



Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

Departament Monitoringu Środowiska

Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Opolu

ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE OPOLSKIM

raport wojewódzki za rok 2021

Z upoważnienia
Głównego Inspektora Ochrony Środowiska

Barbara Toczko
Zastępca Dyrektora
Departament Monitoringu Środowiska
/podpisano kwalifikowanym podpisem elektronicznym/

Opole 2022





GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA

Departament Monitoringu Środowiska

Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Opolu

ul. Nysy Łużyckiej 42, 45-035 Opole

ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE OPOLSKIM

RAPORT WOJEWÓDZKI ZA ROK 2021

**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

Mateusz Wilk

Jacek Błachuta

Opole, kwiecień 2022

SPIS TREŚCI

1. Wstęp.....	7
1.1. Podstawy prawne oceny jakości powietrza.....	7
1.2. Cele oceny jakości powietrza.....	8
2. Kryteria i metody oceny	10
2.1. Kryteria oceny jakości powietrza.....	10
2.2. Zaokrąglanie wyników obliczeń w ocenie jakości powietrza przy porównaniu z wartościami kryteriów	15
2.3. Metody oceny jakości powietrza.....	16
3. Obszar podlegający ocenie	17
3.1. Podział województwa na strefy.....	17
3.2. Charakterystyka województwa	18
4. System rocznej oceny jakości powietrza w województwie	22
4.1. System pomiarów zanieczyszczeń powietrza	22
4.2. System modelowania matematycznego	26
4.3. Inne metody oceny jakości powietrza	28
5. Warunki meteorologiczne w roku podlegającym ocenie	29
6. Emisja zanieczyszczeń do powietrza na obszarze województwa	32
7. Wyniki oceny jakości powietrza	39
7.1. Ocena wykonana ze względu na ochronę zdrowia ludzi	40
7.1.1. Dwutlenek siarki (SO ₂).....	40
7.1.2. Dwutlenek azotu (NO ₂)	44
7.1.3. Tlenek węgla (CO)	48
7.1.4. Benzen (C ₆ H ₆)	50
7.1.5. Ozon (O ₃).....	52
7.1.6. Pył zawieszony PM ₁₀	57
7.1.7. Pył zawieszony PM _{2,5}	64
7.1.8. Ołów (Pb) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	69
7.1.9. Arsen (As) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	71
7.1.10. Kadm (Cd) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	73
7.1.11. Nikiel (Ni) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	75
7.1.12. Benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM ₁₀	77
7.1.13. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia.....	81
7.2. Ocena wykonana ze względu na ochronę roślin	82
7.2.1. Dwutlenek siarki (SO ₂).....	82
7.2.2. Tlenki azotu (NO _x).....	85
7.2.3. Ozon (O ₃).....	87
7.2.4. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin	92
8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia.....	92

9. Udokumentowanie wyników oceny	94
10. Podsumowanie oceny	95
11. Słownik skrótów i terminów użytych w opracowaniu	96

Załącznik 1. Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie opolskim w 2021 roku

1. Wstęp

Niniejszy dokument stanowi rezultat rocznej oceny jakości powietrza wykonanej na podstawie badań przeprowadzonych w roku 2021 i analiz wykonanych na poziomie wojewódzkim i krajowym w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (PMS), dotyczących stanu zanieczyszczenia powietrza na obszarze województwa opolskiego oraz stopnia dotrzymania obowiązujących kryteriów jakości powietrza. Zasadniczym elementem analizy było sklasyfikowanie stref województwa 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 funkcjonujący na obszarze województwa opolskiego oraz wykorzystany w przedstawionej analizie system oceny jakości powietrza oraz jego poszczególne elementy. W raporcie zawarto podstawowe informacje dotyczące wielkości emisji do powietrza wybranych substancji zanieczyszczających, a także dane dotyczące warunków meteorologicznych panujących w roku 2021, 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 (Dz. U. z 2021 poz. 1973, z późn. zm.) Główny Inspektor Ochrony Środowiska dokonuje oceny poziomów substancji w powietrzu w danej strefie za rok poprzedni, a następnie dokonuje klasyfikacji stref, dla każdej substancji odrębnie, według określonych kryteriów. 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 (Dz. U. z 2021 r. poz. 1973, z późn. zm.);
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2021 r. poz. 845);
- rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 11 grudnia 2020 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. z 2020 r. poz. 2279);

- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz. U. z 2012 r. poz. 914).

Z wykonywaniem oceny powiązane są również inne przepisy prawa krajowego:

- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 września 2012 r. w sprawie sposobu obliczania wskaźników średniego narażenia oraz sposobu oceny dotrzymania pułapu stężenia ekspozycji (Dz. U. z 2012 r. poz. 1029) (*dla pyłu zawieszonego PM_{2,5}*);
- rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 13 listopada 2020 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz. U. z 2020 r. poz. 2221);
- rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 21 grudnia 2020 r. w sprawie systemu informatycznego Inspekcji Ochrony Środowiska „Ekoinfonet” (Dz.U. z 2020 r. poz. 2386);
- ustawa z dnia 20 lipca 1991 r. o Inspekcji Ochrony Środowiska (Dz. U. z 2021 r. poz. 1070).

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 (Dz. U. z 2021 r. poz. 845).

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 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, 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, ze znajomością rejonu i z doświadczeniem osób wykonujących ocenę, mogą pozwolić na wskazanie przyczyn przekroczeń norm jakości powietrza na określonych obszarach.

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

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

¹⁾ Dotyczy zanieczyszczeń: dwutlenku siarki (SO₂), dwutlenku azotu (NO₂), tlenku węgla (CO), benzenu (C₆H₆), pyłu zawieszonego PM₁₀, oraz zawartości ołowiu (Pb) w pyłe zawieszonym PM₁₀ - ochrona zdrowia oraz: dwutlenku siarki (SO₂) i tlenków azotu (NO_x) - ochrona roślin. W przypadku pyłu zawieszonego PM_{2,5}, w roku 2021 obowiązuje poziom dopuszczalny II faza, przy ocenie którego stosuje się dotychczasowe oznaczenie klas: A1 i C1.

²⁾ Z uwzględnieniem dozwolonych częstotliwości przekroczeń określonych w rozporządzeniu MŚ 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 docelowy ¹⁾

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

¹⁾ Dotyczy: ozonu (O₃) (ochrona zdrowia ludzi, 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 stężenie ozonu	Oczekiwane działania
D1	nie przekraczający poziomu celu długoterminowego	- utrzymanie stężeń zanieczyszczenia w powietrzu poniżej poziomu celu długoterminowego
D2	powyżej poziomu celu długoterminowego	- dążenie do osiągnięcia poziomu celu długoterminowego do roku 2020

2. Kryteria i metody oceny

2.1. Kryteria oceny jakości powietrza

Roczna ocena jakości powietrza, dokonywana przez Głównego Inspektora Ochrony Środowiska, jest prowadzona w odniesieniu do wszystkich substancji, dla których obowiązek taki wynika z rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 11 grudnia 2020 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu.

Są to równocześnie substancje, dla których w prawie krajowym (rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. 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 są:

- dopuszczalny poziom substancji w powietrzu (z uwzględnieniem dozwolonej liczby przypadków przekroczeń poziomu dopuszczalnego, określonej dla niektórych zanieczyszczeń),
- dopuszczalny poziom substancji w powietrzu powiększony o margines tolerancji (dozwolone przypadki przekroczeń poziomu dopuszczalnego odnoszą się także do jego wartości powiększonej o margines tolerancji)¹,
- 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 z dnia 11 grudnia 2020 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu, oceny ze względu na ochronę zdrowia ludzi w zakresie: dwutlenku siarki (SO₂), dwutlenku azotu (NO₂), tlenku węgla (CO), benzenu (C₆H₆), ozonu (O₃), pyłu zawieszonego PM₁₀, pyłu zawieszonego PM_{2,5} oraz zawartości ołowiu (Pb), arsenu (As), kadmu (Cd), niklu (Ni) i benzo(a)pirenu (B(a)P) w pyłe zawieszonym PM₁₀ dokonuje się w strefach na terenie całego kraju, z wyłączeniem:

- a) terenów zamkniętych lub instalacji przemysłowych,

¹ Poczawszy od 1 stycznia 2015 r. dla żadnego z zanieczyszczeń uwzględnianych w ocenie rocznej nie jest już określony margines tolerancji. Tym samym nie stanowi on obecnie kryterium oceny i klasyfikacji stref .

- b) miejsc niezamieszkałych, do których obowiązuje zakaz wstępu,
- c) 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).

W ocenie ze względu na ochronę zdrowia ludzi uwzględnia się wyniki pomiarów z właściwie zlokalizowanych stanowisk pomiarowych każdego typu (tła, komunikacyjnych i przemysłowych) funkcjonujących na stacjach miejskich, podmiejskich i pozamiejskich.

Oceny poziomów stężeń substancji w powietrzu ze względu na ochronę roślin w zakresie dwutlenku siarki (SO_2), tlenków azotu (NO_x) i ozonu (O_3) dokonuje się w strefach na terenie całego kraju, z wyłączeniem miejsc wymienionych wyżej oraz aglomeracji o liczbie mieszkańców większej niż 250 tysięcy i miast stanowiących samodzielne strefy.

W ocenie dla (NO_x) i (SO_2) należy uwzględniać wyniki pomiarów z właściwie zlokalizowanych stacji pozamiejskich, dla ozonu wyniki ze stacji pozamiejskich i podmiejskich.

Kryteria klasyfikacji stref ze względu na ochronę zdrowia ludzi w zakresie: dwutlenku siarki (SO_2), dwutlenku azotu (NO_2), tlenku węgla (CO), benzenu (C_6H_6), ozonu (O_3), pyłu zawieszonego PM_{10} , pyłu zawieszonego $\text{PM}_{2,5}$ oraz zawartości ołowiu (Pb), arsenu (As), kadmu (Cd), niklu (Ni) i benzo(a)pirenu (B(a)P) w pyłe zawieszonym PM_{10} zamieszczono w tabeli 2.1. Dla pyłu zawieszonego $\text{PM}_{2,5}$ 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, O₃

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	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 krocących (obliczanych ze stężeń 1-godzinnych) w ciągu roku kalendarzowego.

S8max_d – maksimum dobowe ze stężeń średnich ośmiogodzinnych krocących 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 pyle zawieszonym PM₁₀.

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

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

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

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

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

Objaśnienia do tabeli:

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

Kryteria klasyfikacji stref ze względu na ochronę roślin w zakresie dwutlenku siarki (SO₂), tlenków azotu (NO_x) i ozonu (O₃) zamieszczono w tabeli 2.3. Dla ozonu zdefiniowane są kryteria dodatkowej klasyfikacji stref ze względu na ochronę roślin w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego (tabela 2.4).

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

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

Objaśnienia do tabeli:

Sa- stężenie średnie roczne.

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

AOT40_{5L} –suma różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a wartością $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8:00 a 20:00 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$. 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)	$AOT40 \leq 6000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ (w roku podlegającym ocenie)	$AOT40 > 6000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ (w roku podlegającym ocenie)

AOT40 –suma różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a wartością $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8:00 a 20:00 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

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 MŚ 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.

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

Zanieczyszczenie	Parametr	Jednostka	Liczba miejsc po przecinku	Przykład
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 benzenu, 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.

3. Obszar podlegający ocenie

3.1. Podział województwa na strefy

Oceny jakości powietrza wykonywane są w odniesieniu do obszaru strefy. Zgodnie z art. 87 ustawy - Prawo ochrony środowiska obecnie dla wszystkich zanieczyszczeń uwzględnianych w ocenach jakości powietrza strefę stanowią:

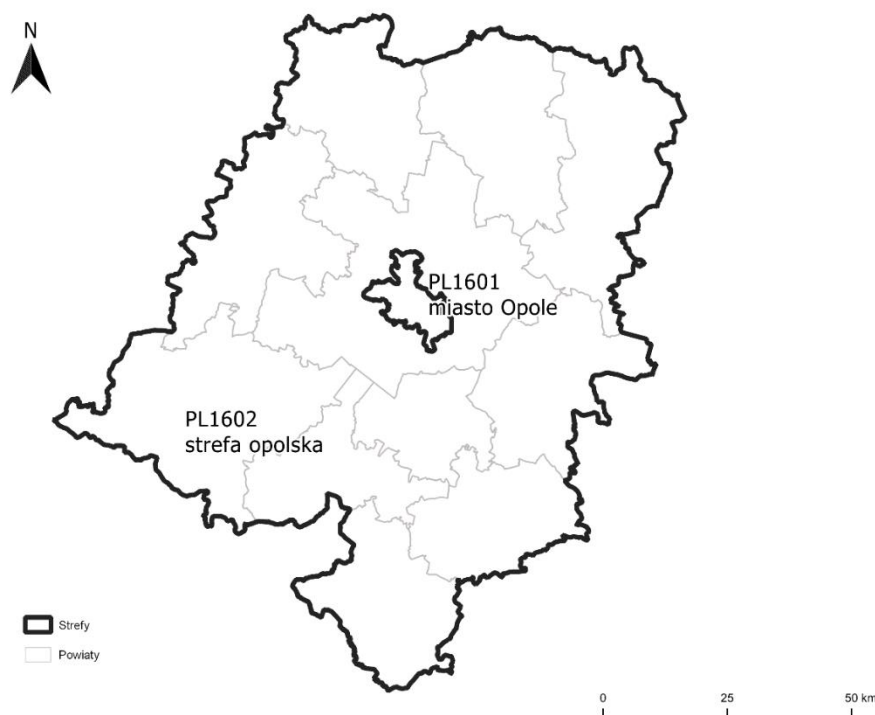
- aglomeracja o liczbie mieszkańców powyżej 250 tysięcy,
- miasto (nie będące aglomeracją) o liczbie mieszkańców powyżej 100 tysięcy,
- pozostały obszar województwa, nie wchodzący w skład aglomeracji i miast powyżej 100 tys. mieszkańców.

Nazwy i kody stref określa rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz. U. z 2012 r. poz. 914).

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza, województwo opolskie zostało podzielone na dwie strefy: miasto Opole, oraz strefę opolską, czyli pozostały obszar województwa (tabela 3.1, rysunek 3.1).

Tabela. 3.1. Zestawienie stref w województwie opolskim [opracowanie własne, 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 [tak/nie]	Klasyfikacja wg kryteriów dot. ochrony roślin [tak/nie]
1	PL1601	miasto Opole	miasto pow. 100.000 mieszk.	149	127 839	tak	nie
2	PL1602	strefa opolska	reszta województwa	9 263	848 935	tak	tak

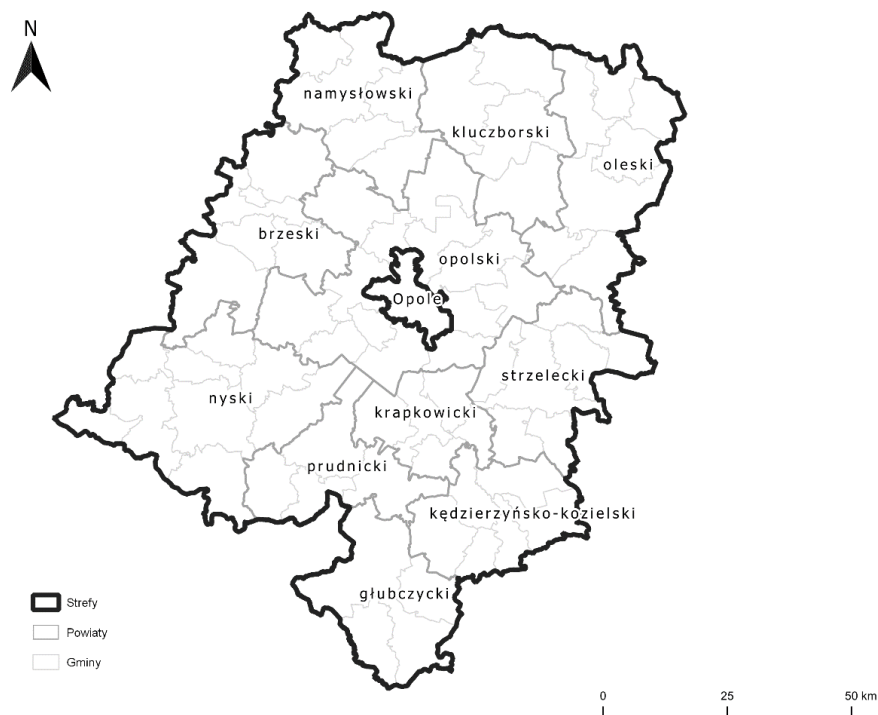


Rysunek. 3.1. Podział województwa opolskiego na strefy dla celów oceny jakości powietrza za 2021 r. [źródło: GIOŚ]

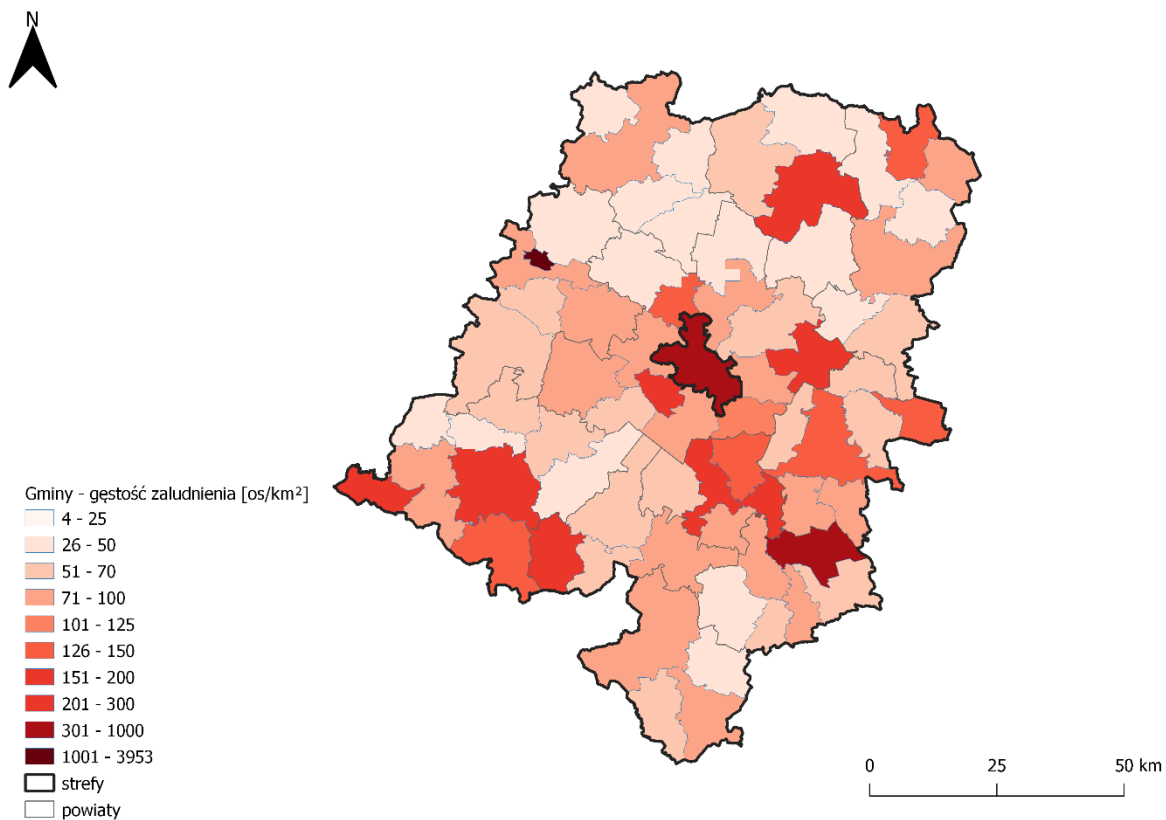
3.2. Charakterystyka województwa opolskiego

Województwo opolskie jest położone w południowo-zachodniej części Polski. Sąsiaduje bezpośrednio z czterema województwami: od północy z wielkopolskim i łódzkim, od wschodu ze śląskim, a od zachodu z dolnośląskim, natomiast od południa graniczy z Republiką Czeską. Województwo opolskie zajmuje obszar o powierzchni 9 412 km², co stanowi 3% powierzchni kraju i jest obecnie najmniejszym województwem w Polsce.

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 oraz mieszkaniowe. Liczba ludności województwa opolskiego w 2020 r. wynosiła 977 tys. mieszkańców, co oznacza, że populacja województwa, stanowiła 3% ogółu ludności kraju. Średnia gęstość zaludnienia w województwie wyniosła 104 osoby/km² (rysunek 3.3). Do największych miast Opolszczyzny, poza Opolem (128 tys. mieszkańców), należy Kędzierzyn-Koźle (60 tys. mieszkańców), Nysa (43 tys.) i Brzeg (35 tys.).



Rysunek. 3.2. Podział administracyjny województwa opolskiego [opracowanie własne, źródło danych: Państwowy Rejestr Granic, GUGiK]



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

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. Rzeźba terenu ukształtowana jest przez Kotlinę Raciborską w południowo – wschodniej części, Podgórze Sudeckie na południowym – zachodzie, Garb Chełmski i Równinę Niemodlińską w części centralnej oraz Równinę Opolską na pozostałym obszarze. Znajdująca się w Górach Opawskich Biskupia Kopa (890 m n.p.m.) jest najwyższym wzniesieniem województwa, natomiast najniżej położoną miejscowością jest wieś Błota (ok. 130 m n.p.m.), zlokalizowana na terenie gminy Lubsza. Na obszarze województwa przeważają tereny nizinne.

Województwo opolskie jest jednym z najcieplejszych województw w Polsce. Średnia temperatura w 2021 r. wyniosła w Opolu 9,5°C, a wielkość opadów atmosferycznych – 565 mm. Charakterystyczne są tu długie, łagodne jesienie, krótkotrwałe zimy, wczesne wiosny oraz ciepłe lata, co związane jest z istnieniem przewagi wiatrów wiejących najczęściej z kierunku zachodniego i południowo – zachodniego. Takie warunki klimatyczne są korzystne dla długiego okresu wegetacji, który na Opolszczyźnie wynosi 200 - 225 dni.

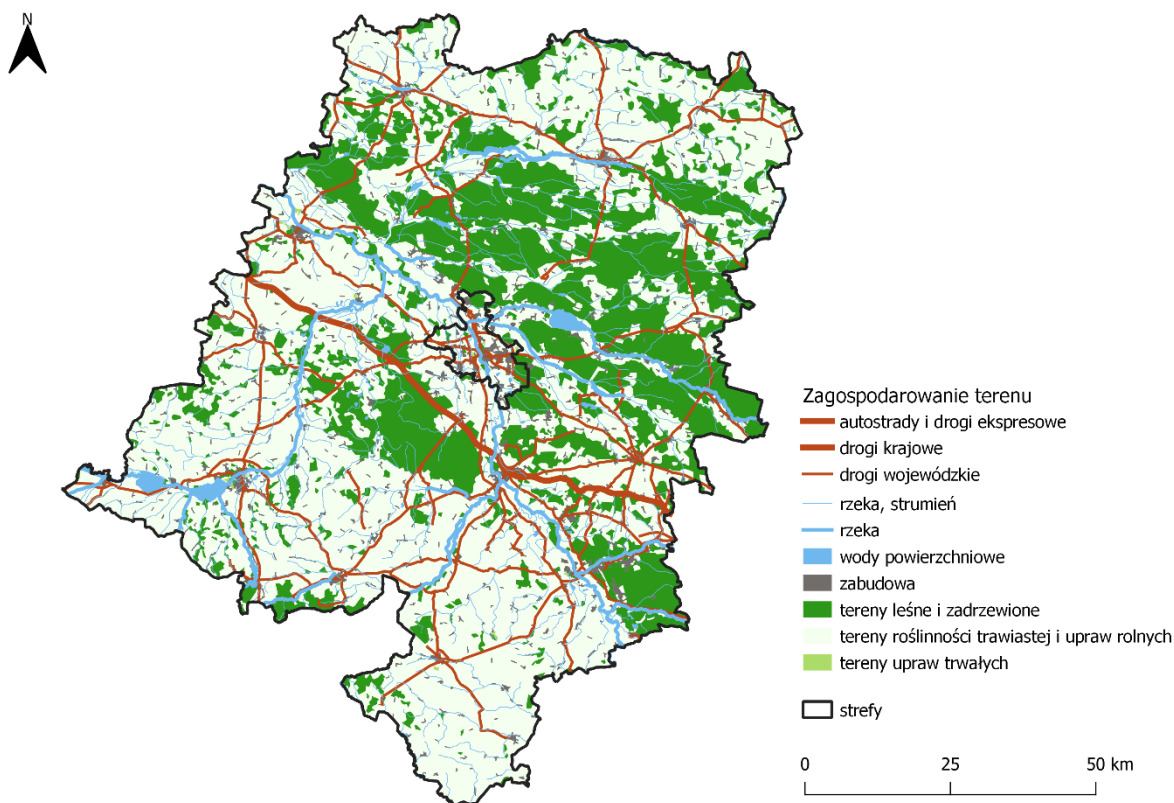
Na terenie województwa występuje dobrze rozbudowana sieć hydrograficzna, której główną oś stanowi rzeka Odra. Przepływa ona przez województwo opolskie z południowego – wschodu na północny – zachód, zgodnie z kierunkiem nachylenia terenu. Największymi, pod względem powierzchni zlewni, dopływami Odry są: 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 2510 km², a lesistość terenu, która wynosi 26,7%, lokuje województwo na 11 miejscu w kraju (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 trzy parki krajobrazowe:

- ✓ Stobrowski Park Krajobrazowy (526,37 km²),
- ✓ Park Krajobrazowy „Góra Św. Anny” (50,51 km²),
- ✓ Park Krajobrazowy „Góry Opawskie” (49,03 km²).

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.

Ponadto, w granicach województwa opolskiego występują obszary Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000, o łącznej powierzchni 415,44 km². Są to 4 obszary specjalnej ochrony ptaków oraz 21 obszarów siedliskowych. Sieć Natura 2000 ma na celu zachowanie siedlisk przyrodniczych i gatunków, uważanych za cenne oraz zagrożone wyginięciem w skali całej Unii Europejskiej.



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

Wśród występujących na terenie województwa opolskiego zasobów naturalnych, oprócz zasobów leśnych i wodnych, na szczególną uwagę zasługują urodzajne gleby oraz bogate zasoby złóż surowców mineralnych. Duże nagromadzenie surowców mineralnych, w szczególności wapieni i margli, piasków podsadzkowych, kamieni, glinek 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, Kędzierzyn-Koźle, Zdzeszowice i Krapkowice. W stolicy województwa dominuje przemysł wapienniczy, metalurgiczny i spożywczy, natomiast Kędzierzyn-Koźle jest ośrodkiem przemysłu chemicznego. Zdzeszowice są ważnym w skali kraju i Europy producentem koksu, a w Krapkowicach produkuje się głównie masę papierniczą i papier.

4. System rocznej oceny jakości powietrza w województwie

4.1. System pomiarów zanieczyszczeń powietrza

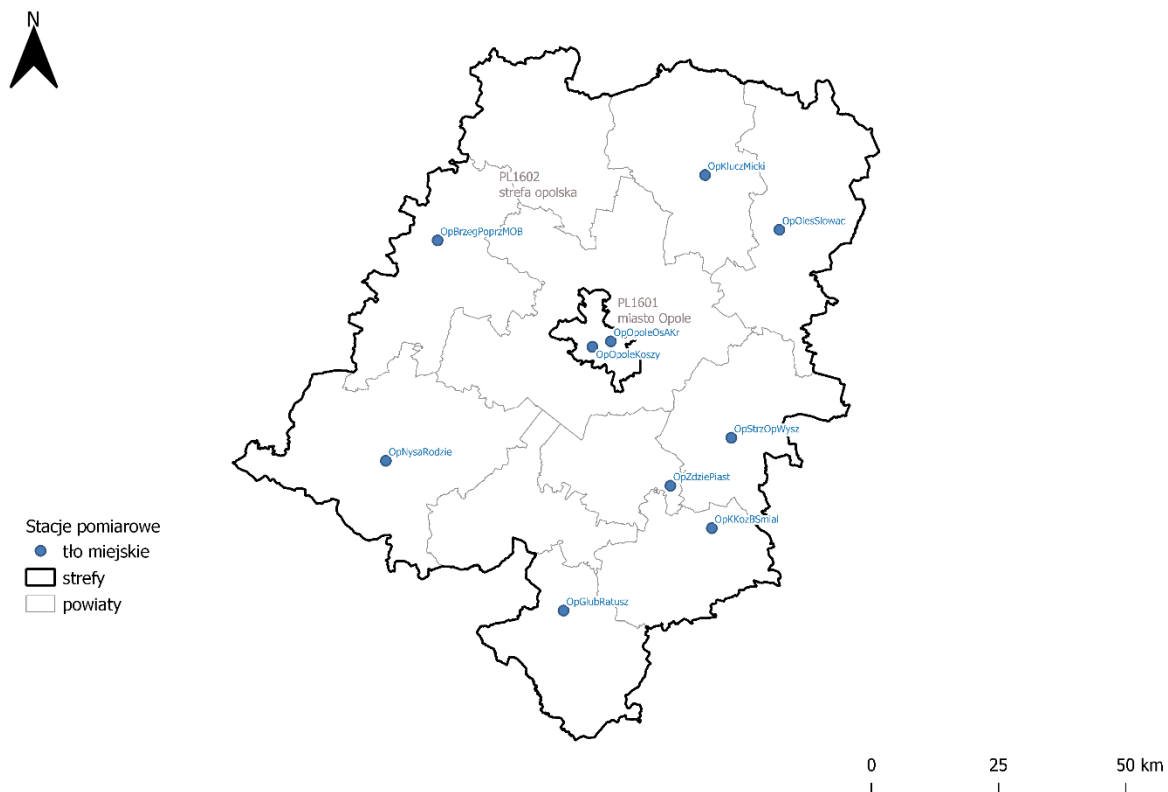
System pomiarów zanieczyszczeń powietrza na terenie województwa opolskiego w 2021 roku składał się z 8 stacji automatycznych i 4 manualnych, z czego w 2 lokalizacjach realizowano równocześnie oba typy pomiarów. Dodatkowo w 4 punktach pomiarowych prowadzono pomiar pasywny benzenu. Zestawienie podstawowych danych dotyczących stacji pomiarowych oraz stanowisk, które zostały wykorzystane w ocenie, zamieszczono w tabelach 4.1 i 4.2 oraz na rysunkach 4.1 i 4.2.

Tabela. 4.1. Zestawienie stacji pomiarowych, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie rocznej [źródło: GIOŚ]

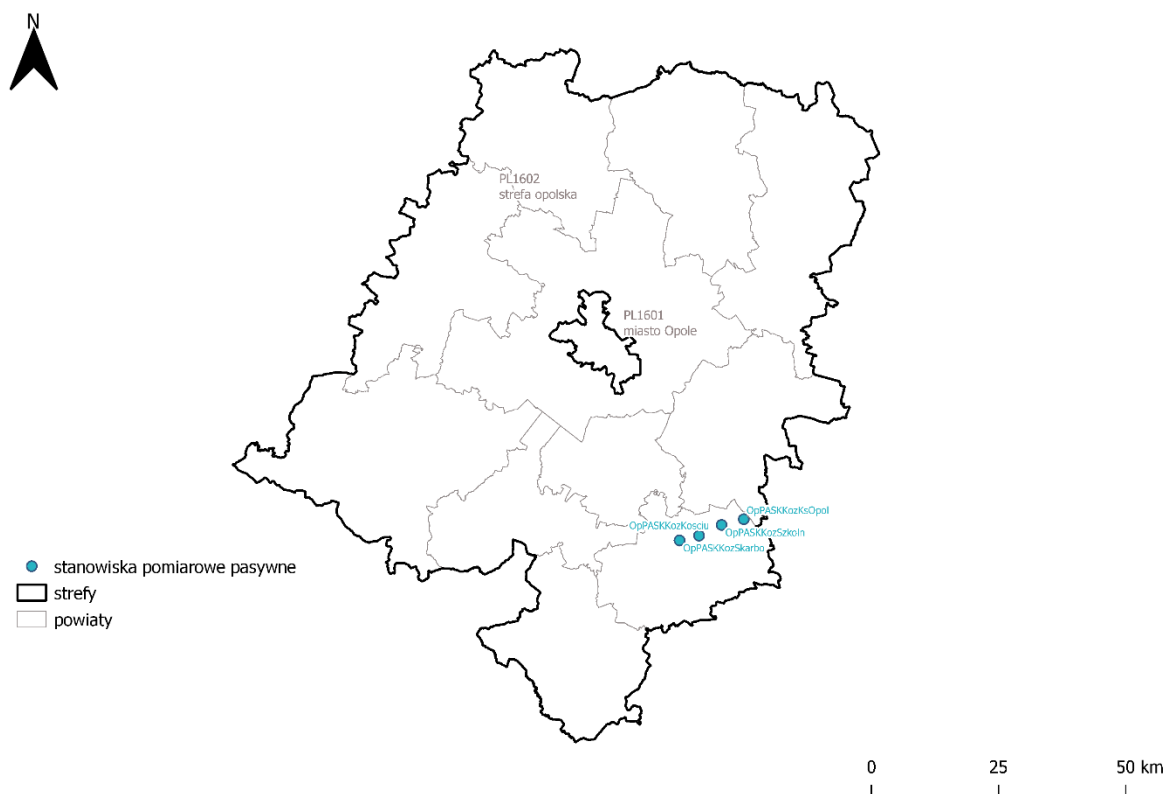
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Adres stacji	Powiat	Gmina	Szer. geogr.	Dł. geogr.	Typ obszaru	Typ stacji
1	PL1601	miasto Opole	OpOpoleKoszy	Opole, ul. Koszyka	ul. Koszyka 21	Opole	Opole	50.666736	17.899137	miejski	tło
2	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	Opole, os. Armii Krajowej	os. Armii Krajowej	Opole	Opole	50.676856	17.950278	miejski	tło
3	PL1602	strefa opolska	OpBrzegPoprz	Brzeg, ul. Poprzeczna	Poprzeczna 1	brzeski	Brzeg	50.849509	17.462579	miejski	tło
4	PL1602	strefa opolska	OpGlubRatusz	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	OpNysaRodzie	Nysa, ul. Rodziewiczówny	ul. Rodziewiczówny 1	nyski	Nysa	50.458989	17.331906	miejski	tło
8	PL1602	strefa opolska	OpOlesSlowac	Olesno, ul. Słowackiego	ul. Słowackiego	oleski	Olesno	50.876983	18.416878	miejski	tło
9	PL1602	strefa opolska	OpPASKKozKosciu	Kędzierzyn-Koźle, ul. Kościuszki	ul. Kościuszki 21	kędzierzyńsko-kozielski	Kędzierzyn-Koźle	50.339667	18.201442	miejski	tło
10	PL1602	strefa opolska	OpPASKKozKsOpol	Kędzierzyn-Koźle, ul. Ks. Opolskich	ul. Książąt Opolskich 8	kędzierzyńsko-kozielski	Kędzierzyn-Koźle	50.369428	18.324478	miejski	tło
11	PL1602	strefa opolska	OpPASKKozSkarbo	Kędzierzyn-Koźle, ul. Skarbowa	ul. Skarbowa	kędzierzyńsko-kozielski	Kędzierzyn-Koźle	50.330883	18.147681	miejski	tło
12	PL1602	strefa opolska	OpPASKKozSzkoln	Kędzierzyn-Koźle, ul. Szkolna	ul. Szkolna 15	kędzierzyńsko-kozielski	Kędzierzyn-Koźle	50.358964	18.263574	miejski	tło
13	PL1602	strefa opolska	OpStrzOpWysz	Strzelce Opolskie, ul. Kard. Wyszyńskiego	ul. Kardynała Wyszyńskiego 12	strzelecki	Strzelce Opolskie	50.509334	18.288206	miejski	tło
14	PL1602	strefa opolska	OpZdziePiast	Zdzieszowice, ul. Piastów	ul. Piastów 6	krakowicki	Zdzieszowice	50.423533	18.120739	miejski	tło

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Typ stanowiska	Zanieczyszczenie	Typ pomiaru	Wyk. w OR - ochr. zdr.	Wyk. w OR - ochr. roś.
1	PL1601	miasto Opole	OpOpoleKoszy	tło	PM10	automatyczny	Tak	Nie
2	PL1601	miasto Opole	OpOpoleKoszy	tło	PM2,5	automatyczny	Tak	Nie
3	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	tło	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
4	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
5	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	tło	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
6	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	tło	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
7	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	tło	PM2,5	manualny	Tak	Nie
8	PL1602	strefa opolska	OpBrzegPoprz	tło	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
9	PL1602	strefa opolska	OpBrzegPoprz	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
10	PL1602	strefa opolska	OpBrzegPoprz	tło	C ₆ H ₆	automatyczny	Tak	Nie
11	PL1602	strefa opolska	OpBrzegPoprz	tło	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
12	PL1602	strefa opolska	OpBrzegPoprz	tło	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
13	PL1602	strefa opolska	OpBrzegPoprz	tło	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
14	PL1602	strefa opolska	OpBrzegPoprz	tło	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
15	PL1602	strefa opolska	OpBrzegPoprz	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
16	PL1602	strefa opolska	OpBrzegPoprz	tło	PM2,5	automatyczny	Tak	Nie
17	PL1602	strefa opolska	OpGlubRatusz	tło	PM10	automatyczny	Tak	Nie
18	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
19	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	tło	C ₆ H ₆	automatyczny	Tak	Nie
20	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	tło	CO	automatyczny	Tak	Nie
21	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	tło	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
22	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	tło	O ₃	automatyczny	Tak	Nie
23	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
24	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	tło	PM2,5	automatyczny	Tak	Nie
25	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	tło	SO ₂	automatyczny	Tak	Nie
26	PL1602	strefa opolska	OpKluczMicki	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
27	PL1602	strefa opolska	OpKluczMicki	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
28	PL1602	strefa opolska	OpKluczMicki	tło	PM2,5	manualny	Tak	Nie
29	PL1602	strefa opolska	OpNysaRodzie	tło	PM10	automatyczny	Tak	Nie
30	PL1602	strefa opolska	OpNysaRodzie	tło	PM2,5	automatyczny	Tak	Nie
31	PL1602	strefa opolska	OpOlesSlowac	tło	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
32	PL1602	strefa opolska	OpOlesSlowac	tło	O ₃	automatyczny	Tak	Nie
33	PL1602	strefa opolska	OpOlesSlowac	tło	PM10	automatyczny	Tak	Nie
34	PL1602	strefa opolska	OpPASKKozKosciu	tło	C ₆ H ₆	pasywny	Tak	Nie
35	PL1602	strefa opolska	OpPASKKozKsOpol	tło	C ₆ H ₆	pasywny	Tak	Nie
36	PL1602	strefa opolska	OpPASKKozSkarbo	tło	C ₆ H ₆	pasywny	Tak	Nie
37	PL1602	strefa opolska	OpPASKKozSzkołn	tło	C ₆ H ₆	pasywny	Tak	Nie
38	PL1602	strefa opolska	OpStrzOpWysz	tło	PM10	automatyczny	Tak	Nie
39	PL1602	strefa opolska	OpZdziePiast	tło	C ₆ H ₆	automatyczny	Tak	Nie
40	PL1602	strefa opolska	OpZdziePiast	tło	PM10	automatyczny	Tak	Nie



Rysunek 4.1. Lokalizacja stacji pomiarowych w województwie opolskim, wykorzystanych w ocenie za rok 2021
[źródło: GIOŚ]



Rysunek 4.2. Lokalizacja pasywnych stacji pomiarowych w województwie opolskim, wykorzystanych w ocenie za rok 2021 [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 z dnia 13 listopada 2020 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz.U. z 2020 r. poz. 2221).

