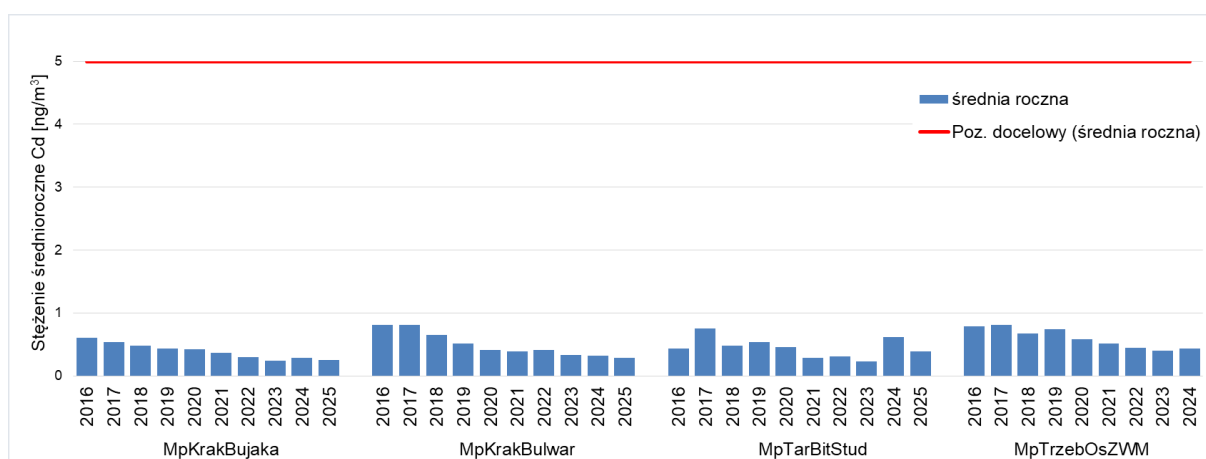
Rysunek 7.44. Klasyfikacja stref w województwie małopolskim za 2025 rok dla Cd w pyłe zawieszonym PM10, dla czasu uśredniania - rok, wg kryterium określonego w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.24. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów Cd w pyłe zawieszonym PM10, na potrzeby oceny za 2025 rok, pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakBujaka	Kraków, ul. Bujaka	man.	100	0,3
2	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakBulwar	Kraków, ul. Bulwarowa	man.	100	0,3
3	PL1202	miasto Tarnów	MpTarBitStud	Tarnów, ul. Bitwy pod Studziankami	man.	100	0,4

Na rysunku 7.45 przedstawiono wartości stężeń średniorocznych kadmu w pyłe zawieszonym PM₁₀ w latach 2016-2025 w województwie małopolskim, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych podlegających ocenie za 2025 rok oraz wartości stężeń w latach 2016-2024 dla stacji zlokalizowanej w strefie małopolskiej. W analizowanym okresie wartości stężeń mieściły się w przedziale od 0,23 ng/m³ do 0,81 ng/m³ (5 - 16% poziomu docelowego). Najwyższą wartość stężenia odnotowano w 2016 i 2017 roku na stacji w Krakowie przy ul. Bulwarowej oraz w Trzebini, natomiast najniższą w 2023 roku na stacji w Tarnowie przy ul. Bitwy pod Studziankami. Stężenia średnioroczne kadmu w analizowanym okresie utrzymywały się na bardzo niskim poziomie i stopniowo się obniżały.

W roku 2025 stężenia średnioroczne kadmu w pyłe zawieszonym PM₁₀ mieściły się w zakresie od 0,25 ng/m³ na stacji w Krakowie przy ul. Bujaka do 0,39 ng/m³ na stacji w Tarnowie przy ul. Bitwy pod Studziankami. Wszystkie wartości były niższe od poziomu docelowego i stanowiły od 5% do 8% normy. Stężenia średnioroczne kadmu w pyłe zawieszonym PM₁₀, w porównaniu z rokiem 2024, były niższe na wszystkich stacjach pomiarowych. Największy spadek, wynoszący 37%, odnotowano na stacji w Tarnowie.



Rysunek 7.45. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń Cd w pyłe zawieszonym PM₁₀, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych uwzględnionych w ocenie za rok 2025 w województwie małopolskim, na tle poziomu docelowego w latach 2016-2025 [źródło: GIOŚ]

7.1.11. Nikiel (Ni) w pyłe zawieszonym PM₁₀

Poziom docelowy (20 ng/m³) określony dla niklu w pyłe zawieszonym PM₁₀ w roku 2025 był dotrzymany. W efekcie utrzymywania się na obszarze całego województwa małopolskiego niskich stężeń niklu w pyłe zawieszonym PM₁₀, wszystkie trzy strefy otrzymały klasę A (tabela 7.25, rysunek 7.46).

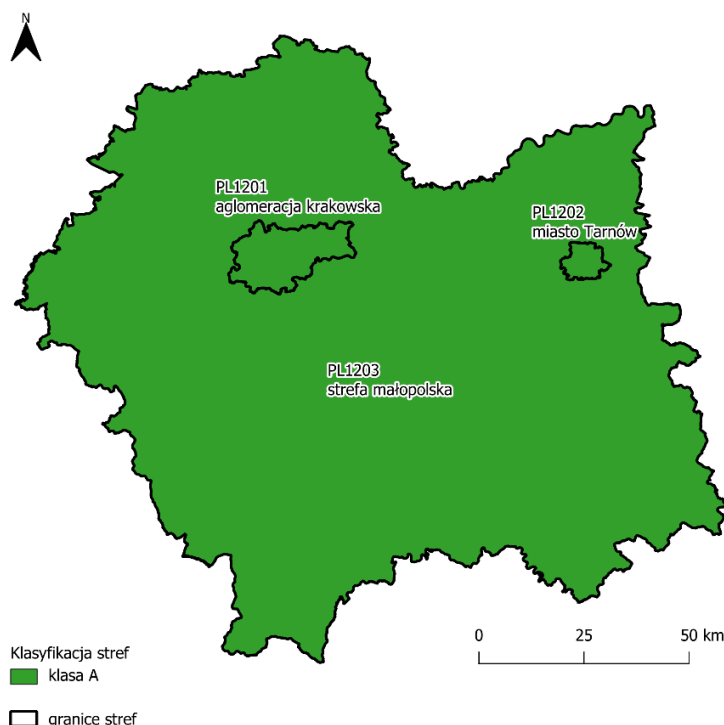
W 2025 roku pomiary stężeń niklu w pyłe zawieszonym PM₁₀ prowadzono na 2 stanowiskach pomiarowych w aglomeracji krakowskiej oraz 1 stanowisku w strefie miasto Tarnów. Pomiary były wykonywane równomiernie w ciągu roku. Oznaczenia stężeń tego metalu w pyłe zawieszonym PM₁₀ wykonywano z prób łączonych (z 7 dni). Na potrzeby oceny za rok 2025 wykorzystano wyniki ze wszystkich stanowisk pomiarowych (tabela 7.26).

Dla strefy małopolskiej do oceny wykorzystano metodę obiektywnego szacowania. W metodzie tej ocenę oparto na analizie stężeń pomierzonych na danym obszarze w innym okresie (dane z 2024 r.

ze stacji zlokalizowanej w Trzebini, MpTrzebOsZWM), analizie danych o emisjach oraz analizie sposobu zagospodarowania terenu i warunków topograficznych.

Tabela 7.25. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2025 rok dotyczącej Ni w pyłe zawieszonym PM₁₀ - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla Ni
1	PL1201	aglomeracja krakowska	A
2	PL1202	miasto Tarnów	A
3	PL1203	strefa małopolska	A



Rysunek 7.46. Klasyfikacja stref w województwie małopolskim za 2025 rok dla Ni w pyłe zawieszonym PM₁₀, dla czasu uśredniania - rok, wg kryterium określonego w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

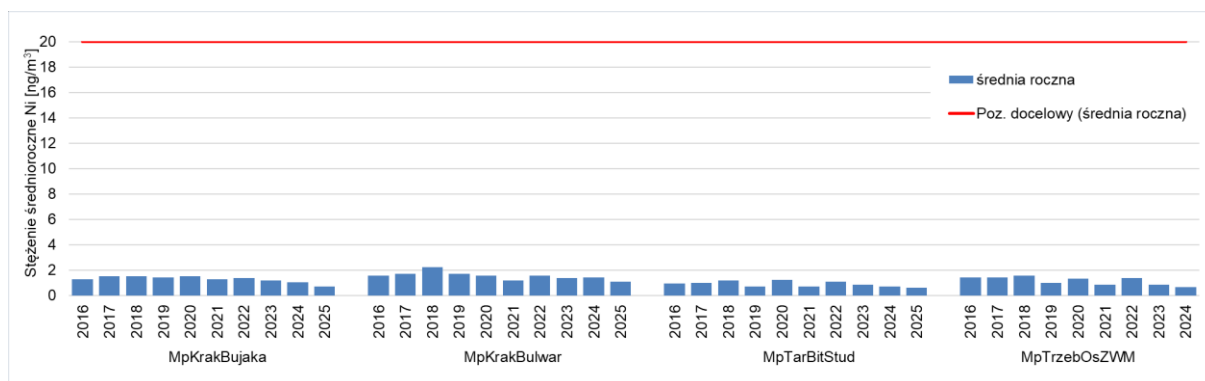
Tabela 7.26. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów Ni w pyłe zawieszonym PM₁₀, na potrzeby oceny za 2025 rok, pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakBujaka	Kraków, ul. Bujaka	man.	100	0,7
2	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakBulwar	Kraków, ul. Bulwarowa	man.	100	1,1
3	PL1202	miasto Tarnów	MpTarBitStud	Tarnów, ul. Bitwy pod Studziankami	man.	100	0,6

Na rysunku 7.47 przedstawiono wartości stężeń średniorocznych niklu w pyłe zawieszonym PM₁₀ w latach 2016-2025 w województwie małopolskim, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych podlegających ocenie za rok 2025 oraz wartości stężeń w latach 2016-2024 dla stacji zlokalizowanej w strefie małopolskiej. W analizowanym okresie wartości stężeń mieściły się w przedziale od 0,64 ng/m³ do 2,22 ng/m³ (3 - 11% poziomu docelowego). Najwyższą wartość stężenia odnotowano

w 2018 roku na stacji w Krakowie przy ul. Bulwarowej, natomiast najniższą w 2025 roku na stacji w Tarnowie. W całym okresie 2016-2025 nie zaobserwowano wyraźnego kierunku zmian stężeń tego zanieczyszczenia.

W roku 2025 stężenia średnioroczne niklu w pyle zawieszonym PM10 mieściły się w zakresie od 0,64 ng/m³ na stacji w Tarnowie do 1,11 ng/m³ na stacji w Krakowie przy ul. Bulwarowej. Stężenia średnioroczne na wszystkich stacjach były niższe od poziomu docelowego i stanowiły od 3% do 6% poziomu docelowego. Stężenia średnioroczne niklu w pyle zawieszonym PM10, w porównaniu z rokiem 2024, były niższe na wszystkich stacjach pomiarowych. Największy spadek, wynoszący 32%, odnotowano na stacji w Krakowie przy ul. Bujaka.



Rysunek 7.47. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń Ni w pyle zawieszonym PM10, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych uwzględnionych w ocenie za rok 2025 w województwie małopolskim, na tle poziomu docelowego w latach 2016-2025 [źródło: GIOŚ]

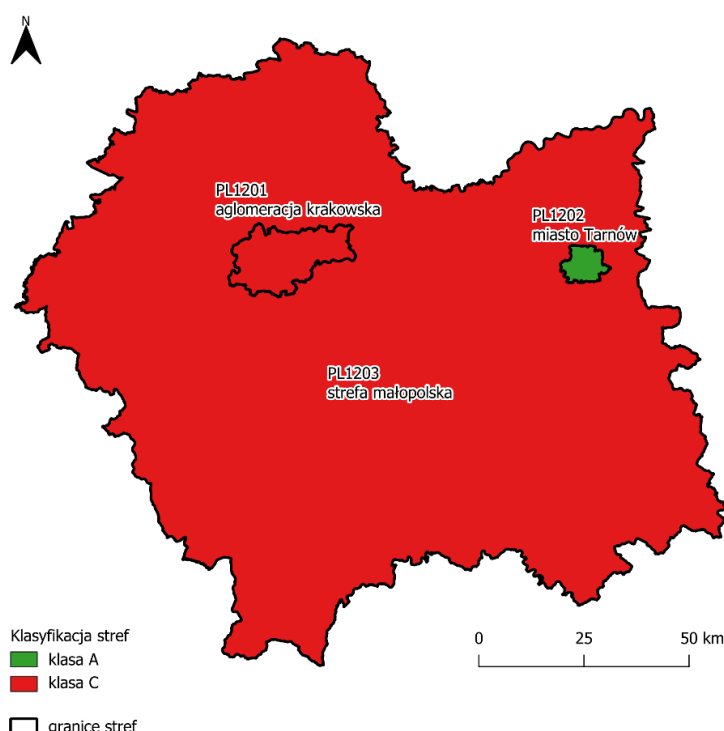
7.1.12. Benzo(a)piren B(a)P w pyle zawieszonym PM10

Poziom docelowy dla benzo(a)pirenu w pyle zawieszonym PM10 wynosi 1 ng/m³. W roku 2025 stężenia benzo(a)pirenu oznaczane w pyle zawieszonym PM10 na wielu obszarach miejskich województwa małopolskiego przekroczyły poziom docelowy. W wyniku oceny klasę C otrzymały 2 strefy: aglomeracja krakowska oraz strefa małopolska. Przekroczenia nie odnotowano w strefie miasto Tarnów, której nadano klasę A (tabela 7.27, rysunek 7.48). O klasyfikacji stref decydowały wyniki pomiarów, a przy wyznaczaniu obszarów przekroczeń jako metodę wspomagającą wykorzystano przestrzenne rozkłady stężeń benzo(a)pirenu w pyle zawieszonym PM10 uzyskane w wyniku obiektywnego szacowania przygotowanego na podstawie wyników modelowania matematycznego.

Pomiary benzo(a)pirenu w pyle zawieszonym PM10 wykonywano na 22 stanowiskach pomiarowych. Do oceny wykorzystano serie pomiarowe ze wszystkich stanowisk pomiarowych (tabela 7.28). W wyniku oceny w 2025 roku, stwierdzono przekroczenie poziomu docelowego na 15 z 22 stanowisk pomiarowych, na których prowadzono pomiary. Dostrzegalna jest wysoka sezonowa zmienność stężeń tego zanieczyszczenia. W sezonie grzewczym stężenia benzo(a)pirenu w pyle zawieszonym PM10 były znacząco wyższe niż w okresie letnim. Najwyższe stężenia odnotowano na obszarach, gdzie dominuje niska emisja pochodząca z indywidualnego ogrzewania budynków.

Tabela 7.27. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2025 rok dotyczącej B(a)P w pyłe zawieszonym PM10 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla B(a)P
1	PL1201	aglomeracja krakowska	C
2	PL1202	miasto Tarnów	A
3	PL1203	strefa małopolska	C



Rysunek 7.48. Klasyfikacja stref w województwie małopolskim za 2025 rok dla B(a)P w pyłe zawieszonym PM10, dla czasu uśredniania - rok, wg kryterium określonego w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.28. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów B(a)P w pyłe zawieszonym PM10, na potrzeby oceny za 2025 rok, pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

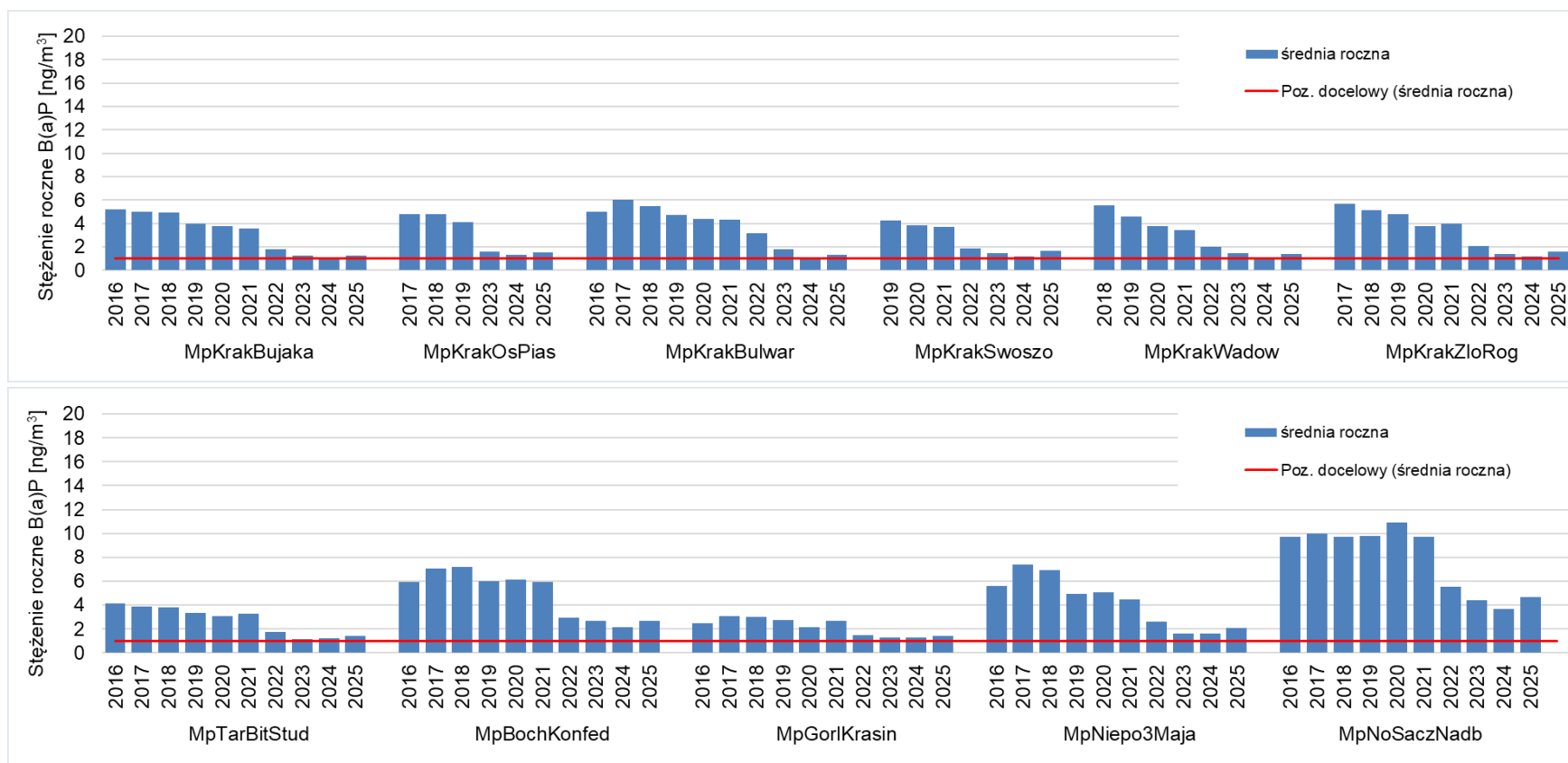
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakBujaka	Kraków, ul. Bujaka	man.	100	1
2	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakBulwar	Kraków, ul. Bulwarowa	man.	100	1
3	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakOsPias	Kraków, Os. Piastów	man.	98	2
4	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakSwoszo	Kraków, Os. Swoszowice	man.	100	2
5	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakWadow	Kraków, Os. Wadów	man.	100	1
6	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakZloRog	Kraków, ul. Złoty Róg	man.	100	2
7	PL1202	miasto Tarnów	MpTarBitStud	Tarnów, ul. Bitwy pod Studziankami	man.	100	1

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
8	PL1203	strefa małopolska	MpBochKonfed	Bochnia, ul. Konfederatów Barskich	man.	100	3
9	PL1203	strefa małopolska	MpGorlKrasin	Gorlice, ul. Krasińskiego	man.	100	1
10	PL1203	strefa małopolska	MpNiepo3Maja	Niepołomice, ul. 3 Maja	man.	99	2
11	PL1203	strefa małopolska	MpNoSacznadb	Nowy Sącz, ul. Nadbrzeżna	man.	99	5
12	PL1203	strefa małopolska	MpNoTargAlTy	Nowy Targ, Al. Tysiąclecia	man.	100	7
13	PL1203	strefa małopolska	MpOlkuCegiel	Olkusz, ul. Cegielniana	man.	100	4
14	PL1203	strefa małopolska	MpOswiecBema	Oświęcim, ul. J. Bema	man.	99	3
15	PL1203	strefa małopolska	MpRabkaOrkan	Rabka-Zdrój, ul. Orkana	man.	98	5
16	PL1203	strefa małopolska	MpSuchaNiesz	Sucha Beskidzka, ul. Nieszczyńskiej	man.	99	6
17	PL1203	strefa małopolska	MpTrzebOsZWM	Trzebinia, Os. Związku Walki Młodych	man.	100	2
18	PL1203	strefa małopolska	MpTuchChopin	Tuchów, ul. Chopina	man.	100	5
19	PL1203	strefa małopolska	MpWysowaParkMOB	Wysowa-Zdrój, Park Zdrojowy	man.	99	1
20	PL1203	strefa małopolska	MpZabieWapie	Zabierzów, ul. Wapienna	man.	100	3
21	PL1203	strefa małopolska	MpZakopaSien	Zakopane, ul. Sienkiewicza	man.	100	2
22	PL1203	strefa małopolska	MpZlockieMusMOB	Złockie, szkoła podstawowa	man.	99	1

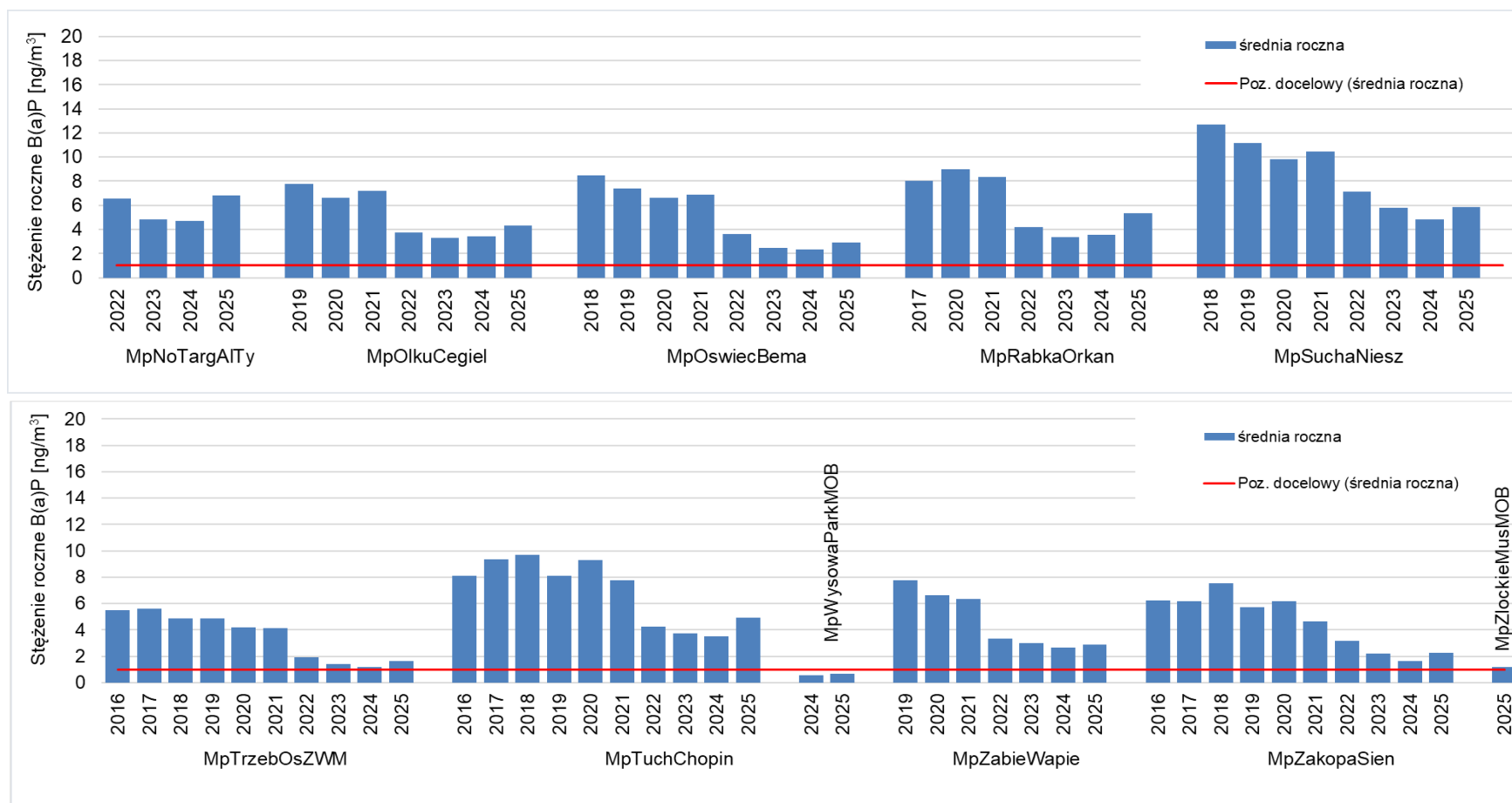
Na rysunku 7.49 i 7.50 przedstawiono wartości stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ w województwie małopolskim, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w latach 2016-2025, podlegających ocenie w roku 2025, zaokrąglone do dwóch miejsc po przecinku, na tle poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ wynoszącego 1 ng/m³. Zgodnie z zasadami zaokrąglania wyników przedstawionymi w rozdziale 2.2, poziom docelowy benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ nie jest przekroczony, gdy wartości średnioroczne są niższe niż 1,5 ng/m³.

Uzyskane wartości w analizowanym okresie 2016-2025 mieszczą się w przedziale od 0,53 ng/m³ do 12,72 ng/m³ (53 - 1272% poziomu docelowego). Najwyższą wartość stężenia odnotowano w 2018 roku na stacji w Suchej Beskidzkiej, na obszarze silnego oddziaływania niskiej emisji, a najniższą wartość w 2024 roku na stacji w Wysowej-Zdroju. Na większości stanowisk pomiarowych obserwowano spadek stężeń, szczególnie od 2018 roku.

W 2025 roku, w porównaniu z rokiem 2024, nastąpił wzrost stężeń benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ na wszystkich stacjach pomiarowych. Największy wzrost procentowy, wynoszący 50%, odnotowano na stacji w Rabce-Zdroju. Najwyższą wartość benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ w 2025 roku odnotowano na stacji w Nowym Targu i wyniosła ona 6,84 ng/m³, natomiast najniższą na stacji w Wysowej-Zdroju - 0,67 ng/m³.



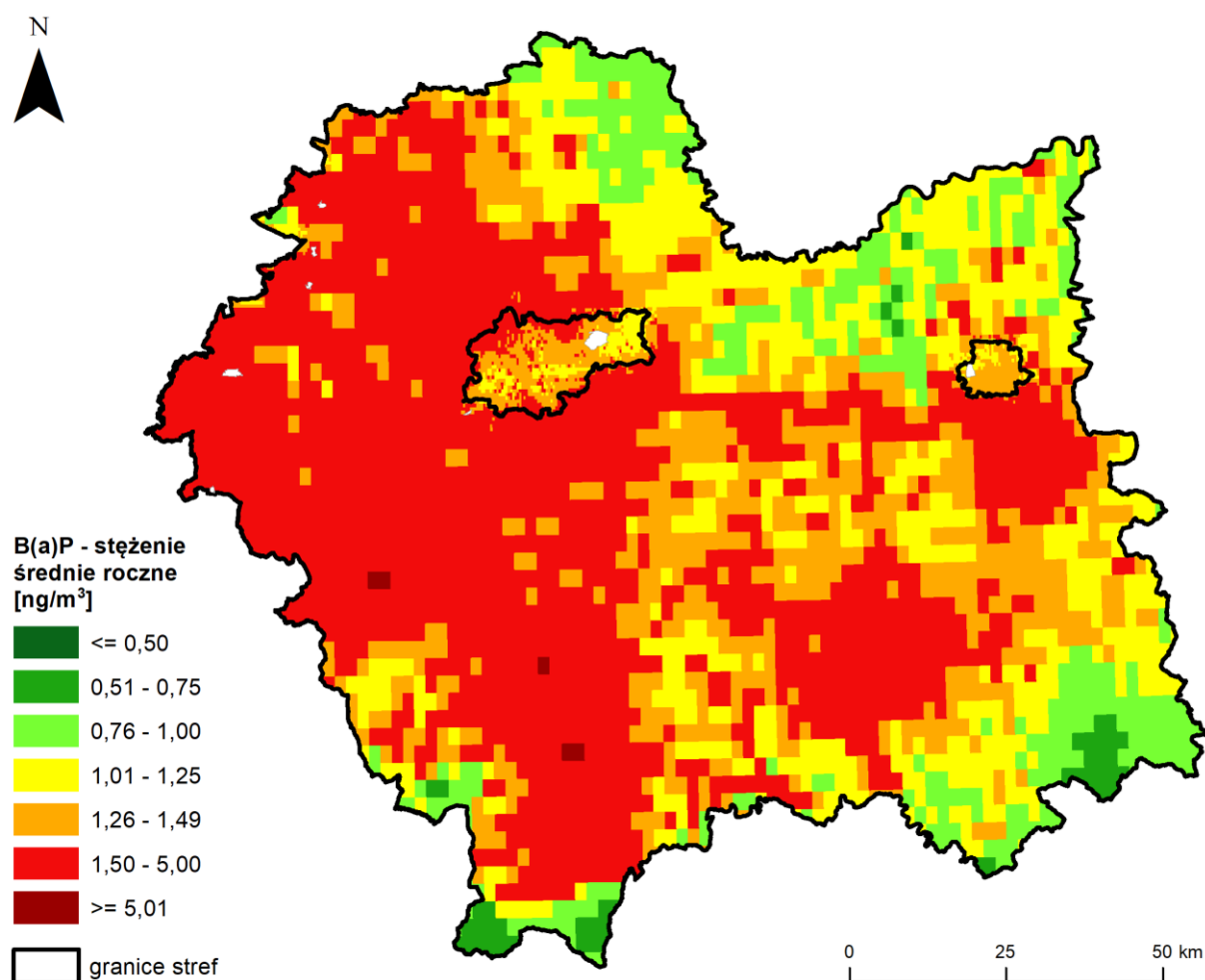
Rysunek 7.49. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń B(a)P w pyłe zawieszonym PM10 na stanowiskach pomiarowych w województwie małopolskim, na tle poziomu docelowego w latach 2016-2025 (zgodnie z zasadami zaokrąglania wyników opisanymi w rozdz. 2.2 wartości poniżej 1,5 ng/m³ nie stanowią przekroczenia poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10) [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.50. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń B(a)P w pyłe zawieszonym PM10 na stanowiskach pomiarowych w województwie małopolskim, na tle poziomu docelowego w latach 2016-2025 (zgodnie z zasadami zaokrąglania wyników opisanymi w rozdz. 2.2 wartości poniżej 1,5 ng/m³ nie stanowią przekroczenia poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10) [źródło: GIOŚ]

Na rysunku 7.51 przedstawiono rozkład przestrzenny stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀, w województwie małopolskim w 2025 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania, w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2025.

Wartości stężenia średniorocznego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ mieściły się w przedziale od 0,6 ng/m³ do 6,8 ng/m³ (60 - 680% poziomu docelowego). Rozkład przestrzenny stężeń wskazuje na występowanie najniższych wartości stężeń na krańcach południowo-wschodnich, na obszarach o niższym stopniu zaludnienia oraz w wyższych partiach gór. Najwyższe stężenia, a tym samym przekroczenia poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀, występowały głównie w południowej, zachodniej, wschodniej i centralnej części województwa. Przekroczenie wystąpiło punktowo na obszarze całej aglomeracji krakowskiej.



