



Główny Inspektorat Ochrony Środowiska
Departament Monitoringu Środowiska

Regionalny Wydział Monitoringu
Środowiska w Opolu

ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA
W WOJEWÓDZTWIE OPOLSKIM

raport wojewódzki za rok 2019



zatwierdził:
Główny Inspektor
Ochrony Środowiska

Paweł Ciećko

Opole 2020



GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA

Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Opolu

Departamentu Monitoringu Środowiska

ul. Nysy Łużyckiej 42, 45-035 Opole

ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE OPOLSKIM

RAPORT WOJEWÓDZKI ZA ROK 2019

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

Barbara Barańska – Naczelnik RWMŚ w Opolu

Dominika Galińska-Lizoń

Mateusz Wilk

Jacek Błachuta

Opole, kwiecień 2020

SPIS TREŚCI

1. Wstęp	5
1.1. Podstawy prawne oceny jakości powietrza.....	5
1.2. Cele oceny jakości powietrza.....	6
2. Kryteria i metody oceny	8
2.1. Kryteria oceny jakości powietrza.....	8
2.2. Zaokrąglanie wyników obliczeń w ocenie jakości powietrza przy porównaniu z wartościami kryteriów.....	12
2.3. Metody oceny jakości powietrza.....	14
3. Obszar podlegający ocenie	15
3.1. Podział województwa na strefy.....	15
3.2. Charakterystyka województwa opolskiego.....	16
4. System rocznej oceny jakości powietrza w województwie	20
4.1. System pomiarów zanieczyszczeń powietrza	20
4.2. System modelowania matematycznego	24
4.3. Inne metody oceny jakości powietrza	26
5. Warunki meteorologiczne w roku podlegającym ocenie	29
6. Emisja zanieczyszczeń do powietrza na obszarze województwa	33
7. Wyniki oceny jakości powietrza	39
7.1. Ocena wykonana ze względu na ochronę zdrowia ludzi	39
7.1.1. Dwutlenek siarki SO ₂	39
7.1.2. Dwutlenek azotu NO ₂	44
7.1.3. Tlenek węgla CO.....	47
7.1.4. Benzen C ₆ H ₆	49
7.1.5. Ozon O ₃	51
7.1.6. Pył PM ₁₀	55
7.1.7. Pył PM _{2,5}	63
7.1.8. Ołów Pb w pyle PM ₁₀	67
7.1.9. Arsen As w pyle PM ₁₀	68
7.1.10. Kadm Cd w pyle PM ₁₀	70
7.1.11. Nikiel Ni w pyle PM ₁₀	72
7.1.12. Benzo(a)piren w pyle PM ₁₀	74
7.1.13. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia.....	79
7.2. Ocena wykonana ze względu na ochronę roślin	79
7.2.1. Dwutlenek siarki SO ₂	79
7.2.2. Tlenki azotu NO _x	81
7.2.3. Ozon O ₃	81
7.2.4. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin	86
8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia	86

9. Udokumentowanie wyników oceny	87
10. Podsumowanie oceny	88
11. Słownik skrótów i terminów użytych w opracowaniu	89
1. Podstawy prawne i zasady odejmowania udziału źródeł naturalnych oraz posypywania dróg piaskiem i solą w ocenie jakości powietrza	108
2. Przekroczenia poziomu dopuszczalnego stężenia pyłu PM10.....	111
3. Napływ pyłu naturalnego z regionów suchych	112
3.1. Informacje wstępne	112
3.2. Epizod 1	115
3.3. Epizod 2	121
3.4. Epizod 3	129
3.5. Epizod 4	134
3.6. Podsumowanie odliczeń dla napływu pyłu naturalnego z obszarów suchych.....	137
4. Materiały źródłowe	138

Załącznik 1. Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie

Załącznik 2. Raport syntetyczny dokumentujący odejmowanie udziału źródeł naturalnych oraz zimowego utrzymania dróg w ocenie jakości powietrza w województwie opolskim za rok 2019

1. Wstęp

Niniejszy dokument stanowi rezultat rocznej oceny jakości powietrza wykonanej na podstawie badań przeprowadzonych w roku 2019 i analiz wykonanych na poziomie wojewódzkim i krajowym, dotyczących stanu zanieczyszczenia powietrza na obszarze województwa opolskiego oraz stopnia dotrzymania obowiązujących kryteriów jakości powietrza. Zasadniczym elementem analiz 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. Przytoczono podstawowe informacje dotyczące wielkości emisji do powietrza wybranych substancji zanieczyszczających, a także dane dotyczące warunków meteorologicznych panujących w roku 2019, mających wpływ na występujące poziomy stężenia zanieczyszczeń.

1.1. Podstawy prawne oceny jakości powietrza

Zgodnie z art. 89 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2019 r. poz. 1396, z późn. zm.) Główny Inspektor Ochrony Środowiska (w tym Regionalne Wydziały Monitoringu Środowiska GIOŚ na poziomie województw) 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 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 2019 r. poz. 1396, z późn. zm.);
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2012 r. poz. 1031) zmienione przez rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2019 r. poz. 1931)

- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 czerwca 2018 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. 2018 r. poz. 1119);
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz. U. 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 (*dla pyłu PM_{2,5}*) (Dz. U. z 2012 r. poz. 1029);
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2018 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz. U. z 2018 r. poz. 1120).
- ustawa z dnia 20 lipca 1991 r. o Inspekcji Ochrony Środowiska (Dz. U. z 2019 r. poz. 1355 - t.j., z późn zm.).

1.2. Cele oceny jakości powietrza

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

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

Wartości kryterialne zostały określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2012 r., poz. 1031).

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 stężeń zanieczyszczenia	Wymagane działania
A	nie przekraczający poziomu dopuszczalnego	- utrzymanie stężeń zanieczyszczenia poniżej poziomu dopuszczalnego oraz dążenie do utrzymania najlepszej jakości powietrza zgodnej ze zrównoważonym rozwojem
C	powyżej poziomu dopuszczalnego	- 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 PM₁₀, pyłu PM_{2,5} oraz zawartości ołowiu Pb w pyłe PM₁₀ - ochrona zdrowia oraz: dwutlenku siarki SO₂ tlenków azotu NO_x - ochrona roślin.

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

Klasa strefy	Poziom stężeń zanieczyszczenia	Oczekiwane działania
A	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 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 Środowiska z dnia 8 czerwca 2018 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 PM₁₀,
- pył PM_{2,5}
- ołów Pb w PM₁₀,
- arsen As w PM₁₀
- kadm Cd w PM₁₀,
- nikiel Ni w PM₁₀,
- benzo(a)piren B(a)P w 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.

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.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 8 czerwca 2018 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 PM₁₀, pyłu PM_{2,5} oraz zawartości ołowiu Pb, arsenu As, kadmu Cd, niklu Ni i benzo(a)pirenu B(a)P w pyłe PM₁₀ dokonuje się w strefach na terenie całego kraju, z wyłączeniem:

- a) terenów zamkniętych lub instalacji przemysłowych,
- 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 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 SO₂, tlenków azotu NO_x i ozonu O₃ dokonuje się w strefach na terenie całego kraju, z wyłączeniem miejsc wymienionych wyżej oraz miast o liczbie mieszkańców większej niż 100 tysięcy i aglomeracji o liczbie mieszkańców większej niż 250 tysięcy.

W ocenie dla NO_x i SO₂ 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 SO₂, dwutlenku azotu NO₂, tlenku węgla CO, benzenu C₆H₆, ozonu O₃, pyłu PM₁₀, pyłu PM_{2,5} oraz zawartości ołowiu Pb, arsenu As, kadmu Cd, niklu Ni i benzo(a)pirenu B(a)P w pyłe PM₁₀ zamieszczono w tabeli 2.1. Dla pyłu PM_{2,5} oraz ozonu zdefiniowane są kryteria dodatkowej klasyfikacji stref ze względu na ochronę zdrowia ludzi. Kryteria te zestawiono w tabelach 2.2 i 2.3.

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, BaP, 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 PM10	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

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa A	Klasa C
pył zawieszony PM10	dopuszczalny	rok	$S_a \leq 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$S_a > 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
pył zawieszony PM2,5	dopuszczalny	rok	$S_a \leq 25 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$S_a > 25 \mu\text{g}/\text{m}^3$
ołów	dopuszczalny	rok	$S_a \leq 0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$S_a > 0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$
arsen	docelowy	rok	$S_a \leq 6 \text{ng}/\text{m}^3$	$S_a > 6 \text{ng}/\text{m}^3$
kadm	docelowy	rok	$S_a \leq 5 \text{ng}/\text{m}^3$	$S_a > 5 \text{ng}/\text{m}^3$
nikiel	docelowy	rok	$S_a \leq 20 \text{ng}/\text{m}^3$	$S_a > 20 \text{ng}/\text{m}^3$
benzo(a)piren	docelowy	rok	$S_a \leq 1 \text{ng}/\text{m}^3$	$S_a > 1 \text{ng}/\text{m}^3$
ozon	docelowy	8-godz.	nie więcej niż 25 dni ze stężeniem $S_{8\text{max}_d} > 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (średnio dla ostatnich 3 lat)	więcej niż 25 dni ze stężeniem $S_{8\text{max}_d} > 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (średnio dla ostatnich 3 lat)

Objaśnienia do tabeli:

S_a - stężenie średnie roczne

S_1 - stężenie 1-godzinne

S_{24} - stężenie średnie dobowe

$S_{8\text{max}}$ - maksimum ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących (obliczanych ze stężeń 1-godzinnych) w ciągu roku kalendarzowego

$S_{8\text{max}_d}$ - maksimum dobowe ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących obliczanych ze stężeń średnich jednogodzinnych; każdą wartość średnią ośmiogodzinną przypisuje się dobie, w której kończy się ośmiogodzinny okres uśredniania

Ołów, arsen, kadm, nikiel, benzo(a)piren - oznaczane w pyłe zawieszonym PM10

Tabela 2.2. Kryteria dotatkowej klasyfikacji stref dla PM2,5 ze względu na ochronę zdrowia ludzi (faza II - do osiągnięcia do dnia 1 stycznia 2020 r.

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa A1	Klasa C1
pył PM2,5	dopuszczalny - faza II	rok	$S_a \leq 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$S_a > 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Objaśnienia do tabeli:

S_a - stężenie średnie roczne

Tabela 2.3. Kryteria dotatkowej 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.	$S_{8\text{max}} \leq 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w ocenianym roku	$S_{8\text{max}} > 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w ocenianym roku

Objaśnienia do tabeli:

$S_{8\text{max}}$ - maksimum ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących (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 2.4. Dla ozonu zdefiniowane są kryteria dodatkowej klasyfikacji stref ze względu na ochronę roślin w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego (tabela 2.5).

Tabela 2.4. 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 ≤ 20 µg/m ³	Sa > 20 µg/m ³
dwutlenek siarki	dopuszczalny	pora zimowa (okres od 01 X do 31 III)	Sw ≤ 20 µg/m ³	Sw > 20 µg/m ³
tlenki azotu	dopuszczalny	rok kalendarzowy	Sa ≤ 30 µg/m ³	Sa > 30 µg/m ³
ozon	docelowy	okres wegetacyjny (1 V – 31 VII)	AOT40 _{5L} ≤ 18000 µg/m ³ *h (średnia z AOT40 dla ostatnich 5 lat)	AOT40 _{5L} > 18000 µg/m ³ *h (średnia z AOT40 dla ostatnich 5 lat)

Objaśnienia do tabeli:

Sa- stężenie średnie roczne

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

AOT40_{5L} – suma różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w µg/m³ a wartością 80 µg/m³, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8:00 a 20:00 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż 80 µg/m³. Wartość uśredniona dla kolejnych pięciu lat; w przypadku braku kompletnych danych pomiarowych z pięciu lat dotrzymanie dopuszczalnej częstości przekroczeń sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej trzech lat.

Tabela 2.5. Kryteria dodatkowej klasyfikacji stref ze względu na ochronę roślin w zakresie ozonu O₃ (w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego - do osiągnięcia w 2020 r.).

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa D1	Klasa D2
ozon	cel długoterminowy	okres wegetacyjny (1V – 31 VII)	AOT40 ≤ 6000 µg/m ³ *h (w roku podlegającym ocenie)	AOT40 > 6000 µg/m ³ *h (w roku podlegającym ocenie)

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

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

Parametry statystyczne określone na podstawie serii wyników pomiarów stężeń zanieczyszczenia oblicza się w oparciu o dane niezaokrąglone (wartości stężeń uzyskane z pomiarów, z pełną dostępną liczbą miejsc po przecinku). Zgodnie z obowiązującymi zasadami wykonywania oceny jakości powietrza i raportowania danych na poziom Unii Europejskiej, ostatnim krokiem obliczeń, przed porównaniem uzyskanej wartości z odpowiednią wartością kryterialną jest jej zaokrąglenie. Do porównania określonych

parametrów z wartościami kryterialnymi w rocznych ocenach jakości powietrza przyjmuje się taką samą dokładność parametru (liczbę miejsc po przecinku) z jaką zapisano odpowiednią wartość normatywną (poziom dopuszczalny, docelowy lub celu długoterminowego) w rozporządzeniu 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 2.6.

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

Zanieczyszczenie	Parametr	Jednostka	Liczba miejsc po przecinku	Przykład
Dwutlenek siarki SO ₂	stężenie 24-godz. S24 percentyl S99,18 ze stężeń 24 godz. stężenie 1-godz. S1 percentyl S99,7 ze stężeń 1-godz.	µg/m ³	0	45 µg/m ³
Dwutlenek siarki SO ₂	stężenie średnie w sezonie	µg/m ³	0	12 µg/m ³
Dwutlenek azotu NO ₂	stężenie średnie roczne Sa stężenie 1-godz. S1 percentyl S99,8	µg/m ³	0	21 µg/m ³
Tlenki azotu NO _x	stężenie średnie roczne Sa	µg/m ³	0	12 µg/m ³
Tlenek węgla CO	stężenie 8-godz. S8	mg/m ³	0	9 mg/m ³
Benzen C ₆ H ₆	stężenie średnie roczne Sa	µg/m ³	0	1 µg/m ³
Ozon O ₃	stężenie 8-godz. S8	µg/m ³	0	115 µg/m ³
Ozon O ₃	liczba dni w roku ze stężeniem S8 wyższym od 120 µg/m ³ uśredniona dla 1-3 lat	-	0	25 dni
Ozon O ₃	AOT40	µg/m ³ ·h	0	15866 µg/m ³ ·h
Pył 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 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).

Liczba stref w Polsce wynosi 46, wśród których jest obecnie 12 aglomeracji, 18 miast o liczbie mieszkańców powyżej 100 tysięcy (nie będących aglomeracją) oraz 16 stref – pozostałych obszarów województw. Oceny jakości powietrza pod kątem ochrony zdrowia ludzi prowadzone są w każdej z 46 stref. W ocenach pod kątem ochrony roślin uwzględnia się 16 stref – ocenie tej nie podlegają strefy - aglomeracje o liczbie mieszkańców powyżej 250 tys. i strefy - miasta o liczbie mieszkańców powyżej 100 tys.

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Typ strefy	Powierzchnia strefy [km ²]	Liczba mieszkańców w strefie	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	128 208	tak	nie
2	PL1602	strefa opolska	reszta województwa	9 263	856 137	tak	tak

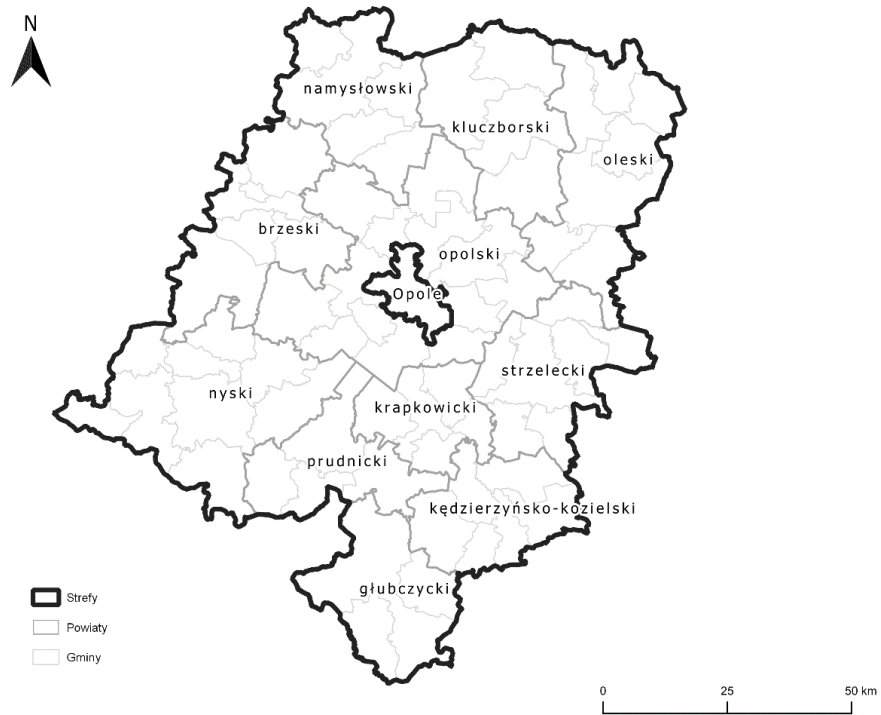


Rysunek. 3.1. Podział województwa opolskiego na strefy dla celów oceny jakości powietrza za 2019 r.

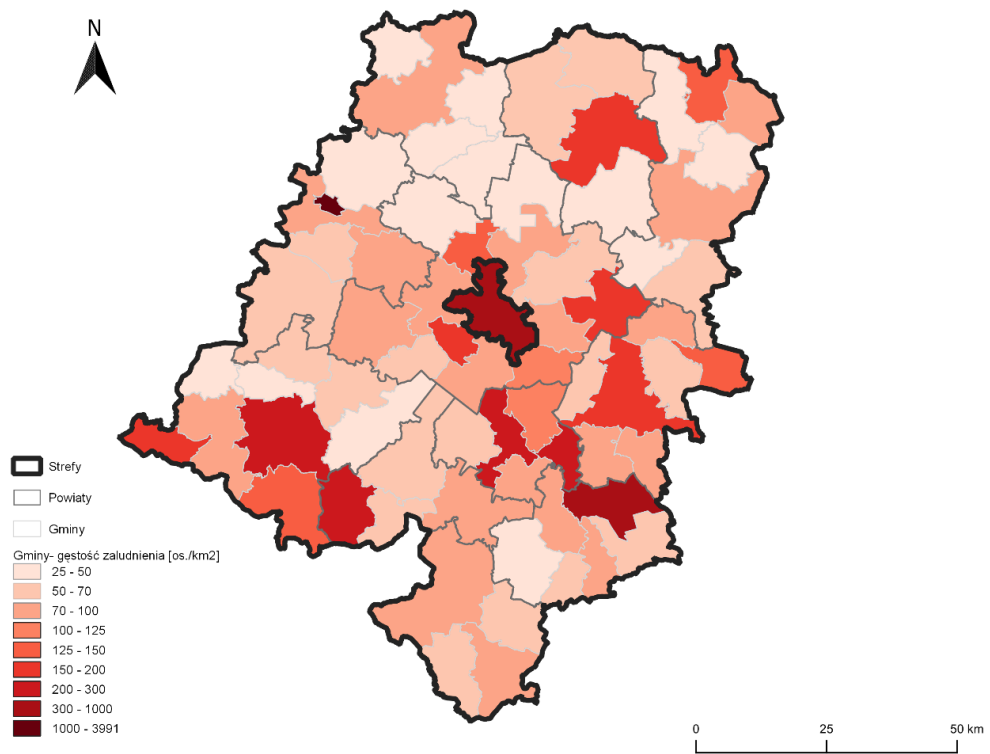
3.2. Charakterystyka województwa opolskiego

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 2019 r. wynosiła 984 tys. mieszkańców, co oznacza, że populacja województwa, stanowiła 3% ogółu ludności kraju. Średnia gęstość zaludnienia w województwie wyniosła 105 osób/km² (rysunek 3.3). Do największych miast Opolszczyzny, poza Opolem (128 tys. mieszkańców), należy Kędzierzyn-Koźle (61 tys. mieszkańców), Nysa (44 tys.) i Brzeg (36 tys.).



Rysunek. 3.2. Podział administracyjny województwa opolskiego



Rysunek. 3.3. Gęstość zaludnienia w gminach województwa opolskiego

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 równinne.

Województwo opolskie jest jednym z najcieplejszych województw w Polsce. Średnia temperatura w 2019 r. wyniosła w Opolu 11,2°C, a wielkość opadów atmosferycznych – 470 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.

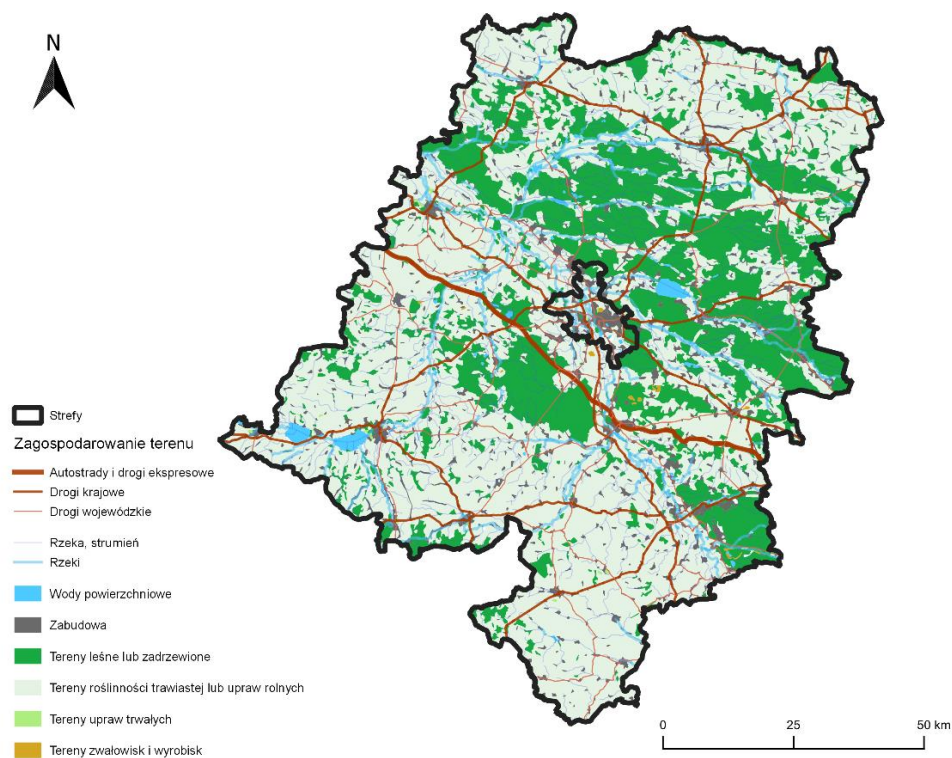
Na terenie województwa występuje dobrze rozbudowana sieć hydrograficzna, której główną oś stanowi rzeka Odra. Przepływa ona przez województwo opolskie z południowego – wschodu na północny – zachód, zgodnie z kierunkiem nachylenia terenu. Największymi, pod względem powierzchni zlewni, dopływami Odry są: 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 2592 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:

- ✓ Stobrawski 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 54,3 tys. ha. 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 opolskiego

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, glinok i łąw, 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.

4. System rocznej oceny jakości powietrza w województwie

4.1. System pomiarów zanieczyszczeń powietrza

System pomiarów zanieczyszczeń powietrza na terenie województwa opolskiego w 2019 roku składał się z 6 stacji automatycznych i 7 manualnych, z czego w 4 lokalizacjach realizowano równocześnie oba typy pomiarów. Dodatkowo w 6 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.

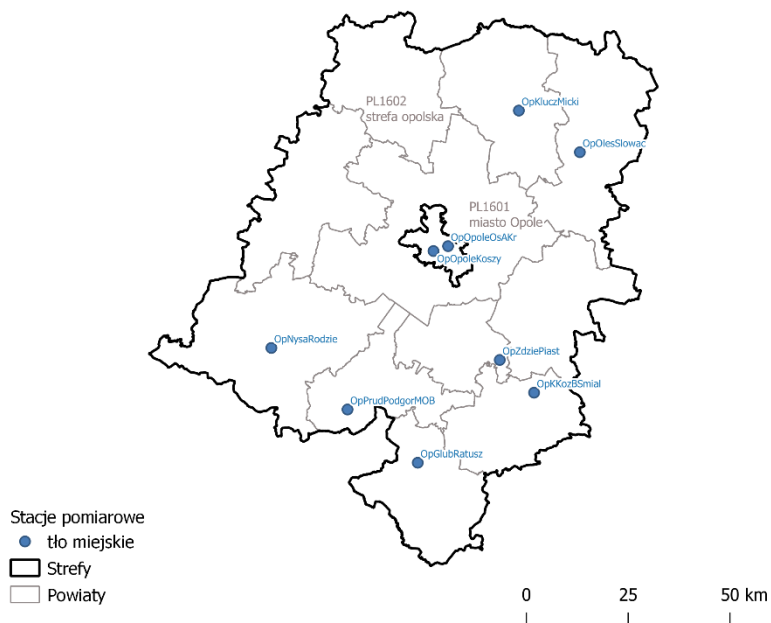
Tabela. 4.1. Zestawienie stacji pomiarowych, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie rocznej

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 automat 5	ul. Koszyka 21	Opole	Opole	17.899137	50.666736	miejski	tło
2	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	Opole manualna 4	os. Armii Krajowej	Opole	Opole	17.950278	50.676856	miejski	tło
3	PL1602	strefa opolska	OpGlubRatusz	Głubczyce manualna	ul. Ratuszowa 9	głubczycki	Głubczyce	17.83051	50.200778	miejski	tło
4	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	K-Koźle automat 1	ul. Bolesława Śmiałego 5	kędzierzyńsko-kozielski	Kędzierzyn-Koźle	18.236575	50.349608	miejski	tło
5	PL1602	strefa opolska	OpKluczMicki	Kluczbork manualna 2	ul. Mickiewicza 10	kluczborski	Kluczbork	18.207575	50.972181	miejski	tło
6	PL1602	strefa opolska	OpNysaRodzie	Nysa manualna 3	ul. Rodziewiczówny 1	nyski	Nysa	17.331906	50.458989	miejski	tło
7	PL1602	strefa opolska	OpOlesSlowac	Olesno automat 4	ul. Słowackiego	oleski	Olesno	18.416878	50.876983	miejski	tło
8	PL1602	strefa opolska	OpPASJanuKrotka	Januszkowice pasywne 51	ul. Krótka 1	krapakowicki	Zdzieszowice	18.127253	50.400936	pozamiejski	tło
9	PL1602	strefa opolska	OpPASKKozKosciu	K-Koźle pasywne 16	ul. Kościuszki 21	kędzierzyńsko-kozielski	Kędzierzyn-Koźle	18.201442	50.339667	miejski	tło
10	PL1602	strefa opolska	OpPASKKozKsOpol	K-Koźle pasywne 18	ul. Książąt Opolskich 8	kędzierzyńsko-kozielski	Kędzierzyn-Koźle	18.324478	50.369428	miejski	tło
11	PL1602	strefa opolska	OpPASKKozSkarbo	K-Koźle pasywne 17	ul. Skarbowa	kędzierzyńsko-kozielski	Kędzierzyn-Koźle	18.147681	50.330883	miejski	tło
12	PL1602	strefa opolska	OpPASKKozSzkoln	K-Koźle pasywne 53	ul. Szkolna 15	kędzierzyńsko-kozielski	Kędzierzyn-Koźle	18.263574	50.358964	miejski	tło
13	PL1602	strefa opolska	OpPASKrapMonius	Krapkowice pasywne 24	ul. Moniuszki 6	krapakowicki	Krapkowice	17.963086	50.475017	miejski	tło
14	PL1602	strefa opolska	OpPrudPodgorMOB	Prudnik mobilna	ul. Podgórna 5	prudnicki	Prudnik	17.591909	50.320858	miejski	tło
15	PL1602	strefa opolska	OpZdziePiast	Zdzieszowice automat 2	ul. Piastów 6	krapakowicki	Zdzieszowice	18.120739	50.423533	miejski	tło