W przypadku ozonu (poziom docelowy), na potrzeby oceny rocznej wykonanej dla roku 2021 dla województwa opolskiego wykorzystano bezpośrednio wyniki modelowania dostarczone przez IOŚ-PIB. W odniesieniu do zanieczyszczeń: dwutlenek siarki, dwutlenek azotu, tlenki azotu, ozon (poziom celu długoterminowego), pył zawieszony PM₁₀ i PM_{2,5} oraz benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM₁₀, wyniki modelowania stanowiły podstawę obiektywnego szacowania przestrzennego rozkładu stężeń oraz zasięgu obszarów przekroczeń.

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 posiada on 50 związków gazowych, z czego 35 jest transportowanych w drodze adwekcji, głębokiej konwekcji i dyfuzji turbulencyjnej, a 15 ze względu na krótki czas życia nie podlega transportowi. Mechanizm opisujący właściwości chemiczne fazy gazowej w modelu GEM-AQ oparty jest na modyfikacji modelu ADOM [*Acid Deposition and Oxidants Model*]. Model ten został rozszerzony o 4 dodatkowe związki (CH_3OOH , CH_3OH , CH_3O_2 , $\text{CH}_3\text{CO}_3\text{H}$) i 22 reakcje chemiczne. Zmodyfikowany mechanizm zawiera 50 związków, 116 chemicznych i 19 fotochemicznych reakcji. Dodatkowo do modelu GEM-AQ zaimplementowany został moduł przemian i transportu B(a)P.

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

Integralną częścią modelu GEM-AQ jest moduł aerozolowy, który pozwala na symulacje przemian fizyko-chemicznych aerozolu atmosferycznego oraz jego interakcje ze związkami chemicznymi fazy gazowej. W szczególności pozwala na symulacje reakcji heterogenicznej hydrolizy N_2O_5 prowadzącej do powstawania HNO_3 . Reakcja ta zachodzi na powierzchni

aerozolu atmosferycznego i ma bardzo duży wpływ na koncentrację ozonu troposferycznego. Intensywność reakcji zależy zarówno od stężenia, jak i powierzchni aerozolu.

Procesy aerozolowe reprezentowane są poprzez parametryzacje 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 reprezentowany jest w 12 przedziałach wielkości cząstek aerozolu 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 na siatce globalnej o zmiennej rozdzielczości, przy czym rozdzielczość nad Polską z szerokim marginesem wynosiła 2,5 km (0,025 stopnia), zaś rozdzielczość zastosowana dla 30 aglomeracji i miast > 100 tys. mieszkańców wyniosła 0,5 km (0,005 stopnia).

Na potrzeby analizy wykorzystano globalne pola meteorologiczne w postaci analiz obiektywnych z roku 2021, stanowiące warunek początkowy domeny globalnej, pobrane z Kanadyjskiego Centrum Meteorologicznego (Canadian Meteorological Centre - CMC).

Modelowanie na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza w Polsce w 2021 roku wykonano z wykorzystaniem Centralnej Bazy Emisyjnej dla Polski przygotowanej przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami IOŚ-PIB dla roku bazowego 2020. 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 2019.

Szacowanie niepewności dla wszystkich modelowanych zanieczyszczeń podlegających ocenie jakości powietrza w Polsce w 2021 roku wykonano zgodnie z zapisami dyrektywy unijnej CAFE (2008/50/WE) oraz zapisami rozporządzenia 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). Ponadto do szczegółowej ewaluacji wyników modelowania dla NO₂, O₃, PM₁₀ i PM_{2,5} wykorzystano narzędzie DELTA tool w najnowszej dostępnej wersji.

Wyniki uzyskane bezpośrednio z modelowania zostały poddane dalszej reanalizie. Celem wprowadzenia informacji ze stacji pomiarowych do wyników modelowania na potrzeby oceny jakości powietrza zastosowano metodę interpolacji optymalnej (ang. Optimal Interpolation – OI). Estymacja statystyk błędów została wykonana metodą Hollingswotha-Lonnberga (H-L) w oparciu o wyniki oceny dla roku 2021. Asymilacja danych pomiarowych naziemnych została przeprowadzona dla roku 2021, na podstawie pomiarów ze stacji Państwowego Monitoringu Środowiska. Na podstawie reanaliz pól stężeń uzyskanych po wykonaniu procedury asymilacji danych pomiarowych obliczono docelowe pola rozkładu parametrów statystycznych opisujących narażenie na określone poziomy substancji w powietrzu w 2021 r. Zastosowanie asymilacji poprawiło przestrzenne odwzorowanie rozkładu wartości parametrów statystycznych obliczonych na podstawie wyników modelowania i uzyskanych w ramach pomiarów.

W przypadku wybranych zanieczyszczeń i ocenianych parametrów statystycznych zobrazowania przestrzennych rozkładów stężenia substancji będące efektem opisywanego

modelowania zostały zamieszczone w odpowiednich rozdziałach poświęconych uzyskanym wynikom rocznej oceny jakości powietrza.

4.3. Inne metody oceny jakości powietrza

Jedną z metod uzupełniających, która została zastosowana na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza w województwie, było tzw. obiektywne szacowanie. Metody szacowania zostały wykorzystane na potrzeby określenia przestrzennego rozkładu stężenia wybranych zanieczyszczeń na obszarze strefy w roku 2021. W sytuacjach wystąpienia przekroczeń wartości kryterialnej określonej dla danej substancji, metody wykorzystano również do oszacowania granic przestrzennego zasięgu tych przekroczeń.

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 2021, które spełniły wymagania jakościowe określone w przepisach prawa. Niepewność zastosowanej metody szacowania określono na poziomie nieprzekraczającym wymagań stawianych przez przepisy prawa.

W odniesieniu do zanieczyszczeń: dwutlenek siarki, dwutlenek azotu, tlenki azotu, ozon (poziom celu długoterminowego), pył zawieszony PM₁₀ i PM_{2,5} oraz benzo(a)piren, wyniki modelowania stanowiły podstawę obiektywnego szacowania przestrzennego rozkładu stężeń oraz zasięgu obszarów przekroczeń.

Równocześnie, w strefie miasto Opole, dla kryterium ochrona zdrowia ludzi, w celu określenia klasy strefy dla benzenu, tlenku węgla i ołowiu w pyłe zawieszonym PM₁₀ zastosowano metody obiektywnego szacowania poprzez analogię do stężeń zmierzonych na stacjach PMŚ zlokalizowanych na terenie strefy opolskiej.

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 fizykochemiczne 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 podmuchy 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.

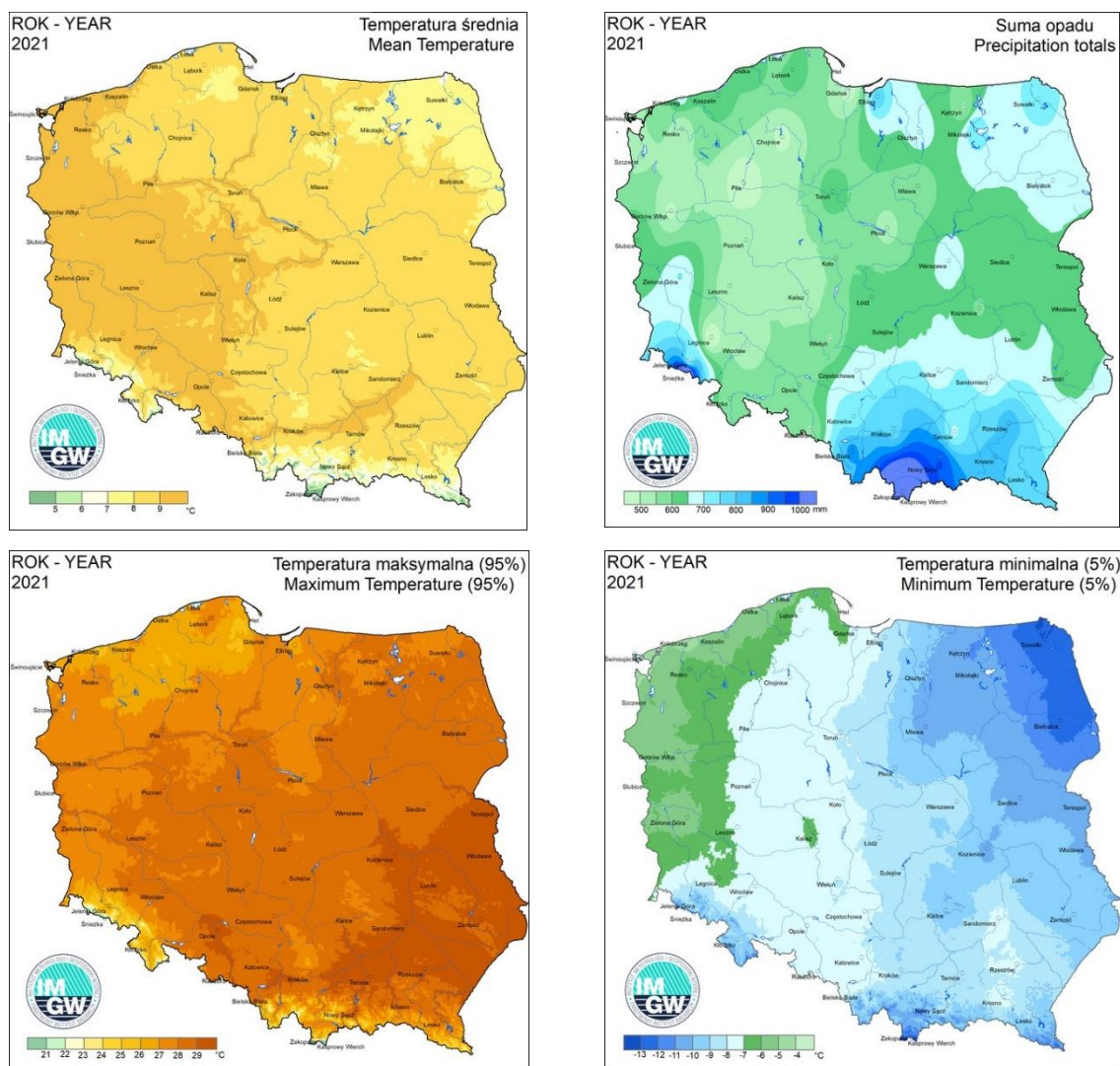
Temperatura powietrza w pewnym zakresie warunkuje aktywność źródeł grzewczych w okresie jesienno-zimowym, przez co wpływa też na ilość zanieczyszczeń emitowanych z sektora komunalno-bytowego. W okresie wiosenno-letnim wysoka temperatura oraz duży poziom promieniowania słonecznego wpływa na wzrost intensywności reakcji fotochemicznych i przemian prowadzących do formowania się zanieczyszczeń wtórnych, w tym ozonu.

Jednym z czynników, który również warunkuje jakość powietrza jest również opad atmosferyczny, który poprzez wymywanie zanieczyszczeń wpływa na zmniejszenie się poziomu ich stężenia w atmosferze.

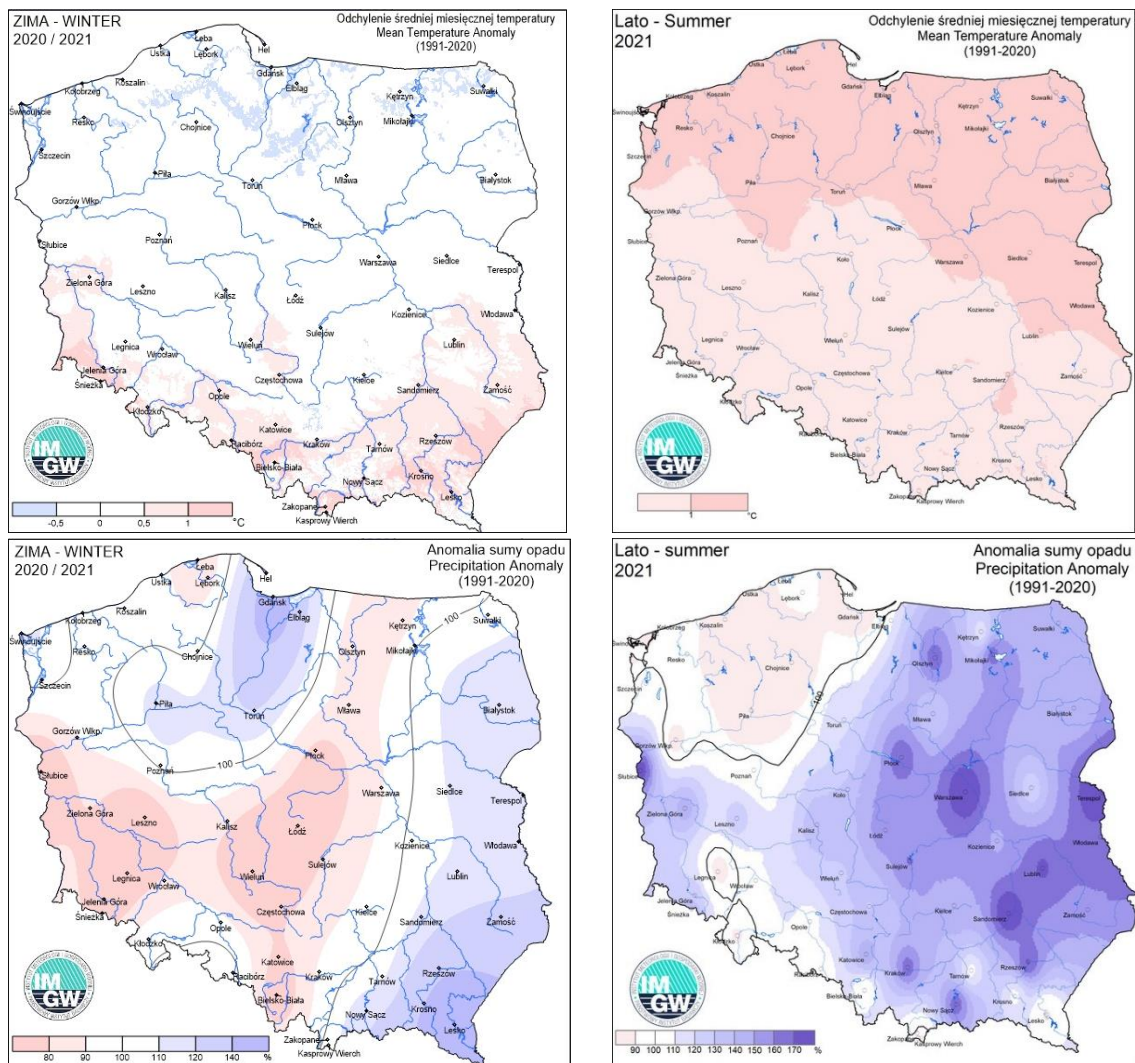
Dane IMGW-PIB wskazują, że średnia roczna temperatura na obszarze Polski w roku 2021 wyniosła 8,7°C i była równa średniej rocznej wieloletniej 1991-2020 (rysunek 5.1). Najwyższe temperatury odnotowano w Słubicach i we Wrocławiu (średnia roczna temperatura powietrza wyniosła tam 9,8°C) oraz w Świnoujściu, Szczecinie i Legnicy (9,6°C), zaś najchłodniej było w Zakopanem (6,1°C), w Suwałkach (7,1°C) oraz Białymstoku (7,5°C). Na stacjach wysokogórskich średnie roczne temperatury powietrza wyniosły -0,2°C na Kasprowym Wierchu oraz 0,9°C na Śnieżce. Zgodnie z klasyfikacją termiczną rok 2021 na większości obszaru kraju został sklasyfikowany jako normalny. Analizując meteorologiczne pory roku, to zimą pod względem termicznym na przeważającym obszarze kraju należy uznać jako normalną (rysunek 5.2). Wiosna na obszarze niemal całej Polski została sklasyfikowana jako bardzo chłodna, z kolei lato było anomalnie ciepłe, a jesień oceniono jako ciepłą.

Średnia roczna suma opadów w skali kraju wyniosła w 2021 roku 632,2 mm, co odpowiada 100,6% wartości wieloletniej (rysunek 5.1). Pod względem opadowym, rok 2021 został więc sklasyfikowany jako normalny. Jednak biorąc pod uwagę poszczególne części

kraju, to dla wschodniej części Polski rok ten należy uznać jako wilgotny, a miejscami nawet jako bardzo wilgotny natomiast na części Pomorza jako suchy, lokalnie jako bardzo suchy. Roczne sumy opadów wyniosły od 442 mm w Legnicy i 445 mm w Pile, do 1135 mm w Zakopanem i 953 mm w Nowym Sączu. Jednak najwyższe roczne sumy opadów odnotowano w wysokich partiach gór: 1824 mm na Hali Gąsienicowej oraz 1532 mm na Kasprowym Wierchu.



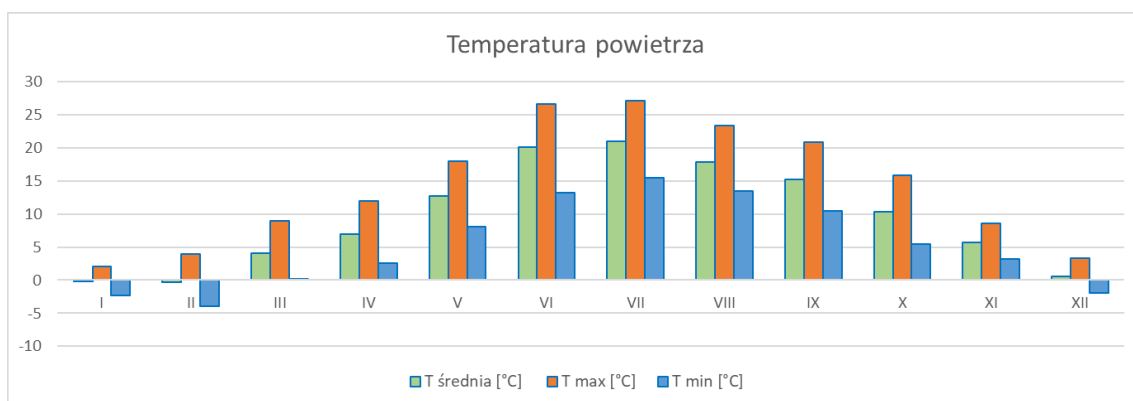
Rysunek. 5.1. Przestrzenny rozkład wartości wybranych parametrów meteorologicznych w Polsce w 2021 roku
[źródło: IMGW-PIB, <https://klimat.imgw.pl/>]



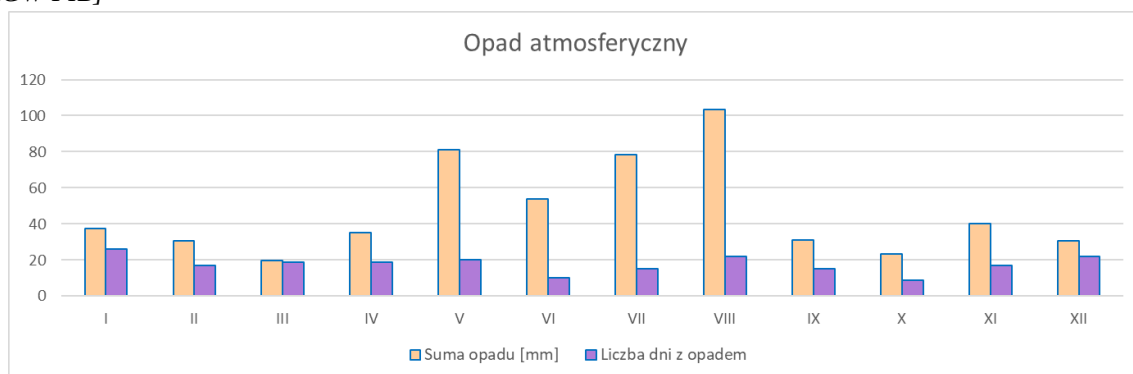
Rysunek. 5.2. Przestrzenny rozkład wartości wybranych parametrów meteorologicznych w Polsce w okresie letnim i zimowym 2021 roku [źródło: IMGW-PIB, <https://klimat.imgw.pl/>]

Średnia temperatura powietrza w Opolu wyniosła w 2021 roku 9,5°C. Na rysunku 5.3 zaprezentowano średnią miesięczną temperaturę powietrza uzyskaną w poszczególnych miesiącach roku 2021, gdzie można zaobserwować, że najwyższa wartość wystąpiła w lipcu i wyniosła 21,0°C, natomiast najniższa w lutym, osiągając -0,3°C. Poddając analizie wartości ekstremalne należy odnotować, że średnia temperatura maksymalna osiągnęła 27,1°C, a minimalna -3,9°C.

Suma opadu w roku 2021 w Opolu wyniosła 564,9 mm. Maksymalna suma opadu przypadła na sierpień, osiągając 103,5 mm, natomiast minimalna na marzec – 19,9 mm (rysunek 5.4). W przypadku liczby dni z opadem, to największa wystąpiła w styczniu (26 dni), a najmniejsza w październiku (9 dni).



Rysunek 5.3. Miesięczna temperatura powietrza w Opolu w 2021 roku [opracowanie własne, źródło danych: IMGW-PIB]



Rysunek 5.4. Miesięczny opad atmosferyczny w Opolu w 2021 roku [opracowanie własne, źródło danych: IMGW-PIB]

Na stacjach monitoringu powietrza położonych na terenie województwa opolskiego odnotowano napływ pyłów z obszarów suchych, jednak epizody te w niewielkim stopniu pokrywały się z przekroczeniami wartości średniodobowej pyłu zawieszonego PM10 uzyskanymi na stacjach.

Analizując otrzymane wyniki stężeń zanieczyszczeń w roku 2021 można stwierdzić, że warunki meteorologiczne występujące w I kwartale roku wpłynęły negatywnie, natomiast w IV kwartale wpłynęły pozytywnie na kształtowanie się poziomów stężeń zanieczyszczeń w województwie, szczególnie w przypadku zanieczyszczeń pyłowych.

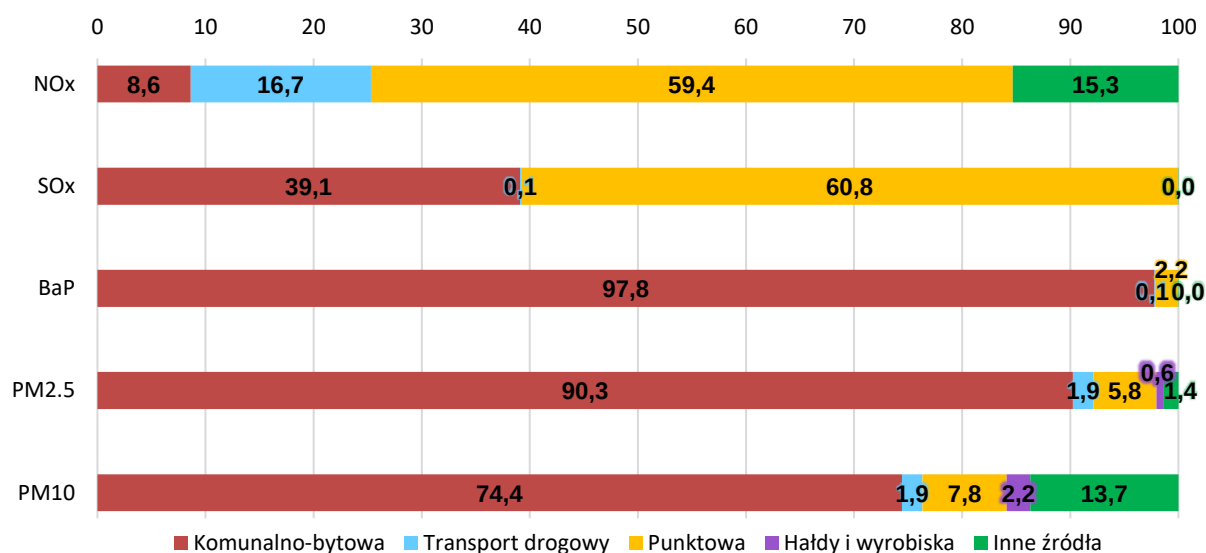
6. Emisja zanieczyszczeń do powietrza na obszarze województwa

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 substancji na obszarze województwa ma napływ zanieczyszczeń z pozostałego obszaru Polski oraz z Europy.

Głównymi lokalnymi źródłami zanieczyszczeń są kominy domów ogrzewanych indywidualnie oraz transport samochodowy, który wpływa na stężenia zanieczyszczeń zwłaszcza na obszarach bezpośrednio sąsiadujących z drogami o znacznym natężeniu ruchu (rysunek 6.1). Przemysł zlokalizowany na obszarze województwa opolskiego, głównie energetyka zawodowa, ze względu na dużą wysokość kominów, częściowo eksportuje zanieczyszczenia poza granice województwa. Zakłady przemysłowe o istotnej emisji nieorganicznej lub emitowanej poprzez niskie emitery mogą również bezpośrednio wpływać na jakość powietrza w sąsiedztwie.

W dużych miastach znaczący udział w całkowitej emisji ma emisja związana z ruchem pojazdów i spalaniem paliw. 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 mieście Kędzierzyn-Koźle dochodzi do podwyższonych stężeń benzenu, które należy łączyć z emisją przemysłową. Zdarzają się również epizody podwyższonych stężeń tych zanieczyszczeń związane z emisjami z sektora komunalno-bytowego.



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

W 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 wykonanego przez IOŚ-PIB.

Sposób szacowania emisji za 2020 (wykorzystanych do oceny jakości powietrza za rok 2021) dla niektórych sektorów emisji w porównaniu ze sposobem ich szacowania za rok 2019 (wykorzystanych do oceny jakości powietrza za rok 2020) zmienił się. Różnice te wynikają z zmiany przez IOŚ-PIB metodyki szacowania emisji z sektora bytowo-komunalnego, emisji z sektora transportu drogowego oraz emisji z hałd i wyrobisk w roku 2021.

Dla emisji SO₂ z sektora komunalno-bytowego w przyjętej przez IOŚ-PIB metodyce uwzględniono niedoszacowanie udziału drewna. Udział drewna w ogrzewaniu gospodarstw domowych został znacząco zwiększony przez Główny Urząd Statystyczny i Agencję Rynku Energi na początku 2022 r. Zmiany tej nie udało się już uwzględnić w miksach paliwowych, wobec czego uwzględniono ją poprzez redukcję emisji SO₂ o 25% (wskaźniki SO₂ dla biomasy są znacznie niższe niż dla węgla). Działanie to w znaczącym stopniu poprawiło korelacje między pomiarami na stacjach a wynikami modelowania dla tego zanieczyszczenia, co potwierdziło zasadność tego działania.

Oдноśnie emisji z sektora transportu drogowego w przypadku danych za 2020 rok przyjęto nową metodykę szacowania emisji opartą na danych z systemu YANOSIK. Ze względu na pilotażowe użycie danych z tego systemu i liczbę samochodów wykorzystującą tę aplikację przyjęto założenia, które w niewielkim stopniu (10%) redukują emisję dla wszystkich zanieczyszczeń, co również poprawiło korelacje między pomiarami na stacjach a wynikami modelowania.

Oдноśnie emisji z hałd i wyrobisk uwzględniono zależności unosu pyłu z hałd i wyrobisk od warunków meteorologicznych. Powyższe poskutkowało obniżeniem przyjętych uprzednio wskaźników o 50% co również poprawiło korelacje, między pomiarami na stacjach a wynikami modelowania. Dodatkowo po raz pierwszy uwzględniono emisję pyłu z gleb.

Tabela. 6.1. Zestawienie wielkości emisji tlenków siarki na obszarze stref województwa opolskiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja SO _x [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
miasto Opole	PL1601	149	171 286	393	3 194 383	23	3 366 084	1 152	22 591
strefa opolska	PL1602	9 263	4 001 103	7 814	3 292 260	1 207	7 302 385	433	788
województwo opolskie		9 412	4 172 390	8 207	6 486 643	1 229	10 668 469	444	1 133
Polska		312 705	100 644 542	413 664	169 472 103	191 135	270 721 444	324	866

Tabela. 6.2. Zestawienie wielkości emisji tlenków azotu na obszarze stref województwa opolskiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja NO _x [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
miasto Opole	PL1601	149	124 774	184 287	7 015 558	74 994	7 399 614	2 578	49 662
strefa opolska	PL1602	9 263	2 018 801	3 957 680	7 744 261	3 734 060	17 454 803	1 048	1 884
województwo opolskie		9 412	2 143 575	4 141 968	14 759 819	3 809 054	24 854 416	1 073	2 641
Polska		312 705	56 857 333	201 986 659	183 437 050	103 993 603	546 274 644	1 160	1 747

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

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM10 [kg/rok]						Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Haldy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
miasto Opole	PL1601	149	501 553	11 808	260 047	2 095	33 193	808 696	3 682	5 427
strefa opolska	PL1602	9 263	8 919 764	229 825	726 455	272 506	1 702 103	11 850 653	1 201	1 279
województwo opolskie		9 412	9 421 317	241 633	986 502	274 601	1 735 296	12 659 349	1 240	1 345
Polska		312 705	231 978 092	11 902 122	20 162 702	9 493 354	53 400 081	326 936 351	981	1 046

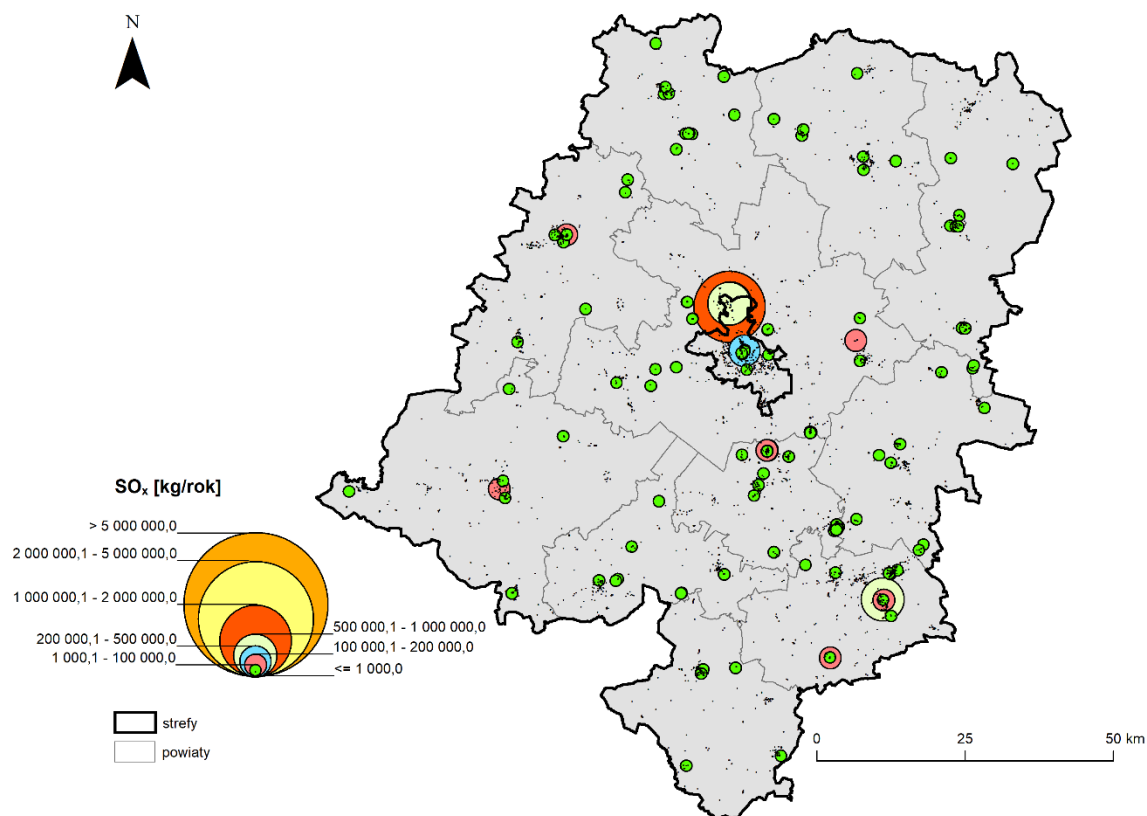
Tabela. 6.4. Zestawienie wielkości emisji pyłu PM2,5 na obszarze stref województwa opolskiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM2,5 [kg/rok]						Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Haldy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
miasto Opole	PL1601	149	491 305	8 859	163 677	850	2 943	667 635	3 382	4 481
strefa opolska	PL1602	9 263	8 754 708	184 650	432 164	65 386	140 144	9 577 053	987	1 034
województwo opolskie		9 412	9 246 014	193 510	595 840	66 236	143 087	10 244 688	1 025	1 088
Polska		312 705	227 626 030	9 371 223	12 421 511	2 283 012	5 462 176	257 163 952	783	822

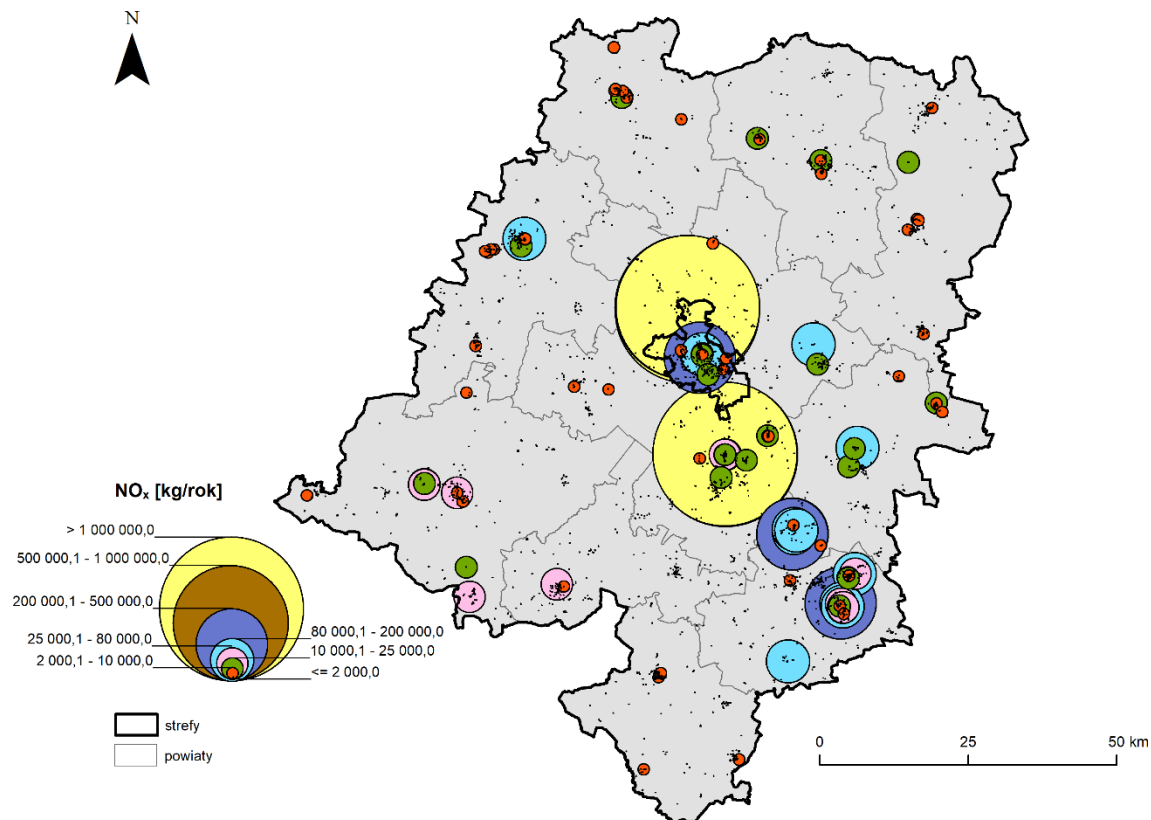
Tabela. 6.5. Zestawienie wielkości emisji benzo(a)pirenu na obszarze stref województwa opolskiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja B(a)P [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
miasto Opole	PL1601	149	270,9	0,2	76,5	0,0	347,7	1,8	2,3
strefa opolska	PL1602	9 263	5 444,9	3,5	49,3	0,1	5 497,9	0,6	0,6
województwo opolskie		9 412	5 715,8	3,8	125,8	0,1	5 845,5	0,6	0,6
Polska		312 705	139 397,2	201,4	2 307,2	2,4	141 908,2	0,4	0,5

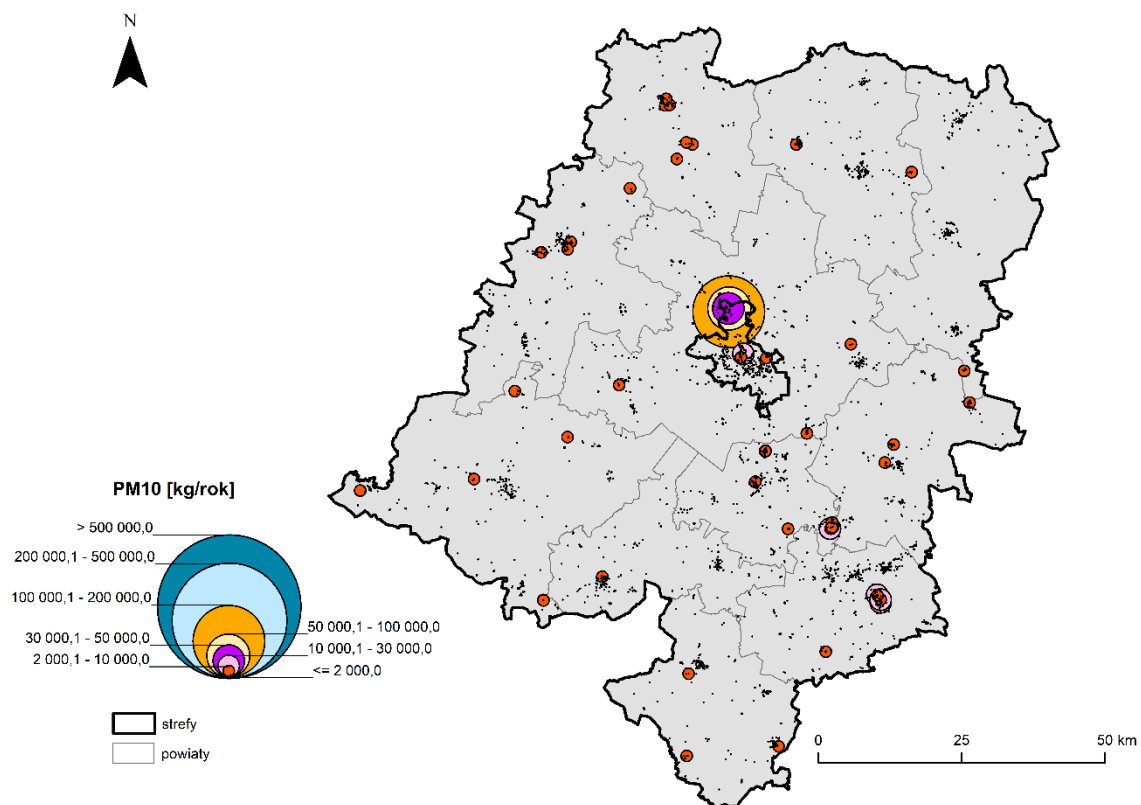
W celu zaprezentowania przestrzennego rozkładu wybranych zanieczyszczeń wg poszczególnych źródeł emisji, na kolejnych rysunkach w formie map przedstawiono emisję punktową, liniową oraz komunalno-bytową w województwie opolskim. Na rysunkach 6.2-6.4 zaprezentowano źródła emisji punktowej dla tlenków siarki, tlenków azotu i pyłu zawieszonego PM10, na rysunkach 6.5-6.6 przedstawiono źródła emisji liniowej dla tlenków azotu oraz pyłu zawieszonego PM10, natomiast na rysunkach 6.7-6.8 zamieszczono źródła emisji komunalno-bytowej dla pyłu zawieszonego PM10 i benzo(a)pirenu.