Rysunek 7.51. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego B(a)P w pyłe zawieszonym PM₁₀ w województwie małopolskim w 2025 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2025 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

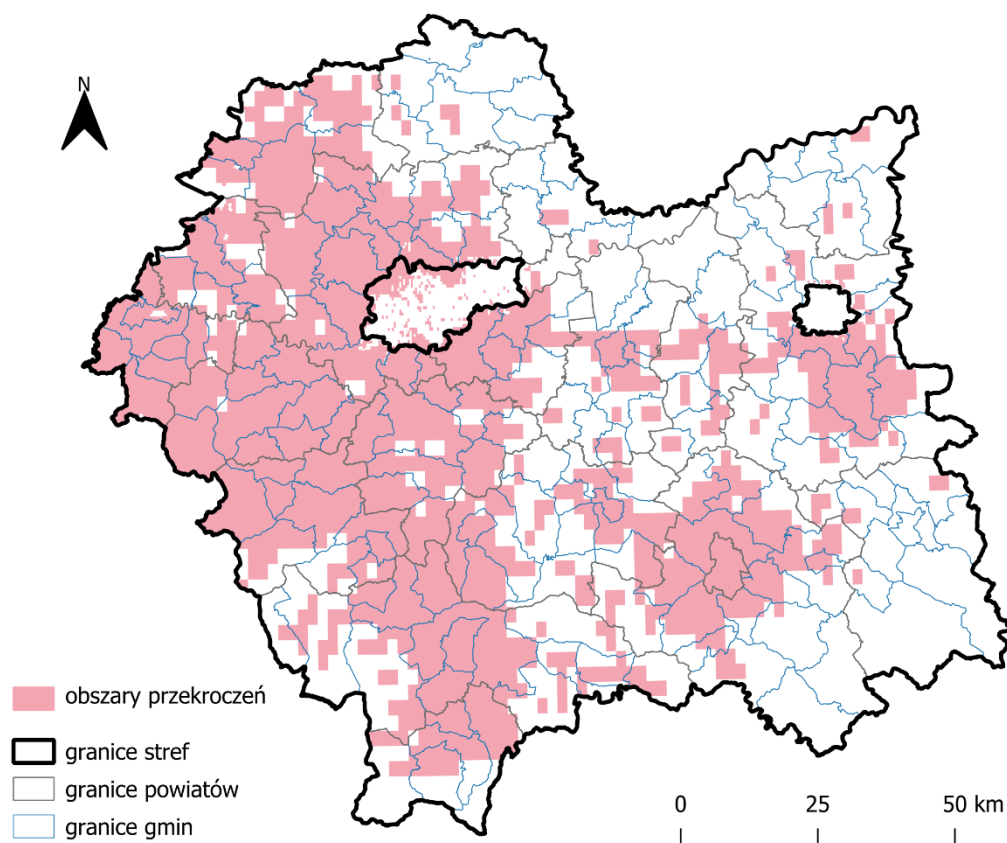
Tabela 7.29. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu docelowego B(a)P w pyłe zawieszonym PM10, w roku 2025 w województwie małopolskim, wg kryterium określonego w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Kryterium	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]
PL1201	aglomeracja krakowska	poziom docelowy	śr. roczna	98,6	30,2	286 105	35,4
PL1203	strefa małopolska	poziom docelowy	śr. roczna	7 207,4	48,8	1 905 033	75,7

W tabeli 7.29 zamieszczono informacje dotyczące obszarów przekroczeń z podaniem procentowego udziału w całkowitej powierzchni strefy i łącznej liczby ludności zamieszkującej obszar przekroczenia, z podaniem procentowego udziału w całkowitej liczbie mieszkańców strefy.

Z analizy oszacowanych granic obszarów przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 wynika, że obszary te obejmują ok. 48% powierzchni województwa, zamieszkiwanej przez 64% mieszkańców województwa.

Na rysunku 7.52 zamieszczono graficzną ilustrację zasięgu obszarów przekroczeń. Szczegółowe informacje dotyczące obszarów przekroczeń zamieszczono w Załączniku 1.



Rysunek 7.52. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu docelowego B(a)P w pyłe zawieszonym PM10, określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi w województwie małopolskim w 2025 roku [źródło: GIOŚ]

7.1.13. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia ludzi

W wyniku rocznej oceny jakości powietrza wykonanej na podstawie danych za 2025 rok, określone zostały strefy w województwie małopolskim, w których należy podjąć działania w celu dotrzymania na danym obszarze obowiązujących norm jakości powietrza. W tabeli 7.30 zestawiono klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi - klasyfikacja podstawowa (klasa A lub C oraz A1 lub C1 dla pyłu zawieszonego PM2,5).

Strefy województwa małopolskiego, w których wystąpiły przekroczenia:

- aglomeracja krakowska - przekroczenie średniodobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 i poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10,
- strefa małopolska - przekroczenie średniodobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10, poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM2,5 (faza II) i poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10.

Ponadto, we wszystkich strefach (aglomeracja krakowska, miasto Tarnów, strefa małopolska) został przekroczony poziom celu długoterminowego dla ozonu ze względu na ochronę zdrowia ludzi, strefy te uzyskały klasę D2.

Poniżej przedstawiono zestawienie wyników oceny dla wszystkich zanieczyszczeń uwzględnianych w ocenie rocznej jakości powietrza wykonanej pod kątem ochrony zdrowia ludzi.

Tabela 7.30 Klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie za 2025 rok dokonanej wg kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi - klasyfikacja podstawowa (klasy: A, C oraz A1, C1 dla pyłu zawieszonego PM_{2,5}) [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	SO ₂	NO ₂	C ₆ H ₆	CO	O ₃ ¹⁾	PM ₁₀	Pb	As	Cd	Ni	B(a)P	PM _{2,5} ²⁾
PL1201	aglomeracja krakowska	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	C	A1
PL1202	miasto Tarnów	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A1
PL1203	strefa małopolska	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	C	C1

¹⁾ Dla ozonu – poziom celu długoterminowego, strefy uzyskały klasę D2,

²⁾ Dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} – poziom dopuszczalny I faza, wszystkie strefy uzyskały klasę A.

Zgodnie z zasadami oceny rocznej klasę strefy dla danego zanieczyszczenia określa się na podstawie jego stężeń występujących w rejonach potencjalnie najbardziej zanieczyszczonych rozważaną substancją. W rezultacie, nawet obszar przekroczeń wartości normatywnych zanieczyszczenia o małym zasięgu decyduje o wyniku klasyfikacji całej strefy (nawet o dużej powierzchni). Należy zatem pamiętać, że zaliczenie strefy do klasy C dla danego zanieczyszczenia nie oznacza złej sytuacji na terenie całej strefy a jest jedynie sygnałem, że w strefie istnieją obszary wymagające podjęcia i prowadzenia działań na rzecz poprawy jakości powietrza pod kątem rozważanego zanieczyszczenia.

7.2. Ocena wykonana ze względu na ochronę roślin

7.2.1. Dwutlenek siarki (SO₂)

W rocznej ocenie jakości powietrza pod kątem ochrony roślin klasyfikacji stref dla SO₂ dokonuje się w odniesieniu do dwóch parametrów: stężenia średniorocznego i stężenia uśrednionego dla pory zimowej (1.10.2024 r. - 31.03.2025 r.).

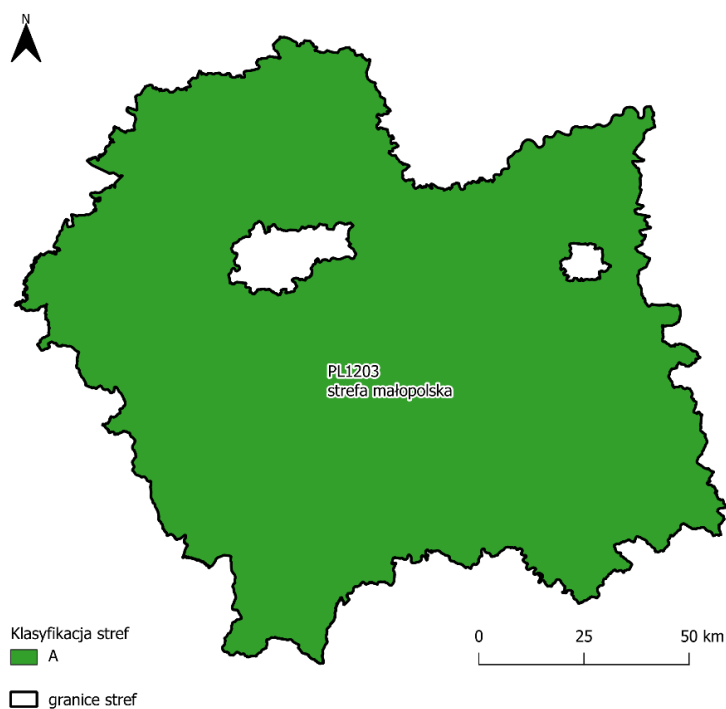
W odniesieniu do ochrony roślin ocena przeprowadzona pod kątem zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem siarki na obszarze strefy małopolskiej oparta była o wyniki pomiarów ze stanowiska pomiarowego znajdującego się na stacji tła regionalnego w Szymbarku (tabela 7.32).

Jako wspomagającą metodę oceny wykorzystano obiektywne szacowanie wykonane w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2025 wykonanego przez IOŚ-PIB.

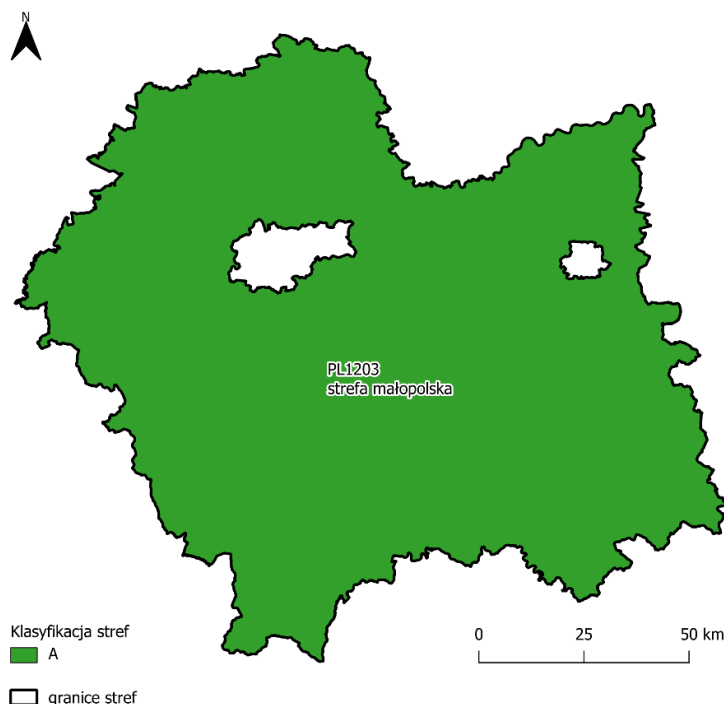
W wyniku powyższych analiz stwierdzono, że w strefie małopolskiej nie wystąpiło przekroczenie poziomu dopuszczalnego, zarówno dla kryterium stężenia średniego rocznego, jak i stężenia uśrednionego dla pory zimowej, co pozwoliło na przypisanie strefie małopolskiej klasy A (tabela 7.31, rysunek 7.53, rysunek 7.54).

Tabela 7.31. Wyniki klasyfikacji strefy w ocenie za 2025 rok dotyczącej SO₂ - ochrona roślin [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla SO ₂	Klasa strefy dla czasu uśredniania - rok	Klasa strefy dla czasu uśredniania - pora zimowa
1	PL1203	strefa małopolska	A	A	A



Rysunek 7.53. Klasyfikacja strefy w województwie małopolskim za 2025 rok dla SO₂ dla czasu uśredniania - rok, wg kryterium określonego w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.54. Klasyfikacja strefy w województwie małopolskim za 2025 rok dla SO₂ dla czasu uśredniania - pora zimowa, wg kryterium określonego w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

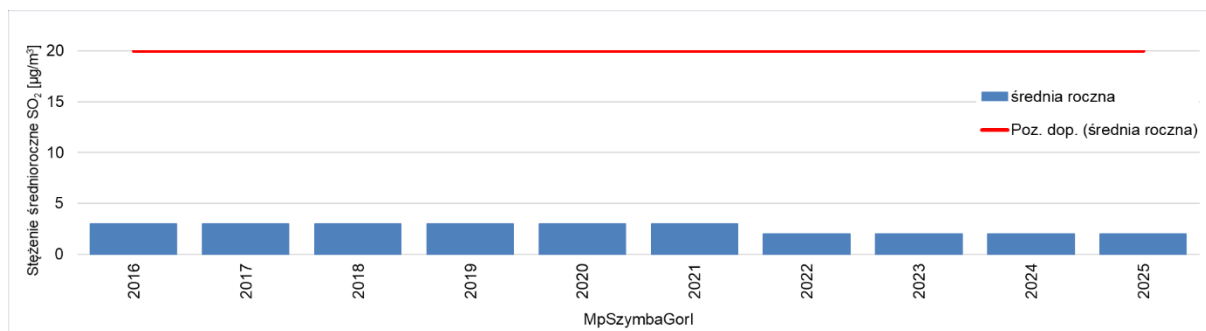
Tabela 7.32. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów SO₂, na potrzeby oceny za 2025 rok, pod kątem ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]	Śr. zimowa Sw [µg/m ³]
1	PL1203	strefa małopolska	MpSzymbaGorl	Szymbark	aut.	99	2	3

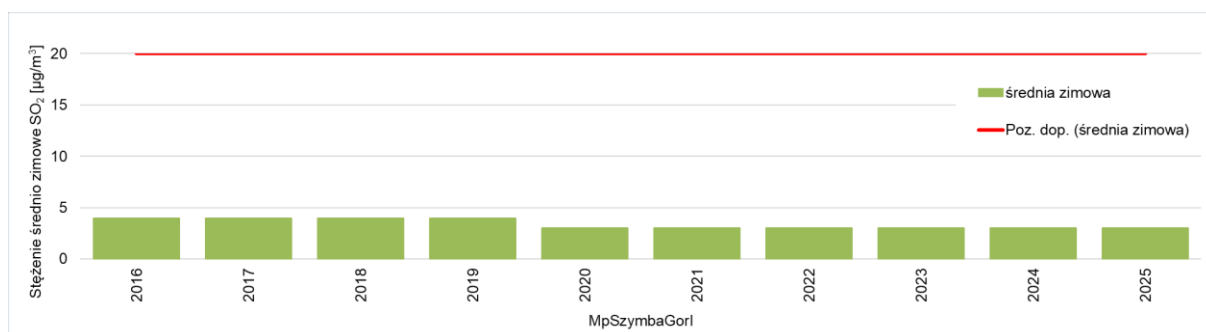
Na rysunku 7.55 przedstawiono wartości stężeń średniorocznych dwutlenku siarki na stacji w Szymbarku, podlegającej w 2025 roku ocenie pod kątem ochrony roślin. Uzyskane wartości średnioroczne w analizowanym okresie (2016-2025) mieściły się w przedziale od 2 µg/m³ do 3 µg/m³ (10 - 15% poziomu dopuszczalnego).

Na rysunku 7.56 przedstawiono wartości stężeń średnich z okresu zimowego (październik-grudzień roku poprzedzającego i styczeń-marzec roku ocenianego). Stężenia dwutlenku siarki w sezonie zimowym mieściły się w przedziale od 3 µg/m³ do 4 µg/m³ (15 - 20% poziomu dopuszczalnego) i były nieznacznie wyższe od stężeń średniorocznych.

W roku 2025 na stacji w Szymbarku, zarówno średnia roczna, jak i średnia z okresu zimowego, w porównaniu z rokiem 2024, nie uległa zmianie i wynosiła odpowiednio 2 µg/m³ (10% poziomu dopuszczalnego) oraz 3 µg/m³ (15% poziomu dopuszczalnego). W wieloleciu 2016-2025 zarówno roczne stężenia dwutlenku siarki, jak i średnia zimowa utrzymywały się na zbliżonym, niskim poziomie.

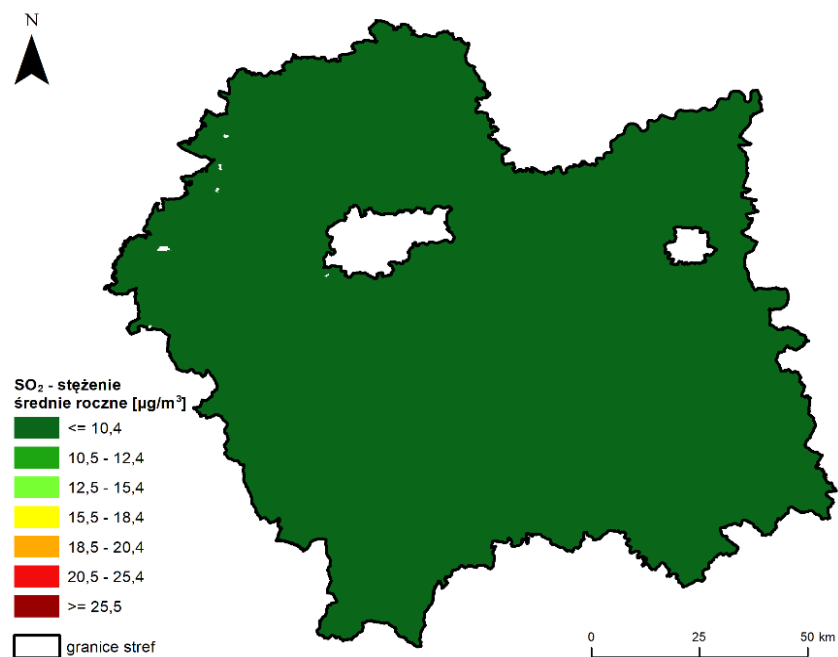


Rysunek 7.55. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń SO_2 , na stanowisku pomiarowym w województwie małopolskim uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2016-2025 [źródło: GIOŚ]

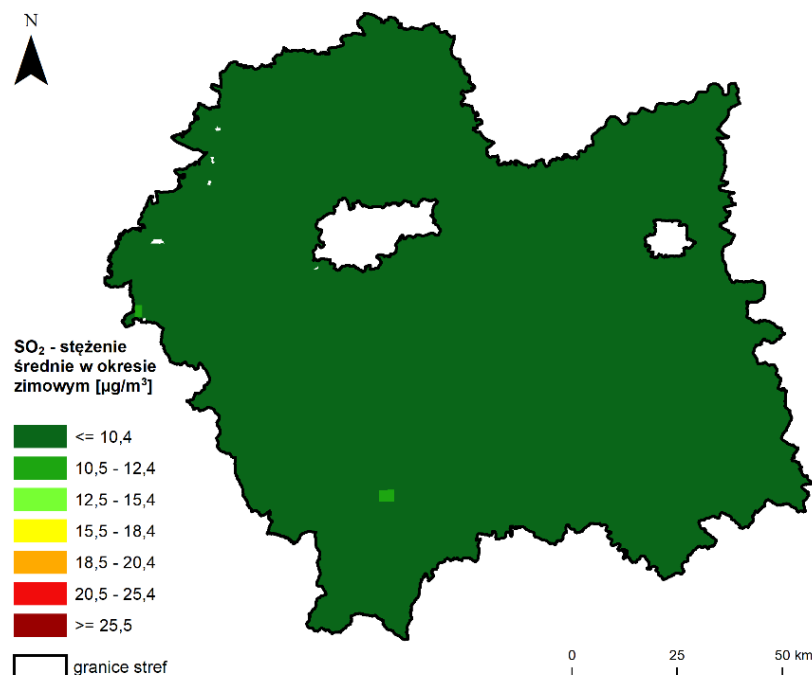


Rysunek 7.56. Przebieg wartości stężeń średnich z pory zimowej SO_2 , na stanowisku pomiarowym w województwie małopolskim uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2016-2025 [źródło: GIOŚ]

Na rysunkach 7.57. i 7.58. przedstawiono rozkład przestrzenny stężeń średniorocznych SO_2 w województwie małopolskim w 2025 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania, w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2025. Najwyższe stężenia średnioroczne SO_2 nie przekraczały $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Natomiast najwyższe stężenie w okresie zimowym dla SO_2 odnotowano na stacji w Nowym Targu, gdzie osiągnęło ono wartość $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$, co wskazuje na istotny wpływ emisji związanej z indywidualnym ogrzewaniem budynków.



Rysunek 7.57. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego SO₂ w województwie małopolskim w 2025 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2025, wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



Rysunek 7.58. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego dla pory zimowej SO_2 w województwie małopolskim w 2025 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2025, wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

7.2.2. Tlenki azotu (NO_x)

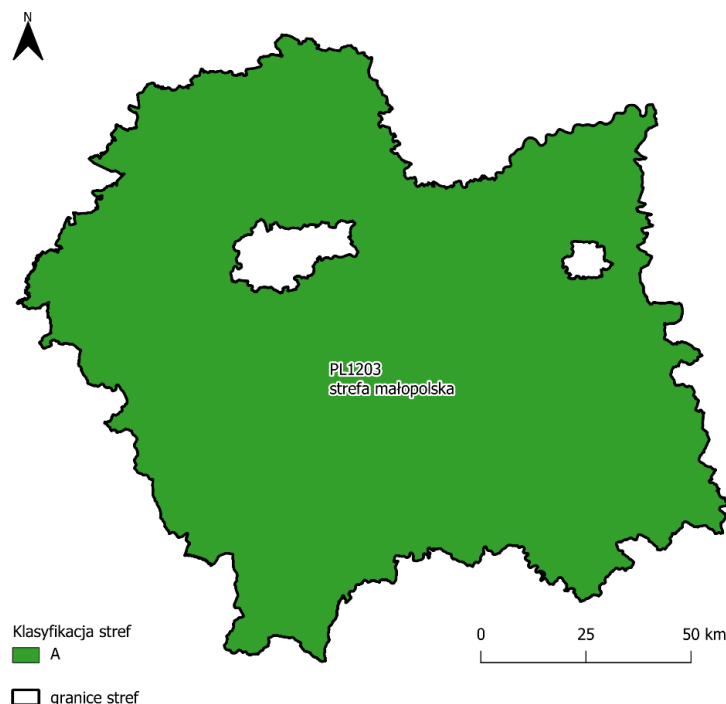
W rocznej ocenie jakości powietrza pod kątem ochrony roślin klasyfikacji stref dla tlenków azotu (NO_x) dokonuje się w odniesieniu do średniorocznego poziomu dopuszczalnego wynoszącego $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Stężenia tlenków azotu oceniane dla kryterium ochrony roślin monitorowane były na jednym stanowisku pomiarowym znajdującym się na stacji tła regionalnego w Szymbarku (tabela 7.34). Jako wspomagającą metodę oceny wykorzystano obiektywne szacowanie wykonane w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2025 wykonanego przez IOŚ-PIB.

Wartości stężenia średniorocznego dla tlenków azotu nie wskazała przekroczenia poziomu dopuszczalnego ze względu na ochronę roślin, w efekcie strefa małopolska uzyskała w ocenie dla tego kryterium klasę A (tabela 7.33, rysunek 7.59).

Tabela 7.33. Wyniki klasyfikacji strefy w ocenie za 2025 rok dotyczącej NO_x - ochrona roślin [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla NO_x
1	PL1203	strefa małopolska	A

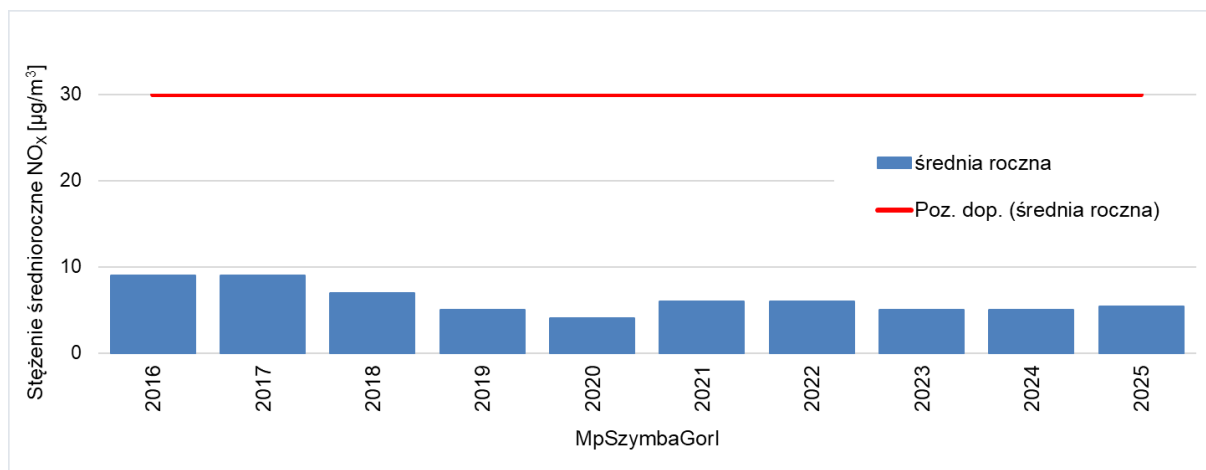


Rysunek 7.59. Klasyfikacja strefy w województwie małopolskim za 2025 rok dla NO_x dla czasu uśredniania - rok, wg kryterium określonego w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.34. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów NO_x na potrzeby oceny za 2025 rok pod kątem ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]
1	PL1203	strefa małopolska	MpSzymbaGorl	Szymbark	aut.	96	5

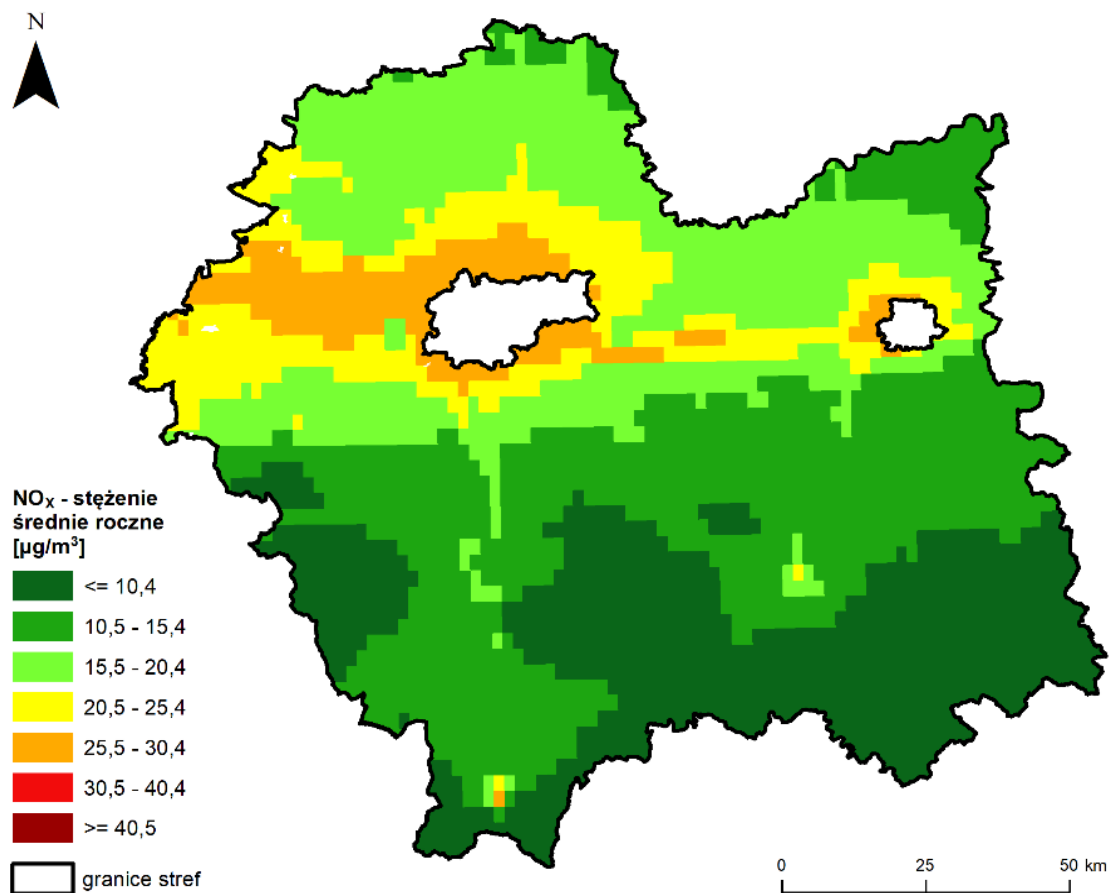
Na rysunku 7.60 przedstawiono wartości stężeń średniorocznych tlenków azotu w strefie małopolskiej w latach 2016-2025 na stacji w Szymbarku, podlegające w 2025 roku ocenie pod kątem ochrony roślin. Uzyskane wartości średnioroczne w analizowanym okresie mieściły się w przedziale od 4 µg/m³ do 9 µg/m³ (13 - 30% poziomu dopuszczalnego). Najwyższe wartości stężeń, sięgające 9 µg/m³, wystąpiły w latach 2016-2017, jednak nie przekroczyły poziomu dopuszczalnego. W analizowanym okresie wartości stężeń pozostawały zbliżone i nie odnotowano istotnych zmian. W 2025 roku, w porównaniu z rokiem 2024, na stacji w Szymbarku wartość stężenia średniorocznego tlenków azotu utrzymała się na tym samym poziomie i wyniosła 5 µg/m³ (17% poziomu dopuszczalnego).



Rysunek 7.60. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń NO_x , na stanowisku pomiarowym w województwie małopolskim uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2016-2025 [źródło: GIOŚ]

Na rysunku 7.61 przedstawiono rozkład przestrzenny stężeń średniorocznych tlenków azotu w województwie małopolskim w 2025 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2025.

Najwyższe wartości stężenia tlenków azotu - $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wystąpiły w strefie małopolskiej na granicy miasta Tarnowa i na zachód od aglomeracji krakowskiej. Na obszarach oddalonych od większych miast i terenów przemysłowych wartości te były niższe, a w południowej i w centralnej części strefy małopolskiej nie przekraczały $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Rysunek 7.61. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego NO_x w województwie małopolskim w 2025 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2025 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

7.2.3. Ozon (O₃)

Ocena zanieczyszczenia powietrza ozonem pod kątem ochrony roślin dokonywana jest w oparciu o parametr AOT40. Stężenia ozonu oceniane są w dwóch kategoriach: dotrzymania poziomu docelowego (ocena dla okresu 5 lat) oraz dotrzymania poziomu celu długoterminowego (dla roku 2025).

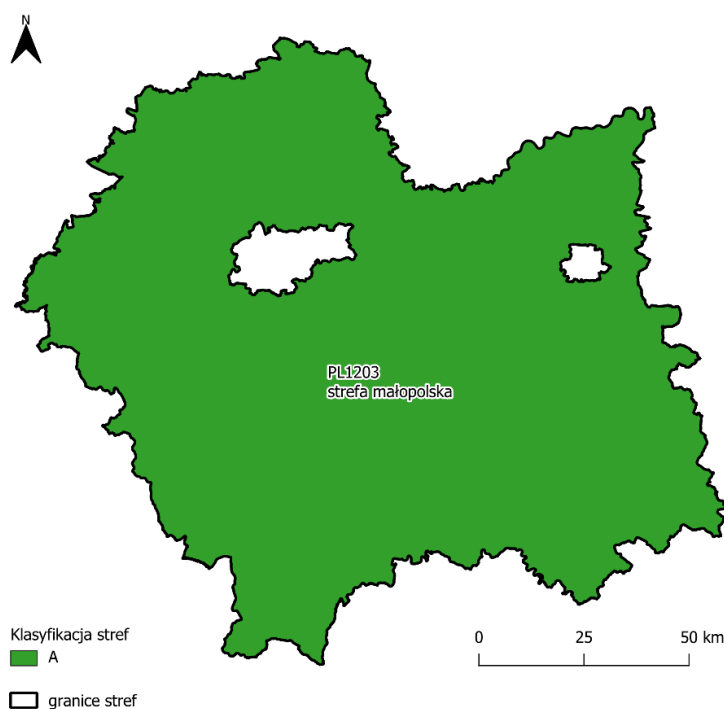
W roku 2025 ocenę jakości powietrza pod kątem zanieczyszczenia ozonem dla kryteriów określonych ze względu na ochronę roślin, oparto na wynikach pomiarów wykonywanych na jednej stacji tła pozamiejskiego i dwóch stacjach tła podmiejskiego (tabela 7.36), a także na wynikach obiektywnego szacowania wykonanego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza dla roku 2025, wykonanego przez IOŚ-PIB. Wartość wskaźnika AOT40_{5L}, określonego na podstawie pięcioletnich pomiarów (2021-2025) z okresu wegetacyjnego (maj-lipiec) w strefie małopolskiej, zostały dotrzymane.

Wskaźnik AOT40_{SL}, obliczony jako średnia z okresu pięciu lat, na wszystkich trzech stanowiskach pomiarowych nie przekroczył poziomu docelowego wynoszącego 18 000 (µg/m³)*h. W związku z powyższym, strefa małopolska otrzymała klasę A (tabela 7.35, rysunek 7.62).

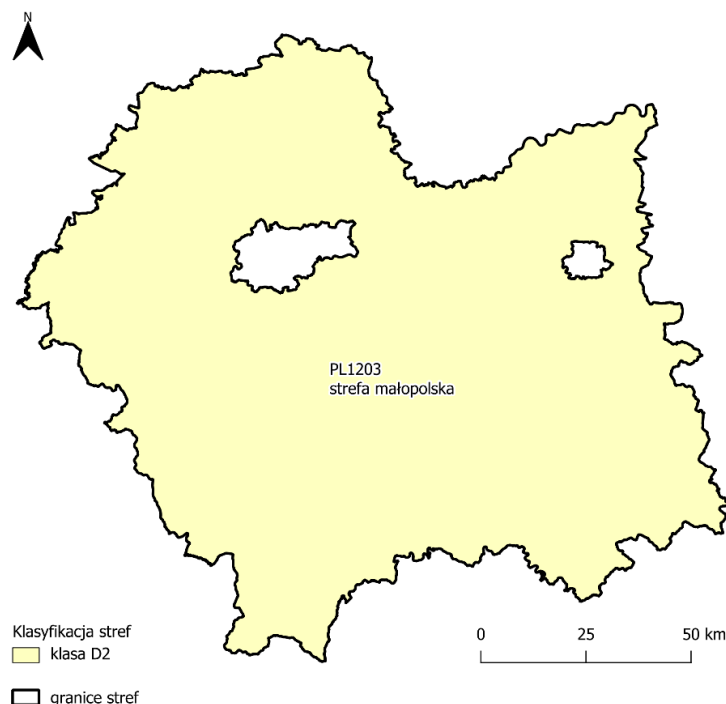
Ocena zanieczyszczenia powietrza ozonem pod kątem ochrony roślin w odniesieniu do dotrzymania poziomu celu długoterminowego AOT40 wynoszącego 6 000 (µg/m³)*h wykazała w 2025 roku przekroczenie tego wskaźnika na wszystkich trzech stanowiskach pomiarowych uwzględnionych w ocenie, w wyniku czego strefie małopolskiej została przypisana klasa D2 (tabela 7.35, rysunek 7.63). Podobnie, jak w przypadku kryteriów dotyczących oceny wykonywanej pod kątem ochrony zdrowia ludzi, termin osiągnięcia poziomu celu długoterminowego dla ozonu pod kątem ochrony roślin określono w przepisach prawnych na 2020 rok.