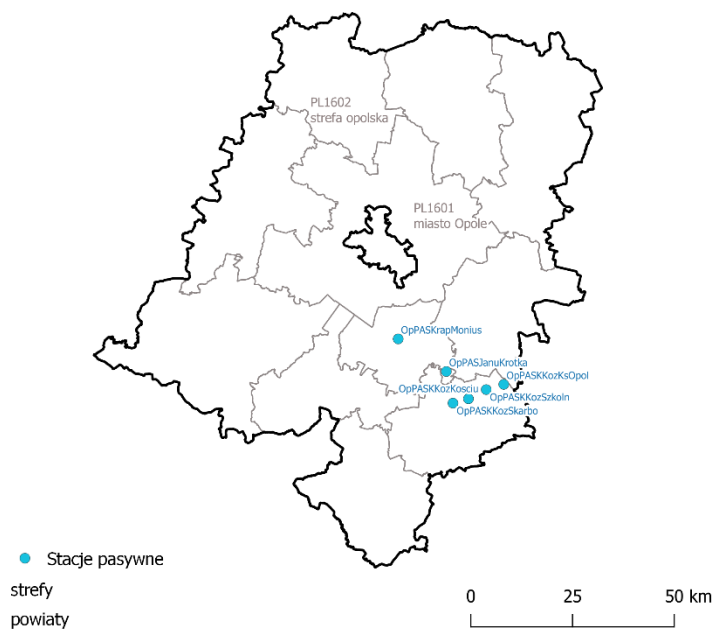
Tabela 4.2. Zestawienie stanowisk pomiarowych, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie rocznej

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	OpOpoleOsAKr	tło	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
3	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
4	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	tło	C6H6	automatyczny	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	NO2	automatyczny	Tak	Nie
8	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	tło	O3	automatyczny	Tak	Nie
9	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	tło	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
10	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
11	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	tło	PM2.5	manualny	Tak	Nie
12	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	tło	SO2	automatyczny	Tak	Nie
13	PL1602	strefa opolska	OpGlubRatusz	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
14	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	tło	C6H6	automatyczny	Tak	Nie
15	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	tło	CO	automatyczny	Tak	Nie
16	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	tło	NO2	automatyczny	Tak	Nie
17	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	tło	O3	automatyczny	Tak	Nie
18	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
19	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	tło	PM2.5	automatyczny	Tak	Nie
20	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	tło	SO2	automatyczny	Tak	Nie
21	PL1602	strefa opolska	OpKluczMicki	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
22	PL1602	strefa opolska	OpKluczMicki	tło	PM2.5	manualny	Tak	Nie
23	PL1602	strefa opolska	OpNysaRodzie	tło	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
24	PL1602	strefa opolska	OpNysaRodzie	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
25	PL1602	strefa opolska	OpNysaRodzie	tło	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
26	PL1602	strefa opolska	OpNysaRodzie	tło	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
27	PL1602	strefa opolska	OpNysaRodzie	tło	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
28	PL1602	strefa opolska	OpNysaRodzie	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
29	PL1602	strefa opolska	OpOlesSlowac	tło	O3	automatyczny	Tak	Nie
30	PL1602	strefa opolska	OpOlesSlowac	tło	PM10	automatyczny	Tak	Nie
31	PL1602	strefa opolska	OpPASJanuKrotka	tło	C6H6	pasywny	Tak	Nie
32	PL1602	strefa opolska	OpPASKKozKosciu	tło	C6H6	pasywny	Tak	Nie
33	PL1602	strefa opolska	OpPASKKozKsOpol	tło	C6H6	pasywny	Tak	Nie
34	PL1602	strefa opolska	OpPASKKozSkarbo	tło	C6H6	pasywny	Tak	Nie
35	PL1602	strefa opolska	OpPASKKozSzkoln	tło	C6H6	pasywny	Tak	Nie
36	PL1602	strefa opolska	OpPASKrapMonius	tło	C6H6	pasywny	Tak	Nie
37	PL1602	strefa opolska	OpPrudPodgor	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
38	PL1602	strefa opolska	OpPrudPodgor	tło	C6H6	automatyczny	Tak	Nie
39	PL1602	strefa opolska	OpPrudPodgor	tło	NO2	automatyczny	Tak	Nie
40	PL1602	strefa opolska	OpPrudPodgor	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
41	PL1602	strefa opolska	OpPrudPodgor	tło	PM2.5	automatyczny	Tak	Nie
42	PL1602	strefa opolska	OpZdziePiast	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
43	PL1602	strefa opolska	OpZdziePiast	tło	C6H6	automatyczny	Tak	Nie
44	PL1602	strefa opolska	OpZdziePiast	tło	NO2	automatyczny	Tak	Nie

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Typ stanowiska	Zanieczyszczenie	Typ pomiaru	Wyk. w OR - ochr. zdr.	Wyk. w OR - ochr. roś.
45	PL1602	strefa opolska	OpZdziePiast	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
46	PL1602	strefa opolska	OpZdziePiast	tło	SO2	automatyczny	Tak	Nie



Rysunek 4.1. Lokalizacja stacji pomiarowych w województwie opolskim, wykorzystanych w ocenie za rok 2019



Rysunek 4.2. Lokalizacja stacji pomiarowych w województwie opolskim, wykorzystanych w ocenie za rok 2019

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 Środowiska z dnia 6 czerwca 2018 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz.U. 2018 poz. 1120).

W przypadku zanieczyszczeń: dwutlenek siarki, dwutlenek azotu i ozon (ochrona zdrowia) na potrzeby oceny rocznej wykonanej dla roku 2019 dla województwa opolskiego wykorzystano bezpośrednio wyniki modelowania dostarczone przez IOŚ-PIB. W odniesieniu do zanieczyszczeniach: pył zawieszony PM₁₀ i PM_{2,5}, tlenki azotu, ozon (ochrona roślin) oraz benzo(a)piren, 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 (CH₃OOH, CH₃OH, CH₃O₂, CH₃CO₃H) 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 wmywania 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 pyłów PM_{10} 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 2019, stanowiące warunek początkowy domeny globalnej, pobrane z Kanadyjskiego Centrum Meteorologicznego (Canadian Meteorological Centre - CMC).

Modelowanie na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza w Polsce w 2019 roku wykonano z wykorzystaniem Centralnej Bazy Emisyjnej dla Polski przygotowanej przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami IOŚ-PIB dla roku bazowego 2018. W odniesieniu do emisji antropogenicznej, dla obszaru Europy poza Polską wykorzystano dane raportowane przez kraje członkowskie w ramach Konwencji LRTAP, w rozdzielczości $0.1^\circ \times 0.1^\circ$ (ok. 10 km) dla roku 2017.

Szacowanie niepewności dla wszystkich modelowanych zanieczyszczeń podlegających ocenie jakości powietrza w Polsce w 2019 roku wykonano zgodnie z zapisami dyrektywy unijnej CAFE (2008/50/WE) oraz zapisami rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2018 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz.U. 2018 poz. 1019). Ponadto do szczegółowej ewaluacji wyników modelowania dla NO_2 , O_3 , PM_{10} 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 2019. Asymilacja danych pomiarowych naziemnych została przeprowadzona dla roku 2019. Asymilację przeprowadzono 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 2019 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 2019. 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, a także inne dane emisyjne będące w posiadaniu GIOŚ,
- 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 2019, które spełniły wymagania jakościowe określone w przepisach prawa. Niepewność zastosowanej metody szacowania określono na poziomie nieprzekraczającym wymagań stawianych przez przepisy prawa.

Tabela 4.3. Metody obiektywnego szacowania wykorzystane w ocenie jakości powietrza

Rok	Województwo	Kategoria	Wskaźnik	Status metody	Nazwa metody	Nazwa konfiguracji	Kod metody	Opis konfiguracji
2019	opolskie	Regionalny	C6H6	Wykorzystany	Obiektywne szacowanie oparte o wyniki pomiarów pasywnych stężeń benzenu prowadzonych w strefie opolskiej.	Obiektywne szacowanie oparte o wyniki pomiarów pasywnych stężeń benzenu prowadzonych w 2019 roku w strefie opolskiej.	OBE_2019_Reg_OP_PL1602_C6H6_Śr.roczna	Zastosowano obiektywne szacowanie oparte o wyniki pomiarów pasywnych stężeń benzenu prowadzonych w 2019 roku w strefie opolskiej
			CO	Wykorzystany	Zastosowano obiektywne szacowanie na podstawie analogii do stężeń tlenu węgla, zmierzonych na terenie strefy opolskiej w 2019 r., tj. na stacji pomiarów automatycznych w Kędzierzynie-Koźlu.	Zastosowano obiektywne szacowanie na podstawie analogii do stężeń tlenu węgla, zmierzonych na terenie strefy opolskiej w 2019 r., tj. na stacji pomiarów automatycznych w Kędzierzynie-Koźlu.	OBE_2019_Reg_OP_PL1601_CO_Dni_przekr	Zastosowano obiektywne szacowanie na podstawie analogii do stężeń tlenu węgla, zmierzonych na terenie strefy opolskiej w 2019 r., tj. na stacji pomiarów automatycznych w Kędzierzynie-Koźlu.
		Krajowy	BaP(PM10)	Wykorzystany	Szacowanie na podstawie wyników modelowania dla 2019, wyników pomiarów oraz informacji o emisji i zagospodarowaniu przestrzennym.	Szacowanie na podstawie wyników modelowania dla 2019, wyników pomiarów oraz informacji o emisji i zagospodarowaniu przestrzennym.	OBE_2019_Kra_BaP(PM10)_Śr.roczna	Metoda obiektywnego szacowania została oparta na analizie: a) wyników modelowania matematycznego wykonanego na poziomie krajowym przez Instytut Ochrony Środowiska - Państwowy Instytut Badawczy na potrzeby rocznej oceny jakości
			NOx	Wykorzystany	Szacowanie na podstawie wyników modelowania dla 2019, wyników pomiarów oraz informacji o emisji i zagospodarowaniu przestrzennym.	Szacowanie na podstawie wyników modelowania dla 2019, wyników pomiarów oraz informacji o emisji i zagospodarowaniu przestrzennym.	OBE_2019_Kra_NOx_Śr.roczna	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
			O3	Wykorzystany	Szacowanie na podstawie wyników modelowania dla 2019, wyników pomiarów oraz informacji o emisji i zagospodarowaniu przestrzennym.	Szacowanie na podstawie wyników modelowania dla 2019, wyników pomiarów oraz informacji o emisji i zagospodarowaniu przestrzennym.	OBE_2019_Kra_O3_AOT40-R5	Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami, a także inne dane emisyjne będące w posiadaniu GIOŚ, d) informacji dotyczących zagospodarowania przestrzennego, w tym udostępnionych w bazie Corine Land Cover 2018, a także
PM10	Wykorzystany	Szacowanie na podstawie wyników modelowania dla 2019, wyników pomiarów oraz informacji o emisji i zagospodarowaniu przestrzennym.	Szacowanie na podstawie wyników modelowania dla 2019, wyników pomiarów oraz informacji o emisji i zagospodarowaniu przestrzennym.	OBE_2019_Kra_PM10_Dni_przekr OBE_2019_Kra_PM10_Śr.roczna	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 2019, które			

		PM2.5	Wykorzystany	Szacowanie na podstawie wyników modelowania dla 2019, wyników pomiarów oraz informacji o emisji i zagospodarowaniu przestrzennym.	Szacowanie na podstawie wyników modelowania dla 2019, wyników pomiarów oraz informacji o emisji i zagospodarowaniu przestrzennym.	OBE_2019_Kra_PM2.5_Śr.roczna	spełniły wymagania jakościowe określone w przepisach prawa. Niepewność zastosowanej metody szacowania określono na poziomie nieprzekraczającym wymagań stawianych przez przepisy prawa.
		SO2	Wykorzystany	Szacowanie na podstawie wyników modelowania dla 2019, wyników pomiarów oraz informacji o emisji i zagospodarowaniu przestrzennym.	Szacowanie na podstawie wyników modelowania dla 2019, wyników pomiarów oraz informacji o emisji i zagospodarowaniu przestrzennym.	OBE_2019_Kra_SO2_Śr.roczna	
						OBE_2019_Kra_SO2_Śr.zimowa	

5. Warunki meteorologiczne w roku podlegającym ocenie

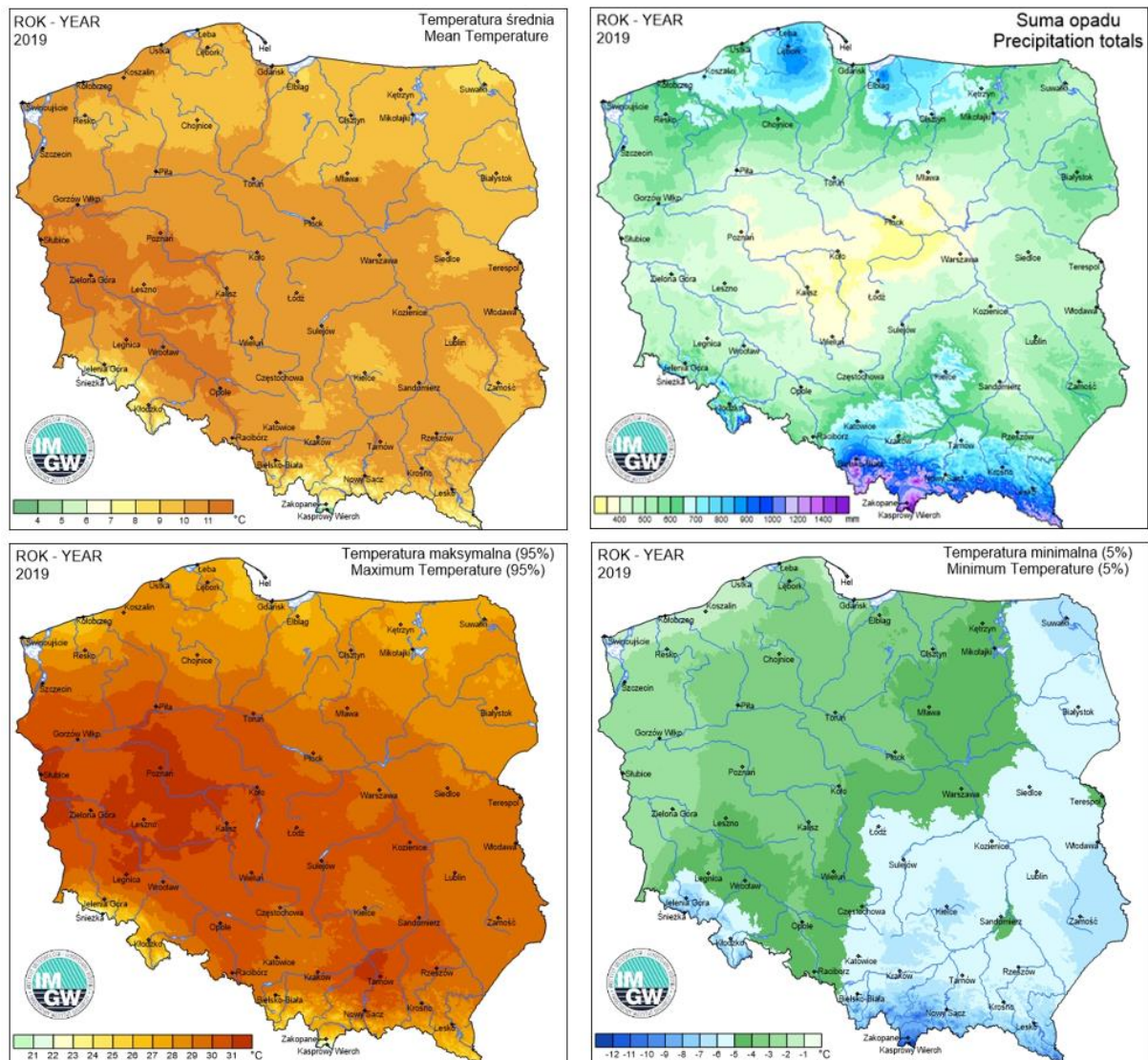
Jedną z grup czynników warunkujących stężenie zanieczyszczeń w powietrzu, obok wielkości emisji rozpatrywanych substancji lub ich prekursorów oraz warunków topograficznych wpływających na możliwości przewietrzania, są warunki meteorologiczne panujące w danym okresie na określonym obszarze. Wpływają one 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, przypowierzchniowej 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 w powietrzu poprzez jego unoszenie 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.

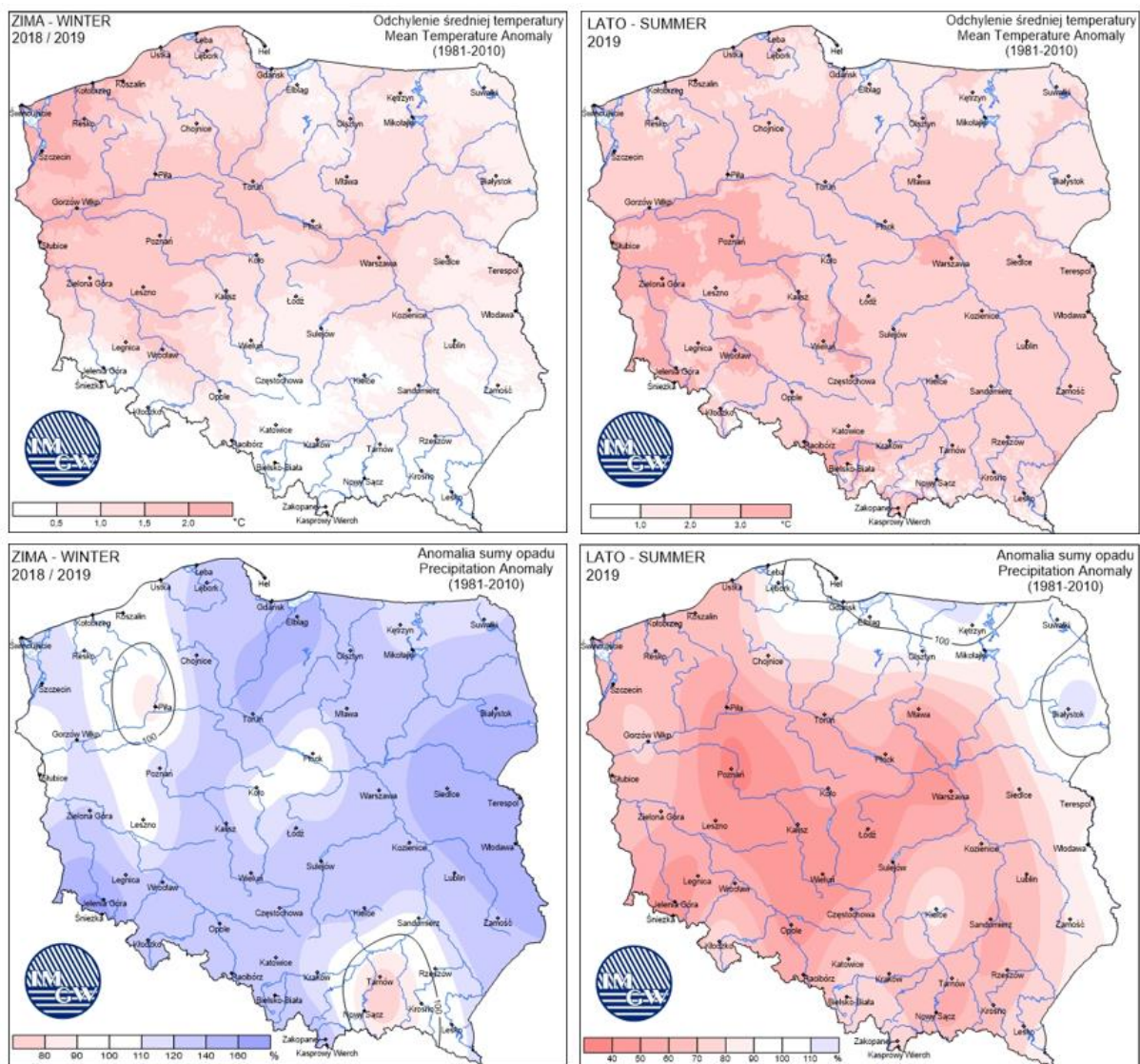
Jednym z czynników, który również warunkuje jakość powietrza jest również opad atmosferyczny, który poprzez wymywanie zanieczyszczeń wpływa na zmniejszenie się poziomu ich stężenia w atmosferze.

Rok 2019 można zaliczyć do jednego z najcieplejszych w ostatnich latach. Dane IMGW-PIB wskazują, że średnia roczna temperatura na obszarze Polski wyniosła 10,2°C i była wyższa o 2,4°C od normy wieloletniej 1971-2000 (rysunek 5.1). Najcieplej było we Wrocławiu (średnia roczna temperatura powietrza wyniosła tam 11,4°C), w Słubicach i Opolu (11,2°C), natomiast najchłodniej było w Zakopanem (7,5°C), w Suwałkach (8,8°C) oraz Elblągu-Milejewie (8,9°C). Na stacjach wysokogórskich średnie roczne temperatury powietrza wyniosły -1,2°C na Kasprowym Wierchu oraz 2,3°C na Śnieżce. Analizując meteorologiczne pory roku 2019, to zimą pod względem termicznym na przeważającym obszarze kraju należy uznać za ciepłą i lekko ciepłą (rysunek 5.2), wiosnę – w dominującej części Polski za ciepłą i bardzo ciepłą, lato na terenie całego kraju było ekstremalnie ciepłe, natomiast jesień również oceniono jako ekstremalnie ciepłą.

Pod względem opadowym, rok 2019 został sklasyfikowany jako normalny. Roczne opady w skali kraju wyniosły 556 mm - odpowiada to tym samym 91,7% wartości wieloletniej (rysunek 5.1). Jednak biorąc pod uwagę poszczególne części kraju, to rok 2019 dla Polski centralnej należy uznać jako suchy, a nawet miejscami jako bardzo suchy. Na pozostałym obszarze Polski jako normalny, jedynie na północy i południu jako wilgotny. Sumy opadów wyniosły od 340 mm w Płocku i 368 mm w Kole, do 1084 mm w Bielsku-Białej oraz 1147 mm w Zakopanem. Najwyższą roczną sumę opadu, równą 1699 mm, odnotowano na Kasprowym Wierchu.



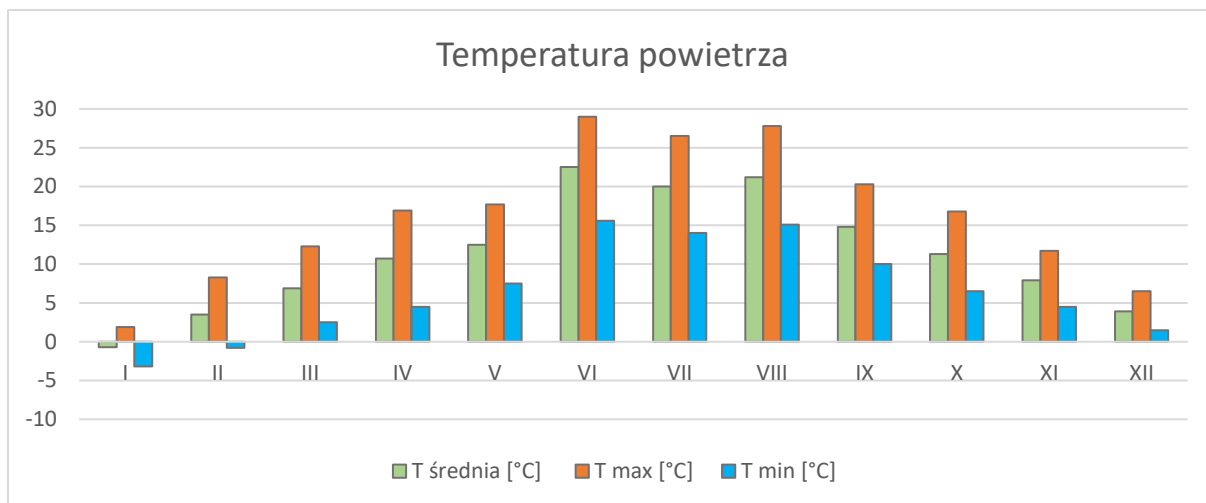
Rysunek. 5.1. Przestrzenny rozkład wartości wybranych parametrów meteorologicznych w Polsce w 2019 roku (źródło: www.pogodynka.pl / IMGW-PIB)



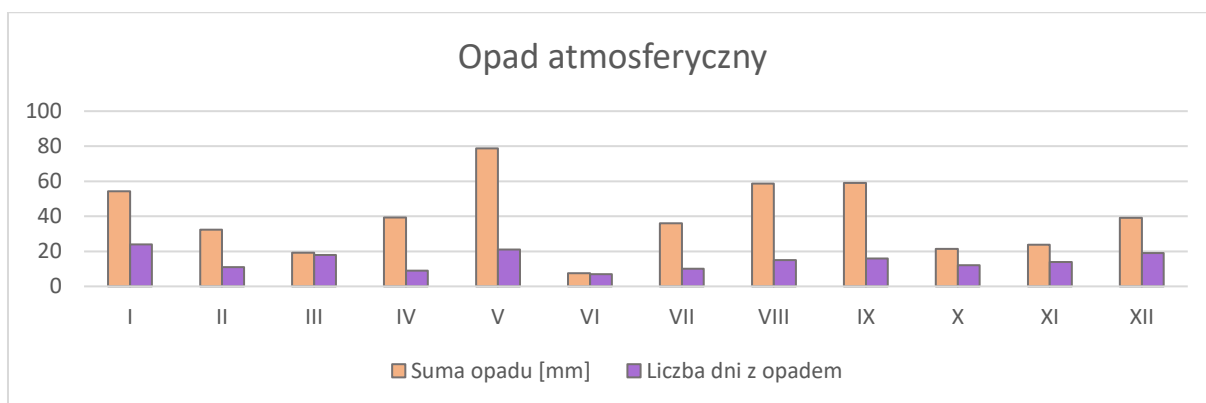
Rysunek. 5.2. Przestrzenny rozkład wartości wybranych parametrów meteorologicznych w Polsce w okresie letnim i zimowym 2019 roku (źródło: www.pogodynka.pl / IMGW-PIB)

Na rysunku 5.3 zaprezentowano średnią miesięczną temperaturę powietrza uzyskaną w Opolu w 2019 roku. Najwyższa wartość wystąpiła w czerwcu i wyniosła 22,5°C, natomiast najniższa w styczniu, osiągając -0,7°C. Poddając analizie wartości ekstremalne, należy odnotować, że średnia temperatura maksymalna osiągnęła 29°C, a minimalna -3,2°C.

Równocześnie suma opadu w roku 2019 utrzymywała się na zbliżonym poziomie w odniesieniu do roku 2018, natomiast była niższa niż we wcześniejszych latach i wyniosła w Opolu zaledwie 469,5 mm. Maksymalna suma opadu przypadła na maj, osiągając 78,7 mm, natomiast minimalna na czerwiec – 7,6 mm (rysunek 5.4). W przypadku liczby dni z opadem, to największa wystąpiła w styczniu (24 dni), a najmniejsza w czerwcu (7 dni).



Rysunek 5.3. Miesięczna temperatura powietrza we Opolu w 2019 roku (źródło: IMGW-PIB)



Rysunek. 5.4. Miesięczny opad atmosferyczny w Opolu w 2019 roku (źródło: IMGW-PIB)

Anomalie temperatur, które wystąpiły w 2019 roku na terenie Polski, przyczyniły się do wystąpienia podwyższonych stężeń ozonu w okresie letnim, jednakże na terenie województwa nie odnotowano przypadków przekroczenia poziomu informowania lub alarmowego ustalonego dla ozonu.

Na stacjach położonych na terenie województwa odnotowano napływ pyłów z obszarów suchych, a epizody te pokrywały się z przekroczeniami wartości średniodobowej pyłu PM10.

Porównując otrzymane wyniki stężeń zanieczyszczeń z roku 2019, z wynikami z lat wcześniejszych, można stwierdzić, że warunki meteorologiczne występujące w roku oceny pozytywnie wpłynęły na uzyskane poziomy stężeń zanieczyszczeń, szczególnie w przypadku pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5.

