



Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

Departament Monitoringu Środowiska

Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Opolu

ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE OPOLSKIM

raport wojewódzki za rok 2023

Z upoważnienia
Głównego Inspektora Ochrony Środowiska

Barbara Toczko
Zastępca Dyrektora
Departament Monitoringu Środowiska
/-podpisany cyfrowo/

Opole 2024



GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA

Departament Monitoringu Środowiska

Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Opolu

ul. Nysy Łużyckiej 42

ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE OPOLSKIM

RAPORT WOJEWÓDZKI ZA ROK 2023

**Raport opracowany w Regionalnym Wydziale Monitoringu Środowiska
w Opolu Departamentu Monitoringu Środowiska**

Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska

przez zespół w składzie:

Zuzanna Zimolong – wojewódzki koordynator oceny

Dominika Galińska-Lizoń

Katarzyna Szymborska

Opole, kwiecień 2024

SPIS TREŚCI

1. Wstęp	5
1.1. Podstawy prawne oceny jakości powietrza	5
1.2. Cele oceny jakości powietrza	6
2. Kryteria i metody oceny	8
2.1. Kryteria oceny jakości powietrza	8
2.2. Zaokrąglanie wyników obliczeń w ocenie jakości powietrza przy porównaniu z wartościami kryteriów	12
2.3. Metody oceny jakości powietrza	13
3. Obszar podlegający ocenie	14
3.1. Podział województwa na strefy	14
3.2. Charakterystyka województwa	15
4. System rocznej oceny jakości powietrza w województwie	19
4.1. System pomiarów zanieczyszczeń powietrza	19
4.2. System modelowania matematycznego	24
4.3. Inne metody oceny jakości powietrza	26
5. Warunki meteorologiczne w roku podlegającym ocenie	26
6. Emisja zanieczyszczeń do powietrza na obszarze województwa	31
7. Wyniki oceny jakości powietrza	38
7.1. Ocena wykonana ze względu na ochronę zdrowia ludzi	38
7.1.1. Dwutlenek siarki (SO ₂)	38
7.1.2. Dwutlenek azotu (NO ₂)	43
7.1.3. Tlenek węgla (CO)	48
7.1.4. Benzen (C ₆ H ₆)	49
7.1.5. Ozon (O ₃)	51
7.1.6. Pył zawieszony PM ₁₀	57
7.1.7. Pył zawieszony PM _{2,5}	63
7.1.8. Ołów (Pb) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	67
7.1.9. Arsen (As) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	69
7.1.10. Kadm (Cd) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	72
7.1.11. Nikiel (Ni) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	73
7.1.12. Benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM ₁₀	75
7.1.13. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia ludzi	80
7.2. Ocena wykonana ze względu na ochronę roślin	80
7.2.1. Dwutlenek siarki (SO ₂)	80
7.2.2. Tlenki azotu (NO _x)	84
7.2.3. Ozon (O ₃)	85
7.2.4. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin	90
8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia	90

9. Udokumentowanie wyników oceny	91
10. Podsumowanie oceny	92
11. Słownik skrótów i terminów użytych w opracowaniu	92

Załącznik. Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie opolskim w 2023 roku

1. Wstęp

Niniejszy dokument stanowi raport z rocznej oceny jakości powietrza wykonanej na podstawie badań przeprowadzonych w roku 2023 oraz analiz wykonanych na poziomie wojewódzkim i krajowym w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ), dotyczących stanu zanieczyszczenia powietrza na obszarze województwa opolskiego. Zasadniczym elementem analiz było sklasyfikowanie stref województwa opolskiego 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 opolskiego. W raporcie zawarto również podstawowe informacje dotyczące wielkości emisji do powietrza wybranych substancji zanieczyszczających, a także dane dotyczące warunków meteorologicznych panujących w roku 2023, mających wpływ na występujące poziomy stężenie zanieczyszczeń.

1.1. Podstawy prawne oceny jakości powietrza

Zgodnie z art. 89 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 54) 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. Wyniki ocen dla danego województwa są niezwłocznie przekazywane zarządowi województwa. Główny Inspektor Ochrony Środowiska dokonuje również zbiorczej oceny jakości powietrza w skali kraju.

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

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 (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 54),
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (t.j. 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 2020 r. poz. 2279, z późn. zm.).

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 (t.j. Dz. U. 2024 poz. 425).

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 rejonie, 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 stężeń zanieczyszczenia	Wymagane działania
A	nieprzekraczający poziomu dopuszczalnego ²⁾	<ul style="list-style-type: none"> - utrzymanie stężeń zanieczyszczenia poniżej poziomu dopuszczalnego oraz dążenie do utrzymania najlepszej jakości powietrza zgodnej ze zrównoważonym rozwojem
C	powyżej poziomu dopuszczalnego ²⁾	<ul style="list-style-type: none"> - 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 roku 2023 obowiązuje poziom dopuszczalny II faza, przy ocenie którego stosuje się dotychczasowe oznaczenie klas: A1 i C1.

²⁾ Z uwzględnieniem dozwolonych częstości 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 stężeń zanieczyszczenia	Oczekiwane działania
A	nieprzekraczający poziomu docelowego	<ul style="list-style-type: none"> - utrzymanie stężeń zanieczyszczenia w powietrzu poniżej poziomu docelowego
C	powyżej poziomu docelowego	<ul style="list-style-type: none"> - 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, 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, są prowadzone w odniesieniu do wszystkich substancji, dla których obowiązek taki wynika z rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu.

Są to równocześnie 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 pyłe zawieszonym PM₁₀,
- arsen (As) w pyłe zawieszonym PM₁₀,
- kadm (Cd) w pyłe zawieszonym PM₁₀,
- nikiel (Ni) w pyłe zawieszonym PM₁₀,
- benzo(a)piren (B(a)P) w pyłe 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 2023 są:

- 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 przemysłowych¹,
- 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 wyników modelowania uzyskanego bezpośrednio dla tych obszarów nie uwzględnia się w ocenie, a na prezentowanych mapach przestrzennych rozkładów stężenia miejsca wyłączone z oceny mogą być przedstawiane bez wartości (jako białe obszary).

¹ Na mapach rozkładów stężeń prezentowanych w rozdziale 7 takie miejsca oznaczane są kolorem białym.

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

Zanie- czyszczenie	Normowany poziom	Czas uśre- dniania	Klasa A	Klasa C
dwutlenek siarki	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	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	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	dopuszczalny	rok	Sa ≤ 40 µg/m ³	Sa > 40 µg/m ³
tlenek węgla	dopuszczalny	8-godz.	S8max ≤ 10 mg/m ³	S8max > 10 mg/m ³
benzen	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	dopuszczalny	rok	Sa ≤ 0,5 µg/m ³	Sa > 0,5 µg/m ³
arsen	docelowy	rok	Sa ≤ 6 ng/m ³	Sa > 6 ng/m ³
kadm	docelowy	rok	Sa ≤ 5 ng/m ³	Sa > 5 ng/m ³
nikiel	docelowy	rok	Sa ≤ 20 ng/m ³	Sa > 20 ng/m ³
benzo(a)piren	docelowy	rok	Sa ≤ 1 ng/m ³	Sa > 1 ng/m ³
ozon	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 (O_3) ze względu na ochronę zdrowia ludzi (w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego - do osiągnięcia w 2020 r.)

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa D1	Klasa D2
Ozon	cel długoterminowy	8-godz.	$S8_{max} \leq 120 \mu g/m^3$ w ocenianym roku	$S8_{max} > 120 \mu g/m^3$ w ocenianym roku

Objaśnienia do tabeli:

$S8_{max}$ – 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 wcześniej 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 (SO_2), tlenków azotu (NO_x) i ozonu (O_3)

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa A	Klasa C
dwutlenek siarki	dopuszczalny	rok kalendarzowy	$S_a \leq 20 \mu g/m^3$	$S_a > 20 \mu g/m^3$
dwutlenek siarki	dopuszczalny	pora zimowa (okres od 01 X do 31 III)	$S_w \leq 20 \mu g/m^3$	$S_w > 20 \mu g/m^3$
tlenki azotu	dopuszczalny	rok kalendarzowy	$S_a \leq 30 \mu g/m^3$	$S_a > 30 \mu g/m^3$
ozon	docelowy	okres wegetacyjny (1 V – 31 VII)	$AOT40_{5L} \leq 18000 \mu g/m^3 \cdot h$ (średnia z AOT40 dla ostatnich 5 lat)	$AOT40_{5L} > 18000 \mu g/m^3 \cdot h$ (średnia z AOT40 dla ostatnich 5 lat)

Objaśnienia do tabeli:

S_a – stężenie średnie roczne,

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

$AOT40_{5L}$ – suma różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w $\mu g/m^3$ a wartością $80 \mu g/m^3$, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8:00 a 20:00 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż $80 \mu g/m^3$. 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 w 2020 r.)

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa D1	Klasa D2
ozon	cel długoterminowy	okres wegetacyjny (1V – 31 VII)	AOT40 ≤ 6000 µg/m ³ *h (w roku podlegającym ocenie)	AOT40 > 6000 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. Z wyjątkiem ołowiu, normowane stężenia pozostałych zanieczyszczeń są określone z dokładnością do jedności (są liczbami całkowitymi, przy odpowiednich jednostkach stężenia). 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 tabeli 2.5, aby możliwe było pokazanie trendów stężeń 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	15866 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 2023, uwzględniające podział Polski na strefy określony w załączniku do ustawy – Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 54).

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

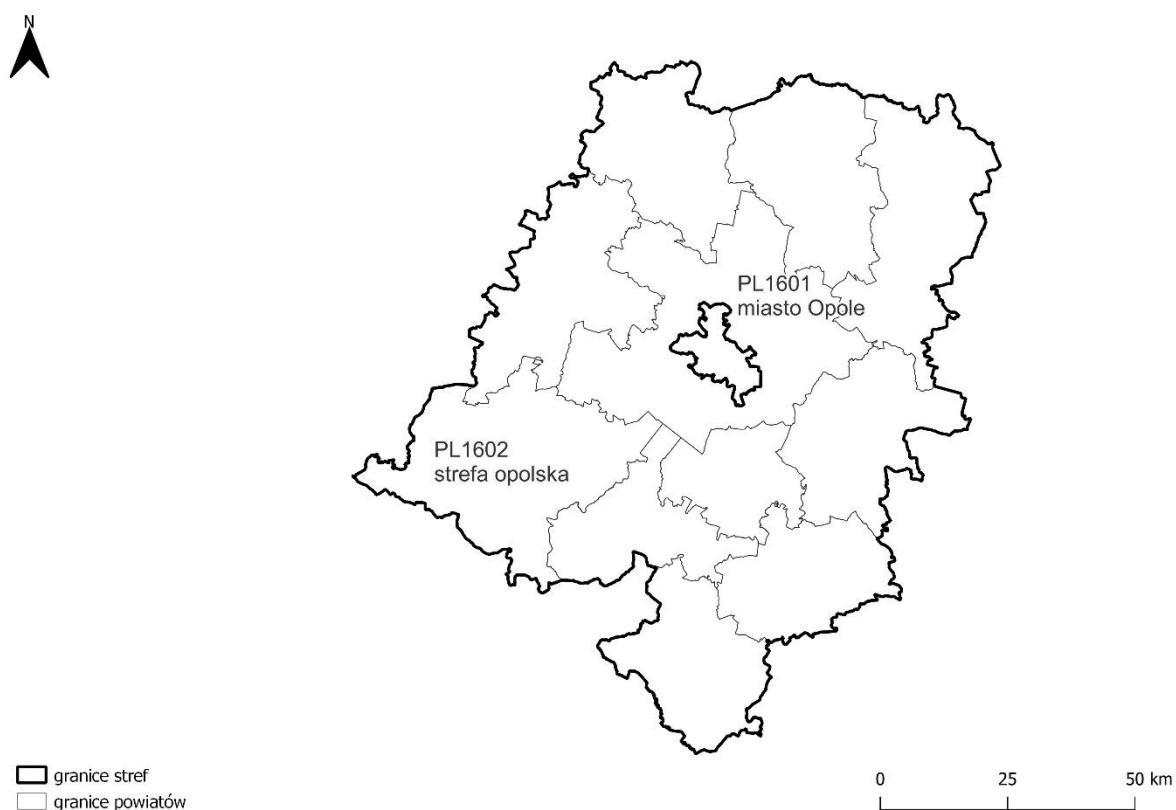
- aglomeracje o liczbie mieszkańców powyżej 250 tysięcy,
- miasta o liczbie mieszkańców powyżej lub zbliżonej do 100 tysięcy,
- pozostały obszar województwa niewchodzący w skład wyżej wspomnianych aglomeracji i miast.

Zgodnie z ustawą Poś w województwie opolskim strefy stanowią: miasto Opole oraz strefa opolska (tabela 3.1 i rysunek 3.1).

Ocenę jakości powietrza za rok 2023, pod kątem ochrony zdrowia ludzi, w województwie opolskim wykonano dla wszystkich dwóch stref. W ocenie pod kątem ochrony roślin uwzględniono natomiast tylko strefę opolską.

Tabela 3.1. Zestawienie stref w województwie opolskim w 2023 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	PL1601	miasto Opole	miasto	149	126 458	tak	nie
2	PL1602	strefa opolska	reszta województwa	9 262	815 983	tak	tak



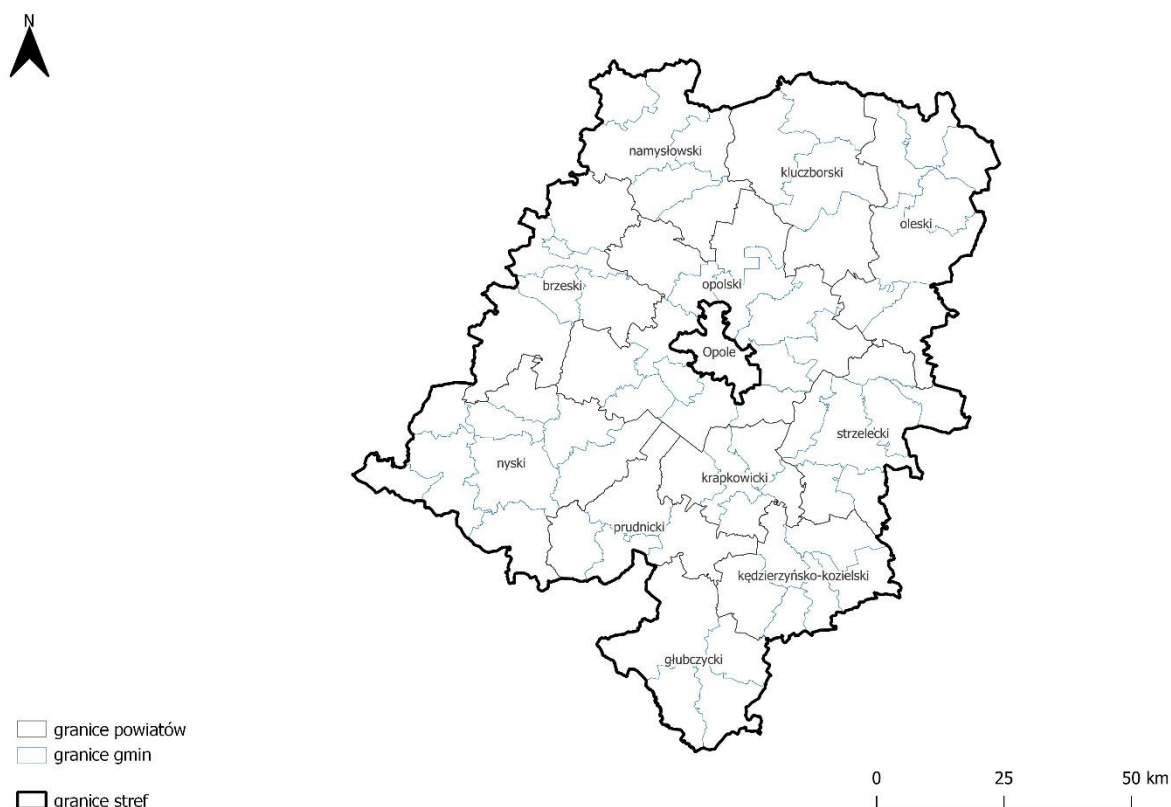
Rysunek 3.1. Podział województwa opolskiego na strefy dla celów oceny jakości powietrza w 2023 roku [opracowanie: GIOŚ]

3.2. Charakterystyka województwa

Województwo opolskie, położone jest w południowo-zachodniej części Polski i zajmuje powierzchnię 9 412 km², co stanowi 3% powierzchni kraju. Opolszczyzna położona jest u zbiegu trzech regionów geograficznych: Wyżyny Śląsko-Krakowskiej, Niziny Śląskiej oraz Sudetów. Ukształtowanie przestrzenne tych obszarów zapewnia Opolszczyźnie charakter otwartej na zachód niecki, której

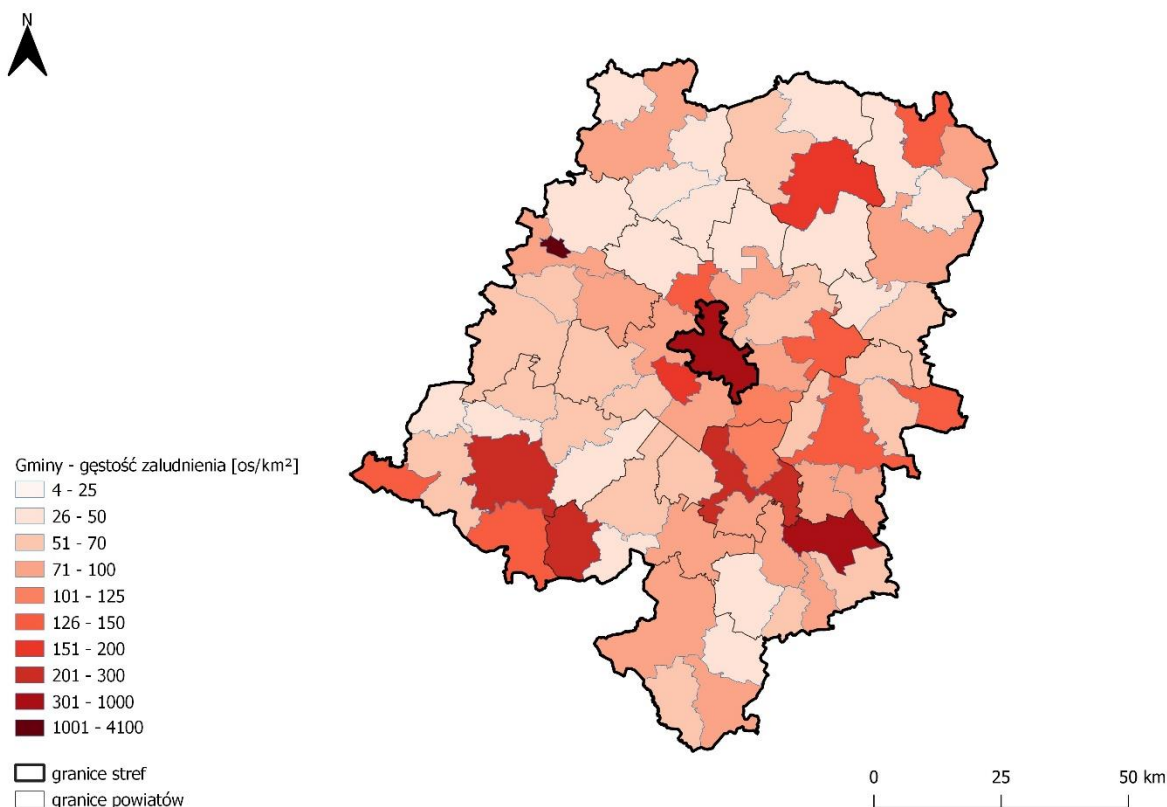
centralną osią jest rzeka Odra wraz ze swoimi dopływami. Na obszarze województwa przeważają tereny nizinne. Najwyższym wzniesieniem Opolszczyzny jest Biskupia Kopa (890 m n.p.m.), znajdująca się w Górach Opawskich, w południowo-zachodniej części województwa.

Pod względem administracyjnym województwo opolskie dzieli się na 12 powiatów, w tym 1 powiat grodzki - Opole oraz na 71 gmin (rysunek 3.2). Stolicą regionu jest miasto Opole - największe miasto Opolszczyzny, zlokalizowane w centralnym punkcie województwa, które pełni rolę centrum społeczno-gospodarczego, skupiającego funkcje administracyjne, produkcyjne, usługowe, transportowe, mieszkaniowe oraz akademickie. Opolszczyzna należy do średnio zurbanizowanych regionów kraju (53% ludności województwa mieszka w miastach). Do największych miast Opolszczyzny, poza Opolem, należą Kędzierzyn-Koźle, Nysa i Brzeg.



Rysunek 3.2. Podział administracyjny województwa opolskiego w 2023 roku [opracowanie GIOŚ, źródło: Państwowy Rejestr Granic, GUGiK]

Liczba ludności Opolszczyzny na koniec 2022 r. wyniosła 942,44 tys. osób, co oznacza, że populacja województwa stanowiła 2,5% ogółu ludności w Polsce. Liczebność ludności w miastach osiągnęła 498,47 tys., a na obszarach wiejskich 443,97 tys. Średnia gęstość zaludnienia w województwie kształtowała się na poziomie 100 osób na km², przy czym największa gęstość zaludnienia występowała w mieście Brzegu, a najniższa w powiatach: namysławskim, głubczyckim i oleskim (rysunek 3.3).

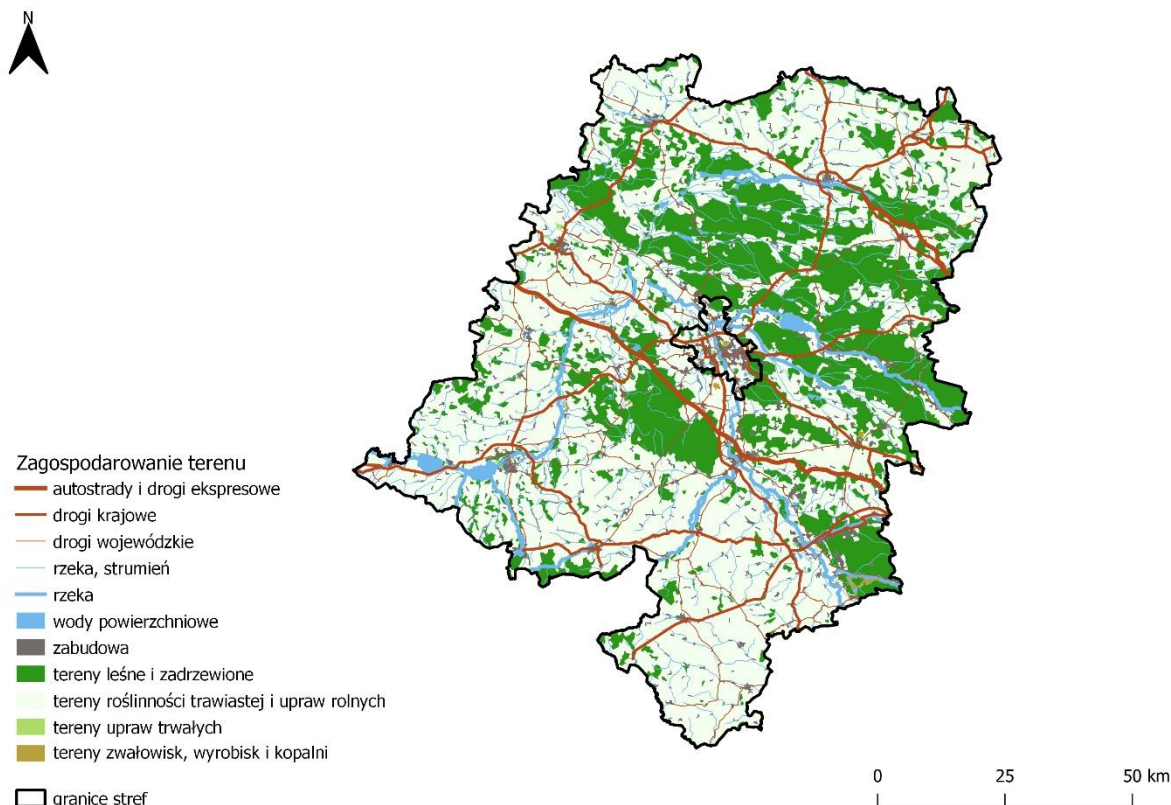


Rysunek 3.3. Gęstość zaludnienia w gminach województwa opolskiego [opracowanie GIOŚ, źródło: GUS]

Opolszczyzna leży w zasięgu klimatu umiarkowanego ciepłego przejściowego, który cechuje dosyć dużą zmienność pogody w ciągu roku. Zimy mogą być zarówno mroźne, jak i łagodne, a lata - upalne bądź deszczowe.

Na terenie województwa występuje dobrze rozbudowana sieć hydrograficzna, której główną oś stanowi rzeka Odra. Przepływa ona przez województwo opolskie z południowego - wschodu na północny - zachód. Największymi, pod względem powierzchni zlewni, dopływami Odry są: Mała Panew, Stobrawa, Bierawka, Kłodnica, Nysa Kłodzka i Osobłoga. Obszar województwa opolskiego pozbawiony jest dużych, naturalnych zbiorników wód powierzchniowych, jedynie w wyniku działalności człowieka powstały zbiorniki retencyjne (Zbiornik Turawa, Nysa, Otmuchów).

Lasy Opolszczyzny zajmują obszar 251 140,44 ha, co oznacza lesistość na poziomie 26,7% (rysunek 3.4). Tereny leśne są dość zróżnicowane, dominującymi siedliskami są siedliska borowe i lasy mieszane. Na obszarach leśnych, które zachowały swój naturalny charakter, powstały 3 parki krajobrazowe (Stobrawski, Góra Św. Anny i Góry Opawskie) o łącznej powierzchni 62 590,50 ha. Pod względem przyrodniczym tereny parków krajobrazowych Opolszczyzny należą do cenniejszych obszarów w Polsce. Obejmują one obszar chroniony o dużych walorach przyrodniczych, historycznych i kulturowych. Stanowią też ogromne znaczenie dla ochrony zasobów genowych roślin oraz zwierząt. W 2022 roku obszary prawnie chronione ogółem w województwie opolskim zajmowały powierzchnię 259 540,90 ha. Ponadto, w granicach województwa opolskiego występują obszary Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000. Są to obszary specjalnej ochrony ptaków (o powierzchni 14 454,3 ha) oraz ochrony siedlisk (28 555,7 ha).



Rysunek 3.4. Zagospodarowanie terenu w województwie opolskim [opracowanie GIOŚ, źródło: Państwowy Rejestr Granic, Baza Danych Obiektów Ogólnogeograficznych, GUGiK]

Wśród występujących na terenie województwa opolskiego zasobów naturalnych, oprócz zasobów wodnych i leśnych, na szczególną uwagę zasługują urodzajne gleby oraz bogate zasoby złóż surowców mineralnych. Duże nagromadzenie surowców mineralnych, w szczególności wapieni i margli, piasków podsadzkowych, kamieni, gliniek i iłów, jako surowców do produkcji ceramiki budowlanej oraz kruszyw dla budownictwa i drogownictwa, stanowi dobrą bazę surowcową dla gospodarki województwa, a także ma znaczny udział w produkcji krajowej. Dzięki bogactwu surowców mineralnych w województwie obserwuje się znaczny rozwój przemysłu cementowo-wapienniczego. Istotny udział w produkcji przemysłowej na Opolszczyźnie występuje także w przypadku przemysłu spożywczego. Szczególnie istotną rolę odgrywa: przetwórstwo owoców i warzyw, produkcja wyrobów mleczarskich, produkcja wyrobów piekarskich, ciastkarskich i cukierniczych oraz produkcja cukru. Istotny wkład w udziale przemysłu województwa opolskiego stanowi także produkcja chemikaliów i wyrobów chemicznych. Największymi ośrodkami przemysłowymi w województwie opolskim są: Opole (przemysł cementowo-wapienniczy, metalurgiczny i spożywczy), Kędzierzyn-Koźle (przemysł chemiczny), Krapkowice (przemysł celulozowo-papierniczy), Zdzieszowice (przemysł koksowniczy) i Chorula (przemysł cementowy).

Według wstępnych szacunków GUS w 2022 r. PKB województwa opolskiego wyniósł 60 854 mln zł, a w przeliczeniu na mieszkańca PKB wyniósł 64 383 zł.

Na koniec 2022 r. w województwie w eksploatacji znajdowało się 784 km torów kolejowych. Gęstość sieci kolejowej wynosiła 8,3 km na 100 km² i jest zdecydowanie wyższa od średniej krajowej

(6,2 km). Z kolei gęstość sieci dróg publicznych ogółem wyniosła na Opolszczyźnie 111,4 km/100 km², a o nawierzchni utwardzonej – 92,4 km/100 km².

Dzięki dobrze rozwiniętej sieci transportowej, korzystnym warunkom lokalizacyjnym oraz atrakcyjnym terenom inwestycyjnym na terenie województwa funkcjonują podstrefy Specjalnych Stref Ekonomicznych: Wałbrzyskiej SSE, Katowickiej SSE i Starachowickiej SSE.

4. System rocznej oceny jakości powietrza w województwie

4.1. System pomiarów zanieczyszczeń powietrza

W 2023 r. na terenie województwa opolskiego, na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza stosowano **pomiary intensywne** – wykonywane na stałych stanowiskach, obejmujące:

- pomiary automatyczne,
- pomiary manualne prowadzone codziennie.

W 2023 r. w ramach systemu PMŚ, na terenie województwa opolskiego funkcjonowało ogółem 10 stacji pomiarowych (rysunek 4.1). Dodatkowo prowadzono pomiar pasywny benzenu w 4 punktach pomiarowych (rysunek 4.2). Pomiary realizowane były przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska jako monitoring w wojewódzkiej sieci stacji i punktów pomiarowych, w ramach ogólnopolskiego systemu monitoringu jakości powietrza.

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 pyle zawieszonym PM₁₀. Na jednej stacji miejskiej w Opolu prowadzone były również pomiary składu pyłu zawieszonego PM₁₀ pod kątem zawartości wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA).

Lokalizacja stacji jest z reguły niezmienna, zależna przede wszystkim od wyników tzw. „pięcioletniej oceny jakości powietrza” wykonywanej raz na 5 lat oraz od kryteriów lokalizacji punktów poboru próbek substancji określonych w Rozporządzeniu Ministra Klimatu i Środowiska w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu.

Prowadzenie badań w stałych lokalizacjach daje możliwość obserwowania zmian jakości powietrza w wieloleciu. Funkcjonujący w 2023 r. system ocen jakości powietrza w województwie opolskim zgodny był z wynikami aktualnej oceny pięcioletniej wykonanej w roku 2019.

Główny Inspektorat Ochrony Środowiska na terenie województwa opolskiego dysponuje 1 mobilną stacją pomiarową, za pomocą której wykonuje pomiary w miastach nie objętych stałym monitoringiem powietrza. W 2023 r. mobilną stacją prowadzone były pomiary całoroczne w Krapkowicach przy ul. 3 Maja.

Pomiary jakości powietrza realizowane na terenie województwa opolskiego są prowadzone na stacjach tła miejskiego. Stacje zlokalizowane są na obszarach miejskich, tak 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).

W przypadku, gdy w jednej stacji realizowane były jednocześnie pomiary danej substancji metodą referencyjną i niereferencyjną, w rocznej ocenie jakości powietrza wykorzystywano wyniki pomiarów wykonywanych metodą referencyjną, czyli dla pyłu zawieszonego PM₁₀ i PM_{2,5} - metodą manualną. Jednoczesne pomiary pyłu zawieszonego PM₁₀ metodą automatyczną i manualną były prowadzone w 2023 roku w Brzegu, Kędzierzynie-Koźlu i Krapkowicach.

Zestawienia stacji i stanowisk pomiarowych, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie za 2023 rok, znajdują się w tabelach 4.1 i 4.2.