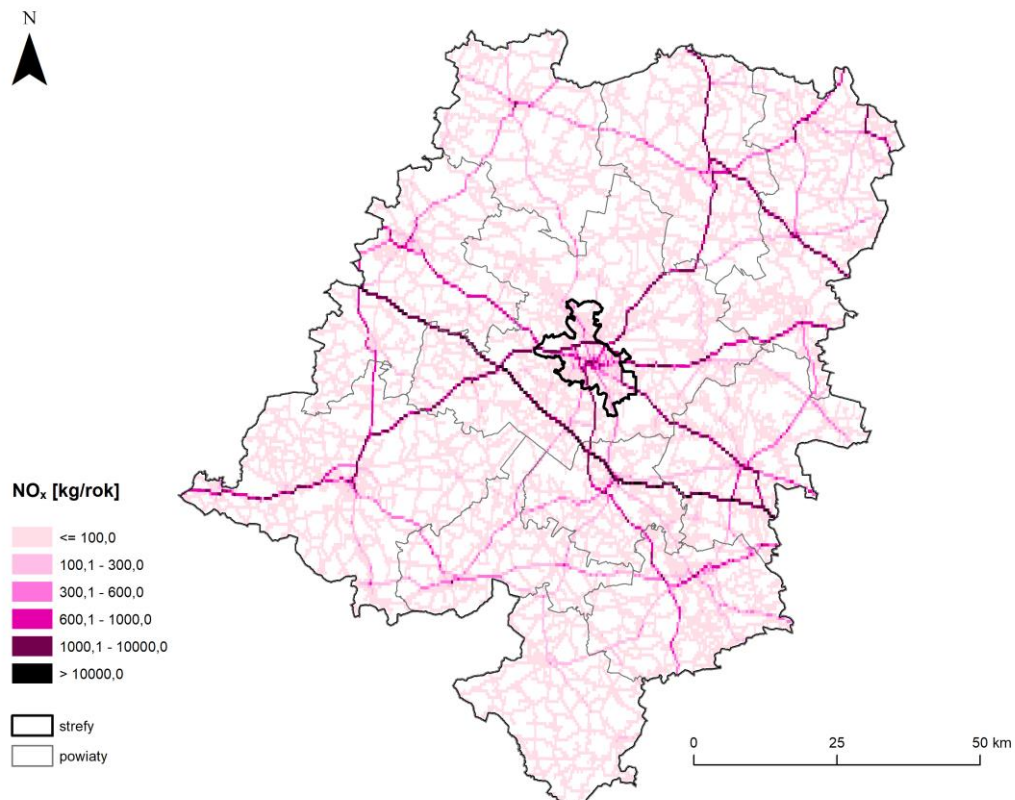
Rysunek 6.2 Lokalizacja punktowych źródeł emisji SO_x na obszarze województwa opolskiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



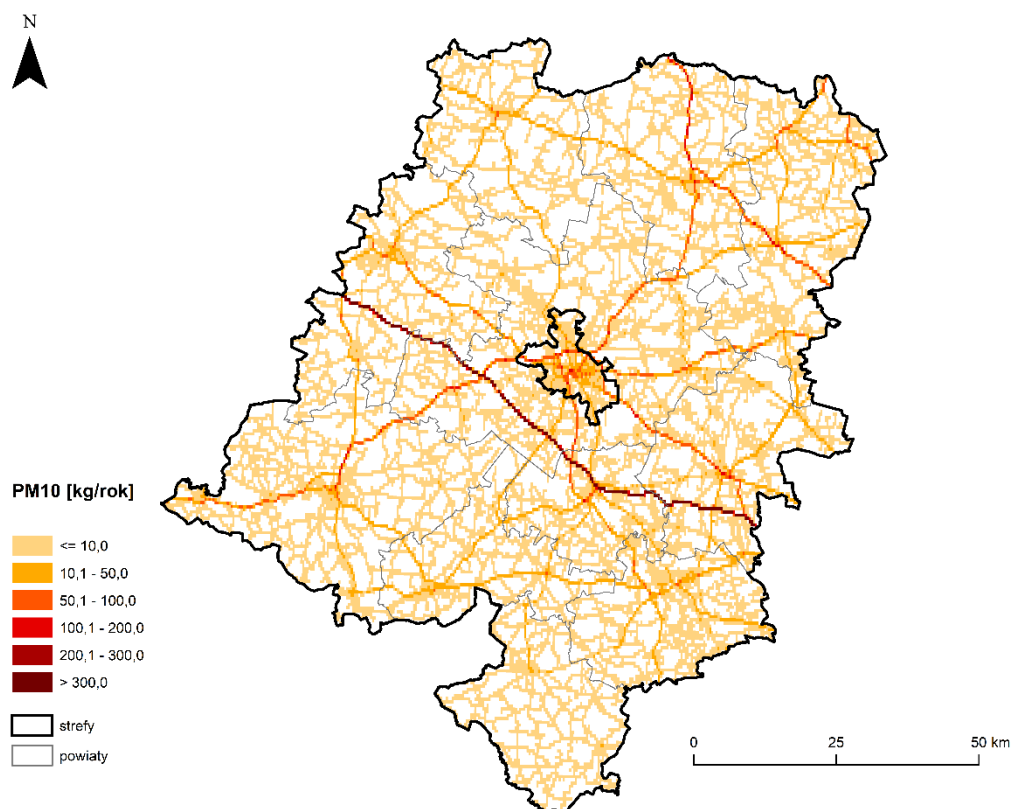
Rysunek 6.3. Lokalizacja punktowych źródeł emisji NO_x na obszarze województwa opolskiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



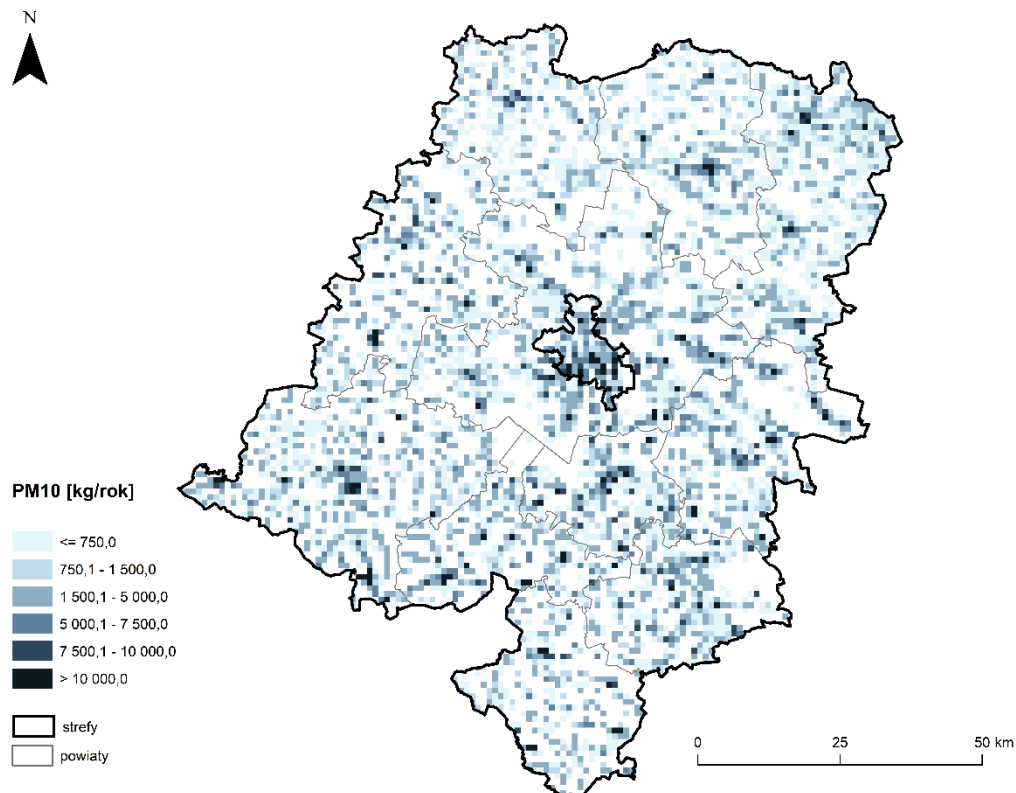
Rysunek 6.4. Lokalizacja punktowych źródeł emisji pyłu PM10 na obszarze województwa opolskiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



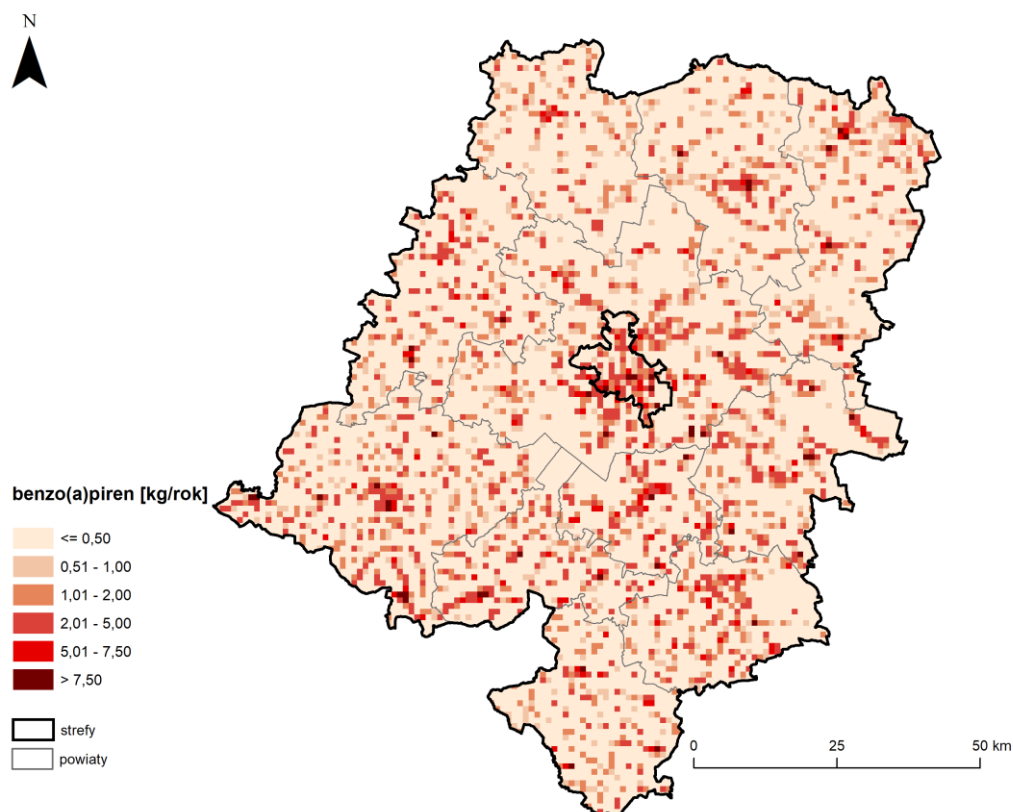
Rysunek 6.5. Lokalizacja liniowych źródeł emisji NO_x na obszarze województwa opolskiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



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



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



Rysunek 6.8. Lokalizacja komunalno-bytowych źródeł emisji benzo(a)pirenu na obszarze województwa opolskiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]

7. Wyniki oceny jakości powietrza

Po przeanalizowaniu wszystkich dostępnych i zgromadzonych danych pomiarowych dotyczących poziomów stężeń poszczególnych zanieczyszczeń oraz wyników obliczeń wykonanych z wykorzystaniem modeli matematycznych i szacowania, wyniki rocznej oceny jakości powietrza za 2021 r. przeprowadzonej w województwie opolskim, przedstawiono w poniższych podrozdziałach poświęconych poszczególnym zanieczyszczeniom. Każdy podrozdział dotyczy jednego zanieczyszczenia i zawiera pełne zestawienie informacji dotyczących wszystkich kryteriów wynikających z oceny.

Mimo wykorzystywania w ocenie za rok 2021 różnych metod, priorytet stanowiły wyniki intensywnych pomiarów jakości powietrza, prowadzonych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska objętych systemem kontroli i zapewnienia jakości.

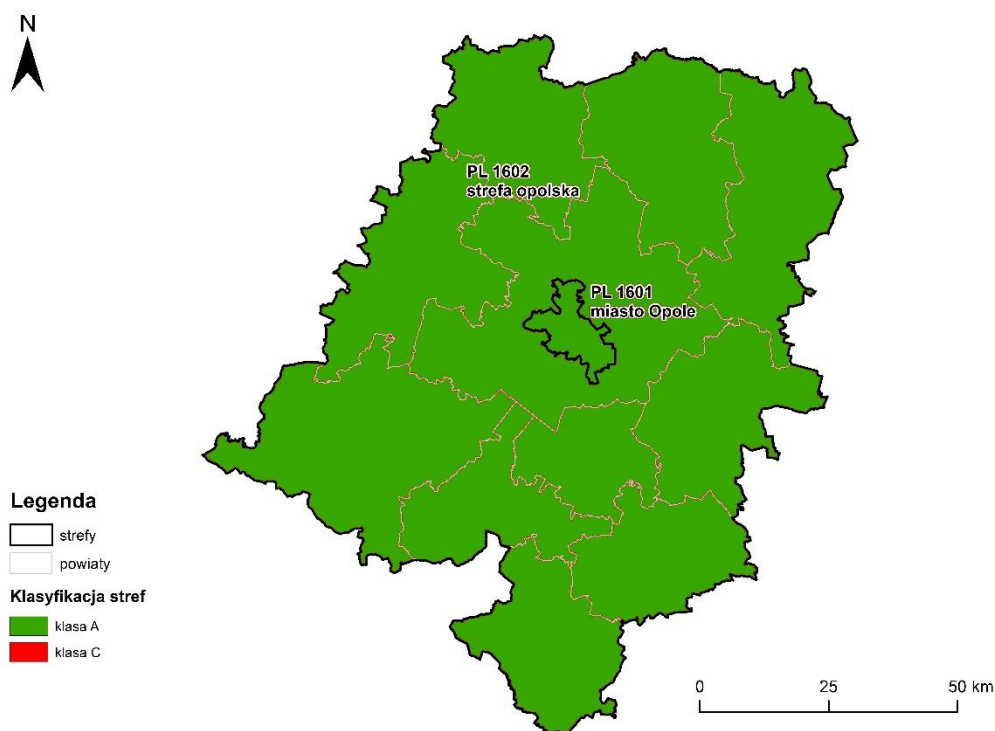
7.1. Ocena wykonana ze względu na ochronę zdrowia ludzi

7.1.1. Dwutlenek siarki (SO_2)

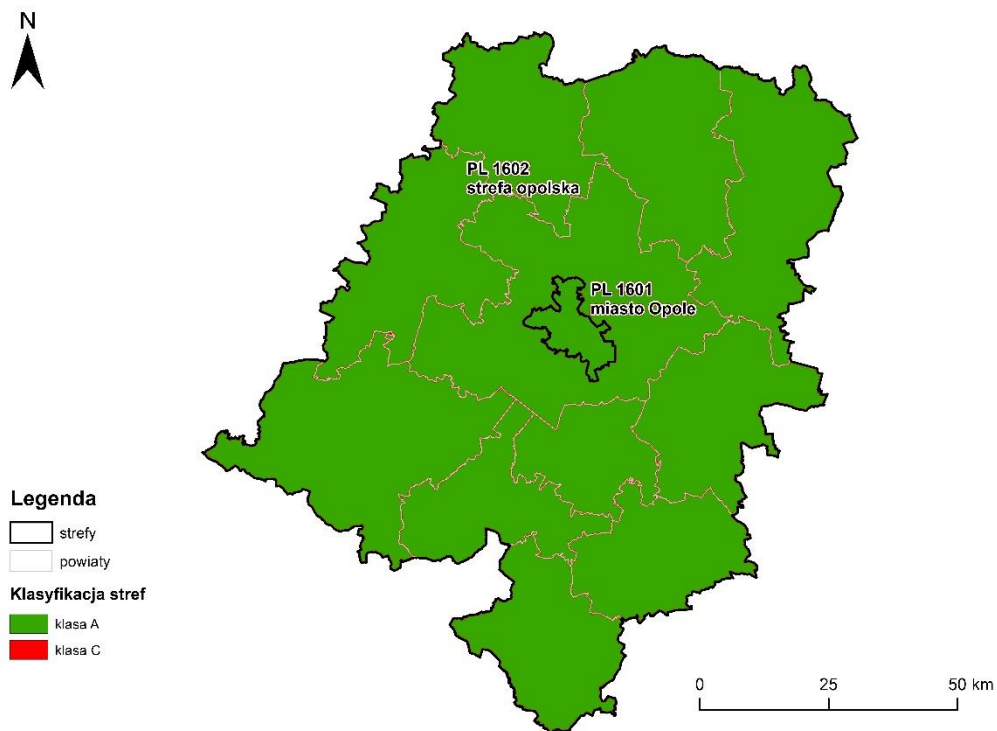
Wyniki klasyfikacji stref dla dwutlenku siarki, dla kryterium ochrony zdrowia ludzi przedstawiono w tabeli 7.1 oraz na rysunkach 7.1 i 7.2. Dla obu normowanych kryteriów, czyli czasu uśredniania stężeń - 1 godz. oraz - 24 godz. uzyskano klasę A.

Tabela 7.1. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej SO_2 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla SO_2	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 1 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 24 godz.
1	miasto Opole	PL1601	A	A	A
2	strefa opolska	PL1602	A	A	A



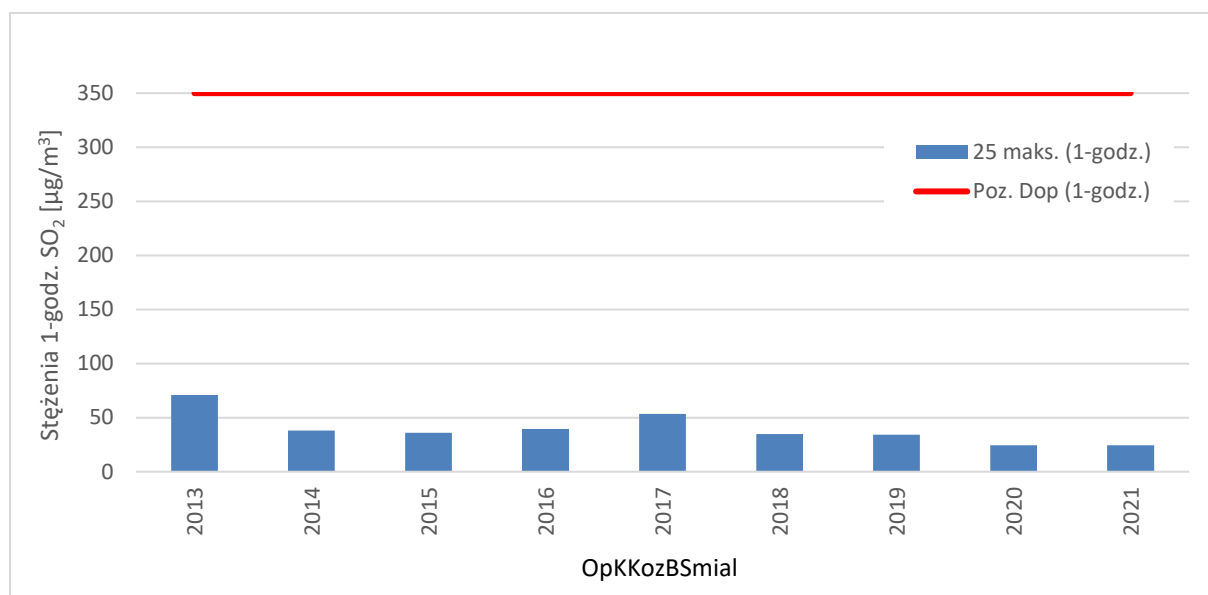
Rysunek 7.1. Klasyfikacja stref w województwie opolskim dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania - 1 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]



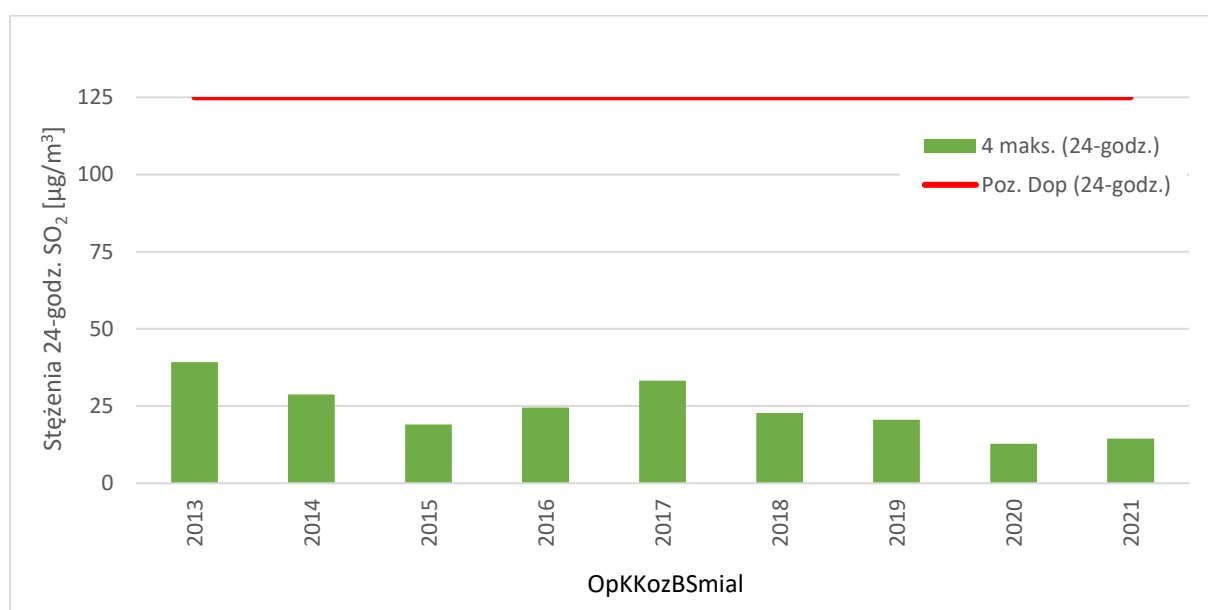
Rysunek 7.2. Klasyfikacja stref w województwie opolskim dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania - 24 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	L>350 (S1)	25 maks. (S1) [µg/m ³]	L>125 (S24)	4 maks. (S24) [µg/m ³]
1	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	Kędzierzyn-Koźle, ul. Śmiałego	automatyczny	98,2	0	24	0	14

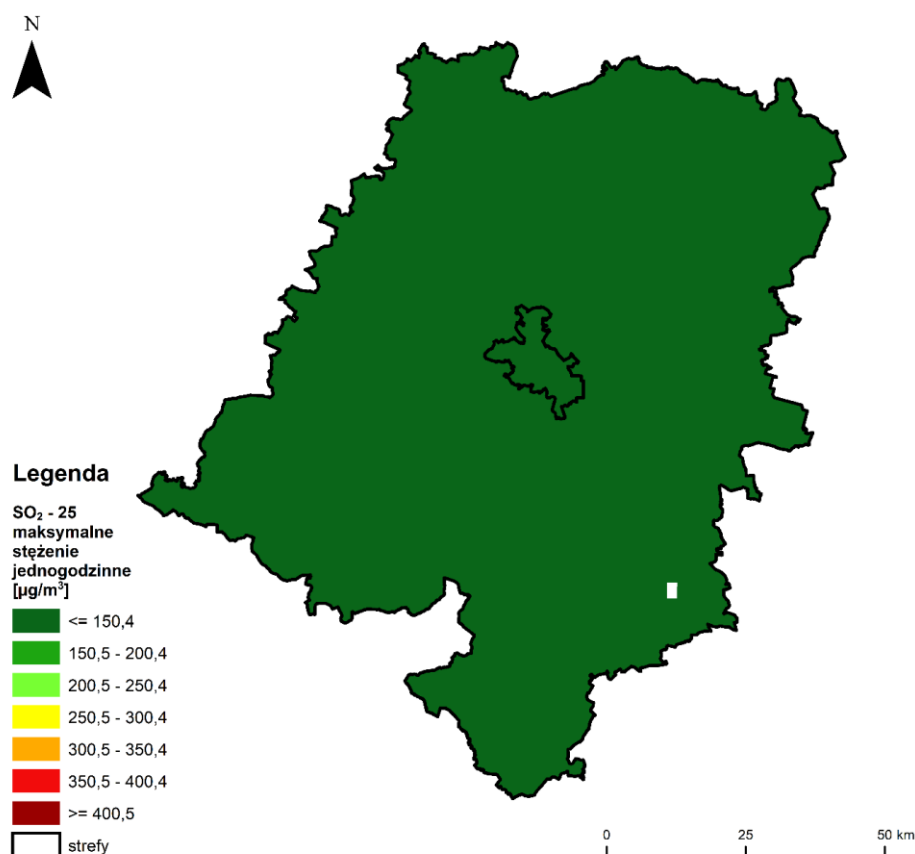


Rysunek 7.3. Przebieg 25 maksymalnej wartości godzinowej stężenia dwutlenku siarki na stanowisku pomiarowym w województwie opolskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 – 2021 [źródło: GIOŚ]

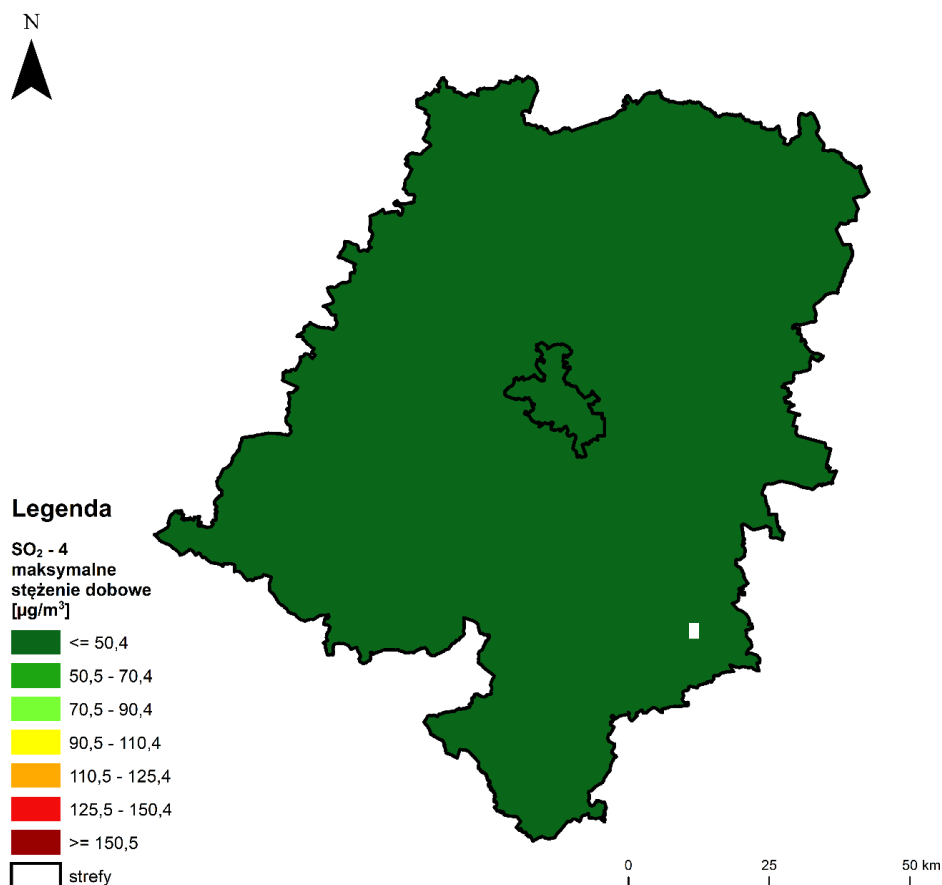


Rysunek 7.4. Przebieg 4 maksymalnej wartości dobowej stężenia dwutlenku siarki na stanowisku pomiarowym w województwie opolskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 – 2021 [źródło: GIOŚ]

Na stacji pomiarowej w Kędzierzynie-Koźlu, na której realizowany był pomiar dwutlenku siarki, można zaobserwować w okresie ostatniego 9-lecia tendencję spadkową, przy czym w całym analizowanym okresie poziomy stężenie utrzymywały się znacznie poniżej poziomu dopuszczalnego dla obu kryteriów. Uzyskane w 2021 roku poziomy stężenie SO_2 , zarówno na stacji pomiarowej, jak i z metody szacowania opartej na modelowaniu matematycznym, osiągnęły bardzo niskie wartości, a tym samym na terenie województwa nie wyznaczono obszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego tego zanieczyszczenia (tabela 7.2, rysunki 7.3 – 7.6).



Rysunek 7.5. Rozkład przestrzenny 25 maksymalnej wartości stężenia 1-godzinnego SO₂ w województwie opolskim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



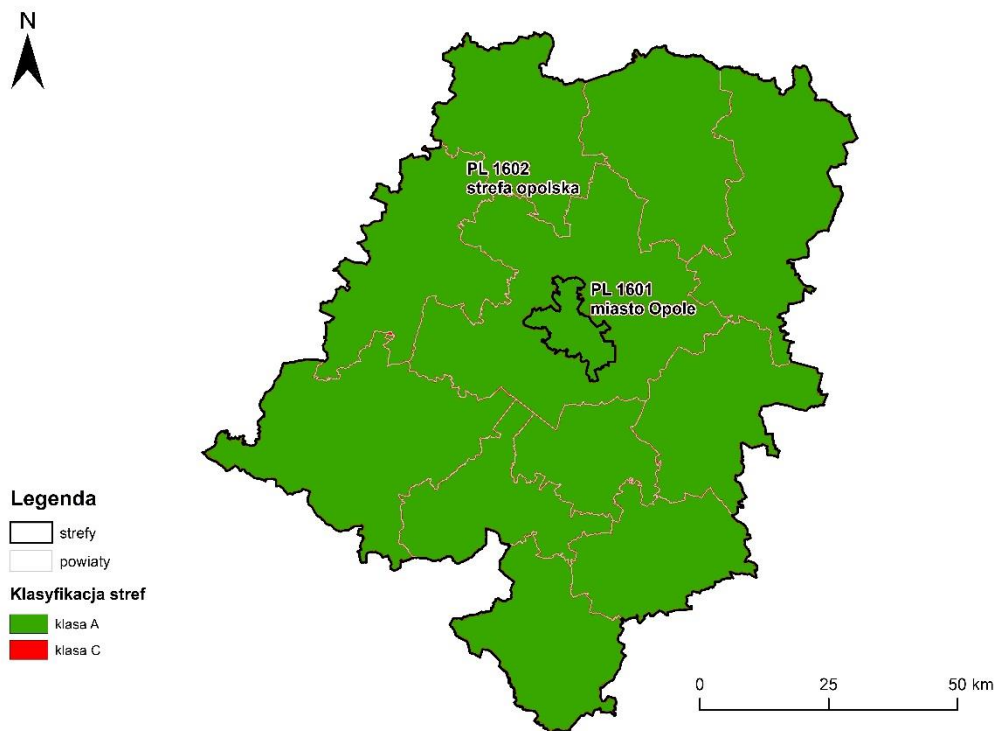
Rysunek 7.6. Rozkład przestrzenny 4 maksymalnej wartości stężenia 24-godzinnego SO_2 w województwie opolskim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

7.1.2. Dwutlenek azotu (NO_2)

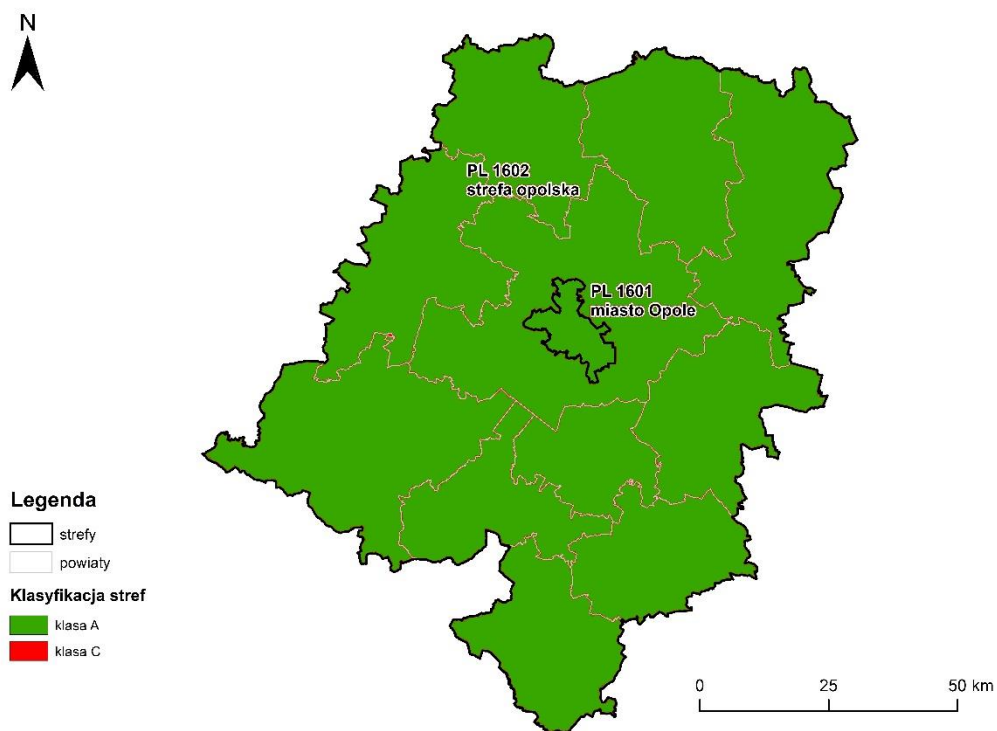
Klasyfikację stref dla dwutlenku azotu, dla kryterium ochrony zdrowia ludzi, zamieszczono w tabeli 7.3 oraz na rysunkach 7.7 i 7.8. Normowane w przypadku NO_2 kryteria (1 godz. i rok) zakwalifikowano do klasy A.