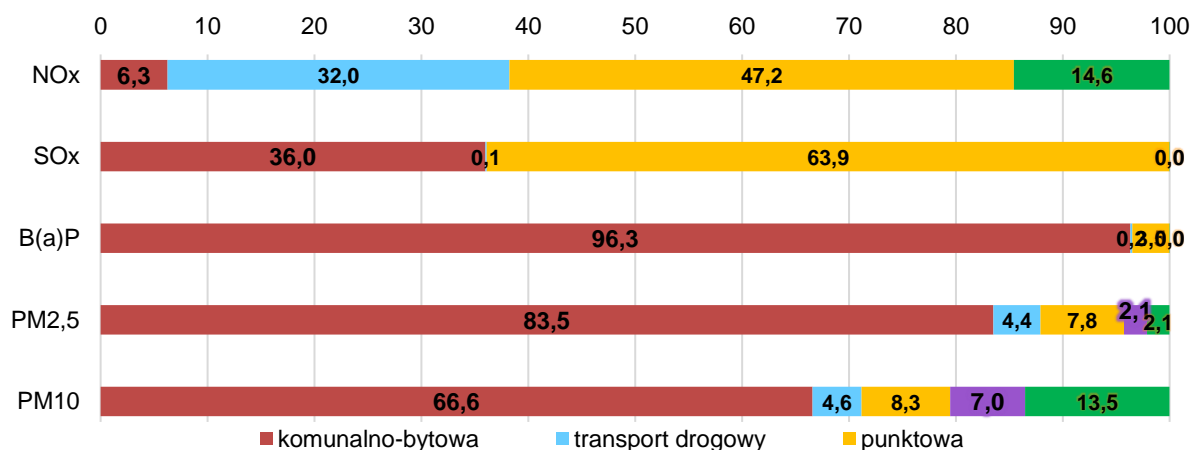
6. Emisja zanieczyszczeń do powietrza na obszarze województwa

Głównym źródłem zanieczyszczenia powietrza w województwie opolskim jest emisja antropogeniczna pochodząca z sektora komunalno-bytowego (emisja powierzchniowa), z komunikacji (emisja liniowa) oraz z działalności przemysłowej (emisja punktowa). Znaczący udział w stężeniach substancji na obszarze województwa ma również napływ zanieczyszczeń z pozostałego obszaru Polski oraz z Europy. Naturalne procesy zachodzące w przyrodzie (emisja naturalna) mają natomiast znaczenie marginalne i w niewielkim stopniu wpływają na jakość powietrza atmosferycznego.

Głównymi lokalnymi źródłami zanieczyszczeń są kominy domów ogrzewanych indywidualnie. Odpowiadają one za 96,3% emisji benzo(a)pirenu, 83,5% emisji pyłu PM_{2,5} oraz 66,6% emisji pyłu PM₁₀ (rysunek 6.1).

W dużych miastach znaczący udział w całkowitej emisji ma emisja związana z ruchem pojazdów. Zanieczyszczenia komunikacyjne w postaci pyłów powstają głównie w wyniku ścierania się opon i nawierzchni dróg oraz hamulców i unosu zanieczyszczeń z powierzchni dróg. Tlenki azotu emitowane z układów wydechowych pojazdów stanowią 32,0% emisji w województwie opolskim.

Sektor przemysłowy (emisja punktowa) odpowiada za 63,9% emisji tlenków siarki, 47,2% tlenków azotu, 8,3% pyłu PM₁₀ oraz 7,8% pyłu PM_{2,5}.



Rysunek 6.1. Udziały źródeł emisji w poszczególnych zanieczyszczeniach powietrza w województwie opolskim (źródło danych: KOBiZE)

W tabelach 6.1-6.5 przedstawiono bilans wielkości emisji dla wybranych zanieczyszczeń na obszarze, województwa opolskiego, w podziale na strefy oraz źródła emisji. Zestawienia zostały przygotowane na podstawie danych przekazanych do Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE), działający w strukturach Instytutu Ochrony Środowiska - Państwowego Instytutu Badawczego. Bilanse emisji i ich rozkład przestrzenny zostały wykorzystane, między innymi, na potrzeby modelowania matematycznego wykonanego przez IOŚ-PIB.

Bilans wielkości emisji przekazany do GIOŚ przez KOBIZE w roku 2020 roku różni się od bilansu emisji przekazanego w roku 2018. Różnice te wynikają nie tylko ze zmian które, miały miejsce w wielkości emisji z poszczególnych źródeł, ale również ze zmienionej przez KOBIZE w roku 2019 metodyki szacowania emisji z hałd i wyrobisk oraz emisji z sektora bytowo-komunalnego. Odnośnie emisji z hałd i wyrobisk określono dokładniejszy zasięg przestrzenny oraz uwzględniono więcej źródeł. Odnośnie emisji komunalno-bytowej różnice wynikają z dokonanej przez KOBIZE weryfikacji informacji o budynkach bezemisyjnych (podłączonych do sieci ciepłowniczej). W przyjętej przez KOBIZE metodyce do emisji punktowej zalicza się np. „Ciepłownie sektora usług (zakłady komercyjne i instytucje)”. Jednocześnie, oprócz emisji przemysłowej uwzględniono w emisji punktowej np. kotłownie i ciepłownie instytucji publicznych, czy nawet większe budynki mieszkalne wielorodzinne, jeśli są zarządzane przez instytucje (np. wspólnoty mieszkaniowe).

Tabela. 6.1. Zestawienie wielkości emisji tlenków siarki na obszarze stref województwa opolskiego (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	217 844	981	3 826 881	27	4 045 733	1 469	27 153
strefa opolska	PL1602	9 263	4 919 358	17 992	5 286 742	1 175	10 225 267	533	1 104
województwo opolskie		9 412	5 137 202	18 973	9 113 623	1 202	14 271 001	548	1 516
Polska		312 705	125 459 667	572 312	224 905 368	182 413	351 119 760	404	1 123

Tabela. 6.2. Zestawienie wielkości emisji tlenków azotu na obszarze stref województwa opolskiego (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	91 514	489 834	6 133 829	95 195	6 810 372	4 541	45 707
strefa opolska	PL1602	9 263	1 869 127	9 502 451	8 626 269	4 454 334	24 452 181	1 709	2 640
województwo opolskie		9 412	1 960 641	9 992 285	14 760 099	4 549 529	31 262 553	1 753	3 322
Polska		312 705	51 714 702	289 435 756	214 909 945	129 384 800	685 445 203	1 505	2 192

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

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM ₁₀ [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² ·rok)]		
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Hałdy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
miasto Opole	PL1601	149	366 634	32 600	303 774	64 629	32 652	800 288	3 332	5 371

strefa opolska	PL1602	9 263	8 231 121	558 923	766 571	839 542	1 712 945	12 109 102	1 224	1 307
województwo opolskie		9 412	8 597 755	591 523	1 070 344	904 171	1 745 597	12 909 390	1 258	1 372
Polska		312 705	216 661 387	18 082 043	26 047 752	30 859 354	56 829 323	348 479 858	1 031	1 114

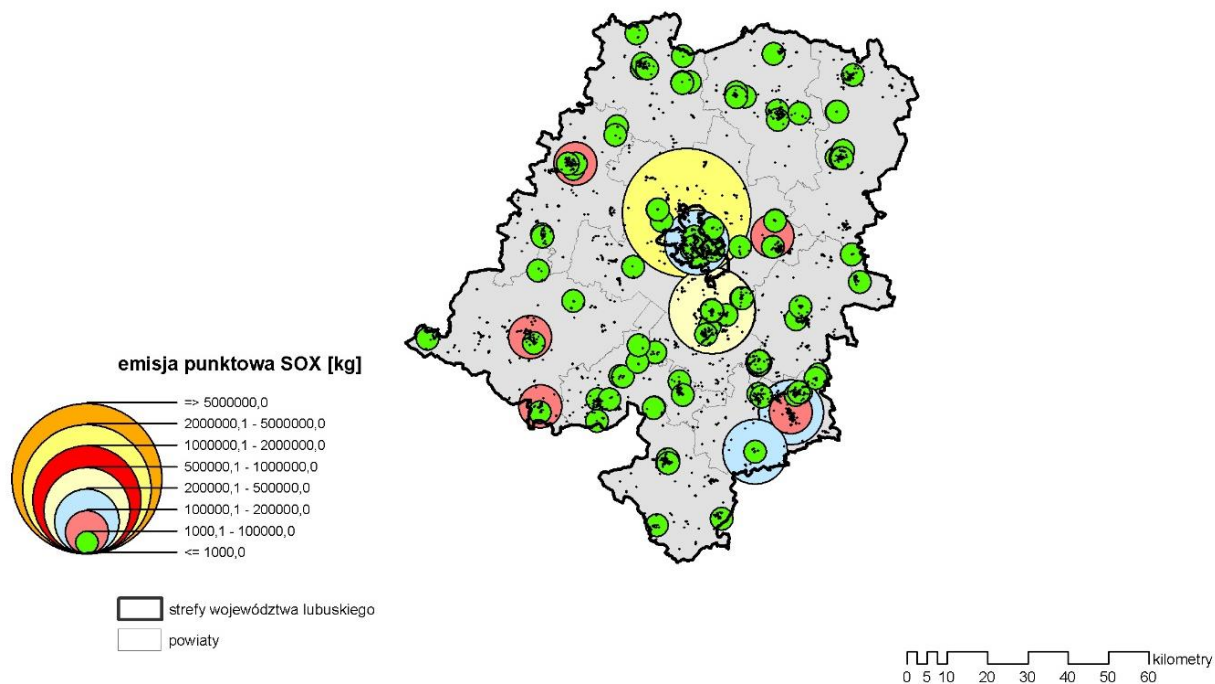
Tabela. 6.4. Zestawienie wielkości emisji pyłu PM_{2,5} na obszarze stref województwa opolskiego (*źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB*)

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM _{2,5} [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	359 817	24 031	228 304	15 507	4 265	631 925	2 709	4 241
strefa opolska	PL1602	9 263	8 078 751	421 484	561 929	201 443	208 806	9 472 412	962	1 023
województwo opolskie		9 412	8 438 568	445 515	790 233	216 950	213 071	10 104 337	990	1 074
Polska		312 705	212 598 516	13 526 036	19 618 991	7 404 497	8 384 051	261 532 091	774	836

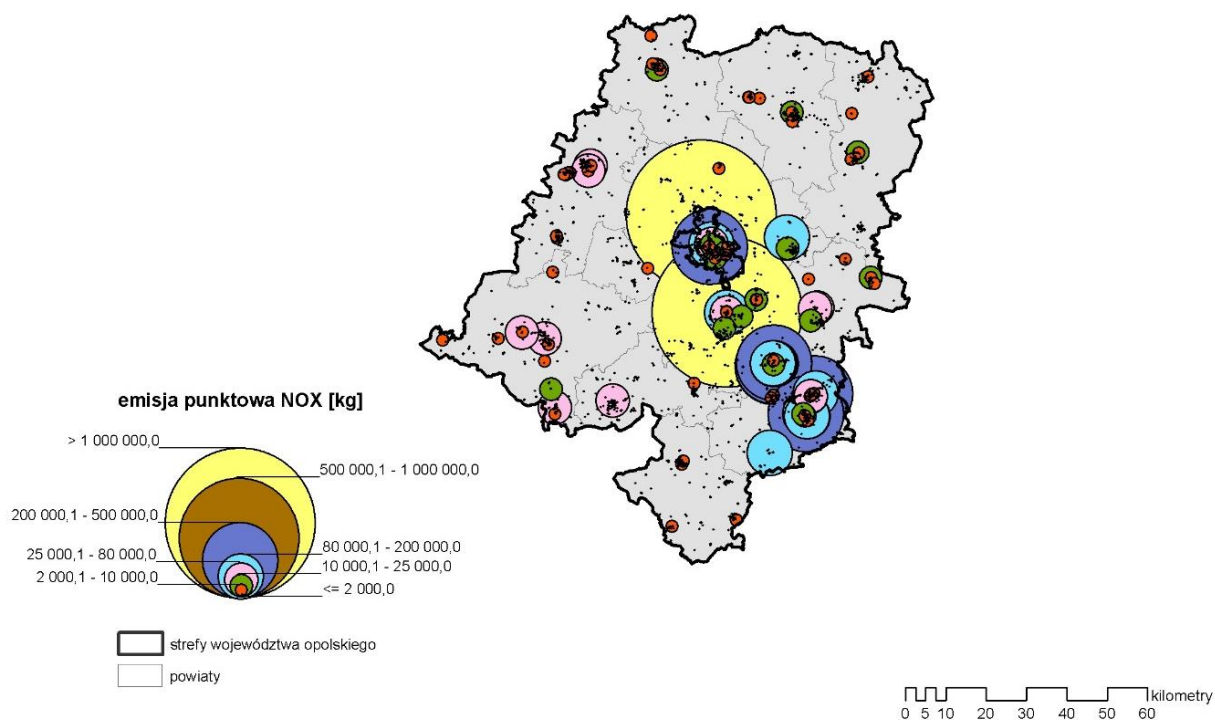
Tabela. 6.5. Zestawienie wielkości emisji benzo(a)pirenu na obszarze stref województwa opolskiego (*źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB*)

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	222,5	0,5	61,9	0,02	284,9	1,5	1,9
strefa opolska	PL1602	9 263	5 022,4	9,2	128,3	0,12	5 160,0	0,5	0,6
województwo opolskie		9 412	5 244,9	9,7	190,2	0,13	5 444,9	0,6	0,6
Polska		312 705	130 278,3	299,2	3 335,9	3,0	133 916,4	0,4	0,4

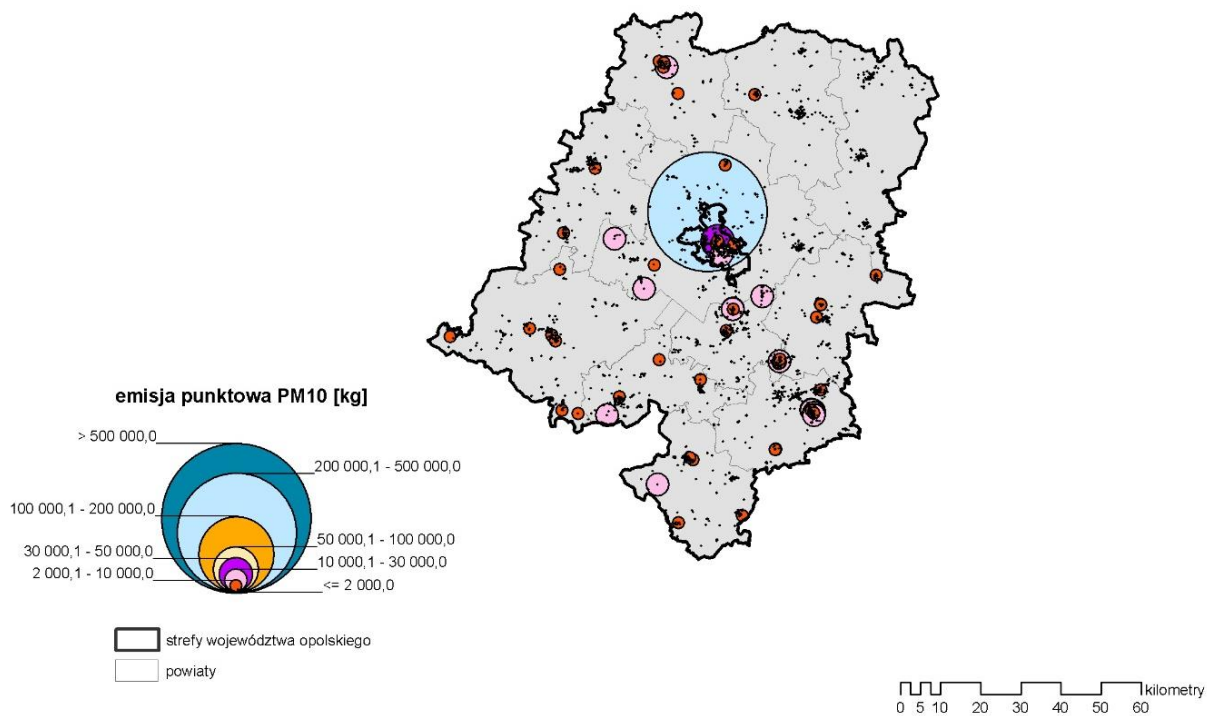
W celu zaprezentowania przestrzennego rozkładu wybranych zanieczyszczeń wg poszczególnych źródeł emisji, na kolejnych rysunkach w formie map przedstawiono emisję punktową, liniową oraz komunalno-bytową w województwie opolskim. Na rysunkach 6.2-6.4 zaprezentowano źródła emisji punktowej dla tlenków siarki,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



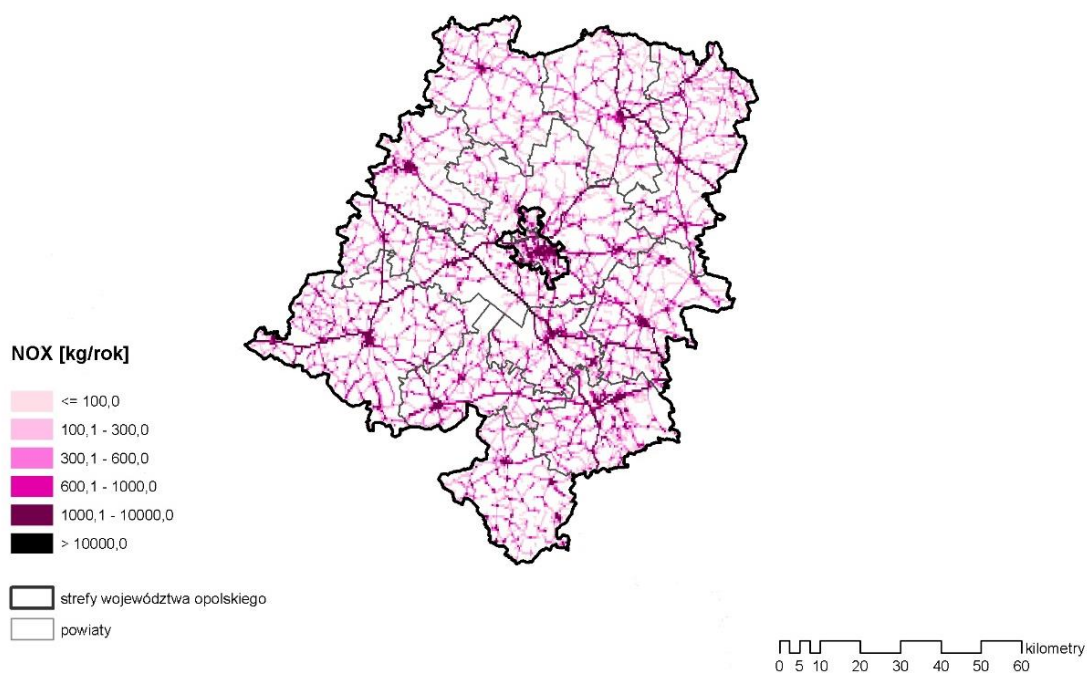
Rysunek. 6.2 Lokalizacja punktowych źródeł emisji SOx na obszarze województwa opolskiego (źródło danych: KOBIZE)



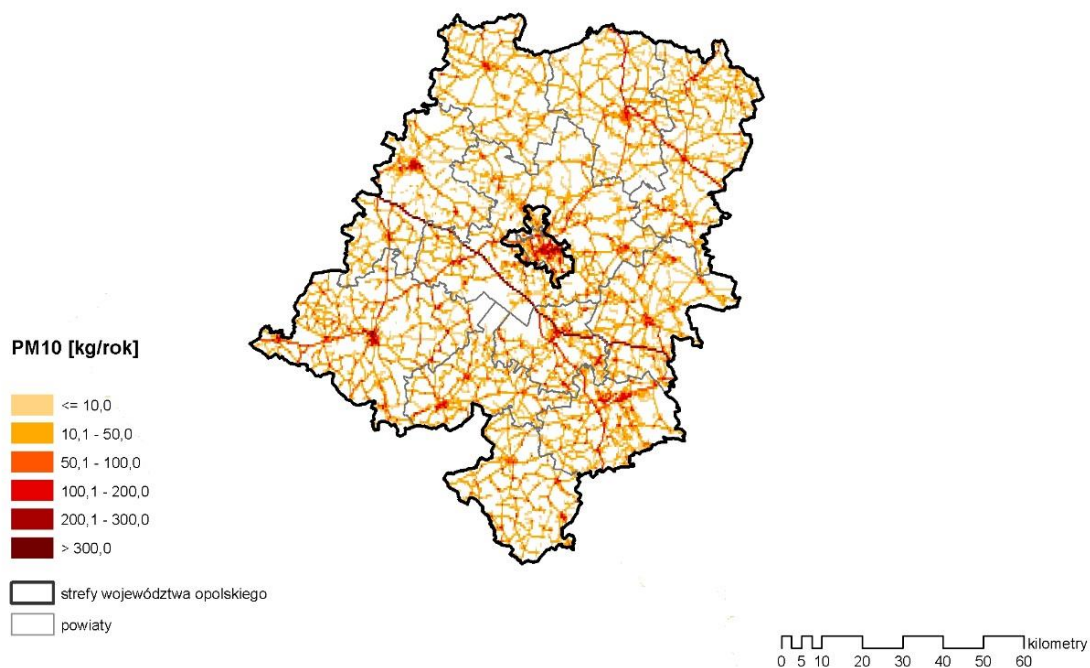
Rysunek 6.3. Lokalizacja punktowych źródeł emisji NOx na obszarze województwa opolskiego. (źródło danych: KOBIZE)



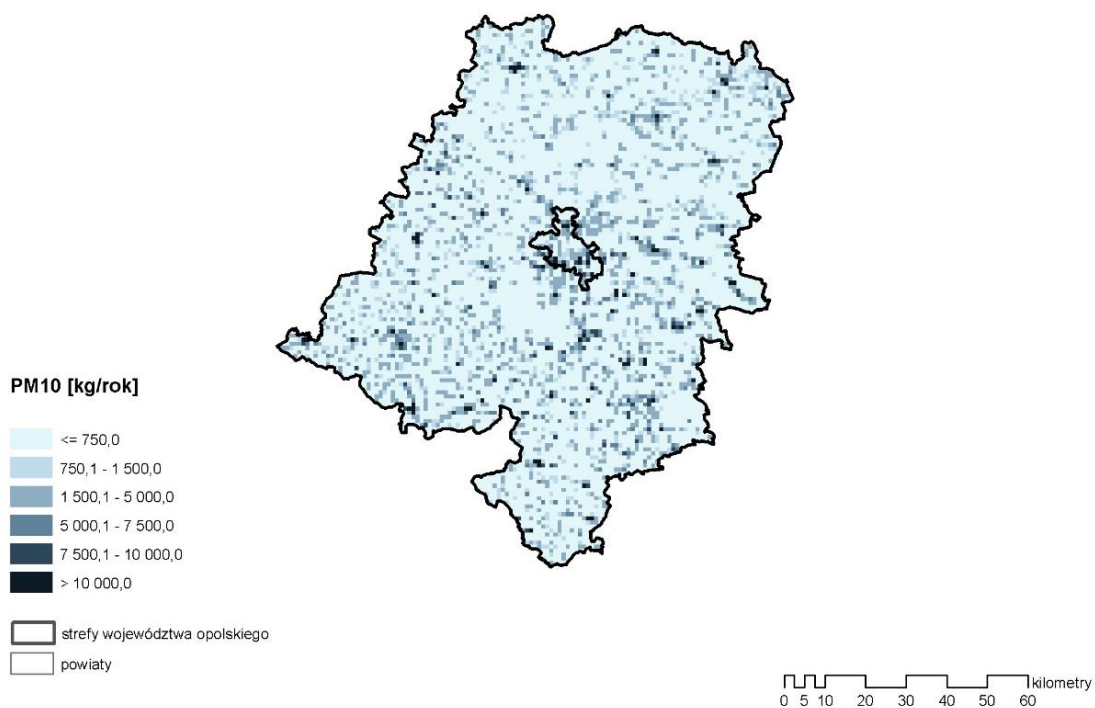
Rysunek 6.4. Lokalizacja punktowych źródeł emisji PM10 na obszarze województwa opolskiego (źródło danych: KOBIZE)



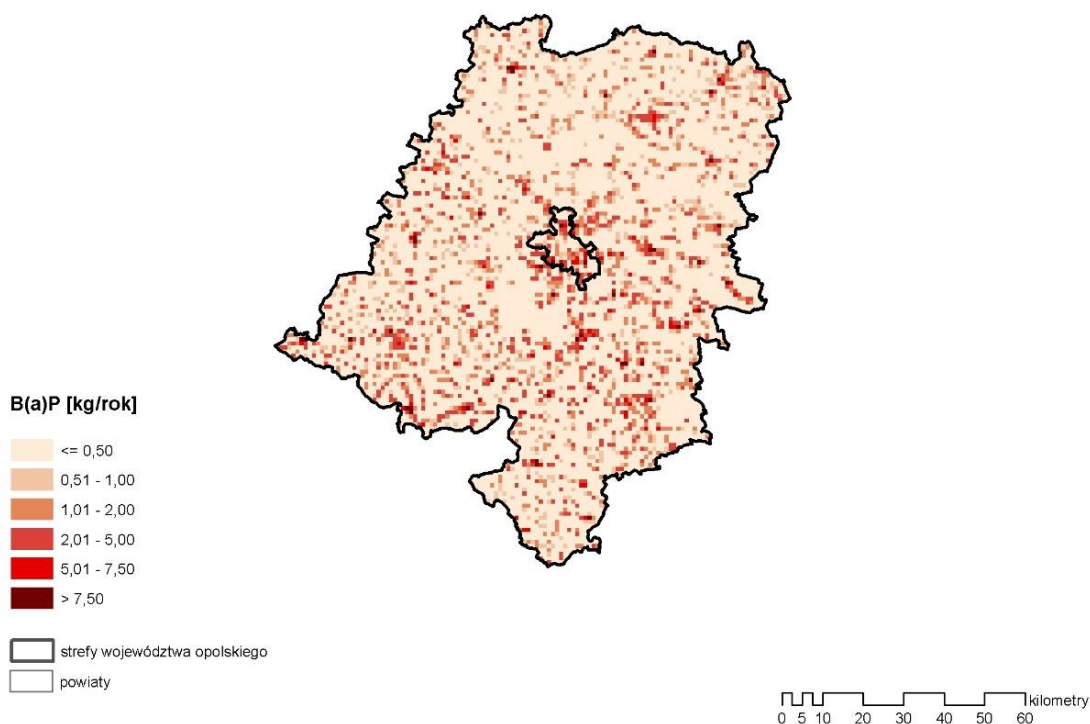
Rysunek 6.5. Lokalizacja liniowych źródeł emisji NOx na obszarze województwa opolskiego (źródło danych: KOBIZE)



Rysunek 6.6. Lokalizacja liniowych źródeł emisji PM10 na obszarze województwa opolskiego (źródło danych: KOBIZE)



Rysunek 6.7. Lokalizacja komunalno-bytowych źródeł emisji PM10 na obszarze województwa opolskiego (źródło danych: KOBIZE)



Rysunek 6.8. Lokalizacja komunalno-bytowych źródeł emisji benzo(a)pirenu na obszarze województwa opolskiego (źródło danych: KOBIZE)

7. Wyniki oceny jakości powietrza

Do wykonania oceny za 2019 rok wykorzystano różne metody m. in. modelowanie matematyczne oraz obiektywne szacowanie, jednak priorytet stanowiły wyniki pomiarów intensywnych, prowadzonych w ramach rutynowych badań w sieci monitoringu jakości powietrza objętej system kontroli i zapewnienia jakości.

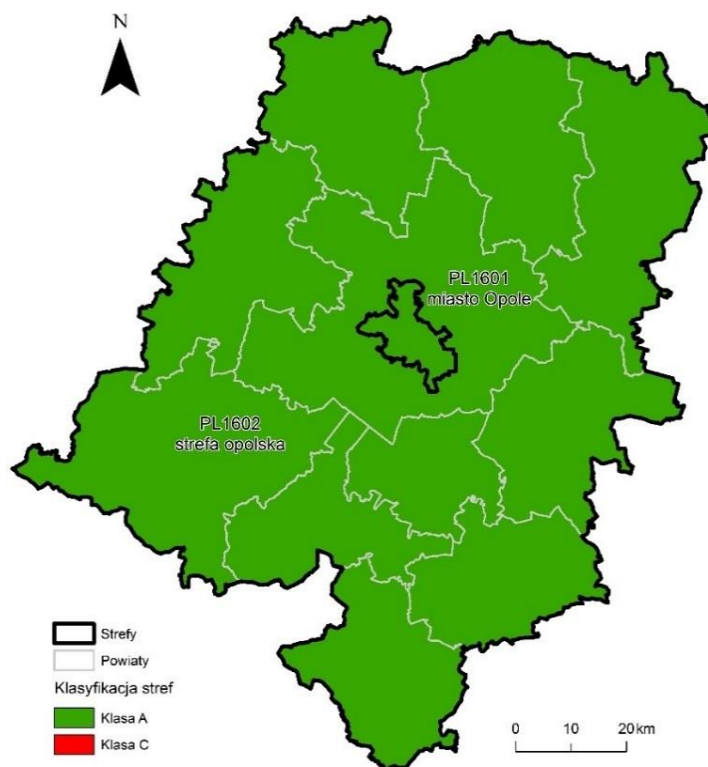
7.1. Ocena wykonana ze względu na ochronę zdrowia ludzi

7.1.1. Dwutlenek siarki SO_2

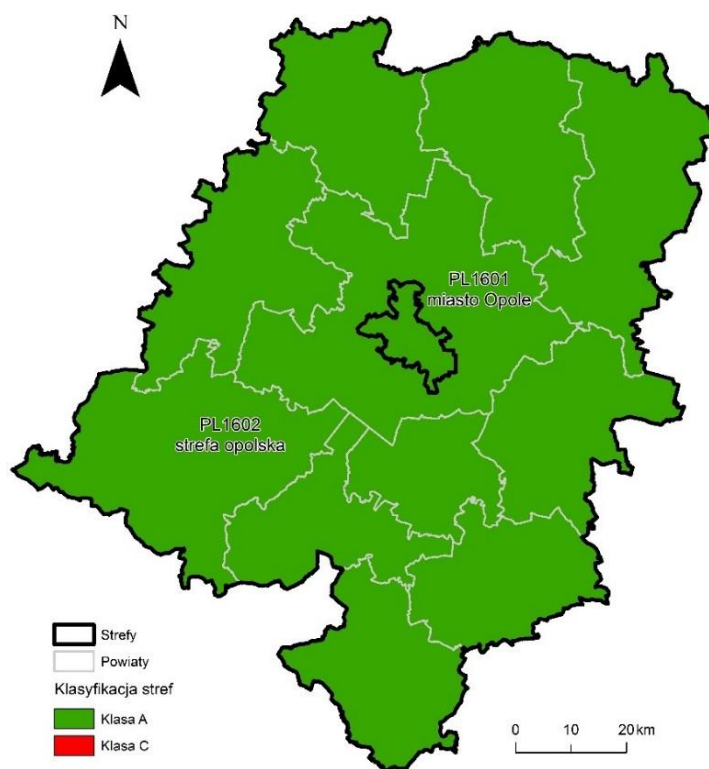
Wyniki klasyfikacji stref dla dwutlenku siarki, dla kryterium ochrony zdrowia ludzi przedstawiono w tabeli 7.1 oraz na rysunkach 7.1 i 7.2. Dla obu normowanych kryteriów, czyli czasu uśredniania stężeń - 1 godz. oraz - 24 godz. uzyskano klasę A.