Tabela 7.35. Wyniki klasyfikacji strefy w ocenie za 2025 rok dotyczącej O₃ - ochrona roślin [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla O ₃ wg poziomu docelowego	Klasa strefy dla O ₃ wg poziomu celu długoterminowego
1	PL1203	strefa małopolska	A	D2



Rysunek 7.62. Klasyfikacja strefy w województwie małopolskim za 2025 rok dla O₃ dla wartości AOT40_{SL}, wg kryterium poziomu docelowego określonego w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.63. Klasyfikacja strefy w województwie małopolskim za 2025 rok dla O_3 dla wartości AOT40, wg kryterium poziomu celu długoterminowego określonego w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

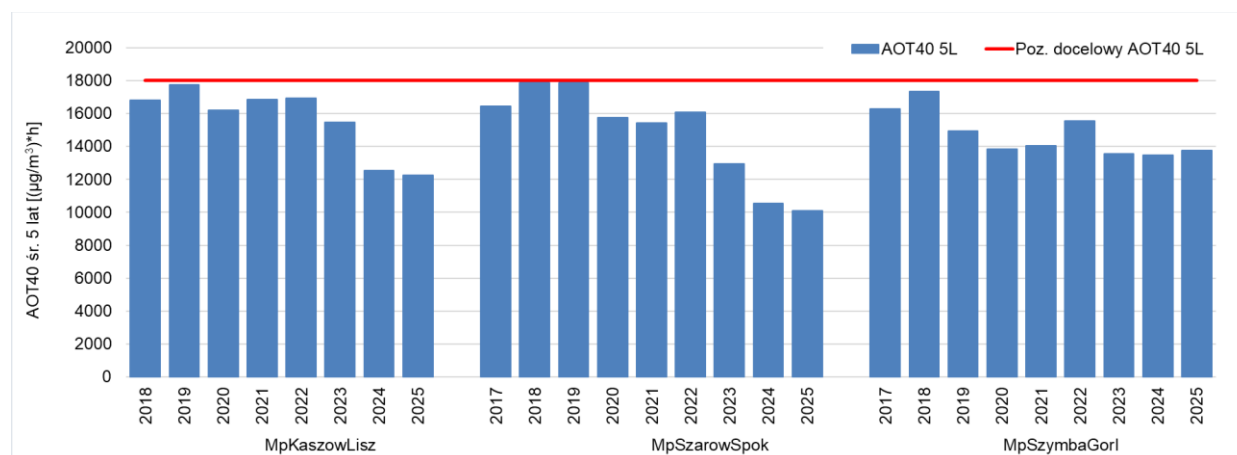
Tabela 7.36. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów O_3 na potrzeby oceny za 2025 rok pod kątem ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	AOT40 [$\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$]	AOT40 _{5L} [$\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$]
1	PL1203	strefa małopolska	MpKaszowLisz	Kaszów	aut.	99	8 493	12 262
2	PL1203	strefa małopolska	MpSzarowSpok	Szarów, ul. Spokojna	aut.	99	6 554	10 091
3	PL1203	strefa małopolska	MpSzymbaGorl	Szymbark	aut.	98	11 590	13 748

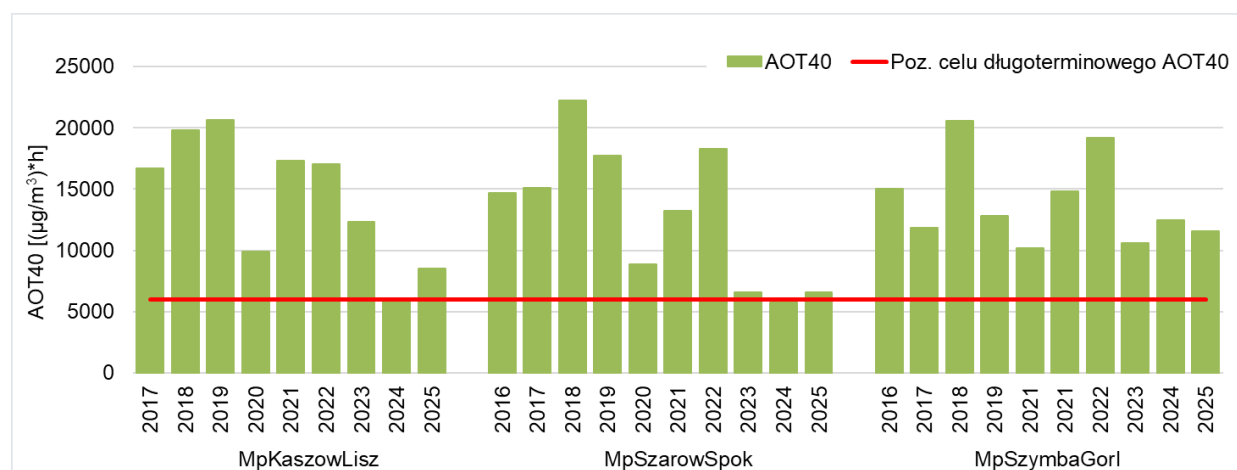
Na rysunku 7.64 przedstawiono wartości wskaźnika AOT40_{5L} w strefie małopolskiej na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w latach 2016-2025 podlegających ocenie za rok 2025. W analizowanym okresie wartości wskaźnika mieściły się w zakresie od 10 091 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$) do 17 882 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$) w Szarowie. W 2025 roku wartości wskaźnika AOT40₅ mieściły się w zakresie od 10 091 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$) na stacji w Szarowie do 13 748 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$) na stacji w Szymbarku (56 - 76% poziomu docelowego).

Na rysunku 7.65 przedstawiono wartości stężeń wskaźnika AOT40 w strefie małopolskiej na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w latach 2016-2025 podlegających ocenie za rok 2025. Uzyskane wartości w analizowanym okresie mieszczą się w zakresie od 5 771 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$) do 22 230 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$). Zarówno najwyższe, jak i najniższe wartości wskaźnika AOT40 odnotowano na stacji w Szarowie. W 2025 roku wartości wskaźnika AOT40 mieściły się w zakresie od 6 554 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$) na stacji w Szarowie do 11 590 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$) na stacji w Szymbarku (109 - 193% poziomu celu długoterminowego). W roku 2025 na wszystkich analizowanych stacjach wystąpiło przekroczenie poziomu celu długoterminowego wynoszącego 6 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$).

Duża zmienność stężeń ozonu z roku na rok, związana jest przede wszystkim z różnicami w warunkach pogodowych w sezonie ciepłym występującymi w kraju w kolejnych latach, z kierunkiem napływu mas powietrza nad Polskę oraz ze stopniem ich zanieczyszczenia ozonem, a także substancjami stanowiącymi tzw. prekursorzy ozonu.



Rysunek 7.64. Przebieg wartości wskaźnika AOT40_{5L} dla O₃, na stanowiskach pomiarowych w województwie małopolskim, uwzględnionych w ocenie pod kątem ochrony roślin, na tle poziomu docelowego w latach 2016-2025 (wartości uśrednione dla okresów 5-letnich) [źródło: GIOŚ]

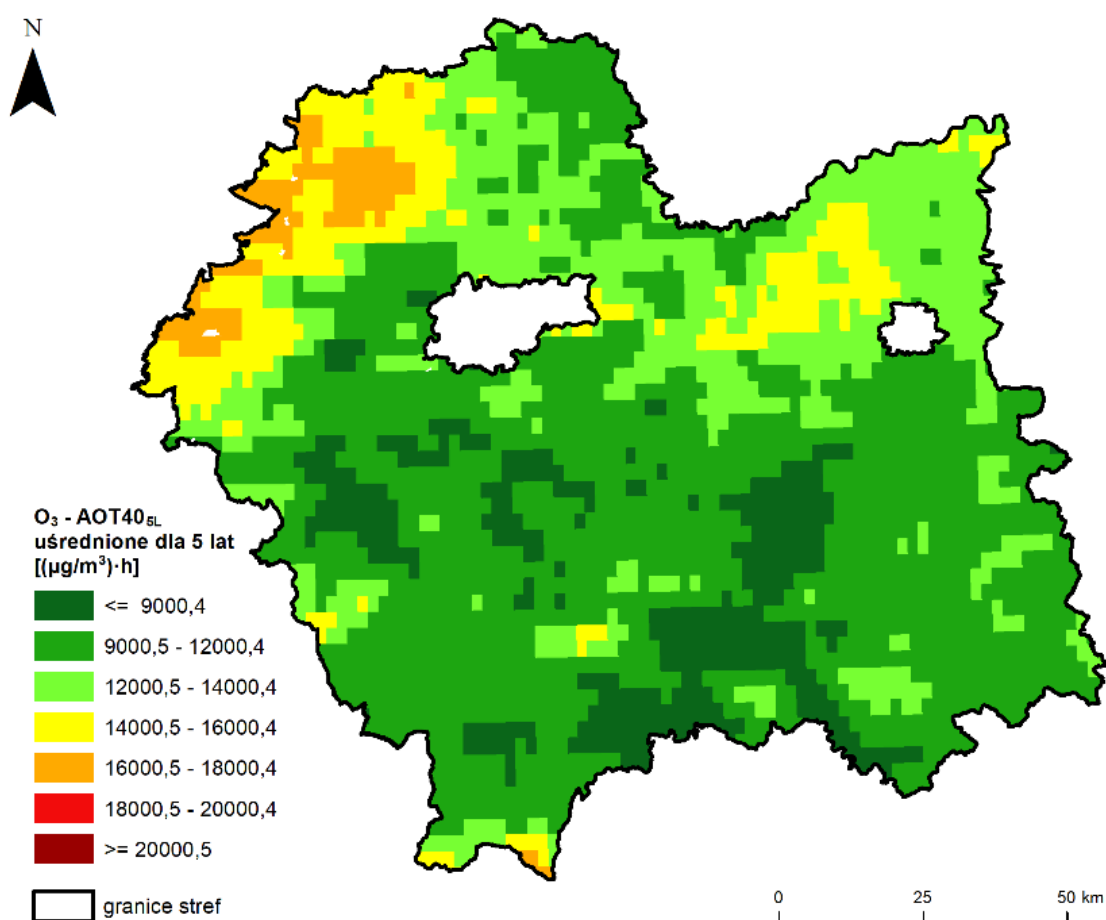


Rysunek 7.65. Przebieg wartości wskaźnika AOT40 dla O₃, na stanowiskach pomiarowych w województwie małopolskim, uwzględnionych w ocenie pod kątem ochrony roślin, na tle poziomu celu długoterminowego w latach 2016-2025 (wartości dla danego roku) [źródło: GIOŚ]

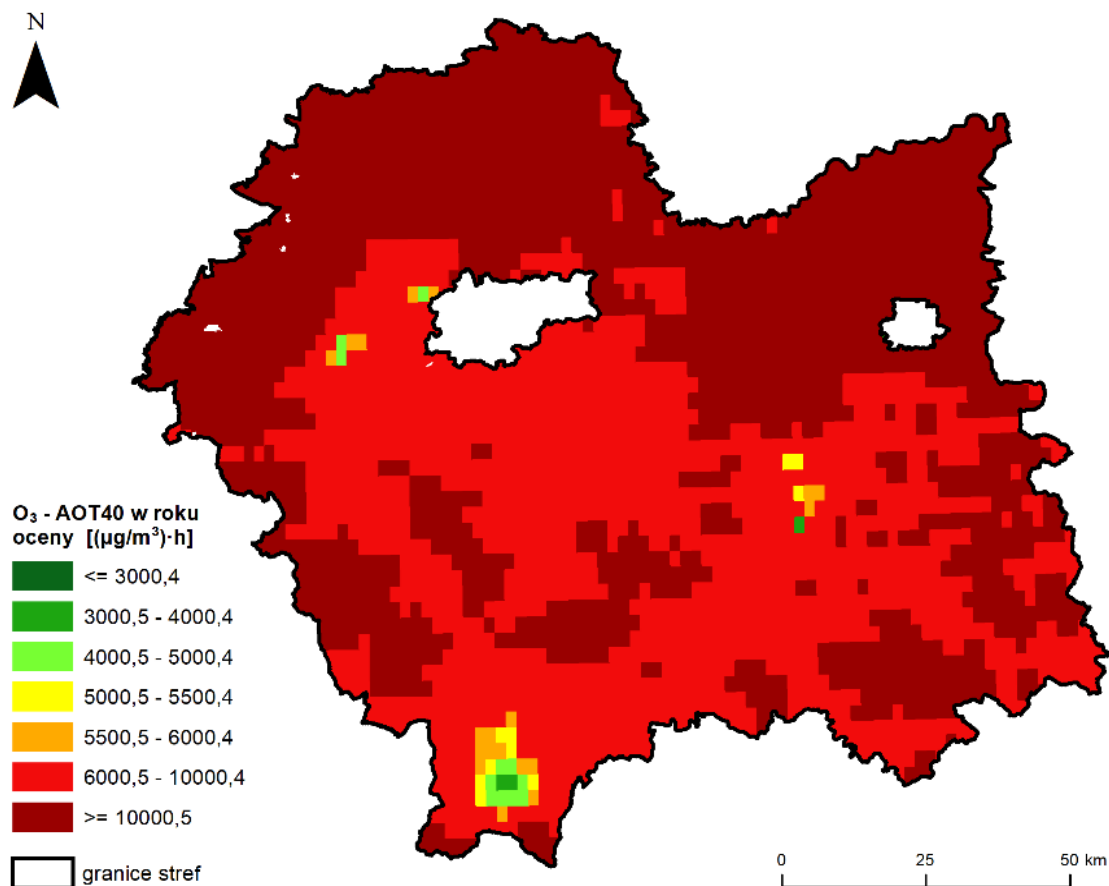
Na rysunkach 7.66 i 7.67 przedstawiono rozkłady stężeń ozonu wykonane na potrzeby oceny pod kątem ochrony roślin, opracowane z wykorzystaniem metody obiektywnego szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla 2025 roku. Analizowane dla strefy małopolskiej parametry to: AOT40_{5L} uśredniony dla lat 2021-2025 oraz AOT40 w roku 2025.

Rozkład przestrzenny wskaźnika AOT40_{5L} uśredniony dla pięciu lat był zróżnicowany. Wartości mieściły się w przedziale od 3 234 (µg/m³)·h do 18 000 (µg/m³)·h. Najniższe wartości występowały w centralnej części województwa oraz na południu. Wyższe wartości, przekraczające 16 000 (µg/m³)·h, wystąpiły lokalnie w północno-zachodniej części strefy małopolskiej oraz w obszarach górskich. Na przeważającym obszarze strefy wartości mieściły się w przedziale 9 000-14 000 (µg/m³)·h (rysunek 7.66).

Rozkład przestrzenny wskaźnika AOT40 dla 2025 roku, wskazuje na przekroczenie poziomu celu długoterminowego na przeważającym obszarze strefy małopolskiej. Wartości mieściły się w przedziale od 3 603 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h do 17 590 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h. Wyższe wartości, przekraczające 10 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h, obejmowały północną, centralną część województwa oraz obszary górskie. Niższe wartości, poniżej 6 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h, występowały punktowo w części centralnej województwa, na obszarach powiatów: krakowskiego, wadowickiego, brzeskiego, chrzanowskiego, nowosądeckiego, nowotarskiego i tatrzańskiego (rysunek 7.67).



Rysunek 7.66. Rozkład przestrzenny wartości poziomu docelowego (wskaźnik AOT40_{5L}) uśrednionego dla okresu 5 lat w województwie małopolskim, będący wynikiem modelowania jakości powietrza dla roku 2025, wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



Rysunek 7.67. Rozkład przestrzenny wartości poziomu celu długoterminowego (wskaźnik AOT40) w województwie małopolskim w 2025 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2025, wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Tabela 7.37. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego O_3 , w roku 2025 w województwie małopolskim, wg kryterium określonego celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

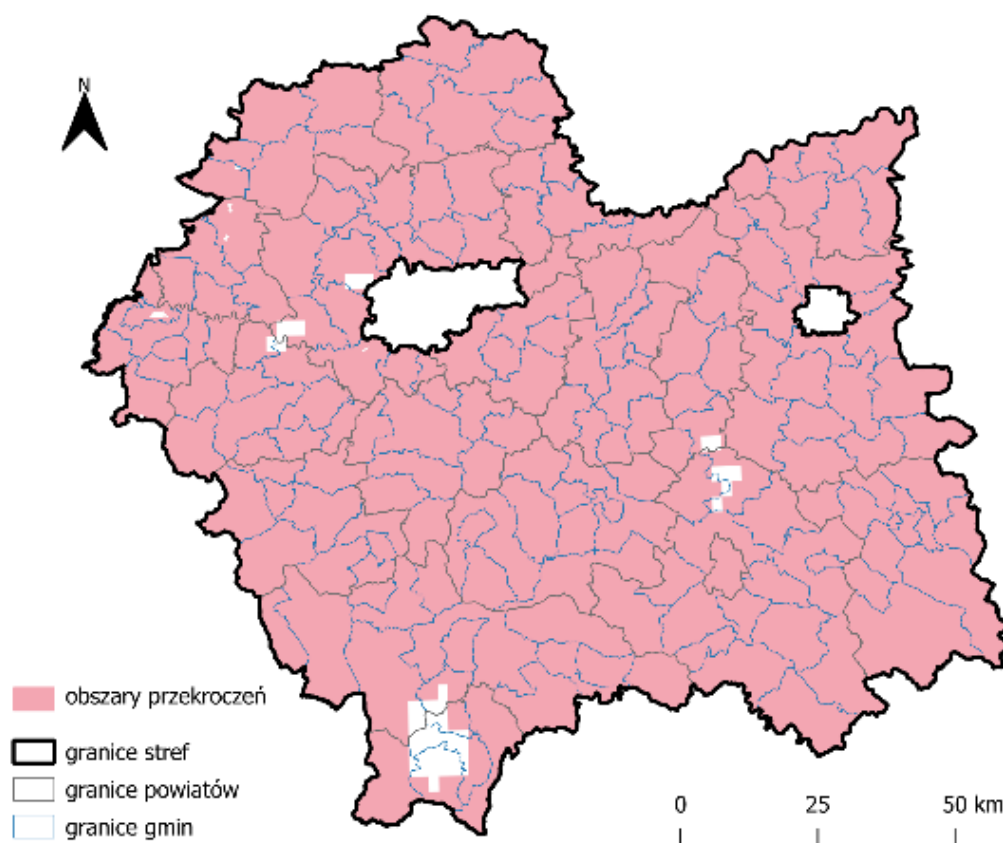
Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Powierzchnia obszarów ekosystemów objętych przekroczeniem [km ²]*
PL1203	strefa małopolska	poziom celu długoterminowego	AOT40	14 562,1	98,5	13 404,2

* Jako obszary ekosystemów uwzględniono tereny naturalne (obejmujące lasy i ekosystemy naturalne, obszary podmokłe oraz obszary wodne) oraz tereny rolne. Nie włączono terenów antropogenicznych (np. zabudowa miejska, tereny przemysłowe, komunikacyjne, budowy itp.). Wartość oszacowana na podstawie zasobów bazy Corine Land Cover 2018.

W tabeli 7.37 zamieszczono informację dotyczącą powierzchni obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego z podaniem procentowego udziału przekroczenia w całkowitej powierzchni strefy

oraz powierzchnie obszarów ekosystemów objęte przekroczeniem. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu obejmuje ok. 99% powierzchni strefy małopolskiej.

Na rysunku 7.68 zamieszczono graficzną ilustrację zasięgu obszarów przekroczeń. Szczegółowe informacje dotyczące obszarów przekroczeń zamieszczono w Załączniku 1.



Rysunek 7.68. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego (wskaźnika AOT40) dla O_3 ustanowionego ze względu na ochronę roślin w województwie małopolskim w 2025 roku [źródło: GIOŚ]

7.2.4. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin

W wyniku rocznej oceny jakości powietrza, wykonanej na podstawie danych za 2025 rok z uwzględnieniem poziomów dopuszczalnych i docelowych przyjętych ze względu na ochronę roślin, dla dwutlenku siarki (SO_2), tlenków azotu (NO_x) i ozonu (O_3) strefa małopolska uzyskała klasę A. Klasy dla strefy małopolskiej w odniesieniu do poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej wykonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin - klasyfikacja podstawowa (klasa A lub C), zestawiono w tabeli 7.38.

Tabela 7.38. Klasy strefy dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie za 2025 rok dokonanej wg kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin - klasyfikacja podstawowa (klasy: A, C) [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	SO ₂	NO _x	O ₃ ¹⁾
PL1203	strefa małopolska	A	A	A

¹⁾ Dla ozonu - poziom celu długoterminowego - strefa małopolska uzyskała klasę D2.

8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia

Na podstawie oceny jakości powietrza oraz klasyfikacji stref województwa małopolskiego za rok 2025 według kryterium ochrony zdrowia ludzi stwierdzono przekroczenia poziomów dopuszczalnych i docelowych w 2 strefach województwa – aglomeracji krakowskiej i strefie małopolskiej.

W aglomeracji krakowskiej wystąpiło przekroczenie średniodobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM₁₀ i poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀, a w strefie małopolskiej - przekroczenie średniodobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM₁₀, poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5} (faza II) i poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀. We wszystkich strefach województwa został przekroczony poziom celu długoterminowego ozonu oceniany pod kątem ochrony zdrowia.

W odniesieniu do kryterium ochrony roślin ocenie podlegała strefa małopolska – dla wszystkich analizowanych zanieczyszczeń dotrzymane zostały poziomy docelowe i dopuszczalne ocenianych zanieczyszczeń, w strefie małopolskiej wystąpiło przekroczenie poziomu celu długoterminowego dla ozonu.

Podstawą klasyfikacji stref były wyniki pomiarów prowadzonych w 2025 roku w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, a także wyniki obiektywnego szacowania opartego na wynikach modelowania jakości powietrza dla 2025 r. (klasyfikacja arsenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ w strefie małopolskiej) oraz wyniki pomiarów wykonanych w strefie małopolskiej w roku 2024 (klasyfikacja metali (Pb, Ni, Cd) w pyłe zawieszonym PM₁₀ w strefie małopolskiej).

Tabela 8.1. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń dla poszczególnych zanieczyszczeń w roku 2025 w województwie małopolskim wg kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]
Pył zawieszony PM₁₀ – ochrona zdrowia ludzi							
PL1201	aglomeracja krakowska	poziom dopuszczalny	śr. 24-godz.	50,8	15,5	220 249	27,2
PL1203	strefa małopolska	poziom dopuszczalny	śr. roczna	675,9	4,6	467 353	18,6
Pył zawieszony PM_{2,5} – ochrona zdrowia ludzi							

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]
PL1203	strefa małopolska	poziom dopuszczalny (II faza)	śr. roczna	25,1	0,2	60 560	2,4
Benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM10 – ochrona zdrowia ludzi							
PL1201	aglomeracja krakowska	poziom docelowy	śr. roczna	98,6	30,2	286 105	35,4
PL1203	strefa małopolska	poziom docelowy	śr. roczna	7 207,4	48,8	1 905 033	75,7
Ozon – ochrona zdrowia ludzi							
PL1201	aglomeracja krakowska	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	316,0	96,7	791 273	97,8
PL1202	miasto Tarnów	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	62,7	86,6	86 414	84,6
PL1203	strefa małopolska	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	11 705,4	79,2	1 823 072	72,4

Tabela 8.2. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń dla poszczególnych zanieczyszczeń w roku 2025 w województwie małopolskim wg kryterium określonego w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Powierzchnia obszarów ekosystemów objętych przekroczeniem [km ²]*
Ozon – ochrona roślin						
PL1203	strefa małopolska	poziom celu długoterminowego	AOT40	14 562,1	98,5	13 404,2

* Jako obszary ekosystemów uwzględniono tereny naturalne (obejmujące lasy i ekosystemy naturalne, obszary podmokłe oraz obszary wodne) oraz tereny rolne. Nie włączono terenów antropogenicznych (np. zabudowa miejska, tereny przemysłowe, komunikacyjne, budowy itp.). Wartość oszacowana na podstawie zasobów bazy Corine Land Cover 2018.

9. Udokumentowanie wyników oceny

Podstawowym źródłem danych wykorzystanych do opracowania niniejszego dokumentu były badania przeprowadzone w roku 2025 w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska oraz analizy wykonane na poziomie wojewódzkim i krajowym, dotyczące stanu zanieczyszczenia powietrza na obszarze województwa małopolskiego oraz stopnia dotrzymania obowiązujących kryteriów jakości powietrza. W analizach tych oprócz wyników pomiarów uwzględniono wyniki matematycznego modelowania przemian i transportu substancji w powietrzu, wykonanego w Instytucie Ochrony Środowiska - Państwowym Instytucie Badawczym. W ocenie dla wybranych zanieczyszczeń wykorzystano przygotowane przez IOŚ-PIB dane w postaci map, wektorowych warstw przestrzennych oraz informacje zawarte w opracowaniu „Analiza wyników modelowania na potrzeby oceny jakości powietrza w Polsce w 2025 roku”. Fragmenty tego dokumentu, opisujące zastosowaną metodykę modelowania i analiz, zostały przytoczone w rozdziale 4.2.

Do modelowania matematycznego wykonanego na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza za rok 2025 oraz analiz zawartych w niniejszym dokumencie wykorzystane zostały dane o emisjach

zanieczyszczeń do powietrza zgromadzone w Centralnej Bazie Emisyjnej znajdującej się w Krajowym Ośrodku Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE) działającym w ramach IOŚ-PIB.

Źródła danych i informacji wykorzystanych na potrzeby opracowania niniejszego dokumentu zestawiono w tabeli 9.1.

Tabela 9.1. Wykaz ważniejszych materiałów i informacji wykorzystanych w ocenie rocznej

Lp.	Zakres informacji	Nazwa bazy/ modelu/ opracowania itp.	Lokalizacja	Dostęp do danych
1	Informacje o sieciach, stacjach i stanowiskach pomiarowych w woj. małopolskim	Krajowa baza danych JPOAT3,0	GIOŚ	https://powietrze.gios.gov.pl
2	Serie pomiarowe stężeń zanieczyszczeń w powietrzu	Baza danych CS5, Krajowa baza danych JPOAT3,0	GIOŚ	https://powietrze.gios.gov.pl
3	Informacje o województwie małopolskim	Geografia regionalna Polski.	Publikacja	Kondracki J.: Geografia regionalna Polski. Warszawa 2002
		Bank Danych Lokalnych	GUS	https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start
		Strategia rozwoju województwa małopolskiego 2030	Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego	https://www.malopolska.pl/
		Rocznik Statystyczny Leśnictwa 2025	GUS	https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/roczniki-statystyczne/roczniki-statystyczne/rocznik-statystyczny-lesnictwa-2025,13,8.html
		Rocznik Statystyczny Województw 2025	GUS	https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/roczniki-statystyczne/roczniki-statystyczne/rocznik-statystyczny-wojewodztw-2025,4,20.html
4	Dane dotyczące granic i powierzchni jednostek podziałów terytorialnych województwa	Państwowy rejestr granic i powierzchni jednostek podziałów terytorialnych kraju - PRG	Główny Urząd Geodezji i Kartografii	https://www.gugik.gov.pl/
5	Warunki meteorologiczne panujące w roku oceny	Mapy Klimatu Polski	IMGW - PIB	https://klimat.imgw.pl
		Dane meteorologiczne	IMGW-PIB	https://danepubliczne.imgw.pl
6	Dane o emisjach zanieczyszczeń do powietrza	Centralna Baza Emisyjna dla Polski	IOŚ-PIB/KOBiZE	KOBiZE
7	Wyniki modelowania stężeń zanieczyszczeń w powietrzu za 2025 rok	Analiza wyników modelowania na potrzeby oceny jakości powietrza w Polsce w roku 2025	IOŚ-PIB	IOŚ-PIB/GIOŚ
8	Informacje o parkach narodowych, krajobrazowych, rezerwatach	Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody	Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska	https://crfop.gdos.gov.pl/CRFOP/search.jsf

10. Podsumowanie oceny

Podstawowym celem oceny poziomów substancji w powietrzu zgodnie z art. 89 ustawy - Prawo ochrony środowiska jest dokonanie klasyfikacji stref, dającej podstawę do zaplanowania działań na rzecz poprawy jakości powietrza w strefach, w których są przekraczane wartości kryterialne określone dla ochrony zdrowia ludzi lub ochrony roślin.

Roczna ocena jakości powietrza za 2025 rok dla stref województwa małopolskiego przeprowadzona została zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

Klasyfikacji dokonano dla trzech stref województwa: aglomeracji krakowskiej, miasta Tarnów i strefy małopolskiej.

Klasyfikacji stref dokonano na podstawie pomiarów wykonanych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska w 2025 roku, a także w oparciu o metodę obiektywnego szacowania opartą na analizie wyników modelowania transportu i przemian substancji w powietrzu, informacji o emisji zanieczyszczeń i jej źródłach, sposobie zagospodarowania terenu, warunkach topograficznych i klimatycznych rozważanych obszarów i analogii do innych podobnych obszarów i okresów badań.

Metoda obiektywnego szacowania oparta na wynikach modelowania była podstawą klasyfikacji w przypadku arsenu w strefie małopolskiej. Metoda szacowania oparta na analogii do wyników pomiarów z 2024 roku była podstawą klasyfikacji kadmu, niklu i ołowiu w strefie małopolskiej.

Lokalizacja obszarów na terenie poszczególnych stref, na których wystąpiły przekroczenia poziomów dopuszczalnych, poziomu docelowego lub celów długoterminowych dla substancji w powietrzu została wskazana na podstawie metody obiektywnego szacowania opartej o wyniki matematycznego modelowania transportu i przemian substancji w powietrzu wykonanego przez IOŚ-PIB.

Na podstawie klasyfikacji stref województwa małopolskiego za rok 2025 stwierdzono potrzebę realizacji działań naprawczych mających na celu poprawę jakości powietrza ze względu na **ochronę zdrowia ludzi** dla dwóch stref województwa:

- aglomeracji krakowskiej - **do klasy C** zakwalifikowano strefę ze względu na przekroczenia: poziomu dopuszczalnego stężeń 24-godzinnych **pyłu zawieszonego PM10** oraz poziomu docelowego **benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10**,
- strefy małopolskiej - **do klasy C** zakwalifikowano strefę ze względu na przekroczenia: poziomów dopuszczalnych: stężeń 24-godzinnych **pyłu zawieszonego PM10**, stężeń średniorocznych **pyłu zawieszonego PM2,5** (klasa C1) oraz poziomu docelowego: **benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10**.

We wszystkich strefach został przekroczony **poziom celu długoterminowego ozonu - klasa D2**.

Na przeważającym obszarze województwa małopolskiego w ostatnich latach występuje niski poziom zanieczyszczenia powietrza (poniżej poziomów dopuszczalnych/docelowych) dla następujących substancji: dwutlenek siarki, benzen, tlenek węgla oraz oznaczane w pyłe zawieszonym PM10 metale: arsen, ołów, kadm i nikiel.

Największym problemem w skali województwa małopolskiego są wysokie stężenia **benzo(a)pirenu** zawartego w pyłe zawieszonym PM10. Podobnie jak w latach poprzednich, wysokie wartości stężeń tego zanieczyszczenia wystąpiły w okresach grzewczych (styczeń – marzec, październik – grudzień).

Na podstawie wyników matematycznego modelowania jakości powietrza oszacowano, że w 2025 roku problem ten dotyczył 160 gmin w województwie (87% wszystkich gmin), w tym 12 gmin miejskich (86% wszystkich gmin miejskich), 102 wiejskich (86% wszystkich gmin wiejskich) i 46 miejsko-wiejskich (92% wszystkich gmin miejsko-wiejskich). W porównaniu z rokiem 2024 nastąpił wzrost stężeń benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀.

W ostatnim dziesięcioleciu można zauważyć stopniowe zmniejszanie się stężeń pyłu zawieszonego w powietrzu. Istotnym problemem w województwie małopolskim pozostają jednak wysokie dobowe stężenia **pyłu zawieszonego PM₁₀** w sezonie grzewczym.

Analizę uzupełniającą ocenę jakości powietrza dla województwa małopolskiego za rok 2025 stanowi „Wojewódzki raport syntetyczny z odejmowania udziału źródeł naturalnych” (Załącznik 2). Analiza ta pozwoliła na odliczenie udziału pyłu, który napłynął nad obszar województwa z obszarów suchych od poziomów kryterialnych dla pyłu zawieszonego PM₁₀. W jednym przypadku - w Krakowie przy ul. Kamieńskiego dokonane odliczenie pozwoliło na zmniejszenie obszaru przekroczeń średniodobowego poziomu dopuszczalnego w aglomeracji krakowskiej.

Przeprowadzona ocena jakości powietrza wykazała również przekroczenia w 2025 roku poziomu dopuszczalnego **pyłu zawieszonego PM_{2,5}** (20 µg/m³) w strefie małopolskiej.

W 2025 roku, po raz pierwszy, stacja oddziaływania transportu zlokalizowana przy Al. Krasińskiego w Krakowie nie wykazała przekroczenia średniorocznego dopuszczalnego poziomu dwutlenku azotu.

W sezonie letnim rejestrowany jest wzrost stężeń **ozonu**, spowodowany obecnością w atmosferze jego prekursorów oraz w dużej mierze warunkami meteorologicznymi. W 2025 roku nie stwierdzono przekroczenia poziomu docelowego ozonu określonego dla **kryterium ochrony zdrowia ludzi**. Stwierdzono jednak, podobnie jak w latach poprzednich, przekroczenie poziomu celu długoterminowego we wszystkich strefach województwa.