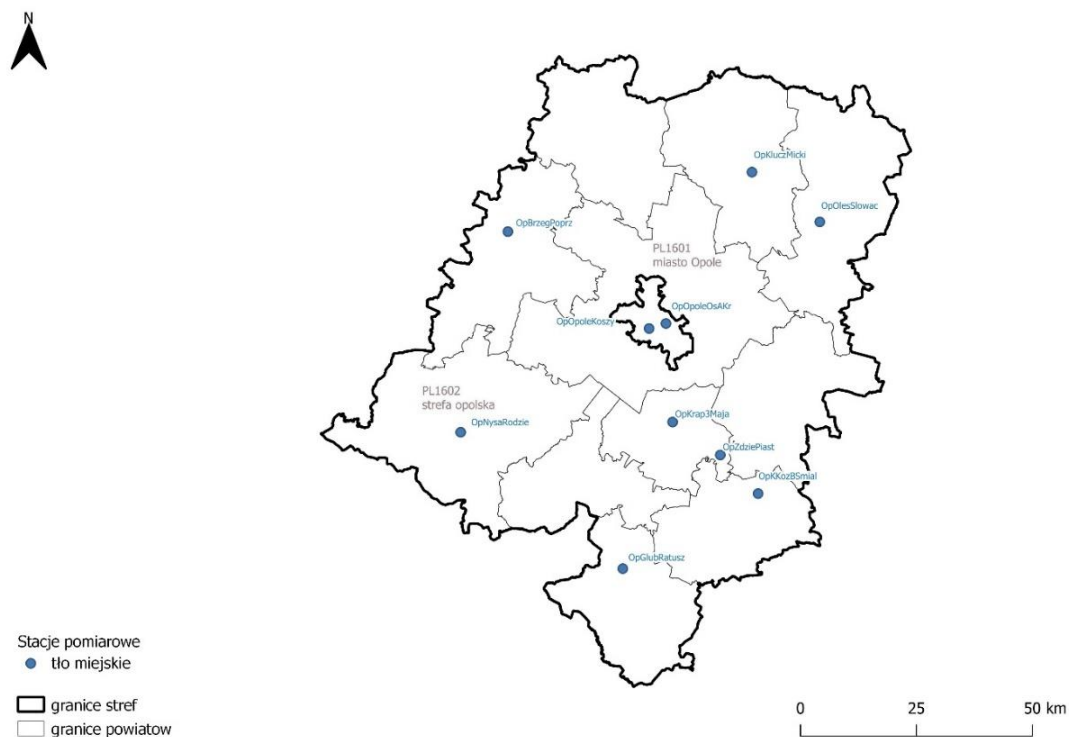
W 2023 r. wszystkie stanowiska pomiarowe wykorzystane w ocenie spełniały wymagania dotyczące jakości danych, w tym kryterium wymaganego procentu ważnych danych w roku i **były wystarczające do dokonania klasyfikacji stref województwa opolskiego w odniesieniu do wszystkich substancji**, dla których w 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 4.1. Zestawienie stacji pomiarowych, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie za 2023 rok [źródło: GIOŚ]

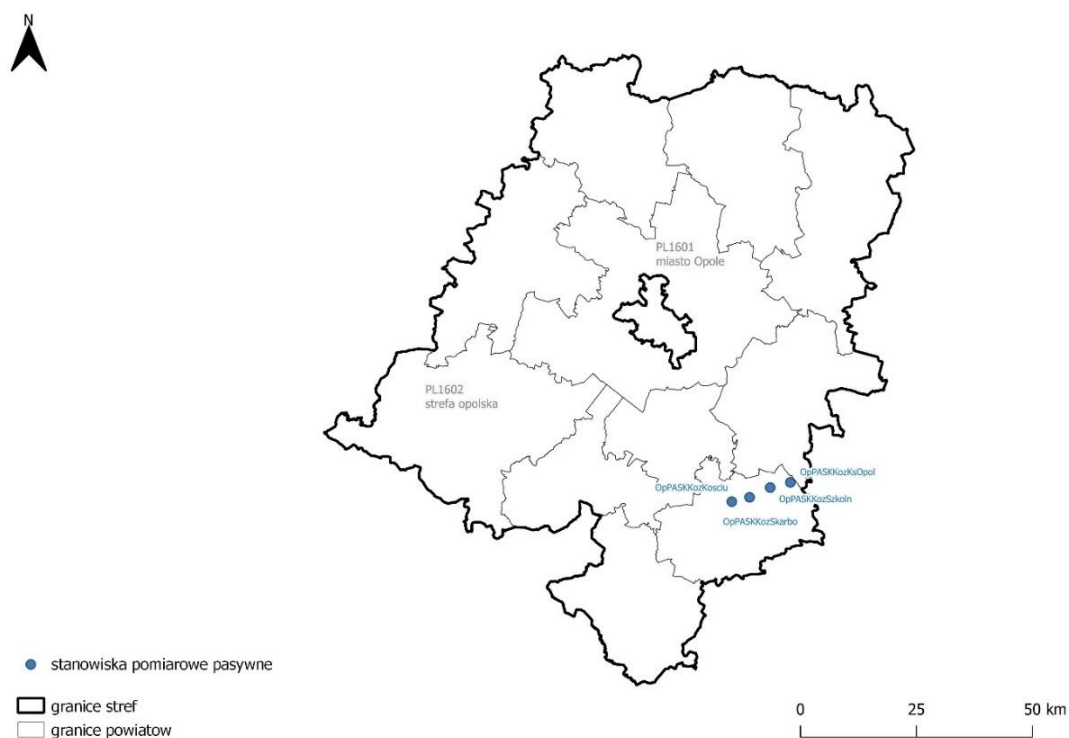
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Adres stacji	Powiat	Gmina	Szer. geogr.	Dł. geogr.	Typ obszaru	Typ stacji
1	PL1601	miasto Opole	OpOpoleKoszy	Opole, ul. Koszyka	ul. Koszyka 21	Opole	Opole	50.666736	17.899137	miejski	tło
2	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	Opole, os. Armii Krajowej	os. Armii Krajowej	Opole	Opole	50.676856	17.950278	miejski	tło
3	PL1602	strefa opolska	OpBrzegPoprz	Brzeg, ul. Poprzeczna	ul. Poprzeczna 1	brzeski	Brzeg	50.849509	17.462579	miejski	tło
4	PL1602	strefa opolska	OpGłubRatusz	Głubczyce, ul. Ratuszowa	ul. Ratuszowa 9	głubczycki	Głubczyce	50.200778	17.83051	miejski	tło
5	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	Kędzierzyn-Koźle, ul. Śmiałego	ul. Bolesława Śmiałego 5	kędzierzyńsko-kozielski	Kędzierzyn-Koźle	50.349608	18.236575	miejski	tło
6	PL1602	strefa opolska	OpKluczMicki	Kluczbork, ul. Mickiewicza	ul. Mickiewicza 10	kluczborski	Kluczbork	50.972181	18.207575	miejski	tło
7	PL1602	strefa opolska	OpKrap3MajaMOB	Krapkowice, ul. 3 Maja	ul. 3 Maja 17	krapkowicki	Krapkowice	50.486194	17.974770	miejski	tło
8	PL1602	strefa opolska	OpNysaRodzie	Nysa, ul. Rodziewiczówny	ul. Rodziewiczówny 1	nyski	Nysa	50.458989	17.331906	miejski	tło
9	PL1602	strefa opolska	OpOlesSlowac	Olesno, ul. Słowackiego	ul. Słowackiego	oleski	Olesno	50.876983	18.416878	miejski	tło
10	PL1602	strefa opolska	OpZdziePiast	Zdzieszowice, ul. Piastów	ul. Piastów 6	krapkowicki	Zdzieszowice	50.423533	18.120739	miejski	tło
11	PL1602	strefa opolska	OpPASKKozKosciu	Kędzierzyn-Koźle, ul. Kościuszki	ul. Kościuszki 21	kędzierzyńsko-kozielski	Kędzierzyn-Koźle	50.339667	18.201442	miejski	tło
12	PL1602	strefa opolska	OpPASKKozKsOpol	Kędzierzyn-Koźle, ul. Ks. Opolskich	ul. Ksiąząt Opolskich 8	kędzierzyńsko-kozielski	Kędzierzyn-Koźle	50.369428	18.324478	miejski	tło
13	PL1602	strefa opolska	OpPASKKozSkarbo	Kędzierzyn-Koźle, ul. Skarbowa	ul. Skarbowa	kędzierzyńsko-kozielski	Kędzierzyn-Koźle	50.330883	18.147681	miejski	tło
14	PL1602	strefa opolska	OpPASKKozSzkoIn	Kędzierzyn-Koźle, ul. Szkolna	ul. Szkolna 15	kędzierzyńsko-kozielski	Kędzierzyn-Koźle	50.358964	18.263574	miejski	tło

Tabela 4.2. Zestawienie stanowisk pomiarowych, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie za 2023 rok
[źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Typ stanowiska	Zanieczyszczenie	Typ pomiaru	Wykorzystano w ocenie rocznej	
							ochr. zdrowia	ochr. roślin
1	PL1601	miasto Opole	OpOpoleKoszy	tłó	PM10	automatyczny	Tak	Nie
2	PL1601	miasto Opole	OpOpoleKoszy	tłó	PM2.5	automatyczny	Tak	Nie
3	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	tłó	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
4	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	tłó	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
5	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	tłó	C ₆ H ₆	automatyczny	Tak	Nie
6	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	tłó	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
7	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	tłó	CO	automatyczny	Tak	Nie
8	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	tłó	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
9	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	tłó	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
10	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	tłó	O ₃	automatyczny	Tak	Nie
11	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	tłó	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
12	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	tłó	PM10	manualny	Tak	Nie
13	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	tłó	PM2.5	manualny	Tak	Nie
14	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	tłó	SO ₂	automatyczny	Tak	Nie
15	PL1602	strefa opolska	OpBrzegPoprz	tłó	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
16	PL1602	strefa opolska	OpBrzegPoprz	tłó	PM10	manualny	Tak	Nie
17	PL1602	strefa opolska	OpGlubRatusz	tłó	PM10	automatyczny	Tak	Nie
18	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	tłó	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
19	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	tłó	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
20	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	tłó	C ₆ H ₆	automatyczny	Tak	Nie
21	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	tłó	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
22	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	tłó	CO	automatyczny	Tak	Nie
23	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	tłó	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
24	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	tłó	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
25	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	tłó	O ₃	automatyczny	Tak	Nie
26	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	tłó	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
27	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	tłó	PM10	manualny	Tak	Nie
28	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	tłó	PM2.5	automatyczny	Tak	Nie
29	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	tłó	SO ₂	automatyczny	Tak	Nie
30	PL1602	strefa opolska	OpKluczMicki	tłó	PM2.5	manualny	Tak	Nie
31	PL1602	strefa opolska	OpKrap3MajaMOB	tłó	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
32	PL1602	strefa opolska	OpKrap3MajaMOB	tłó	C ₆ H ₆	automatyczny	Tak	Nie
33	PL1602	strefa opolska	OpKrap3MajaMOB	tłó	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
34	PL1602	strefa opolska	OpKrap3MajaMOB	tłó	PM10	manualny	Tak	Nie
35	PL1602	strefa opolska	OpKrap3MajaMOB	tłó	PM2.5	automatyczny	Tak	Nie
36	PL1602	strefa opolska	OpNysaRodzie	tłó	PM10	automatyczny	Tak	Nie
37	PL1602	strefa opolska	OpNysaRodzie	tłó	PM2.5	automatyczny	Tak	Nie
38	PL1602	strefa opolska	OpOlesSlowac	tłó	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
39	PL1602	strefa opolska	OpOlesSlowac	tłó	O ₃	automatyczny	Tak	Nie
40	PL1602	strefa opolska	OpOlesSlowac	tłó	PM10	automatyczny	Tak	Nie
41	PL1602	strefa opolska	OpZdziePiast	tłó	C ₆ H ₆	automatyczny	Tak	Nie
42	PL1602	strefa opolska	OpZdziePiast	tłó	PM10	automatyczny	Tak	Nie
43	PL1602	strefa opolska	OpPASKKozKosciu	tłó	C ₆ H ₆	pasywny	Tak	Nie
44	PL1602	strefa opolska	OpPASKKozKsOpol	tłó	C ₆ H ₆	pasywny	Tak	Nie
45	PL1602	strefa opolska	OpPASKKozSkarbo	tłó	C ₆ H ₆	pasywny	Tak	Nie
46	PL1602	strefa opolska	OpPASKKozSzokoln	tłó	C ₆ H ₆	pasywny	Tak	Nie



Rysunek 4.1. Lokalizacja stacji pomiarowych w województwie opolskim, wykorzystanych w ocenie za rok 2023 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 4.2. Lokalizacja pasywnych stanowisk pomiarowych w województwie opolskim, wykorzystanych w ocenie za rok 2023 [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 od 2019 r. 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.

Na potrzeby oceny rocznej wykonanej dla roku 2023 dla województwa opolskiego w odniesieniu do zanieczyszczeń: SO₂ (stężenia 1-godzinne, 24-godzinne, sezon zimowy, stężenia roczne), NO₂ (stężenia roczne, stężenia 1-godzinne), NO_x (stężenia roczne), O₃ (średnia liczba dni z przekroczeniami w 2023 r., liczba dni z przekroczeniami w latach 2021-2023, współczynnik AOT40 dla 2023 r., współczynnik AOT40 dla lat 2018-2023,), PM₁₀ (stężenia roczne, stężenia 24-godzinne), PM_{2,5} (stężenia roczne), benzo(a)piren (stężenia roczne) i arsen (stężenia roczne) wyniki modelowania dostarczone przez IOŚ-PIB stanowiły podstawę do obiektywnego szacowania przestrzennego rozkładu stężeń oraz zasięgu obszarów przekroczeń dla województwa opolskiego.

Do obliczeń stężeń zanieczyszczeń przy powierzchni ziemi w IOŚ-PIB 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 (CH₃OOH, CH₃OH, CH₃O₂, CH₃CO₃H) 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. 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

N₂O₅ prowadzącej do powstawania HNO₃. 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 PM₁₀ i 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° x 0,025° (około 2,5 km), zaś rozdzielczość zastosowana dla 30 aglomeracji i miast będących strefami zgodnie z załącznikiem do ustawy - Prawo ochrony środowiska wyniosła 0,005° x 0,005° (około 0,5 km).

Na potrzeby obliczeń wykorzystano globalne pola meteorologiczne w postaci analiz obiektywnych z roku 2023, stanowiące warunek początkowy domeny globalnej, pobrane z Kanadyjskiego Centrum Meteorologicznego (Canadian Meteorological Centre - CMC).

Modelowanie na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza w Polsce w 2023 roku wykonano z wykorzystaniem Centralnej Bazy Emisyjnej dla Polski przygotowanej przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami IOŚ-PIB zaktualizowanej do roku 2022. W odniesieniu do emisji antropogenicznej, dla obszaru Europy poza Polską wykorzystano dane raportowane przez kraje członkowskie w ramach Konwencji LRTAP, w rozdzielczości 0,1° x 0,1° (ok. 10 km) dla roku 2021.

Szacowanie niepewności dla wszystkich modelowanych zanieczyszczeń podlegających ocenie jakości powietrza w Polsce w 2023 roku wykonano zgodnie z zapisami dyrektywy 2008/50/WE w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza 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 2023 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*) (np. Robichaud i Ménard, 2014). Estymacja statystyk błędów została wykonana metodą Hollingswotha-Lonnberga (H-L) w oparciu o wyniki oceny dla roku 2023. W przypadku związków gazowych asymilacji poddano pomiary godzinowe (8760 przebiegi procesu asymilacji dla każdego związku i każdej rozdzielczości), natomiast pył zawieszony PM₁₀ i PM_{2,5}, benzo(a)piren i arsen asymilowano z dobowym okresem uśredniania (365 asymilacji cząstkowych dla każdego zanieczyszczenia i rozdzielczości).

W przypadku wybranych zanieczyszczeń i ocenianych parametrów statystycznych zobrazowania przestrzennych rozkładów stężenia substancji będące efektem przedstawionego/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 obiektywne szacowanie w oparciu o wyniki modelowania matematycznego. Metoda szacowania została wykorzystana na potrzeby określenia przestrzennego rozkładu stężenia wybranych zanieczyszczeń oraz do oszacowania granic przestrzennego zasięgu przekroczeń wartości kryterialnych w sytuacjach ich wystąpienia.

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,
- b) wyników pomiarów przeprowadzonych na stacjach Państwowego Monitoringu Środowiska,
- 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.

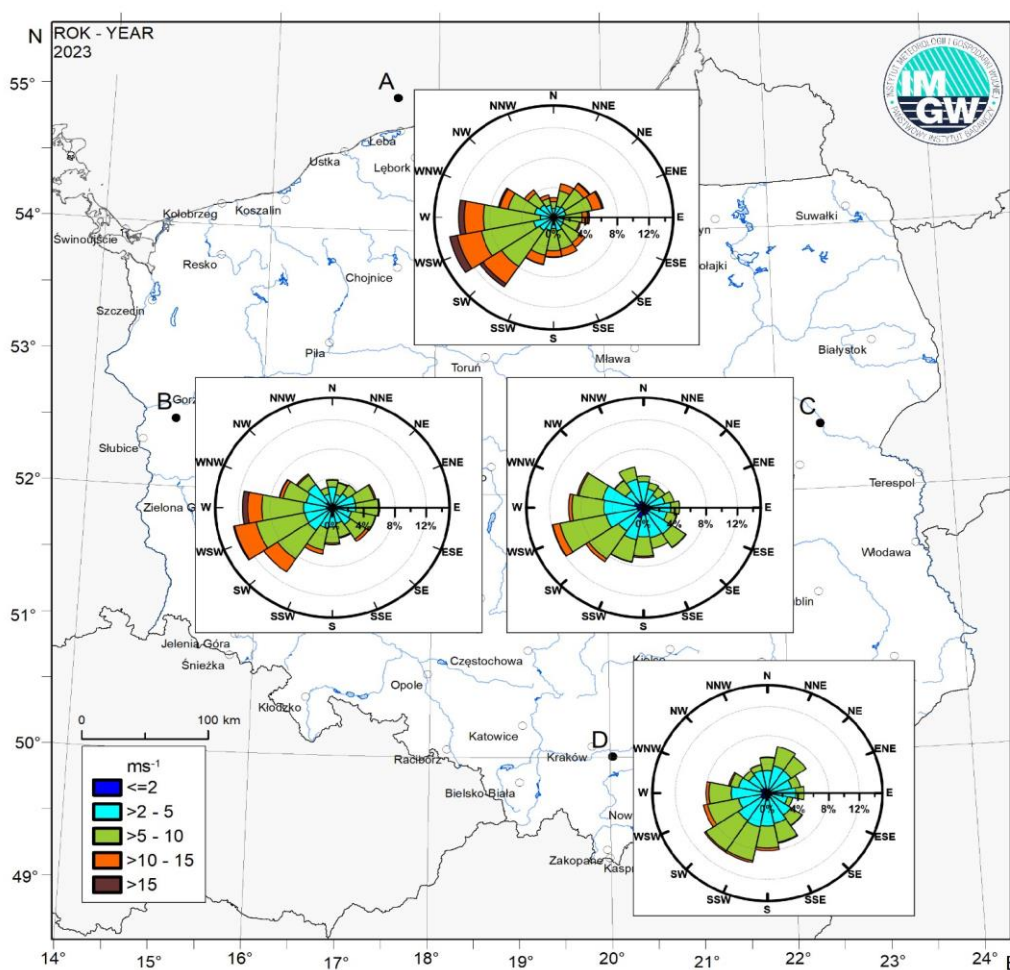
Podstawą przeprowadzonych analiz były wyniki modelowania dla roku 2023, które spełniły wymagania jakościowe określone w przepisach prawa. Niepewność zastosowanej metody szacowania określono na poziomie nieprzekraczającym wymagań stawianych przez przepisy prawa.

5. Warunki meteorologiczne w roku podlegającym ocenie

Jedną z grup czynników warunkujących stężenie zanieczyszczeń w powietrzu, obok wielkości emisji rozpatrywanych substancji lub ich prekursorów oraz warunków topograficznych wpływających na możliwości przewietrzania, są warunki meteorologiczne panujące w danym okresie na określonym obszarze. Wpływają one na procesy fizyko-chemiczne zachodzące w atmosferze, a także oddziałują na wielkość emisji wybranych zanieczyszczeń. Istotne znaczenie dla możliwości rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu ma pionowy rozkład temperatury. Występowanie zjawiska inwersji termicznej, przy której temperatura powietrza rośnie wraz z wysokością, wpływa na utrudnienie pionowego transportu zanieczyszczeń i ich kumulację w dolnej, przy powierzchniowej warstwie atmosfery. Zjawisko to, często towarzyszy występowaniu epizodów wysokich i bardzo wysokich stężeń zanieczyszczeń pyłowych. Innym czynnikiem meteorologicznym, który ma wpływ na jakość powietrza jest prędkość wiatru, decydująca o prędkości przemieszczania się zanieczyszczeń. Niska prędkość

wiatru sprzyja zwiększeniu poziomu stężenia zanieczyszczeń. Z kolei silne i gwałtowne podmychy wiatru mogą również prowadzić do okresowego wzrostu stężenia pyłu zawieszonego w powietrzu poprzez jego unos z powierzchni, zwłaszcza w okresach charakteryzujących się długotrwałym brakiem opadów.

Czynnikiem klimatotwórczym, który w najistotniejszym stopniu kształtuje warunki meteorologiczne, jest cyrkulacja atmosferyczna. Analiza indeksu cyrkulacji atmosfery na obszarze Polski w 2023 roku, wykonana przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy (IMGW-PIB), oparta jest o dane wartości składowych wektorów wiatru geostroficznego dla 4 punktów gridowych reprezentujących warunki na północy, wschodzie, zachodzie i południu Polski (rysunek 5.1).



Rysunek 5.1. Kierunek oraz prędkość wiatru w punktach w 2023 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.imgw.pl/>]

W 2023 roku utrzymała się dominacja kierunku wiatru z sektora zachodniego (>50% czasu w ciągu roku). W 2023 roku najrzadziej występującym kierunkiem napływu mas powietrza nad Polskę był kierunek południowo-wschodni, podobnie jak w wieloleciu.

Temperatura powietrza w pewnym zakresie warunkuje aktywność źródeł grzewczych w okresie jesienno-zimowym, przez co wpływa też na ilość zanieczyszczeń emitowanych z sektora komunalno-bytowego. W okresie wiosenno-letnim wysoka temperatura oraz duży poziom promieniowania

słonecznego wpływają na wzrost intensywności reakcji fotochemicznych i przemian prowadzących do formowania się zanieczyszczeń wtórnych, w tym ozonu.

W roku 2023 przeważały w Polsce dni z temperaturami powyżej normy klimatycznej (którą obecnie wyznaczają, zgodnie ze standardami Światowej Organizacji Meteorologicznej, lata 1991-2020). Fale gorąca (epizody, podczas których temperatury były wyższe niż w 95% przypadków z lat 1991-2020) były liczniejsze i dłuższe niż fale chłodu (podczas których temperatury były niższe niż w 95% przypadków z lat 1991-2020). Średnia temperatura powietrza na terenie Polski wyniosła w 2023 r. 10,0°C, była więc aż o 1,3 °C wyższa od średniej z lat 1991-2020.

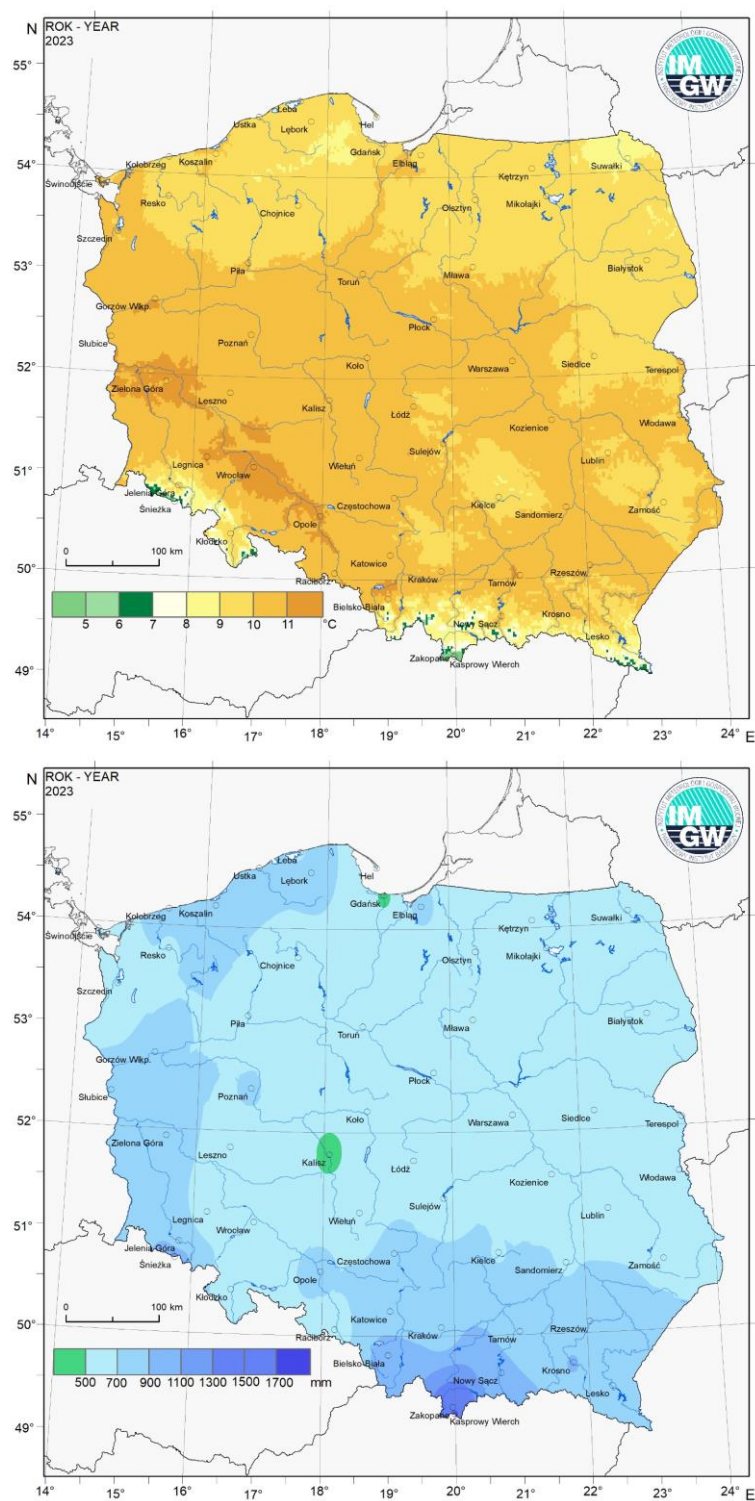
Biorąc pod uwagę średnią roczną temperaturę, na terenie większości naszego kraju rok 2023 był ekstremalnie ciepły. Najcieplejszym obszarem kraju okazała się zachodnia część Pasa Nizin Polskich, obejmująca swoim zasięgiem południową Wielkopolskę i ziemię lubuską, jak również sporą część Dolnego Śląska i Opolszczyzny. Średnia roczna temperatura powietrza wyniosła tam aż 10,9 °C.

Najchłodniej było na Pobrzeżach, gdzie średnia roczna wyniosła 9,8°C (0,8°C powyżej normy). Najniższe wartości średniej rocznej temperatury powietrza wystąpiły na stacjach pomiarowych w Suwałkach (8,7°C) i Zakopanem (7,4°C). Średnia roczna temperatura powietrza na stacjach wysokogórskich wyniosła 1°C na Kasprowym Wierchu i 2°C na Śnieżce. Najwyższe średnie wartości temperatury zmierzono na stacjach we Wrocławiu (11,3°C) oraz w Legnicy i na stacji synoptycznej w województwie zachodniopomorskim - Resko-Smólsko (po 11,1°C).

Najwyższą wartość temperatury powietrza w 2023 r. (35,5°C) odnotowano 15 sierpnia w Kętrzynie (informacja dotyczy jedynie stacji synoptycznych), najniższą zaś – w Zakopanem, gdzie 7 lutego termometr zarejestrował –17,7°C.

Miniony rok pod względem opadów należy zaliczyć do lat przeciętnych. Obszarowo uśredniona suma opadu atmosferycznego w 2023 r. wyniosła w Polsce 656,2 l/m², co stanowiło 107,3% normy określonej na podstawie pomiarów w latach 1991-2020. W klasyfikacji od 1951 r., plasuje się on na 17 pozycji. Roczna suma opadu w 2023 r. wyniosła od nieco powyżej 330 l/m² do ponad 1900 l/m². Najwyższe wartości odnotowano w Tatrach i na Śnieżce, najniższe w centralnej Polsce i na Mazowszu. Zmienność skumulowanej sumy opadów atmosferycznych na obszarze kraju pokazuje, że do końca kwietnia notowany był jej systematyczny wzrost, z wyłączeniem suchego okresu w pierwszej połowie lutego. Utrzymywała się ona powyżej normy wieloletniej. Późną wiosną i latem sumy opadów były raczej niskie, jedynie wyjątkowo zbliżając się do średniej wieloletniej. Wrzesień był miesiącem ekstremalnie suchym, ale już w październiku i listopadzie wystąpiły wilgotne warunki, dzięki którym suma opadów z 2023 roku przekroczyła wartości wieloletnie. Również grudzień pod względem warunków opadowych został zaklasyfikowany do miesięcy skrajnie wilgotnych.

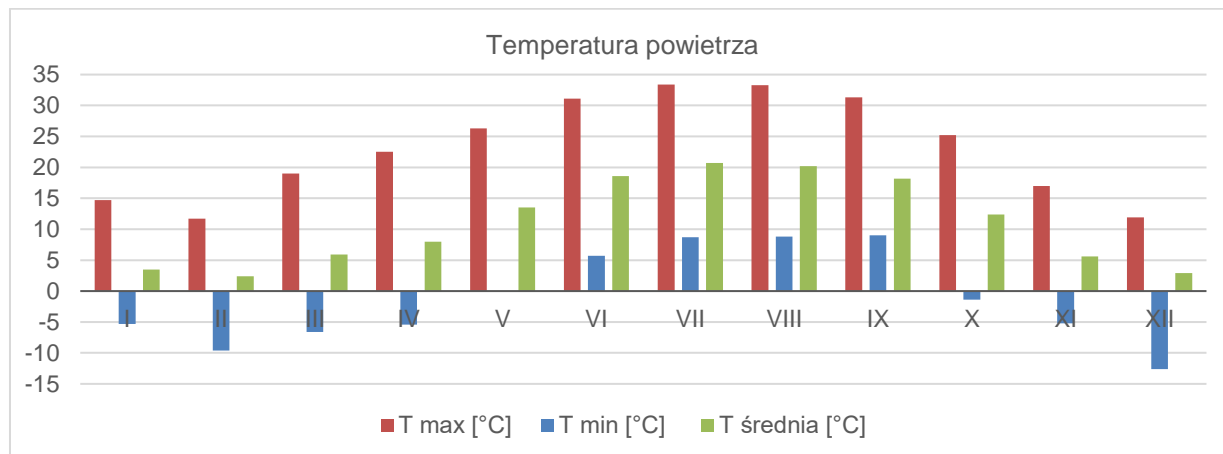
W 2023 r. warunki meteorologiczne, podobnie jak w latach poprzednich (poza 2021 r.), sprzyjały powstawaniu ozonu.



Rysunek 5.2. Przestrzenny rozkład wartości wybranych parametrów meteorologicznych w 2023 r. w Polsce: u góry średnia temperatura, u dołu: roczne sumy opadów atmosferycznych [źródło: IMGW-PIB, <https://klimat.imgw.pl/>]

Obszar województwa opolskiego należy do jednych z najcieplejszych rejonów w kraju. W 2023 roku średnia temperatura powietrza w Opolu wyniosła 11,0°C i była wyższa od normy wieloletniej dla Polski o 1,4°C. Najcieplejszym miesiącem w 2023 roku był lipiec (średnia temperatura w Opolu

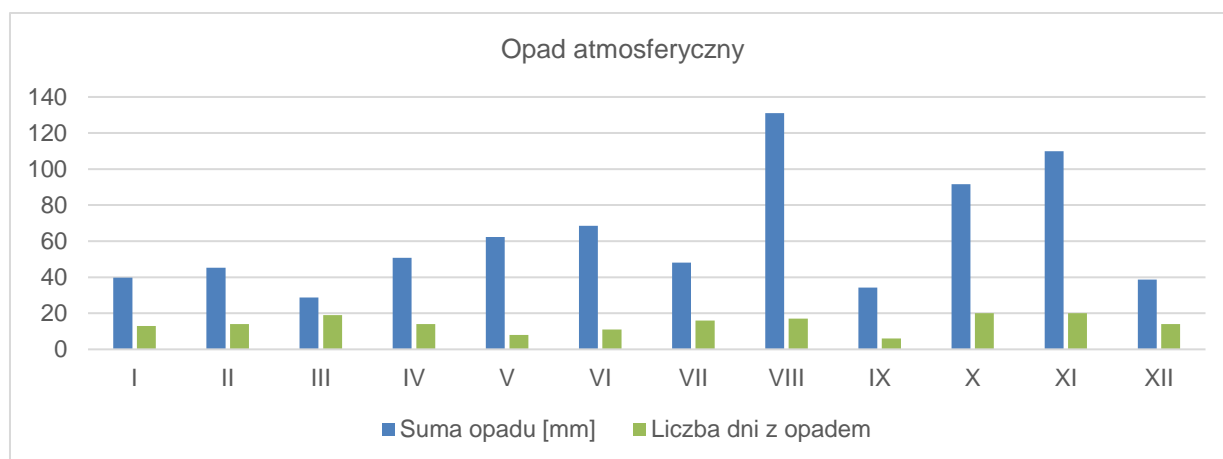
wyniosła 20,7°C), najzimniejszym zaś luty (2,4°C) (rysunek 5.3). Rozpatrując natomiast temperatury ekstremalne, to maksymalna temperatura dobowa wystąpiła w Opolu w lipcu, osiągając wartość 33,4°C. Wartości powyżej 30°C były notowane także w czerwcu, sierpniu i wrześniu. Z kolei minimalna temperatura dobowa wystąpiła w grudniu i wyniosła -12,6°C.



Rysunek 5.3. Miesięczna temperatura powietrza w Opolu w 2023 roku [opracowanie własne, źródło danych: IMGW-PIB]

Suma opadów atmosferycznych w 2023 r. w Opolu wyniosła 749,3 mm. Maksymalna suma opadu przypadła na sierpień, osiągając wartość 131,1 mm, natomiast minimalna suma opadów osiągnięta została w marcu – 28,8 mm (rysunek 5.4). Największy dobowy opad atmosferyczny wystąpił w Opolu 3 listopada i wyniósł 34,6 mm.

W 2023 roku w Opolu odnotowano łącznie 1950,8 godzin słonecznych. Najwięcej godzin słonecznych wystąpiło w czerwcu (292,2 godz.), a najmniej w grudniu (48,6 godz.).



Rysunek 5.4. Miesięczny opad atmosferyczny w Opolu w 2023 roku [opracowanie własne, źródło danych: IMGW-PIB]

Na jakość powietrza mają wpływ napływy z innych, odległych rejonów. Specyficzny rozkład ciśnienia nad Europą przy powierzchni Ziemi, jak również w dolnej i środkowej troposferze, powoduje, że do Polski przez kilka dni w roku napływa ciepłe, zwrotnikowe powietrze znad Afryki Północnej będące źródłem pyłów pochodzenia naturalnego. Na stacjach monitoringu powietrza położonych na terenie województwa opolskiego odnotowano napływ pyłów z obszarów suchych, jednak epizody

te w 2023 roku w niewielkim stopniu pokrywały się z przekroczeniami wartości średniodobowej pyłu zawieszonego PM10 uzyskanymi na stacjach i nie wpłynęły na ostateczną liczbę dni z przekroczeniami.

6. Emisja zanieczyszczeń do powietrza na obszarze województwa

Głównym źródłem zanieczyszczenia powietrza w województwie opolskim jest emisja antropogeniczna pochodząca z sektora komunalno-bytowego (emisja powierzchniowa), mniejszy udział stanowią emisje z transportu (emisja liniowa) oraz działalności przemysłowej (emisja punktowa). Znaczący udział w stężeniach zanieczyszczeń w powietrzu na obszarze województwa ma ich napływ z obszaru Polski oraz Europy.

Przemysł zlokalizowany na obszarze województwa opolskiego głównie energetyka zawodowa, ze względu na dużą wysokość kominów, w znacznym stopniu eksportuje zanieczyszczenia poza granice województwa. Zakłady chemiczne, koksownicze, cementowe i papiernicze o istotnej emisji zorganizowanej i niezorganizowanej mogą również bezpośrednio wpływać na jakość powietrza w sąsiedztwie.

Głównymi lokalnymi źródłami zanieczyszczeń są kominy domów ogrzewanych indywidualnie paliwami stałymi oraz transport samochodowy, który wpływa na stężenia zanieczyszczeń zwłaszcza na obszarach bezpośrednio sąsiadujących z drogami o znacznym natężeniu ruchu. Zanieczyszczenia komunikacyjne w postaci pyłów powstają głównie w wyniku ścierania się hamulców, opon i nawierzchni dróg oraz unosu zanieczyszczeń z powierzchni dróg, natomiast tlenki azotu są emitowane z rur wydechowych.

W poniższych tabelach (6.1 do 6.5) oraz na rysunkach (6.1 do 6.8) przedstawiono bilans wielkości emisji dla wybranych zanieczyszczeń na obszarze województwa opolskiego w podziale na strefy oraz źródła emisji.

Zestawienia zostały przygotowane przez GIOŚ 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.

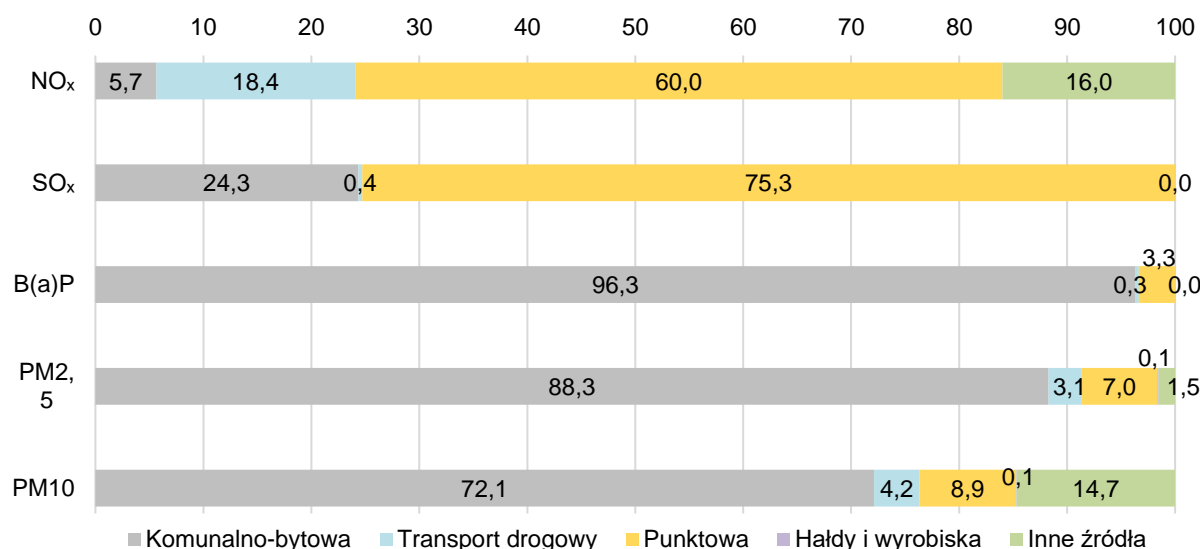
Sposób szacowania emisji wykorzystanej do oceny jakości powietrza za rok 2023, dla niektórych sektorów emisji, zmienił się w porównaniu ze sposobem szacowania emisji na potrzeby oceny jakości powietrza za rok 2022. Różnice te wynikają z modyfikacji i udoskonalenia przez IOŚ-PIB metodyki szacowania emisji z sektora komunalno-bytowego, emisji z sektora transportu drogowego oraz emisji z hałd i wyrobisk.