Tabela 7.1. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej SO₂ - ochrona zdrowia ludzi

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



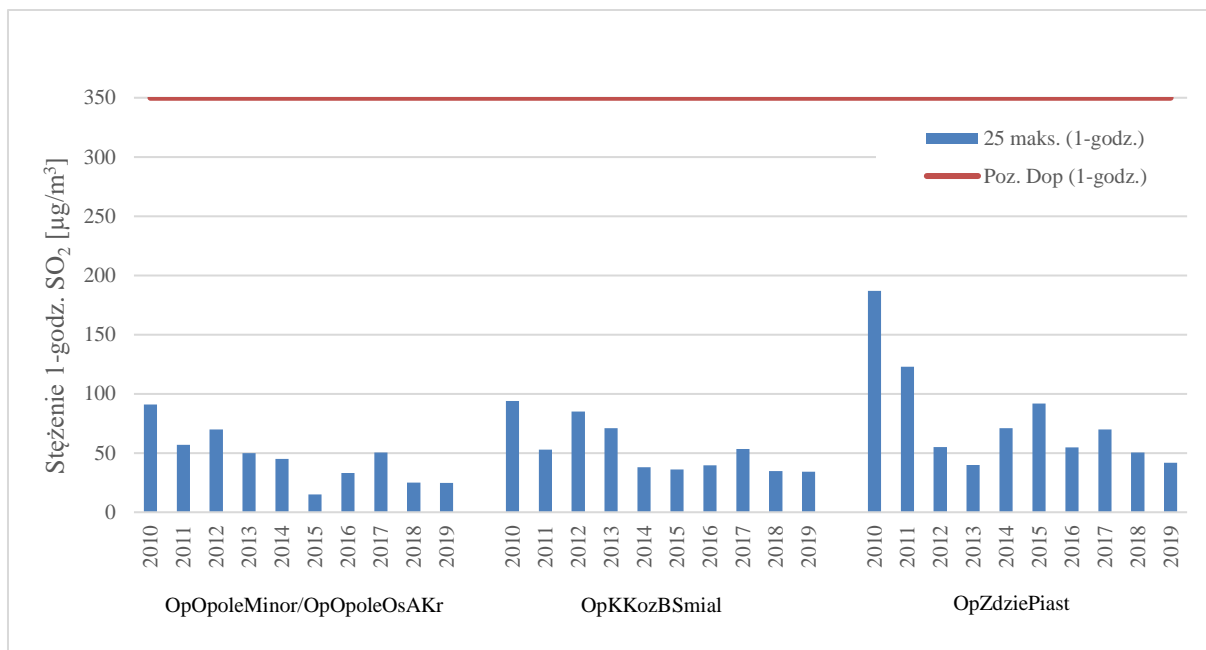
Rysunek 7.1. Klasyfikacja stref w województwie opolskim dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania - 1 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia w 2019 r.



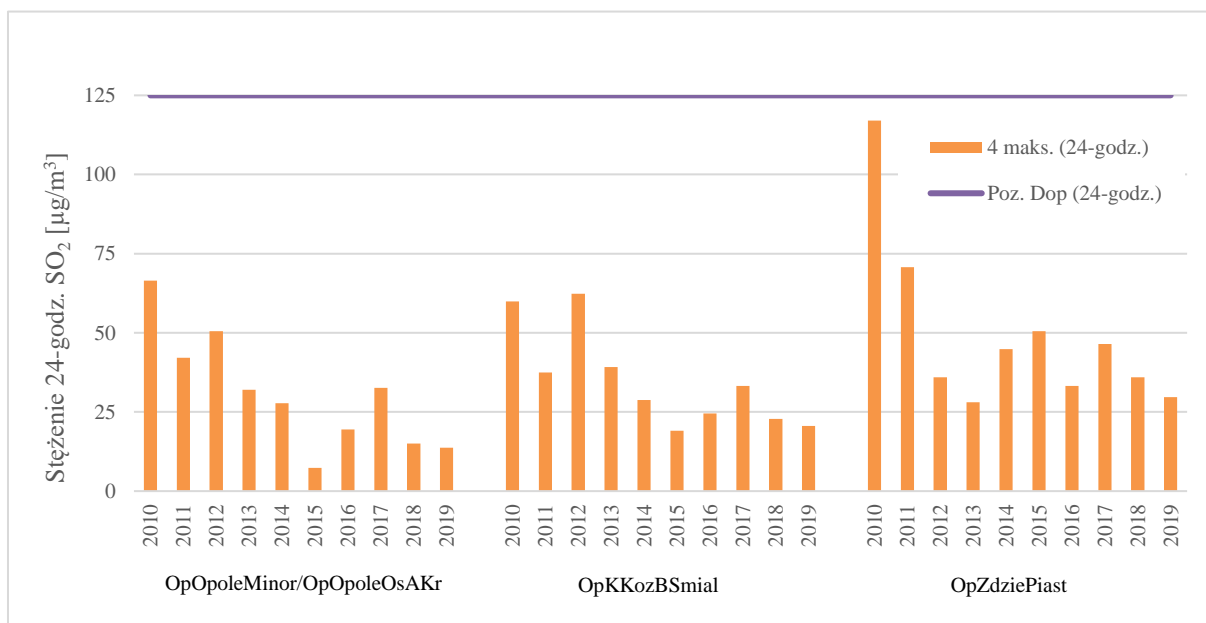
Rysunek 7.2. Klasyfikacja stref w województwie opolskim dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania - 24 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia w 2019

Tabela 7.2. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów SO₂ na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	L>350 (S1)	25 mak. (S1) [ug/m ³]	L>125 (S24)	4 maks. (S24) [ug/m ³]
1	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	Opole manualna 4	automatyczny	96,8	0	25	0	14
2	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	K-Koźle automat 1	automatyczny	98,5	0	34	0	21
3	PL1602	strefa opolska	OpZdziePiastr	Zdzieszowice automat 2	automatyczny	93,4	0	42	0	30

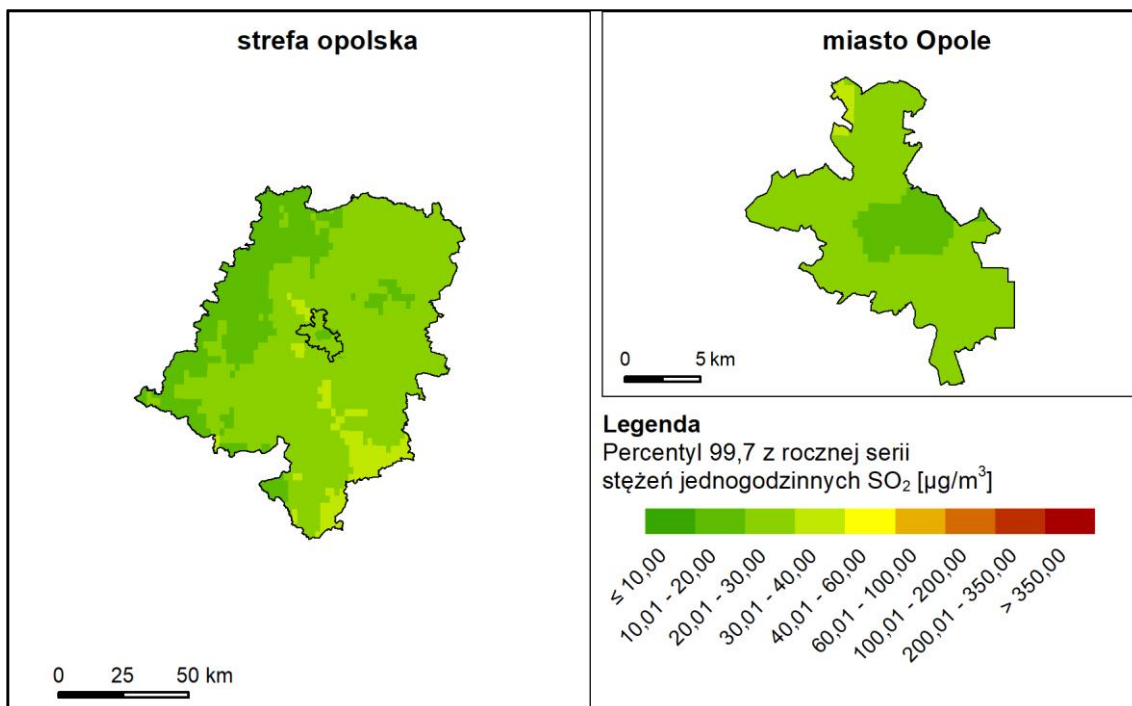


Rysunek 7.3. Przebieg 25 maksymalnej wartości godzinowej stężenia dwutlenku siarki na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa opolskiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2010 - 2019

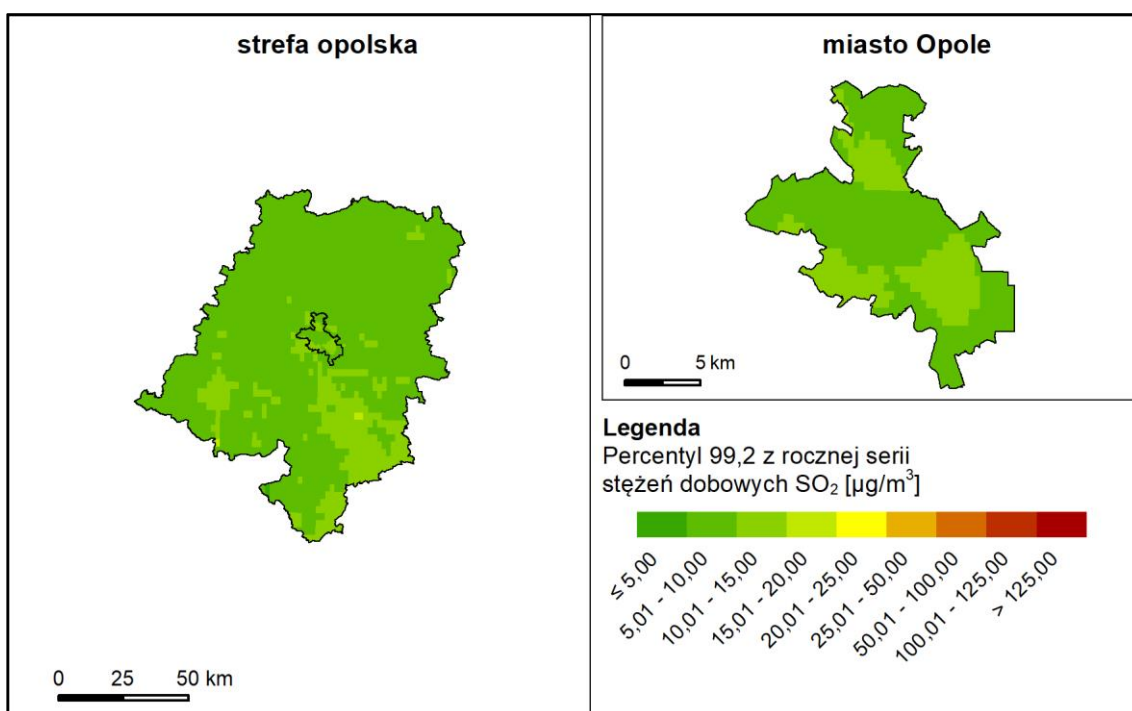


Rysunek 7.4. Przebieg 4 maksymalnej wartości dobowej stężenia dwutlenku siarki na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa opolskiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2010 - 2019

Uzyskane w 2019 roku poziomy stężenie dwutlenku siarki, zarówno na stacjach pomiarowych, jak i z modelowania matematycznego, osiągnęły niskie wartości, a tym samym na terenie województwa nie wyznaczono obszarów przekroczeń tego zanieczyszczenia (tabela 7.2, rysunek 7.3 do 7.6).



Rysunek 7.5. Rozkład przestrzenny percentyla 99,7 rocznej serii stężeń jednogodzinnych dwutlenku siarki w województwie opolskim w 2019 roku, będący wynikiem modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonanego przez IOŚ-PIB



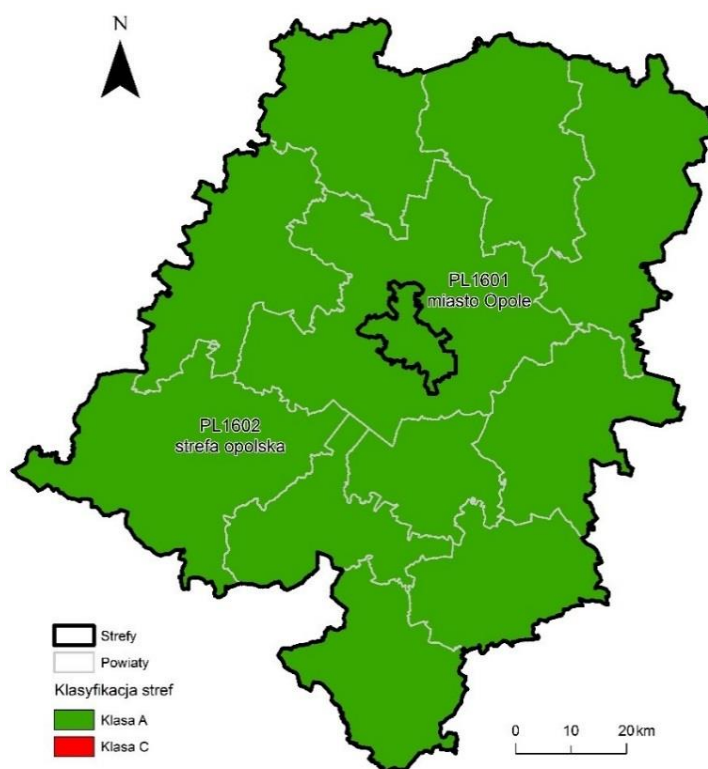
Rysunek 7.6. Rozkład przestrzenny percentyla 99,2 rocznej serii stężeń dobowych dwutlenku siarki w województwie opolskim w 2019 roku, będący wynikiem modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonanego przez IOŚ-PIB

7.1.2. Dwutlenek azotu NO₂

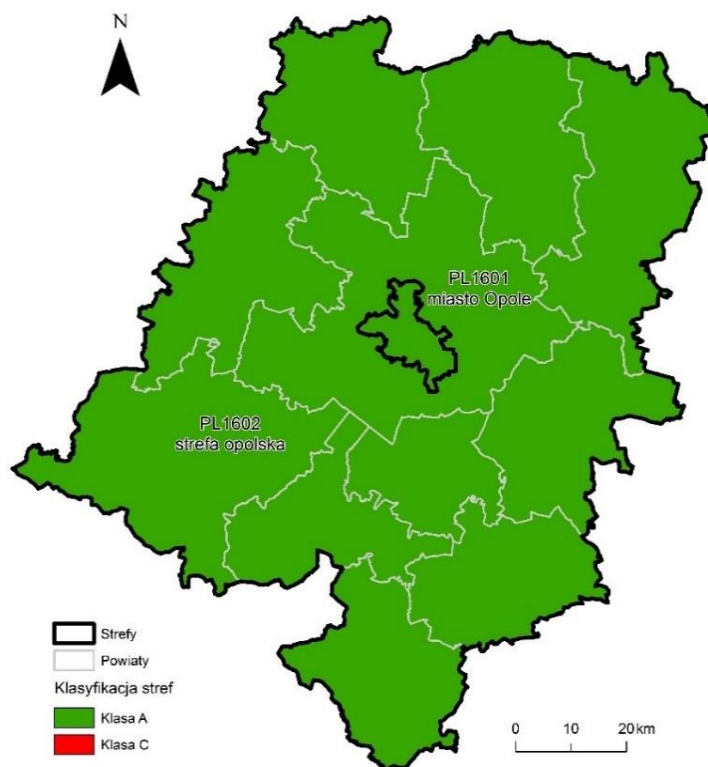
Klasyfikację stref dla dwutlenku azotu, dla kryterium ochrony zdrowia ludzi, zamieszczono w tabeli 7.3 oraz na rysunkach 7.7. i 7.8. Normowane w przypadku NO₂ kryteria (1 godz. i rok) zakwalifikowano do klasy A.

Tabela 7.3. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej SO₂ - ochrona zdrowia ludzi

Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla NO ₂	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 1 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania - rok
PL1601	miasto Opole	A	A	A
PL1602	strefa opolska	A	A	A



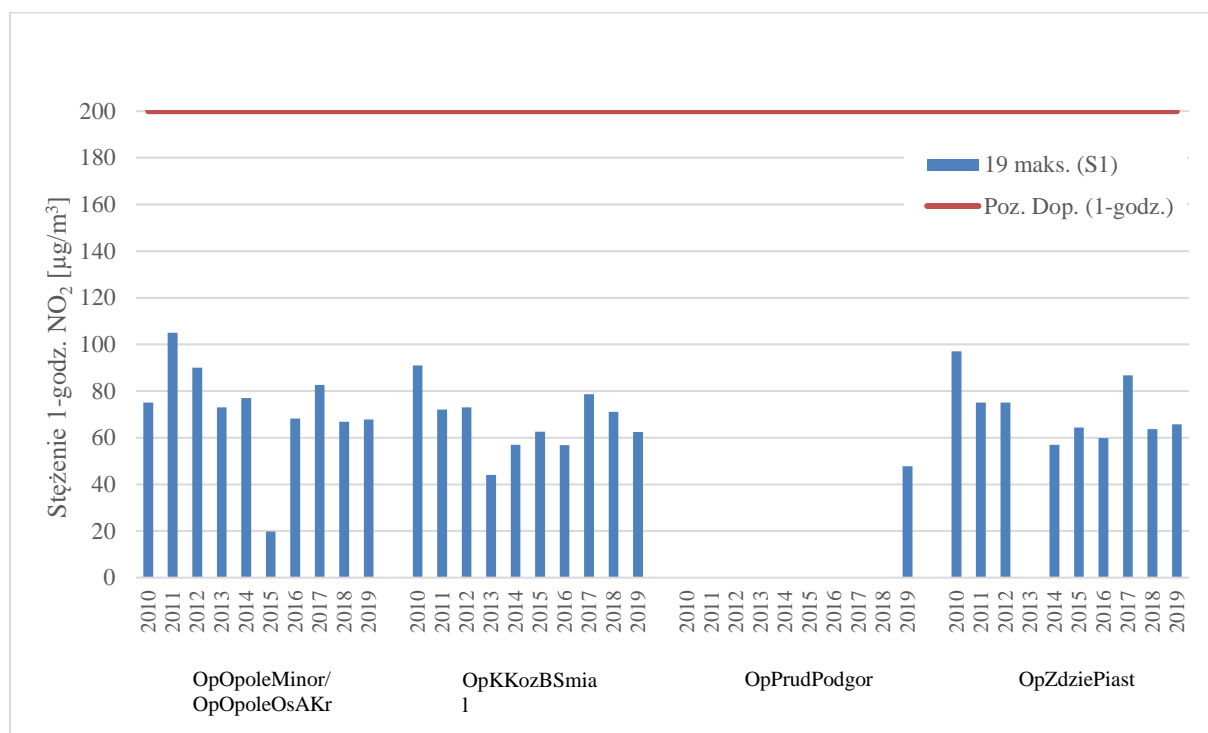
Rysunek 7.7. Klasyfikacja stref w województwie opolskim dla dwutlenku azotu dla czasu uśredniania - 1 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia w 2019 r.



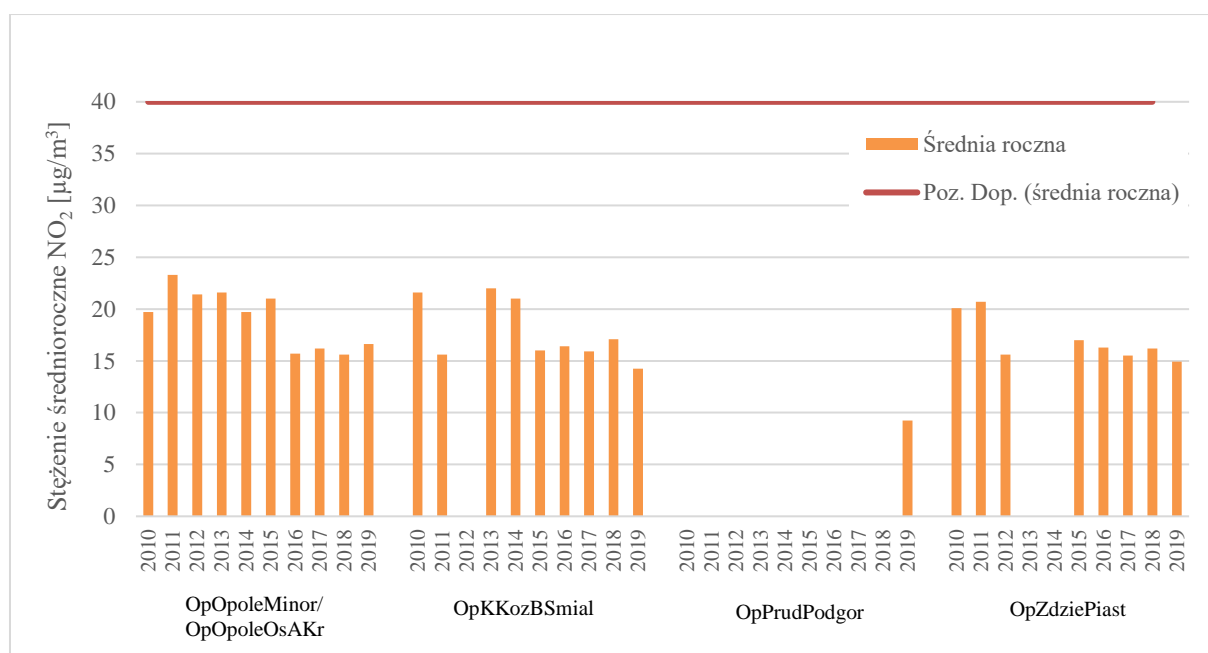
Rysunek 7.8. Klasyfikacja stref w województwie opolskim dla dwutlenku azotu dla czasu uśredniania - rok., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia w 2019 r.

Tabela 7.4. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów NO₂ na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	Średnia Sa [ug/m ³]	L>200 (S1)	19 maks. (S1) [ug/m ³]
1	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	Opole manualna 4	automatyczny	93	17	0	68
2	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	K-Koźle automat 1	automatyczny	99	14	0	62
3	PL1602	strefa opolska	OpPrudPodgor	Prudnik mobilna	automatyczny	99	9	0	48
4	PL1602	strefa opolska	OpZdziePiast	Zdzieszowice automat 2	automatyczny	94	15	0	66

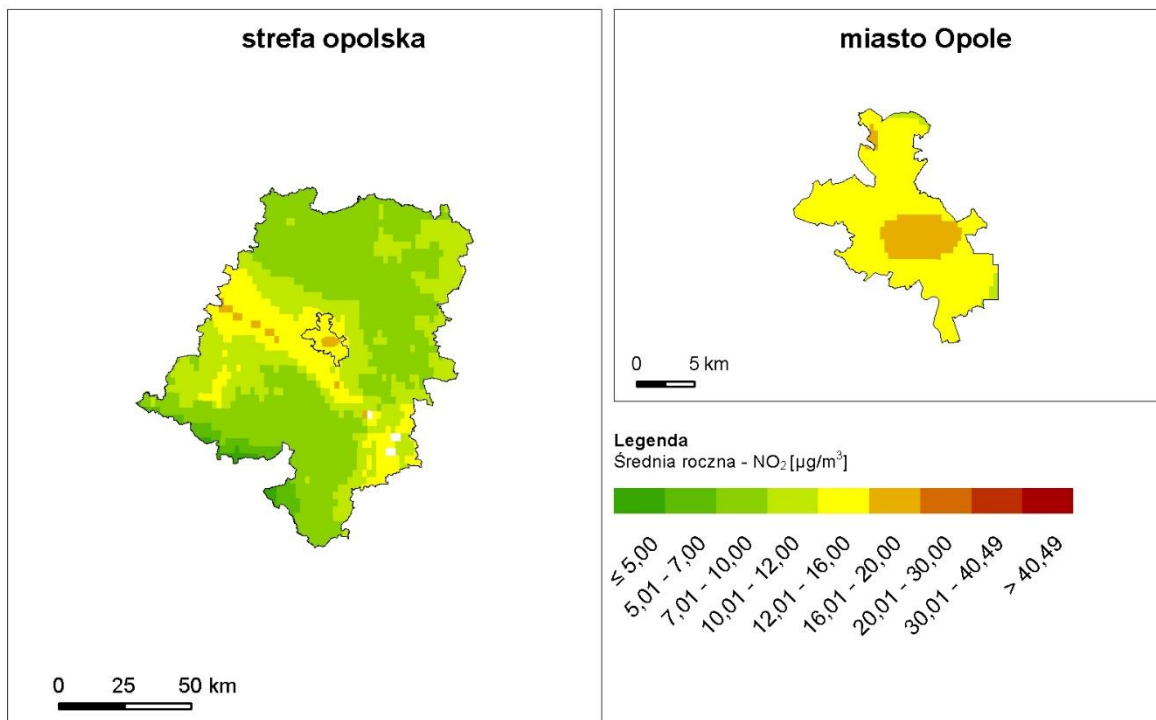


Rysunek 7.9. Przebieg 19 maksymalnej wartości godzinowej stężenia dwutlenku azotu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa opolskiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2010 – 2019



Rysunek 7.10. Stężenie średnioroczne dwutlenku azotu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa opolskiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2010 – 2019

Wyniki normowanego parametru 1-godzinnego dwutlenku azotu z roku 2019 na tle wielolecia zamieszczono na rysunku 7.9, natomiast wartości średnioroczne przedstawiono na rys. 7.10. Uzyskane stężenia średnie osiągały wartości poniżej 50% rocznej normy (tabela 7.4). Potwierdzają to wyniki modelowania zamieszczone na rysunku 7.11.



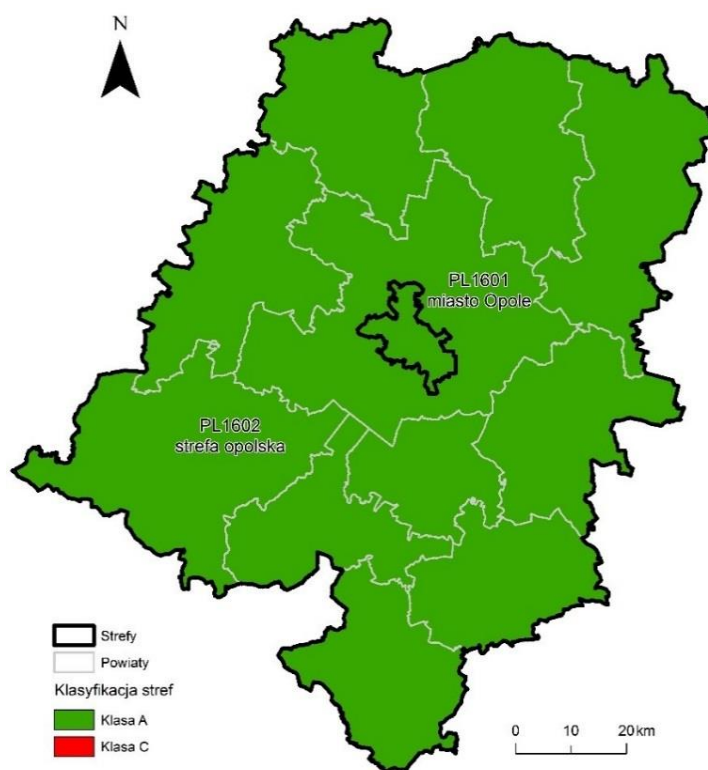
Rysunek 7.11. Rozkład przestrzenny stężeń średniorocznych dwutlenku azotu w województwie opolskim w 2019 roku, będący wynikiem modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonanego przez IOŚ-PIB

7.1.3. Tlenek węgla CO

Tlenek węgla w ocenie jakości powietrza za rok 2019 dla kryterium ochrony zdrowia ludzi uzyskał klasę A, co przedstawiono w tabeli 7.5 i na rysunku 7.12.