W odniesieniu do kryterium **ochrony roślin**, w 2025 roku pomiary jakości powietrza nie wykazały przekroczeń poziomów dopuszczalnych określonych dla **dwutlenku siarki i tlenków azotu** oraz **poziomu docelowego ozonu**. Przekroczenia w strefie małopolskiej stwierdzono w przypadku **ozonu** w odniesieniu do **poziomu celu długoterminowego**.

Obecnie na terenie województwa małopolskiego obowiązuje, uchwalony w listopadzie 2023 roku przez Sejmik Województwa „Program ochrony powietrza dla województwa małopolskiego”. Program ochrony powietrza jest dokumentem, który wskazuje istotne przyczyny wystąpienia przekroczeń norm jakości powietrza oraz określa działania, których wdrożenie ma na celu poprawę jakości powietrza w województwie.

11. Słownik skrótów i terminów użytych w opracowaniu

Skróty nazw aktów prawnych

ustawa - Prawo ochrony środowiska lub **ustawa - Poś** lub **Ustawa** - ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r.
- Prawo ochrony środowiska - (Dz. U. z 2025 r., poz. 647 z późn. zm.)

ustawa o Inspekcji Ochrony Środowiska - ustawa z dnia 20 lipca 1991 r. o Inspekcji Ochrony Środowiska (Dz.U. z 2024 r., poz. 425)

rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu - rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 11 grudnia 2020 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. z 2024 r., poz. 870)

rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu - rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2021 r., poz. 845)

rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska w sprawie sposobu obliczania wskaźników średniego narażenia - rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 25 listopada 2022 r. w sprawie sposobu obliczania wskaźników średniego narażenia oraz sposobu oceny dotrzymania pułapu stężenia ekspozycji (Dz. U. z 2022 r., poz. 2430) (dla pyłu zawieszonego PM_{2,5})

rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji - rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 15 lutego 2025 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz. U. z 2025 r., poz. 350)

rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska w sprawie systemu informatycznego Inspekcji Ochrony Środowiska „Ekoinfonet” - rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 21 grudnia 2020 r. w sprawie systemu informatycznego Inspekcji Ochrony Środowiska „Ekoinfonet” (Dz. U. z 2020 r., poz. 2386)

dyrektywa 2008/50/WE - dyrektywa 2008/50/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy (Dz. Urz. UE L 152 z 11.06.2008, str.1 oraz Dz. Urz. UE L 226 z 29.08.2015, str. 4)

dyrektywa 2004/107/WE - dyrektywa 2004/107/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 15 grudnia 2004 r. w sprawie arsenu, kadmu, rtęci, niklu i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w otaczającym powietrzu (Dz. Urz. UE L 23 z 26.01.2005, str. 3, Dz. Urz. UE L 87 z 31.03.2009, str. 109 oraz Dz. Urz. UE L 226 z 29.08.2015, str. 4)

dyrektywa Komisji (UE) 2015/1480 - dyrektywa Komisji (UE) 2015/1480 z dnia 28 sierpnia 2015 r. zmieniająca niektóre załączniki do dyrektyw Parlamentu Europejskiego i Rady 2004/107/WE. i 2008/50/WE ustanawiających przepisy dotyczące metod referencyjnych, zatwierdzania danych i lokalizacji punktów pomiarowych do oceny jakości powietrza (Dz. Urz. UE L 226 z 29.08.2015, str. 4 oraz Dz. Urz. UE L 72 z 14.03.2019, str. 141)

Inne skróty i terminy

OR	- roczna ocena jakości powietrza w strefach, wykonywana co roku zgodnie z artykułem 89 ustawy - Prawo ochrony środowiska
OP	- ocena pięcioletnia, wykonywana zgodnie z artykułem 88 ustawy - Prawo ochrony środowiska na potrzeby ustalenia odpowiedniego sposobu prowadzenia rocznych ocen jakości powietrza w strefie
POP	- program ochrony powietrza przygotowywany zgodnie z artykułem 91 ustawy - Prawo ochrony środowiska, mający na celu osiągnięcie odpowiednich dopuszczalnych i docelowych poziomów substancji w powietrzu w wyznaczonym terminie
GIOŚ	- Główny Inspektorat Ochrony Środowiska
IOŚ-PIB	- Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy
KOBiZE	- Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami IOŚ-PIB
IMGW-PIB	- Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy
GUGiK	- Główny Urząd Geodezji i Kartografii
PRG	- Państwowy Rejestr Granic
BDOO	- Baza Danych Obiektów Ogólnogeograficznych
aut.	- typ pomiaru wykonywanego metodą automatyczną
man.	- typ pomiaru wykonywany metodą manualną (laboratoryjną)

Klasy stref:

A, C	- klasy stref określone w wyniku rocznej oceny jakości powietrza, <u>klasyfikacja podstawowa</u> (oznaczenia wyjaśnione w tabelach 2.1 i 2.3)
A1, C1	- klasy stref dla pyłu zawieszonego PM _{2,5} określone w oparciu o poziom dopuszczalny dla fazy II (oznaczenia wyjaśnione w tabeli 2.1)
D1, D2	- dodatkowe klasy stref dla ozonu, określone w oparciu o poziom celu długoterminowego (oznaczenia wyjaśnione w tabelach 2.2 i 2.4)

Oznaczenia grup metod wykorzystywanych w ocenie rocznej do określenia klasy strefy

- | | |
|-----------|--|
| PO | - pomiary, których wyniki można uznać za wystarczającą podstawę oceny klasy strefy |
| MO | - wyniki matematycznego modelowania rozkładów stężeń |
| ME | - pozostałe metody (inne) |

Wartości kryterialne stężeń zanieczyszczeń powietrza

- | | |
|------------|---|
| PD | - poziom dopuszczalny określony dla stężeń substancji w powietrzu |
| PDc | - poziom docelowy określony dla stężeń substancji w powietrzu |
| PDt | - poziom celu długoterminowego określony dla stężeń ozonu w powietrzu |

Parametry statystyczne dotyczące stężeń

- | | |
|-----------------------|---|
| S1 | - stężenie 1-godzinne zanieczyszczenia |
| S8 | - stężenie 8-godzinne (średnia krocząca, obliczana na podstawie stężeń 1-godz.) określane dla tlenku węgla i ozonu |
| S8max | - maksimum ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących (obliczanych ze stężeń 1-godzinnych) w ciągu roku kalendarzowego |
| S8max_d | - maksimum dobowe ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących obliczanych ze stężeń średnich jednogodzinnych; każdą wartość średnią ośmiogodzinną przypisuje się dobie, w której kończy się ośmiogodzinny okres uśredniania |
| S24 | - stężenie średnie dobowe zanieczyszczenia |
| Sa | - stężenie średnie roczne zanieczyszczenia |
| Sw | - stężenie średnie w sezonie zimowym; sezon zimowy obejmuje okres od 1 października roku poprzedzającego rok oceny do 31 marca w roku oceny |
| Smax | - najwyższa wartość stężenia o rozważanym czasie uśredniania w roku |
| 36 maks. (S24) | - trzydziesta szósta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 24-godz. PM10 z okresu roku (tzw. trzydzieste szóste maksimum) |

- 4 maks. (S24)** - czwarta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 24-godz. SO₂ z okresu roku (tzw. czwarte maksimum)
- 19 maks. (S1)** - dziewiętnasta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 1-godz. NO₂ z okresu roku (tzw. dziewiętnaste maksimum)
- 25 maks. (S1)** - dwudziesta piąta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 1-godz. SO₂ z okresu roku (tzw. dwudzieste piąte maksimum)
- L>350 (S1)** - liczba godzin ze stężeniem średnim 1-godzinnym większym od 350 µg/m³
- L>125 (S24)** - liczba dni ze stężeniem średnim 24-godzinnym większym od 125 µg/m³
- SXY,Z** - percentyl na poziomie XY,Z% z serii pomiarów o określonym czasie uśredniania wyników – jest to wartość stężenia o określonym czasie uśredniania, której nie przekracza XY,Z% wyników pomiarów o tym czasie uśredniania w serii rocznej (np. percentyl S90,4 ze stężeń dobowych oznacza wartość stężenia 24-godzinnego, której nie przekracza 90,4% wyników pomiarów dobowych w serii rocznej)
- AOT40** - wskaźnik określający zanieczyszczenie powietrza ozonem, obliczany dla okresu maj-lipiec jako suma różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w µg/m³ a wartością 80 µg/m³, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8:00 a 20:00 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż 80 µg/m³
- AOT40_{5L}** - wartość AOT40 uśredniona dla kolejnych pięciu lat; w przypadku braku kompletnych danych pomiarowych z pięciu lat dotrzymanie dopuszczalnej częstości przekroczeń sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej trzech lat.

Załącznik 1.

Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie małopolskim w 2025 roku

Ocena pod kątem ochrony zdrowia ludzi

Zanieczyszczenie: **pył zawieszony PM10**, Typ normy: **poziom dopuszczalny** [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji przekroczenia	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
PL1201	aglomeracja krakowska	śr. 24-godz.	PL_Mp_2025_PL1201_P M10_d_PD_02_W1	Kraków, główne drogi	Przekroczenie wystąpiło głównie, wzdłuż dróg o największym natężeniu ruchu	50,8	220 249	Oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów w centrum miasta z intensywnym ruchem	Napływ zanieczyszczeń powietrza spoza granic kraju (transgraniczny charakter zanieczyszczenia); Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy; Niekorzystne warunki klimatyczne/meteorologiczne, rozumiane jako wystąpienie niekorzystnej sytuacji meteorologicznej, z punktu widzenia zanieczyszczenia powietrza w rozważanym okresie; Oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów na głównej drodze leżącej w pobliżu stacji.
PL1203	strefa małopolska	śr. 24-godz.	PL_Mp_2025_PL1203_P M10_d_PD_03_W1	Małopolska zachodnia, rejon aglomeracji krakowskiej, Nowy Sącz,	Przekroczenie wystąpiło w rejonie zachodniej Małopolski, w gminach ościennych aglomeracji krakowskiej, Nowym Sączu,	675,9	467 353	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków	Napływ zanieczyszczeń powietrza spoza granic kraju (transgraniczny charakter zanieczyszczenia);

Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji przekroczenia	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km²]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
				Tuchów, Nowy Targ, powiat tatrzański	Nowym Targu, Tuchowie oraz na obszarze powiatu tatrzańskiego				Niekorzystne warunki klimatyczne/meteorologiczne, rozumiane jako wystąpienie niekorzystnej sytuacji meteorologicznej, z punktu widzenia zanieczyszczenia powietrza w rozważanym okresie; Oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów w centrum miasta z intensywnym ruchem

Zanieczyszczenie: **pył zawieszony PM2,5**, Typ normy: **poziom dopuszczalny – II faza** [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji przekroczenia	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km²]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
PL1203	strefa małopolska	średnia roczna	PL_Mp_2025_PL1203_P M2,5_a_PD(II faza)_01_W1	Nowy Sącz, Kościelisko, Kęty, Zakopane, Nowy Targ, Chełmiec	Przekroczenie wystąpiło na obszarze gmin: Nowy Sącz, Kościelisko, Kęty, Zakopane, Nowy Targ, Chełmiec	25,1	60 560	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy

Zanieczyszczenie: **B(a)P w pyłe zawieszonym PM10**, Typ normy: **poziom docelowy** [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji przekroczenia	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Główna przyczyna przekroczenia
PL1201	aglomeracja krakowska	średnia roczna	PL_Mp_2025_PL1201_B(a)P_a_PD C_01_W1	aglomeracja krakowska	Przekroczenie wystąpiło głównie na obrzeżach miasta, oraz punktowo na obszarze całej aglomeracji	98,6	286 105	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy
PL1203	strefa małopolska	średnia roczna	PL_Mp_2025_PL1203_B(a)P_a_PD C_01_W1	strefa małopolska	Przekroczenie objęło swoim zasięgiem zachodnią, centralną, południową oraz wschodnią część strefy małopolskiej	7 207,4	1 905 033	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków

Zanieczyszczenie: **ozon (O₃)**, Typ normy: **poziom celu długoterminowego** [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji przekroczenia	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
PL1201	aglomeracja krakowska	śr. 8-godz.	PL_Mp_2025_PL1201_O3_d_PCDT _01_W1	aglomeracja krakowska	Przekroczenie objęło swoim zasięgiem całą aglomerację krakowską	316,0	791 273	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy
PL1202	miasto Tarnów	śr. 8-godz.	PL_Mp_2025_PL1202_O3_d_PCDT _01_W1	miasto Tarnów	Przekroczenie objęło swoim zasięgiem niemal całą powierzchnię Tarnowa z wyłączeniem dzielnicy Mościce	62,7	86 414	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy
PL1203	strefa małopolska	śr. 8-godz.	PL_Mp_2025_PL1203_O3_d_PCDT _01_W1	strefa małopolska	Przekroczenie objęło swoim zasięgiem znaczną część strefy	11 705,4	1 823 072	Warunki meteorologiczne sprzyjające	Napływ zanieczyszczeń powietrza spoza granic kraju

Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji przekroczenia	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km²]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
					małopolskiej z wyłączeniem rejonów w centralnej, wschodniej i południowej części regionu.			formowaniu się ozonu	(transgraniczny charakter zanieczyszczenia); Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy

Ocena pod kątem ochrony roślin

Zanieczyszczenie: **ozon (O₃)**, Typ normy: **poziom celu długoterminowego** [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Powierzchnia obszarów ekosystemów objętych przekroczeniem [km ²]	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
PL1203	strefa małopolska	AOT40	PL_Mp_2025_PL1203_O3_aot40r_PCDT_01_W1	strefa małopolska	Przekroczenie objęło swoim zasięgiem niemal całą powierzchnię strefy małopolskiej	14 562,1	13 404,2	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Napływ zanieczyszczeń powietrza spoza granic kraju (transgraniczny charakter zanieczyszczenia); Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy

Zestawienie gmin, na obszarze których wystąpiło przekroczenie w województwie małopolskim w 2025 roku [źródło: GIOŚ]

Cel ochrony	Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie
OZ – Ochrona Zdrowia	B(a)P(PM10)	poziom docelowy	PL1201	aglomeracja krakowska	śr. roczna	Kraków (m)
			PL1203	strefa małopolska	śr. roczna	Alwernia (mw);Andrychów (mw);Babice (w);Biały Dunajec (w);Biecz (mw);Biskupice (w);Bobowa (mw);Bochnia (m);Bochnia (w);Bolesław (w);Borzęcin (w);Brzesko (mw);Brzeszcze (mw);Brzeźnica (w);Budzów (w);Bukowina Tatrzańska (w);Bukowno (m);Bystra-Sidzina (w);Charsznica (w);Chęlmek (mw);Chęlmiec (w);Chrzanów (mw);Ciężkowice (mw);Czarny Dunajec (mw);Czchów (mw);Czernichów (w);Czorsztyn (w);Dobczyce (mw);Dobra (w);Drwinia (w);Dąbrowa Tarnowska (mw);Dębno (w);Gdów (w);Gnojnik (w);Gołcza (w);Gromnik (w);Grybów (m);Grybów (w);Gródek nad Dunajcem (w);Igołomia-Wawrzeńczyce (w);Iwanowice (w);Iwkowa (w);Jabłonka (w);Jerzmanowice-Przeginia (w);Jodłownik (w);Jordanów (m);Jordanów (w);Kalwaria Zebrzydowska (mw);Kamienica (w);Kamionka Wielka (w);Klucze (w);Kocmyrów-Luborzycza (w);Koniusza (w);Korzenna (w);Kościelisko (w);Krościenko nad Dunajcem (w);Krzeszowice (mw);Kłaj (w);Kęty (mw);Lanckorona (w);Laskowa (w);Libiąż (mw);Limanowa (m);Limanowa (w);Lipnica Murowana (w);Lipnica Wielka (w);Lisia Góra (w);Liszki (w);Lubień (w);Maków Podhalański (mw);Michałowice (w);Miechów (mw);Mogilany (w);Mszana Dolna (m);Mszana Dolna (w);Mucharz (w);Myślenice (mw);Nawojowa (w);Niedźwiedź (w);Niepołomice (mw);Nowe Brzesko (mw);Nowy Sącz (m);Nowy Targ (m);Nowy Targ (w);Nowy Wiśnicz (mw);Ochoznica Dolna (w);Olesno (w);Olkusz (mw);Osiek (w);Oświęcim (m);Oświęcim (w);Pcim (w);Piwniczna-Zdrój (mw);Pleśna (w);Podegrodzie (w);Polanka Wielka (w);Poronin (w);Proszowice (mw);Przeciszów (w);Raba Wyżna (w);Rabka-Zdrój (mw);Raciechowice (w);Radłów (mw);Ropa (w);Ryglice (mw);Rytro (w);Rzepiennik Strzyżewski (w);Rzezawa (w);Siepraw (w);Skawina (mw);Skala (mw);Skrzyszów (w);Spytkowice (w);Spytkowice (w);Stary Sącz (mw);Stryszawa (w);Stryszów (w);Sucha Beskidzka (m);Sułkowice (mw);Sułoszowa (w);Szafłary (w);Szczawa (w);Szczawnica (mw);Szczucin (mw);Słomniki (mw);Słupnice (w);Tarnów (w);Tokarnia (w);Tomice (w);Trzciana (w);Trzebinia (mw);Trzyciąż (w);Tuchów (mw);Tymbark (w);Wadowice (mw);Wieliczka (mw);Wielka Wieś (w);Wieprz (w);Wierzchosławice (w);Wiśniowa (w);Wojnicz (mw);Wolbrom (mw);Zabierzów (w);Zakliczyn (mw);Zakopane (m);Zator (mw);Zawoja (w);Zembrzyce (w);Zielonki (w);Świątniki Górne (mw);Łabowa (w);Łapanów (w);Łapsze Niżne (w);Łososina Dolna (w);Łukowica (w);Łużna (w);Łącko (w);Żabno (mw);Żegocina (w)
	O ₃	poziom celu długoterminowego	PL1201	aglomeracja krakowska	śr. 8-godz.	Kraków (m)
			PL1202	miasto Tarnów	śr. 8-godz.	Tarnów (m)

Cel ochrony	Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie
			PL1203	strefa małopolska	śr. 8-godz.	Alwernia (mw);Andrychów (mw);Babice (w);Biały Dunajec (w);Biecz (mw);Biskupice (w);Bobowa (mw);Bochnia (m);Bochnia (w);Bolesław (w);Bolesław (w);Borzęcin (w);Brzesko (mw);Brzeszcze (mw);Budzów (w);Bukowina Tatrzańska (w);Bukowno (m);Bystra-Sidzina (w);Charsznica (w);Chełmek (mw);Chełmiec (w);Chrzanów (mw);Ciężkowice (mw);Czarny Dunajec (mw);Czchów (mw);Czernichów (w);Czorsztyn (w);Dobczyce (mw);Dobra (w);Drwinia (w);Dąbrowa Tarnowska (mw);Dębno (w);Gdów (w);Gnojnik (w);Gorlice (m);Gorlice (w);Gołcza (w);Gromnik (w);Grybów (m);Grybów (w);Gręboszów (w);Gródek nad Dunajcem (w);Igołomia-Wawrzeńczyce (w);Iwanowice (w);Iwkowa (w);Jabłonka (w);Jerzmanowice-Przeginia (w);Jodłownik (w);Jordanów (m);Jordanów (w);Kamienica (w);Kamionka Wielka (w);Klucze (w);Kocmyrów-Luborzyca (w);Koniusza (w);Korzenna (w);Koszyce (mw);Kozłów (w);Kościelisko (w);Krościenko nad Dunajcem (w);Krynica-Zdrój (mw);Krzeszowice (mw);Książ Wielki (mw);Kłaj (w);Kęty (mw);Laskowa (w);Libiąż (mw);Limanowa (m);Limanowa (w);Lipinki (w);Lipnica Murowana (w);Lipnica Wielka (w);Lisia Góra (w);Liszki (w);Lubień (w);Maków Podhalański (mw);Michałowice (w);Miechów (mw);Mogilany (w);Moszczenica (w);Mszana Dolna (m);Mszana Dolna (w);Mucharz (w);Muszyna (mw);Myślenice (mw);Mędrzechów (w);Nawojowa (w);Niedźwiedź (w);Niepołomice (mw);Nowe Brzesko (mw);Nowy Sącz (m);Nowy Targ (m);Nowy Targ (w);Nowy Wiśnicz (mw);Ochotnica Dolna (w);Olesno (w);Olkusz (mw);Osiek (w);Oświęcim (m);Oświęcim (w);Pałacznica (w);Pcim (w);Piwniczna-Zdrój (mw);Pleśna (w);Podegrodzie (w);Polanka Wielka (w);Poronin (w);Proszowice (mw);Przeciszów (w);Raba Wyżna (w);Rabka-Zdrój (mw);Raciechowice (w);Raclawice (w);Radgoszcz (w);Radziemice (w);Radłów (mw);Ropa (w);Ryglice (mw);Rytro (w);Rzepiennik Strzyżewski (w);Rzezawa (w);Siepraw (w);Skawina (mw);Skąta (mw);Skrzyszów (w);Spytkowice (w);Spytkowice (w);Stary Sącz (mw);Stryszawa (w);Sucha Beskidzka (m);Sułkowice (mw);Sułoszowa (w);Szafłary (w);Szczawa (w);Szczawnica (mw);Szczucin (mw);Szczurowa (w);Szerzyny (w);Ślaboszów (w);Słomniki (mw);Słupnice (w);Sękowa (w);Tarnów (w);Tokarnia (w);Tomice (w);Trzciana (w);Trzebinia (mw);Trzyciąż (w);Tuchów (mw);Tymbark (w);Uście Gorlickie (w);Wadowice (mw);Wieliczka (mw);Wielka Wieś (w);Wieprz (w);Wierzchosławice (w);Wietrzychowice (w);Wiśniowa (w);Wojnicz (mw);Wolbrom (mw);Zabierzów (w);Zakliczyn (mw);Zakopane (m);Zator (mw);Zawoja (w);Zembrzyce (w);Zielonki (w);Świątniki Górne (mw);Łabowa (w);Łapanów (w);Łapsze Niżne (w);Łososina Dolna (w);Łukowica (w);Łużna (w);Łącko (w);Żabno (mw);Żegocina (w)
OZ – Ochrona Zdrowia	PM10	poziom dopuszczalny	PL1201	aglomeracja krakowska	śr. 24-godz.	Kraków (m)
			PL1203	strefa małopolska	śr. 24-godz.	Andrychów (mw);Biały Dunajec (w);Biskupice (w);Brzeszcze (mw);Budzów (w);Chełmek (mw);Chełmiec (w);Chrzanów (mw);Kalwaria Zebrzydowska (mw);Kocmyrów-Luborzyca (w);Kościelisko (w);Krzeszowice (mw);Kęty (mw);Lanckorona (w);Libiąż

Cel ochrony	Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie
						(mw);Liszki (w);Maków Podhalański (mw);Michałowice (w);Mogilany (w);Mucharz (w);Myślenice (mw);Niepołomice (mw);Nowy Sącz (m);Nowy Targ (m);Nowy Targ (w);Osiek (w);Oświęcim (m);Oświęcim (w);Podegrodzie (w);Poronin (w);Skawina (mw);Stryszawa (w);Stryszów (w);Sucha Beskidzka (m);Szaflary (w);Słomniki (mw);Tomice (w);Tuchów (mw);Wadowice (mw);Wieliczka (mw);Wielka Wieś (w);Wieprz (w);Zabierzów (w);Zakopane (m);Zawoja (w);Zembrzyce (w);Zielonki (w);Świątniki Górne (mw)
	PM2,5	Poziom dopuszczalny (II faza)	PL1203	strefa małopolska	śr. roczna	Chełmiec (w);Kościelisko (w);Kęty (mw);Nowy Sącz (m);Nowy Targ (m);Zakopane (m)
Ochrona roślin	O ₃	Poziom celu długoterminowego	PL1203	strefa małopolska	AOT40	Alwernia (mw);Andrychów (mw);Babice (w);Biały Dunajec (w);Biecz (mw);Biskupice (w);Bobowa (mw);Bochnia (m);Bochnia (w);Bolesław (w);Bolesław (w);Borzęcin (w);Brzesko (mw);Brzeszcze (mw);Brzeźnica (w);Budzów (w);Bukowina Tatrzańska (w);Bukowno (m);Bystra-Sidzina (w);Charsznica (w);Chełmek (mw);Chełmiec (w);Chrzanów (mw);Ciężkowice (mw);Czarny Dunajec (mw);Czchów (mw);Czernichów (w);Czorsztyn (w);Dobczyce (mw);Dobra (w);Drwinia (w);Dąbrowa Tarnowska (mw);Dębno (w);Gdów (w);Gnojnik (w);Gorlice (m);Gorlice (w);Gołcza (w);Gromnik (w);Grybów (m);Grybów (w);Gręboszów (w);Gródek nad Dunajcem (w);Iłgotomia-Wawrzeńczyce (w);Iwanowice (w);Iwłkowa (w);Jabłonka (w);Jerzmanowice-Przeginia (w);Jodłownik (w);Jordanów (m);Jordanów (w);Kalwaria Zebrzydowska (mw);Kamienica (w);Kamionka Wielka (w);Klucze (w);Kocmyrzów-Luborzycza (w);Koniusza (w);Korzenna (w);Koszyce (mw);Kozłów (w);Kościelisko (w);Krościenko nad Dunajcem (w);Krynica-Zdrój (mw);Krzeszowice (mw);Książ Wielki (mw);Kłaj (w);Kęty (mw);Lanckorona (w);Laskowa (w);Libiąż (mw);Limanowa (m);Limanowa (w);Lipinki (w);Lipnica Murowana (w);Lipnica Wielka (w);Lisia Góra (w);Liszki (w);Lubień (w);Maków Podhalański (mw);Michałowice (w);Miechów (mw);Mogilany (w);Moszczenica (w);Mszana Dolna (m);Mszana Dolna (w);Mucharz (w);Muszyna (mw);Myślenice (mw);Mędzichów (w);Nawojowa (w);Niedźwiedź (w);Niepołomice (mw);Nowe Brzesko (mw);Nowy Sącz (m);Nowy Targ (m);Nowy Targ (w);Nowy Wiśnicz (mw);Ochotnica Dolna (w);Olesno (w);Olkusz (mw);Osiek (w);Oświęcim (m);Oświęcim (w);Pałecznica (w);Pcim (w);Piwniczna-Zdrój (mw);Pleśna (w);Podegrodzie (w);Polanka Wielka (w);Poronin (w);Proszowice (mw);Przeciszów (w);Raba Wyżna (w);Rabka-Zdrój (mw);Raciechowice (w);Raclawice (w);Radgoszcz (w);Radziemice (w);Radłów (mw);Ropa (w);Ryglice (mw);Rytro (w);Rzepiennik Strzyżewski (w);Rzezawa (w);Siepraw (w);Skawina (mw);Skąta (mw);Skrzyszów (w);Spytkowice (w);Spytkowice (w);Stary Sącz (mw);Stryszawa (w);Stryszów (w);Sucha Beskidzka (m);Sułkowice (mw);Sułoszowa (w);Szaflary (w);Szczawa (w);Szczawnica (mw);Szczucin (mw);Szczurowa (w);Szerzyny (w);Słaboszów (w);Słomniki (mw);Słopnice (w);Sękowa

Cel ochrony	Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie
						(w);Tarnów (w);Tokarnia (w);Tomice (w);Trzciana (w);Trzebinia (mw);Trzyciąż (w);Tuchów (mw);Tymbark (w);Uście Gorlickie (w);Wadowice (mw);Wieliczka (mw);Wielka Wieś (w);Wieprz (w);Wierzchosławice (w);Wietrzychowice (w);Wiśniowa (w);Wojnicz (mw);Wolbrom (mw);Zabierzów (w);Zakliczyn (mw);Zakopane (m);Zator (mw);Zawoja (w);Zembrzyce (w);Zielonki (w);Świątniki Górne (mw);Łabowa (w);Łapanów (w);Łapsze Niżne (w);Łososina Dolna (w);Łukowica (w);Łużna (w);Łącko (w);Żabno (mw);Żegocina (w)

(m) – gmina miejska, (w) – gmina wiejska, (mw) – gmina miejsko-wiejska

Według podziału administracyjnego – stan na 01.01.2025 r.

Statystyki wybranych wyników obiektywnego szacowania wykonanego w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2025 wykonanego przez IOŚ-PIB w gminach w województwie małopolskim [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Lp.	Nazwa gminy	Kod TERYT gminy	PM10 średnia roczna [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			PM10 36 maksimum [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			PM2,5 średnia roczna [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			B(a)P średnia roczna [ng/m^3]		
			min	max	średnia	min	max	średnia	min	max	średnia	min	max	średnia
1	Alwernia (mw)	1203013	20,9	25,3	22,7	40,5	48,3	43,9	13,4	15,2	14,4	1,27	2,37	1,80
2	Andrychów (mw)	1218013	13,9	29,4	20,6	30,2	64,5	44,8	9,1	19,8	13,8	1,52	4,02	2,37
3	Babice (w)	1203022	19,5	24,9	22,0	38,0	49,1	43,4	12,4	16,2	14,2	1,08	2,76	1,83
4	Biały Dunajec (w)	1217022	18,4	27,2	21,4	37,2	58,7	44,5	13,2	19,5	15,4	1,86	3,51	2,47
5	Biecz (mw)	1205023	14,6	18,1	16,8	27,1	34,7	31,4	9,6	11,7	10,5	1,07	1,55	1,25
6	Biskupice (w)	1219012	21	30,4	23,6	41,7	60,7	47,4	13,6	19,7	15,4	1,49	2,64	1,87
7	Bobowa (mw)	1205033	14,8	19,1	16,8	29,0	39,5	32,9	9,2	12,2	10,5	1,27	2,11	1,45
8	Bochnia (w)	1201022	15,9	25,1	18,5	30,4	48,2	36,3	9,6	16	12,6	0,87	2,03	1,39
9	Bochnia (m)	1201011	16,9	23,2	20,1	34,8	45,4	39,5	12,6	18	14,7	1,29	2,7	1,78
10	Bolesław (w)	1204012	15,7	16,6	16,2	29,5	50,1	39,5	8,8	9,6	9,3	0,95	1,18	1,08
11	Bolesław (w)	1212032	15,4	27,2	20,3	30,8	32,3	31,7	10,7	17,6	13,3	1,38	3,12	1,93
12	Borzęcin (w)	1202012	14,8	21	17,2	29,3	41,5	34,0	9,1	12,9	10,5	0,73	1,52	1,05
13	Brzesko (mw)	1202023	15,3	23,8	19,7	30,0	48,3	39,0	9,8	14,8	12,5	0,81	2,39	1,49
14	Brzeszcze (mw)	1213023	22,7	32	25,9	48,5	62,9	52,8	14,7	19,6	16,7	1,75	3,07	2,25
15	Brzeźnica (w)	1218022	20,6	24,7	22,1	40,0	48,9	44,1	13	15,5	14,1	1,53	2,37	1,78
16	Budzów (w)	1215032	15,6	28,5	20,0	32,5	64,2	42,3	10,5	18	12,9	1,53	3,93	2,23
17	Bukowina Tatrzańska (w)	1217032	5,8	23,5	13,5	11,2	49,7	27,3	4,1	16,5	9,5	0,61	3,49	1,68
18	Bukowno (m)	1212011	13,9	24,2	16,7	26,6	46,9	32,0	10,1	17,3	12,0	0,96	2,82	1,30
19	Bystra-Sidzina (w)	1215042	9,5	20,8	14,4	18,9	42,7	29,0	5,9	14,6	9,6	1,07	2,69	1,64
20	Charsznica (w)	1208012	15	18,3	16,9	29,6	36,4	33,8	8,8	10,7	9,8	0,83	1,52	1,18
21	Chełmek (mw)	1213033	21	28,5	23,9	38,5	56,4	46,8	13,3	17,4	14,8	1,49	3,33	1,95
22	Chełmiec (w)	1210022	12,8	28,6	17,5	26,5	59,7	36,5	9,5	21,1	12,5	1,55	4,37	2,19
23	Chrzanów (mw)	1203033	19,8	28,9	22,8	38,1	57,0	44,8	12,9	19	15,0	1,09	3,47	1,78
24	Ciężkowice (mw)	1216013	13,5	20,1	16,5	28,2	41,5	32,6	8,6	11,6	9,8	1,12	1,86	1,34
25	Czarny Dunajec (mw)	1211033	10,1	19,5	14,5	19,7	40,1	29,4	6,8	14,1	10,0	0,76	2,14	1,47
26	Czchów (mw)	1202033	15,7	20,2	17,6	32,1	40,2	35,7	10,2	12,4	11,1	1,14	1,74	1,39
27	Czernichów (w)	1206012	21,6	25,4	23,3	42,0	49,2	45,7	13,4	15,7	14,6	1,4	2,37	1,89
28	Czorsztyn (w)	1211042	10,2	18	14,2	21,9	35,5	28,6	6,7	12,1	9,5	0,94	2,02	1,40