W emisji z sektora komunalno-bytowego uwzględniono emisję związaną z podgrzewaniem wody na cele użytkowe (c.w.u.), która została obliczona na podstawie założonej liczby gospodarstw domowych w danym budynku, uzależnionej od typu budynku oraz jego powierzchni. Pozostałe dane takie jak udziały paliw czy wskaźniki emisji, zostały wykorzystane analogicznie jak w przypadku określenia emisji na potrzeby ogrzewania budynków. Dla emisji z sektora komunalno-bytowego zaktualizowano również wskaźniki emisji. Największa zmiana wskaźników dotyczy benzo(a)pirenu ze spalania węgla i drewna.

Emisja ze spalania paliw w transporcie drogowym została obliczona z wykorzystaniem danych pochodzących z aplikacji Yanosik oraz danych ze Zintegrowanego Modelu Ruchu (ZMR) pozyskanego od Centrum Unijnych Projektów Transportowych. Aplikacja Yanosik dostarczyła szczegółowych informacji dotyczących średnich prędkości pojazdów dla dróg niższego rzędu w kraju, natomiast ZMR informacji o ilości, strukturze i prędkości pojazdów na drogach głównych. Obliczenia emisji z sektora transportu drogowego wykonano poprzez uzupełnienie sieci drogowej o aktualne przebiegi dróg ekspresowych i autostrad. Dane o ilości i strukturze pojazdów pochodzące z ZMR rozłożono na drogach niższego rzędu wykorzystując metodę interpolacji zwaną metodą średniej ważonej odległości (ang. IDW - *inverse distant weighting*), a następnie dla każdego odcinka drogi oszacowano roczną emisję z transportu drogowego (zależną od prędkości i typu pojazdu) na podstawie charakterystyk emisji opracowanych w programie COPERT V z uwzględnieniem struktury pojazdów dla roku 2022. Po obliczeniu emisji dla poszczególnych odcinków dróg, emisja została zagregowana do regularnej siatki o rozdzielczości $0.005^{\circ} \times 0.005^{\circ}$. Ponieważ w obecnej metodyce wykorzystano zaktualizowane charakterystyki emisji z COPERT V, emisja pyłów z sektora transportu, w porównaniu do roku poprzedniego, zauważalnie wzrosła. Emisja ta jest teraz zgodna z Krajową inwentaryzacją emisji prowadzoną w ramach Konwencji NZ w sprawie transgranicznego transportu zanieczyszczeń powietrza na dalekie odległości (LRTAP).

Charakterystyki emisji z COPERT V nie uwzględniają emisji z unosu wtórnego, która stanowi istotną część emisji pyłu PM₁₀ i PM_{2,5} w transporcie drogowym. Emisje z unosu wtórnego obliczono przy użyciu modelu Vehicular Emissions INventories (VEIN), w którym wykorzystano dane opracowane w ramach wyznaczania emisji ze spalania paliw w transporcie drogowym, dotyczące prędkości pojazdów, ich struktury oraz rodzaju drogi po której się poruszają. W obliczeniach uwzględniono również ilość dni z opadem w podziale na województwa. Emisja wtórna pyłu PM₁₀ i PM_{2.5} została obliczona dla każdego odcinka drogi, a następnie zagregowana do regularnej siatki o rozdzielczości $0.005^{\circ} \times 0.005^{\circ}$.

Emisje pochodzące z hałd i wyrobisk zostały wyznaczone na podstawie badań terenowych przeprowadzonych w 2023 r. w IOŚ-PIB w ramach projektu pt.: „*Opracowanie parametryzacji emisji pyłów z hałd i wyrobisk na podstawie wyników pomiarów oraz modelowania matematycznego – Pilotaż*”. Badania te pozwoliły na powiązanie (parametryzację) emisji wtórnej pyłu PM₁₀ i PM_{2.5} z hałd i wyrobisk z prędkością wiatru oraz z powierzchnią danego obiektu. Do obliczeń wykorzystano opracowaną w ramach projektu parametryzację, średnie dzienne pola wiatru z modelu GEM-AQ oraz obrysy hałd i wyrobisk pochodzące z Bazy Danych Obiektów Topograficznych (BDOT10k).



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

Tabela 6.1. Zestawienie wielkości emisji SO_x na obszarze stref województwa opolskiego [źródło: 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
miasto Opole	PL1601	149	130 135	2 478	3 503 750	22	3 636 385	890	24 405
strefa opolska	PL1602	9 262	2 127 922	31 575	3 477 652	1 041	5 638 190	233	609
województwo opolskie		9 411	2 258 058	34 054	6 981 402	1 063	9 274 576	244	986
Polska		313 931	76 329 308	1 419 806	171 476 061	176 213	249 401 388	248	794

Tabela 6.2. Zestawienie wielkości emisji NO_x na obszarze stref województwa opolskiego [źródło: 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
miasto Opole	PL1601	149	88 216	342 861	6 355 990	76 208	6 863 275	3 405	46 062
strefa opolska	PL1602	9 262	1 215 970	3 893 490	7 456 126	3 603 816	16 169 403	941	1 746
województwo opolskie		9 411	1 304 186	4 236 352	13 812 116	3 680 024	23 032 678	980	2 447
Polska		313 931	40 616 054	186 388 054	176 034 283	105 233 279	508 271 670	1 058	1 619

Tabela 6.3. Zestawienie wielkości emisji pyłu PM10 na obszarze stref województwa opolskiego [źródło: KOBIZE / IOŚ-PIB]

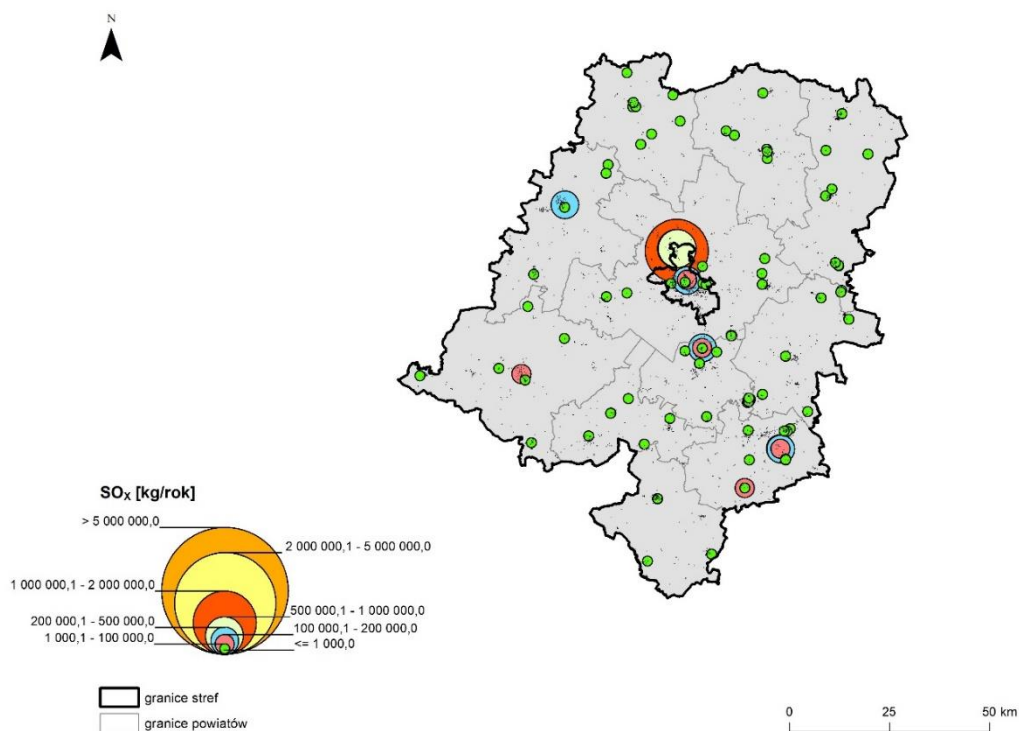
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM10 [kg/rok]						Emisja [kg/(km ² -rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Hałdy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
miasto Opole	PL1601	149	441 211	42 715	211 929	846	33 527	730 229	3 479	4 901
strefa opolska	PL1602	9 262	8 344 735	470 599	871 060	10 918	1 753 831	11 451 141	1 142	1 236
województwo opolskie		9 411	8 785 946	513 314	1 082 989	11 764	1 787 358	12 181 371	1 179	1 294
Polska		313 931	223 449 377	22 619 730	19 090 288	399 946	55 229 805	320 789 146	961	1 022

Tabela 6.4. Zestawienie wielkości emisji pyłu PM2,5 na obszarze stref województwa opolskiego [źródło: KOBIZE / IOŚ-PIB]

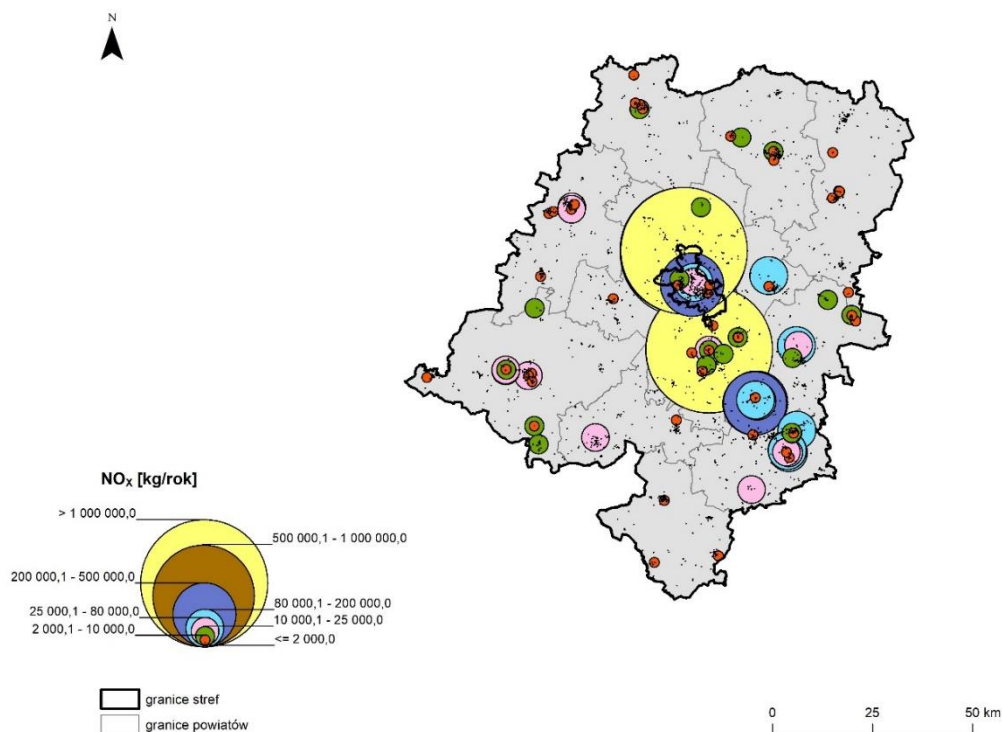
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM2,5 [kg/rok]						Emisja [kg/(km ² -rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Hałdy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
miasto Opole	PL1601	149	411 063	23 093	134 387	627	2 940	572 110	2 938	3 840
strefa opolska	PL1602	9 262	7 849 562	267 576	520 182	8 118	140 812	8 786 251	892	949
województwo opolskie		9 411	8 260 625	290 669	654 569	8 746	143 752	9 358 361	925	994
Polska		313 931	205 578 940	12 609 540	12 320 800	297 922	5 497 213	236 304 415	713	753

Tabela 6.5. Zestawienie wielkości emisji B(a)P na obszarze stref województwa opolskiego [źródło: KOBIZE / IOŚ-PIB]

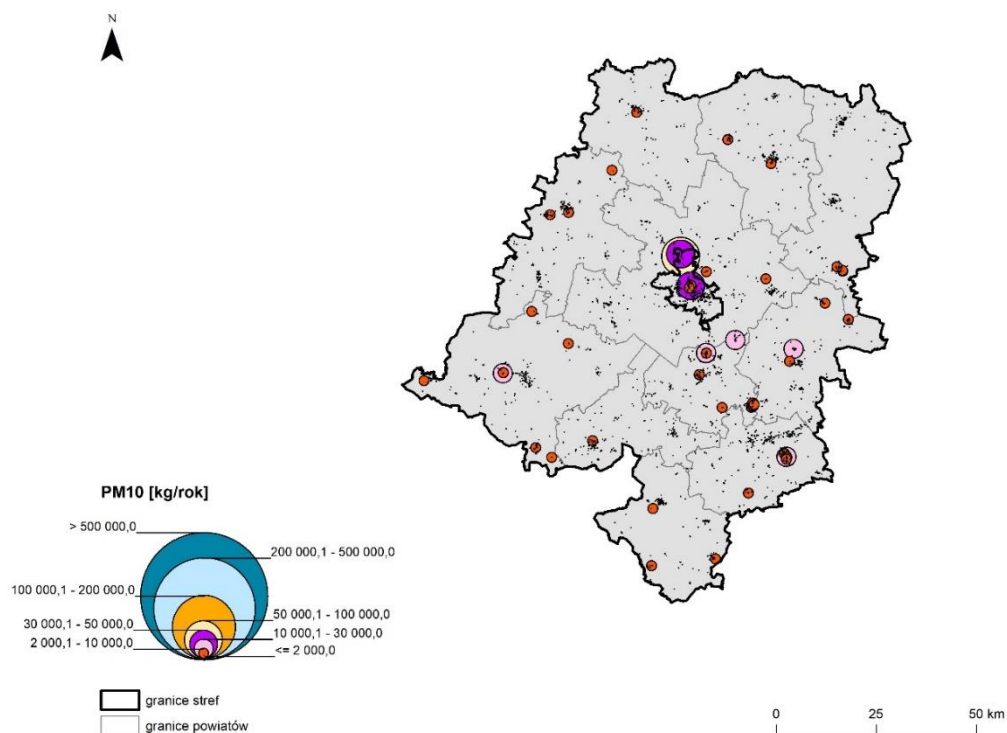
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja B(a)P [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² -rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
miasto Opole	PL1601	149	126,0	0,5	6,1	0,0	132,6	0,8	0,9
strefa opolska	PL1602	9 262	2 239,6	6,8	76,1	0,1	2 322,6	0,2	0,3
województwo opolskie		9 411	2 365,6	7,3	82,2	0,1	2 455,2	0,3	0,3
Polska		313 931	68 841,3	307,7	2 564,9	2,6	71 716,5	0,2	0,2



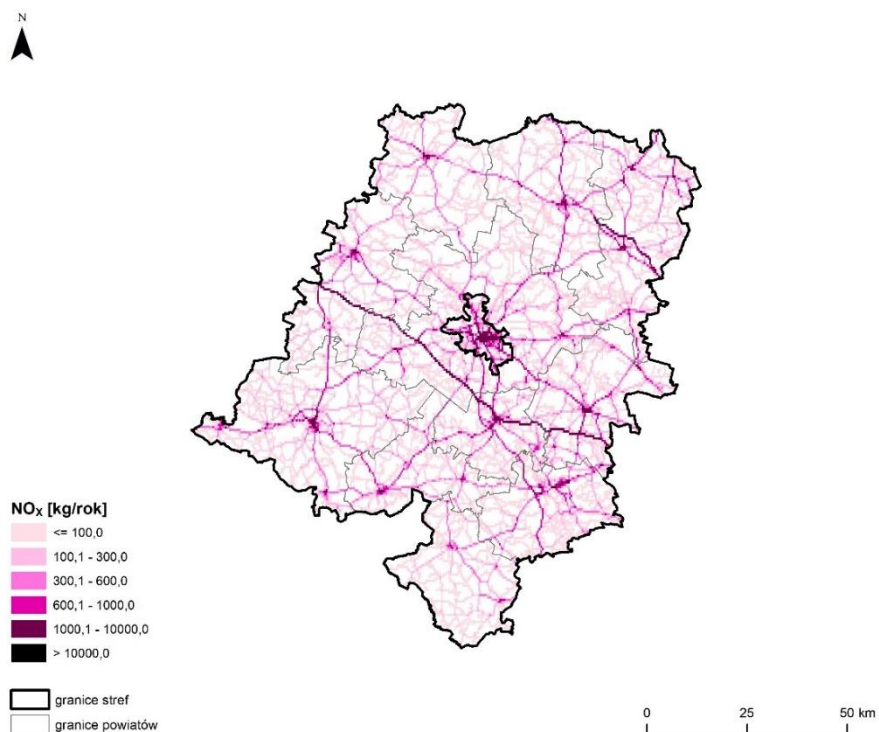
Rysunek 6.2. Lokalizacja punktowych źródeł emisji SO_x na obszarze województwa opolskiego [opracowanie GIOŚ, źródło: KOBIZE / IOŚ-PIB]



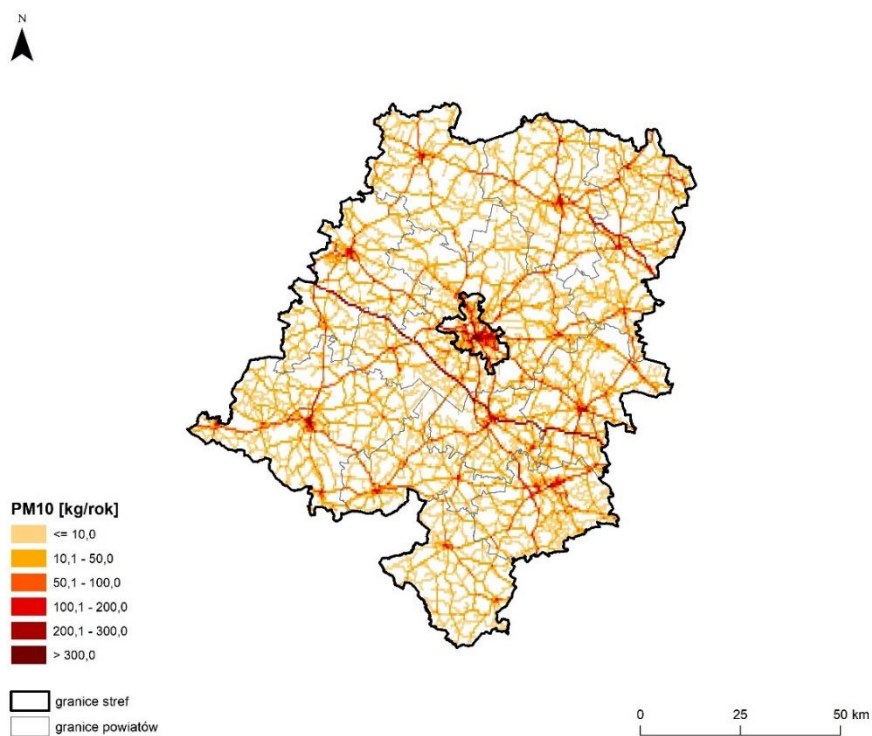
Rysunek 6.3. Lokalizacja punktowych źródeł emisji NO_x na obszarze województwa opolskiego [opracowanie GIOŚ, źródło: KOBIZE / IOŚ-PIB]



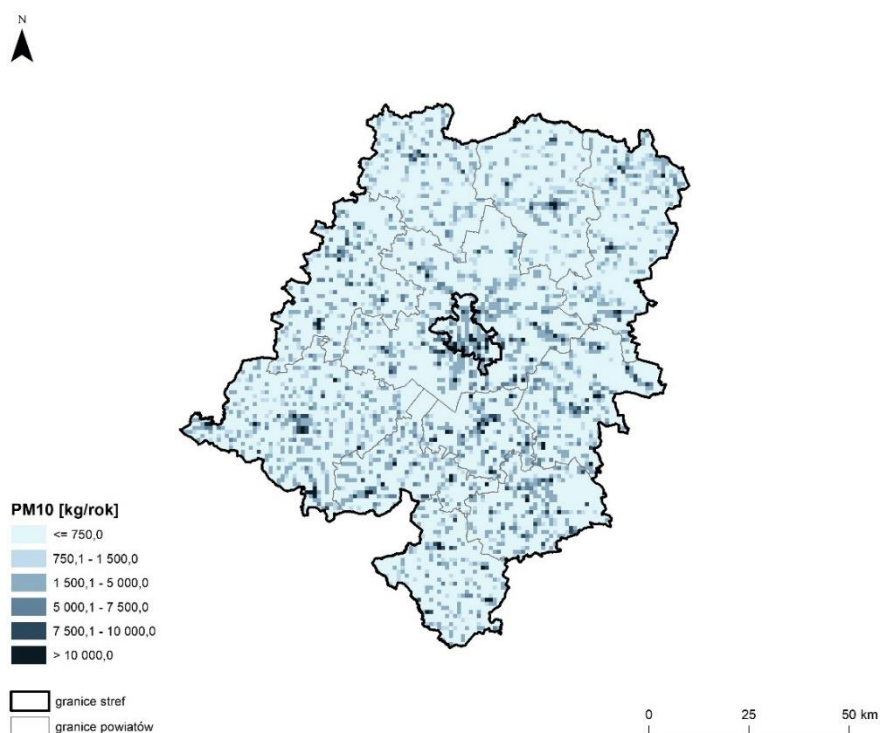
Rysunek 6.4. Lokalizacja punktowych źródeł emisji pyłu PM10 na obszarze województwa opolskiego [opracowanie GIOŚ, źródło: KOBIZE / IOŚ-PIB]



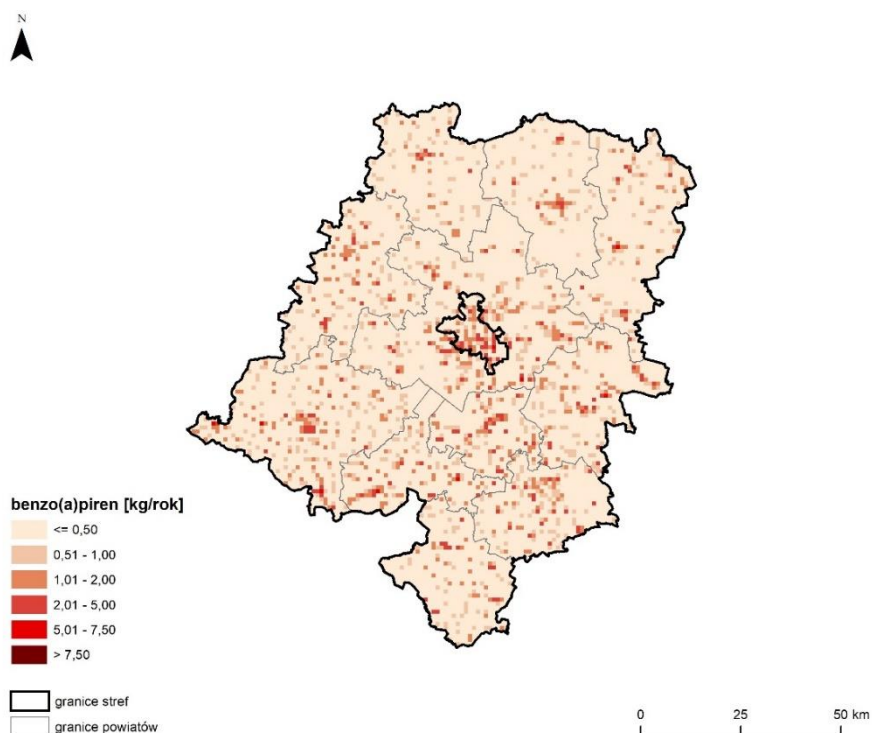
Rysunek 6.5. Lokalizacja liniowych źródeł emisji NO_x na obszarze województwa opolskiego [opracowanie GIOŚ, źródło: KOBIZE / IOŚ-PIB]



Rysunek 6.6. Lokalizacja liniowych źródeł emisji pyłu PM10 na obszarze województwa opolskiego [opracowanie GIOŚ, źródło: KOBIZE / IOŚ-PIB]



Rysunek 6.7. Lokalizacja komunalno-bytowych źródeł emisji pyłu PM10 na obszarze województwa opolskiego [opracowanie GIOŚ, źródło: KOBIZE / IOŚ-PIB]



Rysunek 6.8. Lokalizacja komunalno-bytowych źródeł emisji B(a)P na obszarze województwa opolskiego
[opracowanie GIOŚ, źródło: KOBIZE / IOŚ-PIB]

7. Wyniki oceny jakości powietrza

W poniższych podrozdziałach poświęconych poszczególnym zanieczyszczeniom, przedstawiono wyniki rocznej oceny jakości powietrza za 2023 r. przeprowadzonej w województwie opolskim.

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 SO_2 dokonuje się dla dwóch parametrów: stężeń 1-godzinnych i 24-godzinnych.

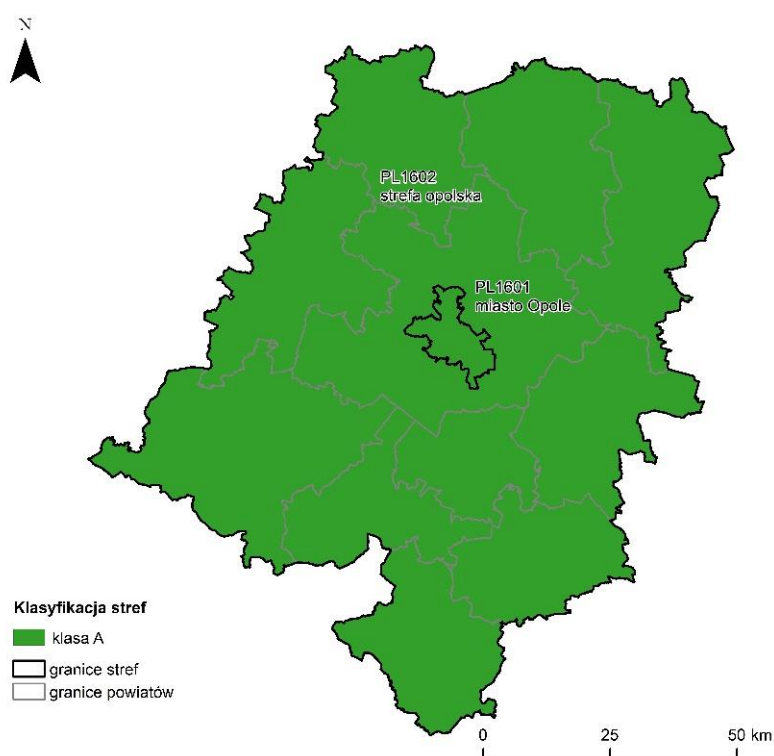
Ocenę pod kątem stężeń SO_2 w strefach województwa opolskiego, wykonano na podstawie wyników z 2 stanowisk pomiarów automatycznych, wykorzystano również wyniki obiektywnego szacowania na podstawie modelowania jakości powietrza.

W 2023 roku na terenie stref województwa opolskiego nie zanotowano przekroczeń obowiązujących dla SO_2 poziomów dopuszczalnych, zarówno poziomu 1-godzinnego,

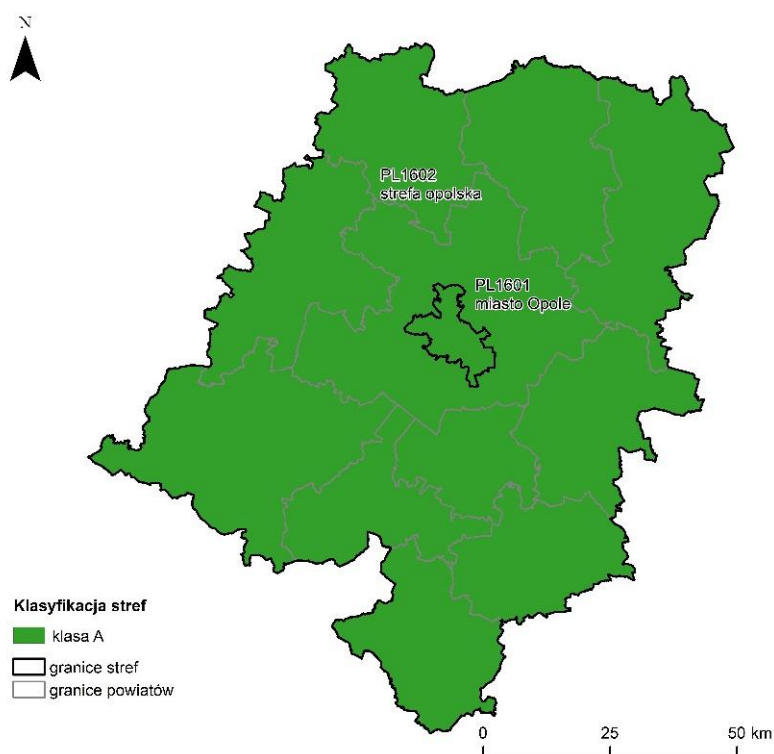
jak i 24-godzinnego. Wszystkie strefy zostały zaklasyfikowane do klasy A, co przedstawiono w tabeli 7.1 oraz na rysunkach 7.1 i 7.2.

Tabela 7.1. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2023 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	PL1601	miasto Opole	A	A	A
2	PL1602	strefa opolska	A	A	A



Rysunek 7.1. Klasyfikacja stref w województwie opolskim za 2023 rok dla SO₂ dla czasu uśredniania - 1 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]



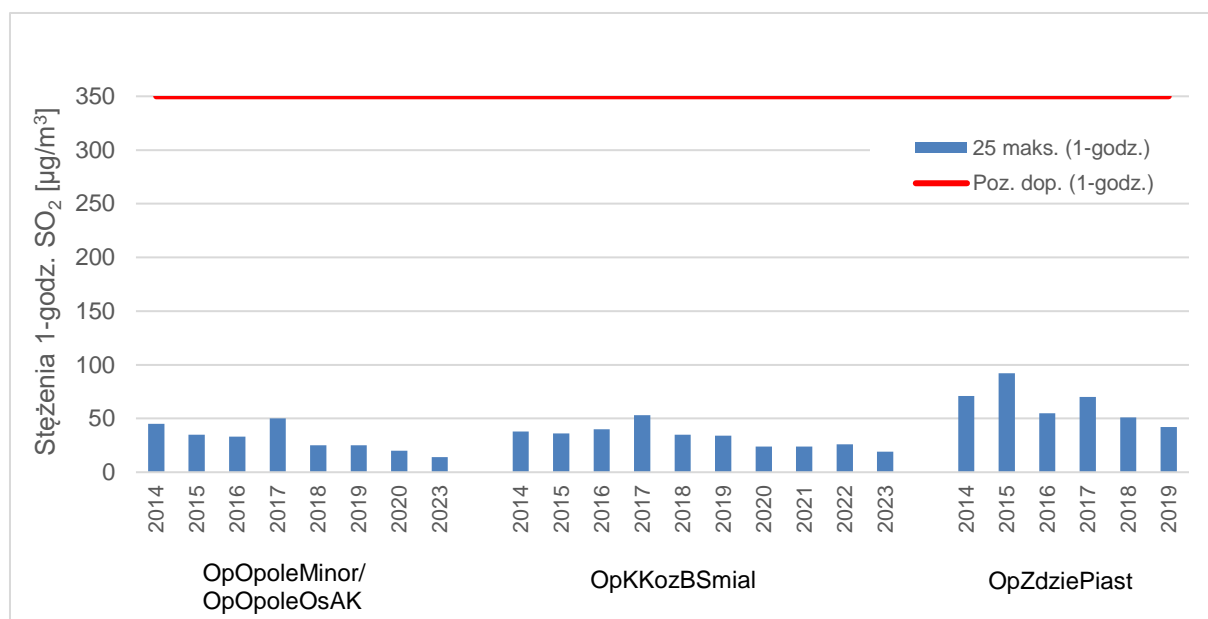
Rysunek 7.2. Klasyfikacja stref w województwie opolskim za 2023 rok dla SO₂ dla czasu uśredniania - 24 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.2. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów SO₂, na potrzeby oceny za 2023 rok, pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

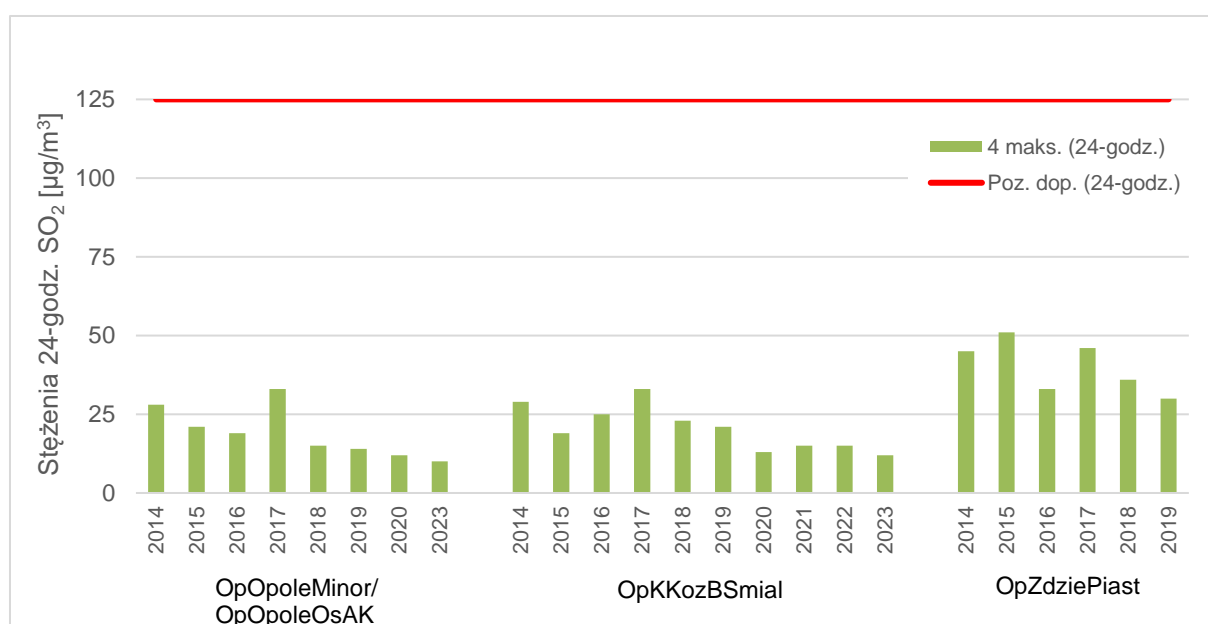
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	L>350 (S1)	25 mak. (S1) [µg/m ³]	L>125 (S24)	4 maks. (S24) [µg /m ³]
1	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	Opole, os. Armii Krajowej	aut.	98	0	14	0	10
2	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	Kędzierzyn-Koźle, ul. Śmiałego	aut.	98	0	19	0	12

W 2023 roku wyniki pomiarów stężeń SO₂ uzupełnione wynikami szacowania na podstawie modelowania matematycznego wykazały, że na całym terenie województwa stężenia 1-godzinne (wyrażone jako 25 stężenie maksymalne z rocznej serii stężeń 1-godz.) nie przekroczyły 19 µg/m³ (5% normy), a stężenia 24-godzinne (wyrażone jako 4 stężenie maksymalne z rocznej serii stężeń 24 godz.) nie przekroczyły 12 µg/m³ (10% normy) (tabela 7.2).

W przypadku SO₂ występują duże różnice sezonowe w rejestrowanych stężeniach, co wskazuje na zdecydowany wpływ emisji tego zanieczyszczenia z procesów spalania paliw dla celów grzewczych (emisja niska). Jednakże w całym analizowanym okresie poziomy stężenie utrzymywały się znacznie poniżej poziomu dopuszczalnego dla obu kryteriów.