Tabela 7.5. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej CO - ochrona zdrowia ludzi

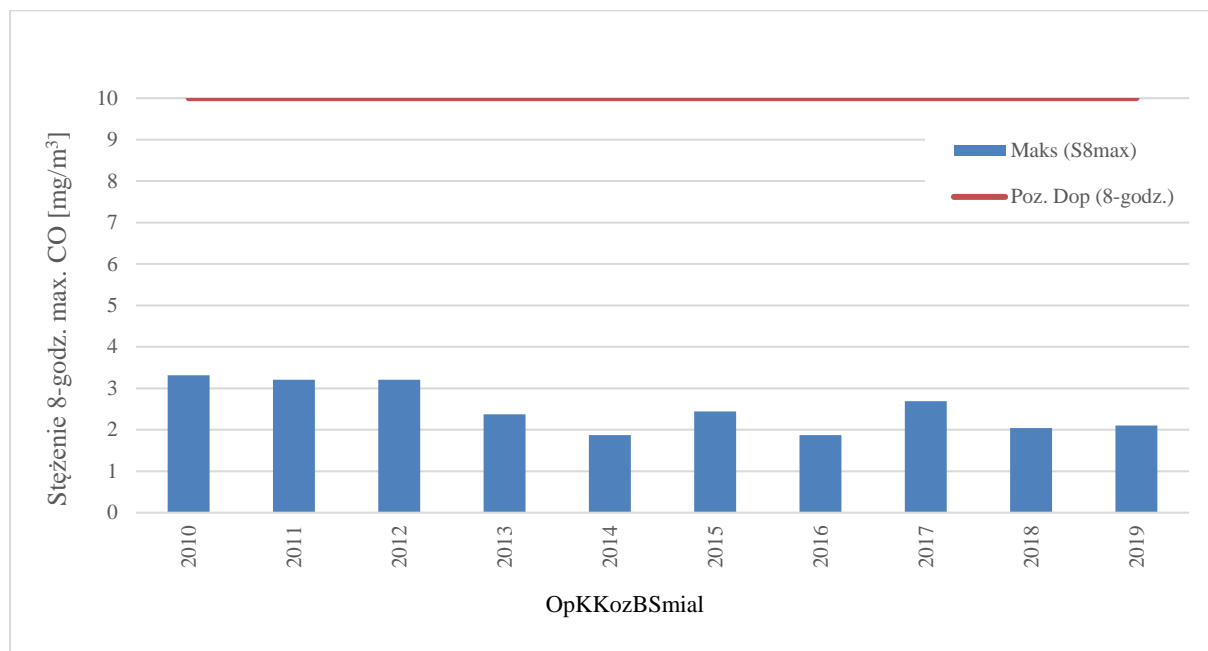
Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla CO
PL1601	miasto Opole	A
PL1602	strefa opolska	A



Rysunek 7.12. Klasyfikacja stref w województwie opolskim dla tlenku węgla z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia w 2019 r.

Tabela 7.6. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów CO na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	S8max [mg/m ³]
1	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	K-Koźle automat 1	automatyczny	97	2



Rysunek 7.13. Przebieg maksymalnej wartości 8-godzinnej stężenia tlenku węgla na stanowisku pomiarowym w województwie opolskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2010 – 2019

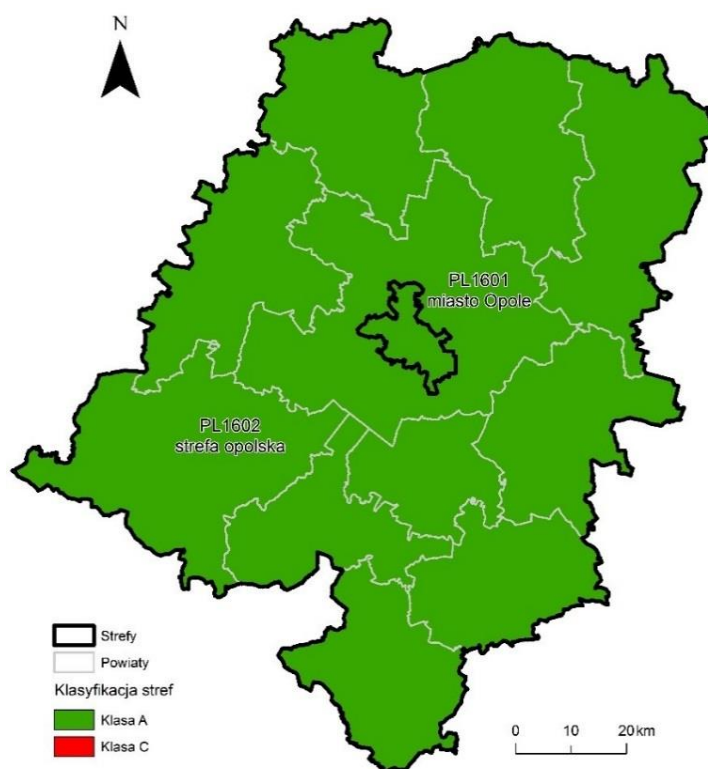
Pomiar tlenku węgla w województwie opolskim odbywa się na 1 stacji, zlokalizowanej w Kędzierzynie-Koźlu. W roku 2019, podobnie jak w latach wcześniejszych, nie odnotowano przekroczeń normy 8-godzinnej średniej kroczącej (tabela 7.6 i rysunek 7.13).

7.1.4. Benzen C₆H₆

Wyniki klasyfikacji stref dla benzenu, dla kryterium ochrony zdrowia ludzi, przedstawiono w tabeli 7.7 oraz na rysunku 7.14. Dla obu stref województwa uzyskano klasę A.

Tabela 7.7. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej C₆H₆ - ochrona zdrowia ludzi

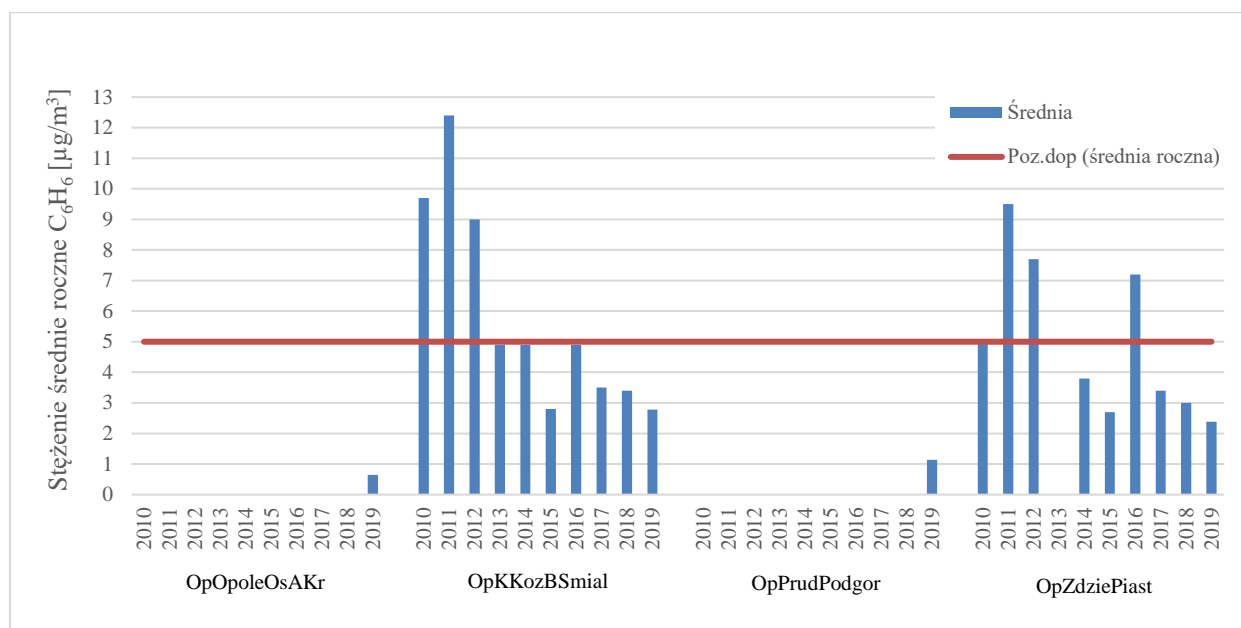
Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla C ₆ H ₆
PL1601	miasto Opole	A
PL1602	strefa opolska	A



Rysunek 7.14. Klasyfikacja stref w województwie opolskim dla benzenu z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia w 2019 r.

Tabela 7.8. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów C_6H_6 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	Opole manualna 4	automatyczny	99	1
2	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	K-Koźle automat 1	automatyczny	99	3
3	PL1602	strefa opolska	OpPASJanuKrotka	Januszkowice pasywne 51	pasywny	95	1
4	PL1602	strefa opolska	OpPASKKozKosciu	K-Koźle pasywne 16	pasywny	100	2
5	PL1602	strefa opolska	OpPASKKozKsOpol	K-Koźle pasywne 18	pasywny	100	1
6	PL1602	strefa opolska	OpPASKKozSkarbo	K-Koźle pasywne 17	pasywny	100	1
7	PL1602	strefa opolska	OpPASKKozSzkoln	K-Koźle pasywne 53	pasywny	100	2
8	PL1602	strefa opolska	OpPASKrapMonius	Krapkowice pasywne 24	pasywny	95	1
9	PL1602	strefa opolska	OpPrudPodgor	Prudnik mobilna	automatyczny	95	1
10	PL1602	strefa opolska	OpZdziePiast	Zdzieszowice automat 2	automatyczny	94	2



Rysunek 7.15. Stężenie średnioroczne benzenu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa opolskiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2010 – 2019

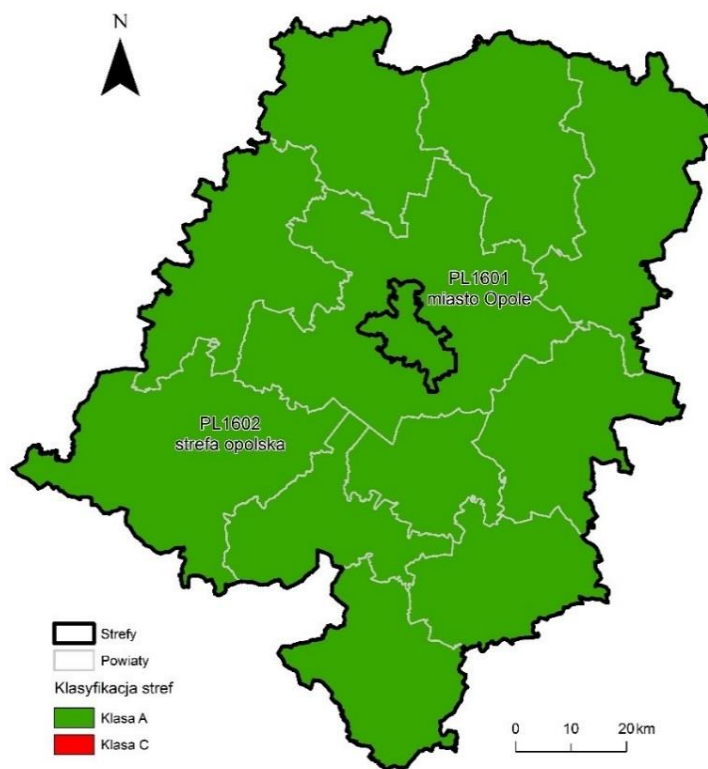
Pomiar benzenu w 2019 roku realizowany był w województwie opolskim na 4 stacjach automatycznych, wspomaganych pomiarami pasywnymi na 6 stanowiskach. W żadnym przypadku nie odnotowano przekroczeń rocznej wartości dopuszczalnej, co przedstawiono w tabeli 7.8 i na rysunku 7.15.

7.1.5. Ozon O₃

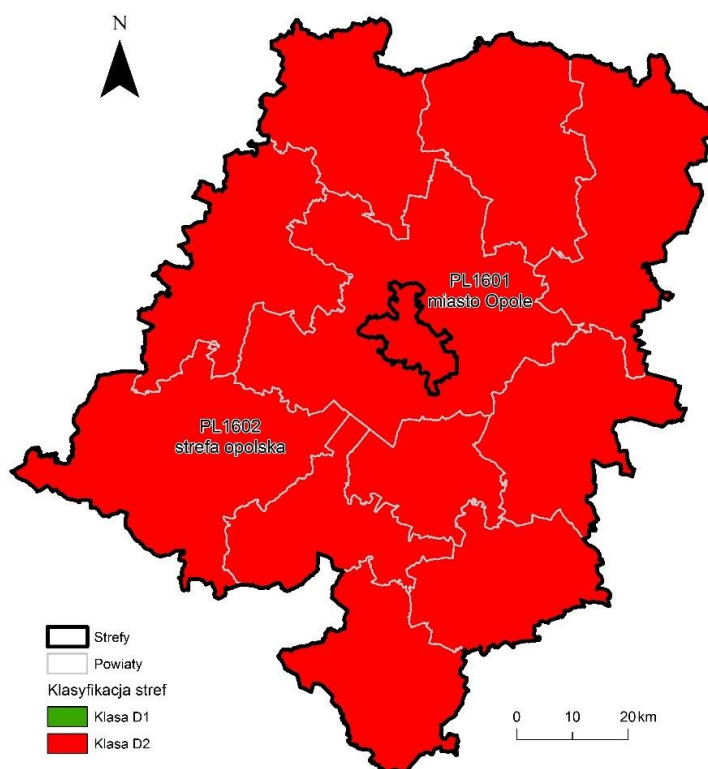
W przypadku ozonu istnieją dwa różne kryteria klasyfikacji stref pod kątem ochrony zdrowia: poziom docelowy i poziom celu długoterminowego. W przypadku poziomu docelowego obie strefy województwa zostały zakwalifikowane do strefy A, natomiast w przypadku celu długoterminowego do klasy D2 (tabela 7.9, rysunek 7.16 i 7.17).

Tabela 7.9. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej O₃-ochrona zdrowia ludzi

Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla O ₃ wg poziomu docelowego	Klasa strefy dla O ₃ wg poziomu celu długoterminowego
PL1601	miasto Opole	A	D2
PL1602	strefa opolska	A	D2



Rysunek 7.16. Klasyfikacja stref w województwie opolskim dla ozonu według poziomu docelowego z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia w 2019 r.

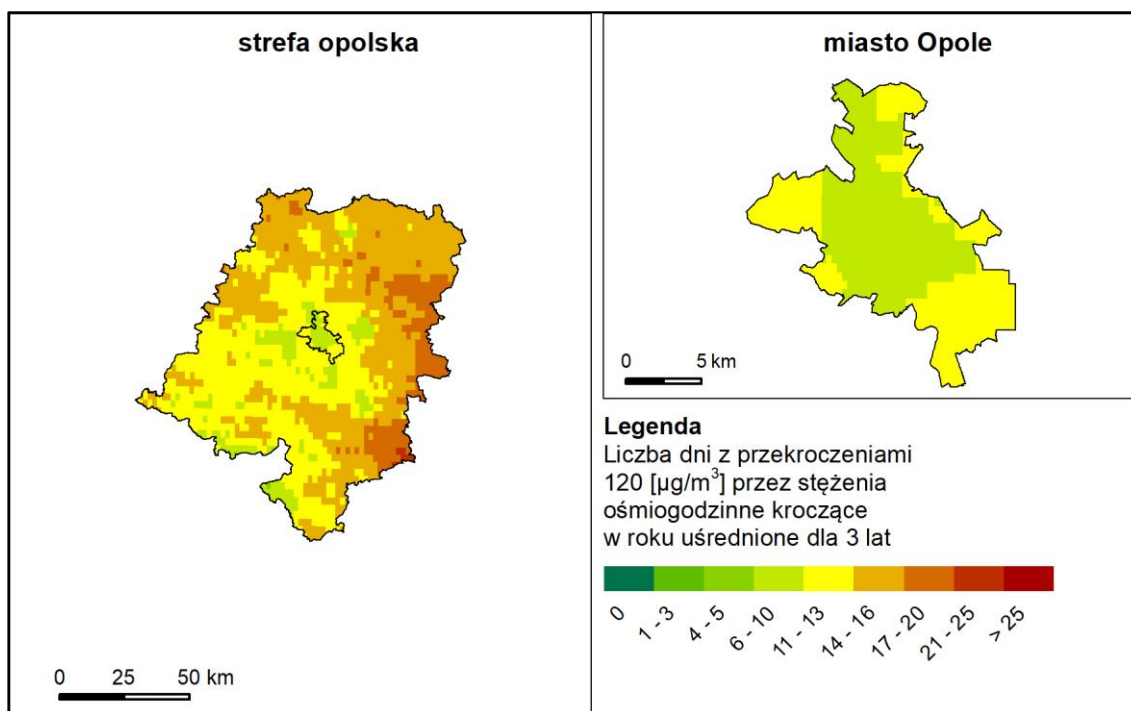


Rysunek 7.17. Klasyfikacja stref w województwie opolskim dla ozonu według poziomu celu długoterminowego z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia w 2019 r.

Tabela 7.10. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów O₃ na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

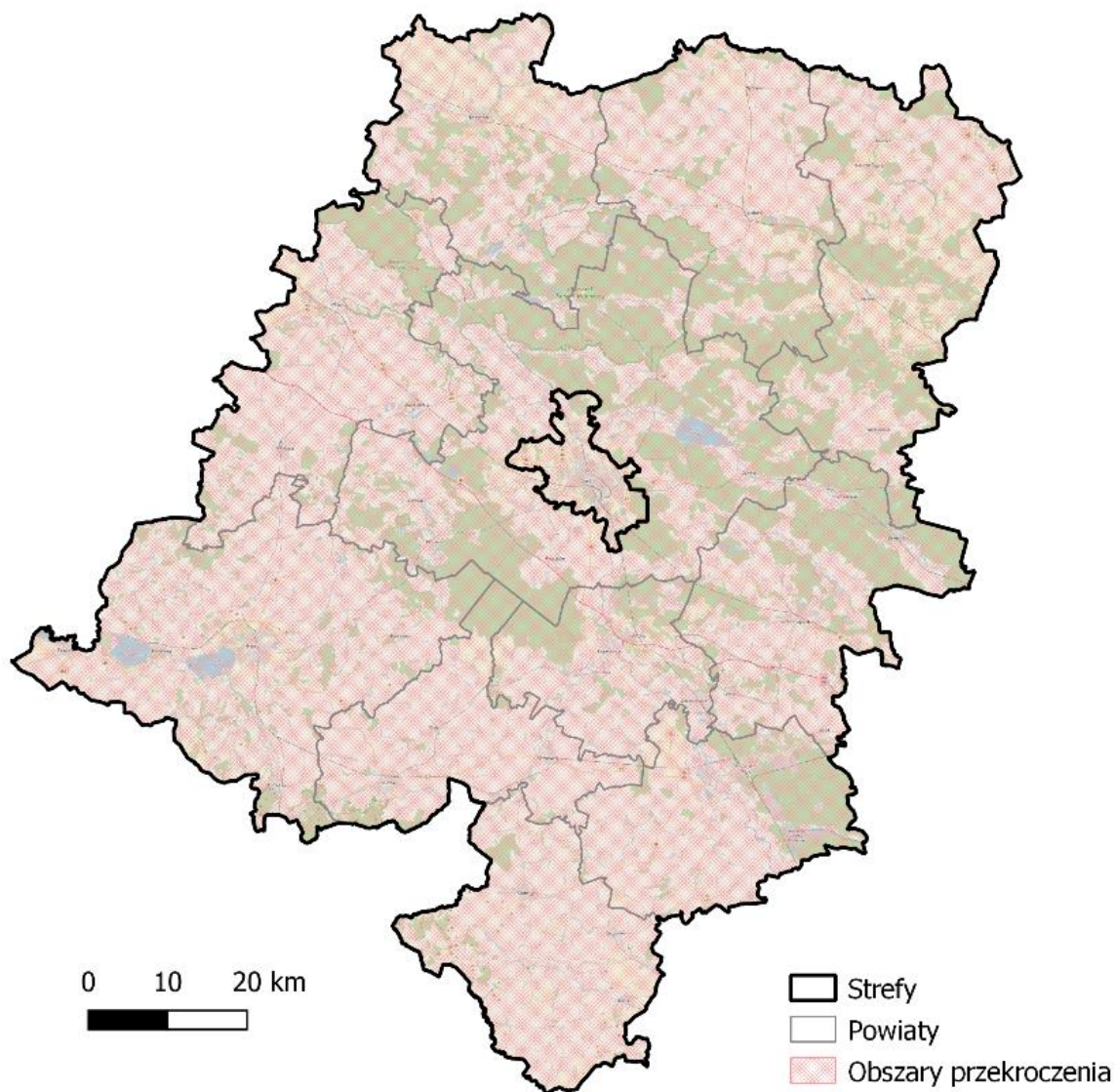
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	L>120 (S8max_d)	L>120 (S8max_d) 3L
1	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	Opole manualna 4	automatyczny	98	6	3,0
2	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	K-Koźle automat 1	automatyczny	100	20	18,7
3	PL1602	strefa opolska	OpOlesSlowac	Olesno automat 4	automatyczny	95	22	18,3

Ozon w 2019 roku był monitorowany na 3 stacjach pomiarowych, na żadnej z nich nie wystąpiło przekroczenie poziomu docelowego, uśredniając wyniki w skali 3 lat również nie odnotowano przekroczenia wartości docelowej (tabela 7.10). Potwierdzają to wyniki modelowania, zaprezentowane na rysunku 7.18.



Rysunek 7.18. Rozkład przestrzenny liczby dni, w których najwyższa ośmiogodzinna średnia krocząca stężenie ozonu jest wyższa niż 120 µg/m³ na obszarze województwa opolskiego uśrednione dla trzech lat, będący wynikiem modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonanego przez IOŚ-PIB

Rozpatrując drugie kryterium ustanowione dla ozonu, czyli cel długoterminowy, należy je uznać za niedotrzymane. Obszar przekroczeń celu długoterminowego dla ozonu obejmuje w tym przypadku cały obszar województwa (rysunek 7.19, tabela 7.11).



Rysunek 7.19. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego stężenia ozonu określonego ze względu na ochronę zdrowia w województwie opolskim w 2019 roku

Tabela 7.11. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego stężenia ozonu w roku 2019 w województwie opolskim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia

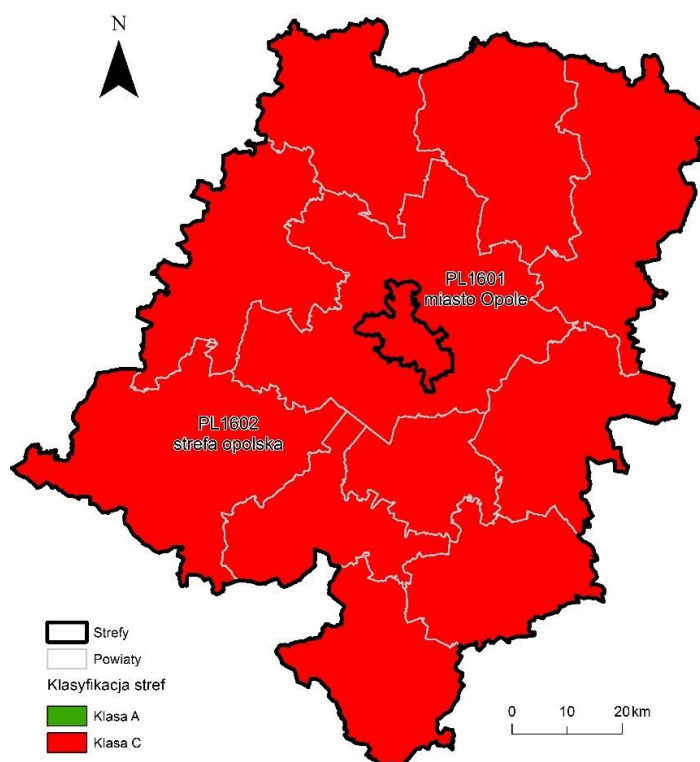
Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]
PL1601	miasto Opole	Poziom celu długoterminowego	Śr. 8-godz.	149,0	100,0%	128 207	100,0%
PL1602	strefa opolska	Poziom celu długoterminowego	Śr. 8-godz.	9 250,0	99,9%	856 136	100,0%

7.1.6. Pył PM₁₀

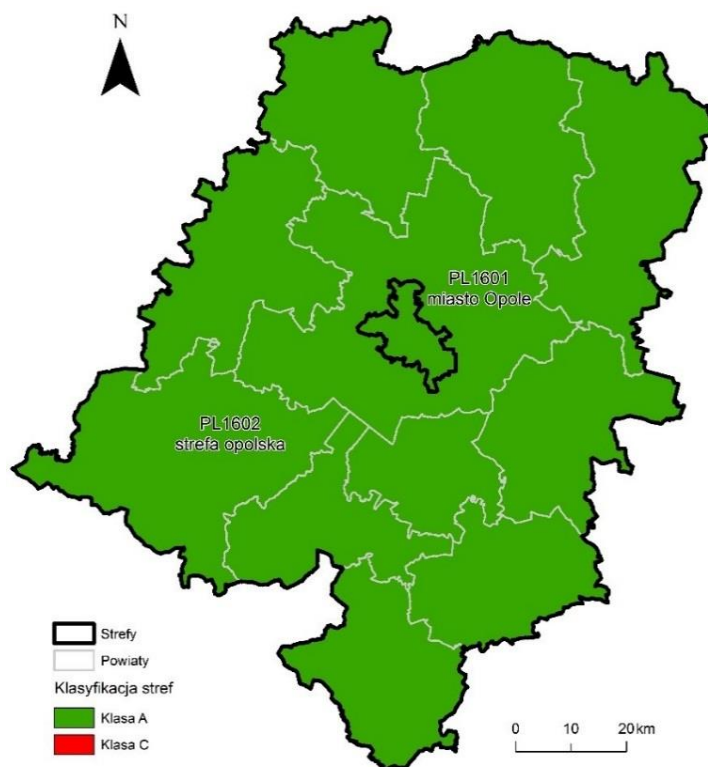
Pył zawieszony PM₁₀ dla kryterium ochrony zdrowia ludzi został zakwalifikowany w obu strefach do klasy C, na co wpłynęło kryterium średniodobowe, mimo, że dla kryterium średniorocznego uzyskano klasę A (tabela 7.12 i rysunek 7.20 i 7.21).