29	Dąbrowa Tarnowska (mw)	1204023	15,1	18,3	16,2	29,7	36,8	32,2	9	11,4	10,2	0,83	1,69	1,14
30	Dębno (w)	1202042	16,5	22	19,1	32,2	42,8	37,5	10,3	13,7	11,9	1,03	1,81	1,47
31	Dobczyce (mw)	1209013	17	24,1	20,4	34,1	48,5	41,6	11,6	15,6	13,6	1,32	2,09	1,67
32	Dobra (w)	1207032	10,8	17,6	13,4	22,0	35,0	27,2	7,4	11,5	9,0	1,18	1,99	1,41
33	Drwinia (w)	1201032	14,2	20,1	16,7	27,8	37,9	32,7	9,6	13,6	10,7	0,83	1,5	1,13
34	Gdów (w)	1219022	17,5	24,9	20,7	34,4	48,5	41,5	11,6	15,6	13,3	1,24	2,09	1,53
35	Gnojnik (w)	1202052	16,1	20,2	18,2	30,7	40,2	36,1	10,5	12,7	11,5	1,03	1,8	1,40
36	Gołcza (w)	1208022	17,1	18,4	17,7	33,5	36,5	35,0	10,2	11	10,5	1,11	1,65	1,32
37	Gorlice (m)	1205011	14,4	18,5	16,4	26,6	34,4	29,8	9,5	11,9	10,6	1,05	1,47	1,29
38	Gorlice (w)	1205042	11,1	18,5	14,9	20,9	34,4	27,5	7,4	11,9	9,7	0,91	1,49	1,21
39	Gręboszów (w)	1204032	15,6	16,6	16,0	30,2	32,3	31,1	8,9	9,5	9,3	0,74	1,14	1,00
40	Gromnik (w)	1216022	14,8	21,5	18,1	28,9	43,9	35,5	9,1	12	10,1	1,18	2,39	1,58
41	Gródek nad Dunajcem (w)	1210032	13,5	20,8	15,9	28,1	49,7	33,7	8,6	14,2	10,6	1,12	2,16	1,49
42	Grybów (m)	1210011	11,5	19,5	15,6	22,7	37,5	30,0	7,8	12,7	10,3	1,25	2,23	1,65
43	Grybów (w)	1210042	10,7	19,5	14,2	21,5	37,8	27,7	7,2	12,7	9,5	1,03	2,23	1,46
44	Igołomia-Wawrzeńczyce (w)	1206022	16,3	22,8	18,5	30,3	40,8	34,1	10,1	14,8	11,6	1,01	2,14	1,37
45	Iwanowice (w)	1206032	17,6	20,9	19,4	34,9	42,3	38,8	10,6	14,3	12,4	1,19	1,85	1,47
46	Iwkowa (w)	1202062	14,6	17,9	16,2	28,8	37,1	32,5	9,6	11,5	10,4	1,14	1,63	1,34
47	Jabłonka (w)	1211052	9,5	21,8	13,8	18,9	43,9	27,0	5,9	14,1	8,9	0,72	2,52	1,27
48	Jerzmanowice-Przegonia (w)	1206042	17,2	20,6	19,0	33,0	40,3	36,8	11,4	12,8	12,0	1,46	2,25	1,80
49	Jodłownik (w)	1207042	15	18,2	16,8	28,7	36,9	33,7	9,8	11,8	11,0	1,12	1,76	1,40
50	Jordanów (m)	1215011	15,1	20,8	18,6	28,9	42,7	37,4	11,2	14,7	13,3	1,61	2,69	2,12
51	Jordanów (w)	1215052	12,1	21,9	17,3	24,0	43,9	34,9	7,9	14,7	12,2	1,41	2,69	2,00
52	Kalwaria Zebrzydowska (mw)	1218033	20,4	28,3	22,9	39,4	62,1	47,5	13,7	18,7	15,0	1,48	3,61	2,09
53	Kamienica (w)	1207052	8,8	17,8	13,2	18,0	37,3	26,4	6	11,8	8,7	1,06	1,83	1,34
54	Kamionka Wielka (w)	1210052	10,6	21,4	13,5	21,4	44,1	27,0	7,2	15,7	9,6	1,15	3,18	1,78
55	Kęty (mw)	1213043	23,1	33	26,4	46,2	72,8	55,4	14,5	22,3	17,3	1,7	3,95	2,40
56	Klucze (w)	1212042	16	19,9	17,4	31,2	40,7	34,4	10,2	12,7	11,2	1,2	2,57	1,50
57	Kłaj (w)	1219032	14,3	25,3	19,8	27,8	49,2	38,6	10	15,4	12,7	0,94	2,01	1,41
58	Kocmyrzów-Luborzyca (w)	1206052	17,1	26,5	20,4	31,4	50,9	38,8	10,9	19	14,0	1,07	2,28	1,50
59	Koniusza (w)	1214012	16,3	20,3	18,0	30,3	39,8	34,4	10,1	12,8	11,2	1,03	1,76	1,22
60	Korzenna (w)	1210062	12,8	17,7	14,7	26,5	34,9	29,7	8,6	11,3	9,8	1,12	1,94	1,53
61	Koszyce (mw)	1214023	15,7	18,2	16,9	30,4	35,8	33,1	9,3	10,7	10,0	0,87	1,42	1,09
62	Kościelisko (w)	1217042	6	29,4	10,9	11,3	63,2	21,9	4	21,4	7,7	0,66	4,2	1,21

63	Kozłów (w)	1208032	14,8	16,1	15,5	27,8	32,2	30,3	8,4	9,3	8,8	0,79	1,24	0,97
64	Kraków (m)	1261011	17	39,6	23,6	31,4	75,4	44,1	10,8	20,4	15,2	1,06	2,9	1,45
65	Krościenko nad Dunajcem (w)	1211062	10,2	21	14,9	22,0	40,8	30,4	6,7	14,1	9,9	0,94	2,55	1,46
66	Krynica-Zdrój (mw)	1210073	8,5	13,4	11,5	15,6	26,5	22,4	5,3	9,1	7,6	0,77	1,47	1,04
67	Krzeszowice (mw)	1206063	16,4	28,7	21,7	32,2	56,5	42,2	11,5	18,3	14,0	1,27	3,18	1,88
68	Książ Wielki (mw)	1208043	13,8	18,7	15,6	26,1	36,0	30,3	7,7	11	8,9	0,75	1,42	0,92
69	Lanckorona (w)	1218042	19,2	28,3	21,8	38,9	62,1	44,5	12,3	18,7	14,5	1,48	3,61	2,01
70	Laskowa (w)	1207062	12,8	17,8	15,1	26,9	37,3	30,8	8,5	11,5	9,9	1,17	1,66	1,37
71	Libiąż (mw)	1203043	20,4	26,9	22,8	40,3	54,4	45,2	12,9	17,1	14,5	1,31	3,07	1,86
72	Limanowa (m)	1207011	16,1	22,2	18,8	32,1	45,2	37,6	10,6	14,5	12,3	1,45	2,6	1,90
73	Limanowa (w)	1207072	13	22,2	16,2	26,9	45,2	32,4	8,7	14,5	10,7	1,12	2,6	1,56
74	Lipinki (w)	1205052	12,3	18,1	14,7	25,8	32,8	28,0	8	11,7	9,5	0,94	1,49	1,14
75	Lipnica Murowana (w)	1201042	14,6	18,3	16,2	28,8	36,2	31,7	9,6	11,5	10,6	1,13	1,65	1,30
76	Lipnica Wielka (w)	1211072	10,3	17,5	13,6	20,9	34,6	27,1	6,5	11,4	8,9	0,84	1,82	1,25
77	Lisia Góra (w)	1216032	15,1	20,4	17,2	28,2	40,2	32,8	9,5	14,8	12,0	0,9	2,06	1,29
78	Liszki (w)	1206072	20,3	30,2	23,7	38,7	56,3	45,0	13,2	18,8	14,9	1,31	2,51	1,75
79	Lubień (w)	1209022	9,2	22,6	15,5	20,4	48,6	32,0	7,3	19,3	11,8	1,39	5,37	2,18
80	Łabowa (w)	1210082	8,6	12,2	10,3	15,7	24,8	20,6	5,7	8,6	7,0	1	1,6	1,22
81	Łapanów (w)	1201052	15,9	20,2	17,5	30,9	39,8	34,4	10,7	12,7	11,5	1,12	1,59	1,28
82	Łapsze Niżne (w)	1211082	12,1	21,1	15,2	23,8	43,8	30,5	8	14,8	10,2	0,88	2,6	1,48
83	Łącko (w)	1210092	9,5	23,1	15,4	19,4	46,3	31,6	6,2	15,5	10,2	0,97	2,63	1,48
84	Łososina Dolna (w)	1210102	13	20,8	16,9	26,9	49,7	36,1	8,7	14,2	11,2	1,14	2,16	1,52
85	Łukowica (w)	1207082	13,2	19,6	16,0	26,9	39,0	31,5	8,7	13,2	10,6	1,21	2,14	1,56
86	Łużna (w)	1205062	12,3	17,8	16,2	24,6	34,4	30,4	8,4	10,9	10,2	1,11	1,55	1,35
87	Maków Podhalański (mw)	1215063	10,7	29,7	19,5	21,2	64,2	41,0	6,7	19,3	12,4	1,34	5,84	2,52
88	Mędrzechów (w)	1204042	15	16,5	15,8	30,1	32,2	31,2	8,9	9,6	9,3	0,88	1,25	1,05
89	Michałowice (w)	1206082	19	26,7	21,3	37,4	51,9	42,0	12,9	19	15,3	1,32	2,27	1,68
90	Miechów (mw)	1208053	15	21,8	17,0	29,0	44,9	33,0	8,8	12,9	9,9	0,88	2,59	1,12
91	Mogilany (w)	1206092	19,3	28,4	23,0	38,0	55,4	45,0	13,5	19,7	16,1	1,44	2,89	2,01
92	Moszczenica (w)	1205072	16	17,9	17,2	29,9	34,7	32,7	9,8	10,9	10,3	1,16	1,42	1,29
93	Mszana Dolna (m)	1207021	12,9	19,7	16,1	26,5	40,9	33,7	9,4	14,3	11,8	1,41	2,37	1,86
94	Mszana Dolna (w)	1207092	6,8	19,7	12,9	16,7	40,9	26,9	4,7	14,3	9,4	1,18	3,47	1,75
95	Mucharz (w)	1218052	14,4	24,1	19,8	30,9	53,2	43,5	9,2	14,6	12,5	1,76	3,08	2,17
96	Muszyna (mw)	1210113	8,4	13,8	10,4	15,6	24,9	19,6	5,3	9,3	6,8	0,73	1,38	0,95

97	Myślenice (mw)	1209033	14,6	26,9	20,3	30,8	51,8	40,7	10,3	17,6	13,8	1,33	2,9	1,86
98	Nawojowa (w)	1210122	8,4	21,4	12,8	18,1	44,1	26,0	6,1	15,7	9,3	1,16	3,18	1,86
99	Niedźwiedź (w)	1207102	6,6	18,6	10,3	15,8	37,8	21,9	4,4	13,5	7,6	1,33	2,3	1,88
100	Niepołomice (mw)	1219043	15,2	30,6	22,0	30,0	61,0	41,9	10,3	19,3	14,0	0,99	2,97	1,73
101	Nowe Brzesko (mw)	1214033	16,3	19	17,7	31,0	37,6	34,3	9,9	11,5	10,6	0,97	1,5	1,20
102	Nowy Sącz (m)	1262011	14,7	28,6	20,6	29,8	60,9	42,6	11,2	21,1	15,2	1,97	4,7	2,90
103	Nowy Targ (m)	1211011	6,9	29,4	15,4	17,6	70,0	36,0	4,4	21,5	10,6	1,81	6,84	3,35
104	Nowy Targ (w)	1211092	6,6	24,2	14,1	16,5	54,4	30,6	4,4	17,3	9,8	1,12	4,93	2,13
105	Nowy Wiśnicz (mw)	1201063	15,7	20,6	17,4	30,6	40,1	34,3	10,3	15,8	12,1	1,13	2,11	1,47
106	Ochotnica Dolna (w)	1211102	7,4	18,2	11,8	17,4	40,6	24,7	5	12	7,9	0,97	2,03	1,36
107	Olesno (w)	1204052	15,1	18,3	16,4	30,5	36,8	32,3	9	11,4	9,8	0,83	1,69	1,08
108	Olkusz (mw)	1212053	13,9	22,7	17,7	26,6	43,8	34,1	10,1	15,3	11,8	1,34	4,31	2,01
109	Osiek (w)	1213052	21,8	26,3	24,0	43,0	52,3	48,0	13,3	16,8	14,9	1,61	2,58	2,03
110	Oświęcim (m)	1213011	21,2	27,7	25,0	42,0	54,4	49,4	13	16,4	14,9	1,54	3,33	2,47
111	Oświęcim (w)	1213062	20,4	27,9	24,7	40,9	54,4	49,1	12,9	16,7	14,9	1,31	3,33	2,25
112	Pałacznica (w)	1214042	16,1	17,8	16,8	31,1	35,6	32,7	9,2	10,5	9,7	0,9	1,23	1,07
113	Pcim (w)	1209042	14,4	21,1	16,6	30,7	42,2	34,5	10,3	14,3	11,5	1,31	2,09	1,70
114	Piwniczna-Zdrój (mw)	1210133	8,4	18,7	10,8	15,7	35,1	21,4	5,5	12,7	7,3	0,83	2,44	1,25
115	Pleśna (w)	1216042	15,3	21	17,6	31,2	40,3	35,4	9,3	12,6	10,5	1,2	2,13	1,64
116	Podegrodzie (w)	1210142	15,2	27,1	19,5	30,5	56,7	39,2	10,4	19,5	13,2	1,43	3,75	1,93
117	Polanka Wielka (w)	1213072	21,8	25	24,0	43,0	49,8	47,6	13,3	15,2	14,5	1,61	2,35	2,08
118	Poronin (w)	1217052	6	24,5	15,1	12,0	52,2	30,9	4,3	17,6	10,9	0,68	3,49	1,71
119	Proszowice (mw)	1214053	17	22,1	17,9	32,5	45,0	34,9	10	13,4	10,7	1,05	2,43	1,26
120	Przeciszów (w)	1213082	21,2	25	22,7	41,7	49,4	45,1	13	14,9	13,9	1,32	2,38	1,83
121	Raba Wyżna (w)	1211112	11,9	19,7	14,3	24,4	41,7	28,9	8,8	15,9	10,7	1,42	3,72	2,05
122	Rabka-Zdrój (mw)	1211123	6,8	22,6	12,3	16,7	48,6	26,3	4,7	19,3	9,6	1,83	5,37	2,68
123	Raciechowice (w)	1209052	16,7	20,7	18,8	33,8	42,1	37,9	11	13,5	12,3	1,17	1,72	1,50
124	Raławice (w)	1208062	15,1	16,4	15,8	29,0	32,1	30,3	8,7	9,5	9,1	0,81	1,09	0,97
125	Radgoszcz (w)	1204062	14,8	17	15,8	28,6	33,0	30,7	9,3	10,5	9,8	0,89	1,32	1,04
126	Radłów (mw)	1216053	14,8	19,4	16,8	29,3	41,5	34,1	9	12,2	10,2	0,73	1,7	1,04
127	Radziemice (w)	1214062	15,9	19,3	17,1	30,6	37,6	33,0	9,2	11,6	10,0	0,98	1,23	1,08
128	Ropa (w)	1205082	11,2	15,1	13,0	20,9	29,0	24,6	7,6	10,2	8,8	0,86	1,5	1,13
129	Ryglice (mw)	1216063	16	24,5	18,1	30,9	49,1	35,1	9,2	11,8	10,1	1,12	3,92	1,68
130	Rytro (w)	1210152	8,4	16,6	11,3	17,2	33,0	23,2	5,6	11,4	7,7	1,04	2,37	1,47

131	Rzepiennik Strzyżewski (w)	1216072	16,5	19,9	17,5	31,7	39,0	34,2	9,2	10,2	9,7	1,18	1,96	1,40
132	Rzezawa (w)	1201072	15,3	22,5	18,6	29,9	44,2	36,2	9,8	15,7	12,2	0,82	1,85	1,31
133	Sękowa (w)	1205092	11	15,7	12,2	20,9	28,0	25,5	7,4	10,2	7,9	0,8	1,41	0,98
134	Siepraw (w)	1209062	19,2	23	22,1	39,2	47,4	44,8	13,1	15,9	15,1	1,41	2,21	1,89
135	Skała (mw)	1206103	17,1	21,3	19,0	33,6	42,2	37,6	10,4	13,8	12,0	1,17	2,31	1,60
136	Skawina (mw)	1206113	19,3	27,3	22,6	36,7	51,6	43,3	12,8	18,5	15,0	1,24	2,59	1,66
137	Skrzyszów (w)	1216082	16,3	23,4	18,8	31,3	42,7	35,3	10	14,6	12,0	1,15	2,42	1,48
138	Słaboszów (w)	1208072	14,4	16,4	15,5	27,8	31,0	29,6	8,1	9,4	8,8	0,77	1,25	0,93
139	Słomniki (mw)	1206123	15,7	26,6	18,7	29,7	55,7	37,0	9,3	16,9	11,5	0,92	3,52	1,34
140	Słopnice (w)	1207112	11,6	19	14,1	24,3	38,5	28,3	7,7	12,2	9,2	1,15	1,74	1,40
141	Spytkowice (w)	1211132	11,9	16,8	14,5	40,5	49,2	44,6	8,8	12,6	10,4	1,42	2,26	1,87
142	Spytkowice (w)	1218062	20,9	25,1	22,6	25,0	32,3	29,0	13,1	15,6	14,2	1,25	2,33	1,83
143	Stary Sącz (mw)	1210163	8,4	22,5	15,0	17,2	45,3	30,0	5,6	15,2	10,3	1,04	2,7	1,77
144	Stryszawa (w)	1215072	12,4	25,1	18,0	24,4	52,9	39,2	8	15,2	11,7	1,54	4,18	2,29
145	Stryszów (w)	1218072	19	26,7	22,2	39,6	57,7	47,2	12	17,5	14,0	1,72	3,11	2,31
146	Sucha Beskidzka (m)	1215021	18,1	27,7	22,6	38,0	59,4	49,0	11,1	16	13,4	2,35	5,97	3,70
147	Sułkowice (mw)	1209073	16	24	20,4	32,8	49,0	41,6	10,9	16,2	13,8	1,53	2,81	1,96
148	Sułoszowa (w)	1206132	18	20,2	19,0	34,7	39,3	37,1	11	12,3	11,7	1,37	2,36	1,74
149	Szaflary (w)	1211142	16	25,3	19,4	32,7	52,0	41,6	11,3	18,5	13,9	1,51	3,85	2,54
150	Szczawa (w)	1207132	7	16,7	10,6	15,8	35,7	22,3	4,6	11,1	7,1	1,1	1,95	1,39
151	Szczawnica (mw)	1211023	8,5	21	11,8	17,2	40,8	24,1	5,6	14,1	7,8	0,97	2,55	1,30
152	Szczucin (mw)	1204073	15	18,1	16,4	30,1	35,4	31,6	9	11,3	9,9	0,91	1,63	1,05
153	Szczurowa (w)	1202072	15	19	16,4	29,3	37,9	32,1	9	12	9,9	0,73	1,48	1,00
154	Szerzyny (w)	1216162	14,4	16,8	16,0	28,0	34,5	31,0	9,2	10,3	9,7	1	1,46	1,23
155	Świątniki Górne (mw)	1206143	19,4	27,6	22,6	38,9	55,2	45,3	13,6	19,4	16,0	1,5	2,91	2,09
156	Tarnów (m)	1263011	14,6	40,4	21,9	26,5	50,4	39,8	11,3	20,4	14,9	1,08	1,49	1,36
157	Tarnów (w)	1216092	15,4	36,5	20,3	28,2	50,3	38,9	10	20,3	13,7	0,99	2,93	1,62
158	Tokarnia (w)	1209082	13,8	19,1	16,5	29,5	39,8	34,9	10,3	13,3	11,5	1,31	2,23	1,82
159	Tomice (w)	1218082	20,7	30,3	23,3	40,0	64,7	47,2	13	18,9	14,5	1,47	2,96	1,87
160	Trzciana (w)	1201082	15,7	18,4	17,2	30,9	35,9	33,7	10,4	11,8	11,2	1,2	1,52	1,34
161	Trzebinia (mw)	1203053	14,2	25,1	18,8	26,7	48,1	36,3	10,4	16,6	13,5	1,2	2,6	1,67
162	Trzyciąż (w)	1212062	17	20,1	18,1	33,2	39,3	35,7	10,3	12,2	11,0	1,17	2,27	1,57
163	Tuchów (mw)	1216103	16,7	26,9	19,9	32,5	53,7	39,2	9,2	12,4	10,3	1,36	4,95	2,29
164	Tymbark (w)	1207122	12,2	19	16,5	25,1	38,3	33,0	8	12,5	10,8	1,25	2,03	1,54

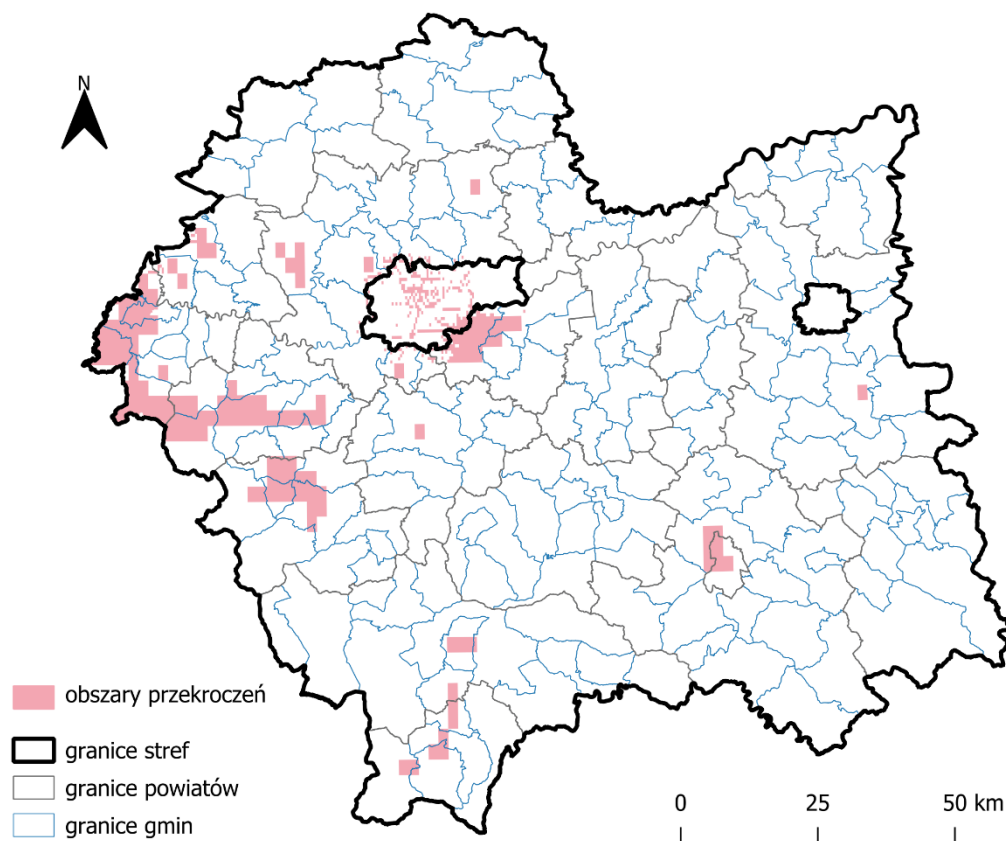
165	Uście Gorlickie (w)	1205102	10,7	13,1	11,6	17,7	26,0	22,3	6,8	8,7	7,6	0,58	1,37	0,87
166	Wadowice (mw)	1218093	14,1	30,3	22,2	30,8	64,7	46,8	9,1	18,9	14,2	1,47	2,96	2,08
167	Wieliczka (mw)	1219053	19,4	38,6	25,6	37,8	75,8	51,0	13,1	20,4	16,5	1,2	3,47	1,91
168	Wielka Wieś (w)	1206152	18,2	34,6	23,7	35,2	65,7	45,5	11,6	20,4	15,7	1,45	3,07	2,00
169	Wieprz (w)	1218102	21,2	28,4	24,3	42,2	62,4	50,0	13	18,5	15,2	1,47	2,73	1,94
170	Wierzchosławice (w)	1216112	14,8	40,3	23,2	29,7	50,4	44,7	9,3	20,4	14,5	0,76	1,92	1,31
171	Wietrzychowice (w)	1216122	15	16,8	15,9	29,8	33,5	31,2	9	9,9	9,4	0,75	1,31	0,98
172	Wiśniowa (w)	1209092	14,4	19,7	16,7	30,7	40,5	34,6	10,3	13	11,4	1,17	2,1	1,66
173	Wojnicz (mw)	1216133	15,4	22,4	18,6	31,2	45,8	36,8	9,5	13,5	11,4	0,91	2,21	1,41
174	Wolbrom (mw)	1212073	16,7	21,1	18,2	33,2	43,0	36,1	9,9	12,9	10,9	1,16	2,61	1,56
175	Zabierzów (w)	1206162	18,2	32,6	24,9	35,2	59,0	46,8	11,6	18,9	15,5	1,52	2,88	2,03
176	Zakliczyn (mw)	1216143	13,5	19,5	16,3	28,2	38,4	32,6	8,6	11,8	10,1	1,12	1,66	1,31
177	Zakopane (m)	1217011	5,9	29,4	12,8	11,7	63,2	26,6	4,2	21,4	9,5	0,71	4,12	1,56
178	Zator (mw)	1213093	19,5	24,7	22,1	38,0	48,9	43,8	12,4	15,3	13,8	1,08	2,38	1,70
179	Zawoja (w)	1215082	9,6	23,8	14,1	18,9	50,6	29,1	6	15,5	9,1	1,12	3,33	1,84
180	Zembrzyce (w)	1215092	14,1	24,4	20,9	30,8	54,4	47,0	9,1	14,8	12,9	1,83	4,13	2,71
181	Zielonki (w)	1206172	19,3	32,1	23,7	37,4	60,6	45,3	12,9	20,4	16,7	1,36	2,91	1,90
182	Żabno (mw)	1216153	15,6	22,4	18,2	30,2	45,3	36,7	9	14,7	11,4	0,74	1,57	1,21
183	Żegocina (w)	1201092	15,3	18,9	16,8	30,7	37,3	33,7	10	12,2	10,9	1,13	2,06	1,46

(m) – gmina miejska, (w) – gmina wiejska, (mw) – gmina miejsko-wiejska

- kolorem czerwonym oznaczono gminy, na których obszarach wystąpiło przekroczenie wraz z zaznaczeniem statystyk dla przekroczonego zanieczyszczenia

Informacje na temat obszarów przekroczeń poziomów dopuszczalnych i poziomu docelowego

Pył zawieszony PM10



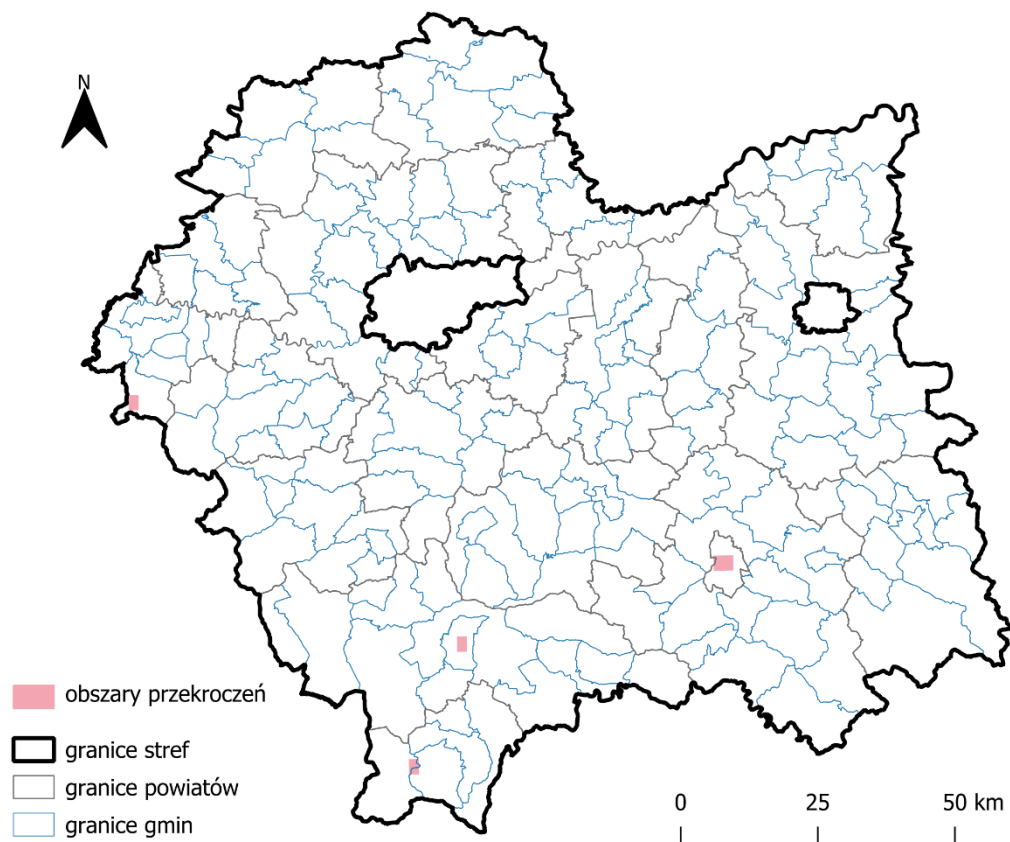
Rysunek 1. Zasięg obszarów przekroczeń dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 w województwie małopolskim w 2025 roku [źródło: GIOŚ]

Tabela 1. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni obszarów przekroczeń dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 w województwie małopolskim w 2025 roku [źródło: GIOŚ]

Strefa	Nazwa gminy	Kod TERYT gminy	Powierzchnia gminy [km ²]	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział powierzchni obszaru przekroczenia w powierzchni gminy [%]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
aglomeracja krakowska	Kraków (m)	1261011	326,9	50,8	15,5	220 249
strefa małopolska	Andrychów (mw)	1218013	100,4	41,7	41,5	467 353
	Biały Dunajec (w)	1217022	35,2	9,9	28,1	
	Biskupice (w)	1219012	41,1	7,2	17,5	
	Brzeszcze (mw)	1213023	45,6	40	87,7	
	Budzów (w)	1215032	73,6	9,2	12,5	

Chełmek (mw)	1213033	27,3	13,7	50,2
Chełmiec (w)	1210022	111,9	16,3	14,6
Chrzanów (mw)	1203033	79,4	16,5	20,8
Kalwaria Zebrzydowska (mw)	1218033	75,3	26,8	35,6
Kęty (mw)	1213043	76,4	59,6	78
Kocmyrzów-Luborzyca (w)	1206052	82,9	0,4	0,5
Kościelisko (w)	1217042	136,7	8,1	5,9
Krzeszowice (mw)	1206063	139	24,9	17,9
Lanckorona (w)	1218042	40,4	<0,1	<0,1
Libiąż (mw)	1203043	56,9	11,1	19,5
Liszki (w)	1206072	72,1	1,6	2,2
Maków Podhalański (mw)	1215063	108,7	32,5	29,9
Michałowice (w)	1206082	51,1	0,2	0,4
Mogilany (w)	1206092	43,7	6,8	15,6
Mucharz (w)	1218052	37,3	1	2,7
Myślenice (mw)	1209033	153,4	5	3,3
Niepołomice (mw)	1219043	96,3	15,4	16
Nowy Sącz (m)	1262011	57,6	18,8	32,6
Nowy Targ (m)	1211011	51,1	13,3	26
Nowy Targ (w)	1211092	207,7	1,8	0,9
Osiek (w)	1213052	40,9	5,9	14,4
Oświęcim (m)	1213011	30,1	18,4	61,1
Oświęcim (w)	1213062	74,8	38,7	51,7
Podegrodzie (w)	1210142	64,7	<0,1	<0,1
Poronin (w)	1217052	83,6	4,8	5,7
Skawina (mw)	1206113	99,8	0,3	0,3
Słomniki (mw)	1206123	110,8	5	4,5
Stryszawa (w)	1215072	113,8	9,3	8,2
Stryków (w)	1218072	45,9	3,1	6,8
Sucha Beskidzka (m)	1215021	27,9	19,3	69,2
Szaflary (w)	1211142	54,3	5,9	10,9
Świątniki Górne (mw)	1206143	20,4	1,2	5,9
Tomice (w)	1218082	41,6	7	16,8
Tuchów (mw)	1216103	99,9	5	5
Wadowice (mw)	1218093	112,8	52,6	46,6
Wieliczka (mw)	1219053	99,7	51,8	52
Wielka Wieś (w)	1206152	48,3	2,2	4,6
Wieprz (w)	1218102	74,4	19	25,5
Zabierzów (w)	1206162	99,4	7,2	7,2
Zakopane (m)	1217011	84,3	11,8	14
Zawoja (w)	1215082	128,7	1,3	1
Zembrzyce (w)	1215092	39	21,3	54,6
Zielonki (w)	1206172	48,6	3	6,2