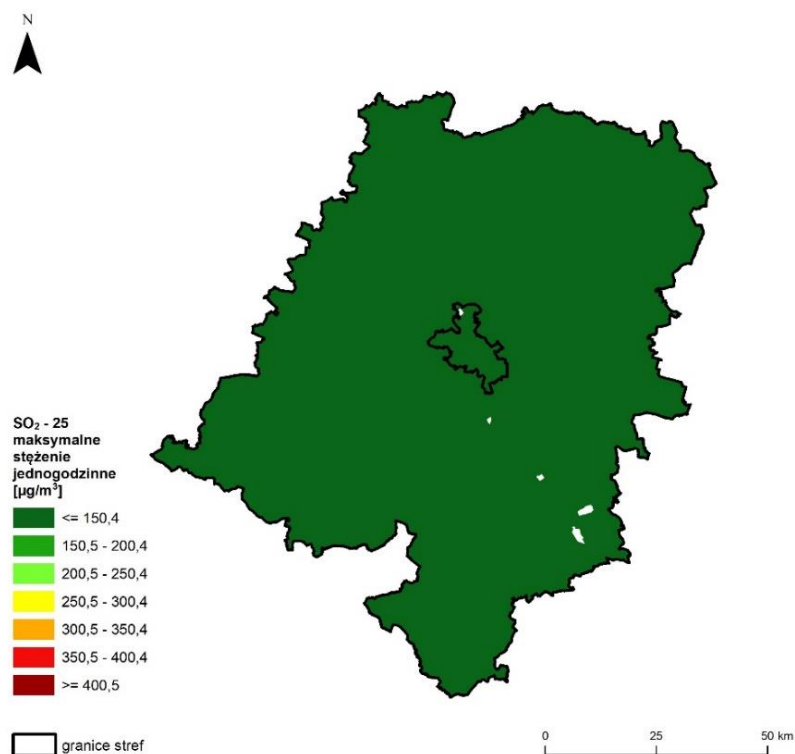


Rysunek 7.3. Przebieg 25 maksymalnej wartości godzinowej stężenia SO_2 , na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie opolskim, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014 – 2023 [źródło: GIOŚ]

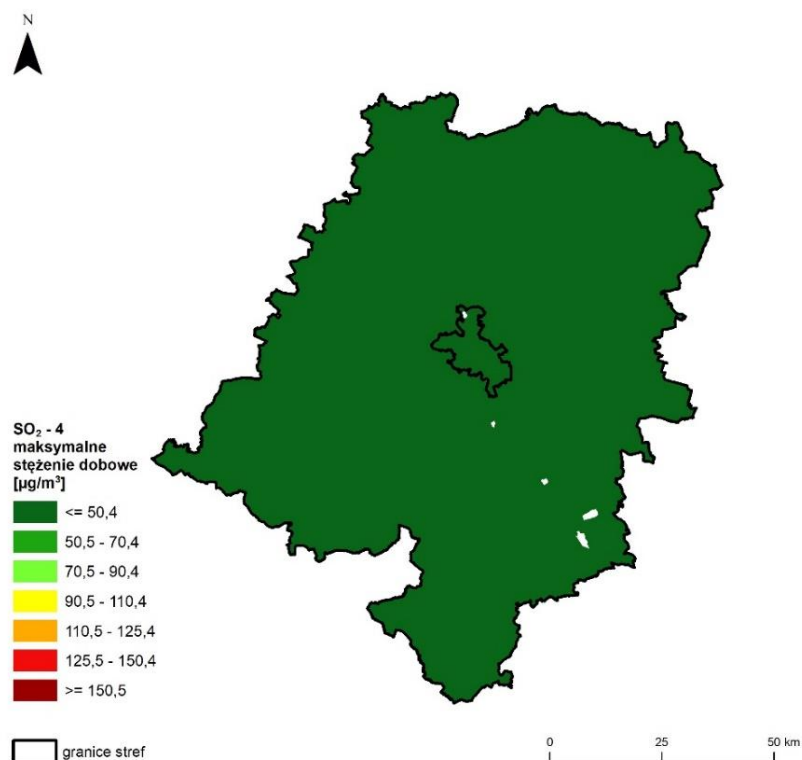


Rysunek 7.4. Przebieg 4 maksymalnej wartości dobowej stężenia SO_2 , na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie opolskim, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014 – 2023 [źródło: GIOŚ]

Analiza zmian stężeń w ostatnim 10-leciu wykazuje utrzymywanie się niskiego poziomu stężeń SO_2 (rysunek 7.3 i 7.4). Najwyższe stężenia rejestrowano w 2014, 2015 i 2017 roku, natomiast w kolejnych latach widoczny jest spadek stężeń dwutlenku siarki. Uzyskane w 2023 roku poziomy stężen SO_2 , na stacjach pomiarowych oraz z metody szacowania opartej na modelowaniu matematycznym (rysunek 7.5 i 7.6), osiągnęły bardzo niskie wartości, a tym samym na terenie województwa nie wyznaczono obszarów przekroczeń.



Rysunek 7.5. Rozkład przestrzenny 25 maksymalnej wartości stężenia 1-godzinnego SO₂ w województwie opolskim w 2023 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



Rysunek 7.6. Rozkład przestrzenny 4 maksymalnej wartości stężenia 24-godzinnego SO₂ w województwie opolskim w 2023 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Dla dwutlenku siarki w rozporządzeniu w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu określono poziom alarmowy i jest to jednogodzinna wartość stężenia tego zanieczyszczenia. Informację o ryzyku przekroczenia tego poziomu na obszarze województwa opolskiego, należy każdorazowo przekazywać do Wojewódzkiego Centrum Zarządzania Kryzysowego w Opolu oraz Zarządu Województwa Opolskiego.

Poziom alarmowy dla dwutlenku siarki wynosi $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i w roku 2023 w województwie opolskim nie był on przekroczony.

7.1.2. Dwutlenek azotu (NO_2)

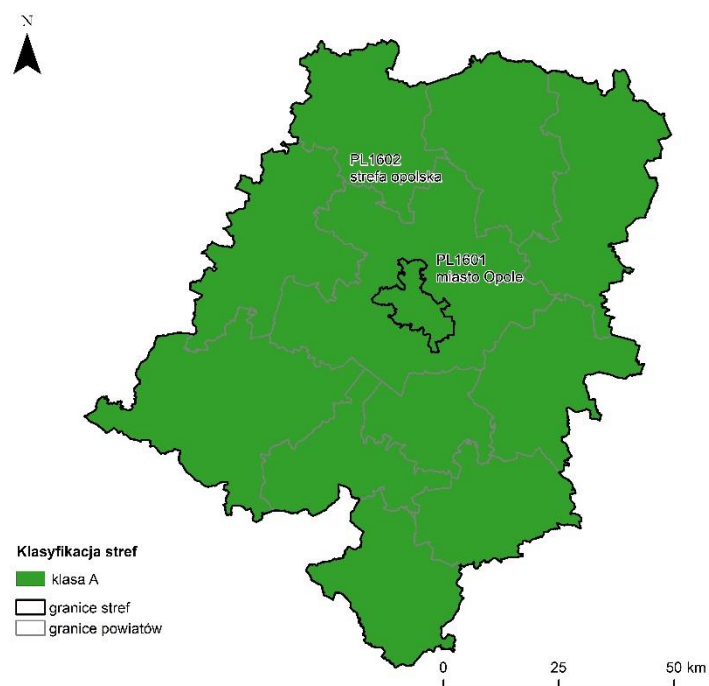
W rocznej ocenie jakości powietrza klasyfikacji stref dla NO_2 dokonuje się w odniesieniu do dwóch parametrów: poziomu dopuszczalnego 1-godzinnego i poziomu dopuszczalnego średniorocznego.

Podstawą oceny były wyniki pomiarów z 4 stanowisk pomiarów automatycznych, uzupełnione obiektywnym szacowaniem na podstawie modelowania jakości powietrza.

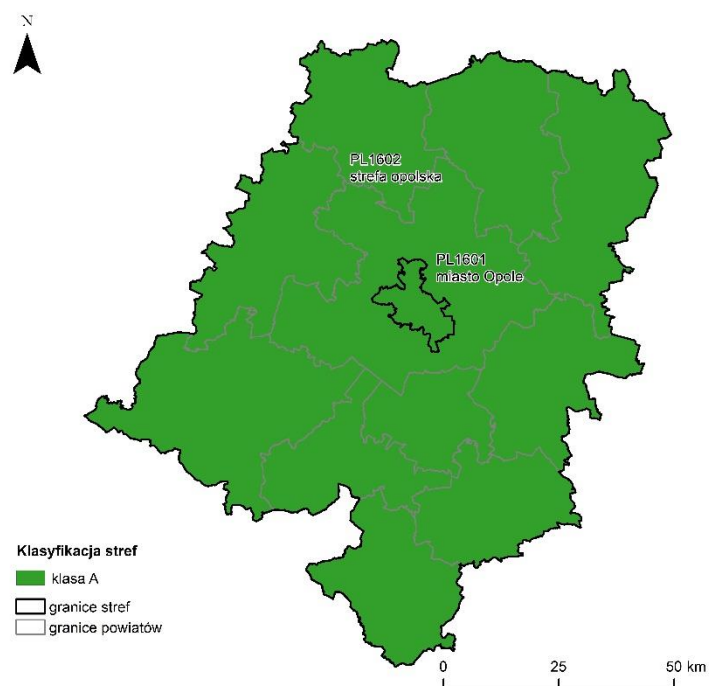
W 2023 r. na terenie stref województwa opolskiego nie zanotowano przekroczeń obowiązujących dla NO_2 poziomów dopuszczalnych. Obie strefy zostały zaklasyfikowane do klasy A (tabela 7.3 oraz rysunek 7.7 i 7.8).

Tabela 7.3. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2023 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	PL1601	miasto Opole	A	A	A
2	PL1602	strefa opolska	A	A	A



Rysunek 7.7. Klasyfikacja stref w województwie opolskim za 2023 rok dla NO₂ dla czasu uśredniania - 1 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.8. Klasyfikacja stref w województwie opolskim za 2023 rok dla NO₂ dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

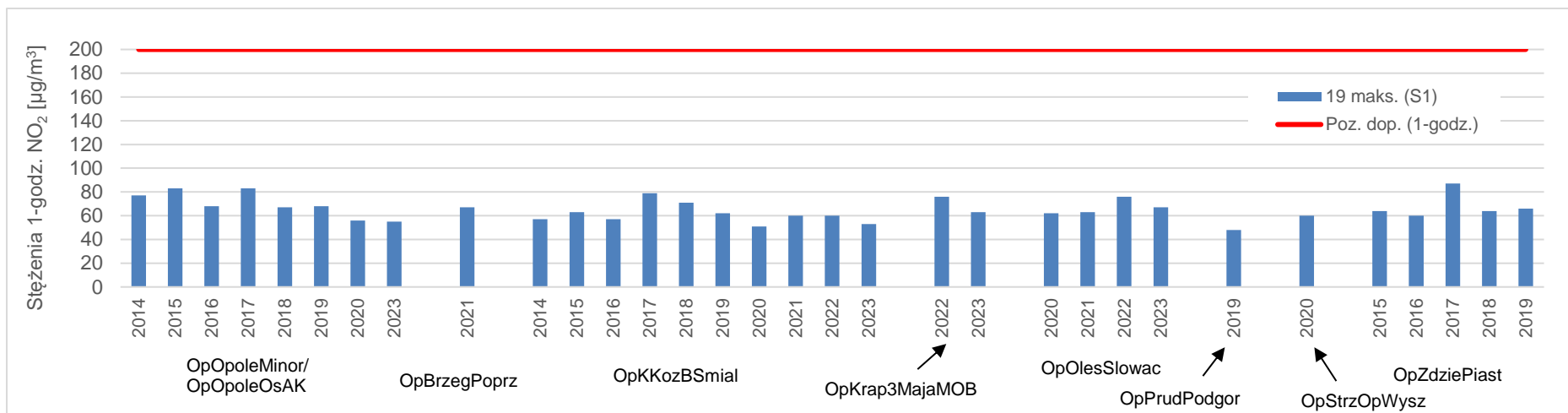
Tabela 7.4. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów NO₂, na potrzeby oceny za 2023 rok, pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	Opole, os. Armii Krajowej	aut.	96	10	0	55
2	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	Kędzierzyn-Koźle, ul. Śmiałego	aut.	93	12	0	53
3	PL1602	strefa opolska	OpKrap3Maja MOB	Krapkowice, ul. 3 Maja	aut.	87	14	0	63
4	PL1602	strefa opolska	OpOlesSlowac	Olesno, ul. Słowackiego	aut.	96	13	0	67

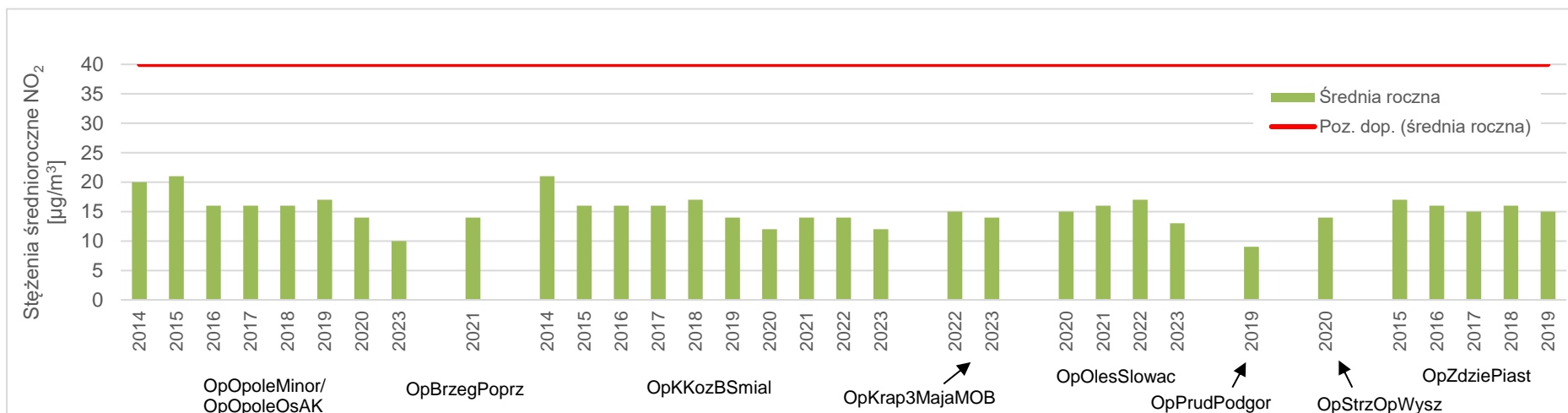
Wartości stężeń NO₂ mierzone przez stacje zlokalizowane na terenie województwa opolskiego w roku 2023, kształtowały się w zakresie 25-35% normy średniorocznej i 27-34% normy 1-godzinnej (tabela 7.4).

Rysunki 7.9 i 7.10 przedstawiają wartości charakterystyk 1-godzinnych i rocznych, odpowiadających kryteriom oceny na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w roku podlegającym ocenie na tle wielolecia - od roku 2014 do 2023. Poziom 19 maksymalnej wartości 1-godzinnej stężenia dwutlenku azotu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w analizowanym okresie dziesięciu lat, zawierają się w zakresie od 48 do 87 µg/m³, natomiast w 2023 roku w zakresie od 53 do 67 µg/m³. Wartości średnioroczne w latach 2014 – 2023 zawierają się w zakresie od 9 do 21 µg/m³, przy czym w 2023 roku w przedziale od 10 do 14 µg/m³. Najwyższe stężenie uśrednione dla okresu roku kalendarzowego wystąpiło w Krapkowicach.

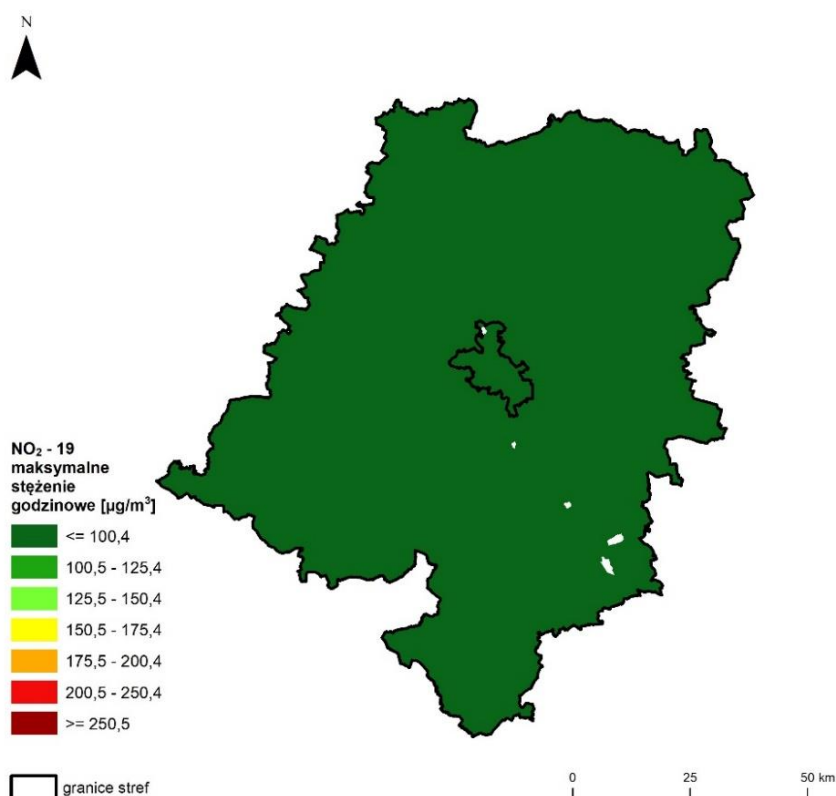
Rozkład przestrzenny stężeń średniorocznych dwutlenku azotu w województwie opolskim w 2023 r., został opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykonanego przez IOŚ-PIB (rysunek 7.11 i 7.12).



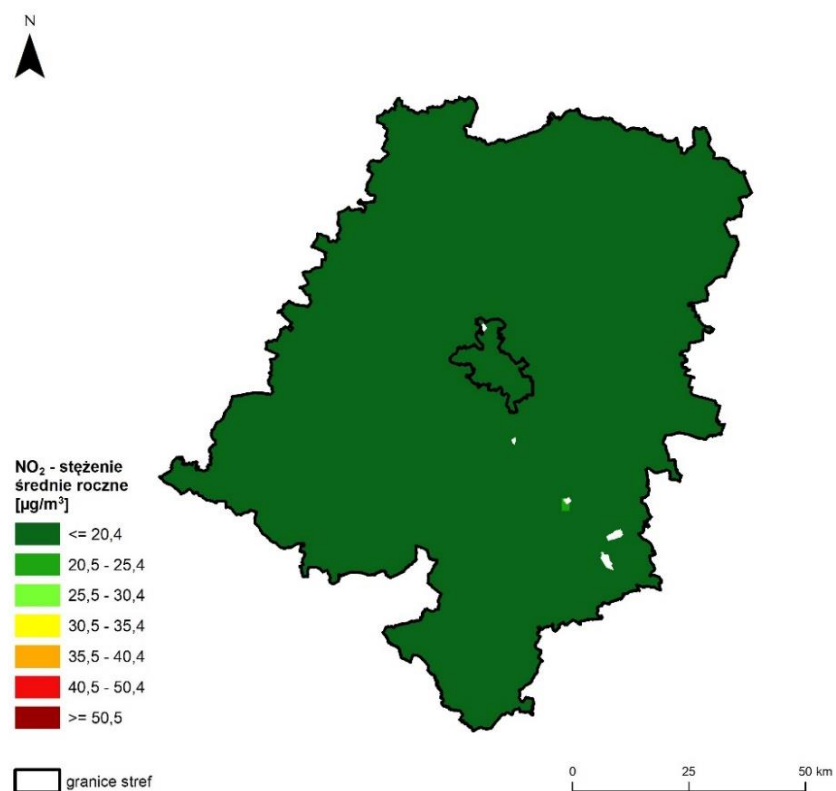
Rysunek 7.9. Przebieg 19 maksymalnej wartości 1-godzinowej stężenia NO₂, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie opolskim, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014 - 2023 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.10. Przebieg wartości średniej rocznej stężenia NO₂, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie opolskim, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014 - 2023 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.11. Rozkład przestrzenny 19 maksymalnej wartości stężenia 1-godzinnego NO₂ w województwie opolskim w 2023 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



Rysunek 7.12. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego NO₂ w województwie opolskim w 2023 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Dla dwutlenku azotu w rozporządzeniu w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu, określono poziom alarmowy i jest to jednogodzinna wartość stężenia tego zanieczyszczenia. Informację o ryzyku przekroczenia tego poziomu na obszarze województwa opolskiego należy każdorazowo przekazywać do Wojewódzkiego Centrum Zarządzania Kryzysowego w Opolu oraz Zarządu Województwa Opolskiego.

Poziom alarmowy dla dwutlenku azotu wynosi $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i w roku 2023 w województwie opolskim nie był on przekroczony.

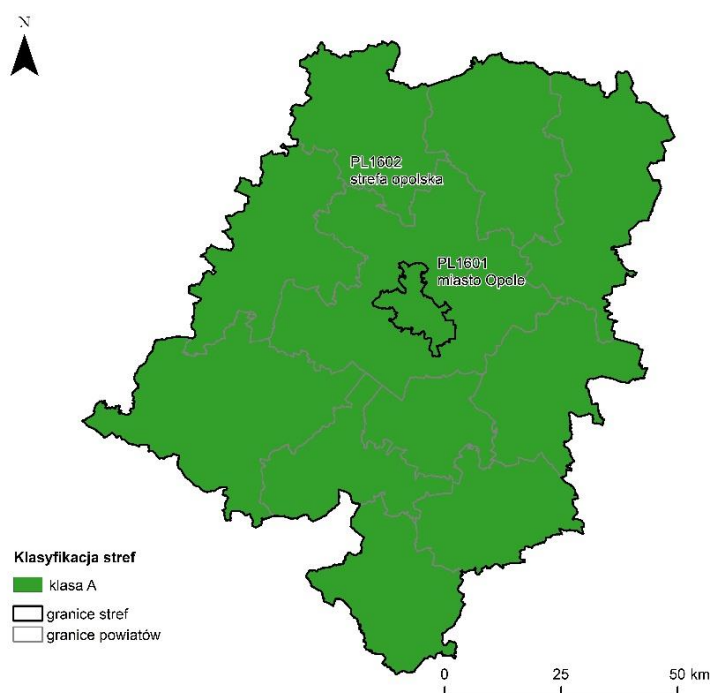
7.1.3. Tlenek węgla (CO)

W rocznej ocenie jakości powietrza, klasyfikacji stref dla CO dokonuje się w odniesieniu do kryterium 8-godzinnej wartości średniej kroczącej, zdefiniowanej jako maksymalna średnia ośmiogodzinna.

Ocenę pod kątem stężeń CO w strefach województwa opolskiego, wykonano w oparciu o wyniki z 2 automatycznych stanowisk pomiarowych. Tlenek węgla w ocenie jakości powietrza za rok 2023 dla kryterium ochrony zdrowia ludzi uzyskał klasę A, co przedstawiono w tabeli 7.5 i na rysunku 7.13.

Tabela 7.5. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2023 rok dotyczącej CO - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla CO
1	PL1601	miasto Opole	A
2	PL1602	strefa opolska	A

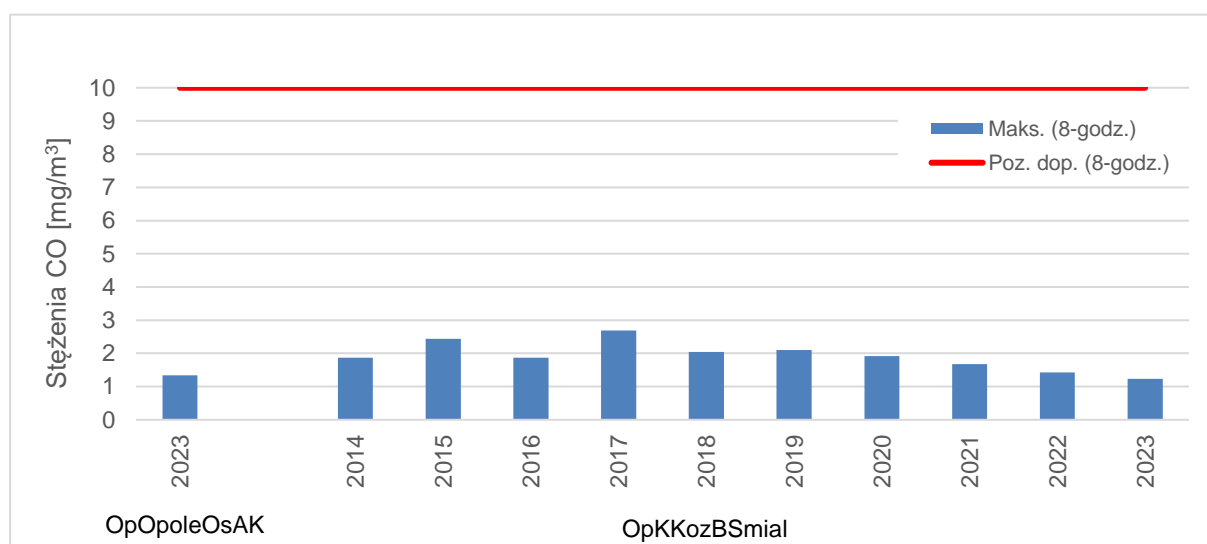


Rysunek 7.13. Klasyfikacja stref w województwie opolskim za 2023 rok dla tlenku węgla dla czasu uśredniania - 8 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.6. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów CO na potrzeby oceny za 2023 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	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	Opole, os. Armii Krajowej	aut.	98	1
2	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	Kędzierzyn-Koźle, ul. Śmiałego	aut.	96	1

Pomiary tlenku węgla w 2023 roku prowadzone były na stacjach pomiarowych zlokalizowanych w Opolu i Kędzierzynie-Koźlu. Uzyskane wyniki nie wykazały przekroczeń normy tego zanieczyszczenia, a analiza zmian maksymalnych stężeń 8-godzinnych w ostatnim 10-leciu na stacji w Kędzierzynie-Koźlu wykazała istotne zmniejszenie się poziomów stężeń tlenku węgla. Najwyższe stężenie 8-godzinne odnotowano w 2017 roku i od tej pory stężenia nie przekroczyły 21% normy, natomiast w roku 2023 kształtowało się na poziomie 14% (tabela 7.6 i rysunek 7.14). Potwierdzeniem niskich wyników są stężenia uzyskane na stacji w Opolu, które zostały uruchomione po raz pierwszy w 2023 roku.



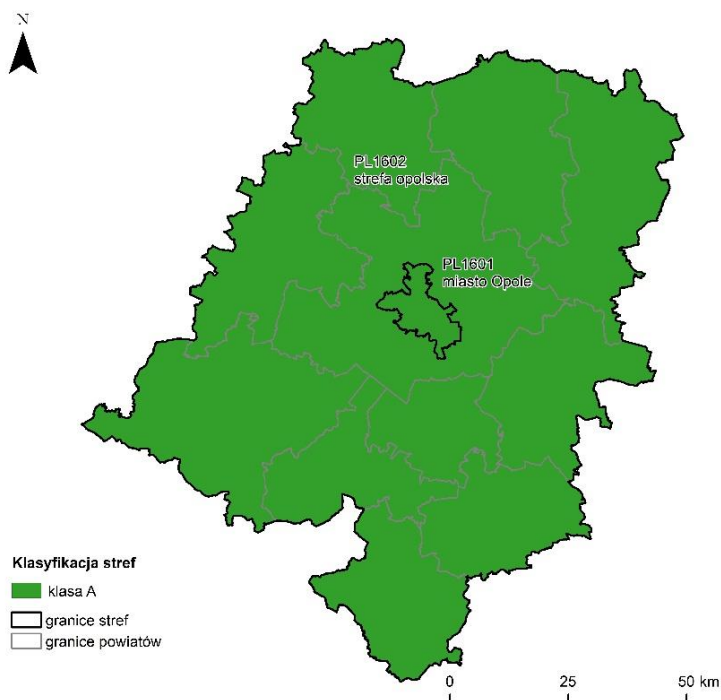
Rysunek 7.14. Przebieg maksymalnych wartości średnich 8-godzinnych stężenia CO na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie opolskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014 - 2023 [źródło: GIOŚ]

7.1.4. Benzen (C₆H₆)

Ocenę jakości powietrza w zakresie benzenu, wykonuje się dla kryterium ochrony zdrowia ludzi - średniorocznego poziomu dopuszczalnego. Wyniki klasyfikacji stref dla benzenu przedstawiono w tabeli 7.7 i na rysunku 7.15. Obie strefy województwa zakwalifikowano do klasy A.

Tabela 7.7. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2023 rok dotyczącej C₆H₆ - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla C ₆ H ₆
1	PL1601	miasto Opole	A
2	PL1602	strefa opolska	A



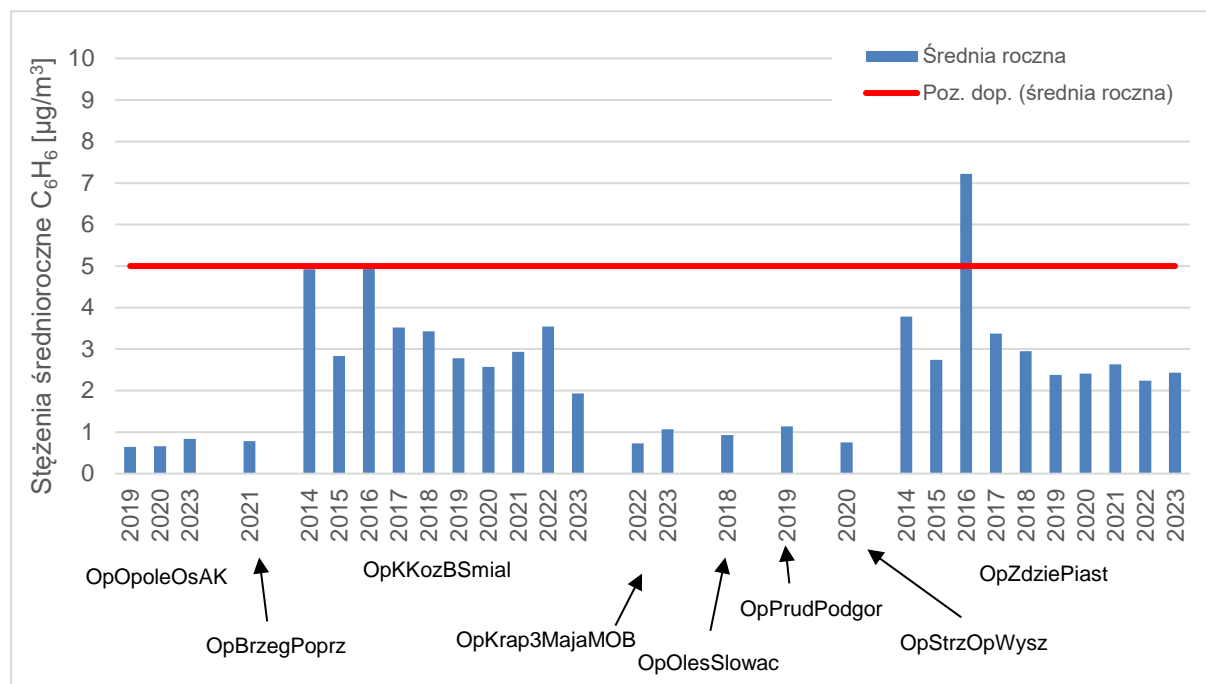
Rysunek 7.15. Klasyfikacja stref w województwie opolskim za 2023 rok dla C₆H₆ dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.8. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów C₆H₆, na potrzeby oceny za 2023 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	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	Opole, os. Armii Krajowej	aut.	90	1
2	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	Kędzierzyn-Koźle, ul. Śmiałego	aut.	94	2
3	PL1602	strefa opolska	OpKrap3MajaMOB	Krapkowice, ul. 3 Maja	aut.	97	1
4	PL1602	strefa opolska	OpZdziePiast	Zdzieszowice, ul. Piastów	aut.	98	2
5	PL1602	strefa opolska	OpPASKKozKosciu	Kędzierzyn-Koźle, ul. Kościuszki	pas.	100	1
6	PL1602	strefa opolska	OpPASKKozKsOpol	Kędzierzyn-Koźle, ul. Ks. Opolskich	pas.	100	1
7	PL1602	strefa opolska	OpPASKKozSkarbo	Kędzierzyn-Koźle, ul. Skarbowa	pas.	100	1
8	PL1602	strefa opolska	OpPASKKozSzkoln	Kędzierzyn-Koźle, ul. Szkolna	pas.	100	2

W 2023 roku pomiar benzenu w województwie opolskim realizowany był na 4 stanowiskach automatycznych, wspomaganych pomiarami pasywnymi z 4 stanowisk pomiarowych. W analizowanym roku nie odnotowano przekroczeń rocznego poziomu dopuszczalnego na żadnym ze stanowisk pomiarowych (tabela 7.8 oraz rysunek 7.16).

Zarejestrowane stężenia benzenu na stanowiskach pomiarowych w województwie opolskim w roku 2023, nie przekroczyły 40% średniorocznego poziomu dopuszczalnego.



Rysunek 7.16. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń C₆H₆, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie opolskim, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014 - 2023 [źródło: GIOŚ]

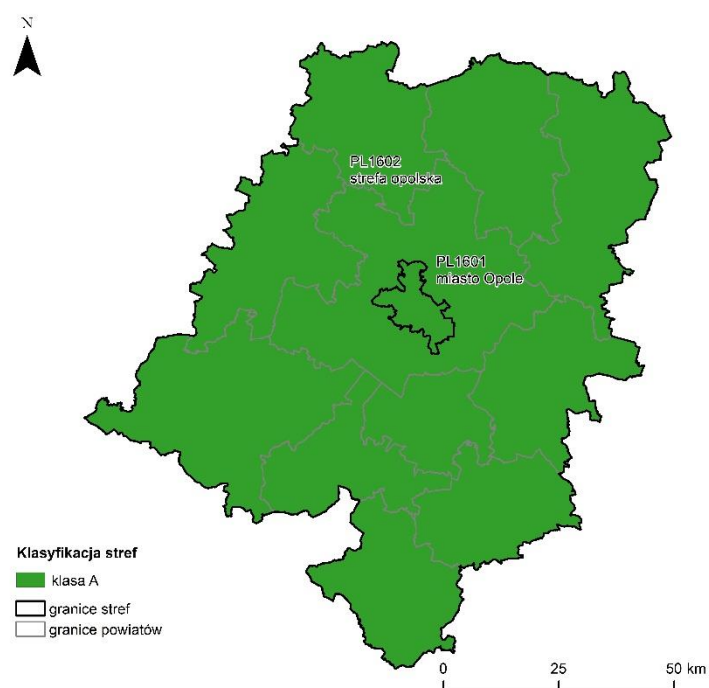
Wyniki średnioroczne stężeń benzenu uzyskane w 2023 roku na stacjach mieściły się w zakresie od 0,8 µg/m³ na stacji zlokalizowanej w Opolu do 2,4 µg/m³ na stacji w Zdzieszowicach. Analizując natomiast pomiary benzenu z wielolecia, można zauważyć tendencję spadkową stężeń tego zanieczyszczenia w województwie opolskim. Oznacza to również, że norma średnioroczna ustalona dla benzenu, wynosząca 5 µg/m³, nie jest przekraczana.

7.1.5. Ozon (O₃)

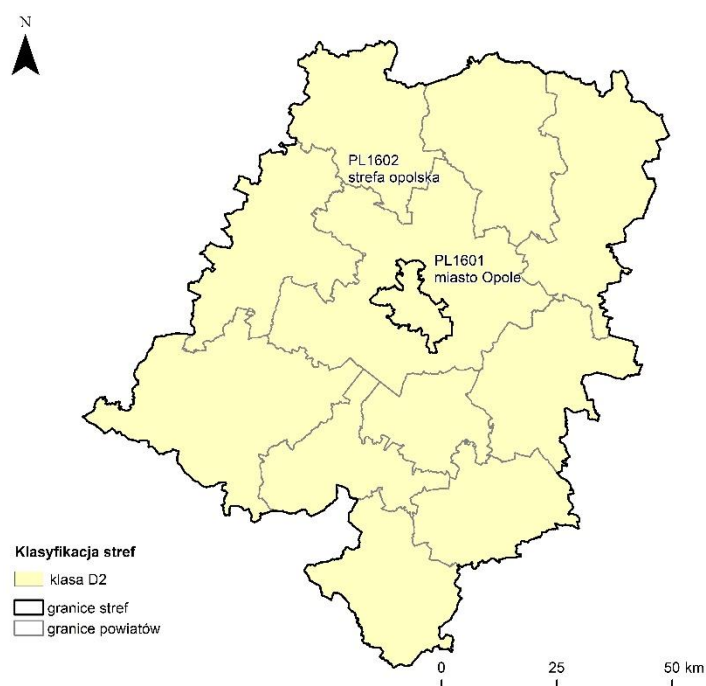
Pod kątem ochrony zdrowia ludzi dla ozonu istnieją dwa kryteria klasyfikacji stref: poziom docelowy i poziom celu długoterminowego. W przypadku poziomu docelowego obie strefy województwa zostały zakwalifikowane do klasy A, natomiast do klasy D2 w przypadku celu długoterminowego (tabela 7.9 oraz rysunek 7.17 i 7.18).