Tabela 7.12. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej PM₁₀ - ochrona zdrowia ludzi

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



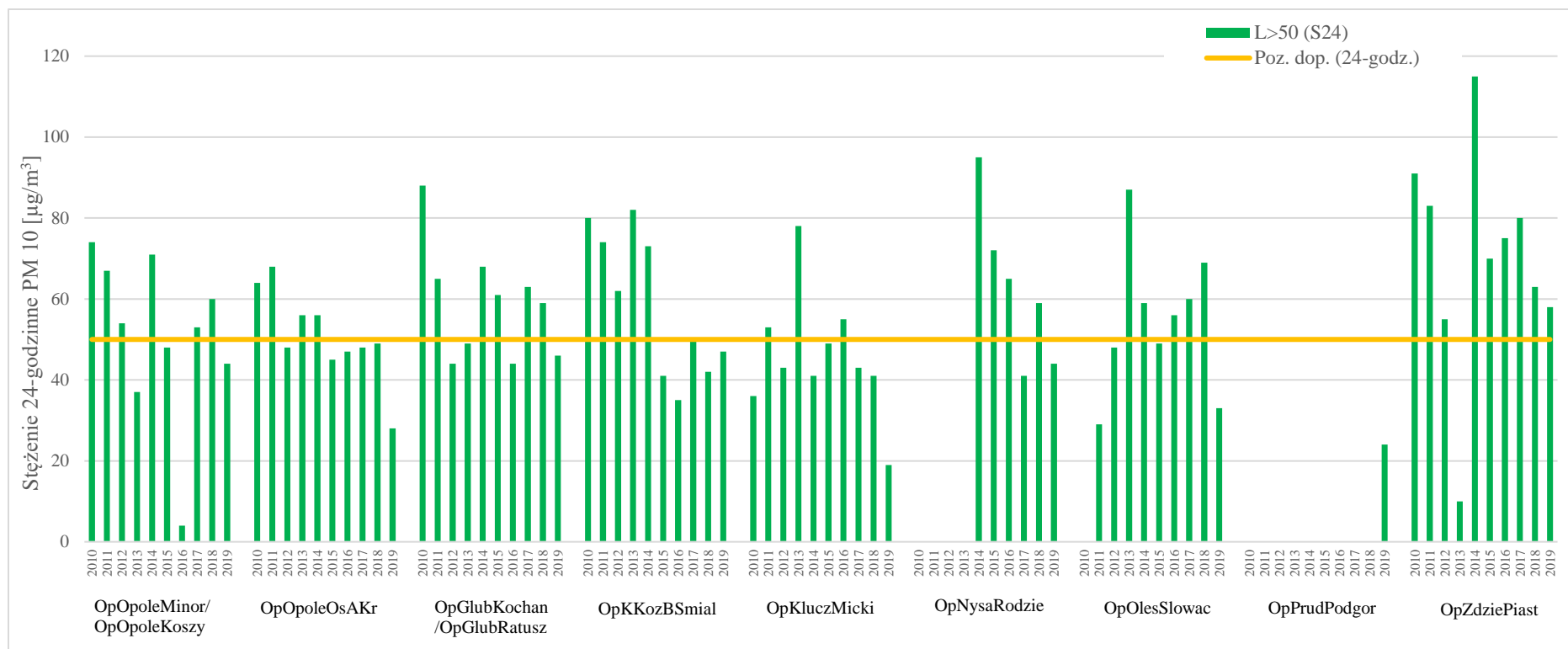
Rysunek 7.20. Klasyfikacja stref w województwie opolskim dla pyłu PM₁₀ dla czasu uśredniania - 24 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia w 2019 r.



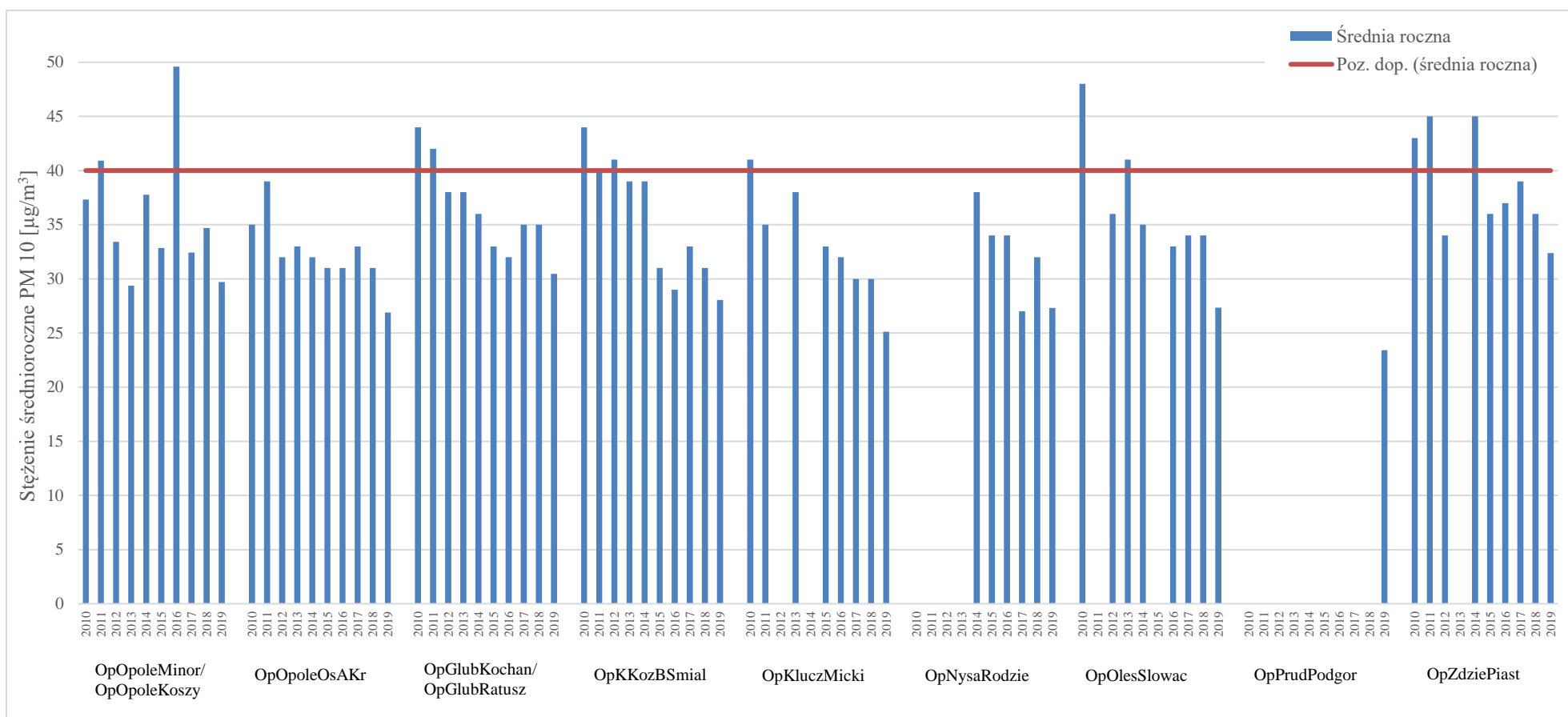
Rysunek 7.21. Klasyfikacja stref w województwie opolskim dla pyłu PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia w 2019 r.

Tabela 7.13. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów stężenia pyłu PM10 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi (w nawiasie podano liczbę dni z przekroczeniami przed zastosowaniem odliczenia udziału naturalnych źródeł emisji pyłu PM10)

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ug/m ³]	L>50 (S24)	36 maks. (S24) [ug/m ³]
1	PL1601	miasto Opole	OpOpoleKoszy	Opole automat 5	automatyczny	99	30	44 (47)	54
2	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	Opole manualna 4	manualny	100	27	28	48
3	PL1602	strefa opolska	OpGlubRatusz	Głubczyce manualna	manualny	96	30	46 (50)	57
4	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	K-Koźle automat 1	manualny	98	28	47 (48)	54
5	PL1602	strefa opolska	OpKluczMicki	Kluczbork manualna 2	manualny	95	25	19	43
6	PL1602	strefa opolska	OpNysaRodzie	Nysa manualna 3	manualny	100	27	44 (45)	55
7	PL1602	strefa opolska	OpOlesSlowac	Olesno automat 4	automatyczny	96	27	33	50
8	PL1602	strefa opolska	OpPrudPodgor	Prudnik mobilna	manualny	98	23	24	42
9	PL1602	strefa opolska	OpZdziePiast	Zdzieszowice automat 2	manualny	98	32	58 (59)	61



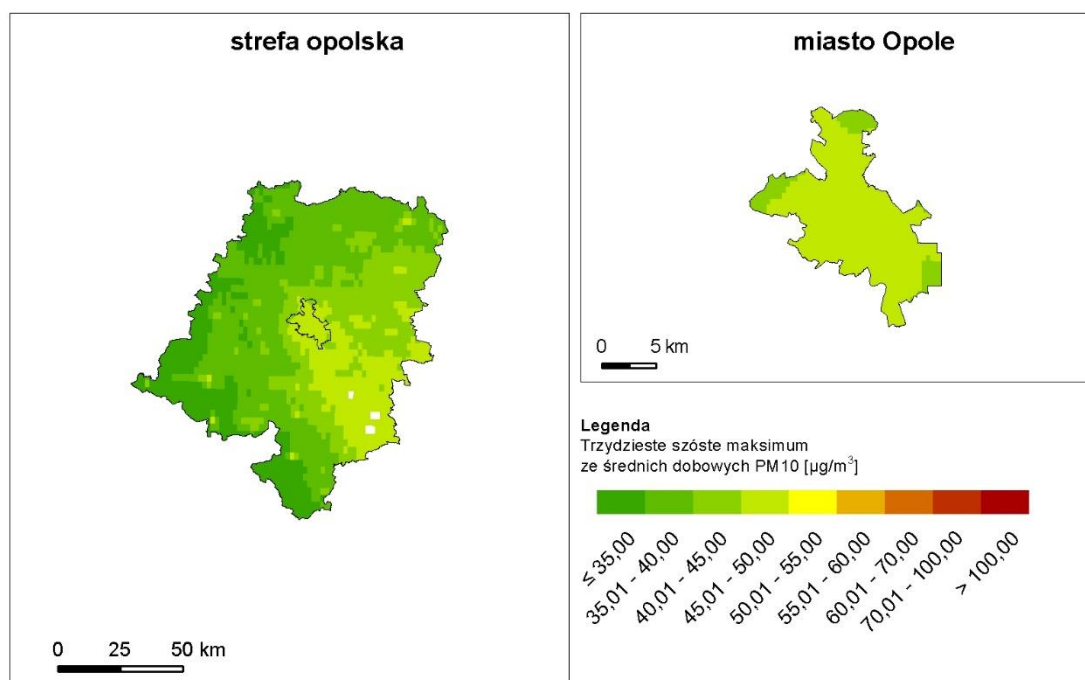
Rysunek 7.22. Przebieg 24-godzinne stężenia pyłu PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa opolskiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2010 – 2019



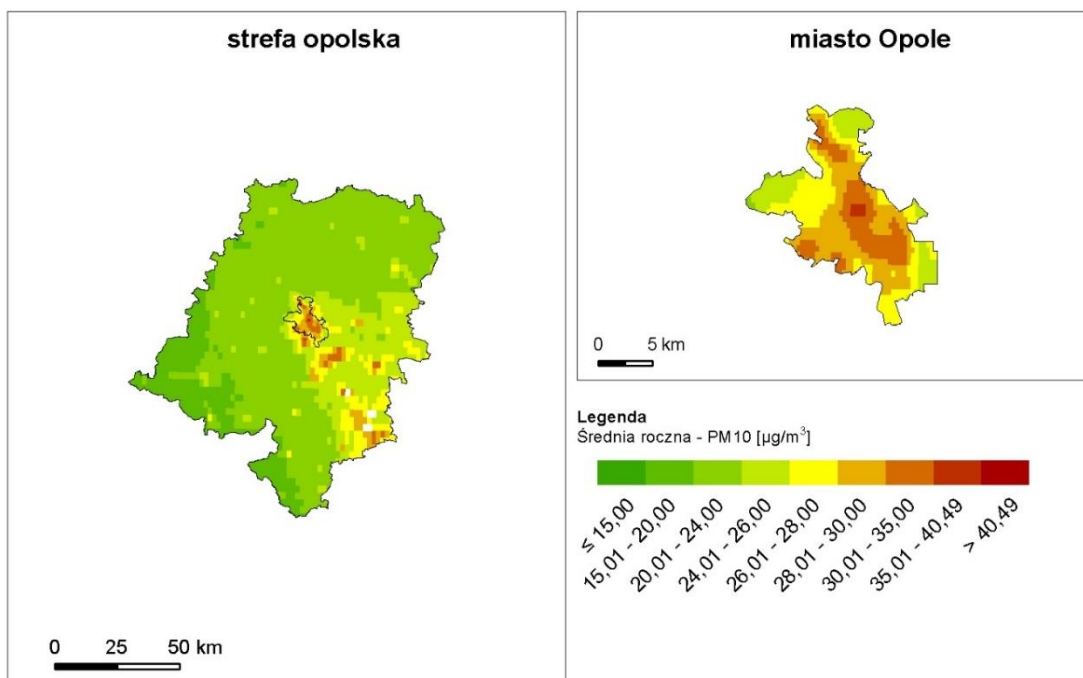
Rysunek 7.23. Stężenie średnioroczne pyłu PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa opolskiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2010 – 2019

W tabeli 7.13 przedstawiono statystykę dotyczącą wyników pomiarów pyłu zawieszonego PM10 na terenie województwa. Zrealizowane w 2019 roku pomiary wykazywały, że wartość średnioroczna utrzymywała się poniżej poziomu dopuszczalnego, natomiast przekroczenia poziomu średniodobowego zarejestrowano na pięciu stanowiskach z pomiarem pyłu PM10. Liczba dni z przekroczeniami wahała się w granicach od 45 do 59 (rysunek 7.22). Dodatkowo w ocenie za rok 2019 zastosowano odliczenia napływu pyłu PM10, co jednak nie wpłynęło na wynik klasyfikacji stref, a jedynie nieznacznie obniżyło liczbę dni z przekroczeniami na pięciu stacjach. Szczegóły dotyczące odejmowania źródeł naturalnych zawarto w raporcie syntetycznym z odliczeń, zamieszczonym w załączniku nr 2 do niniejszego opracowania. Na rysunku 7.23 przedstawiono ponadto średnie wartości stężeń pyłu PM10 uzyskane od roku 2010.

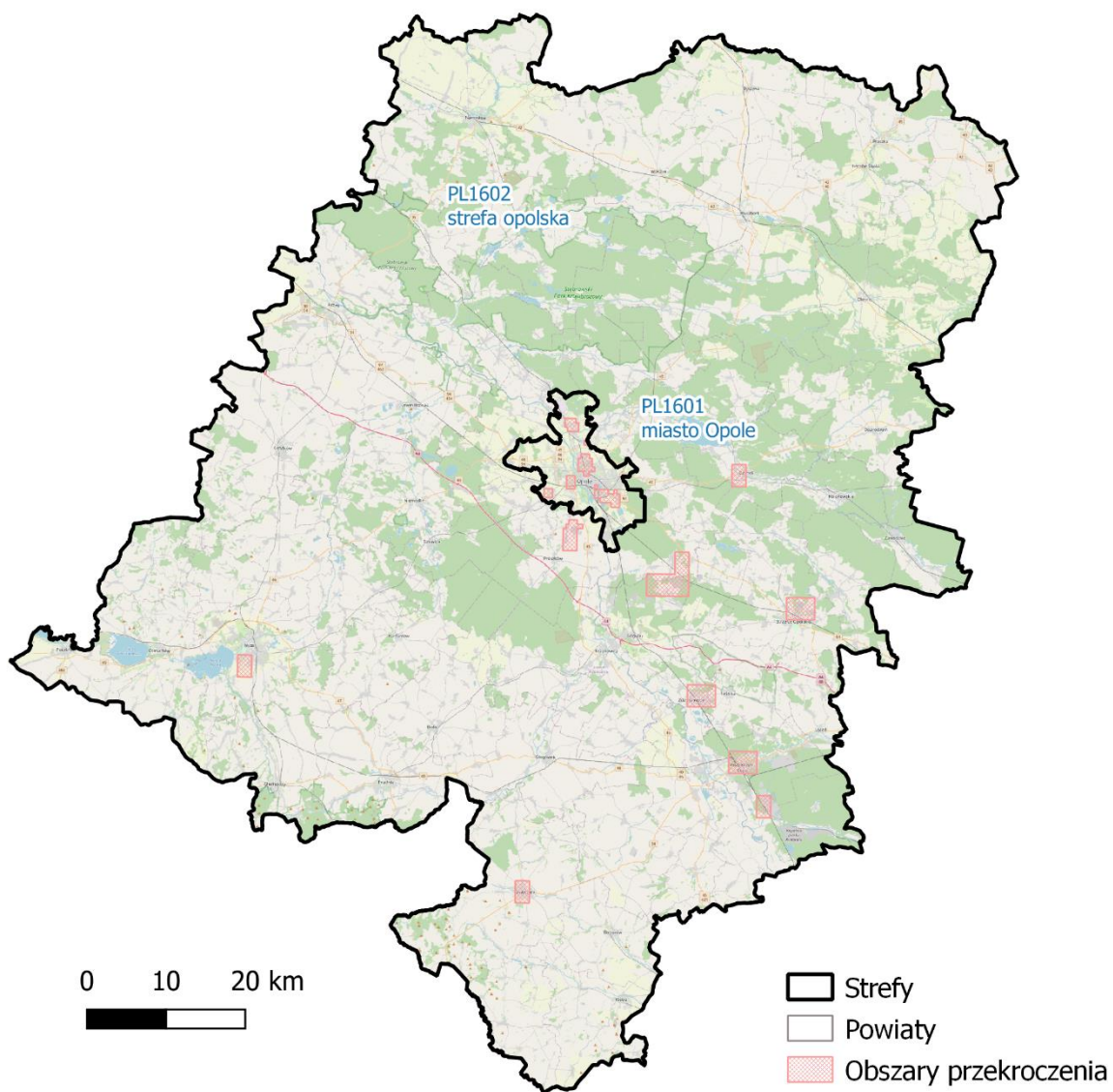
Na rysunku 7.24 przedstawiono rozkład przestrzenny trzydziestego szóstego maksimum ze średnich dobowych stężeń pyłu PM10, natomiast na rysunku 7.25 wyniki obiektywnego szacowania na podstawie modelowania dla pyłu PM10, uzyskane dla kryterium średniorocznego. Na rysunku 7.26 zobrazowano obszary przekroczeń uzyskane dla wartości średniodobowych. Koncentrują się one w obszarach miast lub w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Zbiorcze informacje statystyczne dotyczące obszarów przekroczeń przedstawiono w tabeli 7.14.



Rysunek 7.24. Rozkład przestrzenny trzydziestego szóstego maksimum ze średnich dobowych stężeń pyłu PM10 w województwie opolskim w 2019 roku, będący wynikiem modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonanego przez IOS-PIB



Rysunek 7.25. Rozkład przestrzenny średniorocznego stężenia pyłu PM10 w województwie opolskim w 2019 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonanego przez IOŚ-PIB



Rysunek 7.26. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego stężenia pyłu zawieszonego PM10 (24-godz.) określonego ze względu na ochronę zdrowia w województwie opolskim w 2019 roku

Tabela 7.14. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego stężenia pyłu zawieszonego PM10 w roku 2019 w województwie opolskim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia

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 dopuszczalny	Śr. 24-godz.	15,0	10,1%	30 672	23,9%
PL1602	strefa opolska	Poziom dopuszczalny	Śr. 24-godz.	76,0	0,8%	57 112	6,7%

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 podniesienia poziomów określonych zanieczyszczeń (głównie pyłu zawieszonego) w powietrzu atmosferycznym w wyniku:

- wybranych 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),

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 2019 na obszarze województwa opolskiego przekroczenia dozwolonej liczby dni ze średnim 24-godzinnym stężeniem pyłu PM10 przewyższającym poziom dopuszczalny na 5 stacjach pomiarowych, przy jednoczesnym braku przekroczeń poziomu dopuszczalnego określonego dla stężenia średniego rocznego. Przeprowadzono analizy możliwości odjęcia udziału źródeł naturalnych w kształtowaniu się przekroczeń stężenia pyłu. Zostały one opisane w Załączniku 2 do niniejszej oceny pt. „Raport syntetyczny dokumentujący odejmowanie udziału źródeł naturalnych oraz zimowego utrzymania dróg w ocenie jakości powietrza w województwie opolskim za rok 2019”. W wyniku odliczeń dla napływu pyłu naturalnego z obszarów suchych w województwie opolskim zredukowano liczbę dni z przekroczeniem na stacjach w Opolu, Głubczycach, Kędzierzynie-Koźlu, Nysie oraz w Zdieszowicach. Jednakże na tych stacjach suma liczby dni z przekroczeniami w 2019 roku w dalszym ciągu pozostaje powyżej dozwolonej częstości.

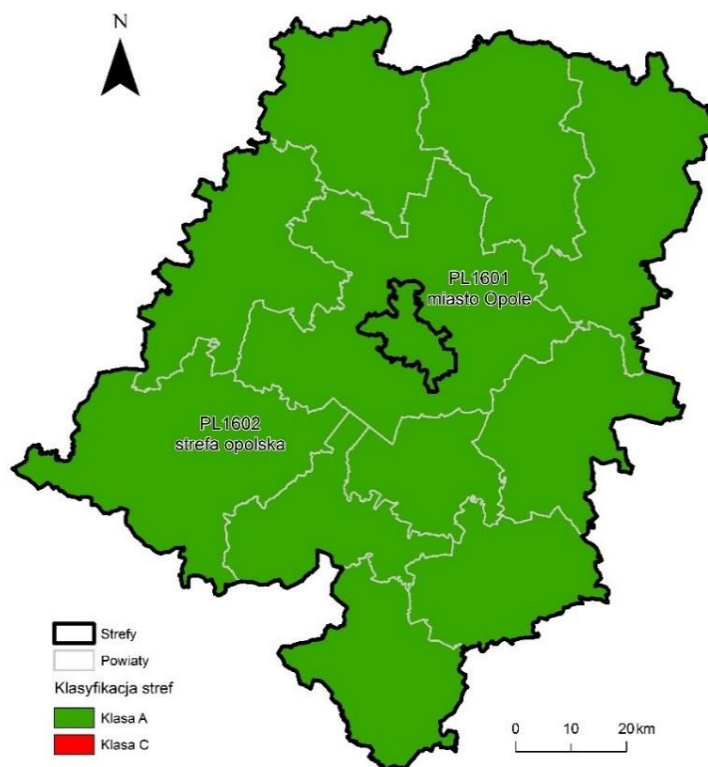
W związku z tym, zgodnie z obowiązującymi zasadami, udział ten został uwzględniony w ocenie jakości powietrza i wpłynął na finalne wartości wziętych pod uwagę parametrów statystycznych obliczonych dla poszczególnych stanowisk pomiarowych, przedstawionych w tabeli 7.13.

7.1.7 Pył PM_{2,5}

W przypadku pyłu PM_{2,5} podstawowym kryterium dla ochrony zdrowia jest poziom dopuszczalny, który został dotrzymany w obu strefach, w związku z tym uzyskały one klasę A (tabela 7.15 i rysunek 7.27). Stosuje się jednak dodatkowo drugie kryterium, tzw. II fazę, zgodnie z którym strefę miasto Opole zaliczono do klasy A1, a strefę opolską do C1 (tabela 7.16 i rysunek 7.28). II faza PM_{2,5} jest uzupełnieniem oceny i poziom ten ma być osiągnięty do roku 2020, zgodnie z rozporządzeniem MŚ z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu.

Tabela 7.15. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej PM_{2,5} - ochrona zdrowia ludzi

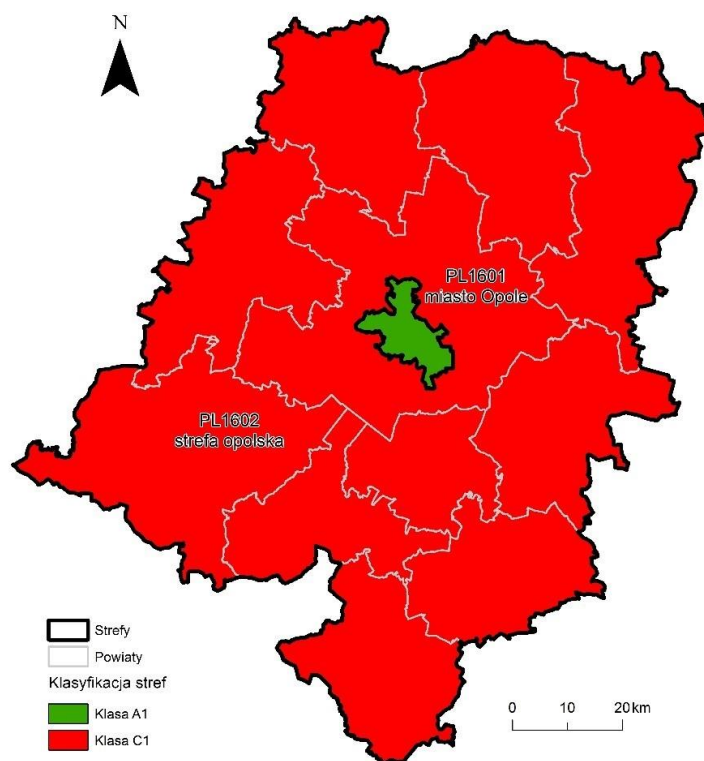
Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla PM _{2,5}
PL1601	miasto Opole	A
PL1602	strefa opolska	A



Rysunek 7.27. Klasyfikacja stref w województwie opolskim dla pyłu PM_{2,5} z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia w 2019 r.

Tabela 7.16. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej PM_{2,5} dla II fazy - ochrona zdrowia ludzi

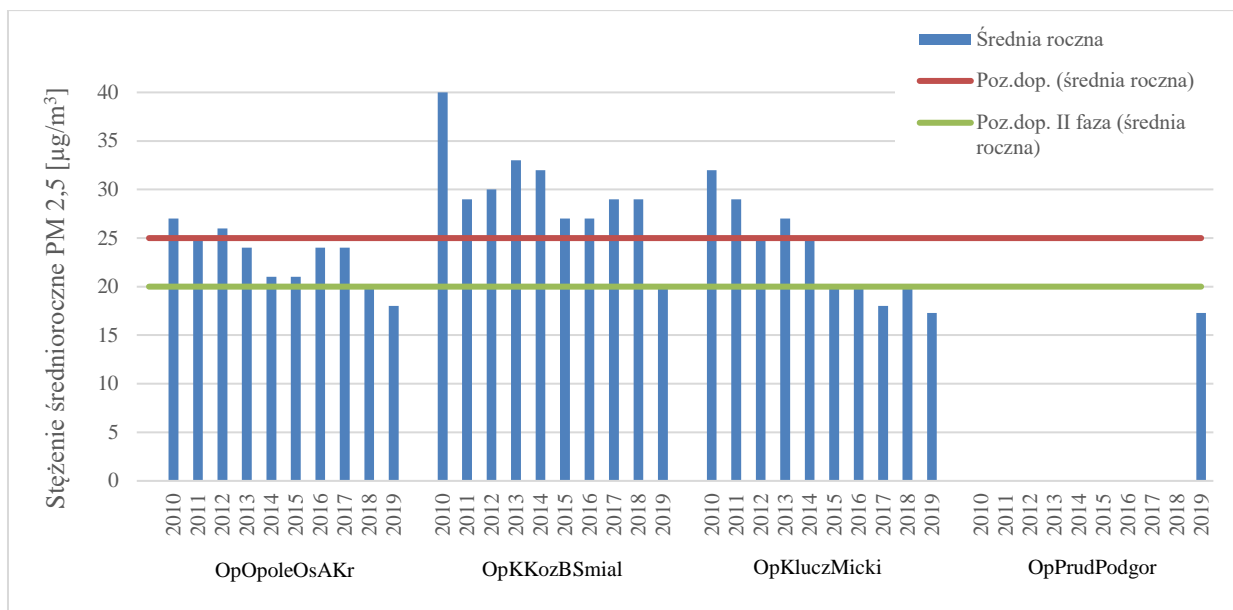
Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla PM _{2,5}
PL1601	miasto Opole	A1
PL1602	strefa opolska	C1



Rysunek 7.28. Klasyfikacja stref w województwie opolskim dla pyłu PM_{2,5} dla II fazy z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia w 2019 r

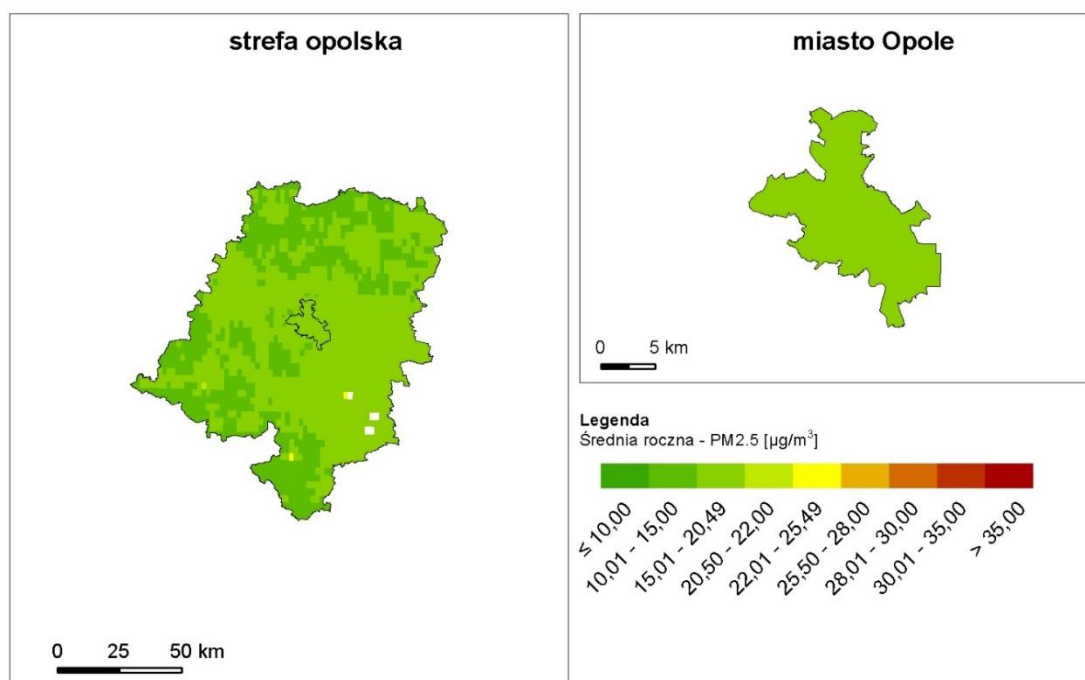
Tabela 7.17. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów PM_{2,5} na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ug/m ³]
1	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	Opole manualna 4	manualny	99	18
2	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	K-Koźle automat 1	automatyczny	93	20
3	PL1602	strefa opolska	OpKluczMicki	Kluczbork manualna 2	manualny	99	17
4	PL1602	strefa opolska	OpPrudPodgor	Prudnik mobilna	automatyczny	99	17