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

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla NO_2	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 1 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania - rok
1	miasto Opole	PL1601	A	A	A
2	strefa opolska	PL1602	A	A	A



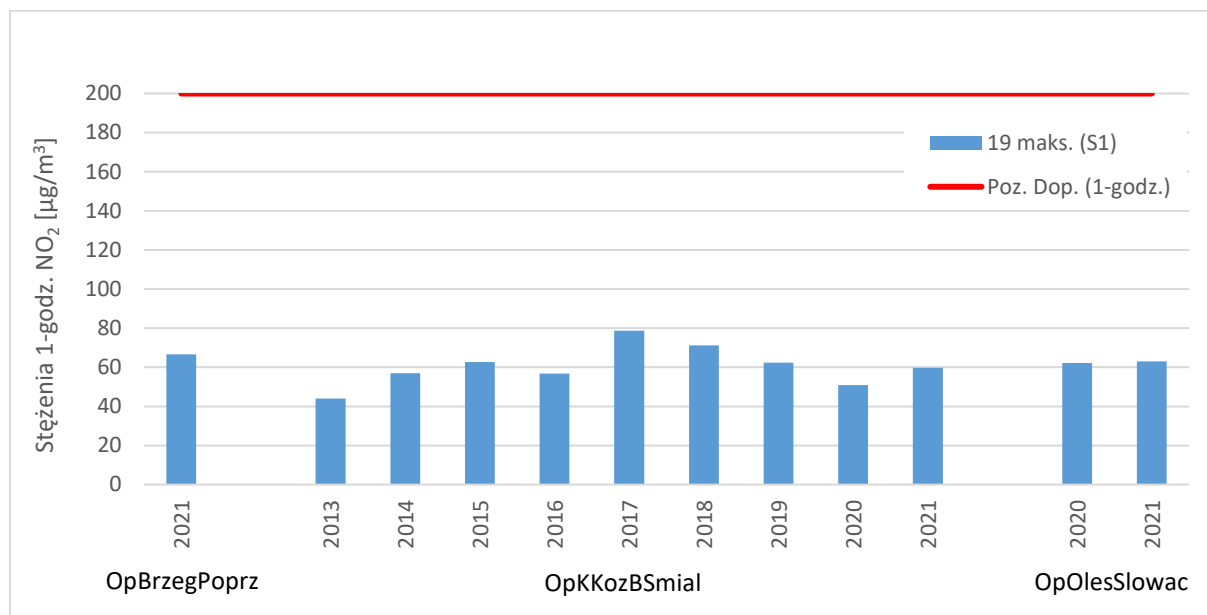
Rysunek 7.7. Klasyfikacja stref w województwie opolskim dla dwutlenku azotu dla czasu uśredniania - 1 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]



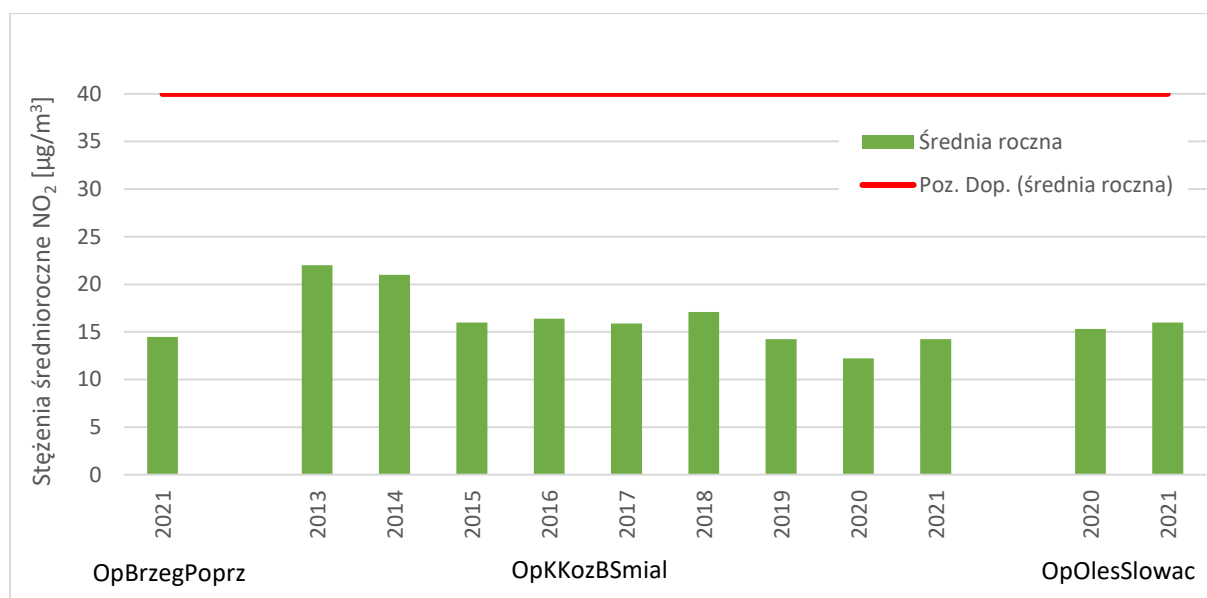
Rysunek 7.8. Klasyfikacja stref w województwie opolskim dla dwutlenku azotu dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.4. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów NO₂ na potrzeby oceny 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	PL1602	strefa opolska	OpBrzegPoprz	Brzeg, ul. Poprzeczna	automatyczny	96	14	0	67
2	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	Kędzierzyn-Koźle, ul. Śmiałego	automatyczny	98	14	0	60
3	PL1602	strefa opolska	OpOlesSłowac	Olesno, ul. Słowackiego	automatyczny	98	16	0	63

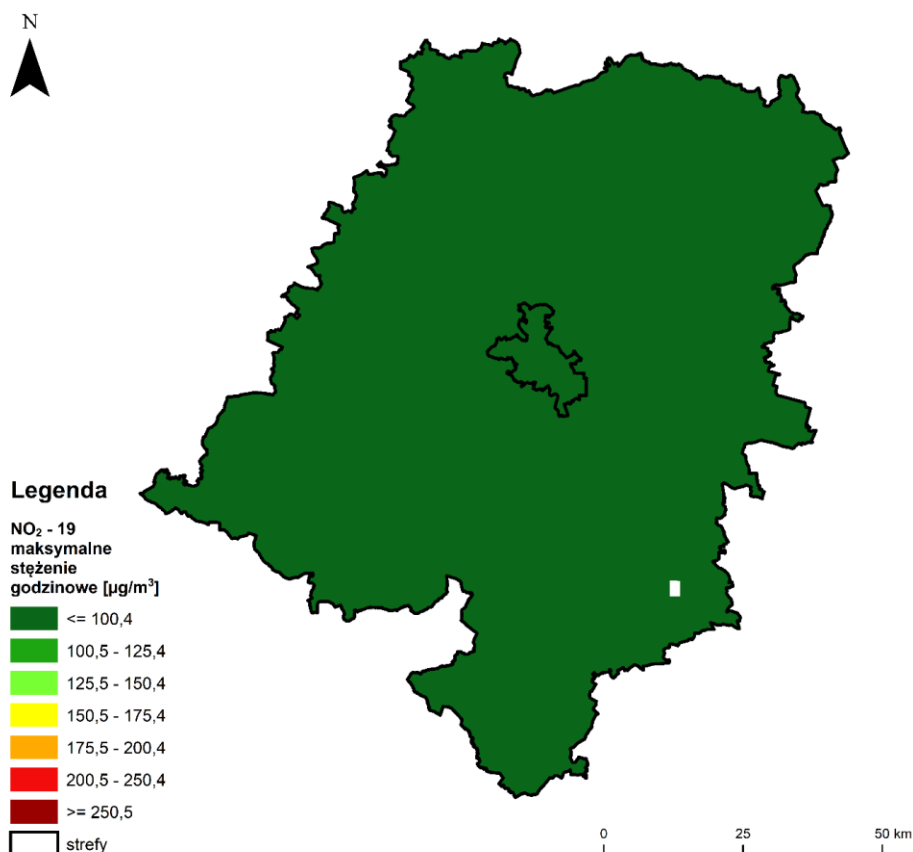


Rysunek 7.9. Przebieg 19 maksymalnej wartości 1-godzinowej stężenia dwutlenku azotu na stanowiskach pomiarowych w województwie opolskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 - 2021 [źródło: GIOŚ]

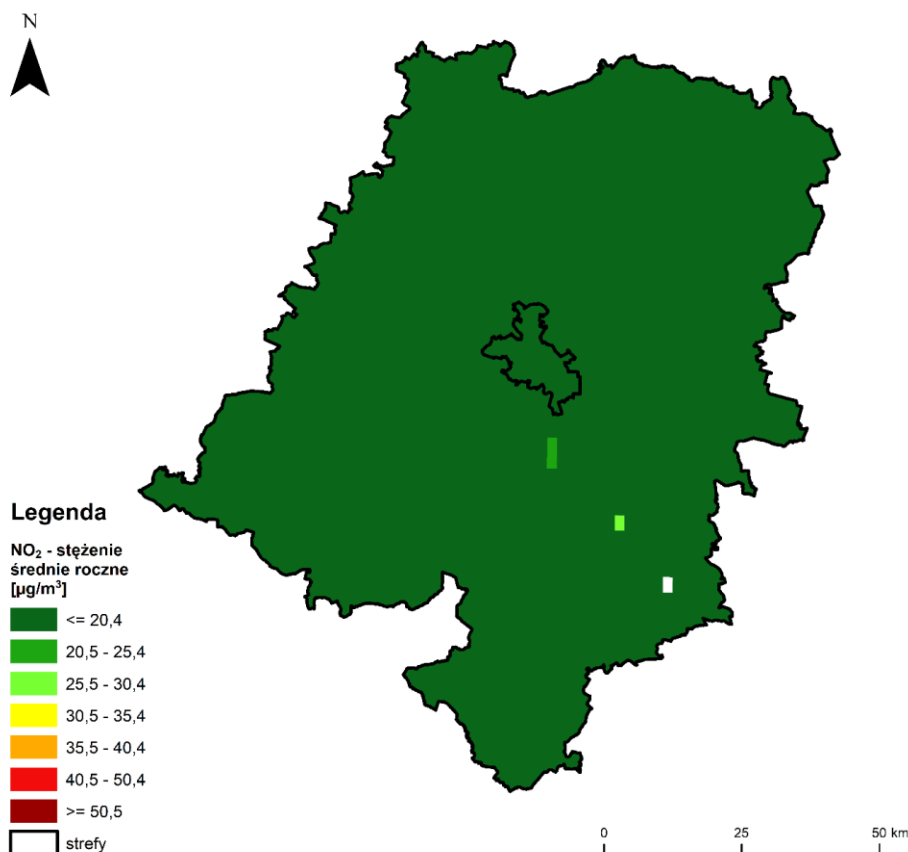


Rysunek 7.10. Przebieg wartości średniej rocznej stężenia dwutlenku azotu na stanowiskach pomiarowych w województwie opolskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 - 2021 [źródło: GIOŚ]

Wyniki normowanego parametru 1-godzinnego dwutlenku azotu z roku 2021 na tle wielolecia zamieszczono na rysunku 7.9, natomiast wartości średnioroczne przedstawiono na rysunku 7.10. W latach 2013-2014 uzyskane stężenia średnie osiągały wartości nieznacznie powyżej 50% rocznej normy, natomiast od roku 2015 utrzymują się na poziomie ok. 40% wartości dopuszczalnej (tabela 7.4). Potwierdzają to wyniki szacowania opartego na modelowaniu matematycznym zamieszczone na rysunkach 7.11 i 7.12.



Rysunek 7.11. Rozkład przestrzenny 19 maksymalnej wartości stężenia 1-godzinnego NO₂ w województwie opolskim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



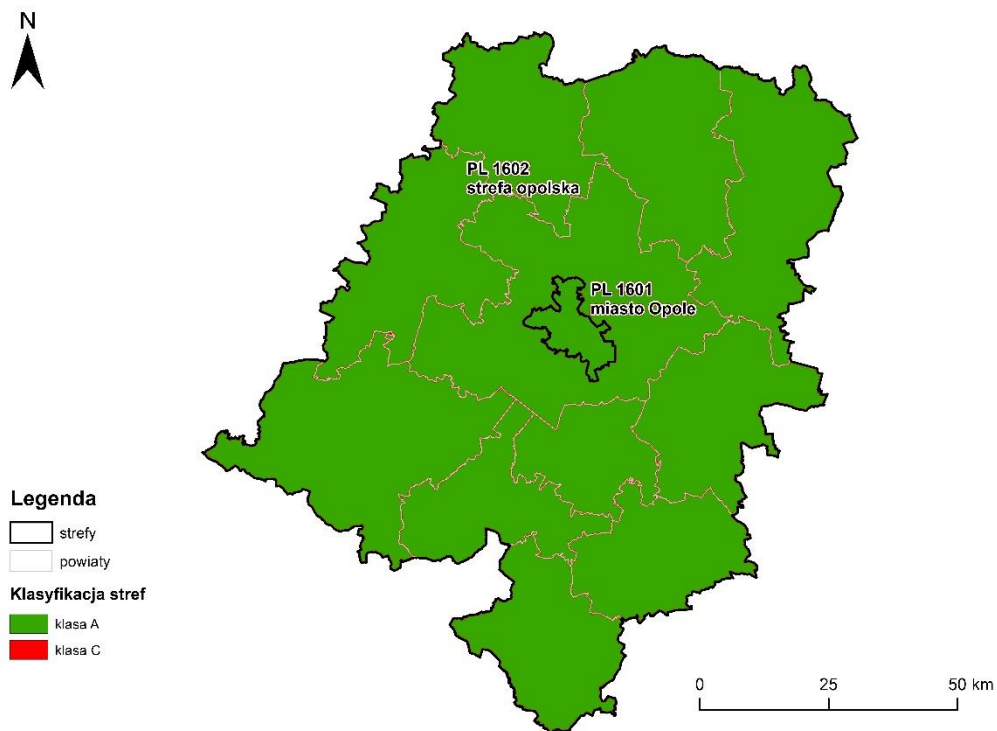
Rysunek 7.12. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego NO₂ w województwie opolskim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

7.1.3. Tlenek węgla (CO)

Tlenek węgla w ocenie jakości powietrza za rok 2021 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 rocznej dotyczącej CO - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

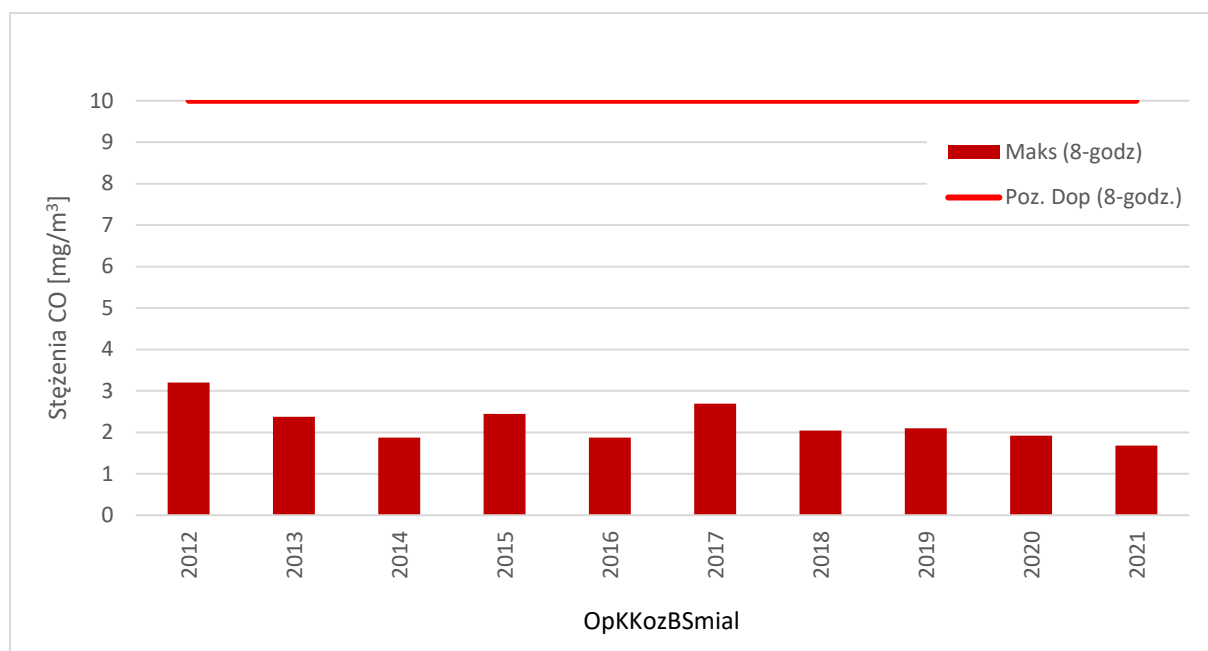
Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla CO
1	miasto Opole	PL1601	A
2	strefa opolska	PL1602	A



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

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	S8max [mg/m ³]
1	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	Kędzierzyn-Koźle, ul. Śmiałego	automatyczny	97	2



Rysunek 7.14. Przebieg maksymalnych wartości średnich 8-godzinnych stężenia tlenku węgla na stanowisku pomiarowym w województwie opolskim na tle poziomym dopuszczalnego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

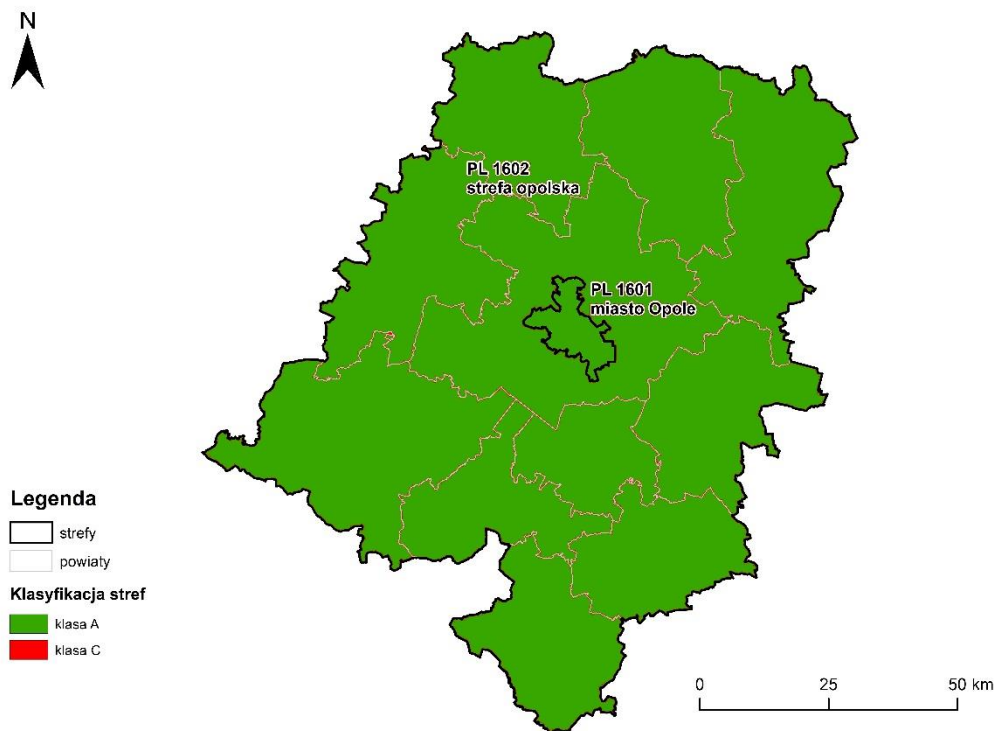
Pomiar tlenku węgla w województwie opolskim odbywa się na 1 stacji, zlokalizowanej w Kędzierzynie-Koźlu. W roku 2021, podobnie jak w latach wcześniejszych, nie odnotowano przekroczeń normy 8-godzinnej średniej kroczącej, można natomiast zaobserwować nieznaczną tendencję spadkową (tabela 7.6 i rysunek 7.14).

7.1.4. Benzen (C_6H_6)

Wyniki klasyfikacji stref dla benzenu, dla kryterium ochrony zdrowia ludzi, przedstawiono w tabeli 7.7 oraz na rysunku 7.15. Dla obu stref województwa uzyskano klasę A.

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

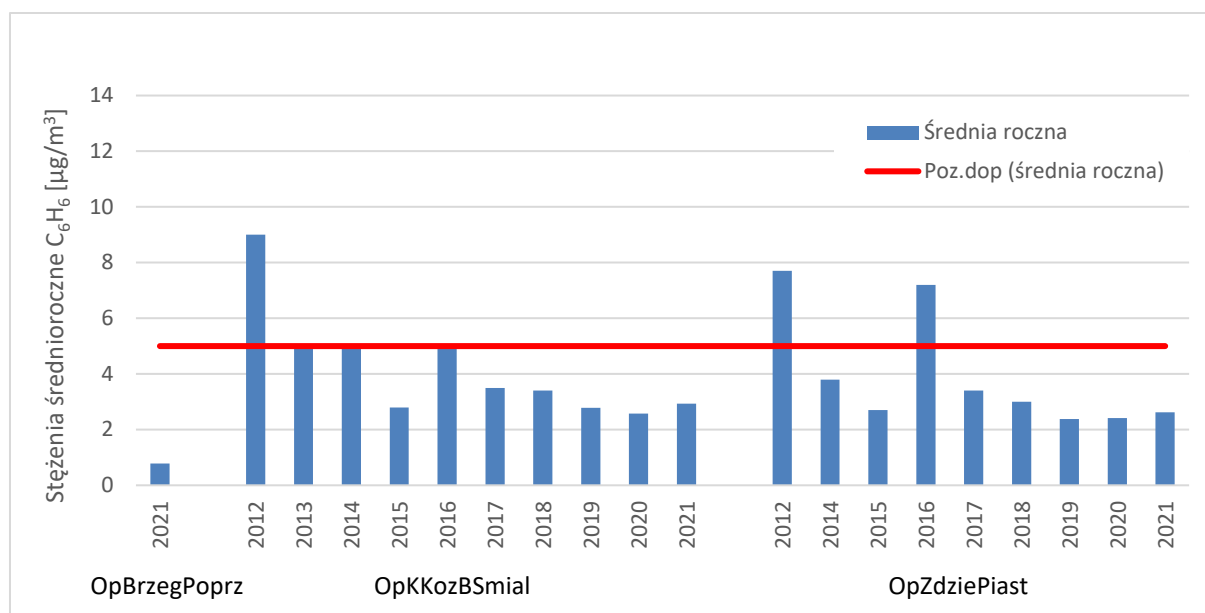
Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla C_6H_6
1	miasto Opole	PL1601	A
2	strefa opolska	PL1602	A



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

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	Średnia Sa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1	PL1602	strefa opolska	OpBrzegPoprz	Brzeg, ul. Poprzeczna	automatyczny	95	1
2	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	Kędzierzyn-Koźle, ul. Śmiałego	automatyczny	99	3
3	PL1602	strefa opolska	OpPASKKozKosciu	Kędzierzyn-Koźle, ul. Kościuszki	pasywny	92	2
4	PL1602	strefa opolska	OpPASKKozKsOpol	Kędzierzyn-Koźle, ul. Ks. Opolskich	pasywny	92	2
5	PL1602	strefa opolska	OpPASKKozSkarbo	Kędzierzyn-Koźle, ul. Skarbowa	pasywny	92	1
6	PL1602	strefa opolska	OpPASKKozSzkoln	Kędzierzyn-Koźle, ul. Szkolna	pasywny	92	3
7	PL1602	strefa opolska	OpZdziePiast	Zdzieszowice, ul. Piastów	automatyczny	100	3



Rysunek 7.16. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń benzenu na stanowiskach pomiarowych w województwie opolskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

Pomiar benzenu w 2021 roku realizowany był w województwie opolskim na 3 stacjach automatycznych, wspomaganych pomiarami pasywnymi na 4 stanowiskach. W żadnym przypadku nie odnotowano przekroczeń rocznego poziomu dopuszczalnego, co przedstawiono w tabeli 7.8 i na rysunku 7.16.

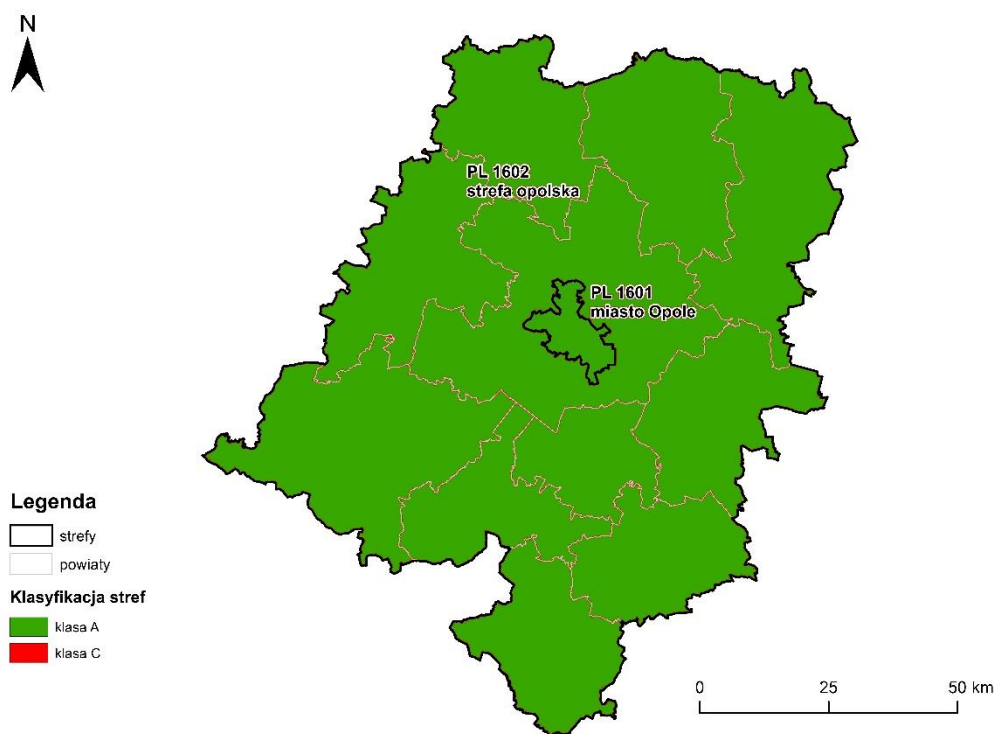
Analizując 10-letni okres pomiarowy można zauważyć istotną tendencję spadkową, przy czym w Kędzierzynie-Koźlu od roku 2013 nie jest rejestrowane przekroczenie normy, natomiast w Zdzeszowicach podobnie, za wyjątkiem roku 2016.

7.1.5. Ozon (O_3)

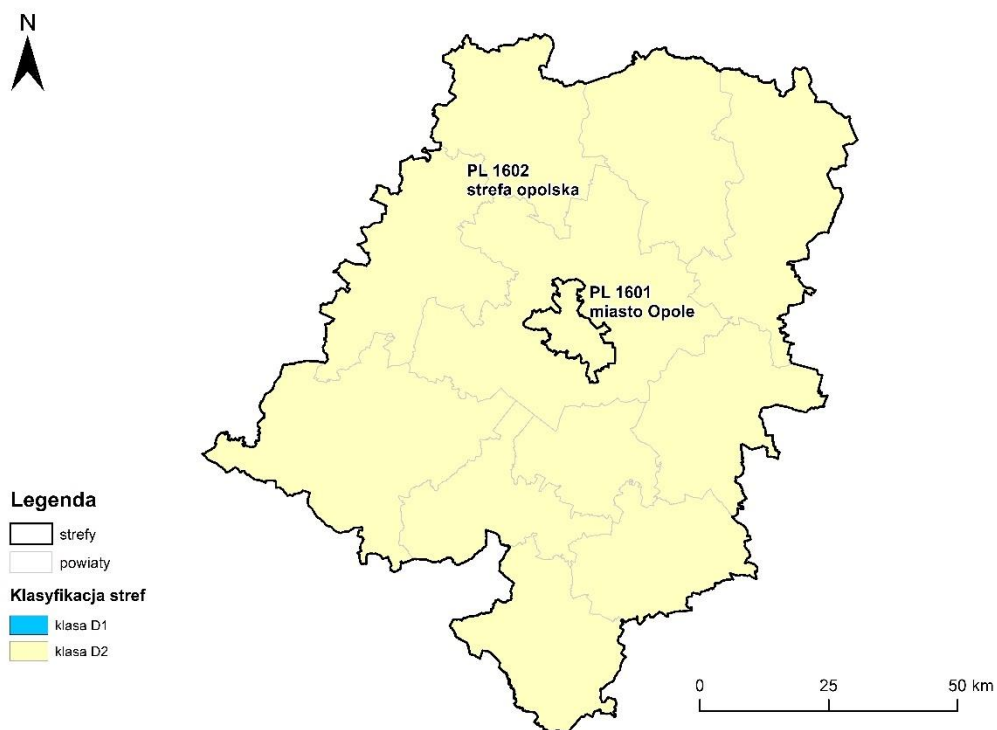
W przypadku ozonu istnieją dwa różne kryteria klasyfikacji stref pod kątem ochrony zdrowia: poziom docelowy i poziom celu długoterminowego. W przypadku poziomu docelowego obie strefy województwa zostały zakwalifikowane do klasy A, natomiast w przypadku celu długoterminowego do klasy D2 (tabela 7.9, rysunek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

Tabela 7.9. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej O_3 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla O_3 wg poziomu docelowego	Klasa strefy dla O_3 wg poziomowi celu długoterminowego
1	miasto Opole	PL1601	A	D2
2	strefa opolska	PL1602	A	D2



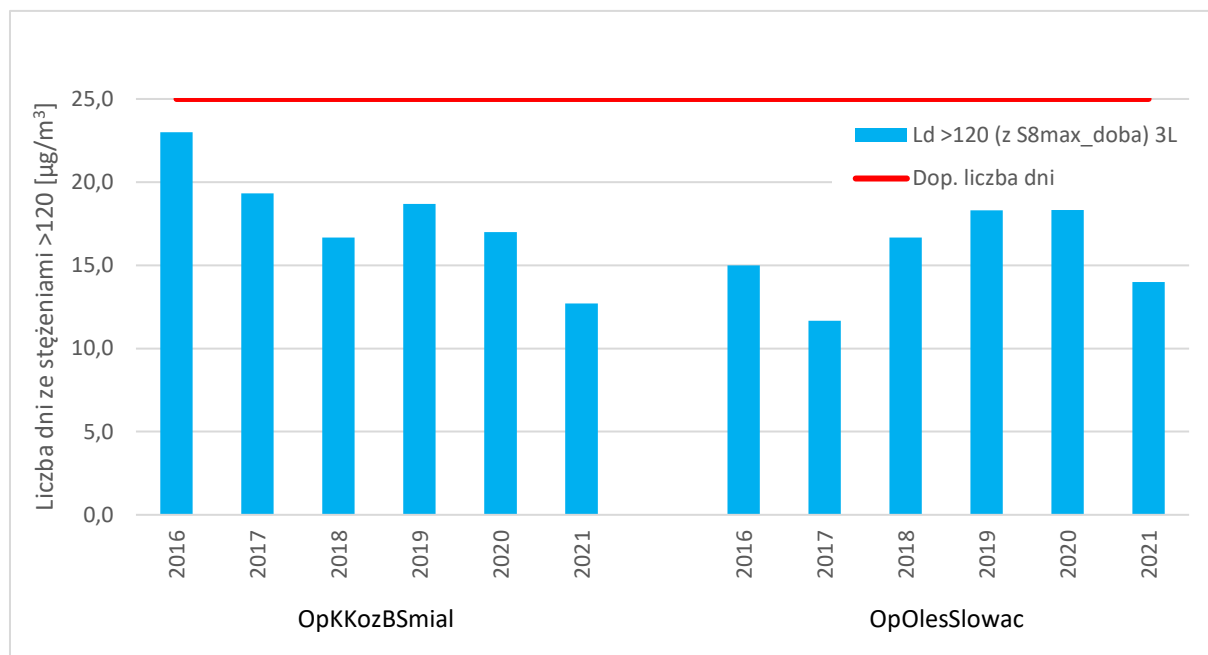
Rysunek 7.17. Klasyfikacja stref w województwie opolskim dla ozonu w odniesieniu do poziomu docelowego, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]



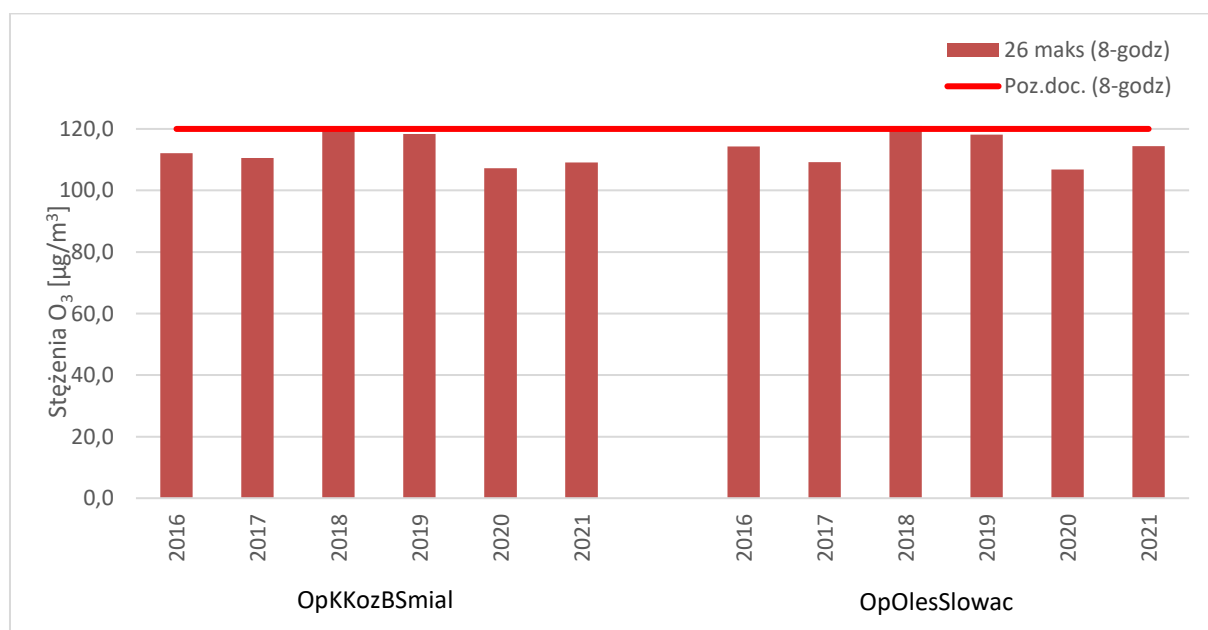
Rysunek 7.18. Klasyfikacja stref w województwie opolskim dla ozonu w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.10. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów O₃ na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	L>120 (S8max_d)	L>120 (S8max_d) 3L
1	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	Kędzierzyn-Koźle, ul. Śmiałego	automatyczny	95	11	12,7
2	PL1602	strefa opolska	OpOlesSłowac	Olesno, ul. Słowackiego	automatyczny	98	15	14,0