Tabela 7.9. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2023 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 poziomu celu długoterminowego
1	PL1601	miasto Opole	A	D2
2	PL1602	strefa opolska	A	D2



Rysunek 7.17. Klasyfikacja stref w województwie opolskim za 2023 rok dla O₃ w odniesieniu do poziomu docelowego, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]



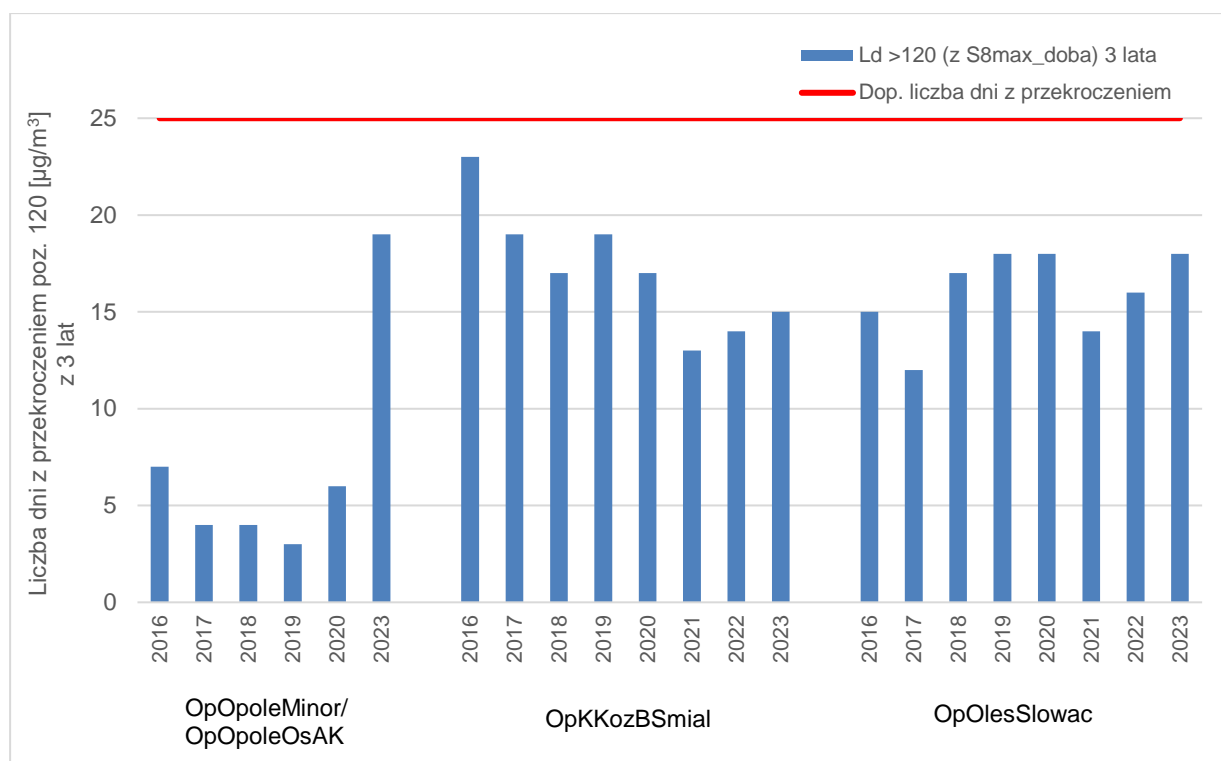
Rysunek 7.18. Klasyfikacja stref w województwie opolskim za 2023 rok dla O_3 , w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.10. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów O_3 , na potrzeby oceny za 2023 rok, pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

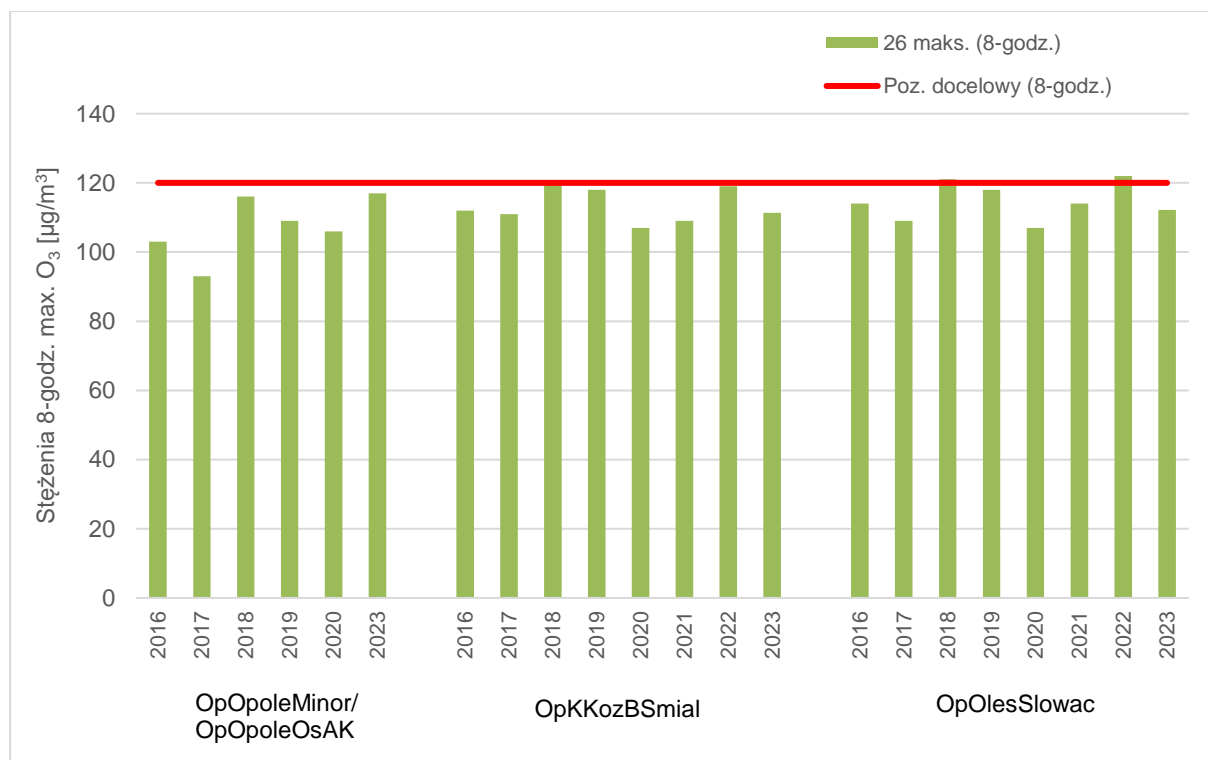
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	L>120 (S8max_d)	L>120 (S8max_d) 3L
1	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	Opole, os. Armii Krajowej	aut.	98	19	19
2	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	Kędzierzyn-Koźle, ul. Śmiałego	aut.	98	9	15
3	PL1602	strefa opolska	OpOlesSlowac	Olesno, ul. Słowackiego	aut.	97	11	18

Ozon w 2023 roku był monitorowany na 3 stacjach pomiarowych i na żadnej z nich nie wystąpiło przekroczenie poziomu docelowego, uśrednionego do 3 lat (tabela 7.10). Potwierdzają to również wyniki szacowania oparte na modelowaniu matematycznym, zaprezentowane na rysunku 7.22.

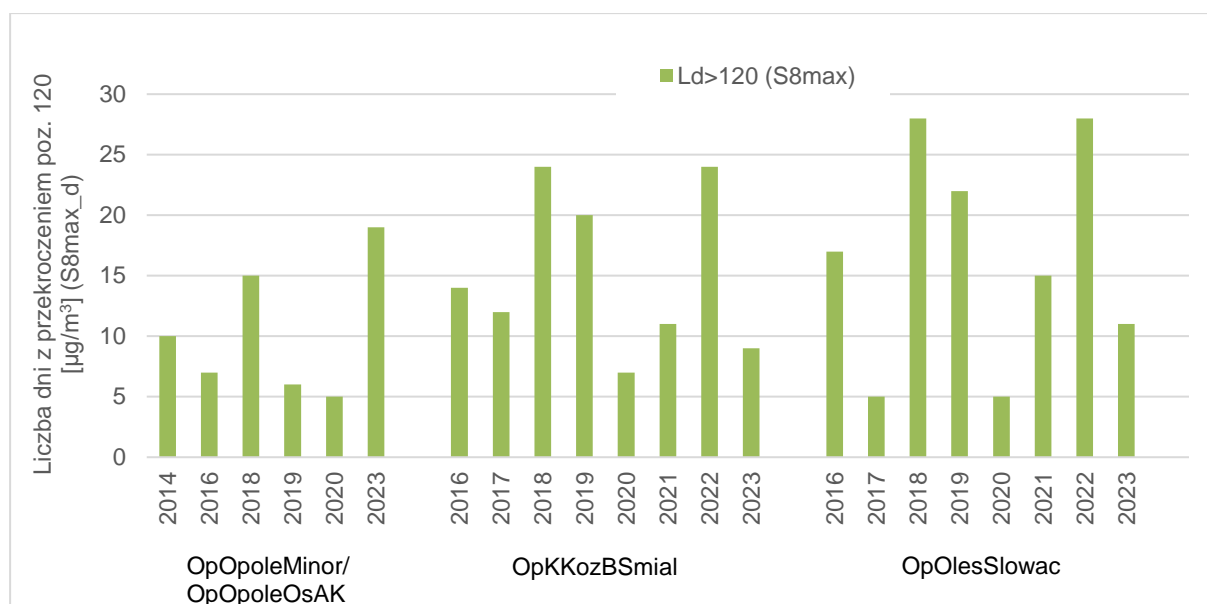
Na rysunku 7.19 przedstawiono wartość charakterystyki odpowiadającej kryteriom oceny na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w roku podlegającym ocenie na tle wielolecia - od roku 2016 do 2023. Liczba dni z przekroczeniem poziomu docelowego, uśredniona do 3 lat, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w analizowanym okresie zawiera się w zakresie od 3 do 23, natomiast w 2023 roku w zakresie od 15 do 19. Dodatkowo na rysunku 7.20 przedstawiono wartość 26-tych maksymalnych rocznych wartości dobowych maksimów ze stężeń średnich 8-godzinnych, która w 2023 roku nie została przekroczona na żadnej stacji pomiarowej.



Rysunek 7.19. Przebieg uśrednionej dla 3 lat liczby dni z przekroczeniami poziomu docelowego przez maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne O_3 , na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie opolskim, na tle dopuszczalnej liczby dni w latach 2016 - 2023 [źródło: GIOŚ]

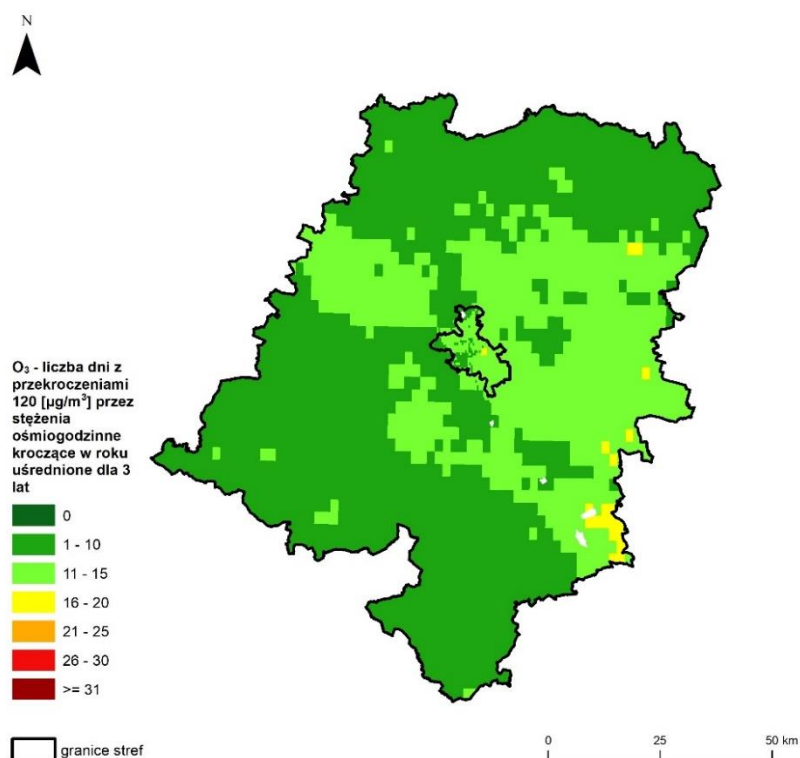


Rysunek 7.20. Przebieg 26-tych maksymalnych rocznych wartości dobowych maksimów ze stężeń średnich 8-godzinnych O_3 , na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie opolskim, na tle poziomu docelowego w latach 2016 - 2023 [źródło: GIOŚ]

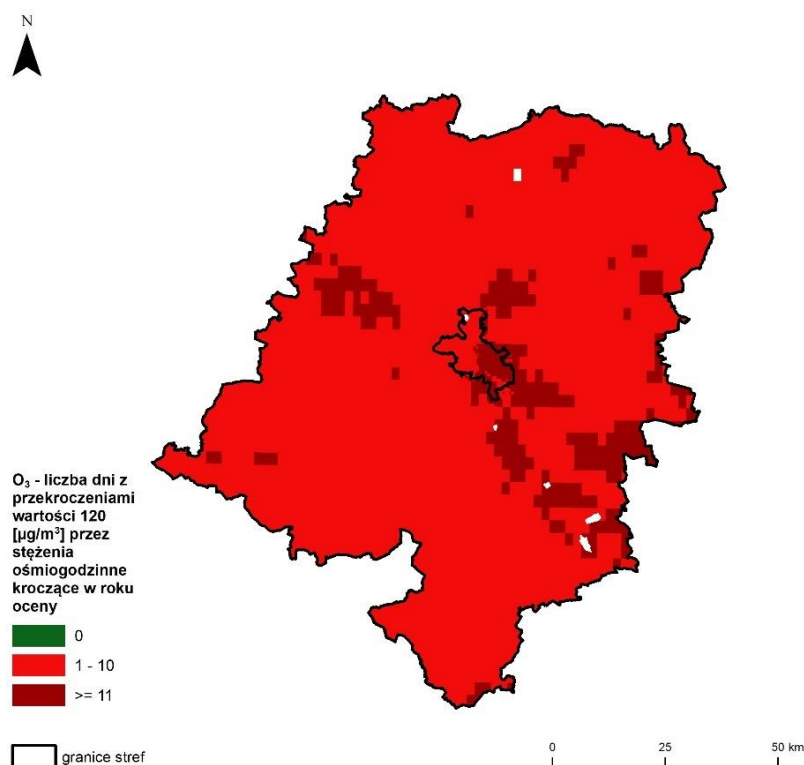


Rysunek 7.21. Przebieg liczby dni z przekroczeniami poziomu celu długoterminowego przez maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne O_3 w roku 2023, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie opolskim, w latach 2014 - 2023 [źródło: GIOŚ]

Rozpatrując drugie kryterium ustanowione dla ozonu, czyli poziom celu długoterminowego, należy uznać je za niedotrzymane. Na rysunku 7.21 przedstawiono liczbę dni z przekroczeniem poziomu celu długoterminowego na poszczególnych stanowiskach pomiarowych. W analizowanym okresie 2014 – 2023 liczba dni zawiera się w zakresie od 5 do 28, natomiast w 2023 roku wartości mieściły się w zakresie od 9 do 19 dni.



Rysunek 7.22. Rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem poziomu docelowego O_3 na obszarze województwa opolskiego – średnia z 3 lat, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



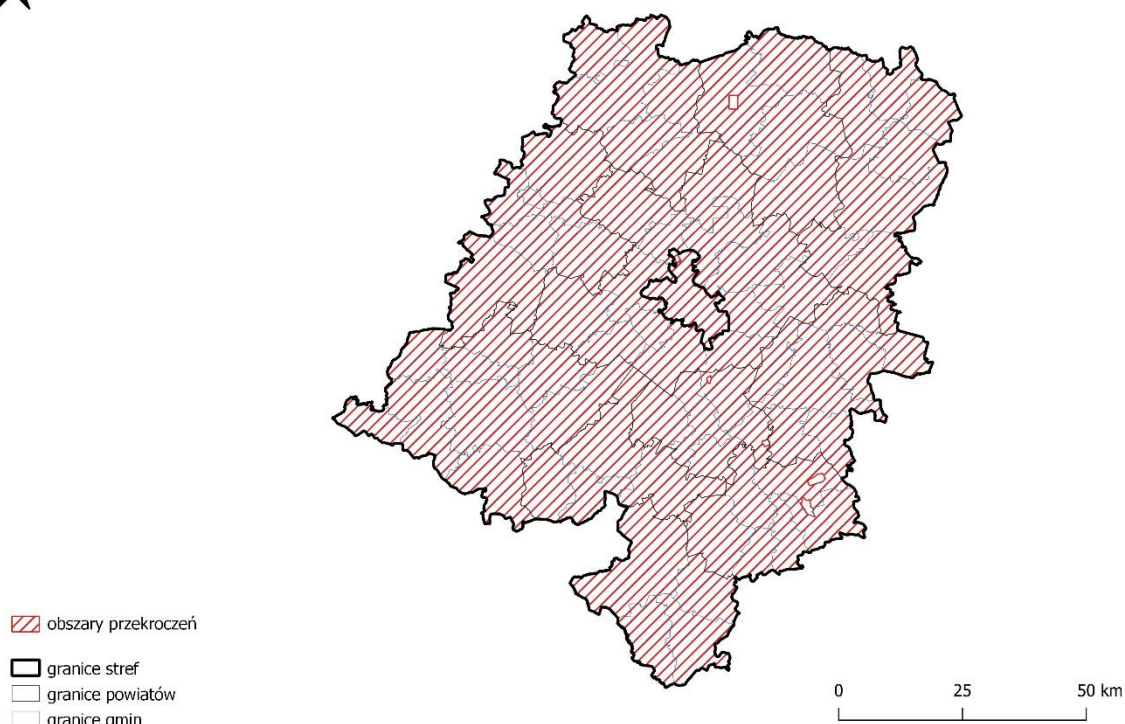
Rysunek 7.23. Rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem poziomu celu długoterminowego O₃ na obszarze województwa opolskiego w 2023 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Tabela 7.11. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego dla O₃, w roku 2023 w województwie opolskim, z uwzględnieniem 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 [%]
PL1601	miasto Opole	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	147,8	99,2	126 458	100
PL1602	strefa opolska	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	9 244,8	99,8	815 646	100

Jako metodę wspomagającą przy wyznaczaniu obszarów przekroczeń wykorzystano wyniki szacowania wykonanego w oparciu o wyniki modelowania matematycznego. Z analizy oszacowanych granic obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu wynika, iż obszary te obejmują prawie całą powierzchnię województwa, która zamieszkała jest przez 100% mieszkańców województwa (tabela 7.11 i rysunek 7.23 i 7.24).

Lista poszczególnych obszarów przekroczeń znajduje się w Załączniku.



Rysunek 7.24. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego dla O_3 , określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi, w województwie opolskim w 2023 roku [źródło: GIOŚ]

Dla ozonu w rozporządzeniu w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu określono poziom alarmowy i poziom informowania i są to jednogodzinne wartości stężeń tego zanieczyszczenia. Informację o ryzyku przekroczenia tych poziomów na obszarze województwa opolskiego należy każdorazowo przekazywać do Wojewódzkiego Centrum Zarządzania Kryzysowego w Opolu oraz Zarządu Województwa Opolskiego.

Poziom alarmowy dla ozonu wynosi $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i w roku 2023 w województwie opolskim nie był przekroczony. Poziom informowania dla ozonu wynosi $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i w roku 2023 również nie był przekroczony.

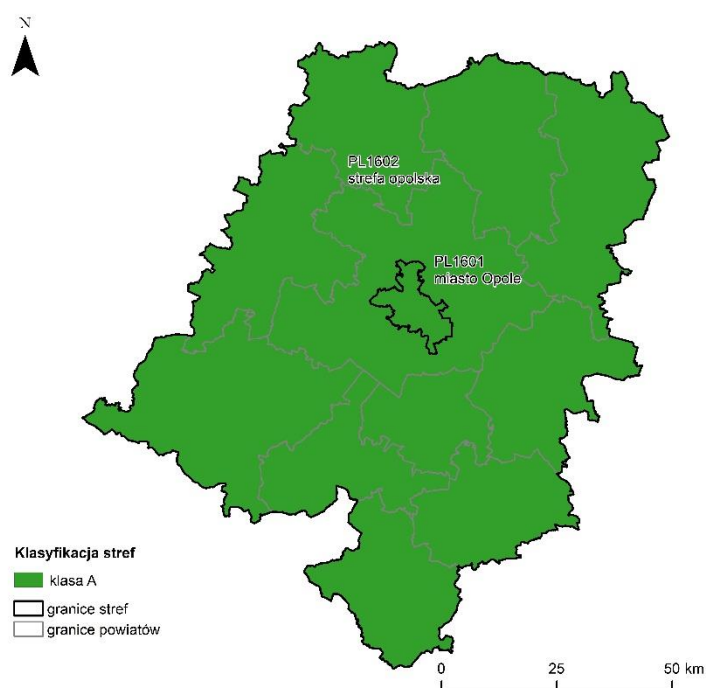
7.1.6. Pył zawieszony PM10

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.

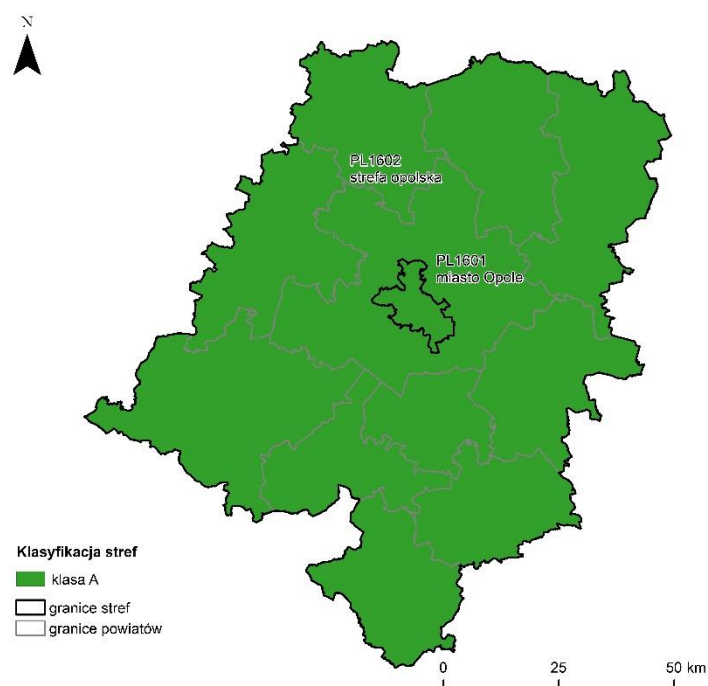
W 2023 roku na potrzeby oceny zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM10, wykorzystano wyniki pomiarów intensywnych wykonywanych na 9 stanowiskach pomiarowych zlokalizowanych w obu strefach w województwie. Uzyskane wyniki pyłu zawieszonego PM10 pozwalają na zakwalifikowanie strefy miasto Opole i strefy opolskiej do klasy A (tabela 7.12 oraz rysunek 7.25 i 7.26).

Tabela 7.12. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2023 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	PL1601	miasto Opole	A	A	A
2	PL1602	strefa opolska	A	A	A



Rysunek 7.25. Klasyfikacja stref w województwie opolskim za 2023 rok dla pyłu zawieszonego PM10, dla czasu uśredniania - 24 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.26. Klasyfikacja stref w województwie opolskim za 2023 rok dla pyłu zawieszonego PM10, dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych 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 2023 rok, pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	Średnia Sa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	L>50 (S24)	36 maks. (S24) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1	PL1601	miasto Opole	OpOpoleKoszy	Opole, ul. Koszyka	aut.	99	18	3	30
2	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	Opole, os. Armii Krajowej	man.	97	20	5	32
3	PL1602	strefa opolska	OpBrzegPoprz	Brzeg, ul. Poprzeczna	man.	96	20	13	33
4	PL1602	strefa opolska	OpGlubRatusz	Głubczyce, ul. Ratuszowa	aut.	99	20	11	34
5	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	Kędzierzyn-Koźle, ul. Śmiałego	man.	99	20	5	32
6	PL1602	strefa opolska	OpKrap3MajaMOB	Krapkowice, ul. 3 Maja	man.	98	22	12	36
7	PL1602	strefa opolska	OpNysaRodzie	Nysa, ul. Rodziewiczówny	aut.	98	22	19	37
8	PL1602	strefa opolska	OpOlesSlowac	Olesno, ul. Słowackiego	aut.	94	23	12	36
9	PL1602	strefa opolska	OpZdziePias	Zdzieszowice, ul. Piastów	aut.	98	26	25	45

Statystyki dotyczące wyników pomiarów pyłu zawieszonego PM₁₀ na terenie województwa opolskiego przedstawiono w tabeli 7.13. Zrealizowane w 2023 roku pomiary wykazały, że wartość średnioroczna utrzymywała się poniżej poziomu dopuszczalnego. Nie odnotowano też przekroczenia poziomu dopuszczalnego średniodobowego, gdyż liczba dni z przekroczeniem dobowego stężenia 50 µg/m³ wahała się w granicach od 3 na stacji w Opolu przy ul. Koszyka do 25 na stacji w Zdziszowicach.

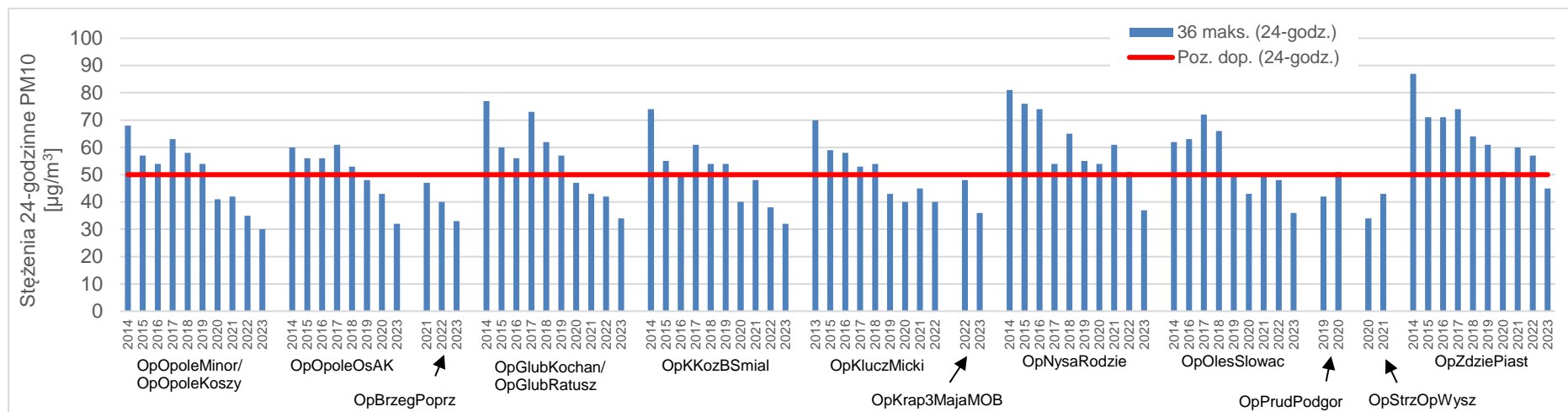
Na rysunku 7.27 przedstawiono przebieg 36-maksymalnej wartości 24-godzinnej stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀, a na rysunku 7.28 zamieszczono średnie wartości stężeń uzyskane w latach 2014-2023. W przypadku obu kryteriów, w ostatnim dziesięcioleciu, na większości stanowisk pomiarowych można zaobserwować tendencję spadkową stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀. Należy podkreślić, że w długoletniej historii prowadzenia pomiarów pyłu zawieszonego PM₁₀ na terenie województwa opolskiego, w roku 2023 po raz pierwszy nie odnotowano przekroczeń poziomów dopuszczalnych tego zanieczyszczenia na żadnym stanowisku pomiarowym w regionie.

Rozkłady stężeń dla obu kryteriów, opracowane z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania matematycznego przedstawiono na rysunkach 7.29 i 7.30.

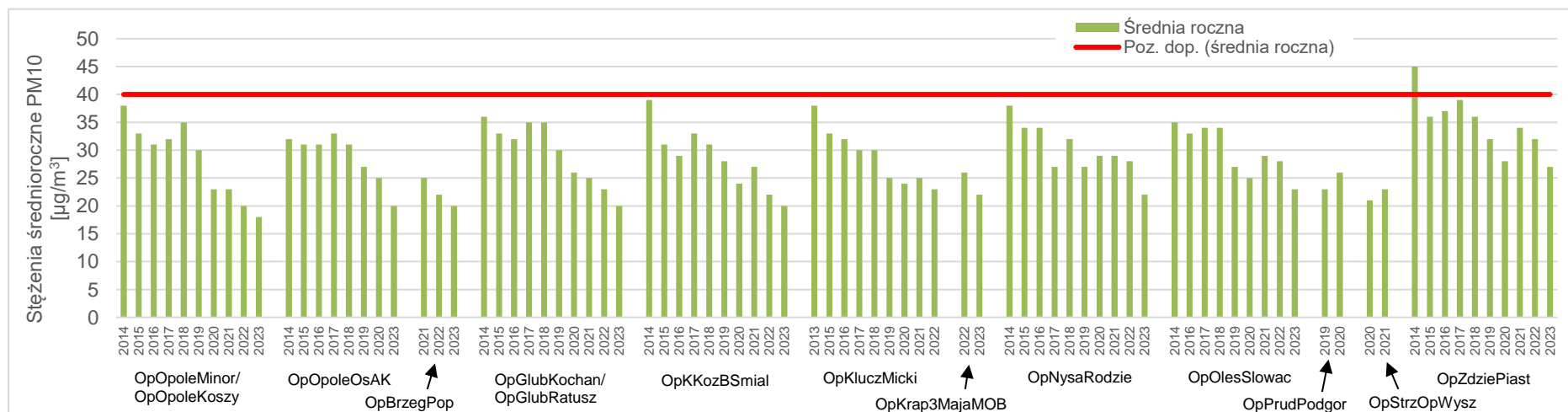
Dla pyłu zawieszonego PM₁₀ w rozporządzeniu w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu określono poziom alarmowy i poziom informowania i są to średniodobowe wartości stężeń tego zanieczyszczenia. Informacja o ryzyku przekroczenia tych poziomów na obszarze województwa opolskiego jest każdorazowo przekazywana m.in. do Wojewódzkiego Centrum Zarządzania Kryzysowego w Opolu oraz Zarządu Województwa Opolskiego, a w przypadku ryzyka wystąpienia przekroczenia poziomu alarmowego, informacja taka przekazywana jest również do Rządowego Centrum Bezpieczeństwa.

Poziom alarmowy dla pyłu zawieszonego PM₁₀ wynosi 150 µg/m³ i w roku 2023, podobnie jak w roku 2022, w województwie opolskim nie był przekroczony.

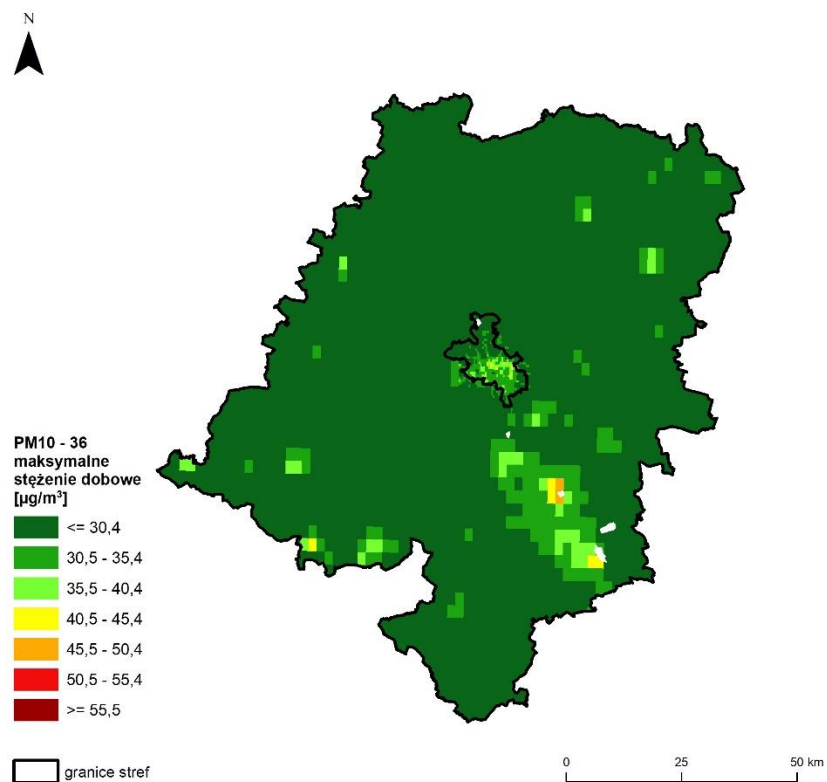
Poziom informowania dla pyłu zawieszonego PM₁₀ wynosi 100 µg/m³ i w roku 2023 w województwie opolskim był on przekroczony 6 razy, najwyższa wartość stężenia dobowego wystąpiła na stacji w Nysie i wyniosła 140,2 µg/m³. W porównaniu z rokiem 2022 liczba takich sytuacji zwiększyła się.