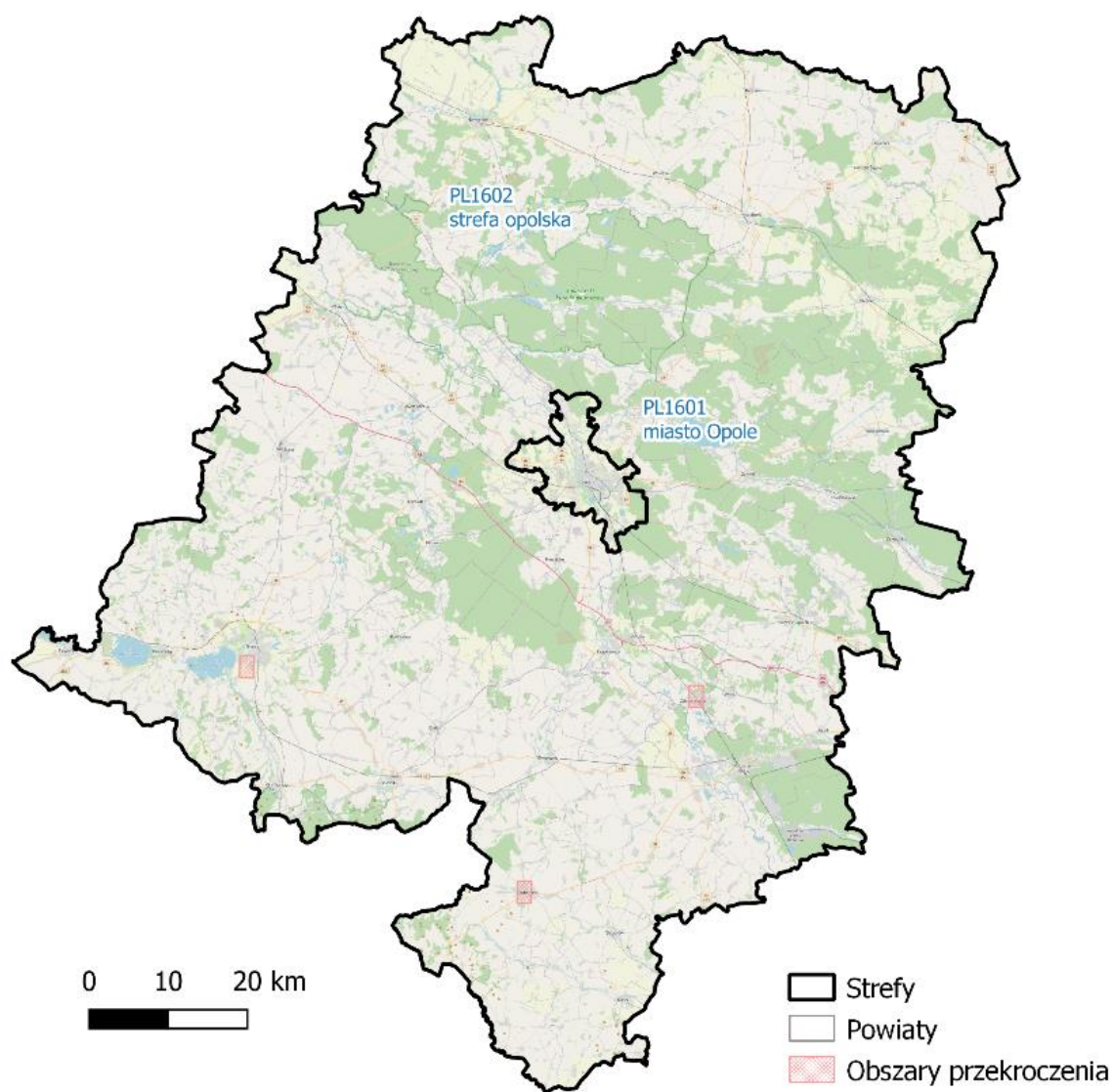


Rysunek 7.29. Stężenie średnioroczne pyłu PM_{2,5} na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa opolskiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2010 – 2019

W 2019 roku poziom zanieczyszczenia pyłem PM_{2,5} monitorowano na czterech stacjach w województwie i na żadnej z nich nie wystąpiło przekroczenie wartości dopuszczalnej (tabela 7.17 i rysunek 7.29). Na rysunku 7.30 przedstawiono wyniki obiektywnego szacowania na podstawie modelowania dla pyłu PM_{2,5}. Przekroczenie II fazy objęło obszary następujących miast: Głubczyce, Nysa i Zdieszowice (rysunek 7.31). Zbiorcze informacje statystyczne dotyczące obszarów przekroczeń przedstawiono w tabeli 7.18.



Rysunek 7.30. Rozkład przestrzenny średniorocznej stężenia pyłu PM_{2,5} na obszarze województwa opolskiego w 2019 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonanego przez IOŚ-PIB



Rysunek 7.31. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla stężenia pyłu PM_{2,5} – II faza określonego ze względu na ochronę zdrowia w województwie opolskim w 2019 roku

Tabela 7.18. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5} – II faza w roku 2019 w województwie opolskim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia

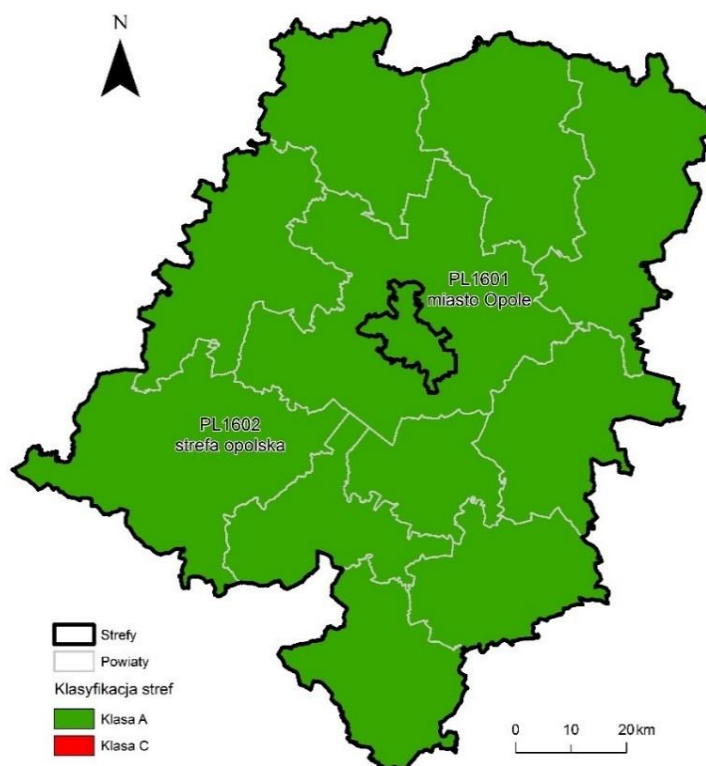
Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]
PL1602	strefa opolska	Poziom dopuszczalny (II faza)	Średnia roczna	15,0	0,2%	25 874	3,0%

7.1.8. Ołów Pb w pyłe PM10

Klasyfikację stref dla ołowiu przedstawiono w tabeli 7.19 i na rysunku 7.32. W obu strefach dla kryterium ochrony zdrowia ludzi uzyskano klasę A.

Tabela 7.19. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej Pb w pyłe PM10 - ochrona zdrowia ludzi

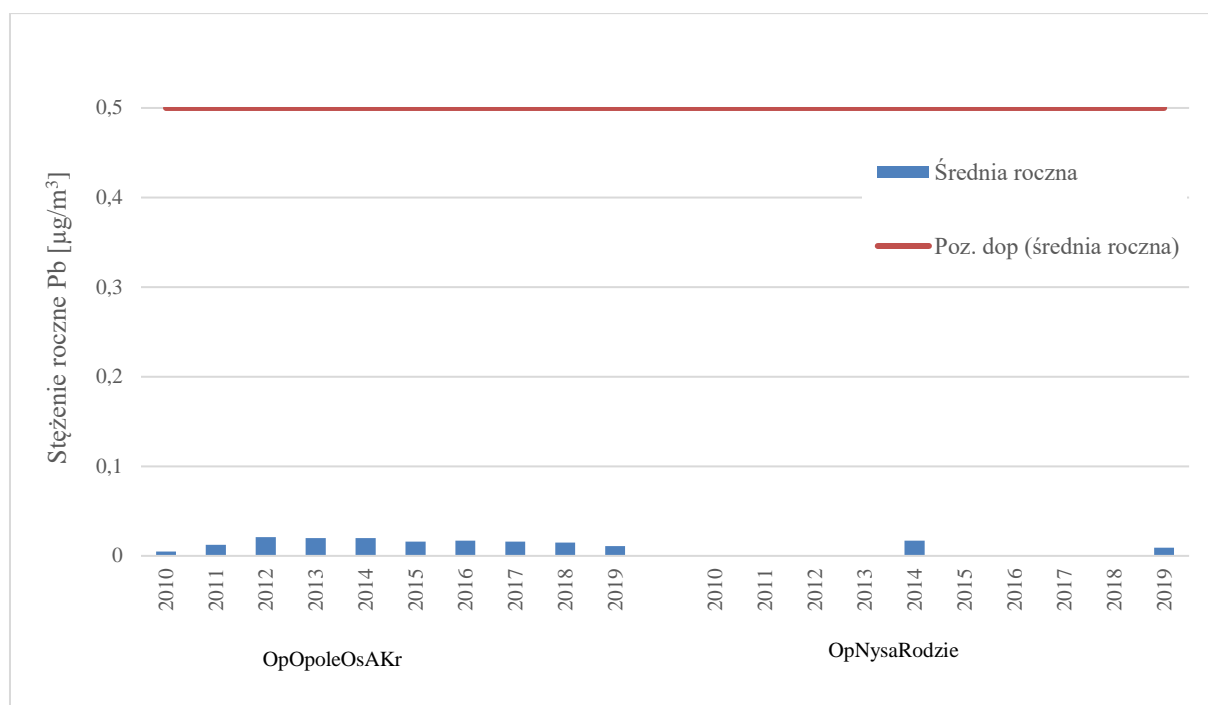
Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla Pb
PL1601	miasto Opole	A
PL1602	strefa opolska	A



Rysunek 7.32. Klasyfikacja stref w województwie opolskim dla Pb z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia w 2019 r.

Tabela 7.20. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów Pb w pyłe PM10 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ug/m ³]
1	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	Opole manualna 4	manualny	100	0,01
2	PL1602	strefa opolska	OpNysaRodzie	Nysa manualna 3	manualny	99	0,01



Rysunek 7.33. Stężenie średnioroczne ołowiu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa opolskiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2010 – 2019

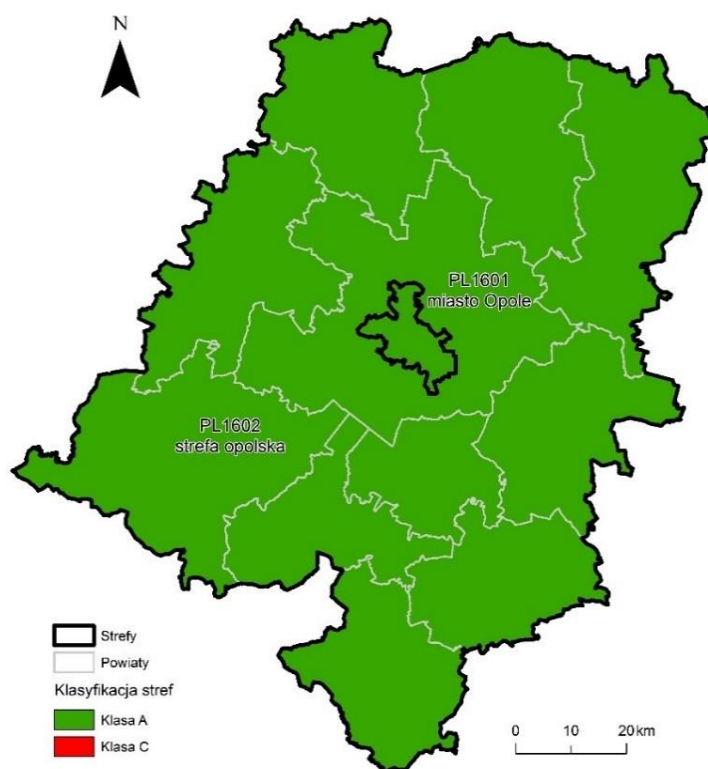
Analizując wyniki ołowiu uzyskane w 2019 roku można stwierdzić, że podobnie jak w latach wcześniejszych, utrzymywały się na bardzo niskim poziomie, co można zaobserwować na rysunku 7.33. Parametry statystyczne uzyskane dla ołowiu zamieszczono natomiast w tabeli 7.20.

7.1.9. Arsen As w pyłe PM10

Obie strefy województwa w ocenie wykonanej za rok 2019 zakwalifikowano dla arsenu do klasy A, oznaczającej brak przekroczeń wartości kryterialnej (tabela 7.21 i rysunek 7.34).

Tabela 7.21. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej As w pyłe PM10 - ochrona zdrowia ludzi

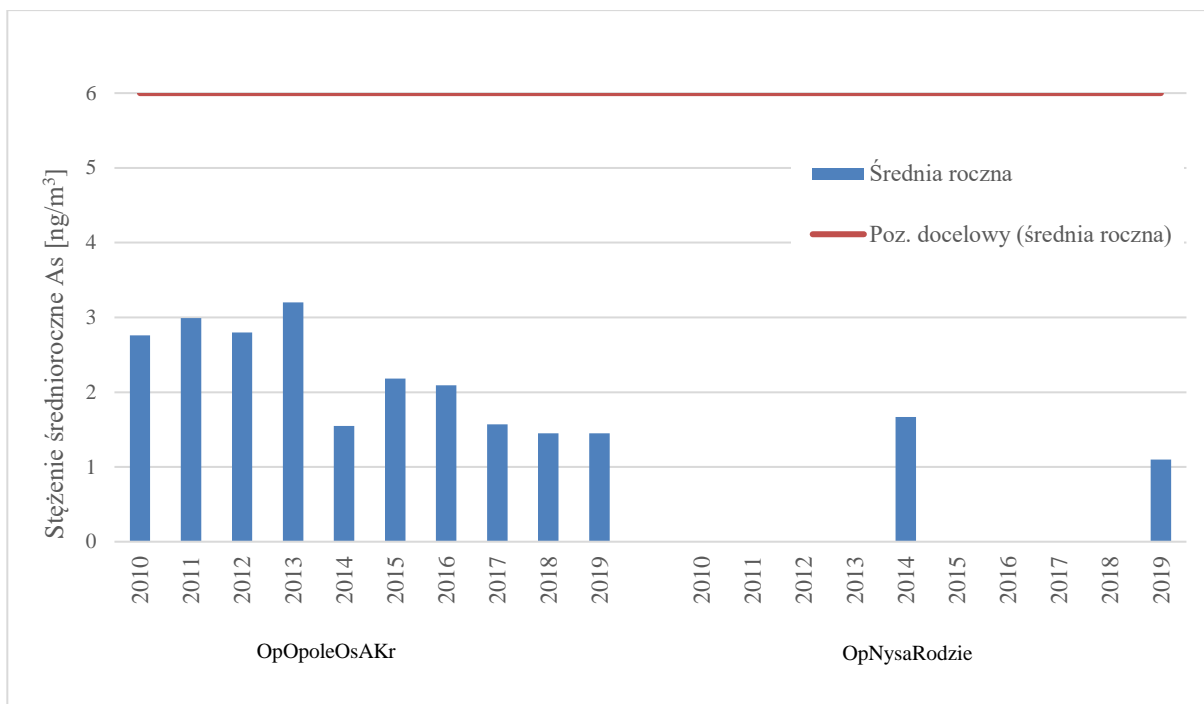
Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla As
PL1601	miasto Opole	A
PL1602	strefa opolska	A



Rysunek 7.34. Klasyfikacja stref w województwie opolskim dla As z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia w 2019 r.

Tabela 7.22. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów As w pyłe PM10 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	Opole manualna 4	manualny	100	1
2	PL1602	strefa opolska	OpNysaRodzie	Nysa manualna 3	manualny	99	1



Rysunek 7.35. Stężenie średnioroczne arsenu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa opolskiego na tle poziomu docelowego w latach 2010 – 2019

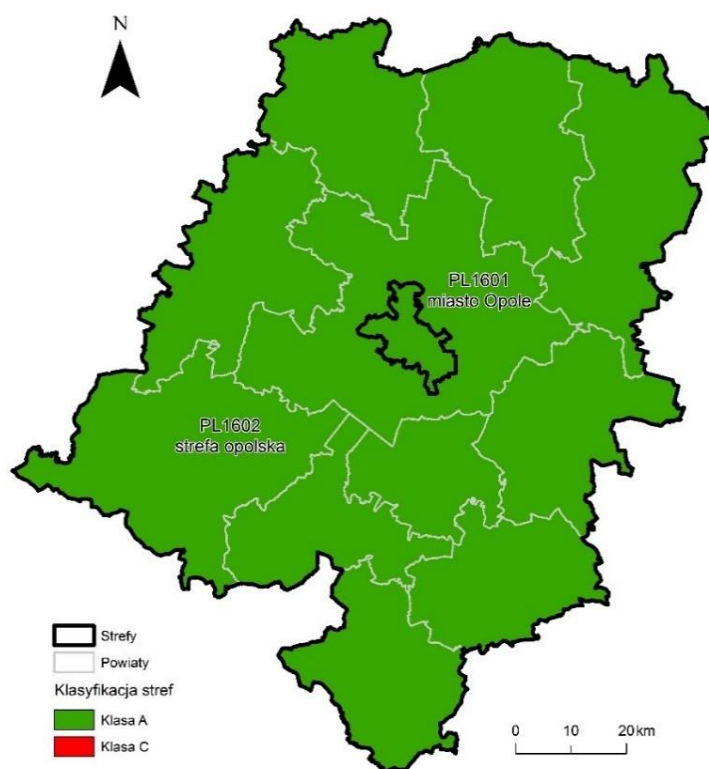
W tabeli 7.22 przedstawiono statystyki dotyczące arsenu w roku 2019, natomiast na rysunku 7.35 zaprezentowano wyniki średnich stężeń arsenu od roku 2010.

7.1.10. Kadm Cd w pyle PM10

Klasyfikację stref dla kadmu przedstawiono w tabeli 7.23 i na rysunku 7.36. W obu strefach dla kryterium ochrony zdrowia ludzi uzyskano klasę A.

Tabela 7.23. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej Cd w pyle PM10 - ochrona zdrowia ludzi

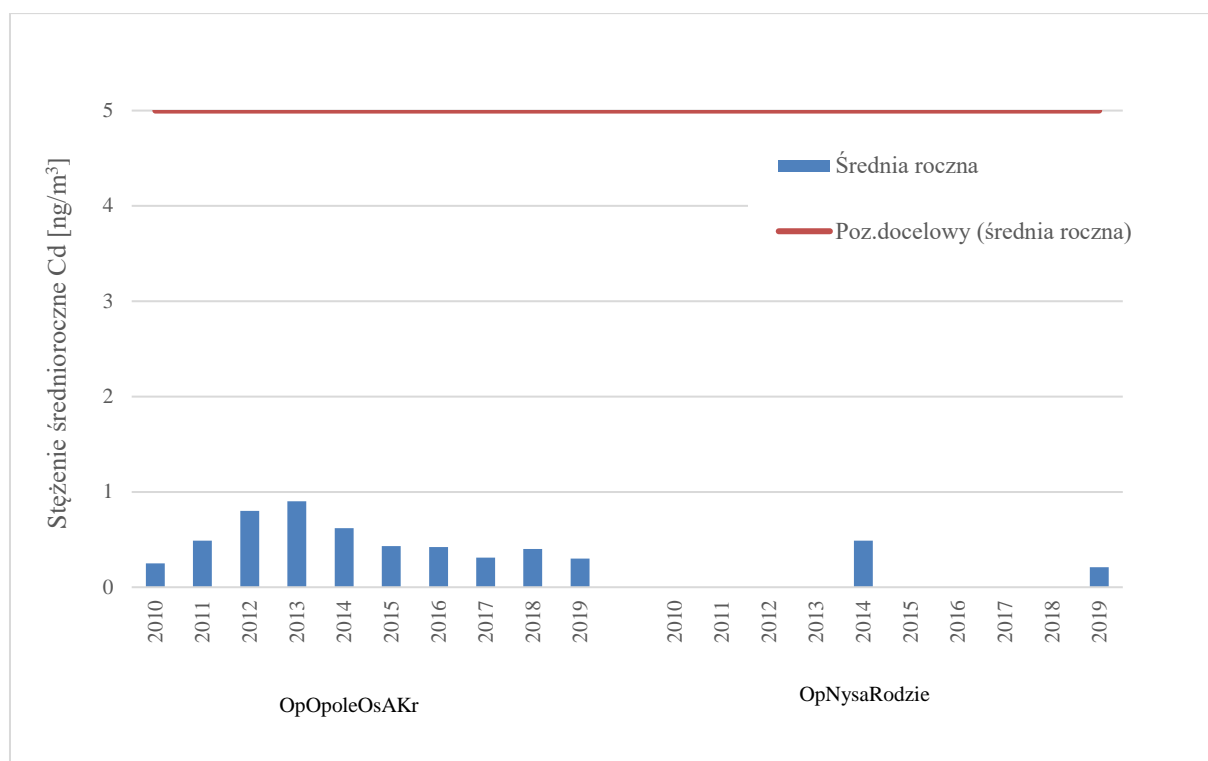
Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla Cd
PL1601	miasto Opole	A
PL1602	strefa opolska	A



Rysunek 7.36. Klasyfikacja stref w województwie opolskim dla Cd z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia w 2019 r.

Tabela 7.24. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów Cd w pyłe PM10 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	Opole manualna 4	manualny	100	0,3
2	PL1602	strefa opolska	OpNysaRodzie	Nysa manualna 3	manualny	99	0,2



Rysunek 7.37. Stężenie średnioroczne kadmu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa opolskiego na tle poziomu docelowego w latach 2010 – 2019

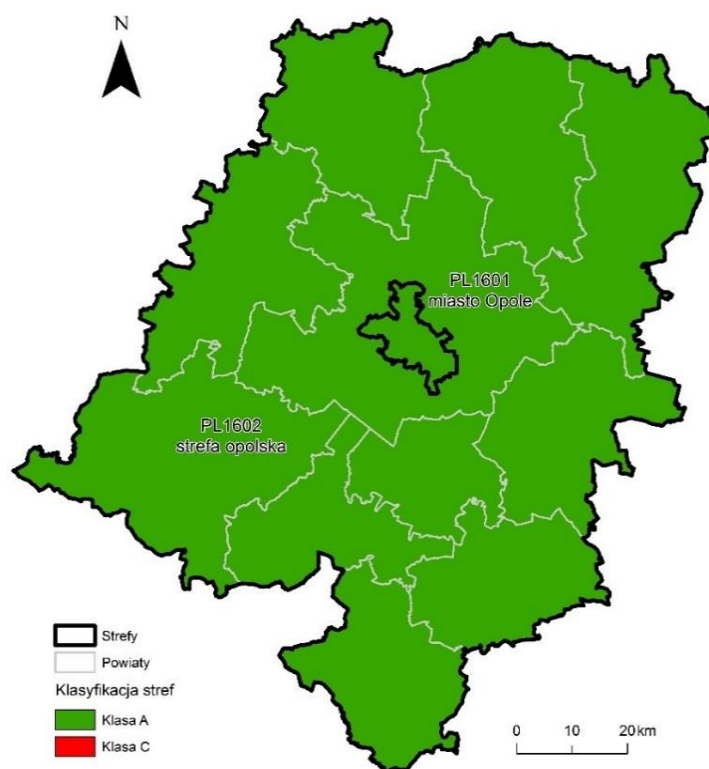
Analizując wyniki kadmu uzyskane w 2019 roku można stwierdzić, że podobnie jak w latach wcześniejszych, utrzymywały się na bardzo niskim poziomie, co można zaobserwować na rysunku 7.37. Parametry statystyczne uzyskane dla kadmu zamieszczono natomiast w tabeli 7.24.

7.1.11. Nikiel Ni w pyłe PM10

Obie strefy województwa w ocenie wykonanej za rok 2019 zakwalifikowano dla niklu do klasy A, oznaczającej brak przekroczeń wartości kryterialnej (tabela 7.25 i rysunek 7.38).

Tabela 7.25. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej Ni w pyłe PM10 - ochrona zdrowia ludzi

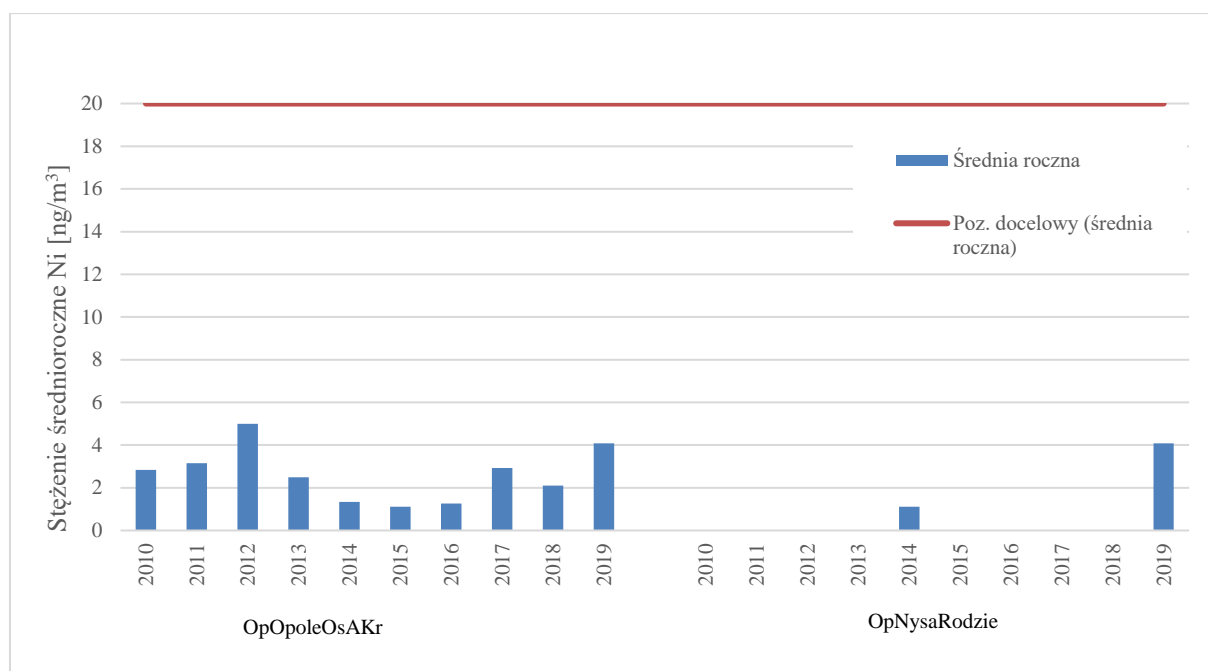
Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla Ni
PL1601	miasto Opole	A
PL1602	strefa opolska	A



Rysunek 7.38. Klasyfikacja stref w województwie opolskim dla Ni z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia w 2019 r.