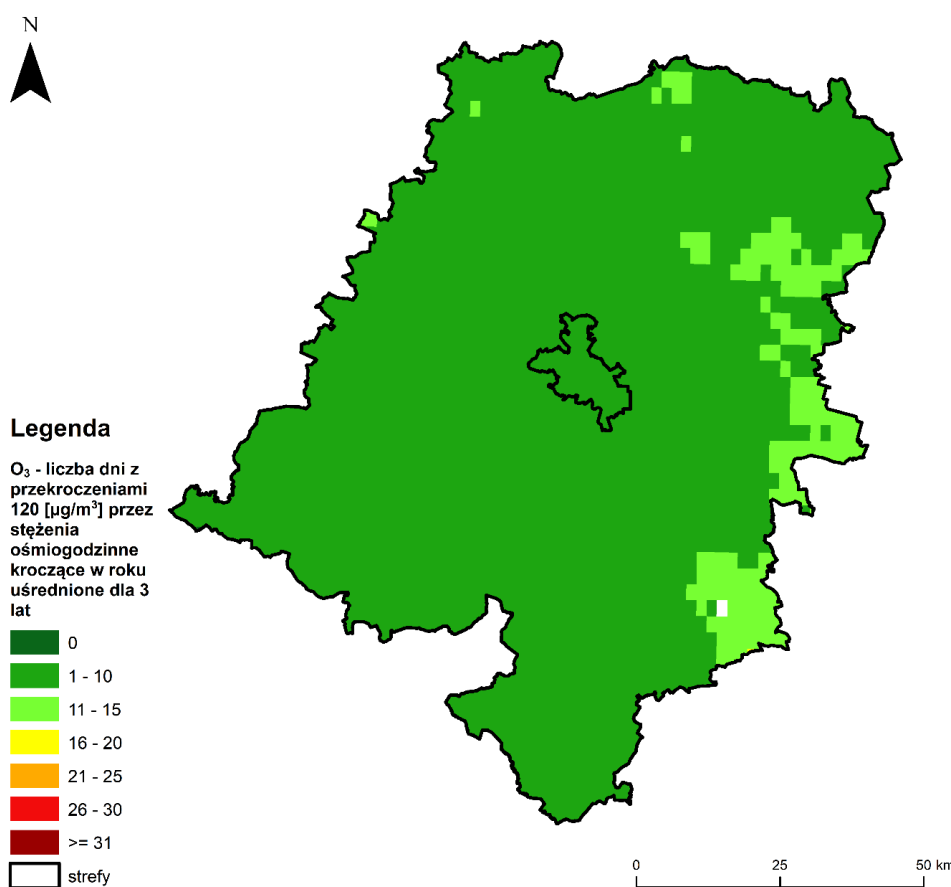


Rysunek 7.19. Przebieg uśrednionej dla 3 lat liczby dni z przekroczeniami poziomu docelowego przez maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne ozonu na stanowiskach pomiarowych w województwie opolskim na tle dopuszczalnej liczby dni w latach 2016 – 2021 [źródło: GIOŚ]



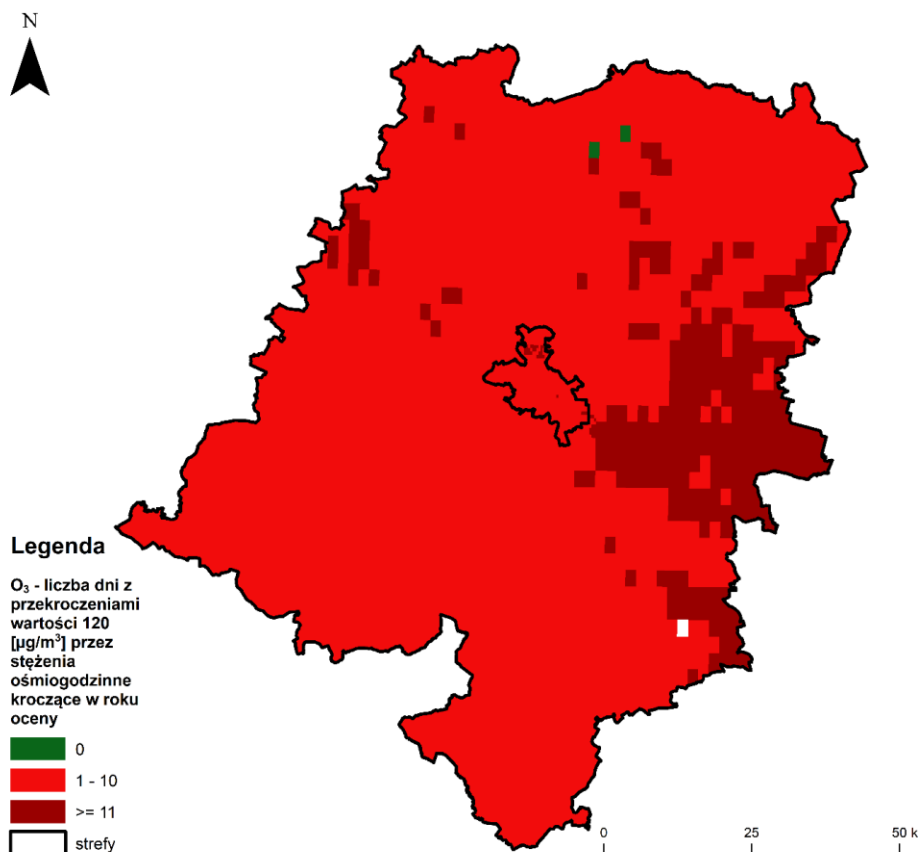
Rysunek 7.20. Przebieg 26-tych maksymalnych rocznych wartości dobowych maksimów ze stężeń średnich 8-godzinnych ozonu na stanowiskach pomiarowych w województwie opolskim na tle poziomu docelowego w latach 2016 – 2021 [źródło: GIOŚ]

Ozon w 2021 roku był monitorowany na 2 stacjach pomiarowych i na żadnej z nich nie wystąpiło przekroczenie poziomu docelowego, a uśredniając wyniki w skali 3 lat również nie odnotowano przekroczenia wartości docelowej (tabela 7.10). Liczba dni z przekroczeniami poziomu docelowego od roku 2016 była najwyższa w Kędzierzynie-Koźlu, a niższa w Oleśnie, przy czym w dwóch ostatnich latach ta tendencja się odwróciła (rysunek 7.19), natomiast w przypadku 26-tych maksymalnych rocznych wartości dobowych maksimów ze stężeń średnich 8-godzinnych, to na obu stacjach utrzymywał się zbliżony trend (rysunek 7.20). Potwierdzają to wyniki modelowania, zaprezentowane na rysunku 7.21.



Rysunek 7.21. Rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem poziomu docelowego O₃ na obszarze województwa opolskiego – średnia z 3 lat, będący wynikiem modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: IOŚ-PIB]

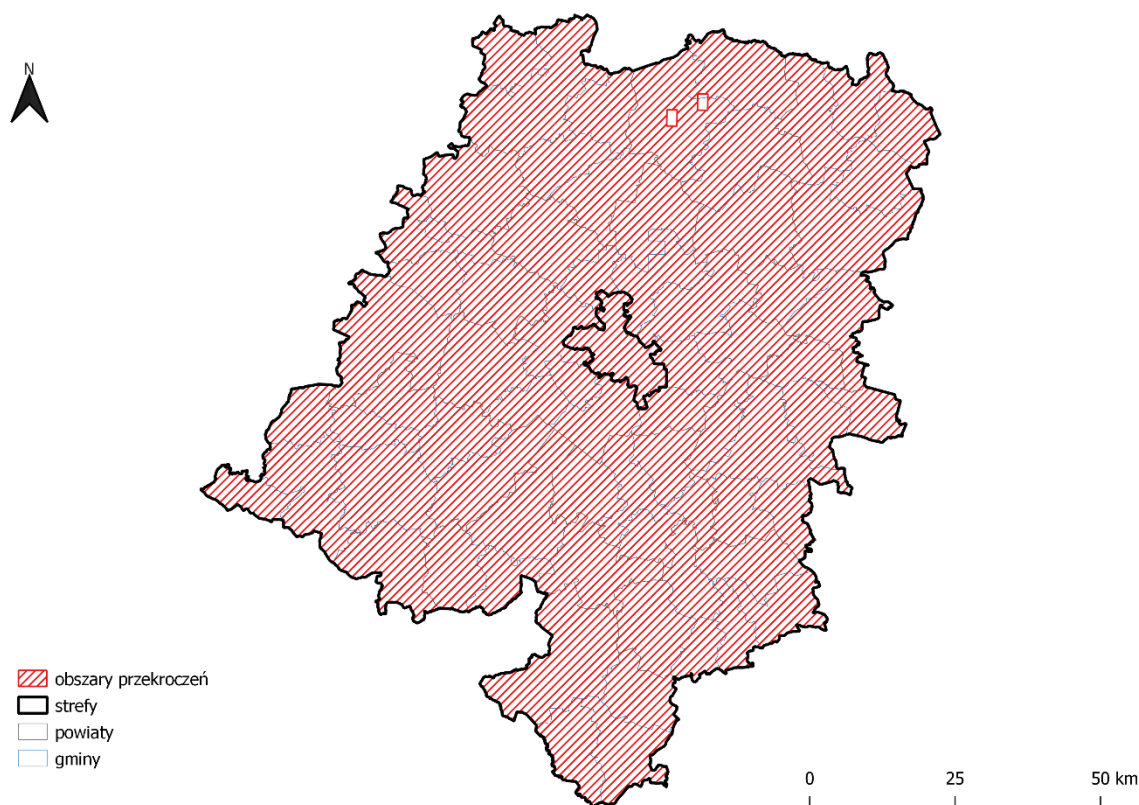
Rozpatrując drugie kryterium ustanowione dla ozonu, czyli poziom celu długoterminowego, należy je uznać za niedotrzymane (rysunek 7.22). Obszar przekroczeń poziomu celu długoterminowego dla ozonu obejmuje w tym przypadku niemal cały obszar województwa (tabela 7.11, rysunek 7.23).



Rysunek 7.22. Rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem poziomu celu długoterminowego O₃ na obszarze województwa opolskiego w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Tabela 7.11. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego stężenia ozonu w roku 2021 w województwie opolskim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia [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.	149,0	100,0%	127 822	100,0%
PL1602	strefa opolska	Poziom celu długoterminowego	Śr. 8-godz.	9 253,0	99,9%	848 191	99,9%



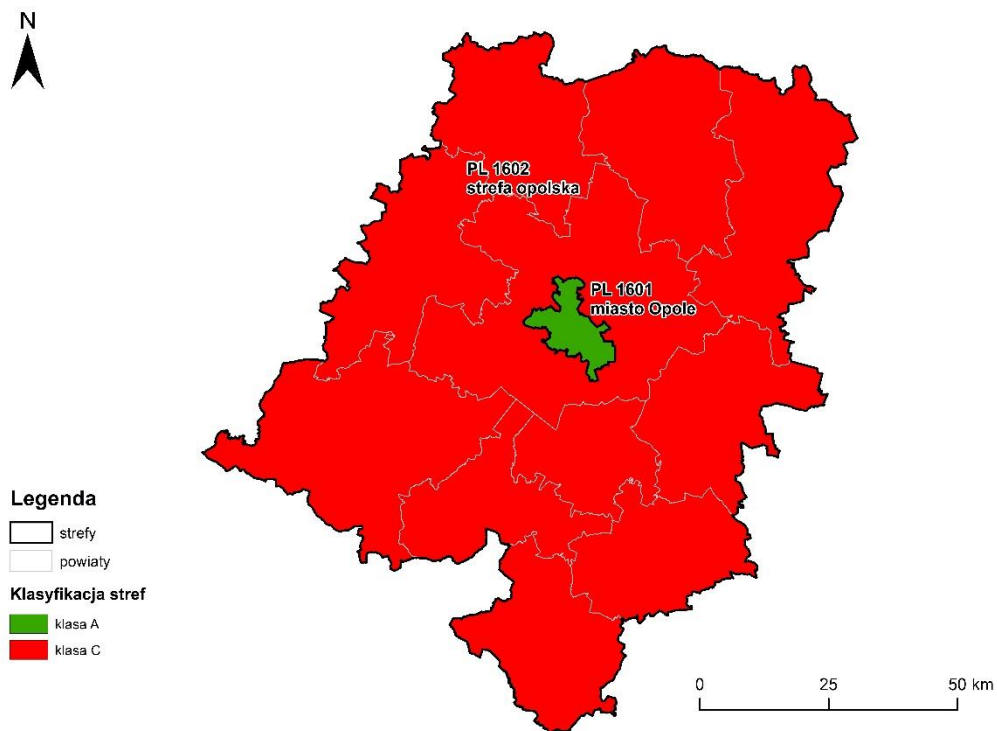
Rysunek 7.23. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu określonego ze względu na ochronę zdrowia w województwie opolskim w 2021 roku [źródło: GIOŚ]

7.1.6. Pył zawieszony PM₁₀

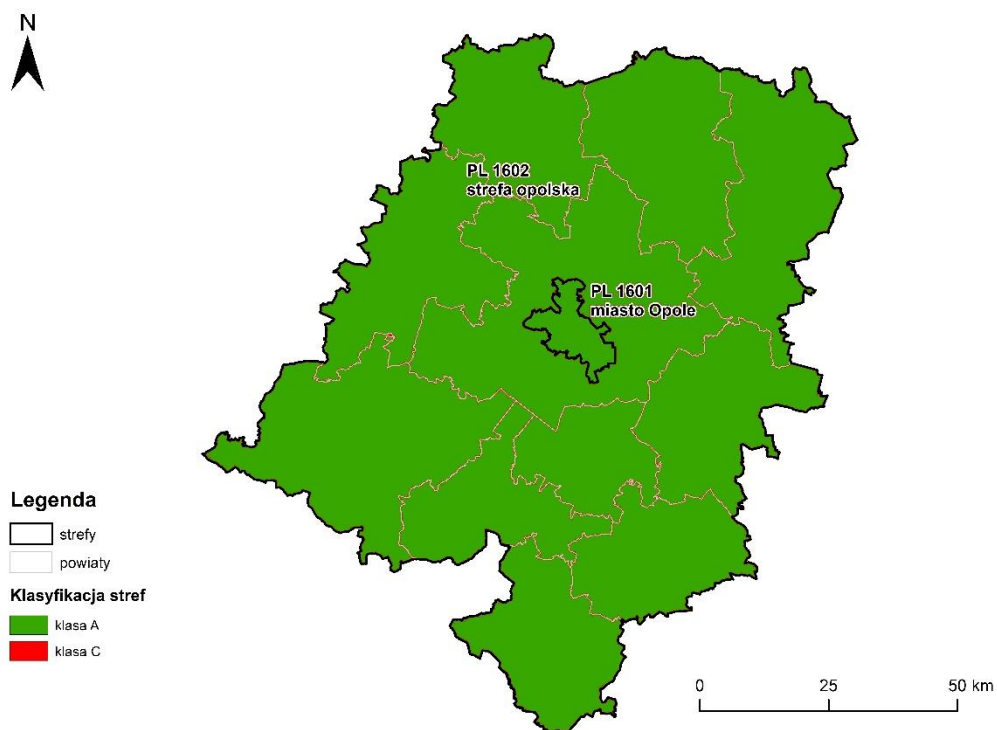
Wyniki pomiarów pyłu zawieszonego PM₁₀ uzyskane na stanowiskach pomiarowych oznaczają zakwalifikowanie strefy miasto Opole do klasy A, a strefy opolskiej do klasy C. Na wynik klasyfikacji stref wpłynęło wyłącznie kryterium średniodobowe (tabela 7.12 i rysunek 7.24 i 7.25).

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

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla PM ₁₀	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 24 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania - rok
1	miasto Opole	PL1601	A	A	A
2	strefa opolska	PL1602	C	C	A



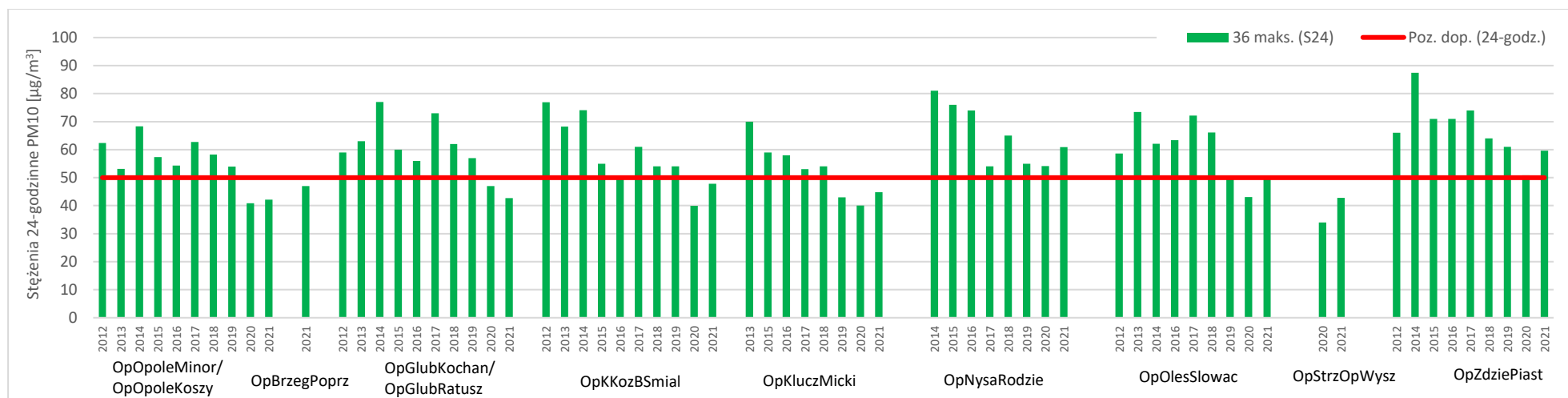
Rysunek 7.24. Klasyfikacja stref w województwie opolskim dla pyłu zawieszonego PM10 dla czasu uśredniania - 24 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]



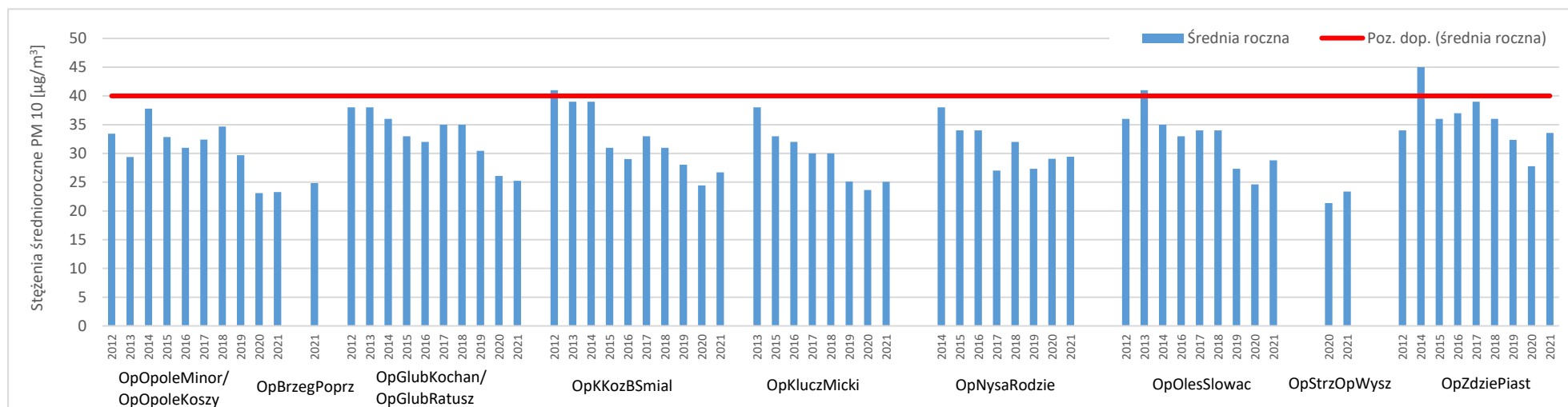
Rysunek 7.25. Klasyfikacja stref w województwie opolskim dla pyłu zawieszonego PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	Średnia Sa [µg/m³]	L>50 (S24)	36 maks. (S24) [µg/m³]
1	PL1601	miasto Opole	OpOpoleKoszy	Opole, ul. Koszyka	automatyczny	96	23	23	42
2	PL1602	strefa opolska	OpBrzegPoprz	Brzeg, ul. Poprzeczna	manualny	96	25	28	47
3	PL1602	strefa opolska	OpGlubRatusz	Głubczyce, ul. Ratuszowa	automatyczny	95	25	24	43
4	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	Kędzierzyn-Koźle, ul. Śmiałego	manualny	98	27	30	48
5	PL1602	strefa opolska	OpKluczMicki	Kluczbork, ul. Mickiewicza	manualny	93	25	23	45
6	PL1602	strefa opolska	OpNysaRodzie	Nysa, ul. Rodziewiczówny	automatyczny	98	29	54	61
7	PL1602	strefa opolska	OpOlesSlowac	Olesno, ul. Słowackiego	automatyczny	95	29	34	50
8	PL1602	strefa opolska	OpStrzOpWysz	Strzelce Opolskie, ul. Kard. Wyszyńskiego	automatyczny	99	23	19	43
9	PL1602	strefa opolska	OpZdziePias	Zdzieszowice, ul. Piastów	automatyczny	99	34	55	60



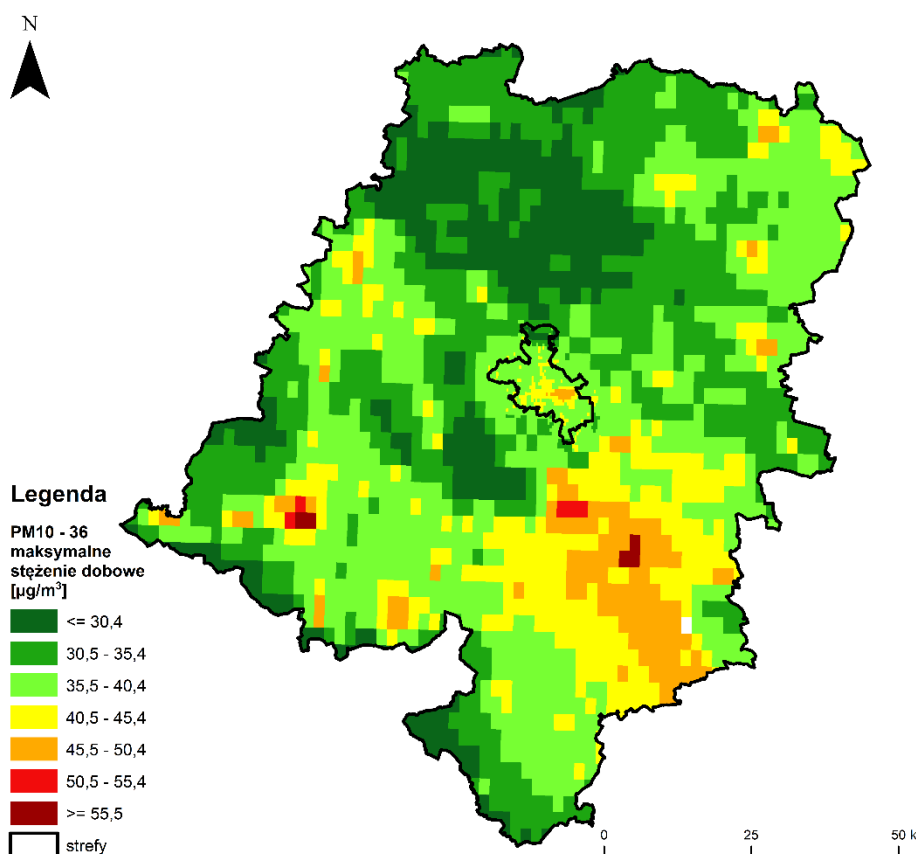
Rysunek 7.26. Przebieg 36 maksymalnej wartości 24-godzinnej stężenia pyłu zawieszonego PM10 na stanowiskach pomiarowych województwa opolskiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012 - 2021 [źródło: GIOŚ]



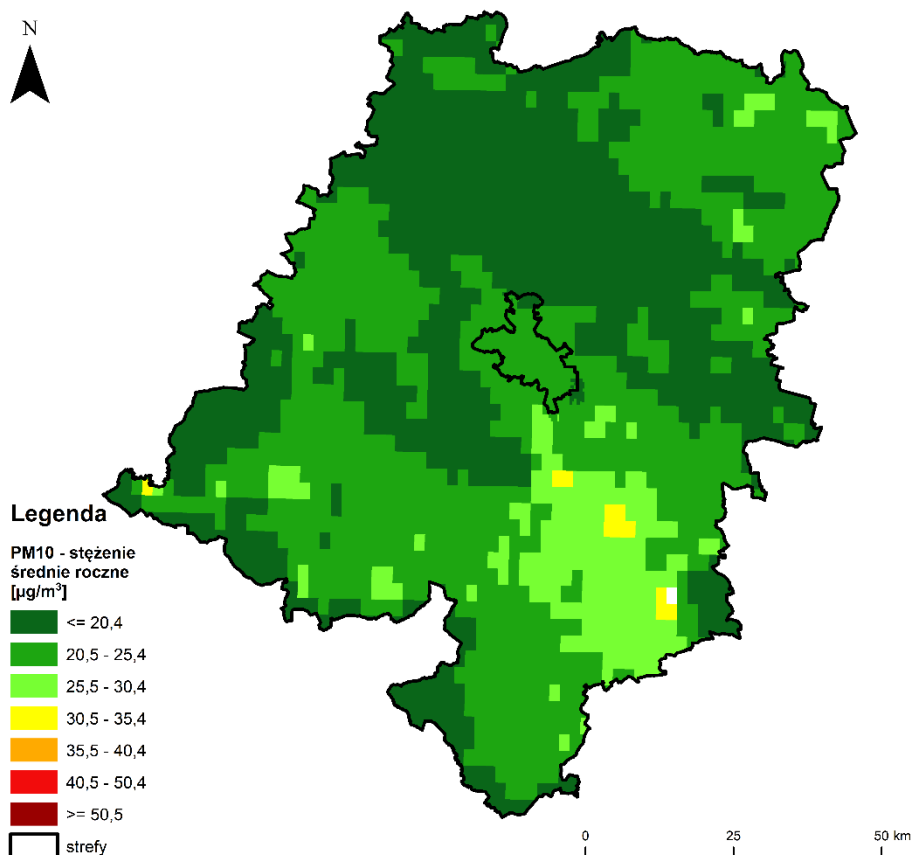
Rysunek 7.27. Przebieg wartości średniej rocznej stężenia pyłu zawieszonego PM10 na stanowiskach pomiarowych w województwie opolskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012 - 2021 [źródło: GIOŚ]

W tabeli 7.13 przedstawiono statystykę dotyczącą wyników pomiarów pyłu zawieszonego PM10 na terenie województwa. Zrealizowane w 2021 roku pomiary wykazały, że wartość średnioroczna utrzymywała się poniżej poziomu dopuszczalnego, natomiast przekroczenia poziomu średniodobowego zarejestrowano na 2 stanowiskach z pomiarem pyłu zawieszonego PM10. Liczba dni z przekroczeniami wahała się w granicach od 19 do 55. Na rysunku 7.26 przedstawiono przebieg 36-maksymalnej wartości 24-godzinnej stężenia pyłu zawieszonego PM10, natomiast na rysunku 7.27 zamieszczono średnie wartości stężeń uzyskane od roku 2012. Zarówno w przypadku kryterium liczby dni z przekroczeniami, jak i stężania średniorocznego, w ostatnim dziesięcioleciu można zaobserwować istotną tendencję spadkową.

Na rysunkach 7.28 i 7.29 przedstawiono wyniki obiektywnego szacowania na podstawie modelowania w zakresie rozkładu przestrzennego trzydziestego szóstego maksimum ze średnich dobowych stężeń pyłu zawieszonego PM10 oraz wyniki dla kryterium średniorocznego, natomiast na rysunku 7.30 zobrazowano obszary przekroczeń uzyskane dla wartości średniodobowych. Zbiorcze informacje statystyczne dotyczące obszarów przekroczeń uzyskanych dla pyłu zawieszonego PM10 przedstawiono w tabeli 7.14.



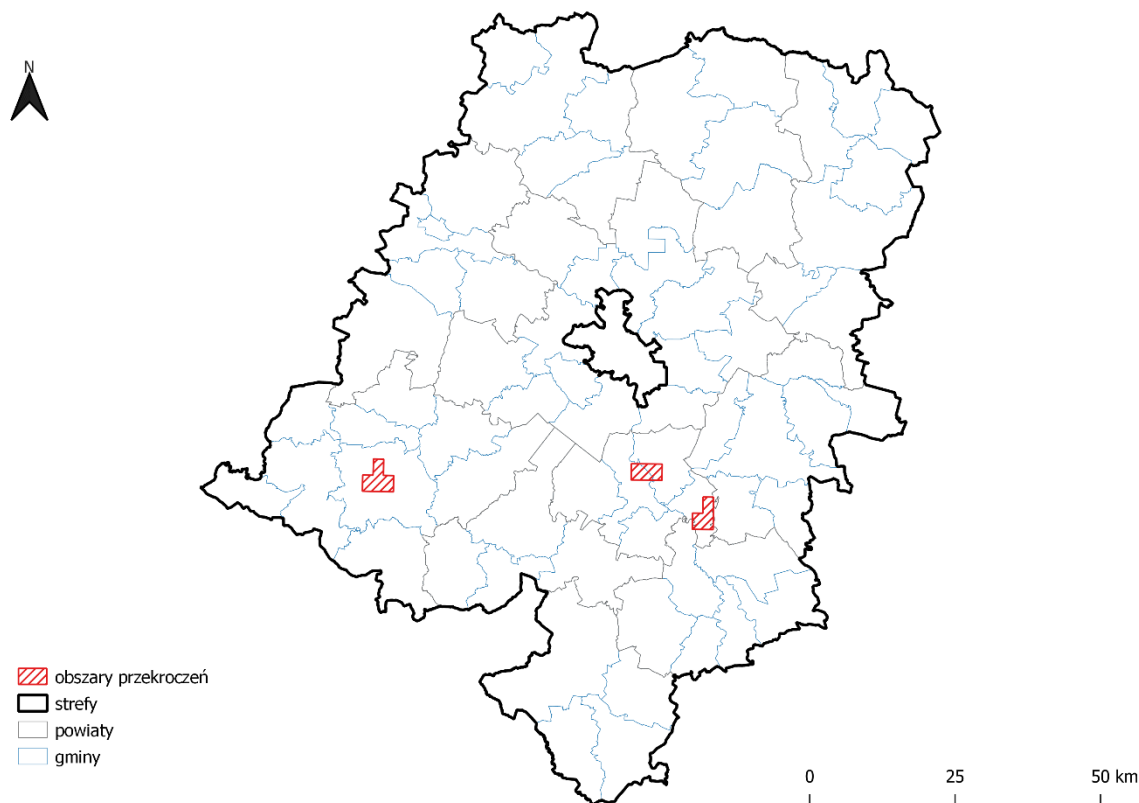
Rysunek 7.28. Rozkład przestrzenny 36 maksymalnej wartości stężenia 24-godzinnej pyłu zawieszonego PM10 w województwie opolskim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



Rysunek 7.29. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM10 w województwie opolskim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Tabela 7.14. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego stężenia pyłu zawieszonego PM10 w roku 2021 w województwie opolskim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia [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 [%]
PL1602	strefa opolska	Poziom dopuszczalny	Śr. 24-godz.	49,3	0,5%	62 584	7,4%



Rysunek 7.30. Zasięg obszarów przekroczeń dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 określonego ze względu na ochronę zdrowia w województwie opolskim w 2021 roku [źródło: GIOŚ]

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

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

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

Uwzględnione w ocenie jakości powietrza wyniki pomiarów wskazują wystąpienie w roku 2021 na obszarze województwa opolskiego przekroczenia dozwolonej liczby dni

ze średnim 24-godzinnyim stężeniem pyłu zawieszonego PM10 przewyższającym poziom dopuszczalny na 2 stacjach pomiarowych: OpNysaRodzie (54 dni) i OpZdziePiast (55 dni), przy jednoczesnym braku przekroczeń poziomu dopuszczalnego określonego dla stężenia średniego rocznego.

Mając na uwadze opisane powyżej przepisy prawa, przeprowadzono analizę możliwości odjęcia udziału źródeł naturalnych w kształtowaniu się przekroczeń stężenia pyłu zawieszonego.

Ważnym elementem procesu odejmowania było przeprowadzenie analiz w celu identyfikacji, czy udział pyłów naturalnych transportowanych z regionów suchych oraz pyłów z biopozarów miały istotne znaczenie w obserwowanych stężeniach pyłu zawieszonego PM10. W tym celu, w procesie odliczeń wykorzystano dane dotyczące wysokości stężeń napływu, wraz z animacjami i mapami prezentującymi napływy przekazane do GIOŚ przez IOŚ-PIB, a pochodzące z projektu CAMS2_40² (do grudnia 2021 – CAMS50) oraz informacje pozyskane z Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy, dotyczące napływu powietrza zwrotnikowego nad obszar Polski.

Przeprowadzone analizy wykazały, że napływy z regionów suchych oraz pyłów z biopozarów nie miały istotnego znaczenia w poziomach stężeń pyłu zawieszonego PM10 i nie uzyskano zmniejszania liczby dni z przekroczeniami poziomu dopuszczalnego na ww. 2 stacjach, a tym samym odliczenia nie spowodowały obniżenia liczby dni ze średnim 24-godzinnyim stężeniem pyłu zawieszonego PM10 powyżej 50 µg/m³ (L>50), do dopuszczalnej częstości przekroczeń wynoszącej 35 w roku kalendarzowym.

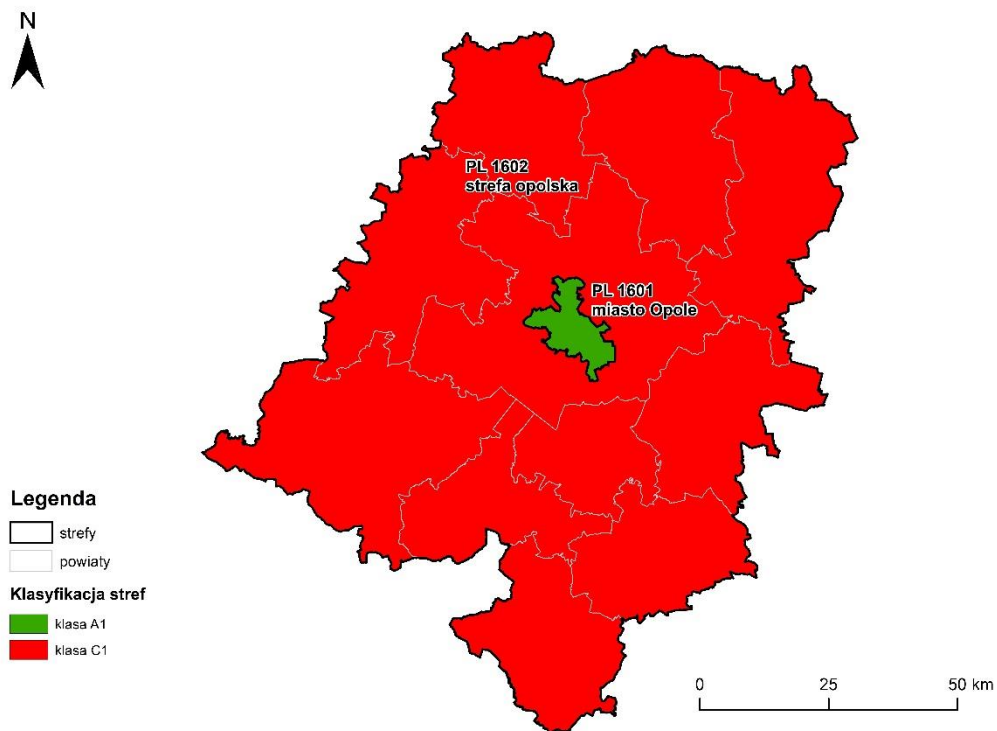
7.1.7. *Pył zawieszony PM2,5*

Od roku 2020 podstawowym kryterium dla ochrony zdrowia dla pyłu zawieszonego PM2,5 jest poziom dopuszczalny dla tzw. II fazy (średnia roczna - 20 µg/m³). Zgodnie z tym kryterium strefę miasto Opole zaliczono do klasy A1, a strefę opolską do klasy C1 (tabela 7.15 i rysunek 7.31). W przypadku pyłu zawieszonego PM2,5 dodatkowo stosuje się jeszcze drugie kryterium, poziom dopuszczalny dla tzw. I fazy (średnia roczna - 25 µg/m³), obowiązujące do 2020 roku, które zostało dotrzymane w obu strefach, w związku z tym uzyskały one klasę A (tabela 7.16 i rysunek 7.32). Kryterium poziomu dopuszczalnego II fazy dla pyłu zawieszonego PM2,5 jest aktualnie główną obowiązującą klasyfikacją, decydującą np. o działaniach naprawczych jakie należy podjąć w danej strefie.