Pył zawieszony PM_{2,5}

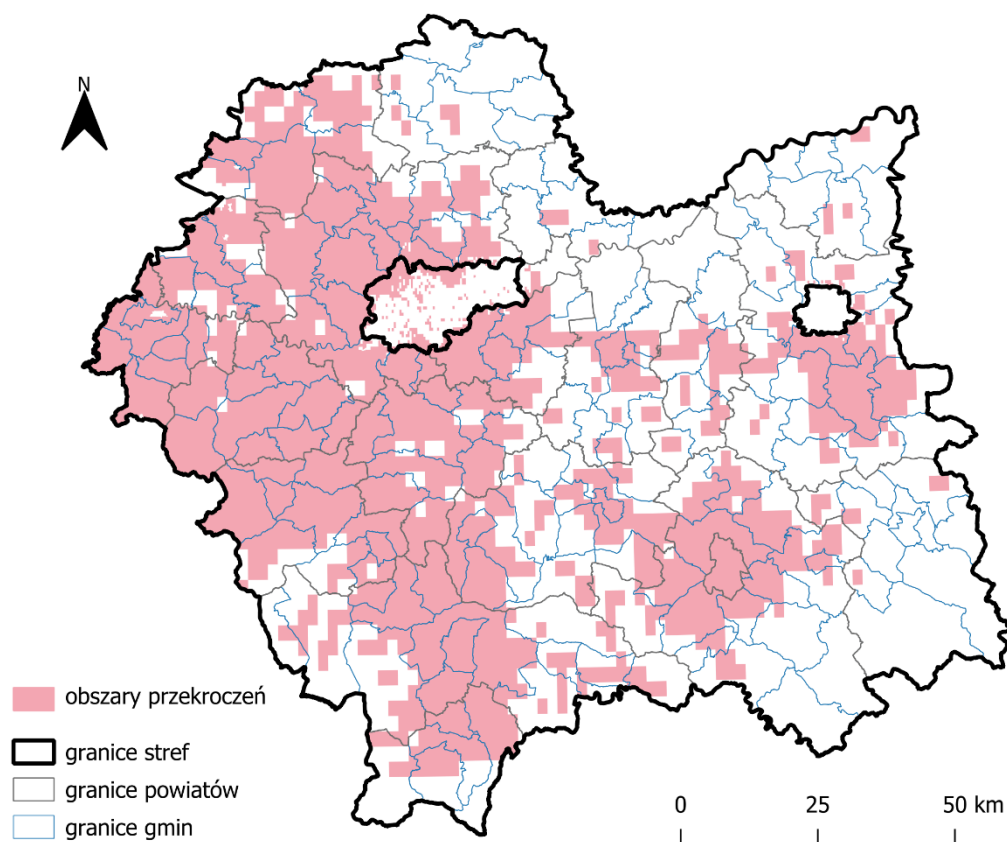


Rysunek 2. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5} – faza II w województwie małopolskim w 2025 roku [źródło: GIOŚ]

Tabela 2. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni obszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5} – faza II w województwie małopolskim w 2025 roku [źródło: GIOŚ]

Strefa PM _{2,5}	Nazwa gminy	Kod TERYT gminy	Powierzchnia gminy [km ²]	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział powierzchni obszaru przekroczenia w powierzchni gminy [%]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
strefa małopolska	Nowy Sącz (m)	1262011	57,6	9,6	16,7	60 560
	Kościelisko (w)	1217042	136,7	3	2,2	
	Kęty (mw)	1213043	76,4	5	6,5	
	Zakopane (m)	1217011	84,3	2	2,4	
	Nowy Targ (m)	1211011	51,1	5	9,8	
	Chełmiec (w)	1210022	111,9	0,5	0,4	

Benzo(a)piren (B(a)P) w pyłe zawieszonym PM10



Rysunek 3. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu docelowego B(a)P w pyłe zawieszonym PM10 w województwie małopolskim w 2025 roku [źródło: GIOŚ]

Tabela 3. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni obszarów przekroczeń poziomu docelowego B(a)P w pyłe zawieszonym PM10 w województwie małopolskim w 2025 roku [źródło: GIOŚ]

Strefa	Nazwa gminy	Kod TERYT gminy	Powierzchnia gminy [km ²]	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział powierzchni obszaru przekroczenia w powierzchni gminy [%]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
aglomeracja krakowska	Kraków (m)	1261011	326,9	98,6	30,2	286 105
strefa małopolska	Alwernia (mw)	1203013	73,9	60,3	81,6	1 905 033
	Andrychów (mw)	1218013	100,4	100,4	100	
	Babice (w)	1203022	54,3	35,8	65,9	
	Biały Dunajec (w)	1217022	35,2	35,2	100	
	Biecz (mw)	1205023	98,2	10	10,2	
	Biskupice (w)	1219012	41,1	39,1	95,1	
	Bobowa (mw)	1205033	49,8	15,5	31,1	
	Bochnia (m)	1201011	29,9	28,8	96,3	
	Bochnia (w)	1201022	131	34,2	26,1	
	Bolesław (w)	1212032	40,8	40,7	99,8	

Strefa	Nazwa gminy	Kod TERYT gminy	Powierzchnia gminy [km ²]	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział powierzchni obszaru przekroczenia w powierzchni gminy [%]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
	Borzęcin (w)	1202012	102,8	2,8	2,7	
	Brzesko (mw)	1202023	102,7	39,6	38,6	
	Brzeszcze (mw)	1213023	45,6	45,6	100	
	Brzeźnica (w)	1218022	66,4	66,4	100	
	Budzów (w)	1215032	73,6	73,6	100	
	Bukowina Tatrzańska (w)	1217032	131,9	86	65,2	
	Bukowno (m)	1212011	64,5	26,6	41,2	
	Bystra-Sidzina (w)	1215042	80,5	33,5	41,6	
	Charsznica (w)	1208012	78,4	5,7	7,3	
	Chełmek (mw)	1213033	27,3	27,3	100	
	Chełmiec (w)	1210022	111,9	111,9	100	
	Chrzanów (mw)	1203033	79,4	71,5	90,1	
	Ciężkowice (mw)	1216013	103,4	13,1	12,7	
	Czarny Dunajec (mw)	1211033	217,4	92,4	42,5	
	Czchów (mw)	1202033	66,4	22,5	33,9	
	Czernichów (w)	1206012	84,2	75,1	89,2	
	Czorsztyn (w)	1211042	62,1	22,8	36,7	
	Dąbrowa Tarnowska (mw)	1204023	116,4	14,5	12,5	
	Dębno (w)	1202042	81,6	49,6	60,8	
	Dobczyce (mw)	1209013	66,4	51,1	77	
	Dobra (w)	1207032	109,8	31,4	28,6	
	Drwinia (w)	1201032	108,5	<0,1	<0,1	
	Gdów (w)	1219022	108,7	49,7	45,7	
	Gnojnik (w)	1202052	55	11,8	21,5	
	Gołcza (w)	1208022	90	9,9	11	
	Gromnik (w)	1216022	69,7	34,3	49,2	
	Gródek nad Dunajcem (w)	1210032	88,2	49,1	55,7	
	Grybów (m)	1210011	17	12,9	75,9	
	Grybów (w)	1210042	153,2	64,6	42,2	
	Igołomia-Wawrzeńczyce (w)	1206022	62,8	10,1	16,1	
	Iwanowice (w)	1206032	71,1	39,1	55	
	Iwkowa (w)	1202062	47,2	10	21,2	
	Jabłonna (w)	1211052	212,7	58,3	27,4	
	Jerzmanowice-Przegonia (w)	1206042	68,1	66,8	98,1	
	Jodłownik (w)	1207042	72,2	6,8	9,4	
	Jordanów (m)	1215011	21	21	100	
	Jordanów (w)	1215052	92,4	82,7	89,5	
	Kalwaria Zebrzydowska (mw)	1218033	75,3	73,9	98,1	
	Kamienica (w)	1207052	52,9	18,8	35,5	
	Kamionka Wielka (w)	1210052	65	42,6	65,5	
	Kęty (mw)	1213043	76,4	75,9	99,3	
	Klucze (w)	1212042	119,4	73,8	61,8	
	Kłaj (w)	1219032	64,8	31	47,8	
	Kocmyrzów-Luborzyca (w)	1206052	82,9	43,4	52,4	
	Koniusza (w)	1214012	88,5	0,8	0,9	
	Korzenna (w)	1210062	106,9	62,5	58,5	
	Kościelisko (w)	1217042	136,7	28,7	21	

Strefa	Nazwa gminy	Kod TERYT gminy	Powierzchnia gminy [km ²]	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział powierzchni obszaru przekroczenia w powierzchni gminy [%]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
	Krościenko nad Dunajcem (w)	1211062	57,3	28,3	49,4	
	Krzeszowice (mw)	1206063	139	129,3	93	
	Lanckorona (w)	1218042	40,4	40,4	100	
	Laskowa (w)	1207062	72,4	12,1	16,7	
	Libiąż (mw)	1203043	56,9	48,7	85,6	
	Limanowa (m)	1207011	18,7	18,6	99,5	
	Limanowa (w)	1207072	152,2	99,7	65,5	
	Lipnica Murowana (w)	1201042	60,3	10	16,6	
	Lipnica Wielka (w)	1211072	67,4	10,5	15,6	
	Lisia Góra (w)	1216032	104,8	12,7	12,1	
	Liszki (w)	1206072	72,1	70,7	98,1	
	Lubień (w)	1209022	75,1	69,5	92,5	
	Łabowa (w)	1210082	119,1	5,6	4,7	
	Łapanów (w)	1201052	71,7	9,4	13,1	
	Łapsze Niżne (w)	1211082	125,8	34,4	27,3	
	Łącko (w)	1210092	133	39,7	29,8	
	Łososina Dolna (w)	1210102	84,8	39,4	46,5	
	Łukowica (w)	1207082	69,7	38,1	54,7	
	Łużna (w)	1205062	56,3	9,2	16,3	
	Maków Podhalański (mw)	1215063	108,7	103,3	94,9	
	Michałowice (w)	1206082	51,1	32,9	64,4	
	Miechów (mw)	1208053	148,3	14,8	10	
	Mogilany (w)	1206092	43,7	43,5	99,5	
	Mszana Dolna (m)	1207021	27,1	25,1	92,6	
	Mszana Dolna (w)	1207092	170,1	113,6	66,8	
	Mucharz (w)	1218052	37,3	37,3	100	
	Myślenice (mw)	1209033	153,4	135,1	88,1	
	Nawojowa (w)	1210122	50,2	34,9	69,5	
	Niedźwiedź (w)	1207102	74,2	69,5	93,7	
	Niepołomice (mw)	1219043	96,3	59,7	62	
	Nowe Brzesko (mw)	1214033	54,4	4,9	9	
	Nowy Sącz (m)	1262011	57,6	57,6	100	
	Nowy Targ (m)	1211011	51,1	51,1	100	
	Nowy Targ (w)	1211092	207,7	197,2	94,9	
	Nowy Wiśnicz (mw)	1201063	82,2	42,5	51,7	
	Ochoznica Dolna (w)	1211102	141,2	26,1	18,5	
	Olesno (w)	1204052	77,6	0,4	0,5	
	Olkusz (mw)	1212053	150,9	141,3	93,6	
	Osiek (w)	1213052	40,9	40,9	100	
	Oświęcim (m)	1213011	30,1	27,3	90,7	
	Oświęcim (w)	1213062	74,8	74,5	99,6	
	Pcim (w)	1209042	89	74,1	83,3	
	Piwniczna-Zdrój (mw)	1210133	126,4	24,2	19,1	
	Pleśna (w)	1216042	83,1	43	51,7	
	Podegrodzie (w)	1210142	64,7	58	89,6	
	Polanka Wielka (w)	1213072	23,9	23,9	100	
	Poronin (w)	1217052	83,6	50,1	59,9	

Strefa	Nazwa gminy	Kod TERYT gminy	Powierzchnia gminy [km ²]	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział powierzchni obszaru przekroczenia w powierzchni gminy [%]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
	Proszowice (mw)	1214053	100	14,1	14,1	
	Przeciszów (w)	1213082	35,4	34,8	98,3	
	Raba Wyżna (w)	1211112	89	88,4	99,3	
	Rabka-Zdrój (mw)	1211123	69,2	69,2	100	
	Raciechowice (w)	1209052	61,1	29,2	47,8	
	Radłów (mw)	1216053	86,2	5,9	6,8	
	Ropa (w)	1205082	49,1	5	10,2	
	Ryglice (mw)	1216063	117,1	70,5	60,2	
	Rytko (w)	1210152	41,9	15,6	37,2	
	Rzepiennik Strzyżewski (w)	1216072	70,7	19,4	27,4	
	Rzezawa (w)	1201072	86,2	20,8	24,1	
	Siepraw (w)	1209062	31,9	31,9	100	
	Skała (mw)	1206103	74,8	50,9	68	
	Skawina (mw)	1206113	99,8	85,1	85,3	
	Skrzysów (w)	1216082	86	46,9	54,5	
	Słomniki (mw)	1206123	110,8	45,5	41,1	
	Słupnice (w)	1207112	56,9	13,9	24,4	
	Spytkowice (w)	1211132	32,2	30,6	95	
	Spytkowice (w)	1218062	51,4	47,9	93,2	
	Stary Sącz (mw)	1210163	100,9	79,2	78,5	
	Stryżawa (w)	1215072	113,8	113,8	100	
	Stryków (w)	1218072	45,9	45,9	100	
	Sucha Beskidzka (m)	1215021	27,9	27,9	100	
	Sułkowice (mw)	1209073	60,4	60,4	100	
	Sułoszowa (w)	1206132	53,4	49,7	93,1	
	Szaflary (w)	1211142	54,3	54,3	100	
	Szczawa (w)	1207132	42,4	11,8	27,8	
	Szczawnica (mw)	1211023	87,8	24,4	27,8	
	Szczucin (mw)	1204073	119,4	8,6	7,2	
	Świątniki Górne (mw)	1206143	20,4	20,3	99,5	
	Tarnów (w)	1216092	82,7	52,2	63,1	
	Tokarnia (w)	1209082	68,6	64,6	94,2	
	Tomice (w)	1218082	41,6	41,5	99,8	
	Trzciana (w)	1201082	44,1	2,4	5,4	
	Trzebinia (mw)	1203053	105,3	74,9	71,1	
	Trzyciąż (w)	1212062	95,7	51,8	54,1	
	Tuchów (mw)	1216103	99,9	99,5	99,6	
	Tymbark (w)	1207122	32,7	19,1	58,4	
	Wadowice (mw)	1218093	112,8	109,8	97,3	
	Wieliczka (mw)	1219053	99,7	96,9	97,2	
	Wielka Wieś (w)	1206152	48,3	48,3	100	
	Wieprz (w)	1218102	74,4	70,7	95	
	Wierzchosławice (w)	1216112	75,1	18,8	25	
	Wiśniowa (w)	1209092	67,1	63	93,9	
	Wojnicz (mw)	1216133	79,3	30,4	38,3	
	Wolbrom (mw)	1212073	146,8	83,6	56,9	
	Zabierzów (w)	1206162	99,4	99,4	100	

Strefa	Nazwa gminy	Kod TERYT gminy	Powierzchnia gminy [km ²]	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział powierzchni obszaru przekroczenia w powierzchni gminy [%]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
	Zakliczyn (mw)	1216143	122,1	10,3	8,4	
	Zakopane (m)	1217011	84,3	39,9	47,3	
	Zator (mw)	1213093	51,6	39,7	76,9	
	Zawoja (w)	1215082	128,7	77,5	60,2	
	Zembrzyce (w)	1215092	39	39	100	
	Zielonki (w)	1206172	48,6	47,6	97,9	
	Żabno (mw)	1216153	101,6	14,3	14,1	
	Żegocina (w)	1201092	34,9	15,7	45	

Załącznik 2

WOJEWÓDZKI RAPORT SYNTETYCZNY Z ODEJMOWANIA UDZIAŁU ŹRÓDEŁ NATURALNYCH I POSYPYWANIA DRÓG PIASKIEM I SOLĄ

Spis treści

1. Podstawy prawne i zasady odejmowania udziału źródeł naturalnych oraz posypywania dróg piaskiem i solą w ocenie jakości powietrza	3
2. Przekroczenia poziomu dopuszczalnego stężenia pyłu zawieszonego PM10	6
3. Napływ pyłu naturalnego z regionów pustynnych.....	7
3.1. Informacje wstępne	7
3.2. Epizod 1	10
3.3. Epizod 2	13
3.4. Epizod 3	16
3.5. Epizod 4	18
3.6. Epizod 5	21
3.7. Epizod 6	23
3.8. Podsumowanie odliczeń dla napływu pyłu naturalnego z obszarów suchych	26
4. Posypywanie dróg piaskiem i solą	26
4.1. Informacje wstępne	26
4.2. Identyfikacja możliwości odliczenia i kwantyfikacja udziału	28
4.3. Podsumowanie odliczeń dla posypywania dróg	29
5. Finalny rezultat odjęcia udziału źródeł naturalnych oraz wpływu zimowego utrzymania dróg.....	30
6. Materiały źródłowe	31

1. Podstawy prawne i zasady odejmowania udziału źródeł naturalnych oraz posypywania dróg piaskiem i solą w ocenie jakości powietrza

Ramy prawne, pozwalające na dokonanie obniżenia raportowanych poziomów stężeń wybranych substancji w powietrzu atmosferycznym w przypadku wystąpienia przekroczeń poziomów dopuszczalnych powodowanych przez wybrane źródła, określone są w dyrektywie 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy ¹ (dyrektywa 2008/50/WE). Zgodnie z dyrektywą 2008/50/WE transponowaną do przepisów krajowych ustawą - Prawo ochrony środowiska² (ustawa Poś), takiego odliczenia można dokonać w przypadku podniesienia poziomów określonych zanieczyszczeń (głównie pyłu zawieszonego) w powietrzu atmosferycznym w wyniku oddziaływania:

- wybranych źródeł naturalnych w okresie całego roku, obejmujących wybuchy wulkanów, aktywność sejsmiczną, aktywność geotermiczną, pożary nieużytków i lasów, powstawanie i transport aerozoli morskich oraz resuspensję i transport cząstek pochodzenia naturalnego z regionów pustynnych (źródła naturalne),
- wtórnego unosu (resuspensji) pyłu zawieszonego z zimowego utrzymania dróg w postaci ich posypywania piaskiem i/lub solą (zimowe utrzymanie dróg).

Odliczeniu podlegają zanieczyszczenia ze źródeł, których emisja nie jest w żaden sposób powodowana bezpośrednio lub pośrednio działalnością człowieka i której nie można kontrolować (ograniczać). Wpływ tych źródeł emisji może zostać pominięty podczas oceny zgodności obserwowanych w danym miejscu poziomów substancji w powietrzu z ustanowionymi poziomami dopuszczalnymi. Warunkiem uwzględnienia udziału źródeł naturalnych w ocenie jakości powietrza jest jednak ich wiarygodna identyfikacja, kwantyfikacja i udokumentowanie z akceptowalnym poziomem niepewności. Podobnie jest w przypadku udziału w obserwowanych poziomach zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym posypywania dróg piaskiem i/lub solą, który może być uwzględniony podczas oceny dotrzymania poziomów dopuszczalnych jakości powietrza dla pyłu zawieszonego PM₁₀. Warunkiem odjęcia tego udziału jest nie tylko odpowiednie udokumentowanie wszystkich źródeł pyłu zawieszonego PM₁₀ mających wpływ na obserwowane przekroczenia, ale również dodatkowo zapewnienie, że kraj członkowski UE podjął odpowiednie środki (w tym w ramach programów ochrony powietrza) w celu obniżenia stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀ na danym obszarze.

W przypadku, gdy dokumentacja samego przekroczenia oraz zastosowanych metod odliczenia udziału źródeł naturalnych oraz zimowego utrzymania dróg jest odpowiednia, a poziom stężenia zanieczyszczenia w powietrzu po odliczeniu jest niższy od poziomu dopuszczalnego, takie przekroczenie nie jest uznawane za przekroczenie i nie skutkuje koniecznością podejmowania działań naprawczych.

W celu ujednolicenia procedur odliczania udziału w zanieczyszczeniu powietrza źródeł naturalnych oraz posypywania piaskiem i solą dróg, Komisja Europejska opracowała i opublikowała ramowe

¹ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy (Dyrektywa 2008/50/WE, Dz. Urz. UE L. 152 z 11.06.2008, str.1)

² Ustawa - Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz. U. z 2025 r. poz. 647 z późn. zm.)

wytyczne, dotyczące określania udziału i odejmowania przekroczeń powodowanych przez źródła naturalne³ i resuspensję cząstek pyłu zawieszonego w następstwie posypywania dróg piaskiem lub solą w okresie zimowym⁴, które wraz z dyrektywą 2008/50/WE stanowią podstawę niniejszego opracowania.

Ustawa-Poś w art. 89. nakłada na Głównego Inspektora Ochrony Środowiska obowiązek wykonania oceny poziomów substancji w powietrzu w danej strefie odrębnie dla każdej substancji i klasyfikacji stref, a w przypadku udokumentowania wpływu zanieczyszczeń pochodzących ze źródeł naturalnych lub solenia i piaskowania dróg w okresie zimowym, pozwala na uwzględnienie w ocenie wpływu tych źródeł na przekroczenia poziomów dopuszczalnych.

Przepisy prawne pozwalają, w pewnych ustalonych warunkach i z zastosowaniem określonej metodyki, na odejmowanie udziału źródeł naturalnych przed dokonaniem oceny jakości powietrza i porównania obserwowanych w powietrzu atmosferycznym stężeń zanieczyszczeń z ustanowionymi dla nich poziomami dopuszczalnymi. Zanieczyszczeniami pochodzącymi ze źródeł naturalnych jakie mogą podlegać odliczeniu są: pył zawieszony PM₁₀, pył zawieszony PM_{2,5}, dwutlenek siarki (SO₂) i tlenek węgla (CO). Stężenia pozostałych zanieczyszczeń, takich jak dwutlenek azotu (NO₂), benzen (C₆H₆), metale ciężkie (As, Cd, Ni, Pb), benzo(a)piren (B(a)P) czy ozon (O₃) nie mogą podlegać odliczeniu. W przypadku Polski najczęstszym przypadkiem jest możliwość odliczenia udziału źródeł naturalnych w sytuacji wystąpienia ponadnormatywnej częstości przekroczeń dopuszczalnego średniego dobowego stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀.

Metodyka dokonywania odliczeń w warunkach polskich została określona we wskazówkach⁵, obejmujących zarówno zakres analiz, jakie należy przeprowadzić na potrzeby procesu odliczeń, jak i sposób udokumentowania analiz. Podobnie jak w ocenie ze rok 2024 zastosowano metodę wykorzystującą 60-percentyl z wiązki modeli CAMS. Wiązka składa się z 11 modeli, których rozdzielczość jest odpowiednia do uchwycenia zjawisk w skali regionalnej, ale może nie w pełni oddawać warunki lokalne, zwłaszcza podczas epizodów o wysokich stężeniach. Z przeprowadzonych analiz wynika, że zastosowanie mediany prowadzi do tłumienia wartości ekstremalnych, które są kluczowe dla oceny intensywności i skutków transportu pyłu. Wyższy percentyl pozwala na bardziej zrównoważoną reprezentację, nieznacznie faworyzując wyższe wartości, ale pozwala jednocześnie uniknąć nadmiernego wpływu pojedynczych skrajnych wartości. Zastosowanie 60-percentyla ma na celu zapewnienie, że wiązka modeli nie będzie systematycznie niedoszacowywać najwyższych stężeń pyłu zawieszonego występujących podczas epizodów, ze względu na modele, które niedostatecznie reprezentują wielkość transportu pyłu pustynnego nad Europę, zachowując jednocześnie odporność na duże odchylenia w poszczególnych symulacjach.

Możliwość uwzględnienia w ocenie jakości powietrza udziału źródeł naturalnych musi wynikać z emisji ze źródeł naturalnych, niepowodowanej jakkolwiek działalnością człowieka. W związku z powyższym udział cząstek pyłu powstałych np. w wyniku interakcji składników naturalnych

³ *Commission Staff Working Paper establishing guidelines for demonstration and subtraction of exceedances attributable to natural sources under the Directive 2008/50/EC on ambient air quality and cleaner air for Europe. SEC (2001) 208. European Commission, Brussels, 15.02.2011*

⁴ *Commission Staff Working Paper establishing guidelines for determination of contributions from the re-suspension of particulates following winter sanding or salting of roads under the Directive 2008/50/EC on ambient air quality and cleaner air for Europe. SEC (2001) 207. European Commission, Brussels, 15.02.2011*

⁵ *Wskazówki do odejmowania udziału źródeł naturalnych i posypywania dróg piaskiem i solą w ocenach jakości powietrza na podstawie wytycznych Komisji Europejskiej, GIOŚ, Warszawa 2022*

z antropogenicznymi, jak również naturalna emisja, która w jakikolwiek sposób może być kontrolowana lub ograniczona przez człowieka, nie mogą być podstawą do odliczania stężenia pyłu pochodzącego ze źródeł naturalnych w obserwowanych przekroczeniach poziomów dopuszczalnych.

Najważniejszymi źródłami, dla których możliwe jest w warunkach Polski zastosowanie jednolitej metodyki odliczeń i dla których kwantyfikacja udziału tego typu źródeł w zanieczyszczeniu powietrza jest możliwa są:

- transport pyłu naturalnego z regionów pustynnych (głównie z Afryki),
- pożary nieużytków, terenów naturalnych i lasów poza granicami kraju.

Posypywanie piaskiem dróg i chodników zimą jest źródłem pyłu mineralnego zwykle o wielkości ziaren około 100 μm lub większej. Wielkość uziarnienia może się jednak różnić w zależności od właściwości samego piasku oraz od metody przygotowania materiału ściernego (sposób przesiewania).

Posypywanie w zimie solą lub polewanie roztworem soli ulic i chodników jest źródłem związków soli (NaCl , CaCl_2 , MgCl_2 itd.). Wpływ utrzymania ulic zimą (posypywania piaskiem i/lub solą) na jakość powietrza atmosferycznego dotyczy przede wszystkim obszarów wzdłuż ciągów komunikacyjnych z intensywnym ruchem pojazdów i stężeń krótkookresowych (dobowych), głównie w wyniku resuspensji pyłu. Wzrost poziomów stężeń pyłu związany z utrzymaniem zimowym dróg uzależniony jest również od warunków meteorologicznych (okresy suche i bezopadowe). W takich okresach, najczęściej trwających od kilku godzin do kilku dni, może występować bezpośredni wpływ solenia i piaskowania na obserwowane poziomy stężenie pyłu zawieszonego PM_{10} . Stosowanie piasku zimą przyczynia się również do emisji wtórnej, związanej ze wzrostem właściwości ściernych nawierzchni samej drogi oraz ścieraniem opon i układów hamulcowych (występuje dodatkowy efekt papieru ściernego). Rozróżnienie wielkości wpływu na poziomy stężenie wysypywanego piasku często w Polsce mieszanego z solą (w celu zminimalizowania poślizgu kół na oblodzonej powierzchni) od startej nawierzchni dróg czy opon jest bardzo trudne. Stąd, w wielu przypadkach, w ocenie udziału istotną rolę odgrywa wielkość ziaren piasku i jego skład chemiczny.

Resuspensja cząstek pyłu pochodzących z zimowego posypywania piaskiem dróg przy sprzyjających warunkach pogodowych występuje najczęściej w krótkim okresie po jego wysypaniu, kiedy duża ilość materiału znajduje się na drogach. Niemniej jednak poziomy resuspensji pyłu są nie rzadko najwyższe na wiosnę, gdy topi się śnieg i lód, a drogi szybko wysychają.

W związku z tym, że utrzymanie bezpieczeństwa na drogach zimą jest bardzo istotną kwestią, uznano, że przepisy prawne powinny pozwalać, w pewnych ustalonych warunkach i z zastosowaniem określonej metodyki, na odejmowanie udziału tego źródła wtórnej emisji od stężeń przed dokonaniem oceny jakości powietrza i porównania obserwowanych w powietrzu atmosferycznym poziomów zanieczyszczenia pyłem zawieszonym z ustanowionymi dla niego dobowymi i rocznymi poziomami dopuszczalnymi.

W wyniku analiz związanych z wykonaniem rocznej oceny jakości powietrza za rok 2025 dla województwa małopolskiego, wykazano, iż istnieje możliwość dokonania odliczenia udziału następujących źródeł zanieczyszczenia powietrza:

- a) napływu pyłu naturalnego z regionów pustynnych,
- b) posypywania dróg piaskiem i solą.

Odliczenia dotyczyły sytuacji przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla średnich dobowych stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀, zaobserwowanych na stacjach pomiarowych w województwie. W kolejnych rozdziałach niniejszego dokumentu przedstawiono udokumentowanie procesu odliczeń, w tym zestawienie wykorzystanych danych i informacji oraz przeprowadzonych analiz i ich rezultatów w postaci finalnych poziomów stężenia, które zostały porównane z obowiązującą normą.

Dokonano również analizy dokonania odliczenia udziału napływu zanieczyszczeń w wyniku posypywania dróg piaskiem i solą. Analiza jednak nie wykazała możliwości wykonania odliczeń.

2. Przekroczenia poziomu dopuszczalnego stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀

W ocenie jakości powietrza pod kątem zanieczyszczenia pyłem zawieszonym PM₁₀, wykonanej dla województwa małopolskiego za rok 2025 uwzględniono wyniki pomiarów pochodzące z 28 stanowisk, położonych na obszarze trzech stref. Na 8 stanowiskach zarejestrowano przekroczenie dopuszczalnej liczby 35 dni ze stężeniem średnim 24-godzinny pyłu zawieszonego PM₁₀ przewyższającym poziom dopuszczalny 50 µg/m³, natomiast w przypadku żadnego ze stanowisk stężenie średnie roczne nie przekroczyło poziomu dopuszczalnego wynoszącego 40 µg/m³. Wartości parametrów statystycznych, wraz z podstawowymi informacjami dotyczącymi stanowisk pomiarowych, zawiera tabela 2.1. Za pomocą czerwonego koloru czcionki wyróżniono wartości wskazujące na przekroczenie normy.

Tabela 2.1. Zestawienie wartości parametrów statystycznych dla wykorzystanych w ocenie serii pomiarów pyłu zawieszonego PM₁₀ z województwa małopolskiego

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ obszaru	Typ stanowiska	L>50 (S24)	Średnia Sa [µg/m ³]
1	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakAlKras	Kraków, Aleja Krasińskiego	miejski	komunikacyjne	50	31
2	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakOsPias	Kraków, Os. Piastów	miejski	tło	21	23
3	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakSwoszo	Kraków, Os. Swoszowice	miejski	tło	14	21
7	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakWadow	Kraków, Os. Wadów	miejski	przemysłowe	13	21
8	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakBujaka	Kraków, ul. Bujaka	miejski	tło	25	24
9	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakBulwar	Kraków, ul. Bulwarowa	miejski	przemysłowe	33	26
4	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakKamien	Kraków, ul. Kamieńskiego	miejski	komunikacyjne	36	28
5	PL1201	aglomeracja krakowska	MpKrakZloRog	Kraków, ul. Złoty Róg	miejski	tło	22	24
6	PL1202	miasto Tarnów	MpTarBitStud	Tarnów, ul. Bitwy pod Studziankami	miejski	tło	5	19
10	PL1202	miasto Tarnów	MpTarRoSitko	Tarnów, ul. Ks. Romana Sitko	miejski	komunikacyjne	17	20
11	PL1203	strefa małopolska	MpBochKonfed	Bochnia, ul. Konfederatów Barskich	miejski	tło	27	23
12	PL1203	strefa małopolska	MpGorlKrasin	Gorlice, ul. Krasińskiego	miejski	tło	7	19

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ obszaru	Typ stanowiska	L>50 (S24)	Średnia Sa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
13	PL1203	strefa małopolska	MpMyslenSoli	Myślenice	miejski	tło	20	20
14	PL1203	strefa małopolska	MpNiepo3Maja	Niepołomice, ul. 3 Maja	miejski	tło	18	22
15	PL1203	strefa małopolska	MpNoSacznadb	Nowy Sącz, ul. Nadbrzeżna	miejski	tło	48	27
16	PL1203	strefa małopolska	MpNoTargAlTy	Nowy Targ, al. Tysiąclecia	miejski	tło	58	29
17	PL1203	strefa małopolska	MpOlkuCegiel	Olkusz, ul. Cegielniana	miejski	tło	23	23
18	PL1203	strefa małopolska	MpOswiecBema	Oświęcim, ul. J. Bema	miejski	tło	36	26
19	PL1203	strefa małopolska	MpRabkaOrkan	Rabka-Zdrój, ul. Orkana	miejski	tło	32	23
20	PL1203	strefa małopolska	MpSkawOsOgro	Skawina, Os. Ogrody	miejski	tło	15	22
21	PL1203	strefa małopolska	MpSuchaNiesz	Sucha Beskidzka, ul. Nieszczyńskiej	miejski	tło	56	28
22	PL1203	strefa małopolska	MpSzymbaGorl	Szymbark	pozamiejski	tło	0	13
23	PL1203	strefa małopolska	MpTrzebOsZWM	Trzebinia, Os. ZWM	miejski	tło	7	20
24	PL1203	strefa małopolska	MpTuchChopin	Tuchów, ul. Chopina	miejski	tło	43	27
25	PL1203	strefa małopolska	MpWysowaParkMOB	Wysowa-Zdrój, Park Zdrojowy	podmiejski	tło	0	12
26	PL1203	strefa małopolska	MpZabieWapie	Zabierzów, ul. Wapienna	miejski	tło	40	27
27	PL1203	strefa małopolska	MpZakopaSien	Zakopane, ul. Sienkiewicza	miejski	tło	19	20
28	PL1203	strefa małopolska	MpZlockieMusMOB	Złockie, szkoła podstawowa	miejski	tło	1	13

3. Napływ pyłu naturalnego z regionów pustynnych

3.1. Informacje wstępne

Transport naturalnego pyłu zawieszonego z regionów pustynnych (np. pyłu saharyjskiego z Afryki) może mieć istotny wpływ zarówno na pogorszenie widoczności, skład aerozolu w powietrzu, jak i na obserwowane poziomy stężeń pyłu zawieszonego.

Istnieje sześć kluczowych zasad, warunkujących przeprowadzenie procesu odliczania:

- zasada 1 - udziały naturalne muszą mieć pochodzenie naturalne i nie mogą być wynikiem bezpośredniej lub pośredniej działalności człowieka,
- zasada 2 - ocena ilościowa udziału źródła naturalnego powinna być dostatecznie precyzyjna,
- zasada 3 - ocena ilościowa udziału źródeł naturalnych musi być dostosowana do okresu uśredniania odpowiednich poziomów dopuszczalnych,

- zasada 4 - ocena ilościowa udziału źródeł naturalnych oraz identyfikacja i występowanie epizodów naturalnych muszą być opisane przestrzennie,
- zasada 5 - udział źródeł naturalnych należy wykazać w procesie systematycznej oceny,
- zasada 6 - ocena ilościowa udziału źródeł naturalnych musi być przedstawiona dla każdego zanieczyszczenia oddzielnie.