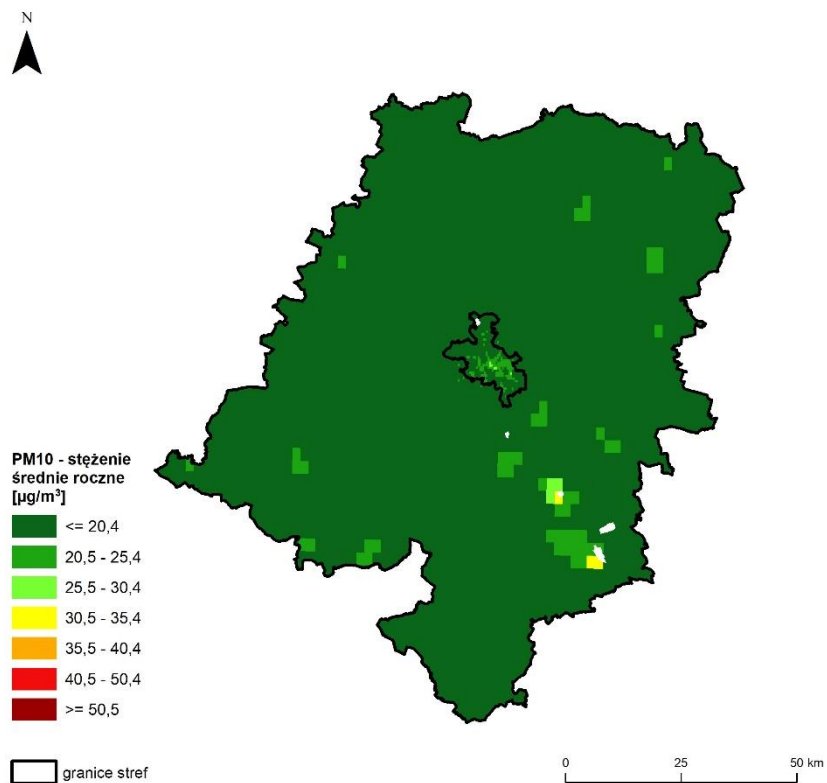
Rysunek 7.27. Przebieg 36 maksymalnej wartości 24-godzinowej stężenia pyłu zawieszonego PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa opolskiego, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014 - 2023 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.28. Przebieg wartości średniej rocznej stężenia pyłu zawieszonego PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie opolskim, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014 - 2023 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.29. Rozkład przestrzenny 36 maksymalnej wartości stężenia 24-godzinnego pyłu zawieszonego PM10 w województwie opolskim w 2023 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



Rysunek 7.30. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM10 w województwie opolskim w 2023 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

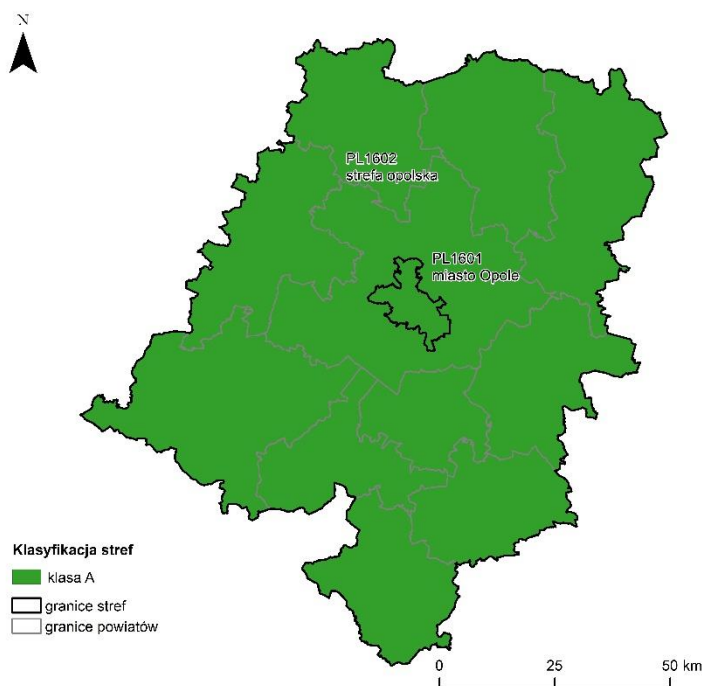
7.1.7. Pył zawieszony PM_{2,5}

Stężeniem kryterialnym w ocenie zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM_{2,5} jest średnioroczny poziom dopuszczalny. Zgodnie z zapisami rozporządzenia w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu od 2020 r. obowiązuje niższy poziom dopuszczalny dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} wynoszący 20 µg/m³ (II faza).

W ocenie za 2023 rok wykorzystano wyniki z 6 stanowisk pomiarowych. Przy klasyfikacji stref, jako metodę wspomagającą wykorzystano metodę obiektywnego szacowania na podstawie wyników modelowania matematycznego. W województwie opolskim poziom dopuszczalny fazy II (20 µg/m³) nie został przekroczony i obie strefy otrzymały klasę A1 (tabela 7.14, rysunek 7.31).

Tabela 7.14. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2023 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	PL1601	miasto Opole	A1
2	PL1602	strefa opolska	A1

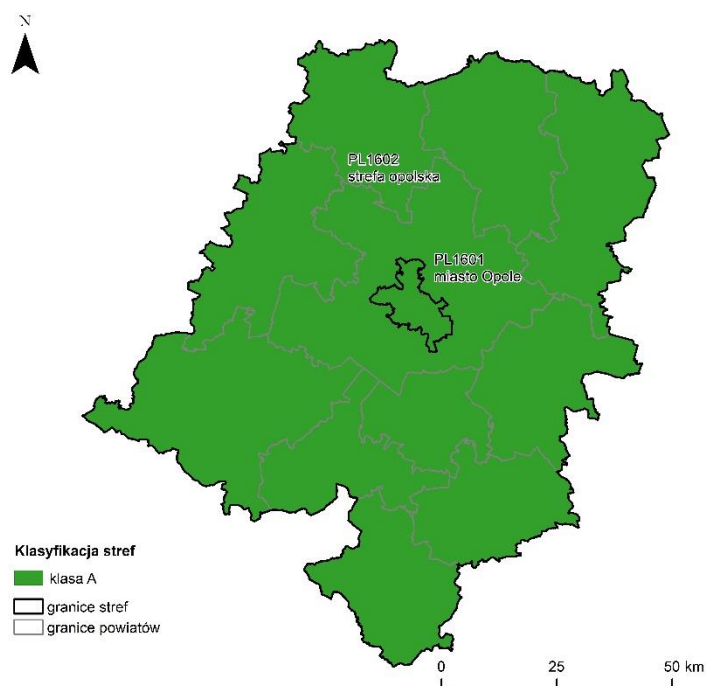


Rysunek 7.31. Klasyfikacja stref w województwie opolskim za 2023 rok dla pyłu zawieszonego PM_{2,5}, dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi – II faza [źródło: GIOŚ]

W ocenie wykonano również klasyfikację dodatkową, uwzględniającą poziom dopuszczalny pyłu zawieszonego PM_{2,5} obowiązujący do roku 2020 (faza I – 25 µg/m³). W odniesieniu do poziomu 25 µg/m³ do klasy A zakwalifikowano obie strefy województwa opolskiego (tabela 7.15, rysunek 7.32).

Tabela 7.15. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2023 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	PL1601	miasto Opole	A
2	PL1602	strefa opolska	A



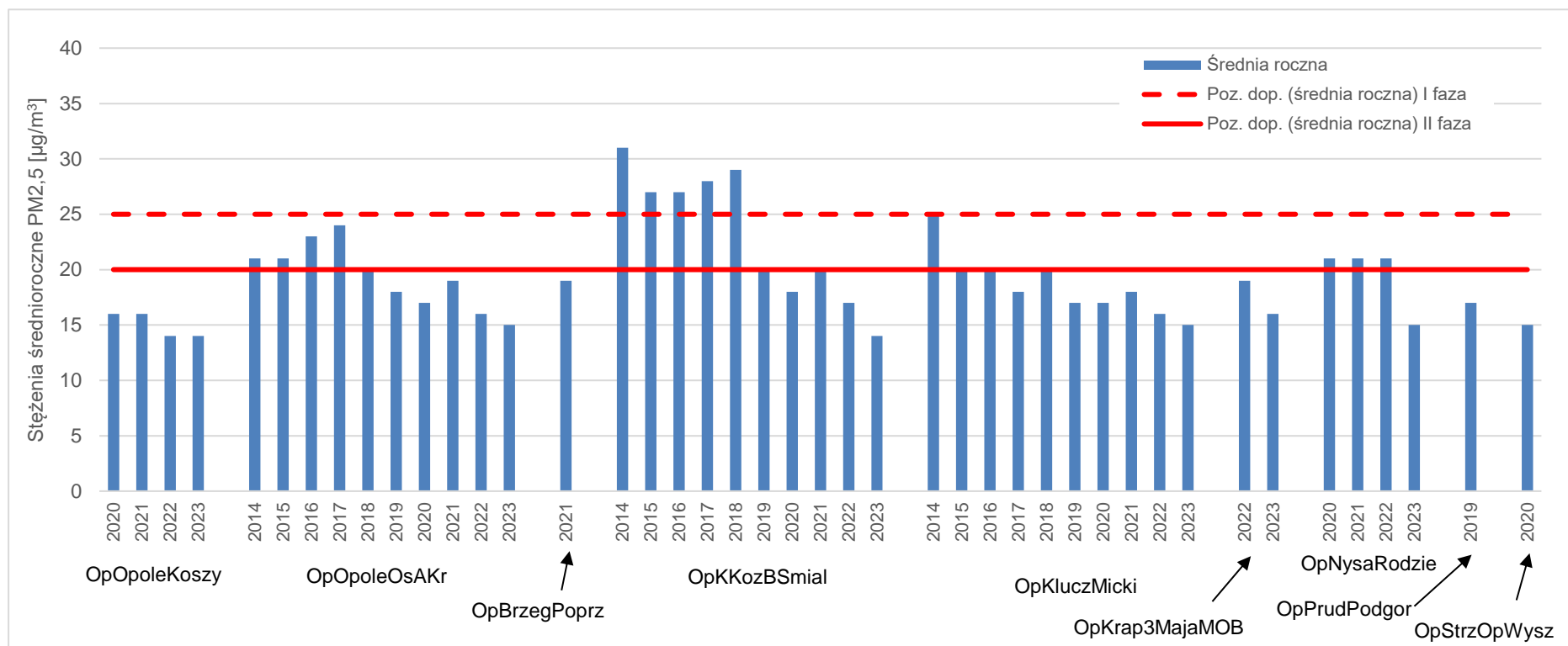
Rysunek 7.32. Klasyfikacja stref w województwie opolskim za 2023 rok dla pyłu zawieszonego PM_{2,5}, dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi – I faza [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.16. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów pyłu zawieszonego PM_{2,5}, na potrzeby oceny za 2023 rok, pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

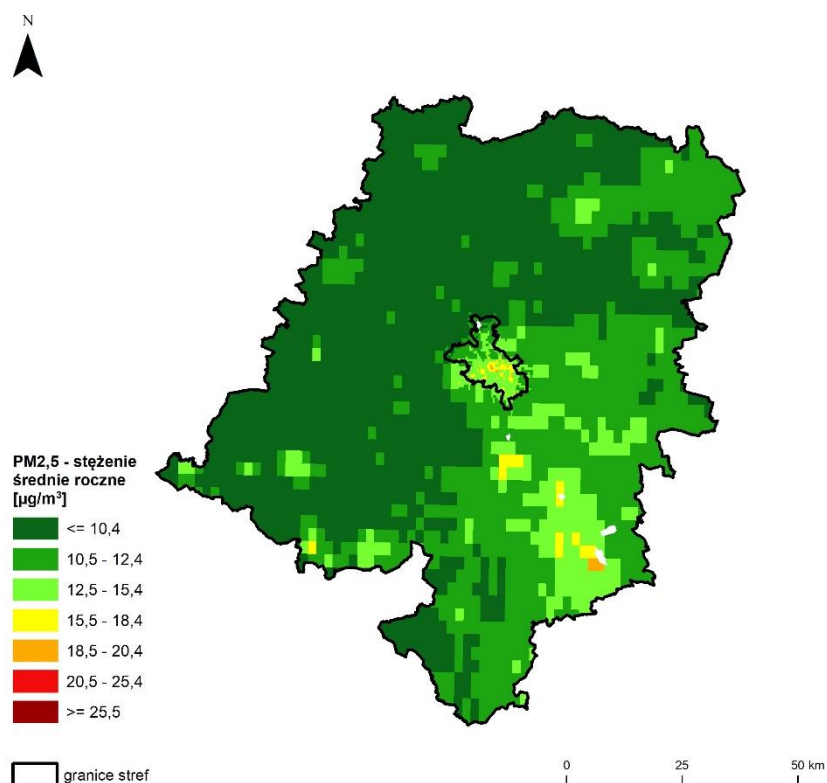
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]
1	PL1601	miasto Opole	OpOpoleKoszy	Opole, ul. Koszyka	aut.	99	14
2	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	Opole, os. Armii Krajowej	man.	99	15
3	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	Kędzierzyn-Koźle, ul. Śmiałego	aut.	95	14
4	PL1602	strefa opolska	OpKluczMicki	Kluczbork, ul. Mickiewicza	man.	98	15
5	PL1602	strefa opolska	OpKrap3MajaMOB	Krapkowice, ul. 3 Maja	aut.	99	16
6	PL1602	strefa opolska	OpNysaRodzie	Nysa, ul. Rodziewiczówny	aut.	95	15

W 2023 r. na terenie województwa opolskiego pomiary pyłu zawieszonego PM_{2,5} w powietrzu, nie wykazały przekroczenia normy średniorocznej (20 µg/m³). Stężenia średnioroczne na stacjach mieściły się w zakresie od 14 µg/m³ w Opolu przy ul. Koszyka i Kędzierzynie-Koźlu do 16 µg/m³ w Krapkowicach (70-80% normy), co zaprezentowano w tabeli 7.16.

Analizując stężenia średnioroczne pyłu zawieszonego PM_{2,5} z lat 2014-2023 obserwuje się trend malejący. Największy spadek stężeń wykazały pomiary prowadzone w Kędzierzynie-Koźlu. Najniższe stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5} odnotowano w dwóch ostatnich badanych latach. Podobnie jak w przypadku pyłu zawieszonego PM₁₀, również dla pyłu zawieszonego PM_{2,5}, w 2023 roku pierwszy raz w historii pomiarów nie zarejestrowano przekroczenia poziomu dopuszczalnego (rysunek 7.33 i 7.34).



Rysunek 7.33. Przebieg wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM_{2,5}, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie opolskim na tle poziomemu dopuszczalnego w latach 2014 - 2023 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.34. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM_{2,5} w województwie opolskim w 2023 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

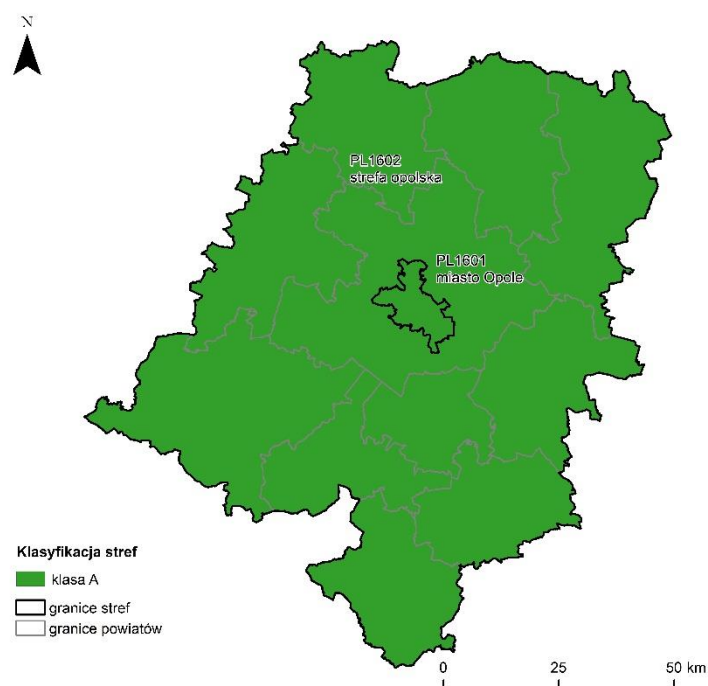
7.1.8. Ołów (Pb) w pyłe zawieszonym PM₁₀

Poziomem dopuszczalnym w ocenie zanieczyszczenia powietrza ołowiem jest średnioroczny poziom wynoszący 0,5 µg/m³.

W roku 2023 oznaczenia wielkości stężeń ołowiu w pyłe zawieszonym PM₁₀, prowadzono na 2 stanowiskach pomiarowych zlokalizowanych w Opolu i Kędzierzynie-Koźlu. Dla ołowiu w ocenie jakości powietrza za rok 2023 dla kryterium ochrony zdrowia ludzi w obu strefach uzyskano klasę A, co przedstawiono w tabeli 7.17 i na rysunku 7.35.

Tabela 7.17. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2023 rok dotyczącej Pb w pyłe zawieszonym PM₁₀ - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla Pb
1	PL1601	miasto Opole	A
2	PL1602	strefa opolska	A

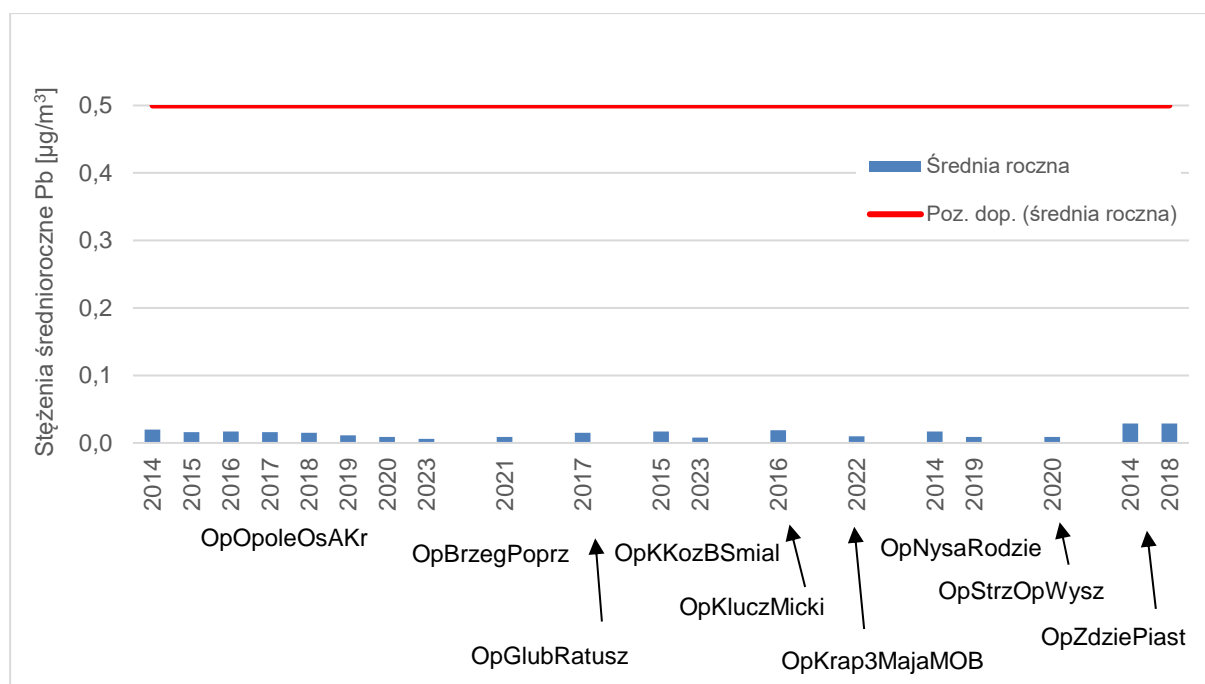


Rysunek 7.35. Klasyfikacja stref w województwie opolskim za 2023 rok dla Pb w pyłe zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.18. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów Pb w pyłe zawieszonym PM10 na potrzeby oceny za 2023 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	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	Opole, os. Armii Krajowej	man.	96	0,006
2	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmiał	Kędzierzyn-Koźle, ul. Śmiałego	man.	98	0,008

Analizując stężenia ołowiu na przestrzeni lat 2014-2023 można stwierdzić, że utrzymywały się one na wszystkich stacjach na bardzo niskim poziomie (rysunek 7.36). Uzyskane w roku 2023 poziomy średniego stężenia ołowiu wynosiły od 0,006 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ do 0,008 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, co stanowi mniej niż 2% poziomu dopuszczalnego (tabela 7.18).



Rysunek 7.36. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń Pb w pyłe zawieszonym PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie opolskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014 - 2023 [źródło: GIOŚ]

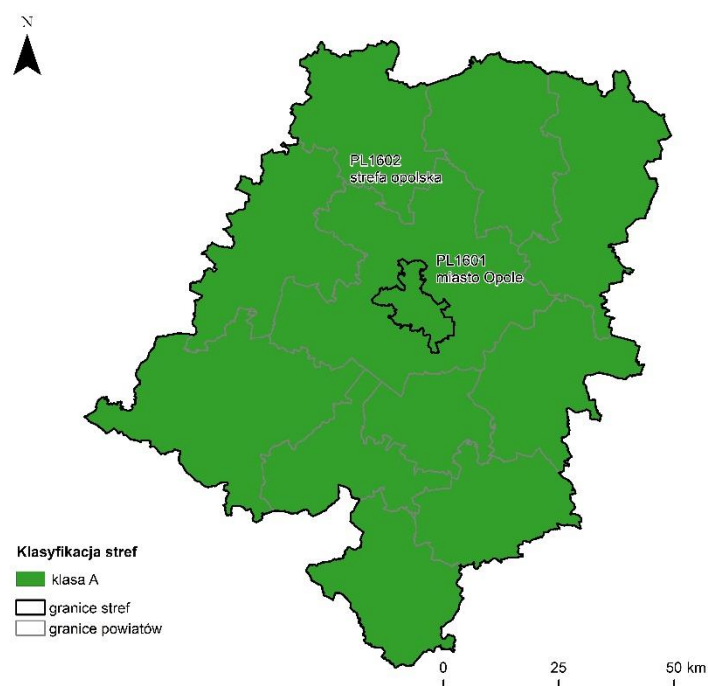
7.1.9. Arsen (As) w pyłe zawieszonym PM10

Klasyfikacji stref dla arsenu w pyłe zawieszonym PM10 w rocznej ocenie jakości powietrza, dokonuje się w odniesieniu do kryterium średniorocznego poziomu docelowego (6 ng/m³).

Ocenę pod kątem stężeń arsenu w strefach województwa opolskiego, wykonano w oparciu o wyniki z 2 stanowisk pomiarowych, zlokalizowanych w Opolu i Kędzierzynie-Koźlu oraz metodę obiektywnego szacowania na podstawie wyników modelowania matematycznego. Dla arsenu w ocenie jakości powietrza za rok 2023 dla kryterium ochrony zdrowia ludzi w obu strefach uzyskano klasę A, oznaczającą brak przekroczeń, co przedstawiono w tabeli 7.19 i na rysunku 7.37.

Tabela 7.19. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2023 rok dotyczącej As w pyłe zawieszonym PM10 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla As
1	PL1601	miasto Opole	A
2	PL1602	strefa opolska	A



Rysunek 7.37. Klasyfikacja stref w województwie opolskim za 2023 rok dla As w pyłe zawieszonym PM10, dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.20. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów As w pyłe zawieszonym PM10, na potrzeby oceny za 2023 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	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	Opole, os. Armii Krajowej	man.	96	1,2
2	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmiał	Kędzierzyn-Koźle, ul. Śmiałego	man.	98	1,1

W tabeli 7.20 przedstawiono statystyki dotyczące arsenu w roku 2023, natomiast na rysunku 7.38 zaprezentowano wyniki średnich stężeń arsenu w latach 2014-2023. Analizując wyniki arsenu na tle wielolecia, można zaobserwować tendencję spadkową stężeń arsenu. Wszystkie stężenia mieściły się znacznie poniżej poziomu docelowego i w 2023 r. stanowiły ok. 20% normy. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego arsenu w pyłe zawieszonym PM10 przedstawiono na rysunku 7.39.

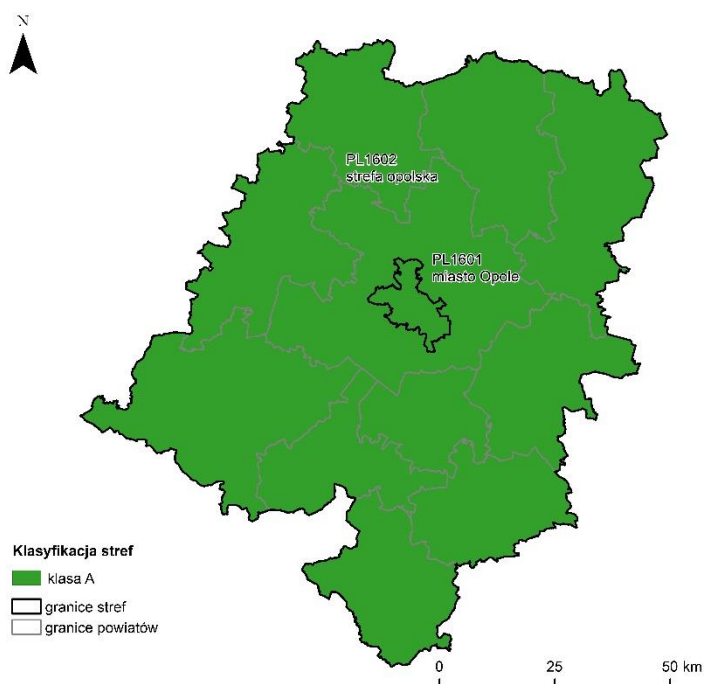
7.1.10. Kadm (Cd) w pyłe zawieszonym PM10

Dla kadmu w pyłe zawieszonym PM10 klasyfikację stref w rocznej ocenie jakości powietrza, dokonuje się w odniesieniu do kryterium średniorocznego poziomu docelowego (5 ng/m³).

Ocenę pod kątem stężeń kadmu w strefach województwa opolskiego, wykonano w oparciu o wyniki z 2 stanowisk pomiarowych zlokalizowanych w Opolu i Kędzierzynie-Koźlu. W ocenie jakości powietrza za rok 2023 dla kadmu dla kryterium ochrony zdrowia ludzi w obu strefach uzyskano klasę A, oznaczającą brak przekroczeń, co przedstawiono w tabeli 7.21 i na rysunku 7.40.

Tabela 7.21. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2023 rok dotyczącej Cd w pyłe zawieszonym PM10 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla Cd
1	PL1601	miasto Opole	A
2	PL1602	strefa opolska	A

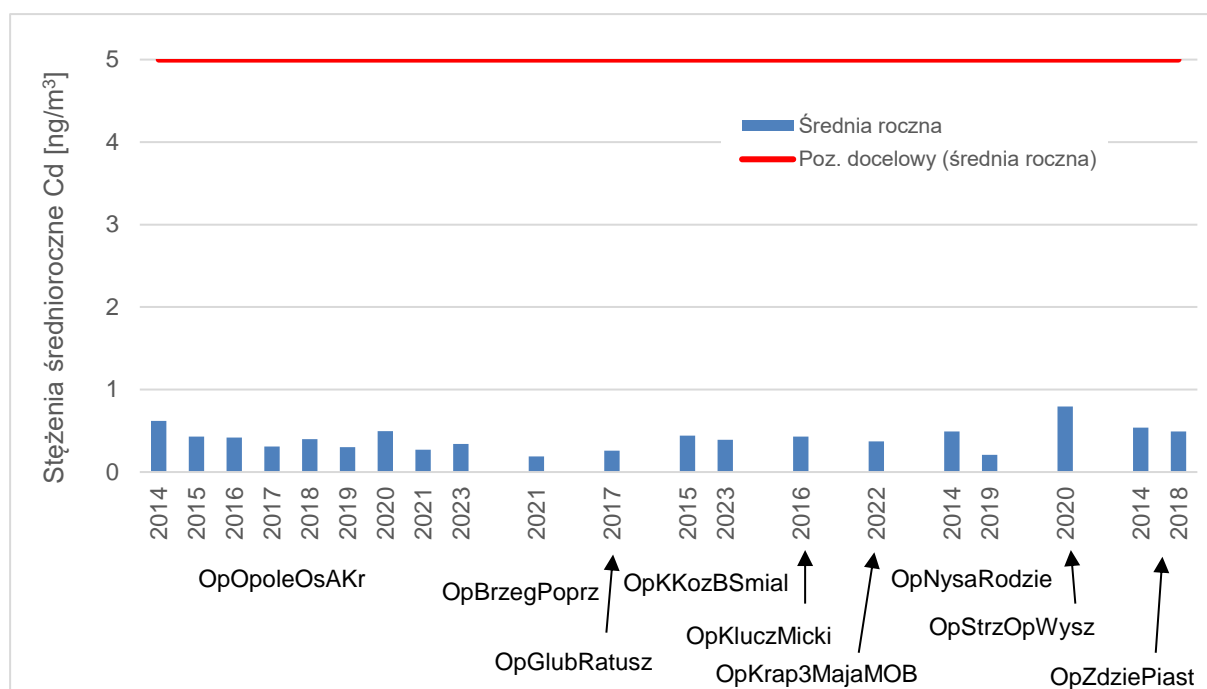


Rysunek 7.40. Klasyfikacja stref w województwie opolskim za 2023 rok dla Cd w pyłe zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.22. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów Cd w pyłe zawieszonym PM10, na potrzeby oceny za 2023 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	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	Opole, os. Armii Krajowej	man.	96	0,3
2	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	Kędzierzyn-Koźle, ul. Śmiałego	man.	98	0,4

W tabeli 7.22 przedstawiono statystyki dotyczące kadmu w roku 2023, natomiast na rysunku 7.41 zaprezentowano wyniki średnich stężeń kadmu w latach 2014-2023. Analizując wyniki stężeń kadmu uzyskane w 2023 roku na tle wielolecia, można zaobserwować, że stężenia na wszystkich stanowiskach pomiarowych nie przekroczyły wartości 1 ng/m³. Oznacza to, że stężenia osiągnęły wartości znacznie poniżej poziomu docelowego, co w 2023 r. stanowiło 8% normy.



Rysunek 7.41. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń Cd w pyłach zawieszonych PM10, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie opolskim, na tle poziomu docelowego w latach 2014 - 2023 [źródło: GIOŚ]

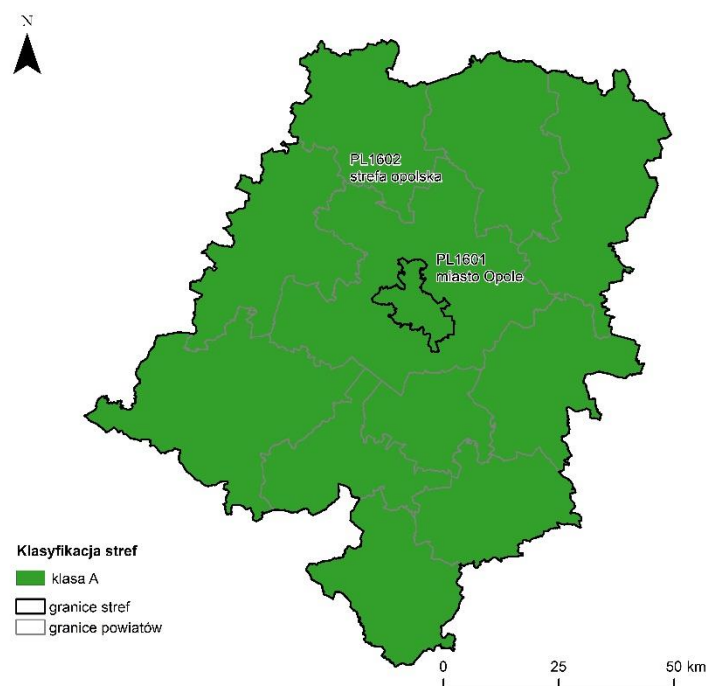
7.1.11. Nikiel (Ni) w pyłach zawieszonych PM10

Dla niklu w pyłach zawieszonych PM10 klasyfikację stref w rocznej ocenie jakości powietrza, dokonuje się w odniesieniu do kryterium średniorocznego poziomu docelowego (20 ng/m³).

Ocenę pod kątem stężeń niklu w strefach województwa opolskiego, wykonano w oparciu o wyniki z 2 stanowisk pomiarowych zlokalizowanych w Opolu i Kędzierzynie-Koźlu. W ocenie jakości powietrza za rok 2023 dla niklu dla kryterium ochrony zdrowia ludzi w obu strefach uzyskano klasę A, oznaczającą brak przekroczeń, co przedstawiono w tabeli 7.23 i na rysunku 7.42.

Tabela 7.23. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2023 rok dotyczącej Ni w pyłe zawieszonym PM10 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla Ni
1	PL1601	miasto Opole	A
2	PL1602	strefa opolska	A

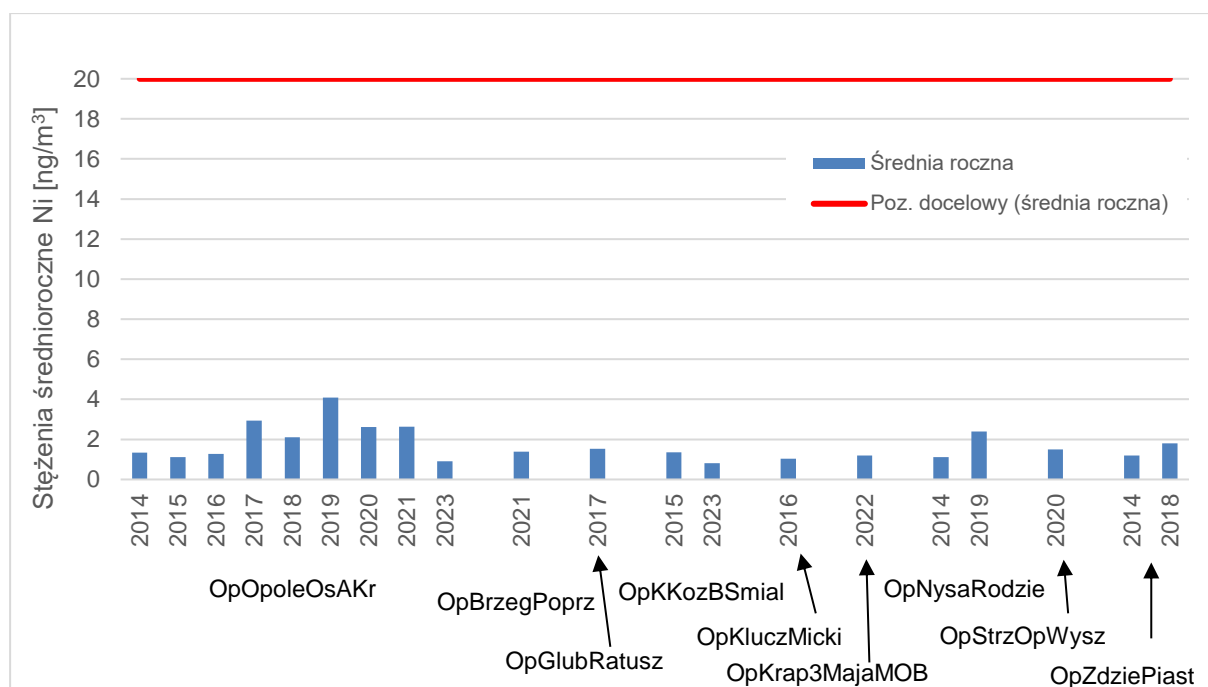


Rysunek 7.42. Klasyfikacja stref w województwie opolskim za 2023 rok dla Ni w pyłe zawieszonym PM10, dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.24. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów Ni w pyłe zawieszonym PM10, na potrzeby oceny za 2023 rok, pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	Opole, os. Armii Krajowej	man.	96	0,9
2	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	Kędzierzyn-Koźle, ul. Śmiałego	man.	98	0,8

W tabeli 7.24 przedstawiono statystyki dotyczące niklu w roku 2023, natomiast na rysunku 7.43 zaprezentowano wyniki średnich stężeń niklu w latach 2014-2023. Analizując wyniki stężeń niklu z wielolecia, można zaobserwować, że stężenia na wszystkich stanowiskach pomiarowych nie przekroczyły wartości 4 ng/m³, czyli osiągnęły wartości znacznie poniżej poziomu docelowego. Średnie stężenie niklu uzyskane w 2023 roku stanowiło zaledwie 4,5% normy.



Rysunek 7.43. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń Ni w pyłe zawieszonym PM₁₀, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie opolskim, na tle poziomu docelowego w latach 2014 - 2023 [źródło: GIOŚ]

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

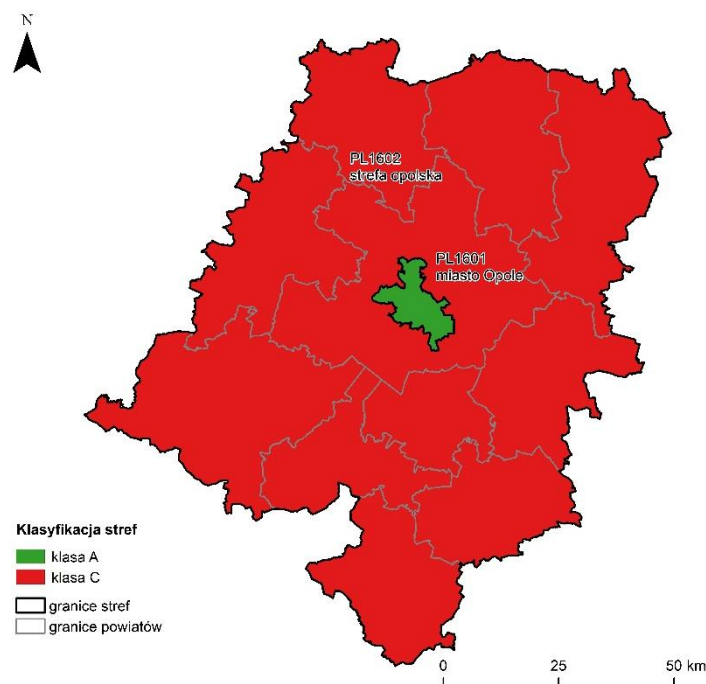
W rocznej ocenie jakości powietrza klasyfikacji stref dla benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ dokonuje się w odniesieniu do średniorocznego poziomu docelowego (1 ng/m³).