Tabela 7.15. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej pyłu zawieszonego PM2,5, z uwzględnieniem poziomu dopuszczalnego II fazy - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla PM2,5
1	miasto Opole	PL1601	A1
2	strefa opolska	PL1602	C1

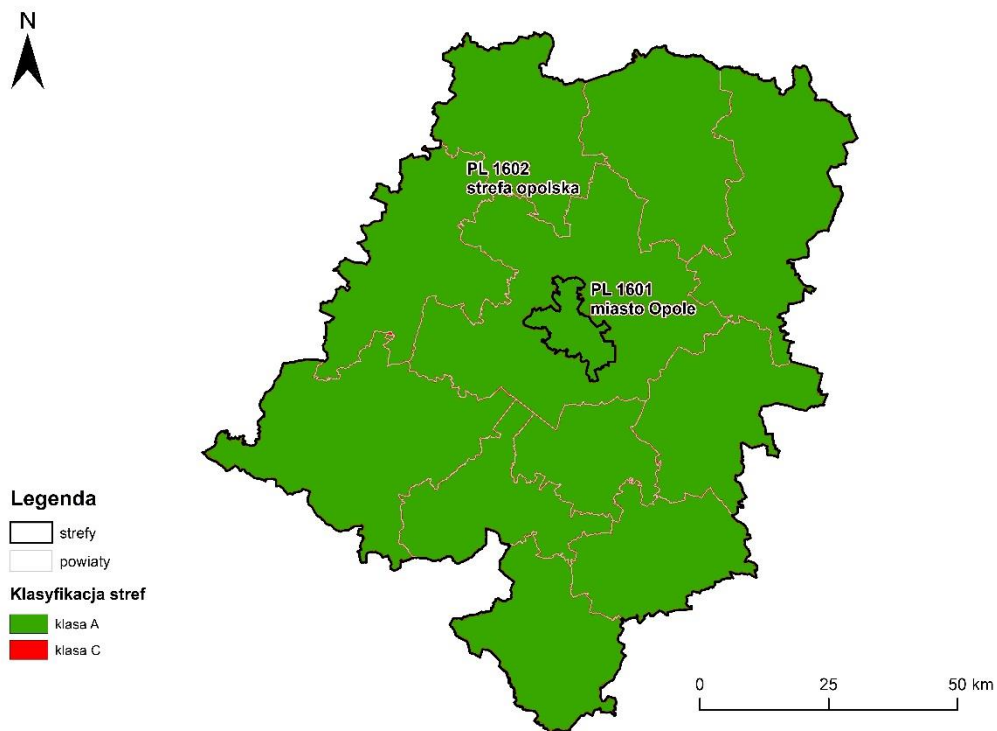
² <https://www.regional.atmosphere.copernicus.eu/>



Rysunek 7.31. Klasyfikacja stref w województwie opolskim dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem obowiązującego w roku 2021 poziomu dopuszczalnego II fazy określonego w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

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

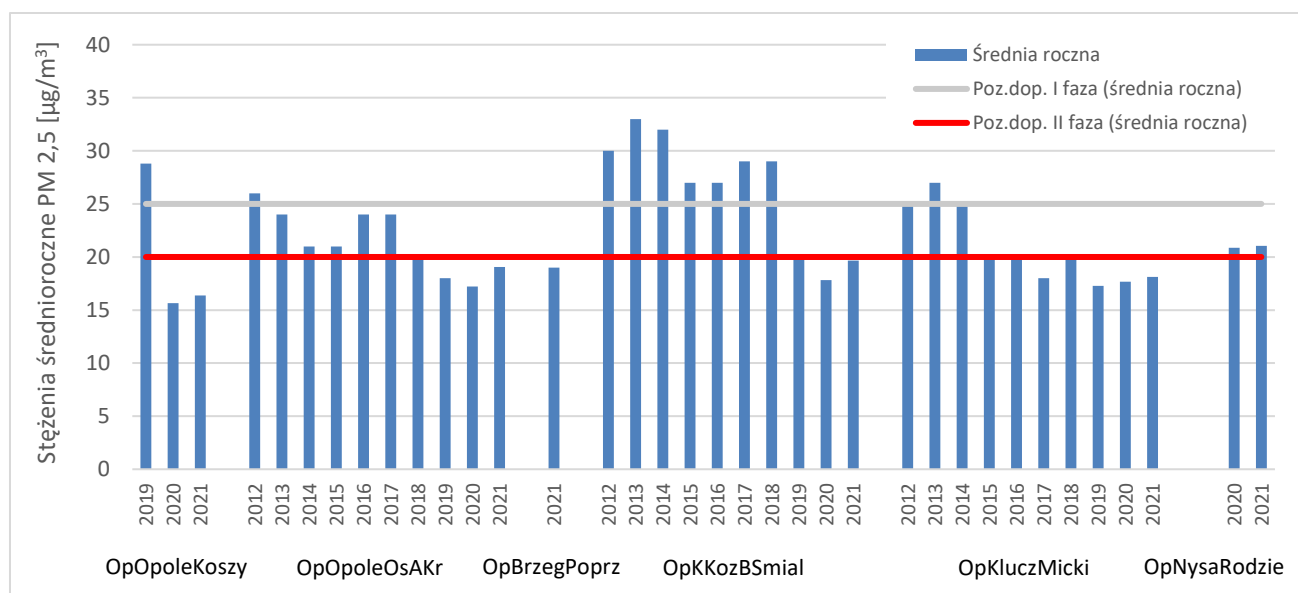
Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla PM _{2,5}
1	miasto Opole	PL1601	A
2	strefa opolska	PL1602	A



Rysunek 7.32. Klasyfikacja stref w województwie opolskim dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem obowiązującego w roku 2021 poziomu dopuszczalnego I fazy określonego w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

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

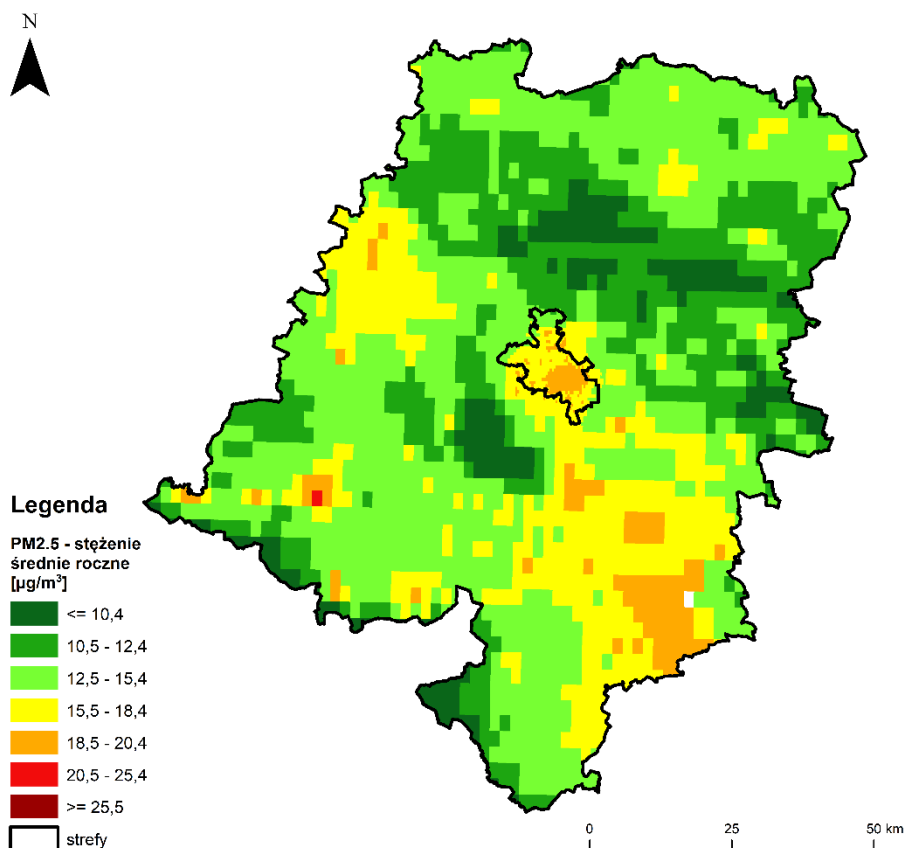
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]
1	PL1601	miasto Opole	OpOpoleKoszy	Opole, ul. Koszyka	automatyczny	96	16
2	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	Opole, os. Armii Krajowej	manualny	93	19
3	PL1602	strefa opolska	OpBrzegPoprz	Brzeg, ul. Poprzeczna	automatyczny	94	19
4	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	Kędzierzyn-Koźle, ul. Śmiałego	automatyczny	99	20
5	PL1602	strefa opolska	OpKluczMicki	Kluczbork, ul. Mickiewicza	manualny	95	18
6	PL1602	strefa opolska	OpNysaRodzie	Nysa, ul. Rodziewiczówny	automatyczny	96	21



Rysunek 7.33. Przebieg wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM_{2,5} – II faza na stanowiskach pomiarowych w województwie opolskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

W 2021 roku poziom zanieczyszczenia pyłem zawieszonym PM_{2,5} monitorowano na 6 stacjach w województwie i zgodnie z zaostrożonym kryterium fazy II na jednej z nich wystąpiło przekroczenie poziomu dopuszczalnego (tabela 7.17 i rysunek 7.33). Analizując zmiany w przebiegu poziomów stężeń średniorocznych dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} w okresie od 2012 roku, można zaobserwować trend spadkowy. Najwyższe poziomy stężenie w województwie obserwowano dotychczas w Kędzierzynie-Koźlu, natomiast od trzech lat stężenia znacznie spadły i utrzymują się poniżej obecnie obowiązującego poziomu dopuszczalnego. W roku 2021 jedynym rejonem z przekroczeniem wartości dopuszczalnej dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} było miasto Nysa.

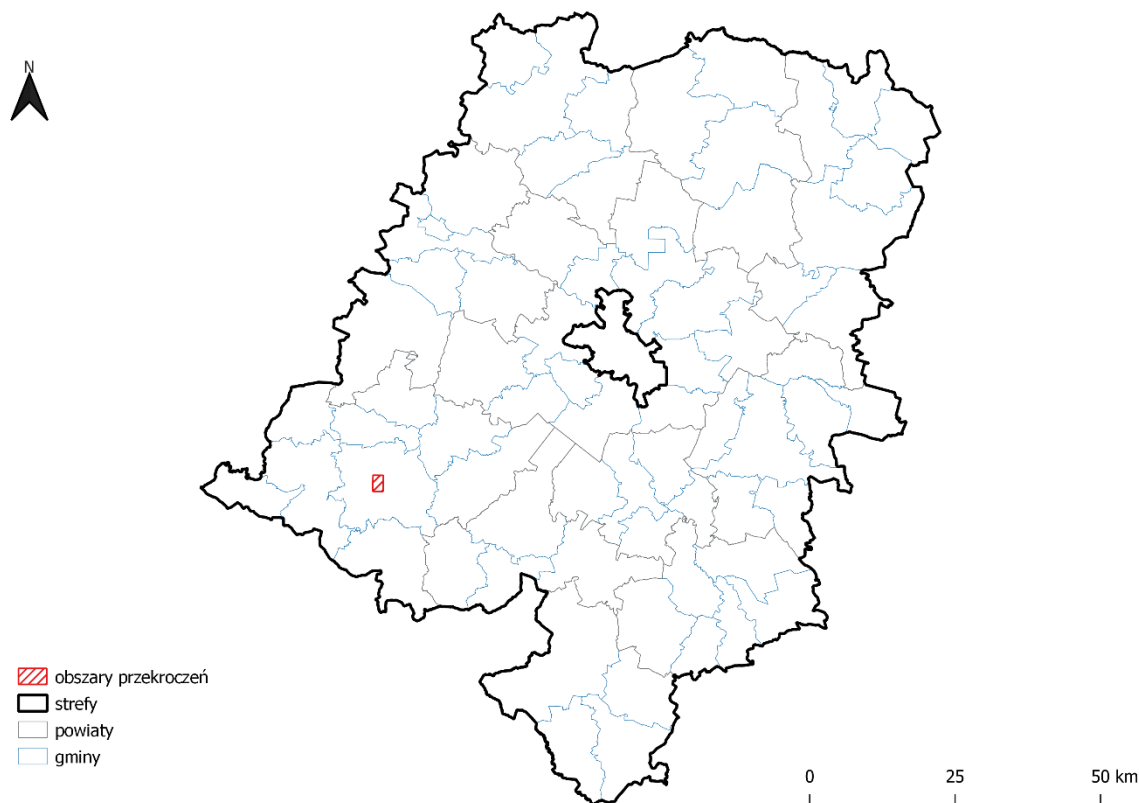
Na rysunku 7.34 przedstawiono rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM_{2,5}, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania, natomiast na rysunku 7.35 zaprezentowano uzyskany obszar przekroczenia. Zbiorcze informacje statystyczne dotyczące obszarów przekroczeń przedstawiono w tabeli 7.18.



Rysunek 7.34. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM_{2,5} – II faza w województwie opolskim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Tabela 7.18. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5} – II faza w roku 2021 w województwie opolskim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia [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 [%]
PL1602	strefa opolska	Poziom dopuszczalny (II faza)	Średnia roczna	4,9	0,1%	18 419	2,2%



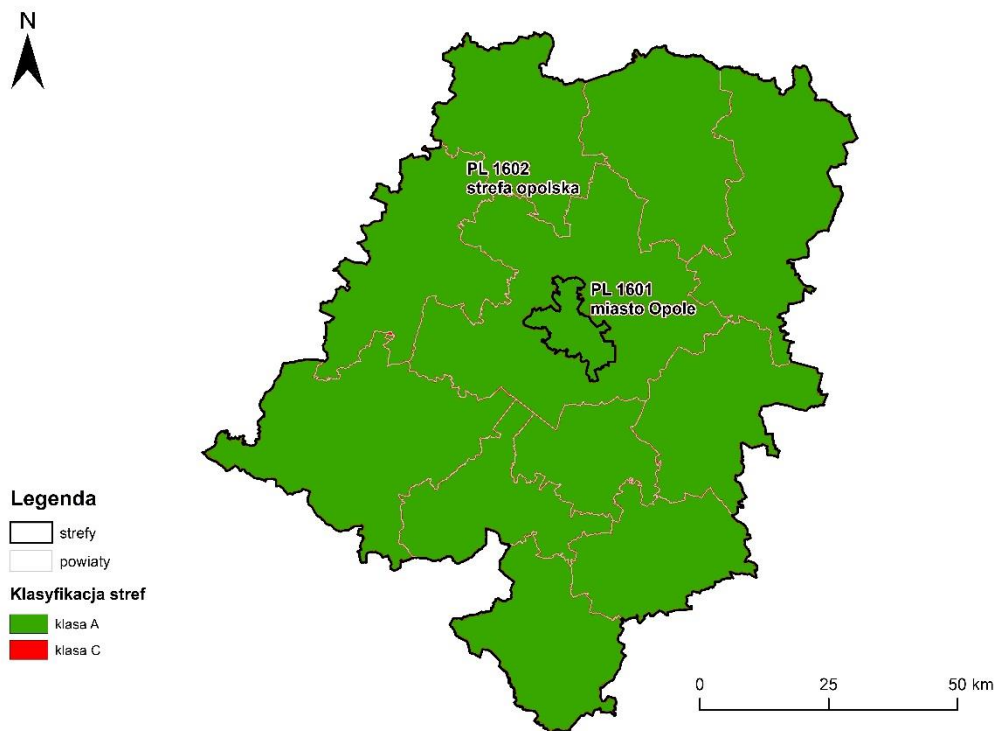
Rysunek 7.35. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla stężenia pyłu PM_{2,5} – II faza określonego ze względu na ochronę zdrowia w województwie opolskim w 2021 roku [źródło: GIOŚ]

7.1.8. Ołów (Pb) w pyle zawieszonym PM₁₀

Klasyfikację stref dla ołowiu przedstawiono w tabeli 7.19 i na rysunku 7.36. W obu strefach dla kryterium ochrony zdrowia ludzi uzyskano klasę A.

Tabela 7.19. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej ołowiu w pyle zawieszonym PM₁₀ - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

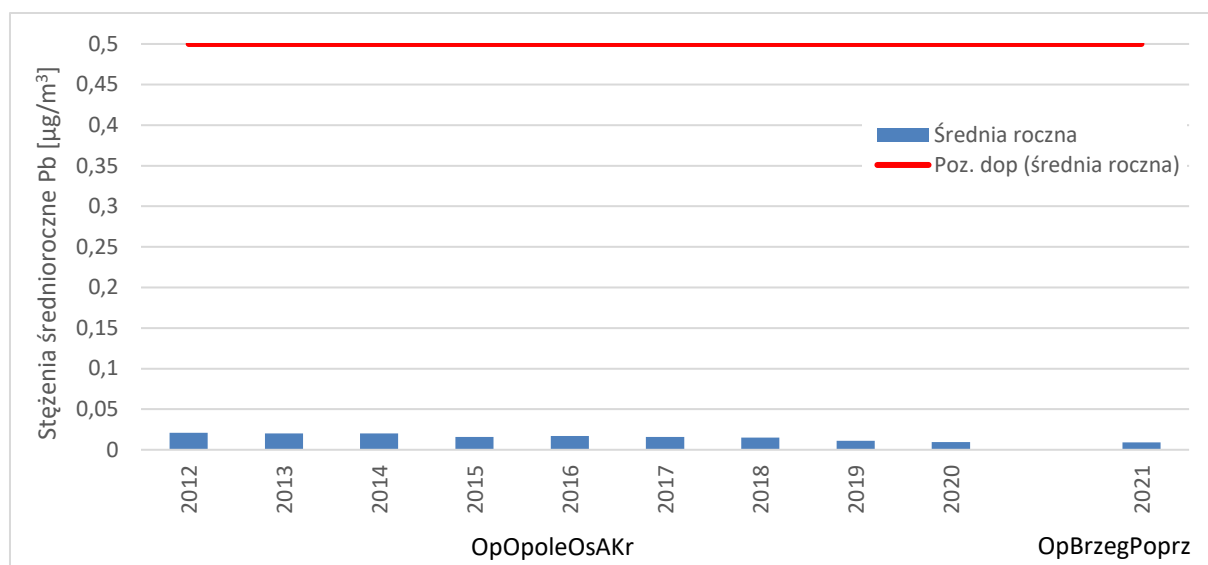
Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla Pb
1	miasto Opole	PL1601	A
2	strefa opolska	PL1602	A



Rysunek 7.36. Klasyfikacja stref w województwie opolskim dla ołowiu w pyle zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.20. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów ołowiu w pyle zawieszonym PM10 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	Średnia Sa [µg/m³]
1	PL1602	strefa opolska	OpBrzegPoprz	Brzeg, ul. Poprzeczna	manualny	96	0,009



Rysunek 7.37. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń ołowiu w pyłe zawieszonym PM10 na stanowiskach pomiarowych w województwie opolskim na tle poziom dopuszczalnego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

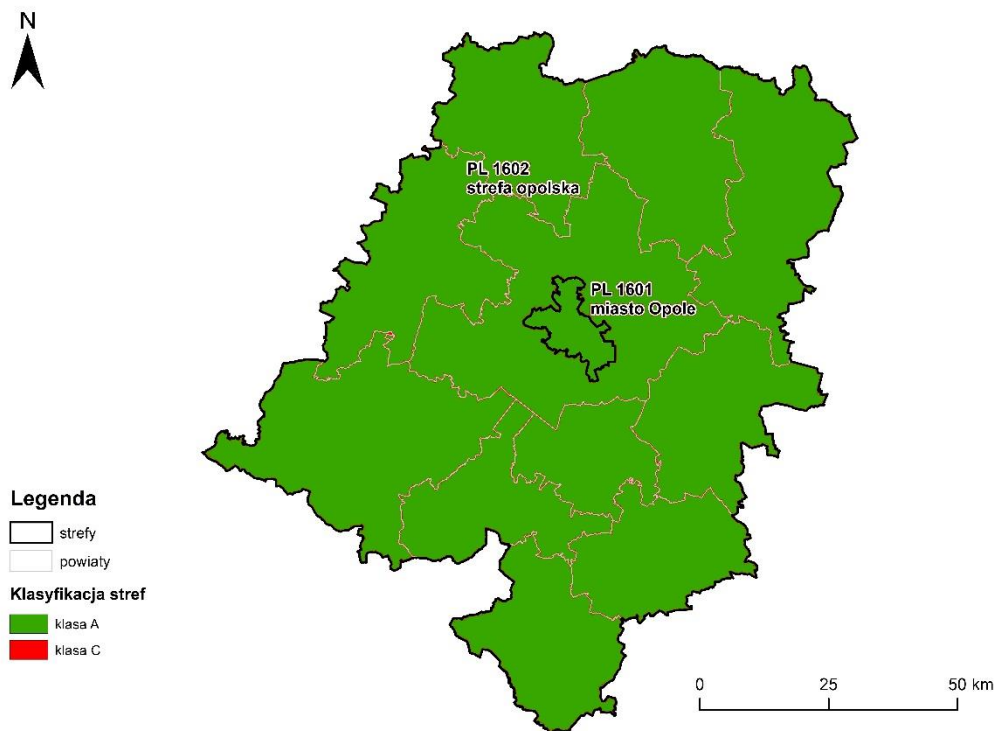
Analizując wyniki ołowiu uzyskane w 2021 roku można stwierdzić, że utrzymywały się na bardzo niskim poziomie (rysunek 7.37), podobnie jak w latach wcześniejszych na stacji w Opolu. Uzyskany w roku 2021 poziom średniego stężenia ołowiu osiągnął ok. 2% poziomu dopuszczalnego (tabela 7.20).

7.1.9. Arsen (As) w pyłe zawieszonym PM10

Obie strefy województwa w ocenie wykonanej za rok 2021 zakwalifikowano dla arsenu do klasy A, oznaczającej brak przekroczeń poziomu docelowego (tabela 7.21 i rysunek 7.38).

Tabela 7.21. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej arsenu w pyłe zawieszonym PM10 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

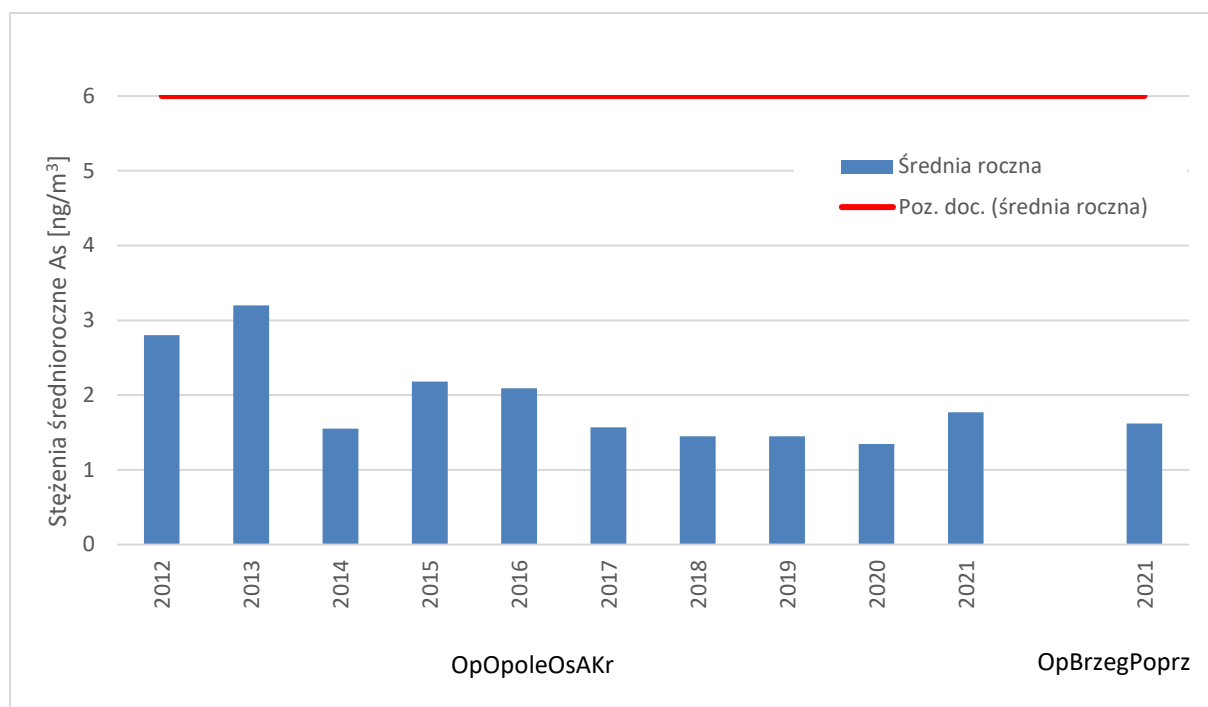
Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla As
1	miasto Opole	PL1601	A
2	strefa opolska	PL1602	A



Rysunek 7.38. Klasyfikacja stref w województwie opolskim dla arsenu w pyłe zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	Opole, os. Armii Krajowej	manualny	58	1,8
2	PL1602	strefa opolska	OpBrzegPoprz	Brzeg, ul. Poprzeczna	manualny	96	1,6



Rysunek 7.39. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń arsenu w pyłe zawieszonym PM10 na stanowiskach pomiarowych w województwie opolskim na tle poziomu docelowego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

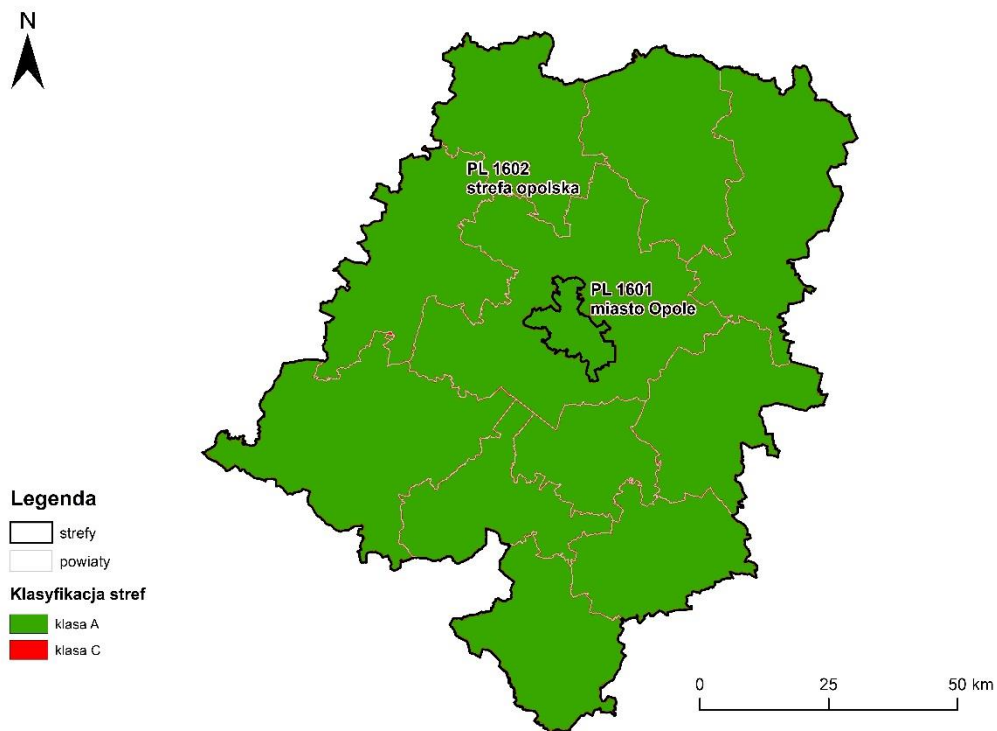
W tabeli 7.22 przedstawiono statystyki dotyczące arsenu w roku 2021, natomiast na rysunku 7.39 zaprezentowano wyniki średnich stężeń arsenu od roku 2012. Analizując okres ostatniego 10-lecia można zaobserwować spadek poziomu stężeń o około połowę, w stosunku do poziomu wyjściowego, za wyjątkiem roku 2021 w Opolu, gdzie stężenie średnie wzrosło w porównaniu z wcześniejszymi latami. Mimo to uzyskane stężenie średnie stanowi ok. 30% poziomu docelowego.

7.1.10. Kadm (Cd) w pyłe zawieszonym PM10

Klasyfikację stref dla kadmu przedstawiono w tabeli 7.23 i na rysunku 7.40. W obu strefach dla kryterium ochrony zdrowia ludzi uzyskano klasę A.

Tabela 7.23. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej kadmu w pyłe zawieszonym PM10 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

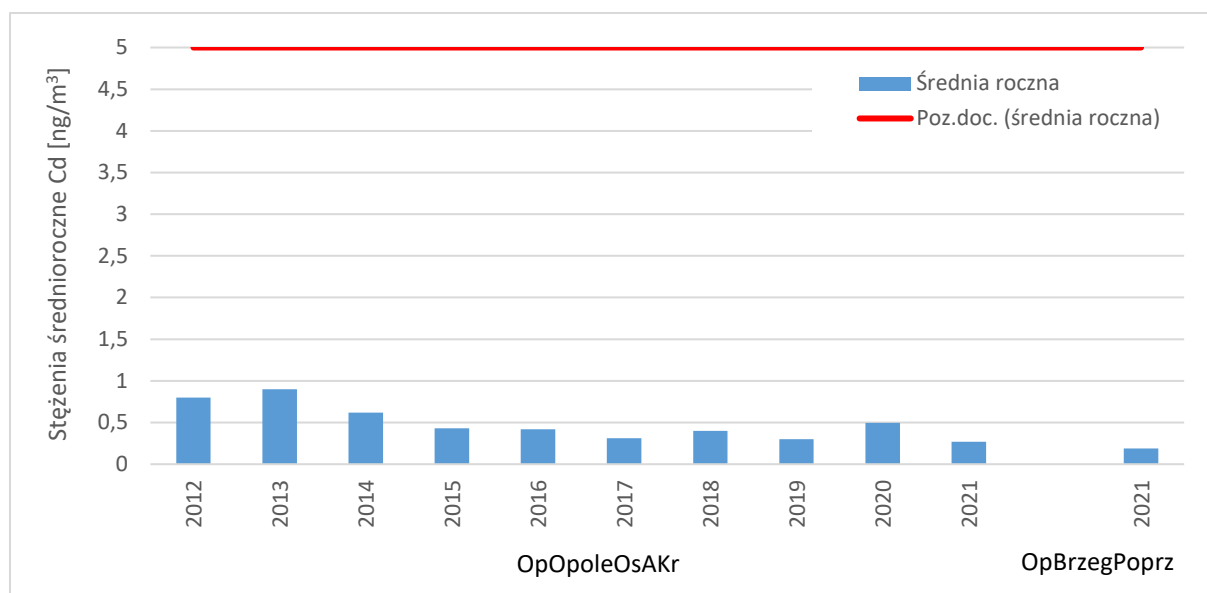
Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla Cd
1	miasto Opole	PL1601	A
2	strefa opolska	PL1602	A



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

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	Opole, os. Armii Krajowej	manualny	58	0,3
2	PL1602	strefa opolska	OpBrzegPoprz	Brzeg, ul. Poprzeczna	manualny	96	0,2



Rysunek 7.41. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń kadmu w pyłe zawieszonym PM10 na stanowiskach pomiarowych w województwie opolskim na tle poziomu docelowego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

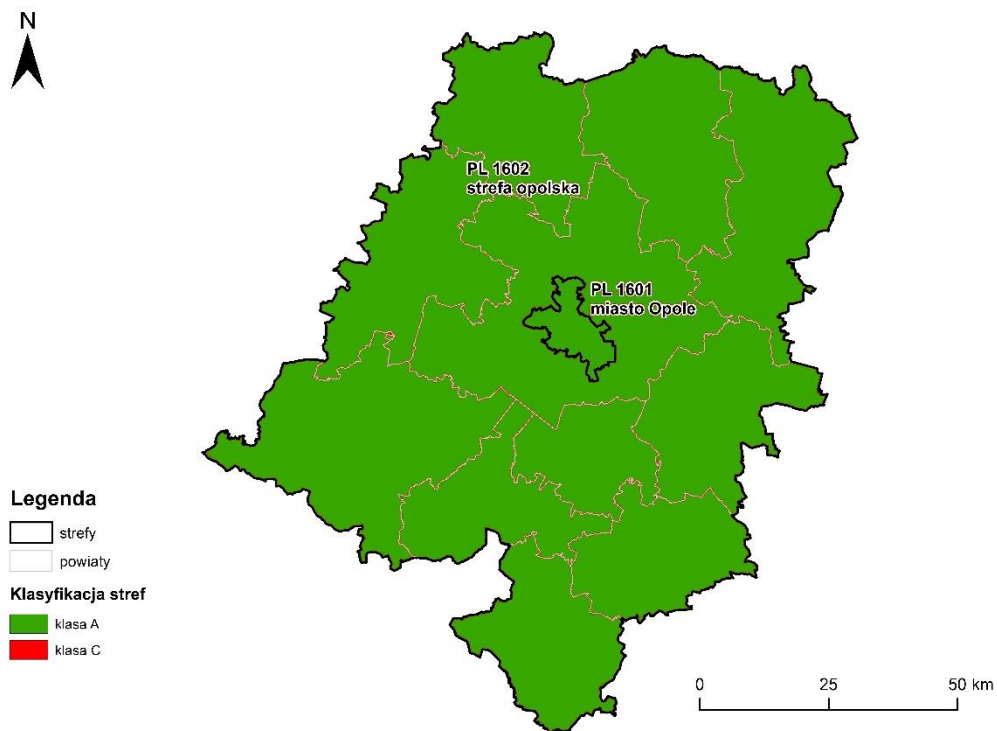
Analizując wyniki kadmu uzyskane w 2021 roku można stwierdzić, że podobnie jak w latach wcześniejszych, utrzymywały się na bardzo niskim poziomie, co można zaobserwować na rysunku 7.41. Uzyskiwany w roku 2021 poziom średniego stężenia kadmu osiągnął ok. 5% poziomu docelowego. Parametry statystyczne uzyskane dla kadmu zamieszczono w tabeli 7.24.

7.1.11. Nikiel (Ni) w pyłe zawieszonym PM10

Obie strefy województwa w ocenie wykonanej za rok 2021 zakwalifikowano dla niklu do klasy A, oznaczającej brak przekroczeń poziomu docelowego (tabela 7.25 i rysunek 7.42).

Tabela 7.25. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej niklu w pyłe zawieszonym PM10 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

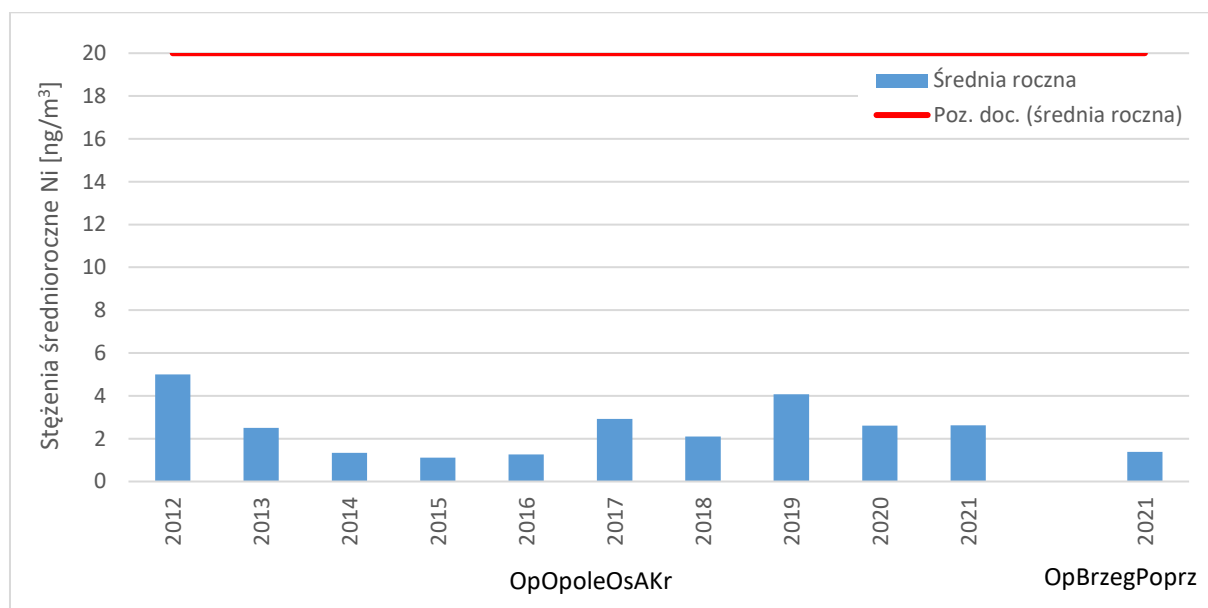
Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla Ni
1	miasto Opole	PL1601	A
2	strefa opolska	PL1602	A



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

Tabela 7.26. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów niklu w pyle zawieszonym PM10 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	Opole, os. Armii Krajowej	manualny	58	2,6
2	PL1602	strefa opolska	OpBrzegPoprz	Brzeg, ul. Poprzeczna	manualny	96	1,4



Rysunek 7.43. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń niklu w pyłe zawieszonym PM10 na stanowiskach pomiarowych w województwie opolskim na tle poziomym docelowego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

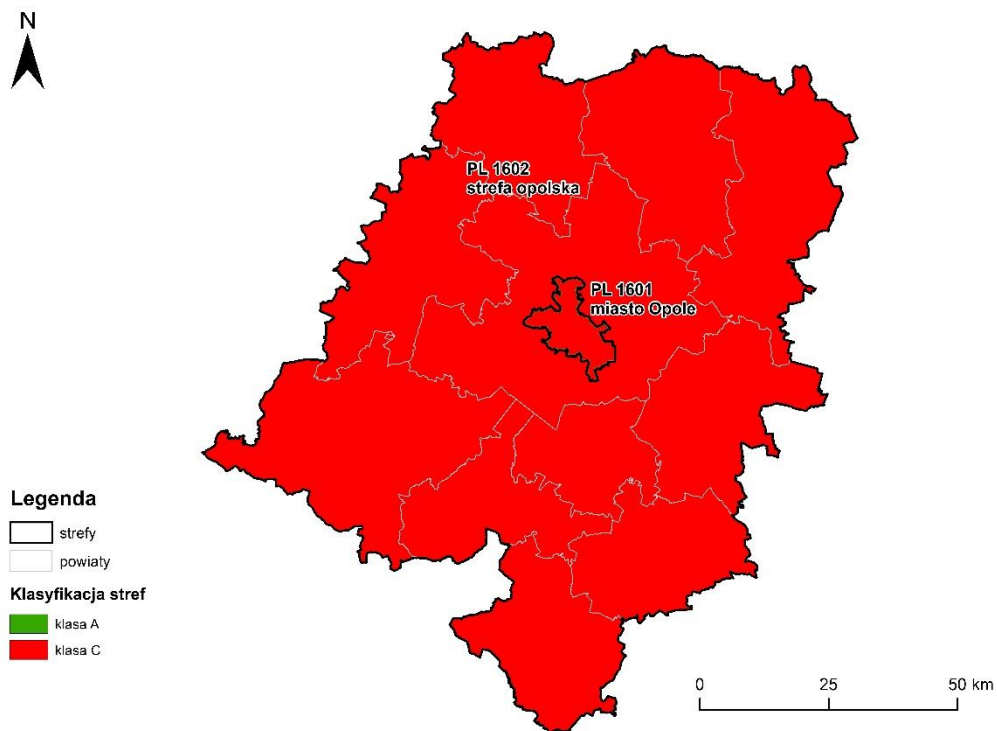
W tabeli 7.26 przedstawiono statystyki dotyczące niklu w roku 2021, natomiast na rysunku 7.43 zaprezentowano wyniki średnich stężeń niklu od roku 2012, które przez wszystkie analizowane lata utrzymywały się na bardzo niskim poziomie.