Przeprowadzone analizy wykazały możliwość uwzględnienia wpływu tego rodzaju źródła na stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ na obszarze województwa małopolskiego w roku 2025. W rocznej ocenie jakości powietrza przeprowadzono odliczenie udziału pyłu zawieszonego z tego źródła od stężeń, które zostały zarejestrowane na stacjach pomiarowych, na których wystąpiło przekroczenie poziomu dopuszczalnego.

Analiza została przeprowadzona zgodnie z przyjętymi na poziomie krajowym zasadami uwzględniającymi informacje o napływie ładunków zanieczyszczeń pochodzących z regionów pustynnych. Jako spójne źródło informacji wykorzystano regionalny Serwis Monitoringu Atmosfery Copernicus CAMS2_40⁶.

Z serwisu CAMS pobrane zostały zarówno dane dotyczące stężenia pyłu mineralnego pochodzącego z pustyń poza obszarem Europy jak i dane dotyczące stężeń pyłu zawieszonego dla 60. percentyla wiązki modeli (ENSEMBLE – 60.percentyl). Dane te pobrano bezpośrednio z serwisu Atmospheric Data Store, archiwizującego wyniki codziennych prognoz i analiz CAMS, za pomocą interfejsu CDS API jako pliki cyfrowe w formacie NetCDF (Network Common Data Form)⁷.

W analizach wykorzystano dane obliczone jako wartości średnie dobowe z wartości 1-godzinnych 60. percentyla z wiązki modeli CAMS60 (Ensemble – 60.percentyl).

Na potrzeby analiz wykonano następujące operacje:

- a) pobrano wyniki analizy NRT (Near Real Time) dla każdego z modeli jako wartości 1-godzinne oraz obliczono na tej podstawie wartość 60. percentyla z wiązki modeli (Ensemble – 60. percentyl) dla pól PM_{10_dust}, dla najniższego poziomu modelu odpowiadającego wartościom przy powierzchni ziemi;
- b) na podstawie tak uzyskanych danych 1-godzinnych obliczono stężenia średnie dobowe;
- c) z wartości stężeń średnich dobowych dla całej domeny CAMS opracowano mapy rozkładu stężeń związanych z napływem pyłu pustynnego dla zidentyfikowanych okresów epizodów oraz animację GIF;
- d) z wartości stężeń średnich dobowych dla całej domeny CAMS opracowano mapy stężeń pyłu zawieszonego ogółem obliczone w sposób identyczny jak dla pyłu ze źródeł naturalnych (tj. obliczono wartości dobowe z 1-godzinnych wartości 60. percentyla dla wiązki modeli);
- e) dla każdego oczka siatki obliczono udział dobowy napływu pyłu pustynnego w stosunku do stężeń dobowych pyłu zawieszonego ogółem;

⁶ <https://www.regional.atmosphere.copernicus.eu/>

⁷ <https://ads.atmosphere.copernicus.eu/cdsapp#!/dataset/cams-europe-air-quality-forecasts?tab=form>

- f) zidentyfikowane stężenia dobowe pochodzące z modeli oraz udziały dobowe napływu pyłu pustynnego przypisano dla każdej ze stacji pomiarowych znajdujących się w danym oczku siatki;
- g) w celu wyznaczenia „ładunku netto” napływu zanieczyszczeń, dobowe serie czasowe dla obliczonych udziałów zostały zestawione z rzeczywistymi wynikami pomiarów ze stacji pozamiejskich znajdujących się w oczkach siatki będących w zasięgu pyłu pustynnego.

W ten sposób uzyskano dane o „ładunku netto” w postaci plików w formacie csv i zestawiono je z dobowymi seriami czasowymi w lokalizacjach stacji, gdzie wystąpiły przekroczenia:

- udział pyłu pochodzącego z napływu: **Udział_z_pustyni**;
- obliczony „ładunek netto” dla stacji pozamiejskich PMŚ **ładunek_PM10** wyznaczony w lokalizacjach stacji PMŚ wraz z animacją pokazującą kierunek adwekcji mas powietrza zanieczyszczonych pyłem pochodzenia naturalnego.

Dla każdej stacji pomiarowej PMŚ, gdzie wystąpiły przekroczenia, obliczono stężenie pomniejszone o wyznaczony dla stacji pozamiejskiej „ładunek netto” (obliczono na podstawie udziałów pyłu pustynnego w modelowanym stężeniu CAMS) wg wzorów:

$$\text{Udział_z_pustyni} = \text{DUST} / \text{PM10}$$

gdzie:

DUST – wartość średniodobowego stężenia pyłu z unosu pustynnego obliczona dla 60. percentyla wiązki modeli z serwisu CAMS

PM10 – wartość średniodobowego stężenia pyłu zawieszonego PM10 obliczona dla 60. percentyla wiązki modeli z serwisu CAMS

$$\text{ładunek_PM10} = \text{Udział_z_pustyni} \times \text{PM10_GIOŚ} \text{ (stacja tła pozamiejskiego)}$$

$$\text{PM10_po_odliczeniu} = \text{PM10_GIOŚ} \text{ (stacja z przekroczeniem)} - \text{ładunek_PM10}$$

Jeżeli uzyskany w danej dobie wynik po skorygowaniu o ładunek zanieczyszczenia pochodzenia naturalnego (napływ) był niższy od dobowego poziomu dopuszczalnego określonego dla pyłu zawieszonego PM10 ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), to przekroczenie w tej dobie przypisano udziałowi źródła naturalnego i tym samym nie uznano za przekroczenie. Wykorzystując serię pomiarową dla danej stacji ze skorygowanymi wartościami dobowymi związanymi z napływem pyłu z obszarów suchych, obliczono wartość średnią roczną, zgodnie ze wzorem:

$$S_{\text{skorygowane}} = [\sum_k^n (S24_k) + \sum_i^n (S24_i)] / (n_i + n_k)$$

gdzie:

i - doba w roku, dla której nie dokonano korekty stężeń (odliczenia)

k - doba (doby) w roku, dla której dokonano korekty stężeń (odliczenia)

n - liczba dni w roku dla dni "i" oraz dla dni "k" ($n = 365$ lub 366 dla roku przestępnego)

S24_i - stężenie średnie dobowe dla danej doby "i" bez dokonanej korekty stężenia

S24_k - stężenie średnie dobowe dla danej doby "k" dla której dokonano korekty stężenia

W tabeli 3.1. uwzględnione zostały epizody, dla których wykonane analizy pokazały możliwość dokonania odliczeń i odliczenia te zostały zrealizowane.

Tabela 3.1. Zestawienie epizodów napływu pyłu naturalnego w roku 2025, dla których wykonano odejmowanie w województwie małopolskim

Nr epizodu	Data epizodu	Liczba dni epizodu	Stacje pomiarowe, dla których wykonano odliczenia
Epizod 1	12.02	1	MpKrakAlKras, MpKrakKamien, MpNoSaczNadb, MpNoTargAlTy, MpOswiecBema, MpSuchaNiesz, MpTuchChopin, MpZabieWapie
Epizod 2	26.03	1	MpKrakKamien
Epizod 3	29.08	1	MpKrakAlKras
Epizod 4	14.11	1	MpSuchaNiesz
Epizod 5	06.12	1	MpNoSaczNadb, MpNoTargAlTy, MpSuchaNiesz, MpTuchChopin
Epizod 6	20.12	1	MpNoSaczNadb, MpSuchaNiesz

Dane z serwisu Copernicus Data Store (<https://cds.climate.copernicus.eu/>) wykorzystane na potrzeby wykonania analizy możliwości dokonania odliczeń udziału źródeł naturalnych w stężeniach pyłu zawieszonego PM10 zostały przygotowane przez Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy.

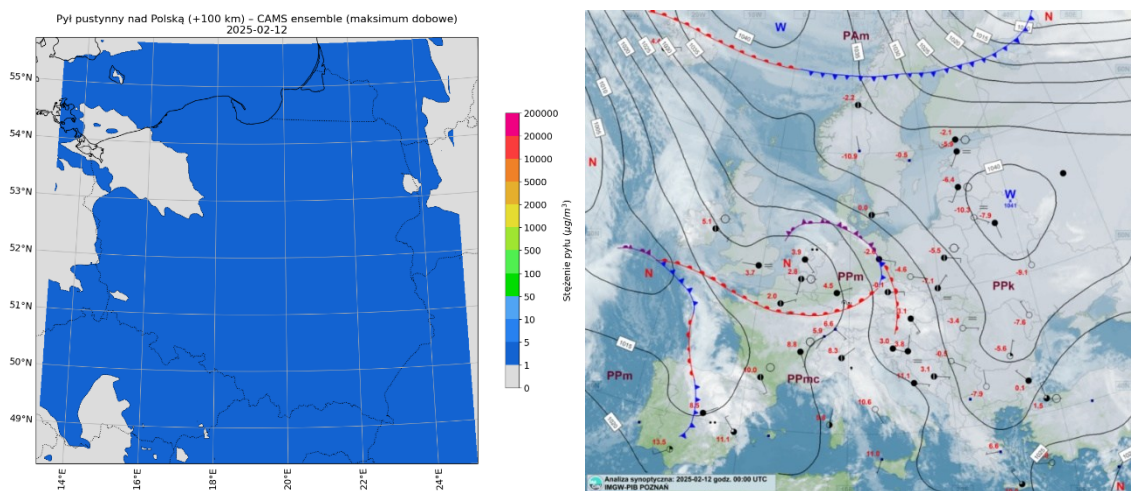
3.2. Epizod 1

Epizod 1 dotyczy dnia 12 lutego 2025 r. Wykaz stacji, na których w tym dniu wystąpiło przekroczenie wartości średniej 24-godzinnej i dla których analizowano napływ zamieszczono w tabeli 3.2. Za pomocą zielonego tła wskazano stację tła regionalnego w Szymbarku, wykorzystaną na potrzeby obliczenia ładunku netto. Ilustracje stężenia pyłu na obszarze Europy przedstawiają rysunki 3.1-3.3.

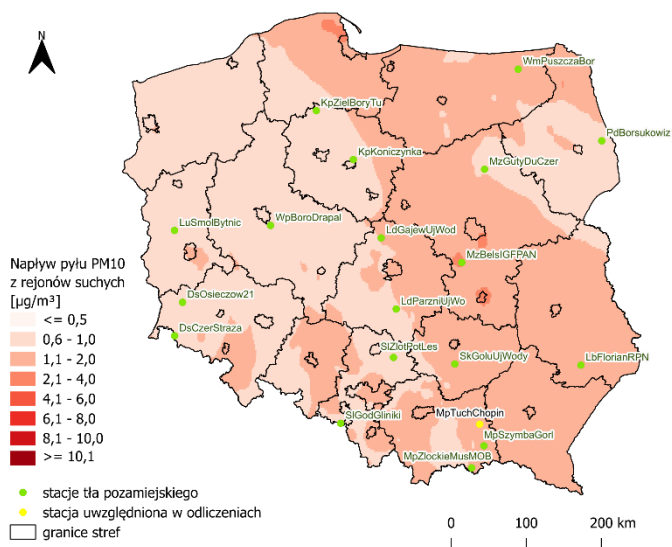
Tabela 3.2. Zestawienie wartości średnich 24-godzinnych stężeń pyłu zawieszonego PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$], zarejestrowanych na stacjach pomiarowych uwzględnionych w procedurze odliczania w województwie małopolskim w dniu epizodu napływu pyłu naturalnego

Kod stacji	2025-02-12
MpKrakAlKras	86,5
MpKrakKamien	88,7
MpNoSaczNadb	53,7

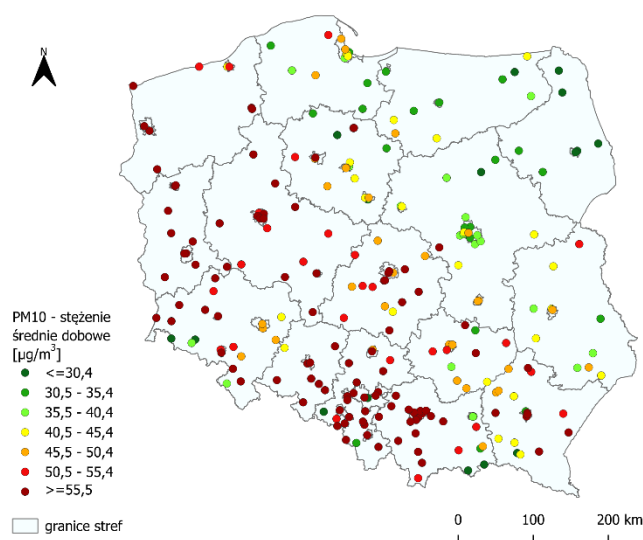
Kod stacji	2025-02-12
MpNoTargAlTy	84,6
MpOswiecBem	85,3
MpSuchaNiesz	110,4
MpTuchChopin	51,6
MpZabieWapie	78,0
MpSzymbaGorl	31,1



Rysunek 3.1. Napływ pyłu zawieszonego PM10 w dniu 12.02.2025 r. (źródło: CAMS) oraz mapa synoptyczna (źródło: IMGW)



Rysunek 3.2. Napływ pyłu zawieszonego PM10 w dniu 12.02.2025 r. (źródło danych: CAMS)



Rysunek 3.3. Stężenia średnie dobowe pyłu zawieszonego PM10 w dniu 12.02.2025 r. (źródło danych: GIOŚ)

Napływ pyłu z obszarów suchych z kierunku Ukrainy spowodował podwyższenie stężeń pyłu zawieszonego PM10 na obszarze woj. małopolskiego, w tym na stacjach w Krakowie (MpKrakAlKras, MpKrakKamien), Nowym Sączu (MpNoSacznadb), Nowym Targu (MpNoTargAlTy), Oświęcimiu (MpOswiecBem), Suchej Beskidzkiej (MpSuchaNiesz), Tuchowie (MpTuchChopin) i Zabierzowie (MpZabieWapie), na których, w 2025 r., średniodobowe stężenie pyłu zawieszonego PM10 ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) przekroczyło limit 35 dni.

W tabeli 3.3 zestawiono obliczony ładunek netto oraz wyniki odliczenia dla stacji pomiarowej tła pozamiejskiego w dniu opisywanego epizodu.

Tabela 3.3. Zestawienie wartości ładunku netto napływu pyłu naturalnego obliczonego dla stacji pomiarowej w Szymbarku (MpSzymbaGorl) w dniu ze zidentyfikowanym napływem (stacja tła pozamiejskiego)

Data	Ładunek netto [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Wartość S24 przed odliczeniem [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Wartość S24 po odliczeniu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
2025-02-12	1,5	31,1	29,6

Tabela 3.4. prezentuje końcowe zestawienie odliczeń związanych z napływem pyłu naturalnego w dniu 12 lutego 2025 r. dla stacji pomiarowych położonych na obszarze woj. małopolskiego.

Tabela 3.4. Zestawienie odliczeń dla stacji pomiarowych położonych na obszarze strefy małopolskiej i aglomeracji krakowskiej w dniu ze zidentyfikowanym napływem pyłu naturalnego

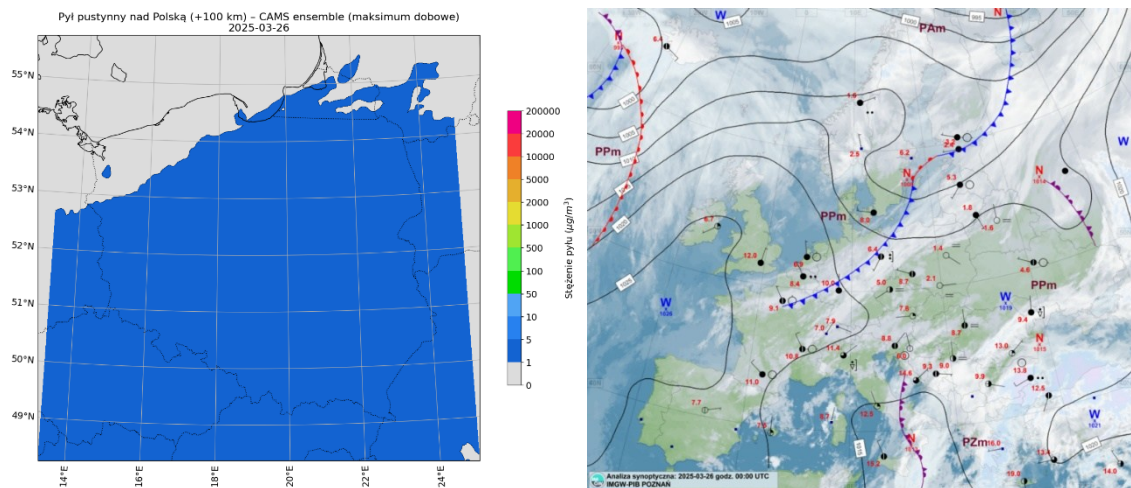
Kod stacji	2025-02-12	
	S24 przed odliczeniem	S24 po odliczeniu
	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
MpKrakAlKras	86,5	85,0
MpKrakKamien	88,7	87,1
MpNoSaczNadb	53,7	52,2
MpNoTargAlTy	84,6	83,1
MpOswiecBem	85,3	83,8
MpSuchaNiesz	110,4	108,9
MpTuchChopin	51,6	50,1
MpZabieWapie	78,0	76,5

3.3. Epizod 2

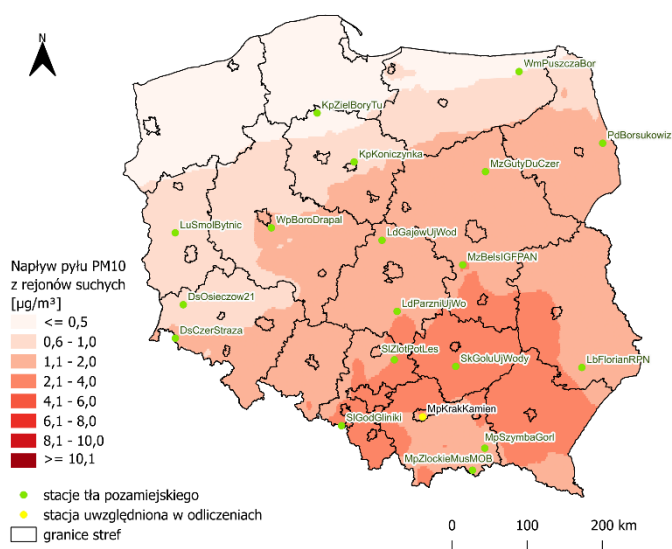
Informację o stężeniu pyłu zawieszonego PM10 na stacji, na której dnia 26 marca 2025 r. wystąpiło przekroczenie wartości średniej 24-godzinnej i dla której analizowano napływ, zamieszczono w tabeli 3.5. Za pomocą zielonego tła wskazano stację tła regionalnego w Złotym Potoku, wykorzystaną na potrzeby obliczenia ładunku netto. Ilustracje stężenia pyłu na obszarze Europy przedstawiają rysunki 3.4-3.6.

Tabela 3.5. Zestawienie wartości średniego 24-godzinnego stężenia pyłu zawieszonego PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$], zarejestrowanego na stacji pomiarowej uwzględnionej w procedurze odliczania w województwie małopolskim w dniu epizodu napływu pyłu naturalnego

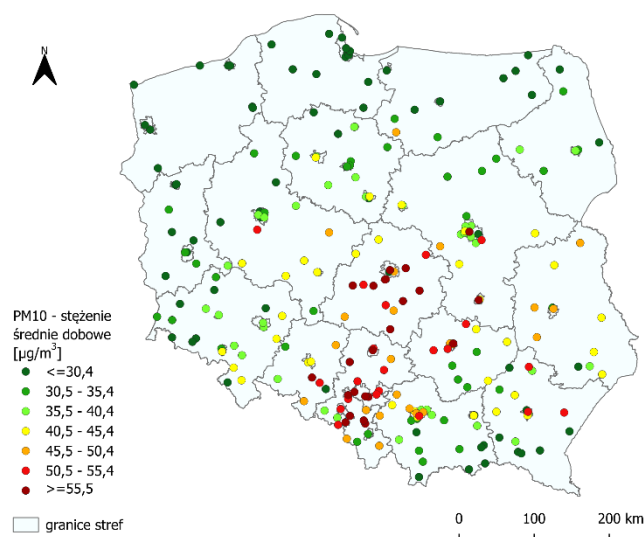
Kod stacji	2025-03-26
MpKrakKamien	52,0
SlZlotPotLes	46,7



Rysunek 3.4. Napływ pyłu zawieszonego PM10 w dniu 26.03.2025 r. (źródło: CAMS) oraz mapa synoptyczna (źródło: IMGW)



Rysunek 3.5. Napływ pyłu zawieszonego PM10 w dniu 26.03.2025 r. (źródło danych: CAMS)



Rysunek 3.6. Stężenia średnie dobowe pyłu zawieszonego PM10 w dniu 26.03.2025 r. (źródło danych: GIOŚ)

Napływ pyłu z nad Morza Śródziemnego spowodował podwyższenie stężeń pyłu zawieszonego PM10 na całym obszarze woj. małopolskiego, w tym na stacji w Krakowie przy ul. Kamieńskiego (MpKrakKamien), na której, w 2025 r., średniodobowe stężenie pyłu zawieszonego PM10 ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) przekroczyło limit 35 dni.

W tabeli 3.6 zestawiono obliczony ładunek netto oraz wyniki odliczenia dla stacji pomiarowej tła pozamiejskiego w dniu opisywanego epizodu.

Tabela 3.6. Zestawienie wartości ładunku netto napływu pyłu naturalnego obliczonego dla stacji pomiarowej w Złotym Potoku (SIZlotPotLes) w dniu ze zidentyfikowanym napływem (stacja tła pozamiejskiego)

Data	Ładunek netto [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Wartość S24 przed odliczeniem [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Wartość S24 po odliczeniu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
2025-03-26	2,2	46,7	44,5

Tabela 3.7. prezentuje końcowe zestawienie odliczeń związanych z napływem pyłu naturalnego w dniu 26 marca 2025 r. dla stacji pomiarowej położonej na obszarze woj. małopolskiego.

Tabela 3.7. Zestawienie odliczeń dla stacji pomiarowej położonej w Krakowie przy ul. Kamieńskiego (MpKrakKamien) na obszarze aglomeracji krakowskiej w dniu ze zidentyfikowanym napływem pyłu naturalnego

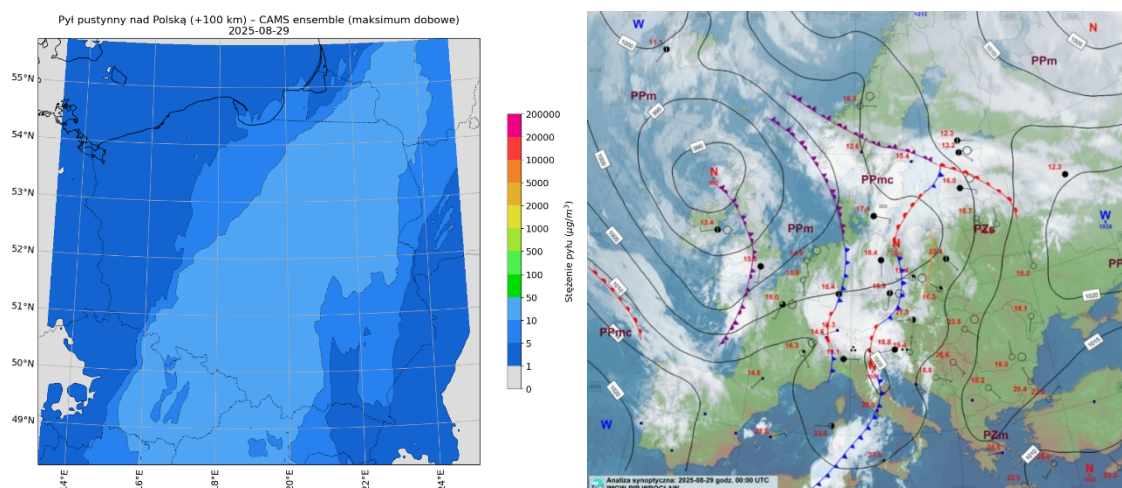
Kod stacji	2025-03-26	
	S24 przed odliczeniem	S24 po odliczeniu
	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
MpKrakKamien	52,0	49,8

3.4. Epizod 3

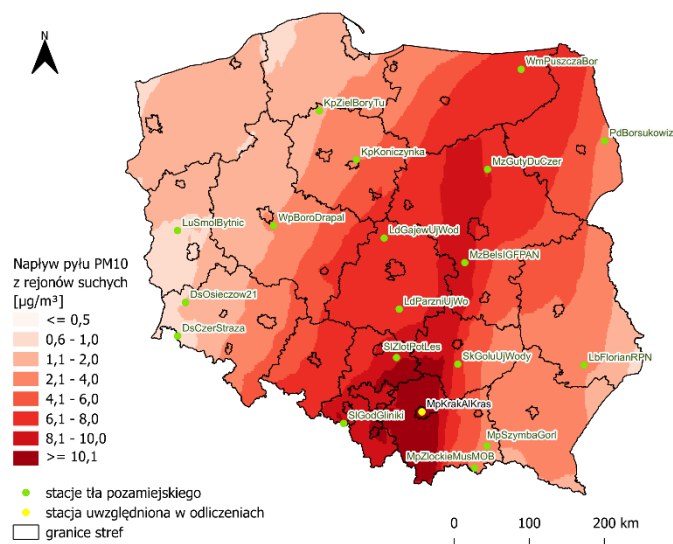
Informację o stężeniu pyłu zawieszonego PM10 na stacji, na której dnia 29 sierpnia 2025 r. wystąpiło przekroczenie wartości średniej 24-godzinnej i dla której analizowano napływ zamieszczono w tabeli 3.8. Za pomocą zielonego tła wskazano stację tła regionalnego w Złotym Potoku, wykorzystaną na potrzeby obliczenia ładunku netto. Ilustracje stężenia pyłu na obszarze Europy przedstawiają rysunki 3.7-3.9.

Tabela 3.8. Zestawienie wartości średniego 24-godzinnego stężenia pyłu zawieszonego PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$], zarejestrowanego na stacji pomiarowej uwzględnionej w procedurze odliczania w województwie małopolskim w dniu epizodu napływu pyłu naturalnego

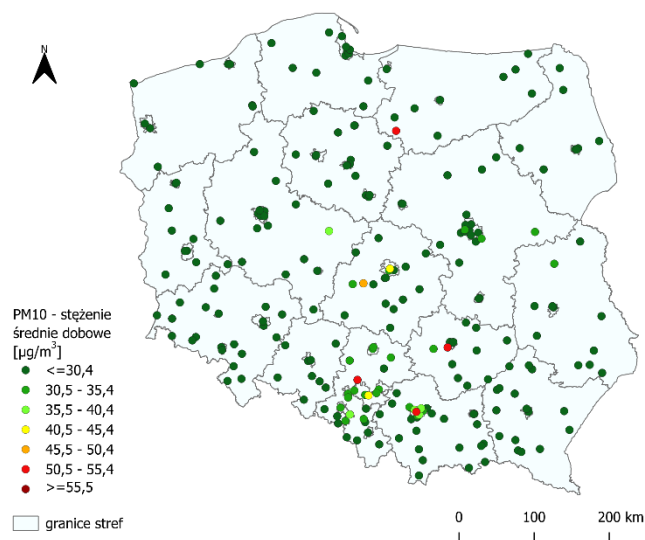
Kod stacji	2025-08-29
MpKrakAlKras	50,8
SlZlotPotLes	30,7



Rysunek 3.7. Napływ pyłu zawieszonego PM10 w dniu 29.08.2025 r. (źródło: CAMS) oraz mapa synoptyczna (źródło: IMGW)



Rysunek 3.8. Napływ pyłu zawieszonego PM10 w dniu 29.08.2025 r. (źródło danych: CAMS)



Rysunek 3.9. Stężenia średnie dobowe pyłu zawieszonego PM10 w dniu 29.08.2025 r. (źródło danych: GIOŚ)

Napływ pyłu znan z Maroka, Tunezji, Algierii, Ukrainy i Azji Mniejszej spowodował podwyższenie stężeń pyłu zawieszonego PM10 na całym obszarze woj. małopolskiego, w tym na stacji MpKrakAlKras, na której, w 2025 r., średniodobowe stężenie pyłu zawieszonego PM10 ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) przekroczyło limit 35 dni.

W tabeli 3.9 zestawiono obliczony ładunek netto oraz wyniki odliczenia dla stacji pomiarowej tła pozamiejskiego w dniu opisywanego epizodu.

Tabela 3.9. Zestawienie wartości ładunku netto napływu pyłu naturalnego obliczonego dla stacji pomiarowej w Złotym Potoku (SIZlotPotLes) w dniu ze zidentyfikowanym napływem (stacja tła pozamiejskiego)

Data	Ładunek netto [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Wartość S24 przed odliczeniem [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Wartość S24 po odliczeniu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
2025-08-29	11,9	30,7	18,8

Tabela 3.10. prezentuje końcowe zestawienie odliczeń związanych z napływem pyłu naturalnego w dniu 29 sierpnia 2025 r. dla stacji pomiarowej położonej na obszarze woj. małopolskiego.

Tabela 3.10. Zestawienie odliczeń dla stacji pomiarowej położonej w Krakowie przy Al. Krasińskiego (MpKrakAlKras) na obszarze aglomeracji krakowskiej w dniu ze zidentyfikowanym napływem pyłu naturalnego

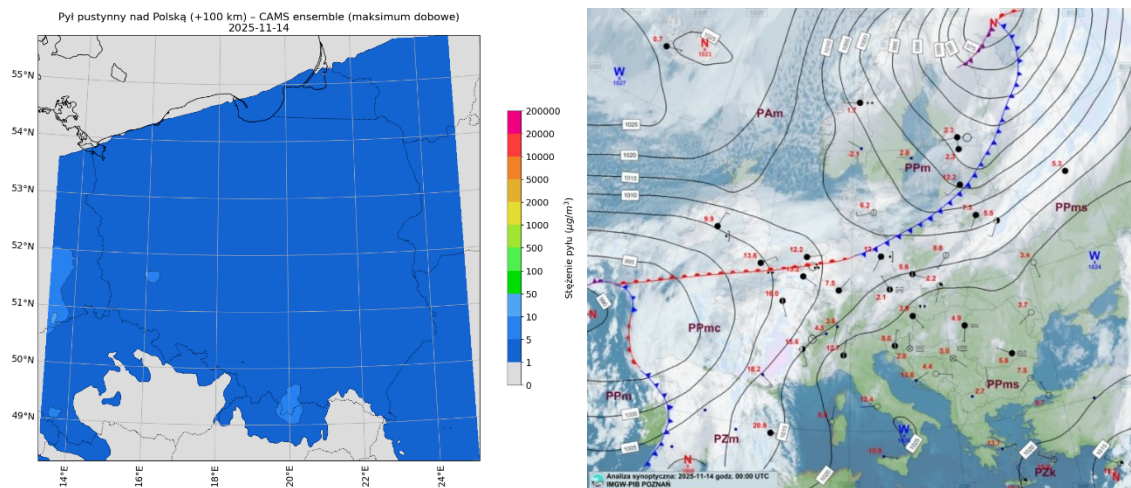
Kod stacji	2025-08-29	
	S24 przed odliczeniem	S24 po odliczeniu
	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
MpKrakAlKras	50,8	38,9

3.5. Epizod 4

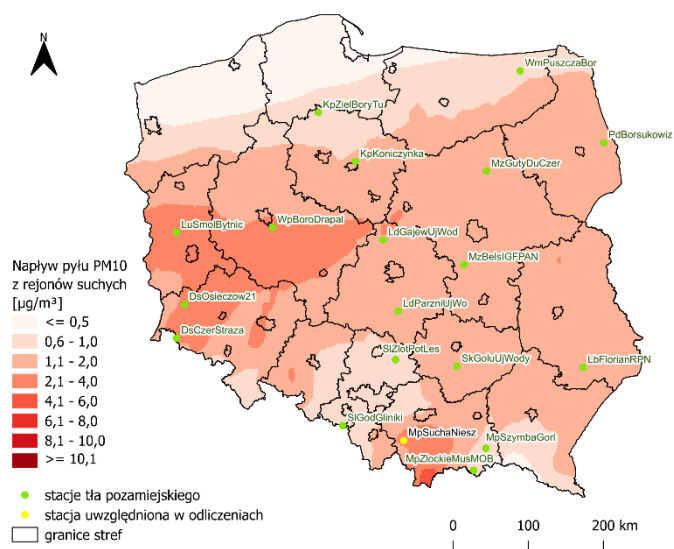
Informację o stężeniu pyłu zawieszonego PM₁₀ na stacji, na której dnia 14 listopada 2025 r. wystąpiło przekroczenie wartości średniej 24-godzinnej i dla której analizowano napływ zamieszczono w tabeli 3.11. Za pomocą zielonego tła wskazano stację tła regionalnego w Złotym Potoku, wykorzystaną na potrzeby obliczenia ładunku netto. Ilustracje stężenia pyłu na obszarze Europy przedstawiają rysunki 3.10-3.12.