Podstawą oceny były wyniki z 4 stanowisk pomiarowych, uzupełnione obiektywnym szacowaniem w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza.

W 2023 roku na terenie strefy miasto Opole nie odnotowano przekroczenia obowiązującego dla benzo(a)pirenu poziomu docelowego i w konsekwencji strefa uzyskała klasę A. Natomiast w strefie opolskiej wystąpiły przekroczenia poziomu docelowego dla benzo(a)pirenu, w związku z tym strefa została zakwalifikowana do klasy C (tabela 7.25 i rysunek 7.44).

Tabela 7.25. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2023 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	PL1601	miasto Opole	A
2	PL1602	strefa opolska	C



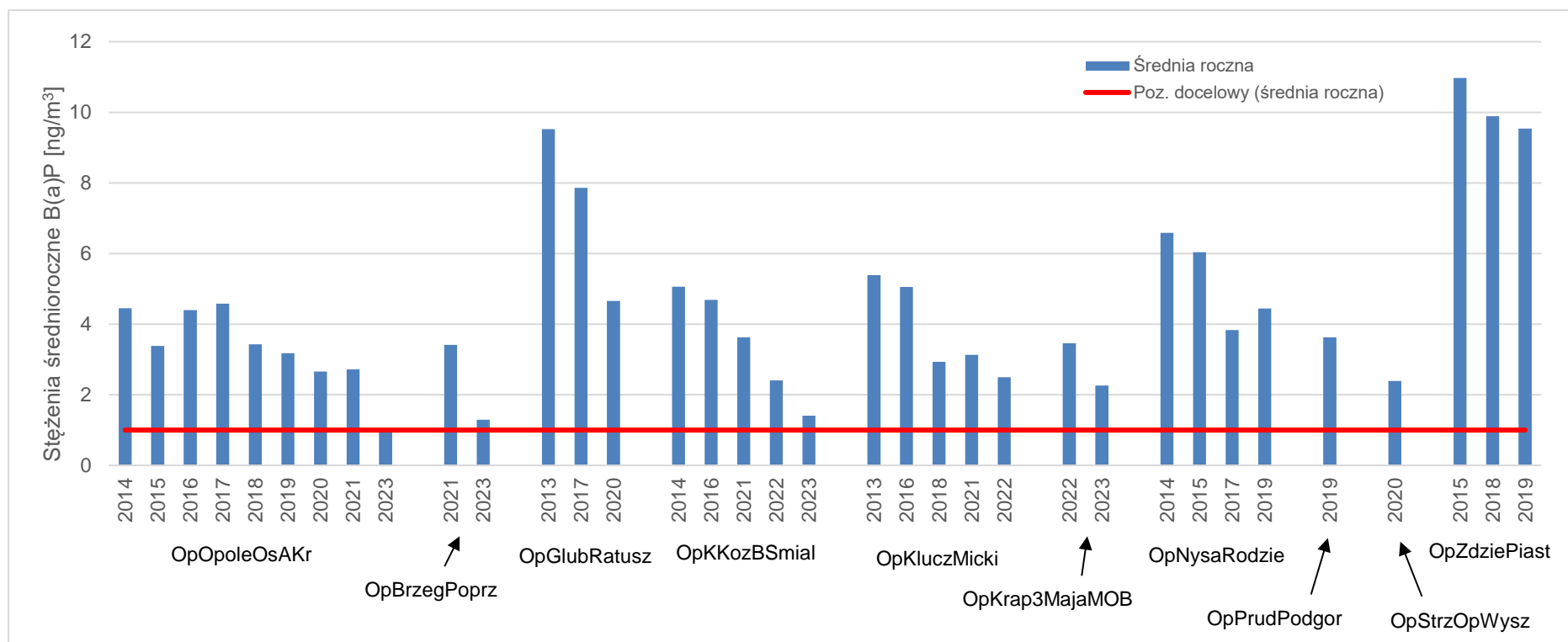
Rysunek 7.44. Klasyfikacja stref w województwie opolskim za 2023 rok dla B(a)P w pyłe zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.26. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów B(a)P w pyłe zawieszonym PM10, na potrzeby oceny za 2023 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	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	Opole, os. Armii Krajowej	man.	96	1
2	PL1602	strefa opolska	OpBrzegPoprz	Brzeg, ul. Poprzeczna	man.	96	1
3	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	Kędzierzyn-Koźle, ul. Śmiałego	man.	98	1
4	PL1602	strefa opolska	OpKrap3MajaMOB	Krapkowice, ul. 3 Maja	man.	97	2

Statystyki dotyczące wyników pomiarów benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 na terenie województwa przedstawiono w tabeli 7.26. Realizowane w 2023 roku pomiary wykazały, że wartości stężenia średniorocznego przekroczyły poziom docelowy w strefie opolskiej na jednym badanym stanowisku tj. w Krapkowicach.

Na rysunku 7.45 przedstawiono wyniki stężeń benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 w latach 2014-2023, 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 B(a)P w pyłe zawieszonym PM10 nie jest przekroczony, gdy wartości średnioroczne są niższe niż 1,5 ng/m³. Analizując uzyskane stężenia w wieloleciu można zaobserwować tendencję spadkową. W ciągu ostatnich 10 lat najwyższe stężenia benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 w województwie, występowały na stacjach zlokalizowanych w Głubczycach w latach 2013 i 2017 oraz w Zdziechowicach w latach 2015, 2018 i 2019. W 2023 roku w porównaniu z ubiegłymi latami widoczny jest znaczny spadek mierzonych stężeń B(a)P w pyłe zawieszonym PM10.

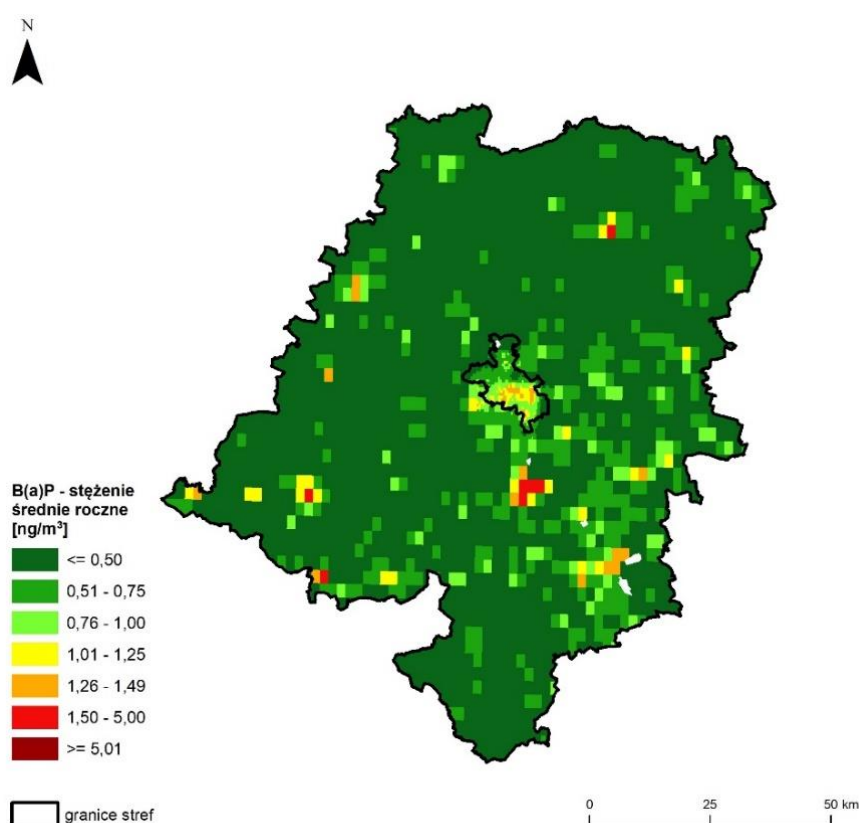


Rysunek 7.45. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń B(a)P w pyłe zawieszonym PM10 na stanowiskach pomiarowych w województwie opolskim, na tle poziomu docelowego w latach 2014 – 2023 (zgodnie z zasadami zaokrąglania wyników opisanymi w rozdz. 2.2 wartości poniżej 1,5 ng/m³ nie stanowią przekroczenia poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10) [źródło: GIOŚ]

Wyniki obiektywnego szacowania na podstawie modelowania rozkładu stężeń benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ przedstawiono na rysunku 7.46, natomiast obszary przekroczeń poziomu docelowego uzyskane dla B(a)P w 2023 roku zamieszczono na rysunku 7.47. Przekroczenie normy benzo(a)pirenu objęło zaledwie 0,4% powierzchni strefy opolskiej, zamieszkałej przez ok. 7% mieszkańców strefy (tabela 7.27).

Jako główną przyczynę przekroczeń poziomu docelowego dla benzo(a)pirenu, wskazuje się oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków.

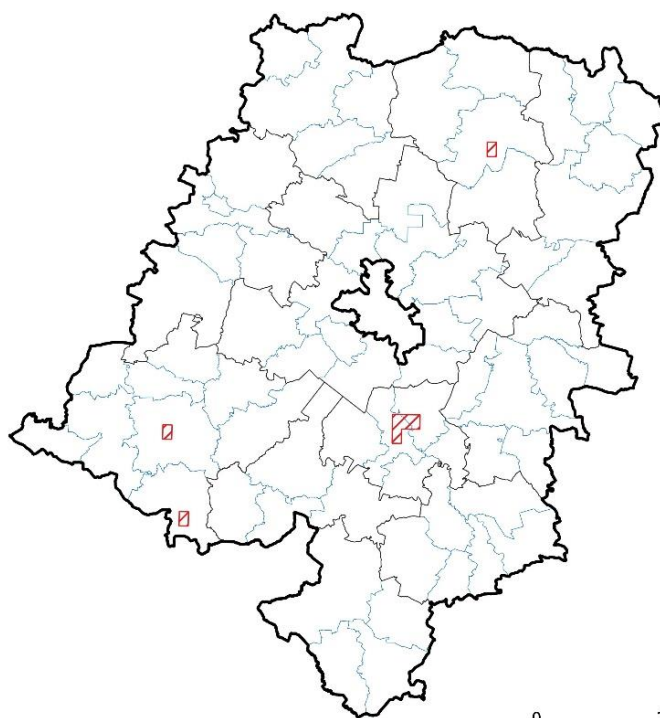
Lista poszczególnych obszarów przekroczeń znajduje się w Załączniku.







Rysunek 7.46. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego B(a)P w pyłe zawieszonym PM₁₀ w województwie opolskim w 2023 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Tabela 7.27. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu docelowego B(a)P w pyłe zawieszonym PM10, w roku 2023 w województwie opolskim, z uwzględnieniem 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 [%]
PL1602	strefa opolska	poziom docelowy	śr. roczna	34,5	0,4	58 043	7,1



 obszary przekroczeń
 granice stref
 granice powiatów
 granice gmin

0 25 50 km

Rysunek 7.47. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu docelowego B(a)P w pyłe zawieszonym PM10, określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi w województwie opolskim w 2023 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 2023 r., określone zostały strefy w województwie opolskim, w których należy podjąć działania w celu przywrócenia na danym obszarze obowiązujących standardów jakości powietrza. W tabeli 7.28 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 PM_{2,5}).

Strefa, w której doszło do przekroczenia:

- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy docelowe:
 - benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM₁₀ (rok) – strefa opolska.

Poniżej przedstawiono zestawienie wyników oceny, dla wszystkich zanieczyszczeń uwzględnianych w ocenie rocznej dokonywanej pod kątem ochrony zdrowia ludzi.

Tabela 7.28. Klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie za 2023 rok dokonanej z uwzględnieniem 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⁾
PL1601	miasto Opole	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A1
PL1602	strefa opolska	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A1

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

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

W obu strefach województwa opolskiego wystąpiło przekroczenie poziomu celu długoterminowego dla ozonu, w wyniku czego strefom przypisano klasę D2.

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)

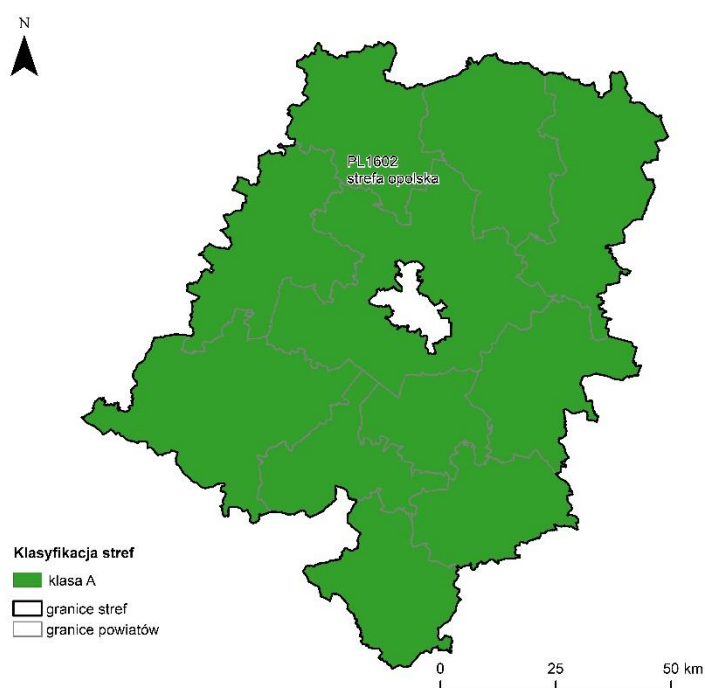
Stężenia dwutlenku siarki pod kątem ochrony roślin, oceniane były w dwóch kategoriach: stężenia średnioroczne i stężenia uśrednione dla pory zimowej (1.10.2022 r. - 31.03.2023 r.).

Jedyną ocenianą strefą dla kryterium ochrony roślin w województwie opolskim jest strefa opolska.

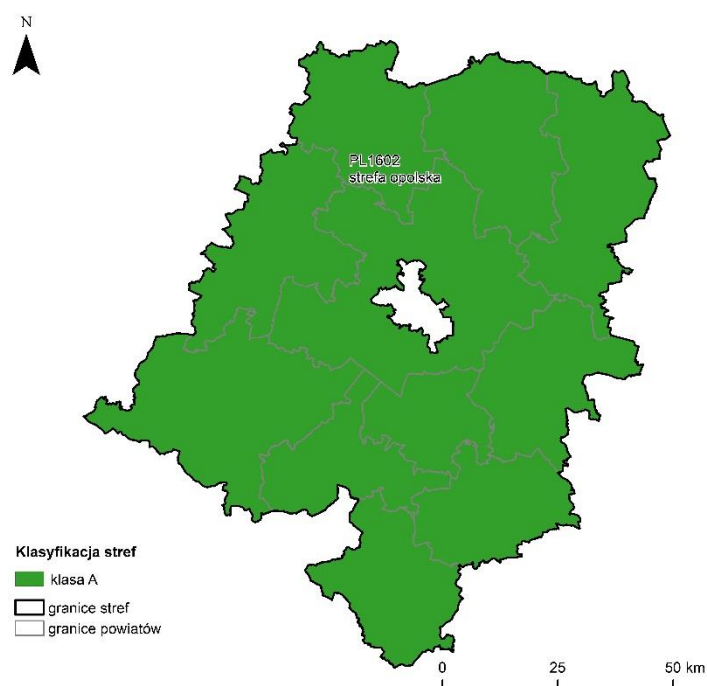
W odniesieniu do ochrony roślin, ocena przeprowadzona pod kątem zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem siarki na obszarze strefy opolskiej, oparta była o wyniki obiektywnego szacowania na podstawie wyników modelowania matematycznego. W wyniku przeprowadzonych analiz stwierdzono, że w strefie opolskiej nie wystąpiło przekroczenie poziomu dopuszczalnego, zarówno dla kryterium stężenia średniego rocznego, jak i stężenia uśrednionego dla pory zimowej, co pozwoliło na nadanie strefie opolskiej klasy A (tabela 7.29, rysunki 7.48, 7.49).

Tabela 7.29. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2023 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	PL1602	strefa opolska	A	A	A

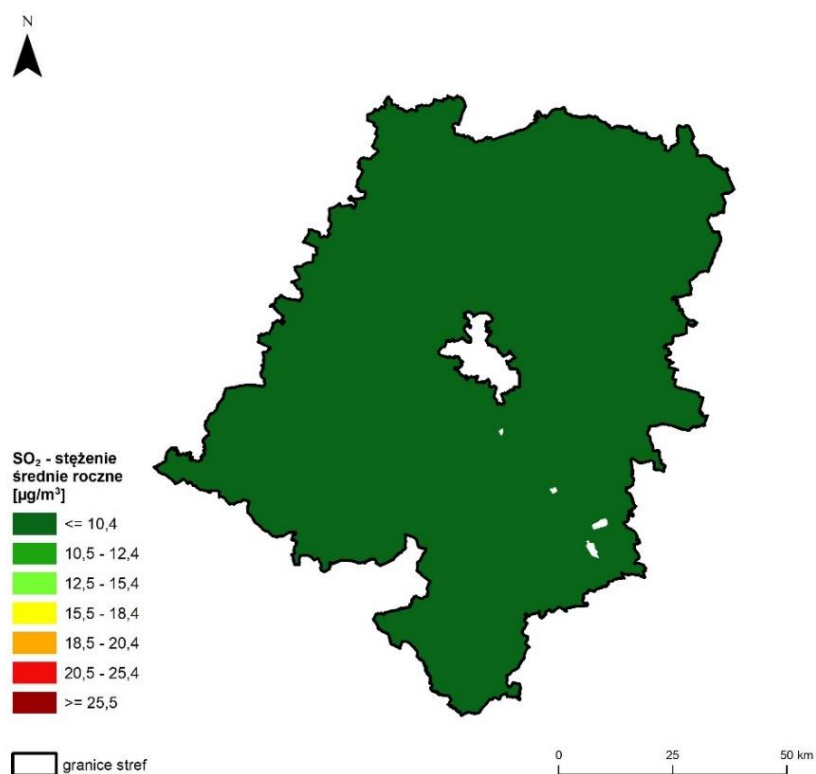


Rysunek 7.48. Klasyfikacja stref w województwie opolskim za 2023 rok dla SO₂ dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

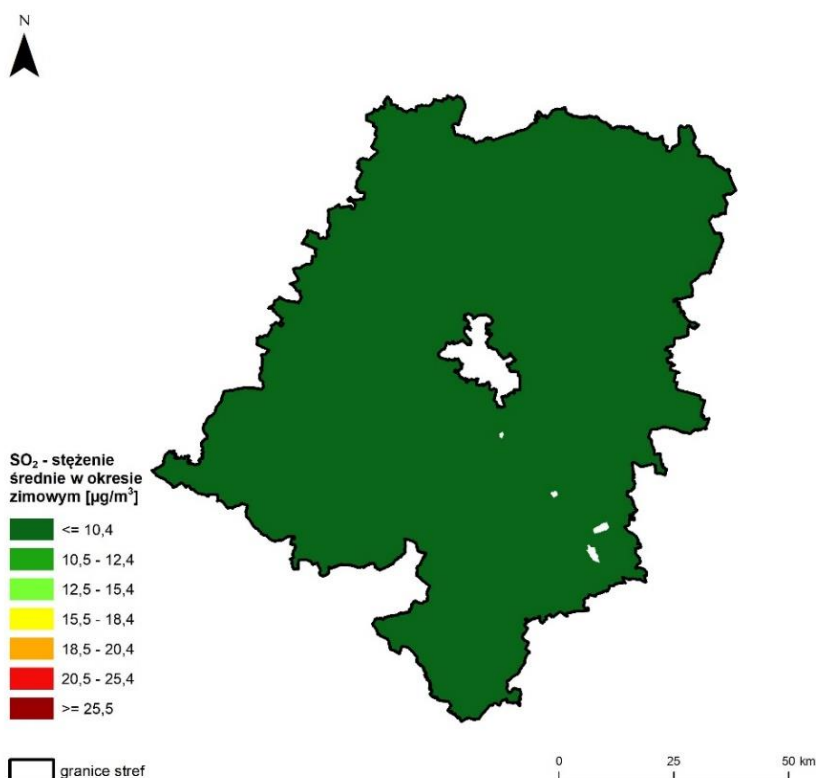


Rysunek 7.49 Klasyfikacja stref w województwie opolskim za 2023 rok dla SO_2 dla czasu uśredniania – pora zimowa, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Uzyskane w 2023 roku wyniki obiektywnego szacowania w oparciu o wyniki modelowania matematycznego, podobnie jak w latach wcześniejszych, zarówno dla kryterium średniorocznego, jak i pory zimowej, potwierdzają utrzymywanie się stężeń dwutlenku siarki na bardzo niskim poziomie, dla kryterium ochrony roślin na całej powierzchni strefy opolskiej (rysunki 7.50, 7.51).



Rysunek 7.50. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego SO₂ w województwie opolskim w 2023 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



Rysunek 7.51. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego dla pory zimowej SO₂ w województwie opolskim w 2023 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

7.2.2. Tlenki azotu (NO_x)

Poziomem dopuszczalnym dla tlenków azotu (NO_x) ze względu na ochronę roślin jest średnioroczny poziom wynoszący $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

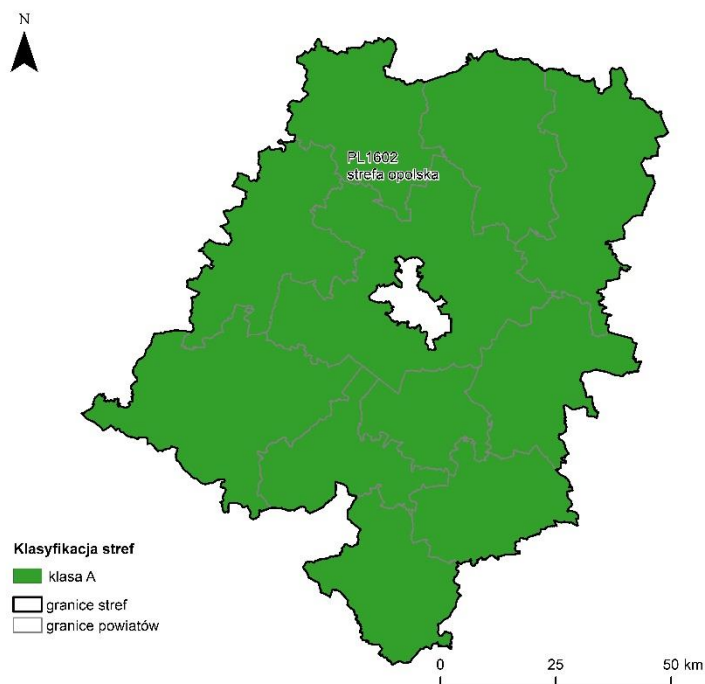
Na terenie województwa opolskiego nie ma stacji tła pozamiejskiego, w związku z tym, klasyfikacji dokonano na podstawie metody obiektywnego szacowania w oparciu o wyniki modelowania matematycznego.

Podobnie jak w przypadku dwutlenku siarki, w wyniku oceny pod kątem tlenków azotu, strefę opolską również zakwalifikowano do klasy A (tabela 7.30 i rysunek 7.52).

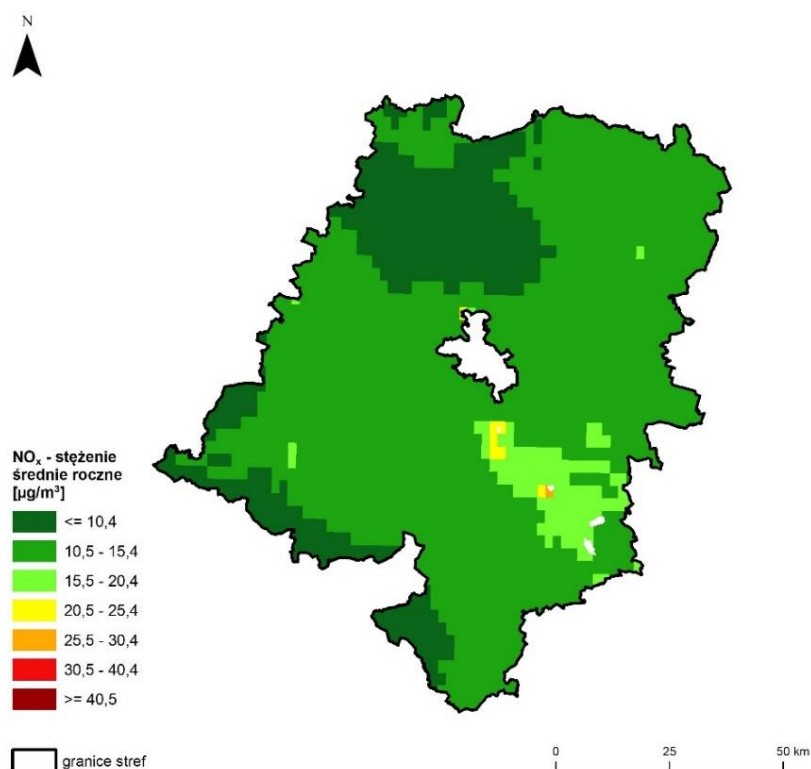
Uzyskany rozkład stężeń tlenków azotu przedstawiono na rysunku 7.53, który potwierdza występowanie na terenie województwa niskich poziomów stężeń NO_x . Nieco podwyższone stężenia występują jedynie w pasie przechodzącym przez środek województwa, łączącym południowy-wschód z północnym-zachodem, czyli wzdłuż przebiegu autostrady A4.

Tabela 7.30. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2023 rok dotyczącej NO_x - ochrona roślin [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla NO_x
1	PL1602	strefa opolska	A



Rysunek 7.52. Klasyfikacja stref w województwie opolskim za 2023 rok dla NO_x dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.53. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego NO_x w województwie opolskim w 2023 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 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 2023).

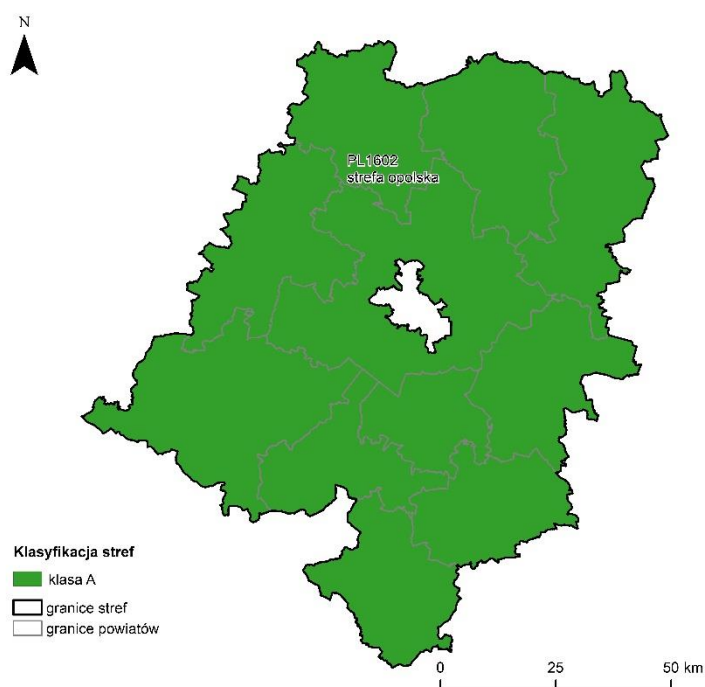
W roku 2023 ocenę jakości powietrza pod kątem zanieczyszczenia ozonem dla kryteriów określonych ze względu na ochronę roślin, oparto na wynikach obiektywnego szacowania wykonanego na podstawie wyników modelowania matematycznego. Wartości współczynnika AOT40_{5L}, określonego dla lat 2019-2023 z okresu wegetacyjnego (maj-lipiec) w strefie opolskiej, zostały dotrzymane i strefę zakwalifikowano do klasy A (tabela 7.31, rysunek 7.54).

W przypadku ozonu pod kątem ochrony roślin, ocena jakości powietrza dokonywana jest również dla kryterium dotrzymania wartości parametru AOT40 w ocenianym roku 2023 dla poziomu celu długoterminowego, wynoszącego 6 000 (µg/m³)*h. Przekroczenie tego progu zostało stwierdzone na podstawie wyników obiektywnego szacowania wykonanego w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykonanego przez IOŚ-PIB i w efekcie strefie opolskiej została nadana klasa D2 (tabela 7.31 i rysunek 7.55). Obszar przekroczeń poziomu celu długoterminowego dla ozonu obejmuje w tym przypadku niemal cały obszar strefy opolskiej, co przedstawiono w tabeli 7.32 oraz na rysunku 7.58.

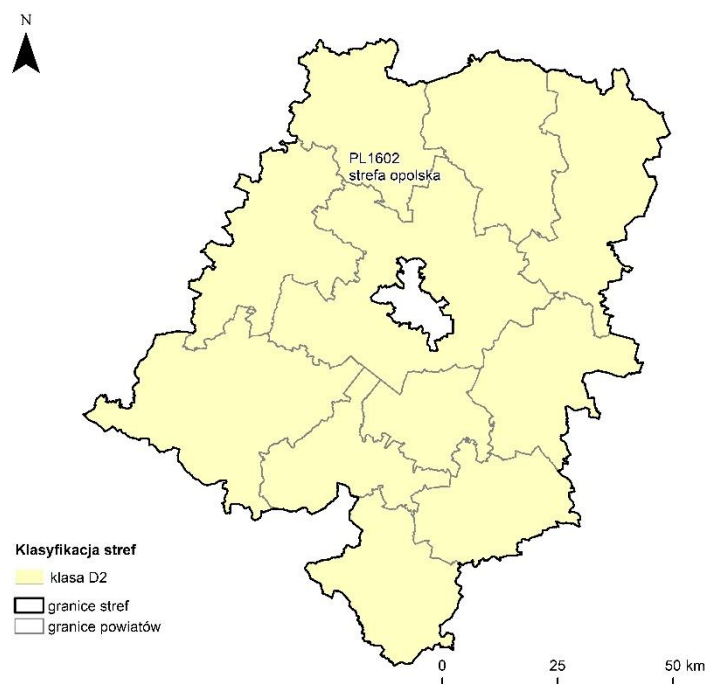
Podobnie, jak w przypadku kryteriów dotyczących oceny wykonywanej pod kątem ochrony zdrowia ludzi, termin osiągnięcia poziomu celu długoterminowego dla ozonu pod kątem ochrony roślin określono w przepisach prawa na 2020 rok.

Tabela 7.31. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2023 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	PL1602	strefa opolska	A	D2



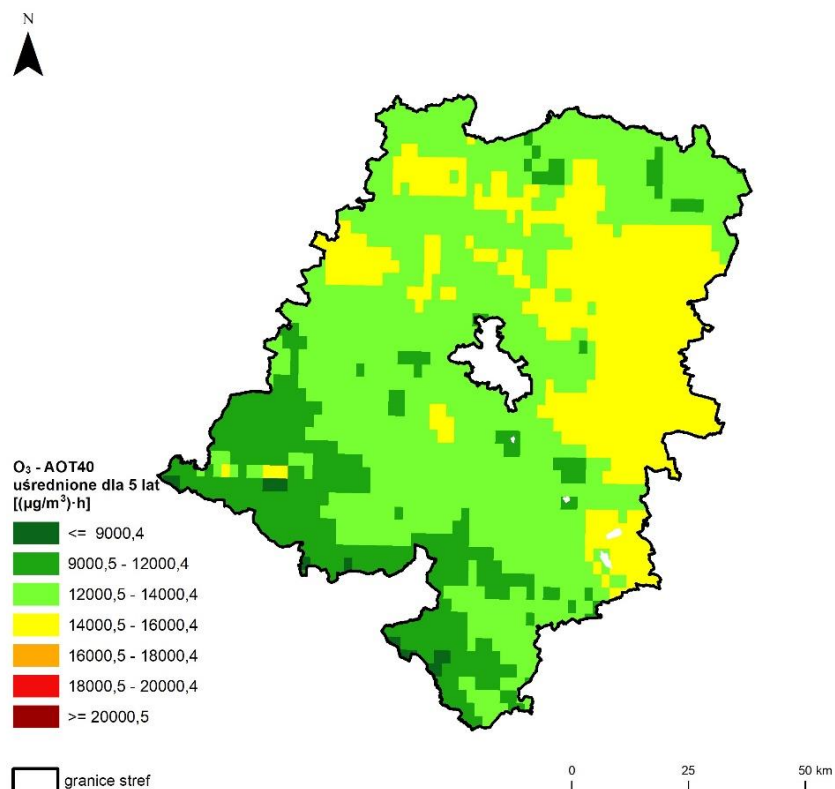
Rysunek 7.54. Klasyfikacja stref w województwie opolskim za 2023 rok dla O₃ dla wartości AOT40, z uwzględnieniem kryterium poziomu docelowego określonego w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]



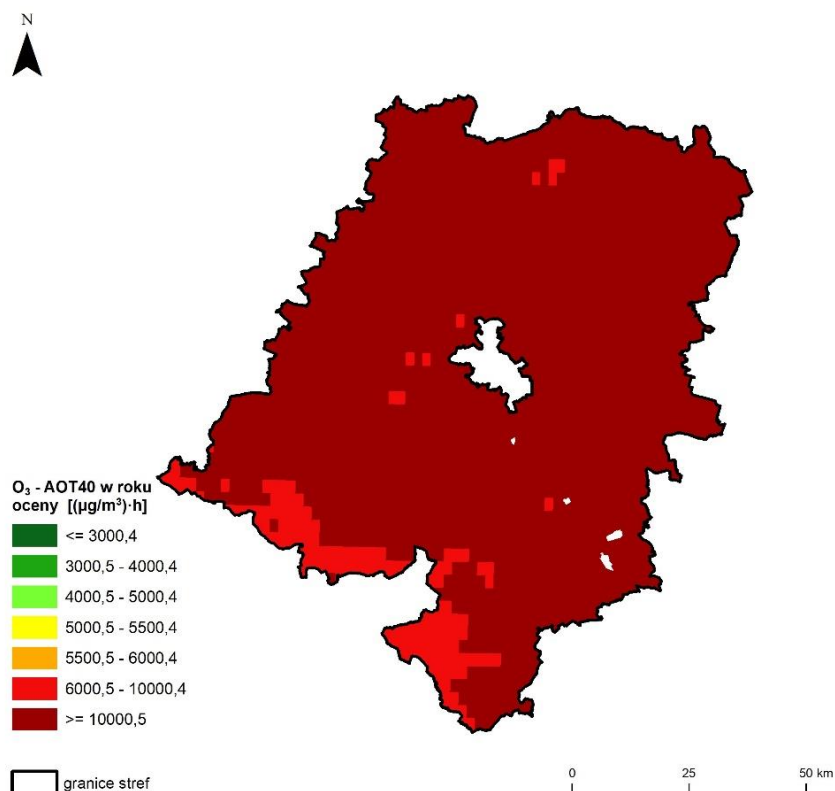
Rysunek 7.55. Klasyfikacja stref w województwie opolskim za 2023 rok dla O_3 dla wartości AOT40, z uwzględnieniem kryterium poziomu celu długoterminowego określonego w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Rozkład poziomy wskaźnika AOT40 uśredniony dla pięciu lat był zróżnicowany na obszarze strefy opolskiej. Wartości wahały się od niemal 9 000 do 16 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h (rysunek 7.56). Wyższe wartości, powyżej 14 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h, wystąpiły we wschodniej części województwa oraz lokalnie na północy. Na przeważającym obszarze strefy opolskiej wartości wskaźnika wahały się między 12 000 a 14 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h. Lokalnie, głównie w południowej części województwa, wartości były niższe od 12 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h.