7.1.12. Benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM10

W przypadku poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 dla kryterium ochrony zdrowia ludzi obie strefy zaliczono do klasy C, oznaczającej występowanie obszarów przekroczeń poziomu docelowego tego zanieczyszczenia. Wyniki klasyfikacji przedstawiono w tabeli 7.27 i na rysunku 7.44.

Tabela 7.27. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

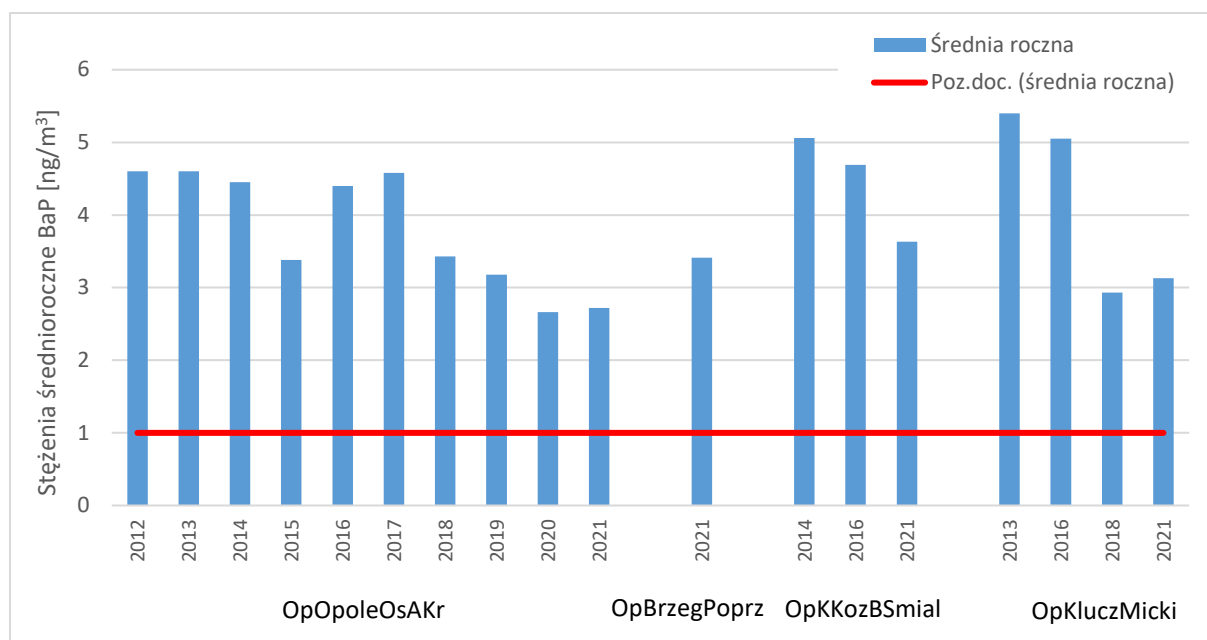
Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla B(a)P
1	miasto Opole	PL1601	C
2	strefa opolska	PL1602	C



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

Tabela 7.28. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

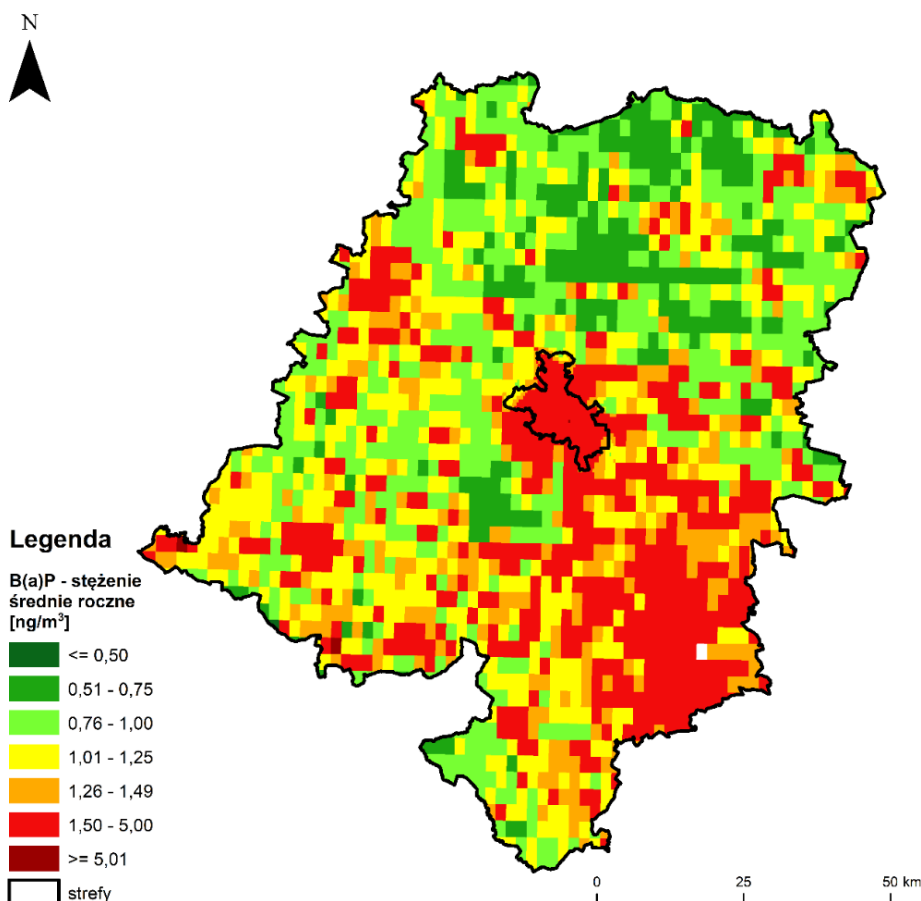
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	Opole, os. Armii Krajowej	manualny	58	3
2	PL1602	strefa opolska	OpBrzegPoprz	Brzeg, ul. Poprzeczna	manualny	96	3
3	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	Kędzierzyn-Koźle, ul. Śmiałego	manualny	96	4
4	PL1602	strefa opolska	OpKluczMicki	Kluczbork, ul. Mickiewicza	manualny	93	3



Rysunek 7.45. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 na stanowiskach pomiarowych w województwie opolskim na tle poziomu docelowego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

Na wszystkich stanowiskach pomiarowych, na których w 2021 roku monitorowano benzo(a)piren, stwierdzono przekroczenie poziomu docelowego (tabela 7.28). Trend ten utrzymuje się już od lat na terenie województwa opolskiego, co można zaobserwować na rysunku 7.45. Mimo, że na wszystkich stacjach pomiarowych rejestrowano przekroczenie, w ciągu ostatniej dekady można zaobserwować tendencję spadkową.

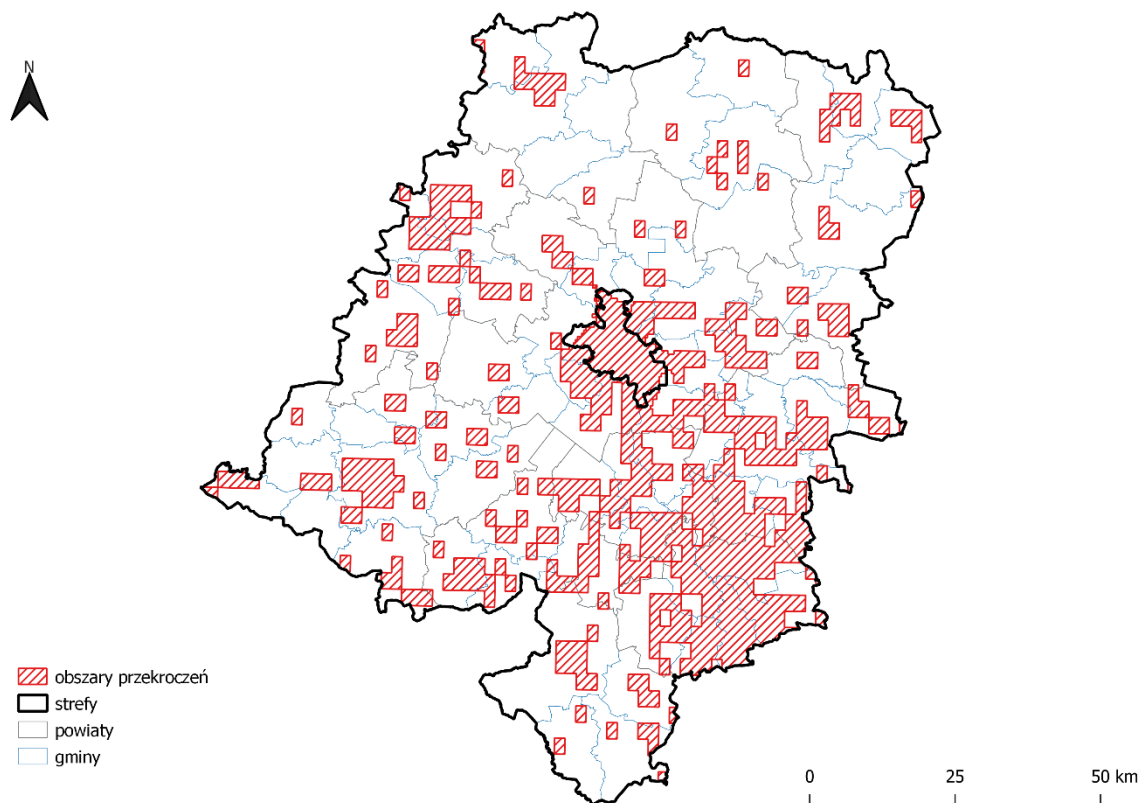
Na rysunku 7.46 zaprezentowano rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania. Zbiorcze informacje statystyczne dotyczące obszarów przekroczeń przedstawiono w tabeli 7.29 oraz na rysunku. 7.47.



Rysunek 7.46. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ w województwie opolskim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Tabela 7.29. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu docelowego stężenia benzo(a)pirenu w roku 2021 w województwie opolskim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia [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 docelowy	Średnia roczna	131,0	87,9%	127 389	99,6%
PL1602	strefa opolska	Poziom docelowy	Średnia roczna	2 220,9	24,0%	570 857	67,2%



Rysunek 7.47. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu docelowego stężenia benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 określonego ze względu na ochronę zdrowia w województwie opolskim w 2021 roku [źródło: GIOŚ]

7.1.13. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia

Wyniki klasyfikacji stref dla wszystkich zanieczyszczeń uwzględnianych w ocenie rocznej dokonywanej pod kątem ochrony zdrowia zestawiono w tabeli 7.30.

Tabela 7.30. Klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi - klasyfikacja podstawowa (klasy: A, C oraz A1, C1 dla pyłu zawieszonego PM2,5) [źródło: GIOŚ]

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	SO ₂	NO ₂	C ₆ H ₆	CO	O ₃	PM10	Pb	As	Cd	Ni	B(a)P	PM2.5
1	miasto Opole	PL1601	A	A	A	A	A ¹	A	A	A	A	A	C	A1
2	strefa opolska	PL1602	A	A	A	A	A ¹	C	A	A	A	A	C	C1 ²

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

²⁾ Dla pyłu zawieszonego PM2,5 – poziom dopuszczalny I faza, strefa opolska uzyskała klasę A.

7.2. Ocena wykonana ze względu na ochronę roślin

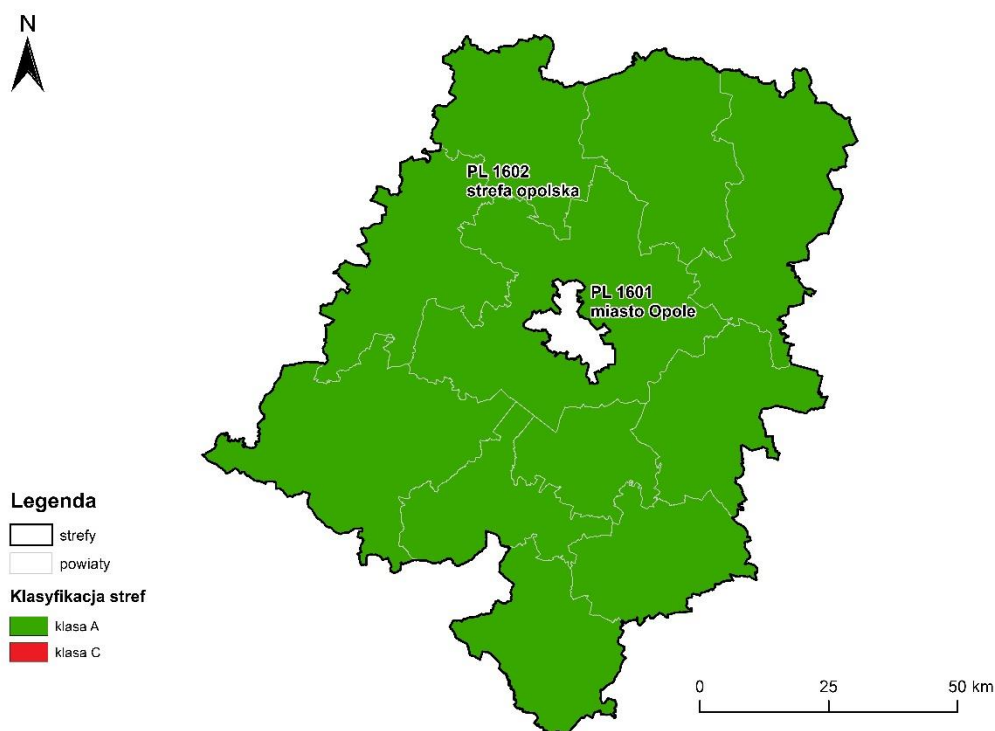
7.2.1. Dwutlenek siarki (SO_2)

Jedyną klasyfikowaną strefę – strefę opolską – dla kryterium ochrony roślin w przypadku dwutlenku siarki zakwalifikowano do klasy A, zarówno dla kryterium średniorocznego, jak i dla pory zimowej (tabela 7.31 i rysunki 7.48 i 7.49). Podstawę oceny dla dwutlenku siarki stanowiła metoda obiektywnego szacowania oparta o wyniki modelowania matematycznego, co zostało przedstawione na rysunkach 7.50 i 7.51.

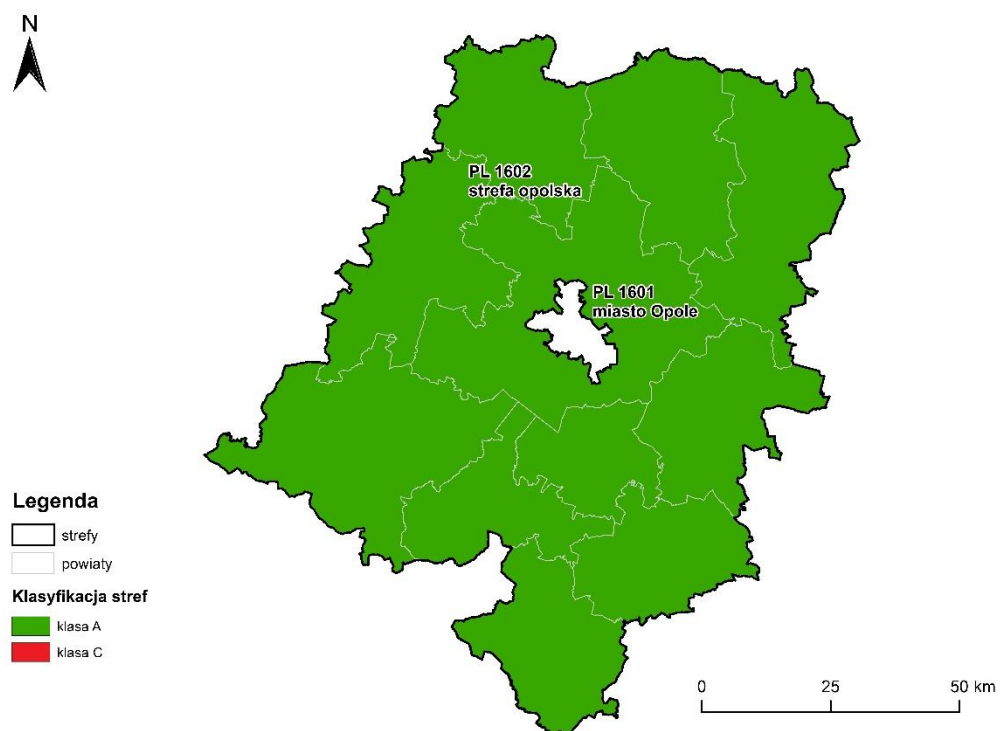
Uzyskane wyniki obiektywnego szacowania, podobnie jak w latach wcześniejszych, zarówno dla kryterium średniorocznego, jak i dla sezonu zimowego, potwierdzają utrzymywanie się na całej powierzchni województwa stężeń dwutlenku siarki na bardzo niskim poziomie.

Tabela 7.31. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej SO_2 - ochrona roślin [źródło: GIOŚ]

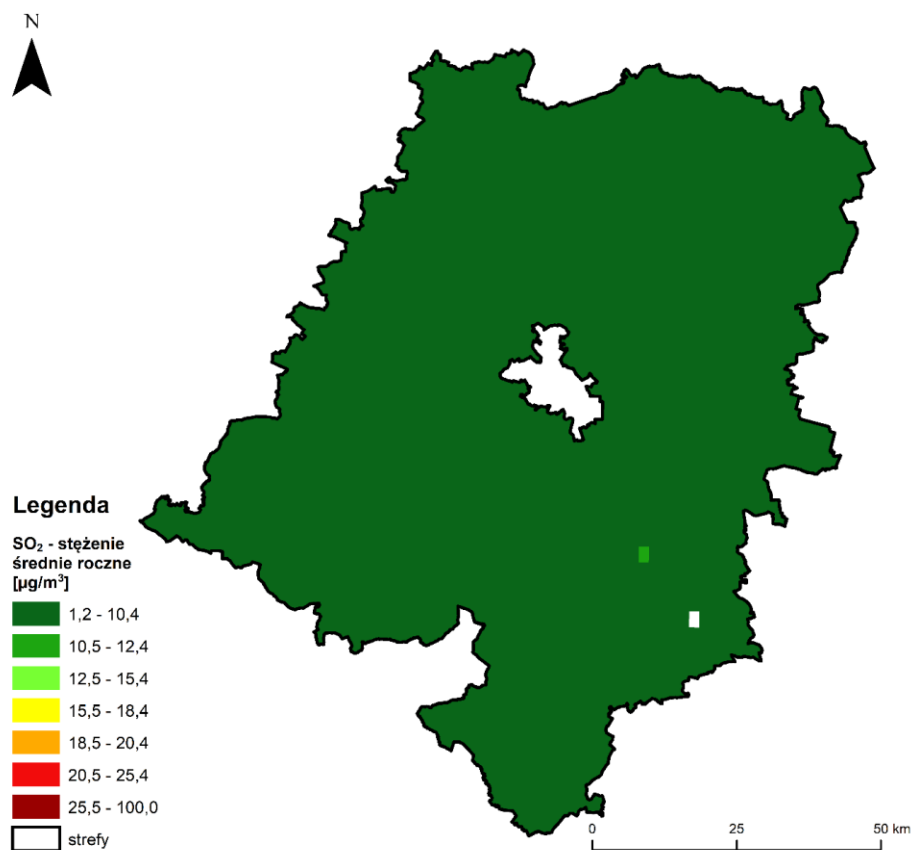
Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla SO_2	Klasa strefy dla czasu uśredniania - rok	Klasa strefy dla czasu uśredniania – pora zimowa
1	strefa opolska	PL1602	A	A	A



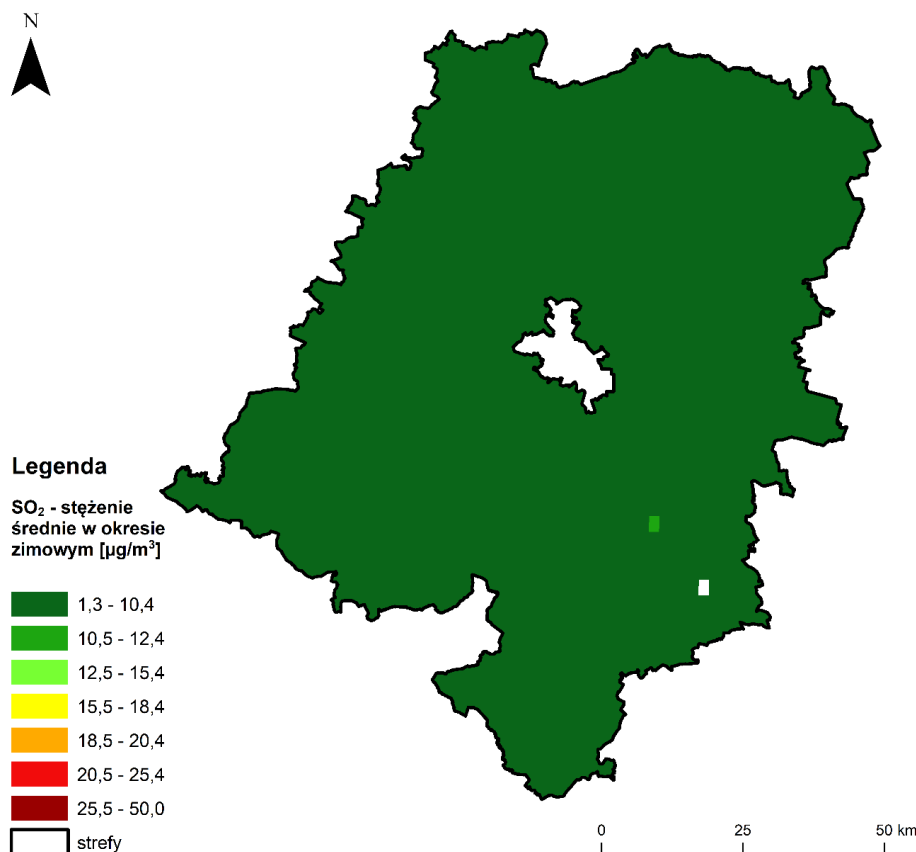
Rysunek 7.48. Klasyfikacja stref w województwie opolskim dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]



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



Rysunek 7.50. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego dwutlenku siarki w województwie opolskim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



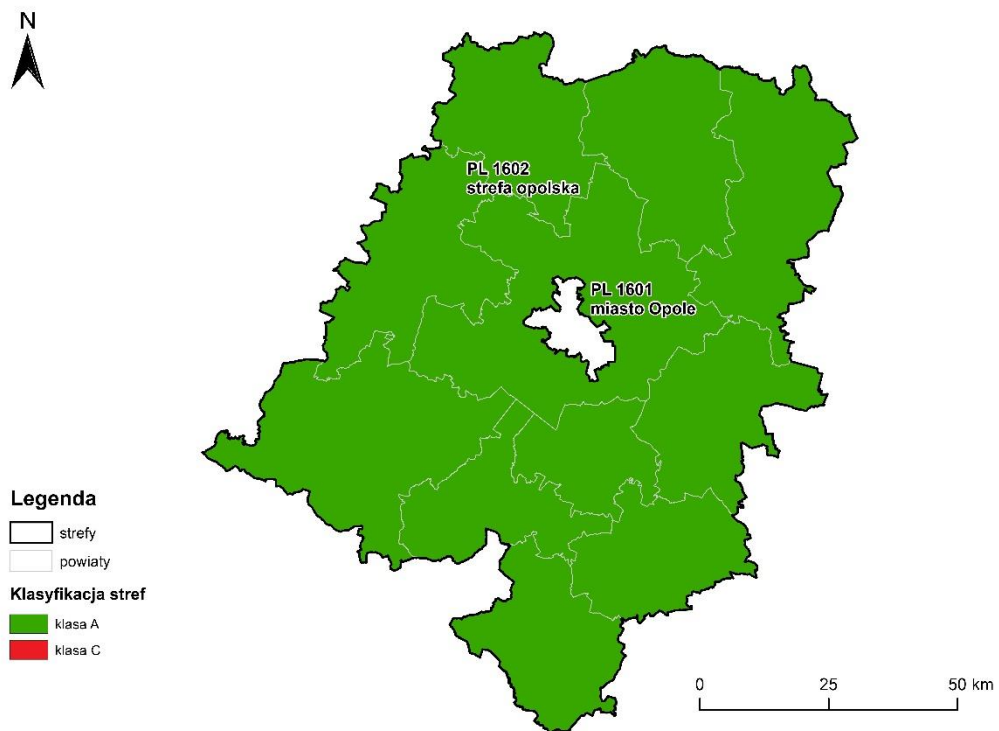
Rysunek 7.51. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego dla pory zimowej dwutlenku siarki w województwie opolskim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

7.2.2. Tlenki azotu (NO_x)

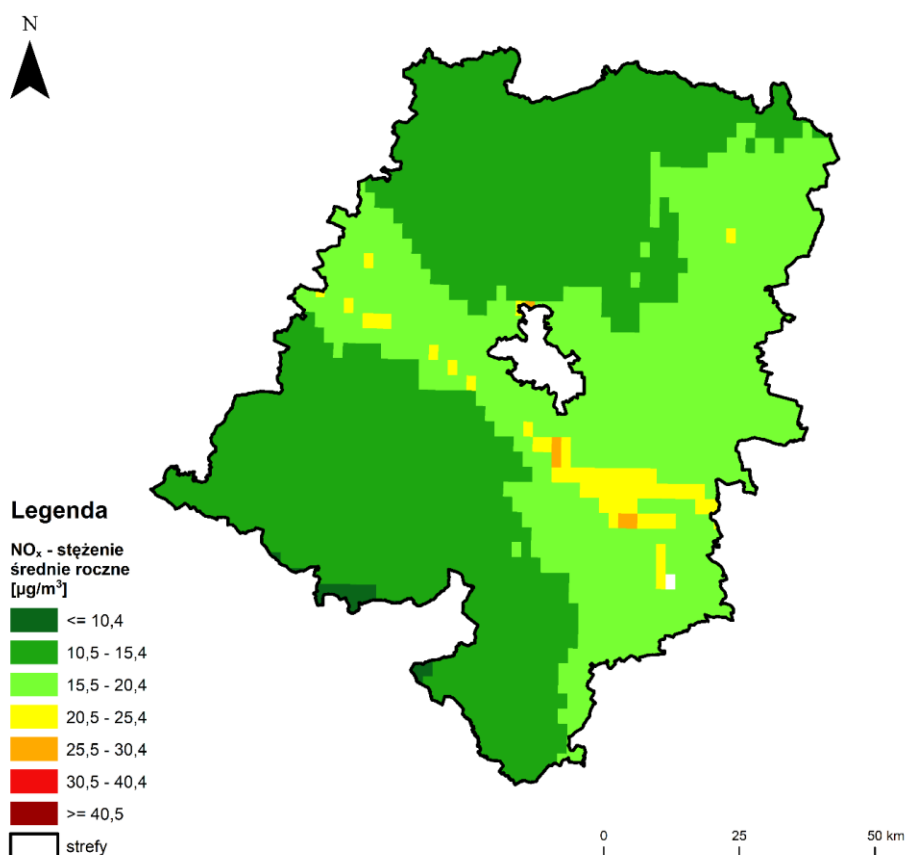
Podobnie jak w przypadku dwutlenku siarki, również tlenki azotu zaliczono do klasy A. Na terenie województwa opolskiego nie ma stacji tła pozamiejskiego, w związku z tym klasyfikację przeprowadzono na podstawie szacowania w oparciu o wyniki modelowania matematycznego (tabela 7.32 i rysunek 7.52). Uzyskany rozkład stężeń tlenków azotu przedstawiono na rysunku 7.53, z którego widać, że uzyskane stężenia utrzymują się poniżej normy, a nieco podwyższone stężenia przechodzą przez środek województwa pasem łączącym południowy-wschód, z północnym-zachodem, czyli wzdłuż autostrady A4.

Tabela 7.32. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej NO_x - ochrona roślin [źródło: GIOŚ]

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla NO _x
1	strefa opolska	PL1602	A



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



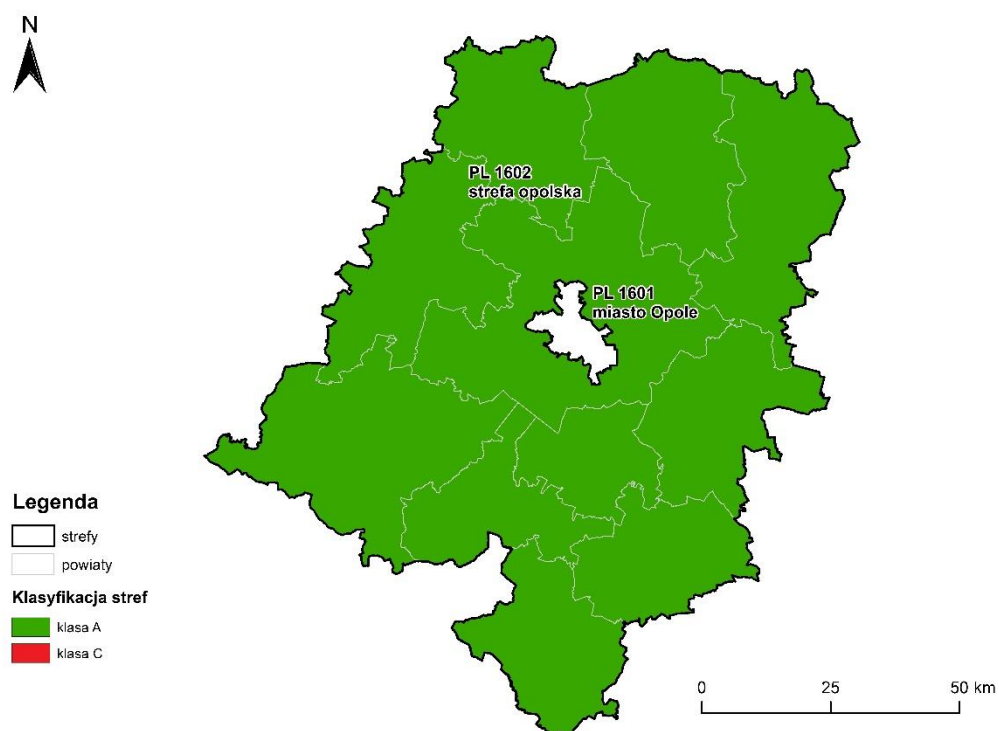
Rysunek 7.53. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego tlenków azotu w województwie opolskim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

7.2.3. Ozon (O_3)

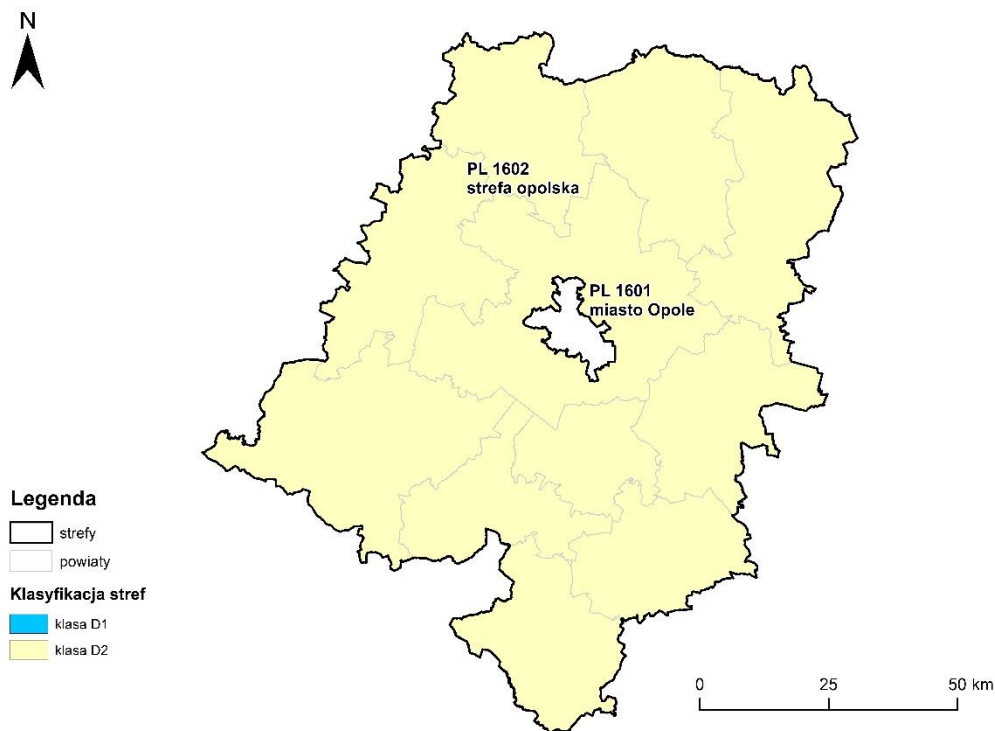
Podstawą oceny dla strefy opolskiej - kryterium ochrony roślin - dla ozonu wg poziomu docelowego, stanowiła metoda obiektywnego szacowania oparta o wyniki modelowania matematycznego, która nie wykazała przekroczeń, osiągając klasę A. Natomiast w przypadku drugiego kryterium, czyli celu długoterminowego, strefę zakwalifikowano do klasy D2 (tabela 7.33, rysunki 7.54 i 7.55).