Tabela 3.11. Zestawienie wartości średniego 24-godzinnego stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$], zarejestrowanego na stacji pomiarowej uwzględnionej w procedurze odliczania w województwie małopolskim w dniu epizodu napływu pyłu naturalnego

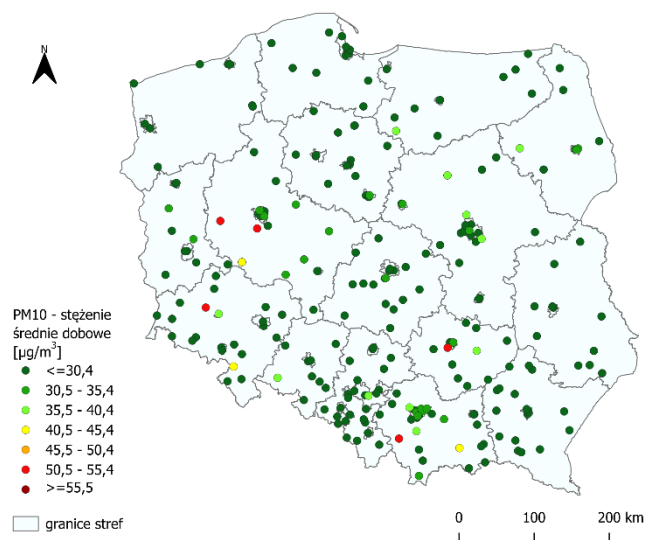
Kod stacji	2025-11-14
MpSuchaNiesz	51,3
SIZlotPotLes	21,8



Rysunek 3.10. Napływ pyłu zawieszonego PM10 w dniu 14.11.2025 r. (źródło: CAMS) oraz mapa synoptyczna (źródło: IMGW)



Rysunek 3.11. Napływ pyłu zawieszonego PM10 w dniu 14.11.2025 r. (źródło danych: CAMS)



Rysunek 3.12. Stężenia średnie dobowe pyłu zawieszonego PM10 w dniu 14.11.2025 r. (źródło danych: GIOŚ)

Napływ nad Polskę pyłu z obszarów suchych z południowego wschodu spowodował podwyższenie stężeń pyłu zawieszonego PM10 na całym obszarze woj. małopolskiego, w tym na stacji w Suchej Beskidzkiej (MpSuchaNiesz), na której, w 2025 r., średniodobowe stężenie pyłu zawieszonego PM10 ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) przekroczyło limit 35 dni.

W tabeli 3.12 zestawiono obliczony ładunek netto oraz wyniki odliczenia dla stacji pomiarowej tła pozamiejskiego w dniu opisywanego epizodu.

Tabela 3.12. Zestawienie wartości ładunku netto napływu pyłu naturalnego obliczonego dla stacji pomiarowej w złotym Potoku (SIZlotPotLes) w dniu ze zidentyfikowanym napływem (stacja tła pozamiejskiego)

Data	Ładunek netto [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Wartość S24 przed odliczeniem [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Wartość S24 po odliczeniu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
2025-11-14	1,1	21,8	20,7

Tabela 3.13. prezentuje końcowe zestawienie odliczeń związanych z napływem pyłu naturalnego w dniu 14 listopada 2025 r. dla stacji pomiarowej położonej na obszarze woj. małopolskiego.

Tabela 3.13. Zestawienie odliczeń dla stacji pomiarowej położonej w Suchej Beskidzkiej (MpSuchaNiesz) na obszarze strefy małopolskiej w dniu ze zidentyfikowanym napływem pyłu naturalnego

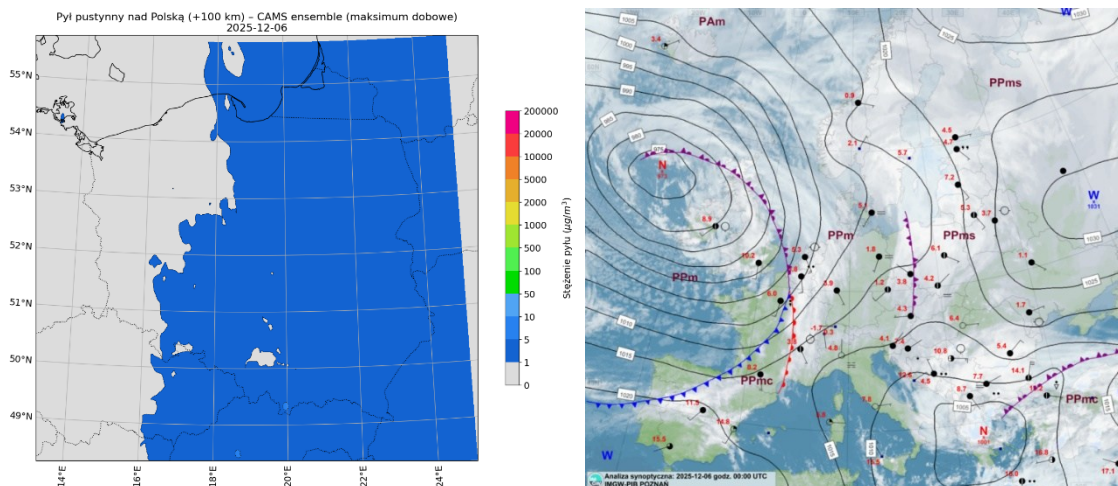
Kod stacji	2025-11-14	
	S24 przed odliczeniem	S24 po odliczeniu
	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
MpSuchaNiesz	51,3	50,2

3.6. Epizod 5

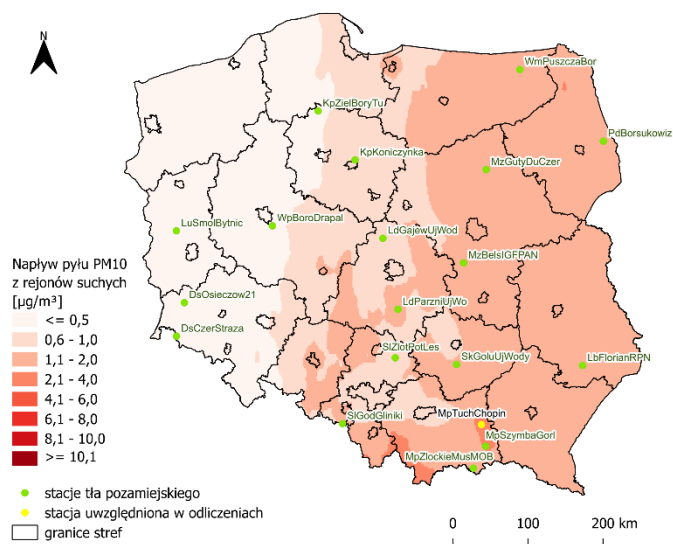
Epizod 5 dotyczy dnia 6 grudnia 2025 r. Wykaz stacji, na których w tym dniu wystąpiło przekroczenie wartości średniej 24-godzinnej i dla których analizowano napływ zamieszczono w tabeli 3.14. Za pomocą zielonego tła wskazano stację tła regionalnego w Szymbarku, wykorzystaną na potrzeby obliczenia ładunku netto. Ilustracje stężenia pyłu na obszarze Europy przedstawiają rysunki 3.13–3.15.

Tabela 3.14. Zestawienie wartości średnich 24-godzinnych stężeń pyłu zawieszonego PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$], zarejestrowanych na stacjach pomiarowych uwzględnionych w procedurze odliczania w województwie małopolskim w dniu epizodu napływu pyłu naturalnego

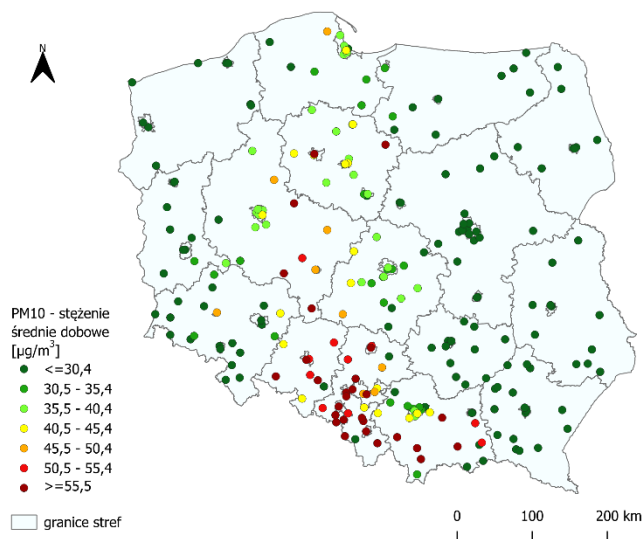
Kod stacji	2025-12-06
MpNoSacznadb	57,1
MpNoTargAlTy	96,2
MpSuchaNiesz	78,2
MpTuchChopin	51,1
MpSzymbaGorl	29,8



Rysunek 3.13. Napływ pyłu zawieszonego PM10 w dniu 06.12.2025 r. (źródło: CAMS) oraz mapa synoptyczna (źródło: IMGW)



Rysunek 3.14. Napływ pyłu zawieszonego PM10 w dniu 06.12.2025 r. (źródło danych: CAMS)



Rysunek 3.15. Stężenia średnie dobowe pyłu zawieszonego PM10 w dniu 06.12.2025 r. (źródło danych: GIOŚ)

Napływ nad Polskę pyłu z obszarów suchych z południowego wschodu spowodował podwyższenie stężeń pyłu zawieszonego PM10 na całym obszarze woj. małopolskiego, w tym na stacjach w Nowym Sączu (MpNoSacznadb), Nowym Targu (MpNoTargAltTy), Suchoj Beskidzkiej (MpSuchaNiesz) i w Tuchowie (MpTuchChopin), na których, w 2025 r., średniodobowe stężenie pyłu zawieszonego PM10 ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) przekroczyło limit 35 dni.

W tabeli 3.15 zestawiono obliczony ładunek netto oraz wyniki odliczenia dla stacji pomiarowej tła pozamiejskiego w dniu opisywanego epizodu.

Tabela 3.15. Zestawienie wartości ładunku netto napływu pyłu naturalnego obliczonego dla stacji pomiarowej w Szymbarku (MpSzymbaGorl) w dniu ze zidentyfikowanym napływem (stacja tła pozamiejskiego)

Data	Ładunek netto [µg/m³]	Wartość S24 przed odliczeniem [µg/m³]	Wartość S24 po odliczeniu [µg/m³]
2025-12-06	3,0	29,8	26,8

Tabela 3.16. prezentuje końcowe zestawienie odliczeń związanych z napływem pyłu naturalnego w dniu 6 grudnia 2025 r. dla stacji pomiarowych położonych na obszarze woj. małopolskiego.

Tabela 3.16. Zestawienie odliczeń dla stacji pomiarowych położonych na obszarze strefy małopolskiej dla dni ze zidentyfikowanym napływem pyłu naturalnego

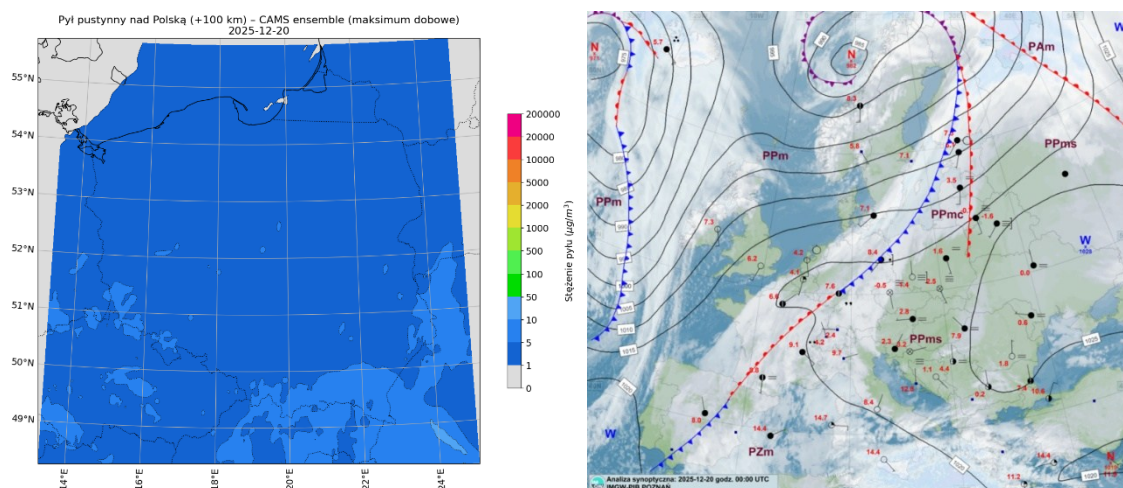
Kod stacji	2025-12-06	
	S24 przed odliczeniem	S24 po odliczeniu
	[µg/m³]	[µg/m³]
MpNoSacznadb	57,1	54,1
MpNoTargAlTy	96,2	93,2
MpSuchaNiesz	78,2	75,2
MpTuchChopin	51,1	48,1

3.7. Epizod 6

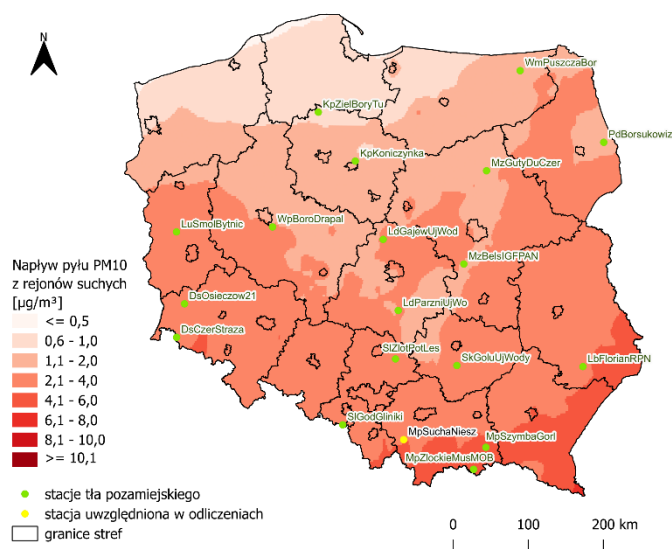
Epizod 6 dotyczy dnia 20 grudnia 2025 r. Wykaz stacji, na których w tym dniu wystąpiło przekroczenie wartości średniej 24-godzinnej i dla których analizowano napływ zamieszczono w tabeli 3.17. Za pomocą zielonego tła wskazano stację tła regionalnego w Szymbarku, wykorzystaną na potrzeby obliczenia ładunku netto. Ilustracje stężenia pyłu na obszarze Europy przedstawiają rysunki 3.16-3.18.

Tabela 3.17. Zestawienie wartości średnich 24-godzinnych stężeń pyłu zawieszonego PM10 [µg/m³], zarejestrowanych na stacjach pomiarowych uwzględnionych w procedurze odliczania w województwie małopolskim w dniu epizodu napływu pyłu naturalnego

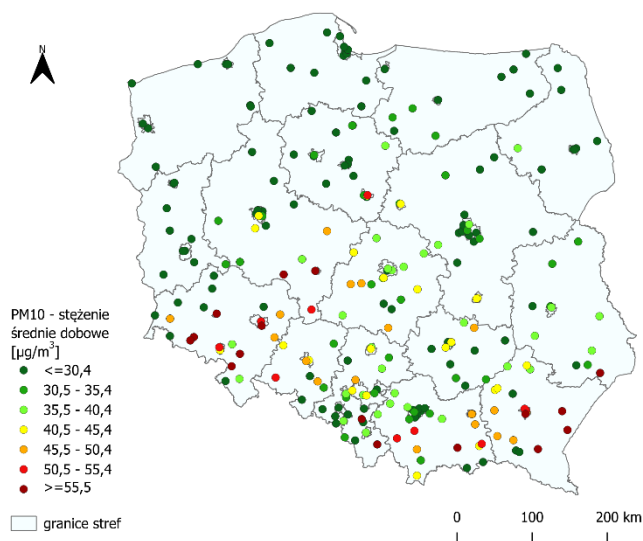
Kod stacji	2025-12-20
MpNoSacznadb	67,5
MpSuchaNiesz	53,6
MpSzymbaGorl	45,3



Rysunek 3.16. Napływ pyłu zawieszonego PM10 w dniu 20.12.2025 r. (źródło: CAMS) oraz mapa synoptyczna (źródło: IMGW)



Rysunek 3.17. Napływ pyłu zawieszonego PM10 w dniu 20.12.2025 r. (źródło danych: CAMS)



Rysunek 3.18. Stężenia średnie dobowe pyłu zawieszonego PM10 w dniu 20.12.2025 r. (źródło danych: GIOŚ)

Napływ pyłu z południowej Afryki spowodował podwyższenie stężeń pyłu zawieszonego PM10 na obszarze woj. małopolskiego, w tym na stacjach w Nowym Sączu (MpNoSacznadb) i Suchoj Beskidzkiej (MpSuchaNiesz), na których, w 2025 r., średniodobowe stężenie pyłu zawieszonego PM10 ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) przekroczyło limit 35 dni.

W tabeli 3.18 zestawiono obliczony ładunek netto oraz wyniki odliczenia dla stacji pomiarowej tła pozamiejskiego w dniu opisywanego epizodu.

Tabela 3.18. Zestawienie wartości ładunku netto napływu pyłu naturalnego obliczonego dla stacji pomiarowej w Szymbarku (MpSzymbaGorl) w dniu ze zidentyfikowanym napływem (stacja tła pozamiejskiego)

Data	Ładunek netto [µg/m³]	Wartość S24 przed odliczeniem [µg/m³]	Wartość S24 po odliczeniu [µg/m³]
2025-12-20	4,6	45,3	40,7

Tabela 3.19. prezentuje końcowe zestawienie odliczeń związanych z napływem pyłu naturalnego w dniu 20 grudnia 2025 r. dla stacji pomiarowych położonych na obszarze woj. małopolskiego.

Tabela 3.19. Zestawienie odliczeń dla stacji pomiarowych położonych na obszarze strefy małopolskiej w dniu ze zidentyfikowanym napływem pyłu naturalnego

Kod stacji	2025-12-20	
	S24 przed odliczeniem	S24 po odliczeniu
	[µg/m³]	[µg/m³]
MpNoSacznadb	67,5	62,9
MpSuchaNiesz	53,6	49,0

3.8. Podsumowanie odliczeń dla napływu pyłu naturalnego z obszarów suchych

Przeprowadzone analizy wykazały możliwość dokonania odliczenia dni z napływem pyłu zawieszonego PM10 z obszarów suchych dla 4 stacji w województwie małopolskim zlokalizowanych w Krakowie, Suchej Beskidzkiej i Tuchowie.

Tabela 3.20. przedstawia finalne wyniki odejmowania udziału napływu pyłu naturalnego z obszarów suchych, uzyskane dla poszczególnych stacji w województwie.

Tabela 3.20. Zestawienie efektów odejmowania udziału napływu pyłu naturalnego z obszarów suchych, uzyskanych dla uwzględnionych stacji w województwie małopolskim.

Województwo małopolskie					
Kod stacji	LD>50 przed odliczeniem	LD>50 po odliczeniu	Sa przed odliczeniem [µg/m ³]	Sa po odliczeniu [µg/m ³]	Uwagi
MpKrakKamien	36	35	28	28	Na stacji uzyskano zmniejszenie liczby dni z przekroczeniami do częstości dozwolonej. Stężenie średnie roczne przed odliczeniem nie przekraczało poziomu dopuszczalnego, po zmianie nie uległo obniżeniu.
MpKrakAlKras	50	49	31	31	Na stacjach uzyskano zmniejszenie liczby dni z przekroczeniami, jednak liczby te pozostają powyżej częstości dozwolonej. Stężenie średnie roczne przed odliczeniem na stacjach nie przekroczyło poziomu dopuszczalnego, po dokonaniu odliczeń nie uległo obniżeniu.
MpSuchaNiesz	56	54	28	28	
MpTuchChopin	43	41	27	27	

4. Posypywanie dróg piaskiem i solą

4.1. Informacje wstępne

Wpływ posypywania dróg piaskiem i/lub solą zimą na jakość powietrza atmosferycznego dotyczy przede wszystkim obszarów wzdłuż ciągów komunikacyjnych z intensywnym ruchem pojazdów i stężeń krótkookresowych (dobowych), głównie w wyniku resuspensji pyłu. Wzrost poziomów stężeń pyłu związany z utrzymaniem zimowym dróg uzależniony jest również od warunków meteorologicznych. W okresach bezopadowych i z niską wilgotnością powietrza - trwających od kilku godzin do kilku dni, może występować bezpośredni wpływ solenia i piaskowania na obserwowane poziomy stężeń pyłu zawieszonego PM10.

Do posypywania dróg piaskiem zazwyczaj wykorzystywany jest materiał o dużych ziarnach, które są następnie rozdrabniane w wyniku ruchu pojazdów. Przyjmuje się, że na wzrost stężenia pyłu zawieszonego PM10 w wyniku posypywania dróg piaskiem i/lub solą, ma wpływ głównie frakcja pyłu grubego (pomiędzy PM2,5 a PM10). Zatem udział frakcji PM2,5 w pyłe zawieszonym PM10,

przy zachowaniu określonych zasad, może być wykorzystywany jako wskaźnik wpływu posypywania ulic piaskiem i/lub solą na stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀. Metoda uwzględniania w ocenie jakości powietrza posypywania ulic piaskiem oparta jest na założeniu, że podwyższone stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ nie są powodowane przez transport dalekiego zasięgu, zarówno ze źródeł naturalnych, jak i antropogenicznych. Kryterium to można zweryfikować poprzez równoległe pomiary pyłu zawieszonego PM₁₀ i PM_{2,5} na stacjach tła pozamiejskiego (do oceny udziału transportu dalekiego zasięgu wykorzystuje się dane ze stacji tła regionalnego) lub poprzez analizę wstecznych trajektorii.

Analiza została przeprowadzona zgodnie z algorytmem opisanym w dokumencie „Wskazówki do odejmowania udziału źródeł naturalnych i posypywania dróg piaskiem i solą w ocenach jakości powietrza na podstawie wytycznych Komisji Europejskiej” Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska.

W pierwszej kolejności zidentyfikowano, czy na obszarze analizowanych stref wystąpiły 24-godzinne stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ przekraczające poziom dopuszczalny 50 µg/m³ lub stężenie średnie roczne przekracza poziom dopuszczalny 40 µg/m³. **Analiza ta dotyczyła tylko stacji oddziaływania transportu i stacji tła miejskiego, które mogły potencjalnie podlegać oddziaływaniu emisji zanieczyszczeń związanych z zimowym utrzymaniem dróg.**

Zastosowanie metodyki uwzględnienia posypywania ulic piaskiem wymagało równoległych serii danych z pomiarów stężenia pyłu zawieszonego **PM_{2,5} i PM₁₀**.

W celu dokonania identyfikacji obszarów, gdzie posypywanie dróg piaskiem lub solą (głównie wzdłuż ulic oraz na obszarach z intensywnym ruchem pojazdów), mogło mieć wpływ na obserwowany poziom stężeń, sprawdzono czy:

- posypywanie ulic w celu utrzymania dróg w rzeczywistości miało miejsce,
- nawierzchnia drogi była sucha (wykorzystano informacje meteorologiczne dotyczące wysokości i rodzaju opadu atmosferycznego oraz czasu trwania okresów suchych i bezopadowych),
 - stosunek stężenia pyłu zawieszonego o frakcji PM_{2,5} do PM₁₀ był mniejszy lub równy 0,5.

Po potwierdzeniu prawdopodobieństwa udziału posypywania ulic piaskiem lub solą w okresie chłodnym na jakość powietrza, kolejnym krokiem była kwantyfikacja tego udziału. Przyjęta metodyka zakładała, że udział ten stanowi 50 % frakcji pyłu grubego, a więc różnicę pomiędzy obserwowanymi stężeniami pyłu zawieszonego PM₁₀ i PM_{2,5}. Taki udział obliczono dla każdego dnia, w którym wystąpiły przekroczenia poziomu dopuszczalnego dobowego stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀, ze zidentyfikowanym wpływem posypywania ulic piaskiem lub solą. Udział ten obliczono według wzoru:

$$\text{"udział posypywania dróg piaskiem lub solą"}_i = [S24(\text{PM}_{10})_i - S24(\text{PM}_{2,5})_i] \times 0.5$$

gdzie:

i - doba, dla której oblicza się "udział posypywania dróg piaskiem lub solą"

S24_i - zmierzone stężenie średnie dobowe dla danej doby "*i*" dla pyłu PM₁₀ i PM_{2,5}

Obliczony "udział posypywania dróg piaskiem lub solą" w stężeniu dobowym na danej stacji, na potrzeby porównania z poziomami dopuszczalnymi odjęto od zaobserwowanego stężenia dobowego pyłu zawieszonego PM₁₀ na stacji będącej w zasięgu oddziaływania resuspensji pyłu z dróg:

$$S24(PM10)_k = S24(PM10)_i - \text{"udział posypywania dróg piaskiem lub solą"}_i$$

gdzie:

k - doba, dla której dokonuj się odliczenia (korekty stężenia) udziału posypywania dróg piaskiem lub solą

i - doba, dla której obliczono "udział posypywania piaskiem dróg"

S24_i - stężenie średnie dobowe dla danej doby "*i*"

Jeżeli uzyskany w danej dobie wynik po skorygowaniu był niższy od dobowego poziomu dopuszczalnego określonego dla pyłu zawieszonego PM10 (50 µg/m³) i zanotowano na tym stanowisku przekroczenie, to zostało ono przypisane działalności związanej z utrzymaniem dróg zimą.

Wykorzystując serię pomiarową dla danej stacji ze skorygowanymi wartościami dobowymi związanymi z udziałem resuspensji pyłu z posypywania ulic piaskiem lub solą, obliczono wartość średnią roczną.

$$Sa_{skorygowane} = [\sum_k^n (S24(PM10)_k) + \sum_i^n (S24(PM10)_i)] / (n_i + n_k)$$

gdzie:

i - doba w roku, dla której nie dokonano korekty stężeń (odliczenia)

k - doba (doby) w roku, dla której dokonano korekty stężeń (odliczenia)

n - liczba dni w roku dla dni "*i*" oraz dla dni "*k*" (*n* = 365 lub 366 dla roku przestępnego)

S24_i - stężenie średnie dobowe dla danej doby "*i*" bez dokonanej korekty stężenia

S24_k - stężenie średnie dobowe dla danej doby "*k*" dla której dokonano korekty stężenia

4.2. Identyfikacja możliwości odliczenia i kwantyfikacja udziału

Zestawienie wszystkich stacji pomiarowych z obszaru województwa, z których wyniki stężenia pyłu zawieszonego PM10 zostały wykorzystane w rocznej ocenie jakości powietrza, zostało zamieszczone w rozdziale 2 niniejszego raportu syntetycznego. Spośród tych stacji w wyniku przeprowadzonych analiz wytypowano jedną stację mierzącą wpływ oddziaływania transportu, na której zarejestrowano przekroczenie dozwolonej liczby dni z przekroczeniami dopuszczalnego poziomu stężenia dobowego pyłu zawieszonego PM10, na której zimowe utrzymanie dróg miało wpływ na stężenia pyłu zawieszonego PM10.

W analizach wykorzystano wyniki pomiarów pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5, wykonanych na stacjach położonych w miastach województwa małopolskiego. Uwzględnione zostały także informacje synoptyczne, publikowane przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy.

Na potrzeby analiz, z Miejskiego Przedsiębiorstwa Oczyszczania Sp. z o.o. w Krakowie, uzyskano informacje dotyczące terminów posypywania dróg piaskiem i/lub solą w rejonie stacji pomiarowej, w województwie, na której wystąpiło przekroczenie średniego dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 (kod stacji: MpKrakAlKras). Prace związane z zimowym utrzymaniem dróg w rejonie stacji MpKrakAlKras, w 2025 roku, prowadzone były w dniach: 02-06.01, 7-8.01, 10-12.01, 14-15.01, 22-23.01, 05.02, 14.02, 16.03, 21-23.11, 26-27.11, 24.12, 26-27.12, 29-30.12.

W związku z brakiem przekroczeń średniego rocznego stężenia pyłu zawieszonego PM10 w 2025 roku w województwie małopolskim, analizę odliczeń wykonano tylko dla dni,

w których stężenie średnie 24-godzinne pyłu zawieszonego PM10 przekraczało poziom dopuszczalny. Szczegóły zestawiono w tabeli 4.1.

Tabela 4.1. Zestawienie informacji dotyczących wpływu zimowego utrzymania dróg na stężenie pyłu zawieszonego PM10 zarejestrowane na stacji w Krakowie przy Al. Krasińskiego (MpKrakAlKras)

Data	S24 PM10 [µg/m³]	S24 PM2,5 [µg/m³]	PM2,5 / PM10	Udział [µg/m³]	S24 PM10 po odliczeniu [µg/m³]	Informacje dot. utrzymania dróg	Informacje dot. warunków meteorologicznych
2025-01-27	57,6	26,7	0,46	15,4	42,2	W okresie dwóch tygodni poprzedzających wykonano pięć akcji posypywania drogi solą.	Średnia dobową temperatura powietrza wynosiła 4 °C. Zaobserwowano słabe porywy wiatru oraz ciszę wiatrową. W okresie od posypywania drogi solą nie zaobserwowano opadów atmosferycznych.
2025-01-28	68,1	26,6	0,39	20,8	47,3	W okresie dwóch tygodni poprzedzających wykonano pięć akcji posypywania drogi solą.	Średnia dobową temperatura powietrza wynosiła 4°C. Zaobserwowano słabe porywy wiatru oraz ciszę wiatrową. W okresie od posypywania drogi solą nie zaobserwowano opadów atmosferycznych.
2025-01-30	60,1	18,7	0,31	20,7	39,4	W okresie dwóch tygodni poprzedzających wykonano pięć akcji posypywania drogi solą.	Średnia dobową temperatura powietrza wynosiła 8°C. Zaobserwowano słabe porywy wiatru oraz ciszę wiatrową. W okresie od posypywania drogi solą nie zaobserwowano opadów atmosferycznych.

4.3. Podsumowanie odliczeń dla posypywania dróg

W wyniku przeprowadzonych analiz z odejmowania udziału pyłu zawieszonego PM10 pochodzącego z zimowego utrzymania dróg, na stacji w Krakowie przy Al. Krasińskiego udało się zredukować liczbę dni z przekroczeniami o 3 dni. Finalnie nie udało się obniżyć liczby dni z przekroczeniem do częstości dozwolonej.

Tabela 4.2. Zestawienie finalnych efektów odejmowania udziału zimowego utrzymania dróg w województwie małopolskim

aglomeracja krakowska					
Kod stacji	LD>50 przed odliczeniem	LD>50 po odliczeniu	Sa przed odliczeniem [µg/m³]	Sa po odliczeniu [µg/m³]	Uwagi
MpKrakAlKras	50	47	31	31	Na stacji uzyskano zmniejszenie liczby dni z przekroczeniami, jednak pozostaje ona powyżej częstości dozwolonej. Stężenie średnie roczne nie uległo zmianie.

5. Finalny rezultat odjęcia udziału źródeł naturalnych oraz wpływu zimowego utrzymania dróg

Finalnie napływ z obszarów suchych oraz wpływ zimowego utrzymania dróg pozwoliły na obniżenie liczby dni z przekroczeniami poniżej częstości dozwolonej jedynie na stacji w Krakowie przy ul. Kamieńskiego (MpKrakKamien). W przypadku pozostałych stacji podlegających analizie odliczenia nie wykazały obniżenia liczby dni z przekroczeniem do częstości dozwolonej.

Tabela 5.1. Zestawienie finalnych efektów odejmowania uzyskanych dla poszczególnych stacji pomiarowych w województwie małopolskim

strefa aglomeracja krakowska					
Kod stacji	LD>50 przed odliczeniem	LD>50 po odliczeniu	Sa przed odliczeniem [µg/m³]	Sa po odliczeniu [µg/m³]	Uwagi
MpKrakAlKras	50	46	31	31	Liczba dni z przekroczeniami na stacji uległa zmianie, ale wciąż przekracza częstość dozwoloną. Stężenie średnie roczne po zaokrągleniu do liczby całkowitej nie uległo zmianie.
MpKrakKamien	36	35	28	28	Na stacji uzyskano zmniejszenie liczby dni z przekroczeniami do częstości dozwolonej. Stężenie średnie roczne po zaokrągleniu do liczby całkowitej nie uległo zmianie.

strefa małopolska					
Kod stacji	LD>50 przed odliczeniem	LD>50 po odliczeniu	Sa przed odliczeniem [µg/m³]	Sa po odliczeniu [µg/m³]	Uwagi
MpSuchaNiesz	56	54	28	28	Liczba dni z przekroczeniami na stacjach uległa zmianie, ale wciąż przekracza częstość dozwoloną. Stężenia średnie roczne po zaokrągleniu do liczby całkowitej nie uległy zmianie.
MpTuchChopin	43	41	27	27	
MpNoSacznadb	48	48	27	27	Liczba dni z przekroczeniami na stacjach nie uległa zmianie i przekracza częstość dozwoloną. Stężenia średnie roczne po zaokrągleniu do liczby całkowitej nie uległy zmianie.
MpNoTargAlTy	58	58	29	29	
MpOswiecBem	36	36	26	26	
MpZabieWapie	40	40	27	27	

6. Materiały źródłowe

Na potrzeby wykonania opisanych analiz oraz opracowania raportu z odejmowania udziału źródeł naturalnych i posypywania dróg piaskiem i solą w rocznej ocenie jakości powietrza dla województwa małopolskiego za rok 2025 wykorzystano następujące źródła danych:

- krajowa baza danych monitoringu jakości powietrza JPOAT3,0;
- informacja od Zarządu Oczyszczania Miasta o terminach realizacji zimowego utrzymania dróg;
- zestawienie sytuacji napływu powietrza zwrotnikowego znad północnej Afryki nad Polskę opracowane przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy (IMGW-PIB);
- serwis Copernicus Store <https://cds.climate.copernicus.eu/>;
- <https://dust.aemet.es/>;
- <https://www.meteoblue.com/>.