Rozkład przestrzenny wskaźnika AOT40 dla roku 2023 wskazuje na przekroczenie poziomu celu długoterminowego na obszarze strefy opolskiej. Wartości wskaźnika AOT40 na przeważającym obszarze strefy opolskiej przekroczyły 10 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h (rysunek 7.57). Niższe wartości wskaźnika AOT40, od 6 000 do 10 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h wystąpiły na nieznacznych obszarach, głównie na południu i południowym-zachodzie strefy opolskiej.



Rysunek 7.56. Rozkład przestrzenny wartości poziomu docelowego (wskaźnik AOT40) uśrednionego dla okresu 5 lat w województwie opolskim, będący wynikiem modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



Rysunek 7.57. Rozkład przestrzenny wartości poziomu celu długoterminowego (wskaźnik AOT40) w województwie opolskim w 2023 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

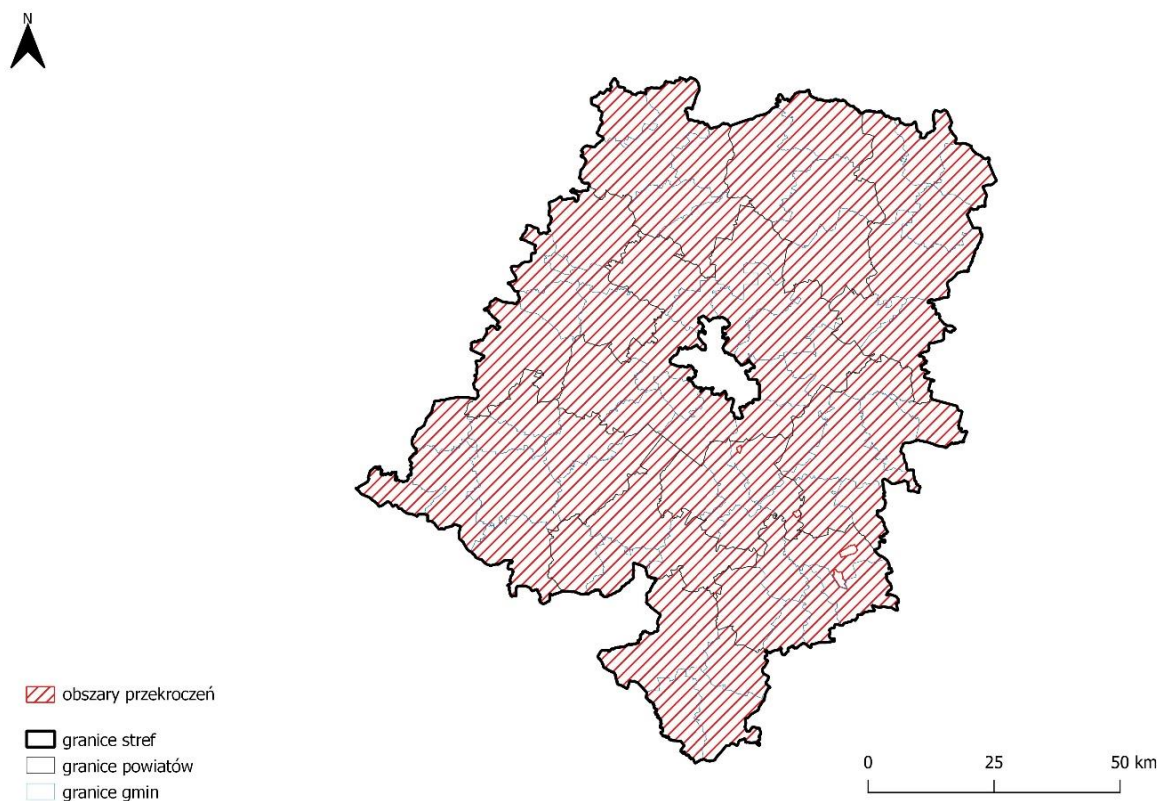
Tabela 7.32. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego O₃, w roku 2023 w województwie opolskim, z uwzględnieniem kryterium określonego celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

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]*
PL1602	strefa opolska	poziom celu długoterminowego	AOT40	9 249,7	99,9	8 673,6

* 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.

Jako przyczynę przekroczeń poziomu celu długoterminowego wskazuje się, podobnie jak w przypadku ozonu analizowanego pod kątem ochrony zdrowia ludzi, występowanie w okresie wiosenno-letnim warunków meteorologicznych sprzyjających formowaniu się ozonu w powietrzu (wysoka temperatura i duże nasłonecznienie) oraz napływ mas powietrza zanieczyszczonych ozonem i substancjami stanowiącymi tzw. prekursorzy ozonu z terenów zurbanizowanych województwa opolskiego, województw ościennych oraz spoza granic kraju.

Lista poszczególnych obszarów przekroczeń znajduje się w Załączniku.



Rysunek 7.58. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego (wskaźnika AOT40) dla O₃ ustanowionego ze względu na ochronę roślin w województwie opolskim w 2023 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 2023 rok z uwzględnieniem poziomów dopuszczalnych i docelowych przyjętych ze względu na ochronę roślin, dla wszystkich zanieczyszczeń strefa opolska uzyskała klasę A. Klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej wykonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin – klasyfikacja podstawowa (klasa A lub C), zestawiono w tabeli 7.33.

Tabela 7.33. Klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie za 2023 rok dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin - klasyfikacja podstawowa (klasy: A, C) [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	SO ₂	NO _x	O ₃ ¹⁾
PL1602	strefa opolska	A	A	A

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

W strefie opolskiej wystąpiło przekroczenie poziomu celu długoterminowego dla ozonu, w wyniku czego strefie przypisano klasę D2.

8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia

Na podstawie oceny jakości powietrza oraz klasyfikacji stref województwa opolskiego za rok 2023 według kryterium ochrony zdrowia ludzi stwierdzono przekroczenie poziomu docelowego tylko w jednej strefie województwa w zakresie benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ (rok) – strefa opolska (tabela 8.1).

W obu strefach został również przekroczony poziom celu długoterminowego ozonu.

W odniesieniu do kryterium ochrony roślin ocenie podlegała strefa opolska – dla wszystkich analizowanych zanieczyszczeń strefa ta została zaliczona do klasy A.

W przypadku oceny pod kątem poziomu celu długoterminowego dla ozonu strefa opolska uzyskała klasę D2 (tabela 8.2).

Podstawą klasyfikacji stref były wyniki pomiarów prowadzonych w 2023 r. w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, a także wyniki analiz z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykonanego przez IOŚ-PIB.

Tabela 8.1. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń dla poszczególnych zanieczyszczeń w roku 2023 w województwie opolskim z uwzględnieniem 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 [%]
Benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM₁₀ – ochrona zdrowia ludzi							
PL1602	strefa opolska	poziom docelowy	śr. roczna	34,5	0,4	58 043	7,1

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 [%]
Ozon – ochrona zdrowia ludzi							
PL1601	miasto Opole	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	147,8	99,2	126 458	100
PL1602	strefa opolska	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	9 244,8	99,8	815 646	100

Tabela 8.2. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń dla poszczególnych zanieczyszczeń w roku 2023 w województwie opolskim z uwzględnieniem 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						
PL1602	strefa opolska	poziom celu długoterminowego	AOT40	9 249,7	99,9	8 673,6

* 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 2023 w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska oraz analizy wykonane na poziomie wojewódzkim i krajowym, dotyczące stanu zanieczyszczenia powietrza na obszarze województwa opolskiego oraz stopnia dotrzymania obowiązujących kryteriów jakości powietrza.

Jedną z podstaw wykonania oceny były również wyniki matematycznego modelowania przemian i transportu substancji w powietrzu, wykonanego w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym, które wykorzystano do obiektywnego szacowania dla wszystkich zanieczyszczeń. W ocenie wykorzystano również wykonane przez IOŚ-PIB opracowanie pt. „Analiza wyników modelowania na potrzeby oceny jakości powietrza w Polsce w roku 2023”. 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 2023 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:

- Główny Inspektorat Ochrony Środowiska - Państwowy Monitoring Środowiska, baza danych JPOAT2,0,
- Instytut Ochrony Środowiska - PIB - dane dot. modelowania matematycznego i emisji (KOBIZE),
- Główny Urząd Statystyczny – Bank Danych Lokalnych,
- Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej – Baza Danych Obiektów Ogólnogeograficznych,
- Główny Urząd Geodezji i Kartografii – Państwowy rejestr granic i powierzchni jednostek podziałów terytorialnych kraju – PRG,
- Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – PIB – dane klimatyczne publikowane w serwisie <https://klimat.imgw.pl>.

Tabela 9.1. Wykaz ważniejszych materiałów i informacji wykorzystanych w ocenie rocznej (nie zamieszczonych w raporcie)

Lp.	Zakres informacji	Nazwa bazy/ modelu/ opracowania itp.	Lokalizacja	Dostęp do danych
1	Informacje o sieciach, stacjach i stanowiskach pomiarowych w woj. opolskim	Krajowa baza danych JPOAT 2,0	GIOŚ	https://powietrze.gios.gov.pl
2	Serie pomiarowe stężeń zanieczyszczeń w powietrzu	Baza danych CAS, Krajowa baza danych JPOAT 2,0	GIOŚ	https://powietrze.gios.gov.pl
3	Informacje o województwie opolskim	Bank Danych Lokalnych	GUS	https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start
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
6	Dane o emisjach zanieczyszczeń do powietrza	Centralna Baza Emisyjna dla Polski	IOŚ-PIB/KOBIZE	KOBIZE
7	Wyniki modelowania stężeń zanieczyszczeń w powietrzu za 2023 rok	Analiza wyników modelowania na potrzeby oceny jakości powietrza w Polsce w roku 2023	IOŚ-PIB	IOŚ-PIB/GIOŚ

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 2023 rok dla stref województwa opolskiego przeprowadzona została zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

Klasyfikacji dokonano dla dwóch stref na terenie województwa opolskiego: miasta Opola i strefy opolskiej.

Klasyfikacji stref dokonano w oparciu o wyniki pomiarów wykonanych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska w 2023 r. Lokalizacja obszarów na terenie poszczególnych stref, na których występowały przekroczenia poziomów docelowych 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 dla 2023 roku.

Na podstawie klasyfikacji stref województwa opolskiego za rok 2023 stwierdzono potrzebę realizacji działań naprawczych mających na celu poprawę jakości powietrza ze względu na **ochronę zdrowia ludzi** dla jednej strefy województwa:

- strefa opolska – **do klasy C** zakwalifikowano strefę ze względu na przekroczenie **poziomu docelowego benzo(a)pirenu** w pyłe zawieszonym PM10.

W obu strefach został przekroczony **poziom celu długoterminowego ozonu** i strefom tym przypisano **klasę D2**.

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

Problemem w skali województwa są ponadnormatywne stężenia **benzo(a)pirenu** zawartego w pyłe zawieszonym PM10. Podobnie jak w latach poprzednich, wyższe wartości stężeń tego zanieczyszczenia występowały w okresach grzewczych (styczeń – marzec, październik – grudzień). Przekroczenie poziomu docelowego B(a)P zarejestrowała w 2023 roku jedna stacja pomiarowa w województwie. Jako główną przyczynę przekroczeń wskazuje się „niską” emisję pochodzącą z indywidualnego ogrzewania budynków.

W ostatnim dziesięcioleciu można zauważyć stopniową poprawę jakości powietrza w odniesieniu do poziomu zanieczyszczenia pyłem. Jednakże w długoletniej historii prowadzonych pomiarów tego zanieczyszczenia na terenie województwa opolskiego, w roku 2023 po raz pierwszy nie odnotowano przekroczeń poziomów dopuszczalnych dla **pyłu zawieszonego PM10**. Zarówno norma średnioroczna pyłu zawieszonego PM10, jak i liczba dni z przekroczeniami poziomu dopuszczalnego dla stężeń 24-godzinnych, zostały dotrzymane na wszystkich stanowiskach pomiarowych.

Przeprowadzona ocena jakości powietrza wykazała również brak przekroczenia w 2023 r. poziomu dopuszczalnego **pyłu zawieszonego PM2,5** ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) na obszarze województwa opolskiego.

W sezonie letnim rejestrowany jest wzrost stężeń **ozonu**, spowodowany obecnością w atmosferze jego prekursorów oraz w dużej mierze warunkami meteorologicznymi i napływem transgranicznym. W 2023 r. 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 stacjach pomiarowych w województwie.

W odniesieniu do kryterium **ochrony roślin**, w 2023 r. obiektywne szacowanie oparte na wynikach modelowania nie wykazało przekroczeń poziomów dopuszczalnych określonych dla **dwutlenku siarki** i **tlenków azotu** oraz **poziomu docelowego ozonu**. Przekroczenia w strefie opolskiej stwierdzono w przypadku **ozonu** w odniesieniu do **poziomu celu długoterminowego**.

Działania w zakresie poprawy jakości powietrza są realizowane w ramach programów ochrony powietrza (POP) dla województwa opolskiego od roku 2009. Obecnie na terenie województwa obowiązuje, uchwalona przez Sejmik Województwa Opolskiego we wrześniu 2023 r. aktualizacja „Programu ochrony powietrza dla województwa opolskiego”. 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 - (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 54)

ustawa o Inspekcji Ochrony Środowiska - ustawa z dnia 20 lipca 1991 r. o Inspekcji Ochrony Środowiska (t.j. Dz.U. 2024 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 2020 r. poz. 2279, z późn. zm.)

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 (t.j. 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 2023 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz. U. 2023 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 wykonywanego 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 2.4) |
| A1, C1 | - klasy stref dla pyłu zawieszonego PM _{2,5} określone w oparciu o poziom dopuszczalny dla fazy II (oznaczenia wyjaśnione w tabeli 2.2) |
| D1, D2 | - dodatkowe klasy stref dla ozonu, określone w oparciu o poziom celu długoterminowego (oznaczenia wyjaśnione w tabelach 2.3 i 2.5) |

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.) określone 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 szоста 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. SO ₂ z okresu roku (tzw. czwarte maksimum)
19 maks. (S1)	- dziewiętnasta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 1-godz. NO ₂ z okresu roku (tzw. dziewiętnaste maksimum)
25 maks. (S1)	- dwudziesta piąta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 1-godz. SO ₂ z okresu roku (tzw. dwudzieste piąte maksimum)
L>350 (S1)	- liczba godzin ze stężeniem średnim 1-godzinnym większym od 350 µg/m ³
L>125 (S24)	- liczba dni ze stężeniem średnim 24-godzinnym większym od 125 µg/m ³
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/m ³ a wartością 80 µg/m ³ , dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8:00 a 20:00 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż 80 µg/m ³
AOT40_{SL}	- 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

Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie opolskim w 2023 roku

Ocena pod kątem ochrony zdrowia ludzi

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 [km²]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Główna przyczyna przekroczenia
PL1602	strefa opolska	Śr. roczna	SYT_2023_OP_W1_PL1602_BaP(PM10)_OZ_PDC_Śr.roczna_1	Obszary w strefie opolskiej	Obszary zajmujące 0,4 % powierzchni strefy opolskiej	34,5	58 043	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 [km²]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
PL1601	miasto Opole	Śr. 8-godz.	SYT_2023_OP_W1_PL1601_O3_OZ_PCDT_Dni_przekr_1	Obszar w strefie miasto Opole	Obszar całej strefy miasto Opole	147,8	126 458	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy; Napływ zanieczyszczeń powietrza spoza granic kraju (transgraniczny charakter zanieczyszczenia)
PL1602	strefa opolska	Śr. 8-godz.	SYT_2023_OP_W1_PL1602_O3_OZ_PCDT_Dni_przekr_1	Obszar w strefie opolskiej	Obszar całej strefy opolskiej	9 244,8	815 646	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy; Napływ zanieczyszczeń powietrza spoza granic kraju (transgraniczny charakter zanieczyszczenia)

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
PL1602	strefa opolska	AOT40	SYT_2023_OP_W1_PL1602_O3_OR_PCDT_AOT40-R_1	Obszar w strefie opolskiej	Obszar prawie całej strefy opolskiej	9 249,7	8 673,6	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy; Napływ zanieczyszczeń powietrza spoza granic kraju (transgraniczny charakter zanieczyszczenia)

Zestawienie gmin na obszarze których wystąpiło przekroczenie w województwie opolskim w 2023 roku [źródło: GIOŚ]

Cel ochrony	Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie
Ochrona zdrowia ludzi	BaP(PM10)	poziom docelowy	PL1602	strefa opolska	śr. roczna	Gogolin (mw); Głuchotały (mw); Kluczbork (mw); Krapkowice (mw); Nysa (mw)
	O ₃	poziom celu długoterminowego	PL1601	miasto Opole	śr. 8-godz.	Opole (m)
			PL1602	strefa opolska	śr. 8-godz.	Baborów (mw); Biała (mw); Bierawa (w); Branice (w); Brzeg (m); Byczyna (mw); Chrzastowice (w); Cisek (w); Dobrodzień (mw); Dobrzeń Wielki (w); Domaszowice (w); Dąbrowa (w); Gogolin (mw); Gorzów Śląski (mw); Grodków (mw); Głogówek (mw); Głubczyce (mw); Głuchotały (mw); Izbicko (w); Jemielnica (w); Kamiennik (w); Kietrz (mw); Kluczbork (mw); Kolonowskie (mw); Komprachcice (w); Korfantów (mw); Krapkowice (mw); Kędzierzyn-Koźle (m); Lasowice Wielkie (w); Lewin Brzeski (mw); Leśnica (mw); Lubrza (w); Lubsza (w); Murów (w); Namysłów (mw); Niemodlin (mw); Nysa (mw); Olesno (mw); Olszanka (w); Otmuchów (mw); Ozimek (mw); Paczków (mw); Pakosławice (w); Pawłowiczki (w); Pokój (w); Polska Cerekiew (w); Popielów (w); Praszka (mw); Prudnik (mw); Prószków (mw); Radłów (w); Reńska Wieś (w); Rudniki (w); Skarbimierz (w); Skoroszyce (w); Strzelce Opolskie (mw); Strzeleczy (w); Tarnów Opolski (w); Turawa (w); Tułowice (mw); Ujazd (mw); Walce (w); Wilków (w); Wołczyn (mw); Zawadzkie (mw); Zdieszowice (mw); Zębówice (w); Świerczów (w); Łambinowice (w); Łubniany (w)
Ochrona roślin	O ₃	poziom celu długoterminowego	PL1602	strefa opolska	AOT40	Baborów (mw); Biała (mw); Bierawa (w); Branice (w); Brzeg (m); Byczyna (mw); Chrzastowice (w); Cisek (w); Dobrodzień (mw); Dobrzeń Wielki (w); Domaszowice (w); Dąbrowa (w); Gogolin (mw); Gorzów Śląski (mw); Grodków (mw); Głogówek (mw); Głubczyce (mw); Głuchotały (mw); Izbicko (w); Jemielnica (w); Kamiennik (w); Kietrz (mw); Kluczbork (mw); Kolonowskie (mw); Komprachcice (w); Korfantów (mw); Krapkowice (mw); Kędzierzyn-Koźle (m); Lasowice Wielkie (w); Lewin Brzeski (mw); Leśnica (mw); Lubrza (w); Lubsza (w); Murów (w); Namysłów (mw); Niemodlin (mw); Nysa (mw); Olesno (mw); Olszanka (w); Otmuchów (mw); Ozimek (mw); Paczków (mw); Pakosławice (w); Pawłowiczki (w); Pokój (w); Polska Cerekiew (w); Popielów (w); Praszka (mw); Prudnik (mw); Prószków (mw); Radłów (w); Reńska Wieś (w); Rudniki (w); Skarbimierz (w); Skoroszyce (w); Strzelce Opolskie (mw); Strzeleczy (w); Tarnów Opolski (w); Turawa (w); Tułowice (mw); Ujazd (mw); Walce (w); Wilków (w); Wołczyn (mw); Zawadzkie (mw); Zdieszowice (mw); Zębówice (w); Świerczów (w); Łambinowice (w); Łubniany (w)

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

Według podziału administracyjnego – stan na 01.01.2024 r.

Statystyki stężeń dla wybranych zanieczyszczeń w gminach województwa opolskiego zestawione na podstawie wyników obiektywnego szacowania wykonanego w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykonanego przez IOŚ-PIB [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 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			BaP średnia roczna [ng/m^3]		
			min	max	średnia	min	max	średnia	min	max	średnia	min	max	średnia
1	Baborów (mw)	1602013	15,6	18,1	16,4	25,0	28,8	26,3	10,2	12,7	11,2	0,23	0,77	0,37
2	Biała (mw)	1610013	12,5	18,5	15,3	20,9	29,1	24,4	8,2	12,0	9,8	0,20	0,86	0,35
3	Bierawa (w)	1603022	14,3	31,0	17,9	24,0	45,0	29,1	10,6	19,1	12,9	0,27	1,49	0,48
4	Branice (w)	1602022	15,4	17,1	16,1	24,8	28,8	26,3	9,8	11,3	10,5	0,20	0,55	0,34
5	Brzeg (m)	1601011	15,5	22,4	17,9	24,4	35,8	28,3	9,4	12,4	10,7	0,22	1,29	0,74
6	Byczyna (mw)	1604013	16,0	18,5	16,8	24,6	28,4	26,1	9,7	11,4	10,1	0,22	0,66	0,30
7	Chrzastowice (w)	1609012	15,5	21,7	17,4	24,3	36,0	28,0	10,6	15,4	12,0	0,22	1,34	0,48
8	Cisek (w)	1603032	16,5	31,0	19,6	27,3	45,0	32,2	12,0	19,1	14,0	0,33	1,02	0,64
9	Dąbrowa (w)	1609022	13,3	20,9	15,8	21,6	35,5	26,0	8,4	15,0	10,7	0,20	1,14	0,49
10	Dobrodzień (mw)	1608013	15,3	20,5	17,0	23,5	31,5	26,4	10,0	13,3	10,8	0,25	1,09	0,41
11	Dobrzeń Wielki (w)	1609032	14,0	18,2	15,5	22,9	28,9	24,7	9,0	12,3	10,1	0,20	0,86	0,35
12	Domaszowice (w)	1606012	14,6	15,9	15,3	23,2	25,5	24,4	9,0	9,8	9,4	0,21	0,45	0,28
13	Głogówek (mw)	1610023	15,6	19,8	17,1	24,8	33,0	27,5	10,0	13,4	11,1	0,24	0,98	0,45
14	Głubczyce (mw)	1602033	14,7	19,8	16,4	25,0	34,1	26,9	9,0	12,6	10,4	0,21	0,98	0,36
15	Głucholazy (mw)	1607013	12,2	23,5	15,4	19,6	43,9	25,5	7,3	16,3	9,8	0,20	1,54	0,41
16	Gogolin (mw)	1605013	16,8	23,1	18,9	27,2	38,9	31,0	11,1	16,1	12,7	0,32	2,79	0,71
17	Gorzów Śląski (mw)	1608023	16,9	20,0	18,1	26,2	30,5	27,8	9,9	12,0	10,6	0,23	0,69	0,35
18	Grodków (mw)	1601033	12,4	19,9	13,9	19,9	33,6	22,4	7,4	13,3	8,5	0,20	1,46	0,31
19	Izbicko (w)	1611012	16,1	19,4	17,6	24,9	30,9	28,0	10,6	13,0	11,7	0,26	0,88	0,46
20	Jemielnica (w)	1611022	15,3	19,7	16,7	24,2	30,1	26,1	10,4	13,8	11,3	0,26	1,12	0,45
21	Kamiennik (w)	1607022	12,4	13,7	13,0	19,9	23,1	21,2	7,4	8,5	7,9	0,21	0,52	0,31
22	Kędzierzyn-Koźle (m)	1603011	14,8	31,0	19,4	24,5	45,0	31,4	10,8	19,1	13,4	0,29	1,49	0,64
23	Kietrz (mw)	1602043	15,4	18,2	16,5	24,9	28,8	26,3	10,0	12,9	11,1	0,21	0,63	0,36
24	Kluczbork (mw)	1604023	15,2	22,6	17,6	24,4	35,5	27,3	9,4	14,7	10,7	0,21	1,70	0,38
25	Kolonowskie (mw)	1611033	15,5	18,5	16,8	24,1	28,3	25,9	10,2	12,3	11,0	0,25	0,76	0,41
26	Komprachcice (w)	1609042	13,4	21,3	17,5	22,5	35,5	29,4	8,9	15,5	12,4	0,22	1,34	0,81

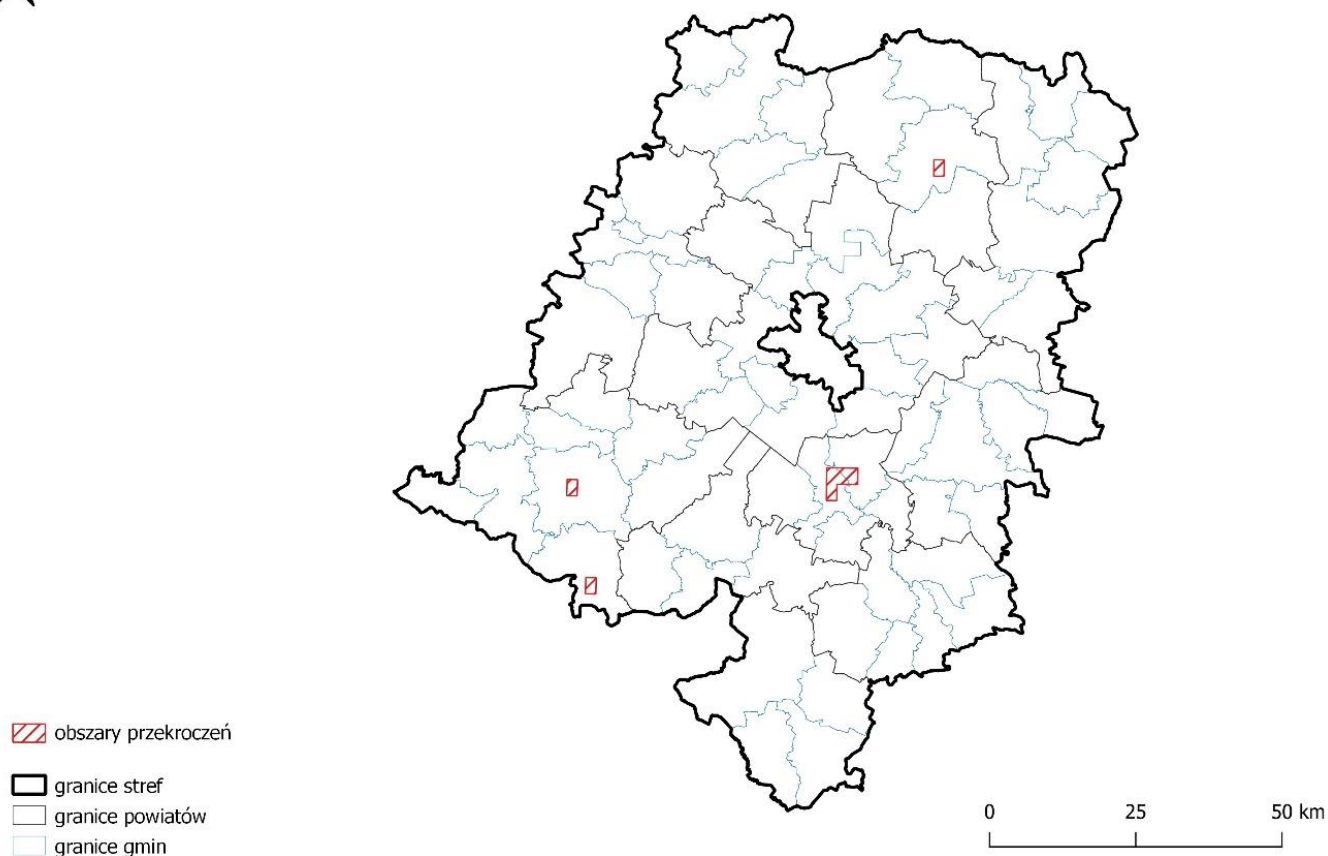
Lp.	Nazwa gminy	Kod TERYT gminy	PM10 średnia roczna [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			PM10 36 maksimum [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			PM2,5 średnia roczna [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			BaP średnia roczna [ng/m^3]		
			min	max	średnia	min	max	średnia	min	max	średnia	min	max	średnia
27	Korfantów (mw)	1607033	12,5	16,4	14,3	20,9	26,9	22,9	8,2	10,8	9,1	0,20	0,76	0,32
28	Krapkowice (mw)	1605023	14,4	23,5	18,1	24,3	39,7	30,0	9,7	16,2	12,2	0,24	2,79	0,75
29	Lasowice Wielkie (w)	1604032	15,4	19,7	16,7	24,2	29,5	26,0	9,5	12,4	10,1	0,21	0,59	0,30
30	Leśnica (mw)	1611043	17,3	33,2	19,7	27,3	49,5	31,2	11,6	17,8	12,8	0,38	1,17	0,57
31	Lewin Brzeski (mw)	1601043	13,5	17,6	14,7	21,6	27,9	23,7	8,5	11,5	9,2	0,21	0,95	0,33
32	Lubrza (w)	1610032	15,9	23,3	17,4	24,8	38,3	28,0	9,9	14,5	11,1	0,23	1,04	0,43
33	Lubsza (w)	1601052	13,7	22,4	14,9	21,1	35,8	23,4	8,3	12,4	9,1	0,20	1,29	0,35
34	Łambinowice (w)	1607042	13,1	16,4	14,1	21,3	26,6	22,6	8,0	10,8	8,9	0,20	0,83	0,31
35	Łubniany (w)	1609052	14,7	21,5	16,9	23,3	34,1	26,6	9,3	15,1	11,4	0,20	0,88	0,47
36	Murów (w)	1609062	14,2	19,9	15,5	23,2	30,1	24,6	8,9	12,3	9,7	0,20	0,71	0,28
37	Namysłów (mw)	1606023	13,5	18,7	15,1	21,1	29,6	23,7	8,3	12,0	9,3	0,20	0,83	0,32
38	Niemodlin (mw)	1609073	13,0	17,0	14,3	21,3	28,6	23,2	7,9	11,0	8,9	0,20	0,72	0,32
39	Nysa (mw)	1607053	13,1	22,0	15,3	20,7	37,2	24,9	8,0	15,3	9,7	0,21	2,20	0,44
40	Olesno (mw)	1608033	16,7	24,2	18,3	26,1	37,1	28,4	9,8	12,9	10,6	0,24	1,12	0,38
41	Olszanka (w)	1601062	14,2	20,3	15,4	22,3	32,7	24,3	8,5	11,1	9,2	0,20	1,29	0,38
42	Opole (m)	1661011	14,4	26,9	18,5	23,0	44,0	30,0	9,3	19,2	12,8	0,25	1,49	0,72
43	Otmuchów (mw)	1607063	12,2	18,9	13,9	19,5	30,5	22,5	7,3	12,5	8,7	0,20	1,16	0,33
44	Ozimek (mw)	1609083	16,0	19,7	17,2	24,3	30,8	26,5	10,4	13,4	11,3	0,25	0,99	0,47
45	Paczków (mw)	1607073	13,5	21,4	15,7	22,2	36,0	26,5	8,3	14,6	10,2	0,20	1,31	0,49
46	Pakosławice (w)	1607082	12,4	16,0	13,8	20,1	25,4	22,4	7,4	10,2	8,5	0,21	0,65	0,32
47	Pawłowiczki (w)	1603042	15,6	18,4	16,5	25,0	30,1	26,9	10,1	12,8	11,1	0,23	0,82	0,38
48	Pokój (w)	1606032	13,7	16,4	14,8	22,1	25,5	23,9	8,6	10,5	9,3	0,20	0,67	0,28
49	Polska Cerekiew (w)	1603052	16,0	19,5	17,3	25,7	31,5	28,0	11,3	13,9	12,3	0,29	0,84	0,47
50	Popielów (w)	1609092	13,7	16,6	14,5	22,1	26,2	23,3	8,5	10,9	9,1	0,20	0,75	0,30
51	Praszka (mw)	1608043	17,6	20,9	18,7	26,8	31,7	28,6	10,2	12,7	11,0	0,24	0,86	0,42
52	Prószków (mw)	1609103	12,5	22,2	17,5	20,9	36,6	29,3	8,2	15,8	12,2	0,20	1,35	0,68
53	Prudnik (mw)	1610043	13,9	25,0	17,1	22,0	39,6	27,7	8,7	14,7	10,8	0,20	1,15	0,45
54	Radłów (w)	1608052	17,7	18,9	18,3	27,3	29,9	28,3	10,3	11,2	10,6	0,25	0,52	0,37
55	Reńska Wieś (w)	1603062	16,7	26,5	19,3	27,3	45,1	32,2	11,2	16,2	13,0	0,28	1,29	0,56
56	Rudniki (w)	1608062	17,6	20,4	18,8	26,8	31,5	28,9	10,4	12,4	11,1	0,29	0,81	0,43
57	Skarbimierz (w)	1601022	13,9	20,3	15,5	22,4	32,7	24,5	8,5	11,1	9,4	0,20	1,29	0,36

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 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			BaP średnia roczna [ng/m^3]		
			min	max	średnia	min	max	średnia	min	max	średnia	min	max	średnia
58	Skoroszyce (w)	1607092	12,7	14,8	13,7	20,5	23,6	22,1	7,7	9,4	8,5	0,21	0,58	0,31
59	Strzelce Opolskie (mw)	1611053	15,2	22,0	17,7	24,1	33,8	27,6	10,6	15,1	11,8	0,28	1,40	0,51
60	Strzeleczy (w)	1605032	13,0	20,2	15,9	21,5	33,8	25,8	8,6	13,6	10,5	0,20	1,32	0,42
61	Świerczów (w)	1606042	14,0	15,4	14,6	22,1	25,0	23,3	8,5	9,6	9,0	0,20	0,42	0,28
62	Tarnów Opolski (w)	1609112	16,0	22,8	17,3	25,9	35,9	28,2	11,0	14,7	11,9	0,27	1,07	0,50
63	Tułowice (mw)	1609123	12,5	17,9	14,1	21,3	28,6	23,2	8,2	11,3	9,1	0,20	0,72	0,29
64	Turawa (w)	1609132	15,4	21,2	17,1	24,1	33,6	26,8	9,5	14,9	11,5	0,22	0,98	0,43
65	Ujazd (mw)	1611063	15,8	18,8	17,3	25,3	30,2	27,2	11,1	13,3	11,8	0,34	0,81	0,50
66	Walce (w)	1605042	16,4	20,3	18,2	25,8	33,7	30,2	10,7	13,4	12,0	0,24	0,94	0,48
67	Wilków (w)	1606052	14,1	18,7	15,4	22,3	29,6	24,0	8,8	12,0	9,7	0,21	0,90	0,37
68	Wołczyn (mw)	1604043	14,9	18,0	16,1	23,7	28,4	25,4	9,2	11,4	9,9	0,21	0,77	0,31
69	Zawadzkie (mw)	1611073	14,5	18,0	15,8	22,7	28,1	24,7	10,1	12,4	10,8	0,25	0,92	0,42
70	Zdzieszowice (mw)	1605053	18,1	33,2	21,1	29,0	49,5	34,9	11,7	17,8	13,3	0,32	1,17	0,54
71	Zębowice (w)	1608072	15,7	18,4	17,0	24,7	28,0	26,2	9,5	11,5	10,4	0,24	0,69	0,37

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

Informacje na temat obszarów przekroczeń poziomu docelowego

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



Rysunek 1. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu docelowego B(a)P w pyłe zawieszonym PM10 w województwie opolskim w 2023 roku [źródło: GIOŚ]

Tabela 1. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni obszarów przekroczeń poziomu docelowego B(a)P w pyłe zawieszonym PM10 w województwie opolskim w 2023 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
strefa opolska	Głucholazy (mw)	1607013	168,1	5	3	58 043
	Gogolin (mw)	1605013	100,5	6,8	6,8	
	Kluczbork (mw)	1604023	217	4,9	2,3	
	Krapkowice (mw)	1605023	97,4	12,9	13,2	
	Nysa (mw)	1607053	217,6	4,9	2,3	