Tabela 7.33. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej O_3 - ochrona roślin [źródło: GIOŚ]

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla O_3 wg poziomu docelowego	Klasa strefy dla O_3 wg poziomu celu długoterminowego
1	strefa opolska	PL1602	A	D2



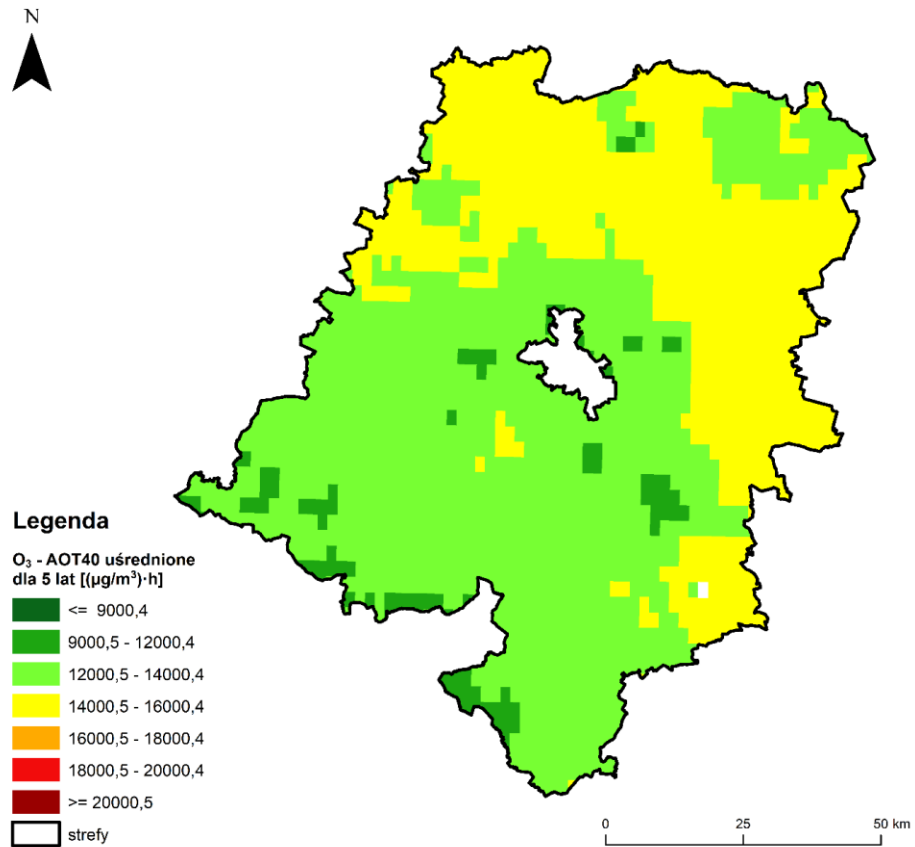
Rysunek 7.54. Klasyfikacja stref w województwie opolskim dla ozonu dla wartości AOT40, z uwzględnieniem kryterium poziomu docelowego określonego w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]



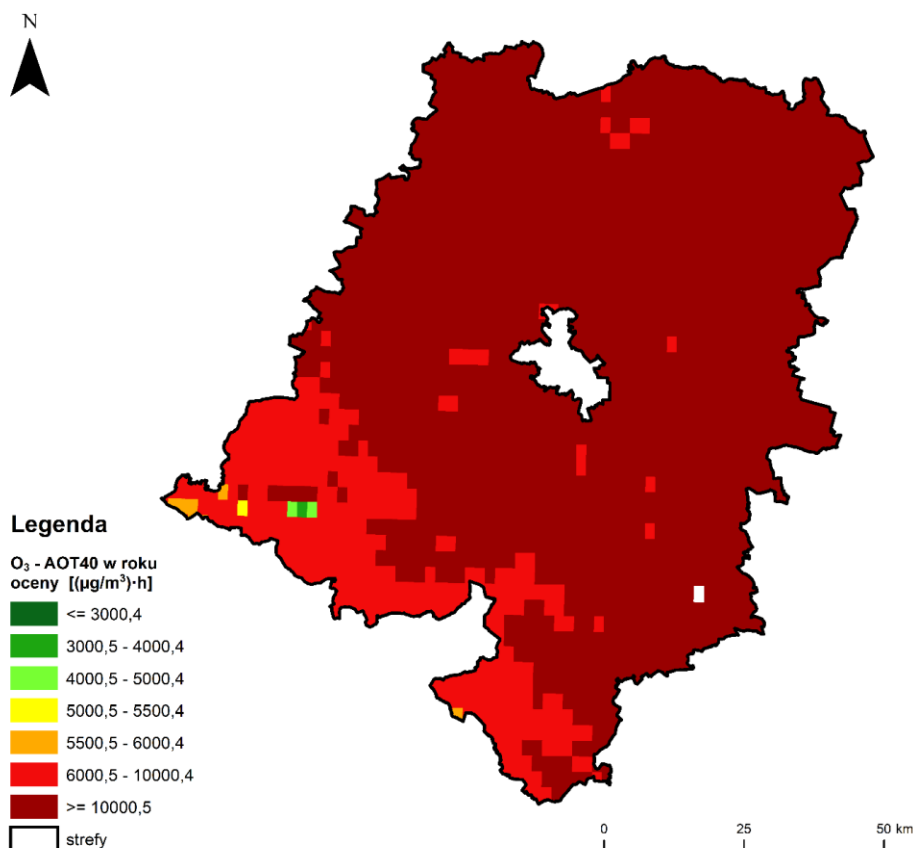
Rysunek 7.55 Klasyfikacja stref w województwie opolskim dla ozonu dla wartości AOT40, z uwzględnieniem kryterium poziomu celu długoterminowego określonego w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Na rysunku 7.56 przedstawiono wyniki modelowania matematycznego opracowanego dla ozonu dla kryterium ochrony roślin. Na jego podstawie można stwierdzić, że podobnie jak w roku 2020 kryterium poziomu docelowego w strefie opolskiej zostało dotrzymane.

Rozpatrując drugie kryterium ustanowione dla ozonu, czyli poziom celu długoterminowego, należy je uznać za niedotrzymane (rysunek 7.57). Obszar przekroczeń poziomu celu długoterminowego dla ozonu obejmuje w tym przypadku niemal cały obszar województwa, co przedstawiono w tabeli 7.34 oraz na rysunku 7.58.



Rysunek 7.56. Rozkład przestrzenny wartości wskaźnika AOT40 uśrednionego dla okres 5 lat województwie opolskim w 2021 roku, będący wynikiem modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: IOŚ-PIB]

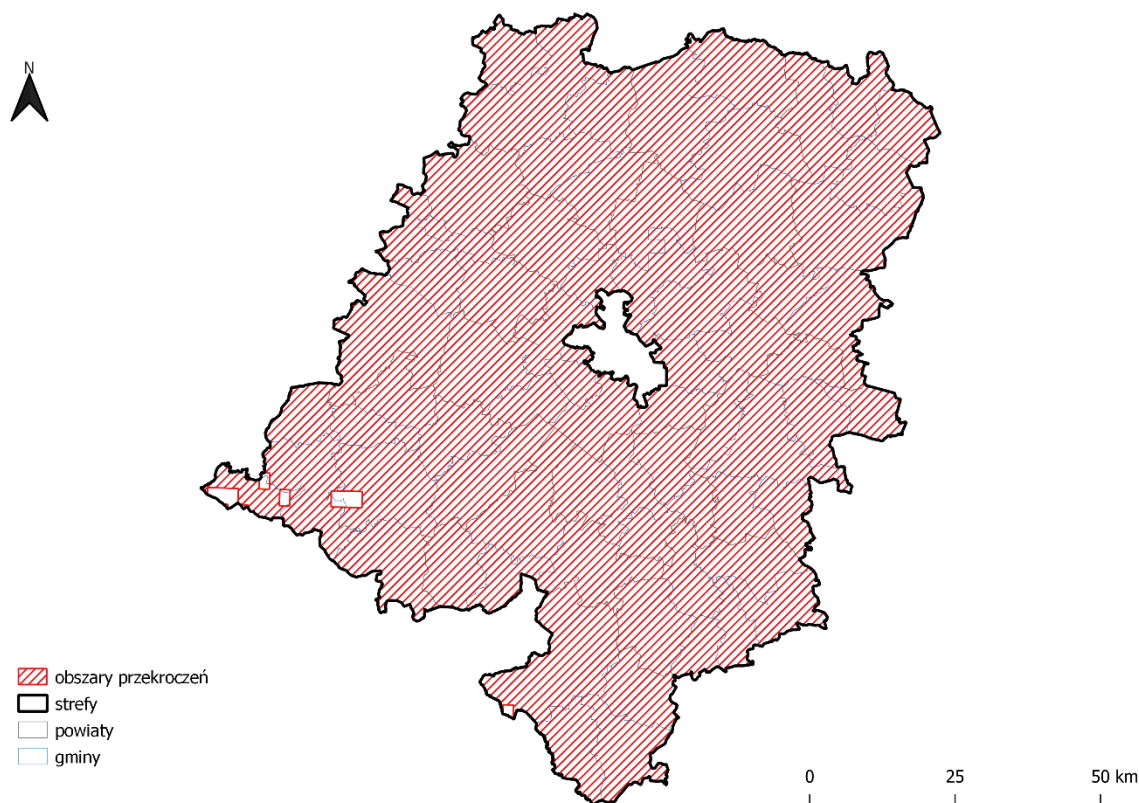


Rysunek 7.57. Rozkład przestrzenny wartości wskaźnika AOT40 w województwie opolskim w 2021 roku, opracowany z wykorzystywaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Tabela 7.34. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego stężenia ozonu w roku 2021 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]*
PL1602	strefa opolska	Poziom celu długoterminowego	AOT40	9 221,6	99,5%	8636,8

* 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.



Rysunek 7.58. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego AOT40 ozonu ustanowionego ze względu na ochronę roślin w województwie opolskim w 2021 roku [źródło: GIOŚ]

7.2.4. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin

Wyniki klasyfikacji stref dla wszystkich zanieczyszczeń uwzględnianych w ocenie rocznej dokonywanej pod kątem ochrony roślin zestawiono w tabeli 7.35.

Tabela 7.35. Klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin - klasyfikacja podstawowa (klasy: A, C) [źródło: GIOŚ]

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

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

8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia

Ocena jakości powietrza wykonana za 2021 rok dla kryterium ochrony zdrowia nie wykazała przekroczeń dla następujących zanieczyszczeń: dwutlenek siarki, dwutlenek azotu,

tlenek węgla, benzen, ozon (klasyfikacja podstawowa), ołów, arsen, kadm i nikiel w pyłe zawieszonym PM₁₀. W przypadku pyłu zawieszonego PM₁₀ i PM_{2,5} jedynie strefa opolska została zakwalifikowana do klasy C, natomiast biorąc pod uwagę benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM₁₀ obie strefy województwa zostały zakwalifikowane do klasy C. Dla kryterium ochrony roślin ocena wykazała brak przekroczeń poziomu dopuszczalnego dwutlenku siarki i tlenków azotu oraz poziomu docelowego ozonu. Przekroczenie zarejestrowano dla poziomu celu długoterminowego ozonu, czyli dla kryterium dodatkowego na obszarze niemal całej strefy opolskiej. Zbiorcze zestawienie stref, które dla poszczególnych zanieczyszczeń uzyskały klasę C/C1/D2 zamieszczono w tabelach 8.1. i 8.2.

Tabela 8.1. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń dla poszczególnych zanieczyszczeń w roku 2021 w województwie opolskim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]
Pył zawieszony PM₁₀ – ochrona zdrowia							
PL1602	strefa opolska	Poziom dopuszczalny	Śr. 24-godz.	49,3	0,5%	62 584	7,4%
Pył zawieszony PM_{2,5} – ochrona zdrowia							
PL1602	strefa opolska	Poziom dopuszczalny (II faza)	Średnia roczna	4,9	0,1%	18 419	2,2%
B(a)P w pyłe zawieszonym PM₁₀ – ochrona zdrowia							
PL1601	miasto Opole	Poziom docelowy	Średnia roczna	131,0	87,9%	127 389	99,6%
PL1602	strefa opolska	Poziom docelowy	Średnia roczna	2 220,9	24,0%	570 857	67,2%
Ozon – ochrona zdrowia							
PL1601	miasto Opole	Poziom celu długoterminowego	Śr. 8-godz.	149,0	100,0%	127 822	100,0%
PL1602	strefa opolska	Poziom celu długoterminowego	Śr. 8-godz.	9 253,0	99,9%	848 191	99,9%

Tabela 8.2. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń dla poszczególnych zanieczyszczeń w roku 2021 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	9 221,6	99,5%	8636,8

* 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

Źródła danych i informacji wykorzystanych na potrzeby opracowania oceny jakości powietrza w województwie opolskim za rok 2021:

- Główny Inspektorat Ochrony Środowiska - Państwowy Monitoring Środowiska, baza danych JPOAT2,0,
- 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>,
- Instytut Ochrony Środowiska - PIB - dane dot. modelowania matematycznego i emisji (KOBiZE).

Jedną z podstaw wykonania oceny były również wyniki matematycznego modelowania przemian i transportu substancji w powietrzu, wykonanego w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym. Bezpośrednio w ocenie dla wybranych zanieczyszczeń wykorzystano wytworzone przez IOŚ-PIB informacje i dane w postaci map, wektorowych warstw przestrzennych oraz opracowania „*Analiza wyników modelowania na potrzeby oceny jakości powietrza w Polsce w roku 2021*”. Fragmenty tego dokumentu, opisującego zastosowaną metodykę modelowania i analiz, zostały przytoczone w niniejszym raporcie w rozdziale 4.2. System modelowania matematycznego.

Do modelowania matematycznego wykonanego na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza za rok 2021 oraz analiz zawartych 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.

Wszystkie wyniki pomiarów automatycznych i manualnych gromadzone są w bazie danych CAS Enviro, skąd automatycznie przekazywane są do krajowej bazy danych JPOAT2,0, jako 1-godzinne i 24-godzinne serie pomiarowe. Dane pomiarowe wykorzystane w ocenie dostępne są na Portalu „Jakość Powietrza” Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska pod linkiem: <https://powietrze.gios.gov.pl>.

Informacje dotyczące jakości powietrza w województwie opolskim dostępne są na stronie internetowej Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska na Portalu „Jakość Powietrza” w Informacjach regionalnych. Wszystkie opracowania dotyczące jakości powietrza w województwie m.in. publikacje, powiadomienia o przekroczeniach wartości kryterialnych, informacje o awariach dostępne są w zakładce Informacje regionalne na Portalu „Jakość Powietrza” pod linkiem: <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/rwms/8>.

10. Podsumowanie oceny

Ocena jakości powietrza za rok 2021, uwzględniająca kryteria ustanowione w celu ochrony zdrowia i ochrony roślin, wykonana dla dwóch stref wchodzących w skład województwa opolskiego, wykazała:

1. W klasyfikacji dla kryterium ochrony zdrowia:

- dla *benzo(a)pirenu w pyle zawieszonym PM10* – obie strefy województwa zakwalifikowano do klasy C, wymagającej poprawy jakości powietrza i dalszego wdrażania działań zawartych w naprawczym programie ochrony powietrza, z uwagi na występowanie na ich terenie obszarów, na których odnotowano przekroczenia średniorocznego poziomu docelowego;
- dla *pyłu zawieszonego PM10* – strefę miasto Opole zakwalifikowano do klasy A, natomiast strefę opolską zaliczono do klasy C, wymagającej poprawy jakości powietrza i dalszego wdrażania działań zawartych w naprawczym programie ochrony powietrza, z uwagi na występowanie na terenie tej strefy obszarów, na których odnotowano przekroczenia średniodobowego poziomu dopuszczalnego z ponadnormatywną częstością;
- dla *pyłu zawieszonego PM2,5* – strefie miasto Opole przyznano klasę A1, a strefie opolskiej C1 dla poziomu dopuszczalnego tzw. II fazy, co w przypadku strefy opolskiej oznacza konieczność poprawy jakości powietrza na obszarach, w których wystąpiły przekroczenia; w przypadku drugiego kryterium – poziomu dopuszczalnego tzw. fazy I (obowiązującego do 2020 roku) obie strefy zostały zakwalifikowane do klasy A;
- dla *ozonu* – obie strefy województwa zakwalifikowano do klasy A, gdyż na terenie województwa nie odnotowano przekroczeń poziomu docelowego; w przypadku drugiego kryterium, czyli poziomu celu długoterminowego, obie strefy zakwalifikowano do klasy D2, oznaczającej występowanie obszarów przekroczeń;
- dla *dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, tlenku węgla, benzenu oraz ołowiu, arsenu, kadmu i niklu w pyle zawieszonym PM10* – obie strefy województwa zakwalifikowano do klasy A;

2. W klasyfikacji dla kryterium ochrony roślin:

- dla *ozonu* – strefę opolską zakwalifikowano do klasy A, gdyż uzyskane wyniki nie wykazały występowania obszarów przekroczeń poziomu docelowego stężeń tego zanieczyszczenia na obszarze strefy; w przypadku drugiego kryterium, czyli poziomu celu długoterminowego strefę zakwalifikowano do klasy D2, oznaczającej występowanie obszarów przekroczeń;
- dla *dwutlenku siarki i tlenków azotu* – strefę opolską zakwalifikowano do klasy A, gdyż uzyskane wyniki nie wykazały przekroczeń poziomów dopuszczalnych tych zanieczyszczeń.

Strefę miasto Opole nie klasyfikuje się pod kątem ochrony roślin.

Klasyfikacja stref uzyskana w ramach oceny jakości powietrza za rok 2021 jest identyczna jak w ocenie za rok 2020. Porównując jednak bieżącą ocenę z ocenami z lat wcześniejszych można zauważyć poprawę jakości powietrza w zakresie pyłu zawieszonego PM10 i pyłu zawieszonego PM2,5 w strefie miasto Opole oraz benzenu i ozonu w strefie opolskiej. Głównym problem na terenie województwa opolskiego pozostaje przekroczenie poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 w obu strefach, a także przekroczenie poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM2,5 (faza II) i średniodobowego poziomu dopuszczalnego dla pyłu zawieszonego PM10 w strefie opolskiej.

W województwie opolskim obowiązuje „**Program ochrony powietrza dla województwa opolskiego**”, przyjęty uchwałą Nr XX/193/2020 w dniu 28 lipca 2020 roku.

11. Słownik skrótów i terminów użytych w opracowaniu

Skróty nazw aktów prawnych

ustawa – Prawo ochrony środowiska lub **ustawa – Poś** lub **Ustawa** – ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska - (Dz. U. z 2021 poz. 1973, z późn. zm.)

rozporządzenie MŚ – rozporządzenie Ministra Środowiska

rozporządzenie MKiŚ – rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska

rozporządzenie MKiŚ 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)

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

rozporządzenie MŚ w sprawie stref - rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz. U. z 2012 r. poz. 914)

rozporządzenie MŚ w sprawie sposobu obliczania wskaźników średniego narażenia - rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 września 2012 r. w sprawie sposobu obliczania wskaźników średniego narażenia oraz sposobu oceny dotrzymania pułapu stężenia ekspozycji (Dz. U. z 2012 r. poz. 1029) (*dla pyłu zawieszonego PM2,5*)

rozporządzenie MKiŚ w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji - rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 13 listopada 2020 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz. U. 2020 r. poz. 2221)

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

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

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

Inne skróty i terminy

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

Klasy stref:

- **A, C** – klasy stref określone w wyniku rocznej oceny jakości powietrza, klasyfikacja podstawowa (oznaczenia wyjaśnione w tabelach 2.1 i 2.43)
- **A1, C1** – klasy stref dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} określone w oparciu o poziom dopuszczalny dla fazy II (oznaczenia wyjaśnione w tabeli 2.1)
- **D1, D2** – dodatkowe klasy stref dla ozonu, określone w oparciu o poziom celu długoterminowego (oznaczenia wyjaśnione w tabelach 2.2 i 2.4)

Oznaczenia grup metod wykorzystywanych w ocenie rocznej do określenia klasy strefy

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

Wartości kryterialne stężeń zanieczyszczeń powietrza:

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

Parametry statystyczne dotyczące stężeń:

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

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

Załącznik 1.

Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie opolskim w 2021 roku

Ocena pod kątem ochrony zdrowia

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

Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji przekroczenia	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
PL1602	strefa opolska	Śr. 24-godz.	SYT_2021_OP_W1_PL1602_PM10_OZ_PD_Dni_przekr_1	Obszary w strefie opolskiej	Obszary w gminach: Gogolin, Krapkowice, Leśnica, Nysa, Reńska Wieś.	49,3	62 584	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków	

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

Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji przekroczenia	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
PL1602	strefa opolska	Średnia roczna	SYT_2021_OP_W1_PL1602_PM2.5_OZ_PD(II faza)_Śr.roczna_1	Obszar w strefie opolskiej	Obszar w mieście Nysa	4,9	18 419	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków	

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

Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji przekroczenia	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
PL1601	miasto Opole	Średnia roczna	SYT_2021_OP_W1_PL1601_BaP(PM10)_OZ_PDC_Śr.roczna_1	Obszar w strefie miasto Opole	Obszar niemal całej strefy miasto Opole	131,0	127 389	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków	
PL1602	strefa opolska	Średnia roczna	SYT_2021_OP_W1_PL1602_BaP(PM10)_OZ_PDC_Śr.roczna_1	Obszary w strefie opolskiej	Obszary w większej części strefy opolskiej	2 220,9	570 857	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków	

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

Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji przekroczenia	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
PL1601	miasto Opole	Śr. 8-godz.	SYT_2021_OP_W1_PL1601_O3_OZ_PCDT_Dni_przekr_1	Obszar w strefie miasto Opole	Obszar miasta Opole	149,0	127 822	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	
PL1602	strefa opolska	Śr. 8-godz.	SYT_2021_OP_W1_PL1602_O3_OZ_PCDT_Dni_przekr_1	Obszary w strefie opolskiej	Obszar niemal całej strefy opolskiej	9 253,0	848 191	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	

Ocena pod kątem ochrony roślin

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

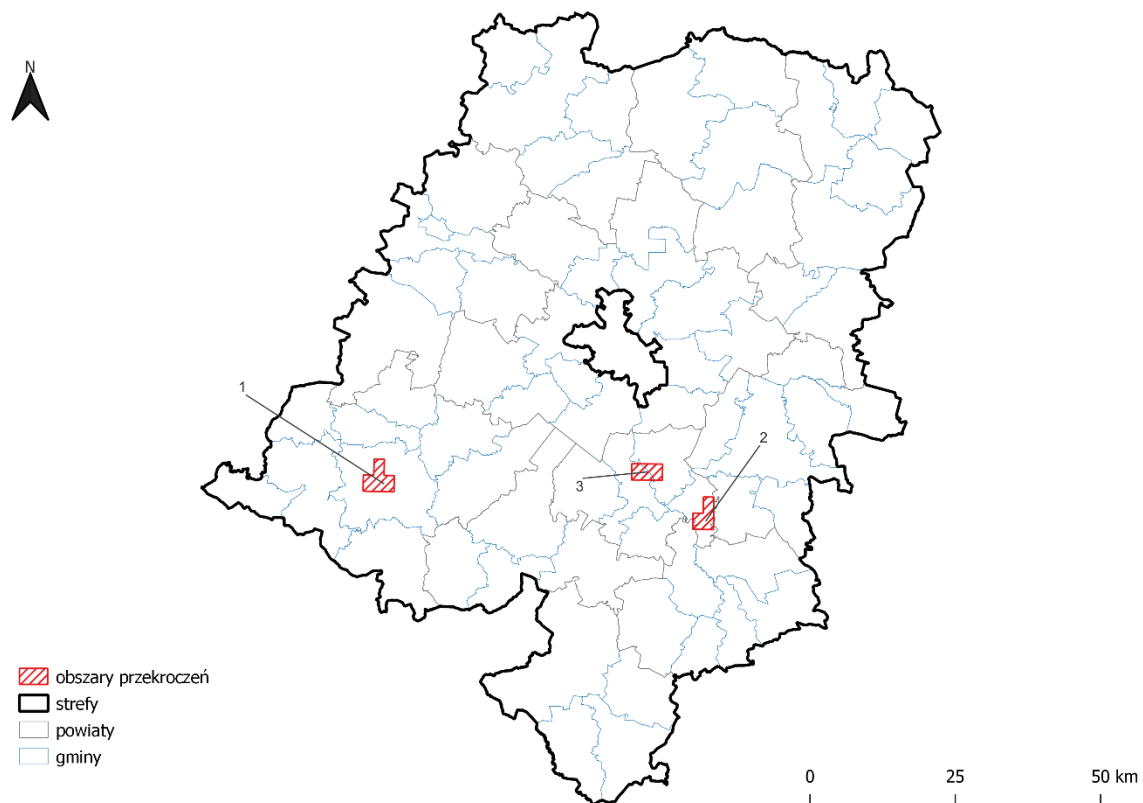
Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Powierzchnia obszarów ekosystemów objętych przekroczeniem [km ²]	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
PL1602	strefa opolska	AOT40	SYT_2021_OP_W1_PL1602_O3_OR_PCDT_AOT40-R_1	Obszar strefy opolskiej	Obszar niemal całej strefy opolskiej	9 221,6	8636,8	Oddziaływania naturalnych źródeł emisji lub zjawisk nie związanych z działalnością czł.	

Zestawienie gmin na obszarze których wystąpiło przekroczenie [źródło: GIOŚ]

Cel ochrony	Zanieczyszczenie	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie
Ochrona Zdrowia	PM10	Poziom dopuszczalny	PL1602	strefa opolska	Śr. 24-godz.	Gogolin (mw); Krapkowice (mw); Leśnica (mw); Nysa (mw); Reńska Wieś (w); Zdziszowice (mw)
	PM2,5	Poziom dopuszczalny (II faza)	PL1602	strefa opolska	Średnia roczna	Nysa (mw)
	BaP(PM10)	Poziom docelowy	PL1601	miasto Opole	Średnia roczna	Opole (m)
			PL1602	strefa opolska	Średnia roczna	Baborów (mw); Biała (mw); Bierawa (w); Branice (w); Brzeg (m); Byczyna (mw); Chrzastowice (w); Cisek (w); Dobrodzień (mw); Dobrzeń Wielki (w); Dąbrowa (w); Gogolin (mw); Gorzów Śląski (mw); Grodków (mw); Głogówek (mw); Głubczyce (mw); Głuchołazy (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); 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); Zdziszowice (mw); Zębówice (w); Łambinowice (w); Lubniany (w)

	O ₃	Poziom celu długo-terminowego	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); Głuchołazy (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); Zdzeszowice (mw); Zębowice (w); Świerczów (w); Łambinowice (w); Łubniany (w)
Ochrona Roślin	O ₃	Poziom celu długo-terminowego	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); Głuchołazy (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); Zdzeszowice (mw); Zębowice (w); Świerczów (w); Łambinowice (w); Łubniany (w)

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



Rysunek 1. Zasięg podobszarów przekroczeń dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 w województwie opolskim w 2021 roku [źródło: GIOŚ]

Tabela 1. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 w województwie opolskim w 2021 roku [źródło: GIOŚ]

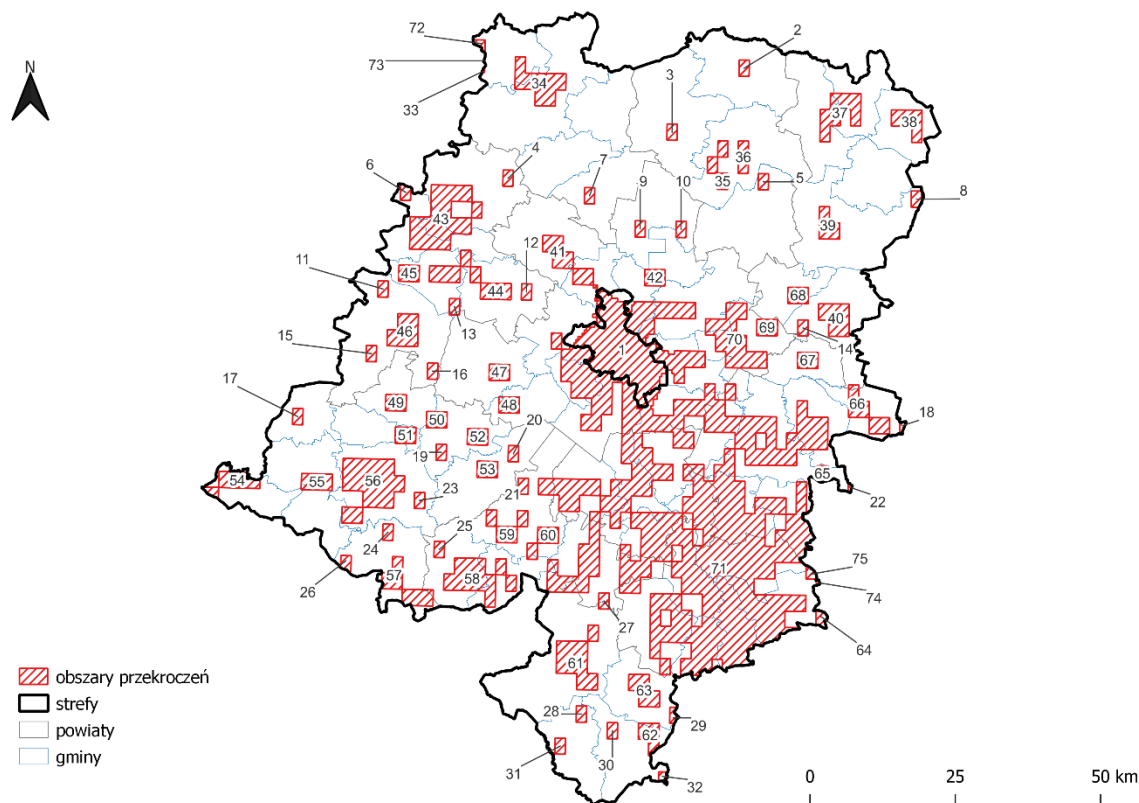
Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
strefa opolska	1	19,7	62 584
	2	14,8	
	3	14,8	



Rysunek 2. Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5} – II faza w województwie opolskim w 2021 roku [źródło: GIOŚ]

Tabela 2. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5} – II faza w województwie opolskim w 2021 roku [źródło: GIOŚ]

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
strefa opolska	1	4,9	18 419

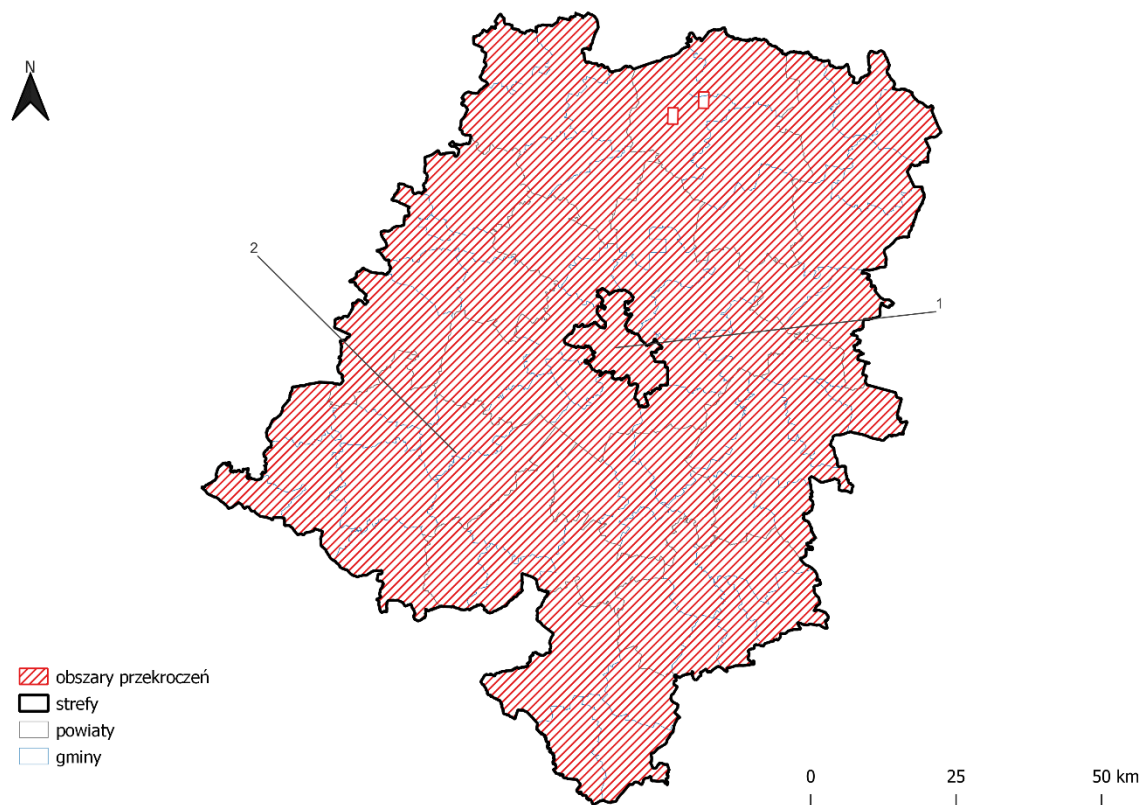


Rysunek 3. Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 w województwie opolskim w 2021 roku [źródło: GIOŚ]

Tabela 3. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 w województwie opolskim w 2021 roku [źródło: GIOŚ]

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
miasto Opole	1	131,0	127 389
strefa opolska	2	4,9	570 857
	3	4,9	
	4	4,9	
	5	4,9	
	6	4,5	
	7	4,9	
	8	4,7	
	9	4,9	
	10	4,9	
	11	4,9	
	12	4,9	
	13	4,8	
	14	4,9	
	15	4,9	
	16	4,9	
	17	4,9	
	18	1,5	
	19	4,9	
	20	4,9	
	21	4,9	
	22	0,9	
	23	4,9	

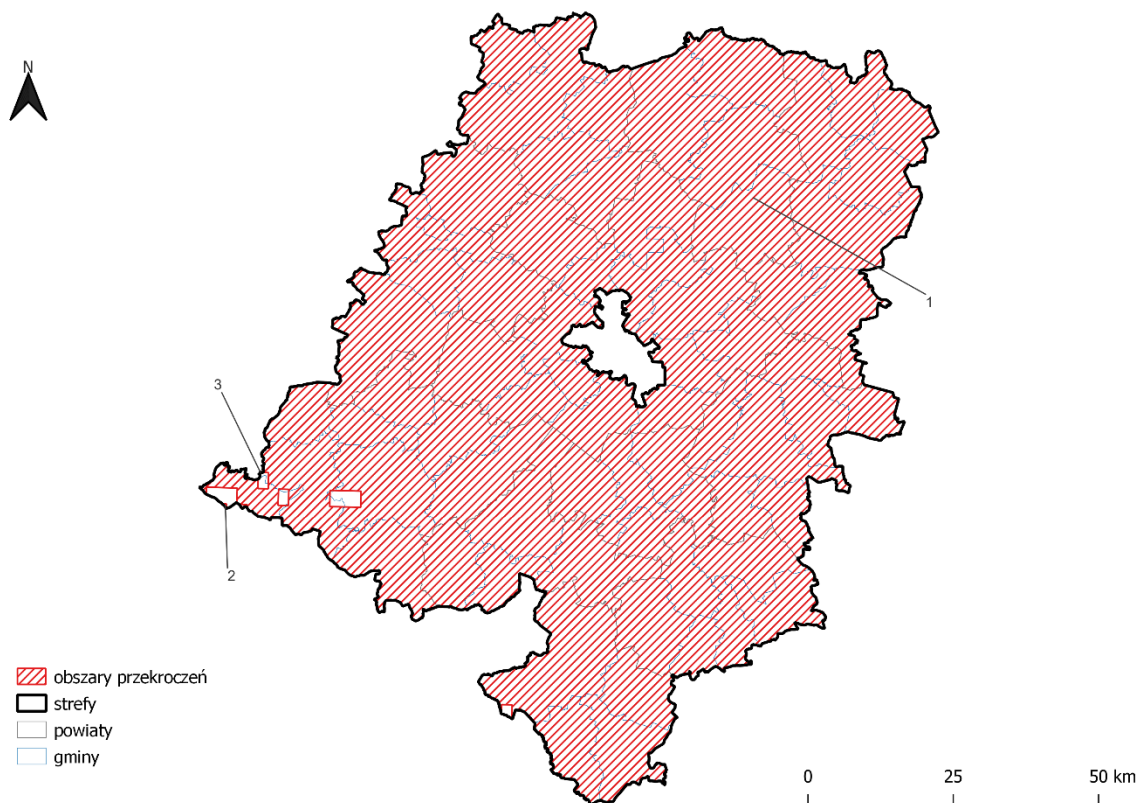
Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
	24	4,9	
	25	4,9	
	26	4,4	
	27	4,9	
	28	5,0	
	29	3,0	
	30	5,0	
	31	5,0	
	32	2,5	
	33	0,3	
	34	39,0	
	35	14,7	
	36	9,8	
	37	34,2	
	38	19,5	
	39	14,7	
	40	24,5	
	41	29,8	
	42	9,8	
	43	83,2	
	44	39,2	
	45	9,8	
	46	24,6	
	47	9,8	
	48	9,9	
	49	9,8	
	50	9,9	
	51	9,8	
	52	9,9	
	53	9,9	
	54	20,7	
	55	14,8	
	56	79,0	
	57	29,4	
	58	54,4	
	59	19,8	
	60	14,9	
	61	44,7	
	62	13,8	
	63	19,9	
	64	4,4	
	65	4,8	
	66	24,6	
	67	9,8	
	68	9,8	
	69	9,8	
	70	59,0	
	71	1219,5	
	72	2,7	
	73	0,1	
	74	0,5	
	75	3,2	



Rysunek 4. Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego dla ozonu w województwie opolskim w 2021 roku w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

Tabela 4. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego dla ozonu w województwie opolskim w 2021 roku [źródło: GIOŚ]

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
miasto Opole	1	149,0	127 822
strefa opolska	2	9253,0	848 191



Rysunek 5. Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego AOT40 dla ozonu w województwie opolskim w 2021 roku w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Tabela 5. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego AOT40 ozonu w województwie opolskim w 2021 roku w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Powierzchnia obszarów ekosystemów objętych przekroczeniem [km ²]
strefa opolska	1	9221,3	8636,8
	2	0,3	
	3	<0,05	