Tabela 7.26. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów Ni w pyłe PM10 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	Opole manualna 4	manualny	100	4,1
2	PL1602	strefa opolska	OpNysaRodzie	Nysa manualna 3	manualny	99	2,4



Rysunek 7.39. Stężenie średnioroczne niklu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa opolskiego na ile poziomu docelowego w latach 2010 – 2019

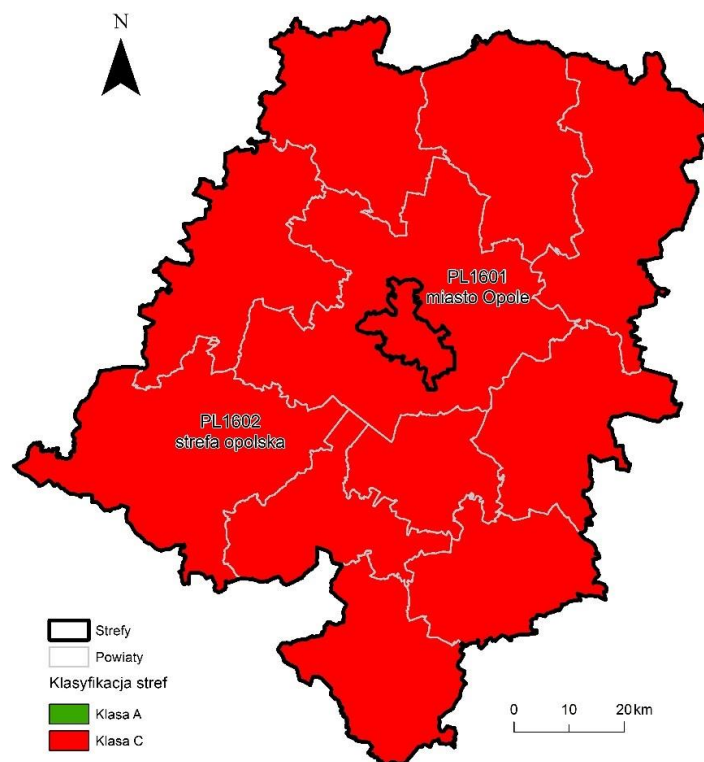
W tabeli 7.26 przedstawiono statystyki dotyczące niklu w roku 2019, natomiast na rysunku 7.39 zaprezentowano wyniki średnich stężeń niklu od roku 2010.

7.1.12. Benzo(a)piren w pyłe PM10

W przypadku benzo(a)pirenu obie strefy dla kryterium ochrony zdrowia ludzi zaliczono do klasy C, oznaczającej występowanie obszarów przekroczeń wartości docelowej. Wyniki klasyfikacji przedstawiono w tabeli 7.27 i na rysunku 7.40.

Tabela 7.27. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej B(a)P w pyłe PM10 - ochrona zdrowia ludzi

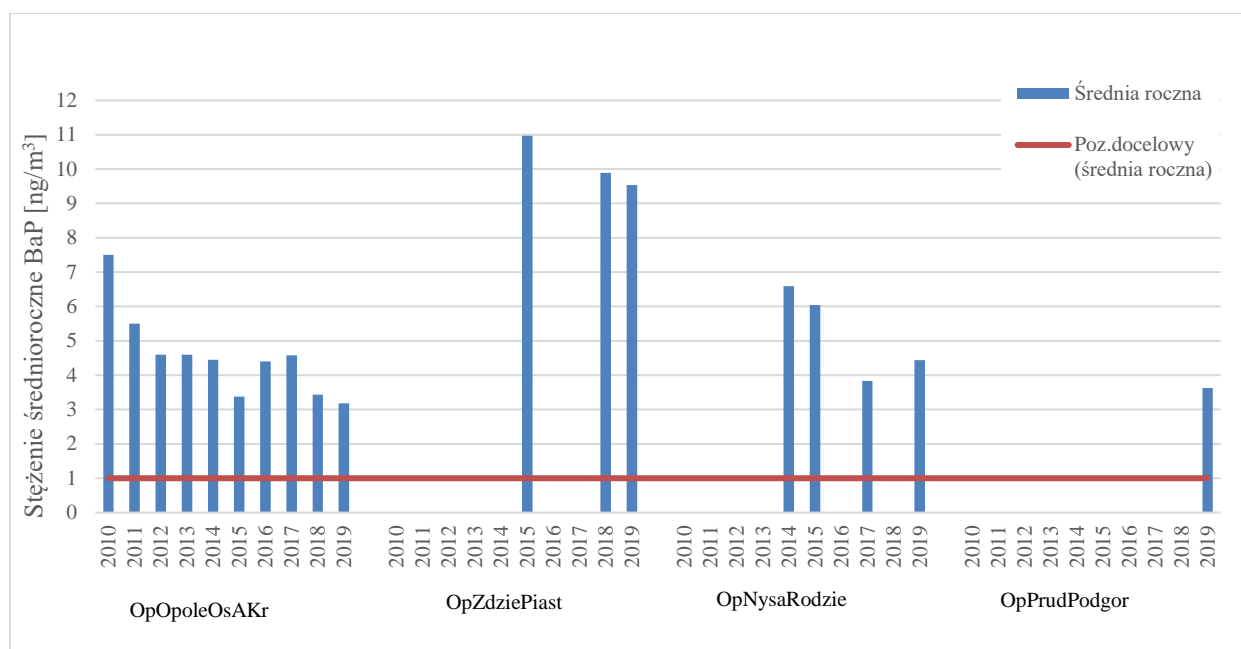
Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla B(a)P
PL1601	miasto Opole	C
PL1602	strefa opolska	C



Rysunek 7.40. Klasyfikacja stref w województwie opolskim dla benzo(a)pirenu z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia w 2019

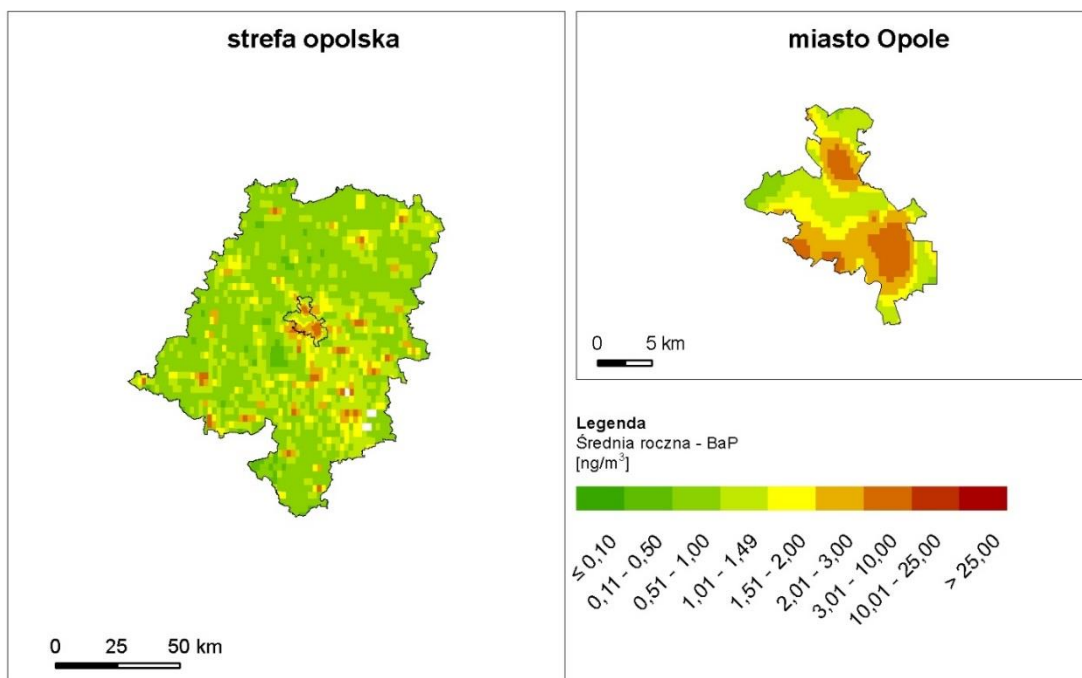
Tabela 7.28. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów B(a)P w pyłe PM10 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	Opole manualna 4	manualny	100	3
2	PL1602	strefa opolska	OpNysaRodzie	Nysa manualna 3	manualny	99	4
3	PL1602	strefa opolska	OpPrudPodgor	Prudnik mobilna	manualny	97	4
4	PL1602	strefa opolska	OpZdziePiast	Zdzieszowice automat 2	manualny	97	10

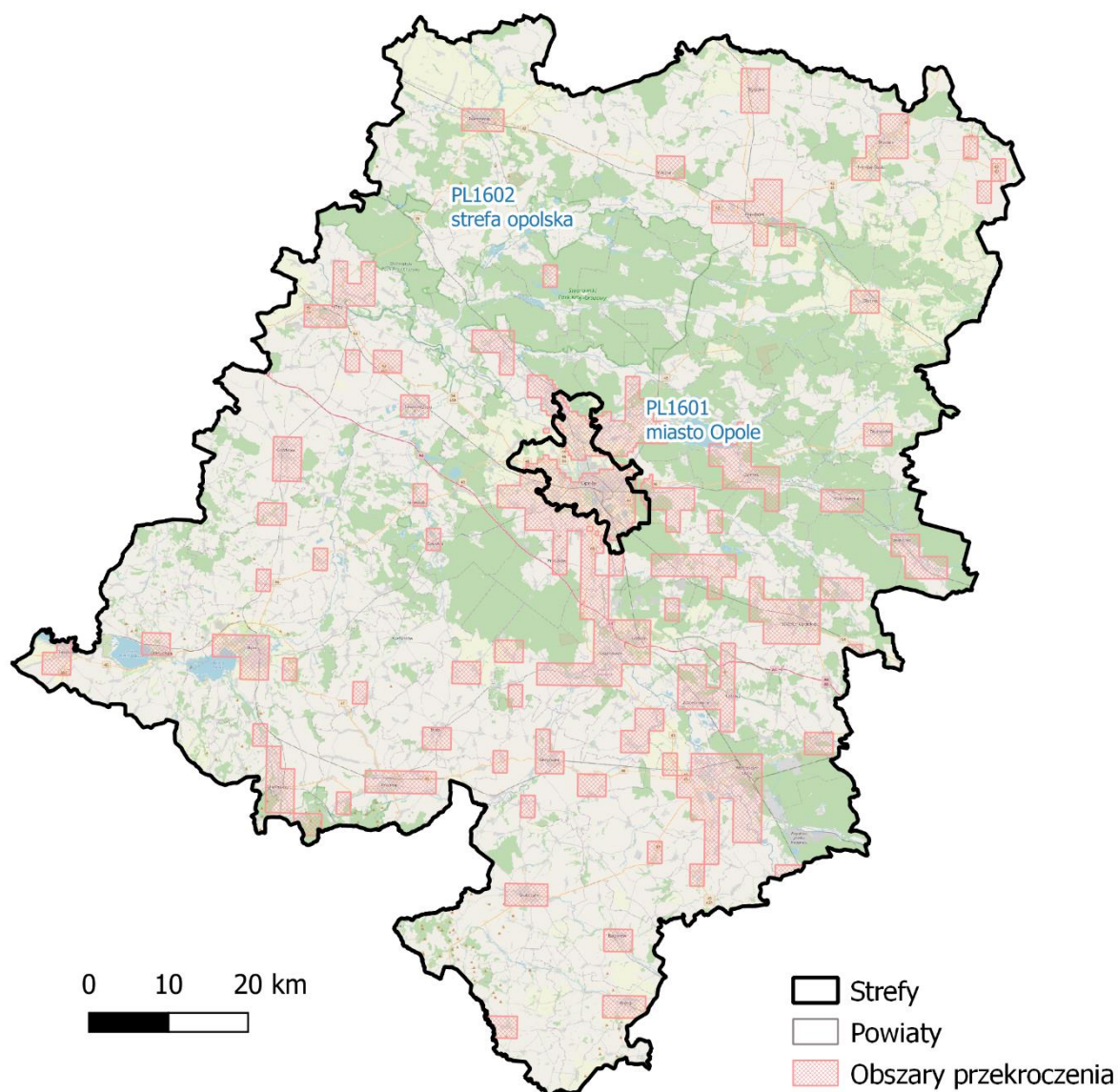


Rysunek 7.41. Stężenie średnioroczne benzo(a)pirenu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa opolskiego na tle poziomu docelowego w latach 2010 – 2019

Na wszystkich stanowiskach pomiarowych, na których w 2019 roku monitorowano benzo(a)piren, stwierdzono przekroczenie wartości docelowej (tabela 7.28). Trend ten utrzymuje się już od lat na terenie województwa opolskiego, co można zaobserwować na rysunku 7.41. Na rysunku 7.42 zaprezentowano wyniki obiektywnego szacowania na podstawie modelowania dla benzo(a)pirenu. Zbiorcze informacje statystyczne dotyczące obszarów przekroczeń przedstawiono w tabeli 7.29 oraz na rysunku 7.43.



Rysunek 7.42. Rozkład przestrzenny średniorocznego stężenia benzo(a)pirenu na obszarze województwa opolskiego w 2019 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonanego przez IOŚ-PIB



Rysunek 7.43. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu docelowego dla stężenia B(a)P określonego ze względu na ochronę zdrowia w województwie opolskim w 2019 roku

Tabela 7.29. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu docelowego stężenia benzo(a)pirenu w roku 2019 w województwie opolskim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia

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	96,0	64,4%	111 563	87,0%
PL1602	strefa opolska	Poziom docelowy	Średnia roczna	1 174,0	12,7%	508 615	59,4%

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)

Kod strefy	Nazwa strefy	SO ₂	NO ₂	C ₆ H ₆	CO	O ₃	PM ₁₀	Pb (PM ₁₀)	As (PM ₁₀)	Cd (PM ₁₀)	Ni (PM ₁₀)	B(a)P (PM ₁₀)	PM _{2.5}
PL1601	miasto Opole	A	A	A	A	A ¹	C	A	A	A	A	C	A
PL1602	strefa opolska	A	A	A	A	A ¹	C	A	A	A	A	C	A ²

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

²⁾ dla pyłu PM_{2,5} – poziom dopuszczalny II faza, strefa opolska uzyskała klasę C1

7.2. Ocena wykonana ze względu na ochronę roślin

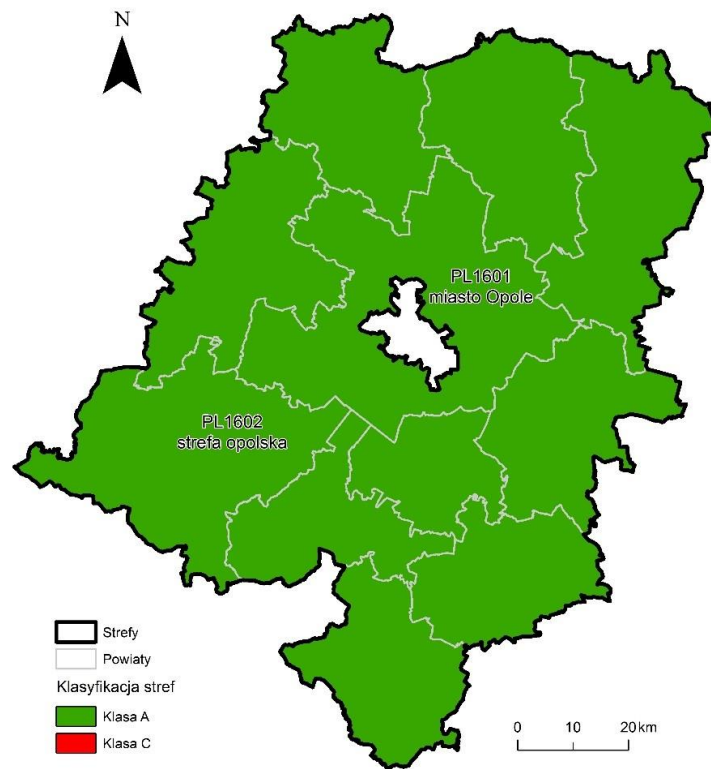
7.2.1. Dwutlenek siarki SO₂

Jedyną klasyfikowaną strefę dla kryterium ochrony roślin w przypadku dwutlenku siarki zakwalifikowano do klasy A (tabela 7.31 i rysunek 7.44). Podstawę oceny stanowiły wyniki pomiarów dwutlenku siarki uzyskane na stacji roślinnej, zlokalizowanej w województwie śląskim, reprezentatywnej dla Opolszczyzny.

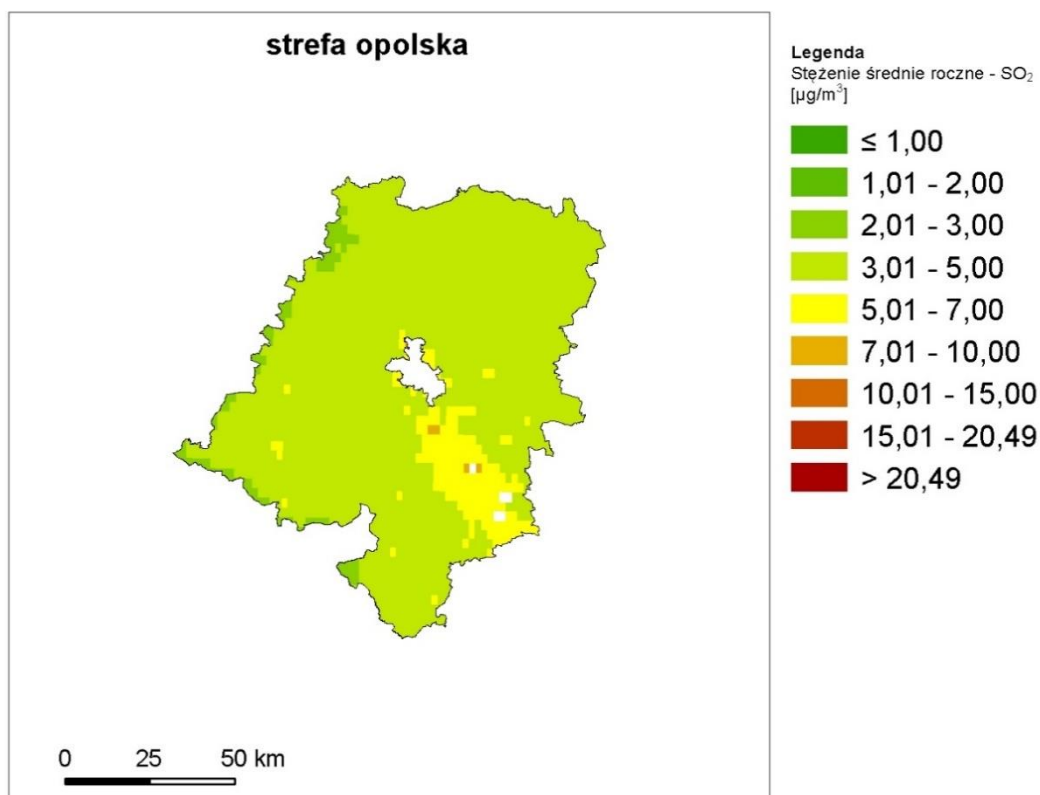
Potwierdzenie uzyskanej klasyfikacji obrazuje również modelowanie matematyczne, przedstawione na rysunku 7.45.

Tabela 7.31. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej SO₂ - ochrona roślin

Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla SO ₂	Klasa strefy dla czasu uśredniania - rok	Klasa strefy dla czasu uśredniania - pora zimowa
PL1602	strefa opolska	A	A	A



Rysunek 7.44. Klasyfikacja stref w województwie opolskim dla SO_2 z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin w 2019 r.



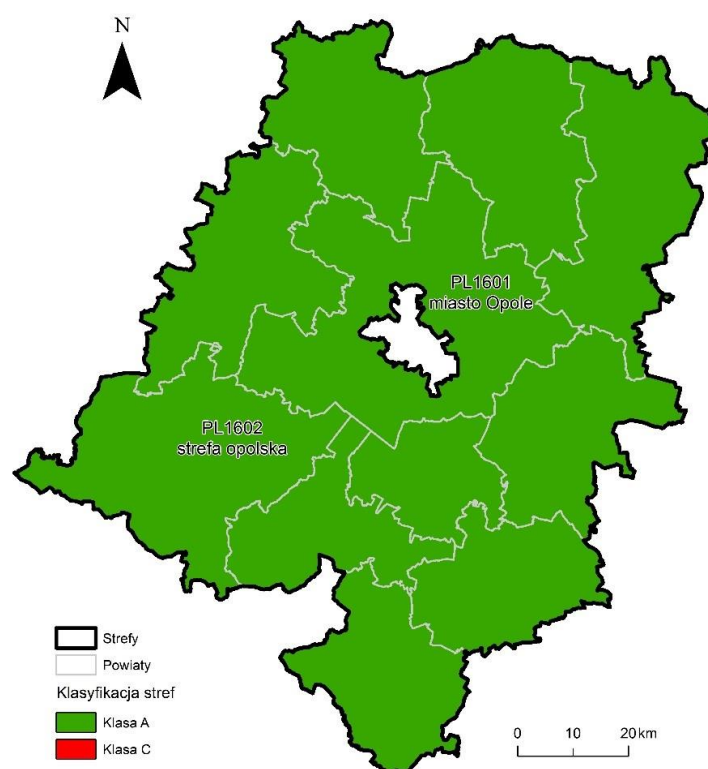
Rysunek 7.45. Rozkład przestrzenny średniej rocznej wartości dwutlenku siarki na obszarze województwa opolskiego w 2019 roku, będący wynikiem modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonanego przez IOŚ-PIB

7.2.2. Tlenki azotu NO_x

Podobnie jak w przypadku dwutlenku siarki, również tlenki azotu zaliczono do klasy A, a klasyfikację oparto na wynikach uzyskanych na stacji roślinnej w województwie śląskim (tabela 7.32 i rysunek 7.46).

Tabela 7.32. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej NO_x - ochrona roślin

Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla NO_x
PL1602	strefa opolska	A



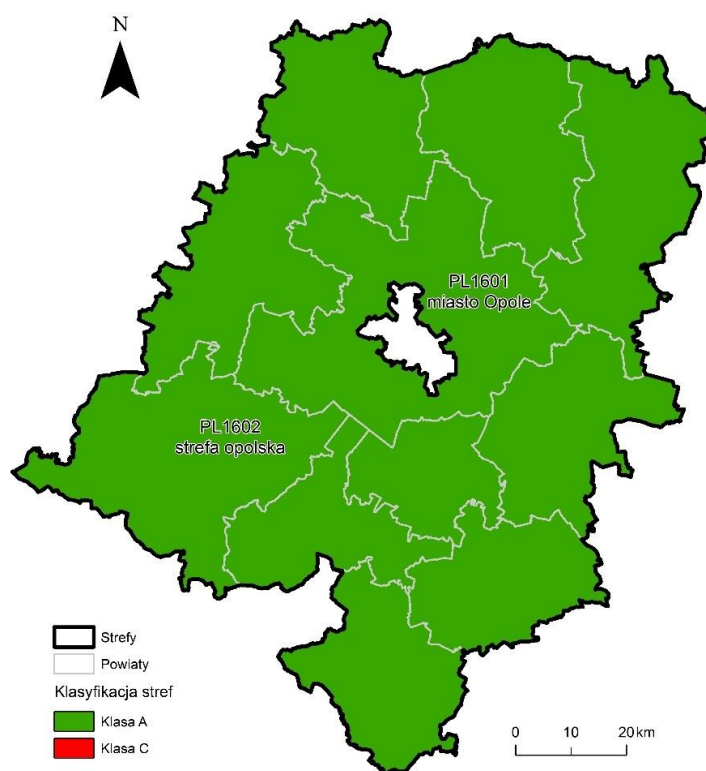
Rysunek 7.46. Klasyfikacja stref w województwie opolskim dla NO_x z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin w 2019 r.

7.2.3. Ozon O_3

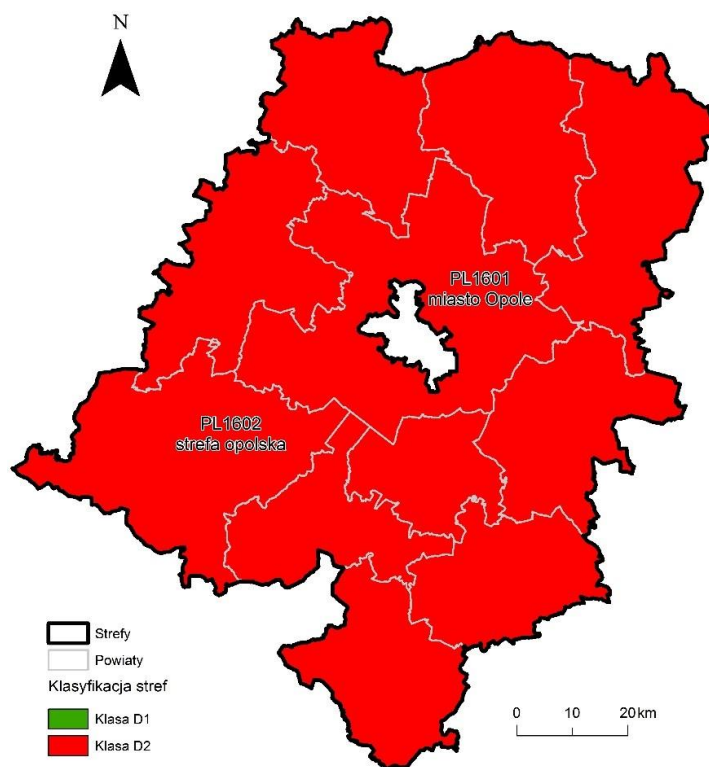
Klasyfikacja strefy opolskiej dla ozonu wg poziomu docelowego, dla kryterium ochrony roślin, nie wykazała przekroczeń, osiągając klasę A. Natomiast w przypadku drugiego kryterium, czyli celu długoterminowego, strefę zakwalifikowano do klasy D2 (tabela 7.33 i rysunek 7.47 i 7.48).

Tabela 7.33. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej O₃ - ochrona roślin

Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla O ₃ wg poziomu docelowego	Klasa strefy dla O ₃ wg poziomu celu długoterminowego
PL1602	strefa opolska	A	D2



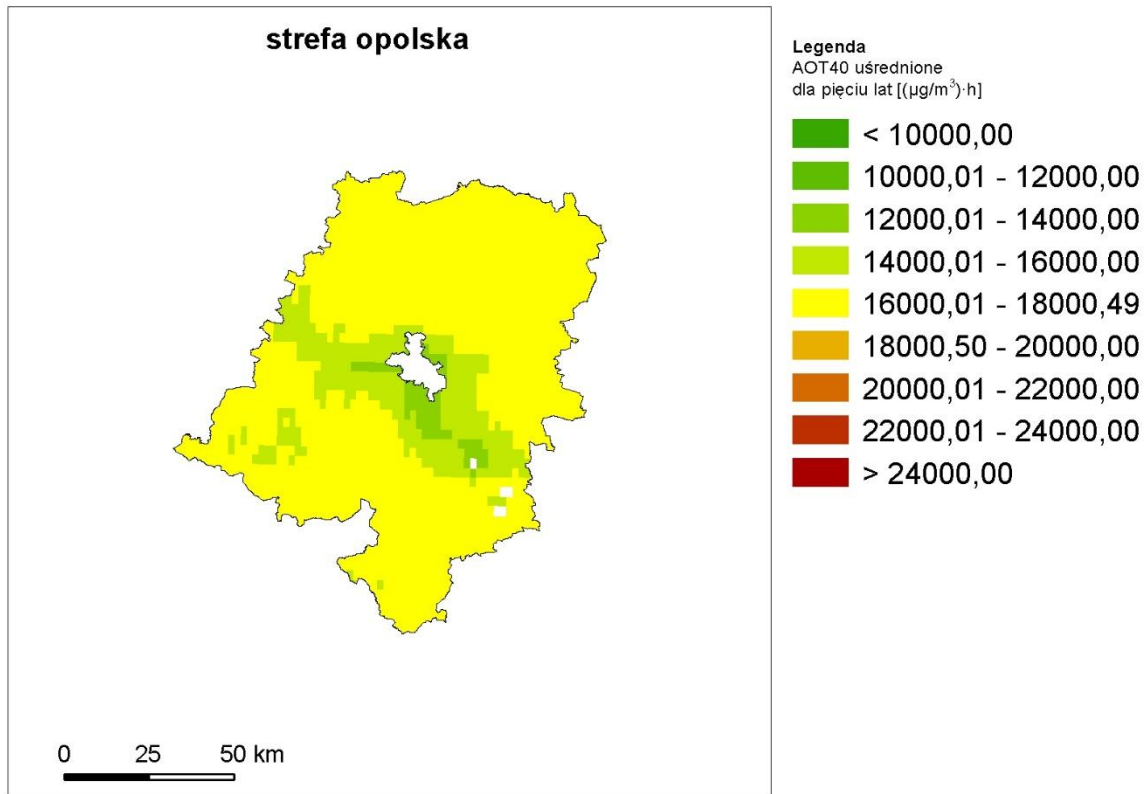
Rysunek 7.47. Klasyfikacja stref w województwie opolskim dla O₃ z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin w 2019 r.



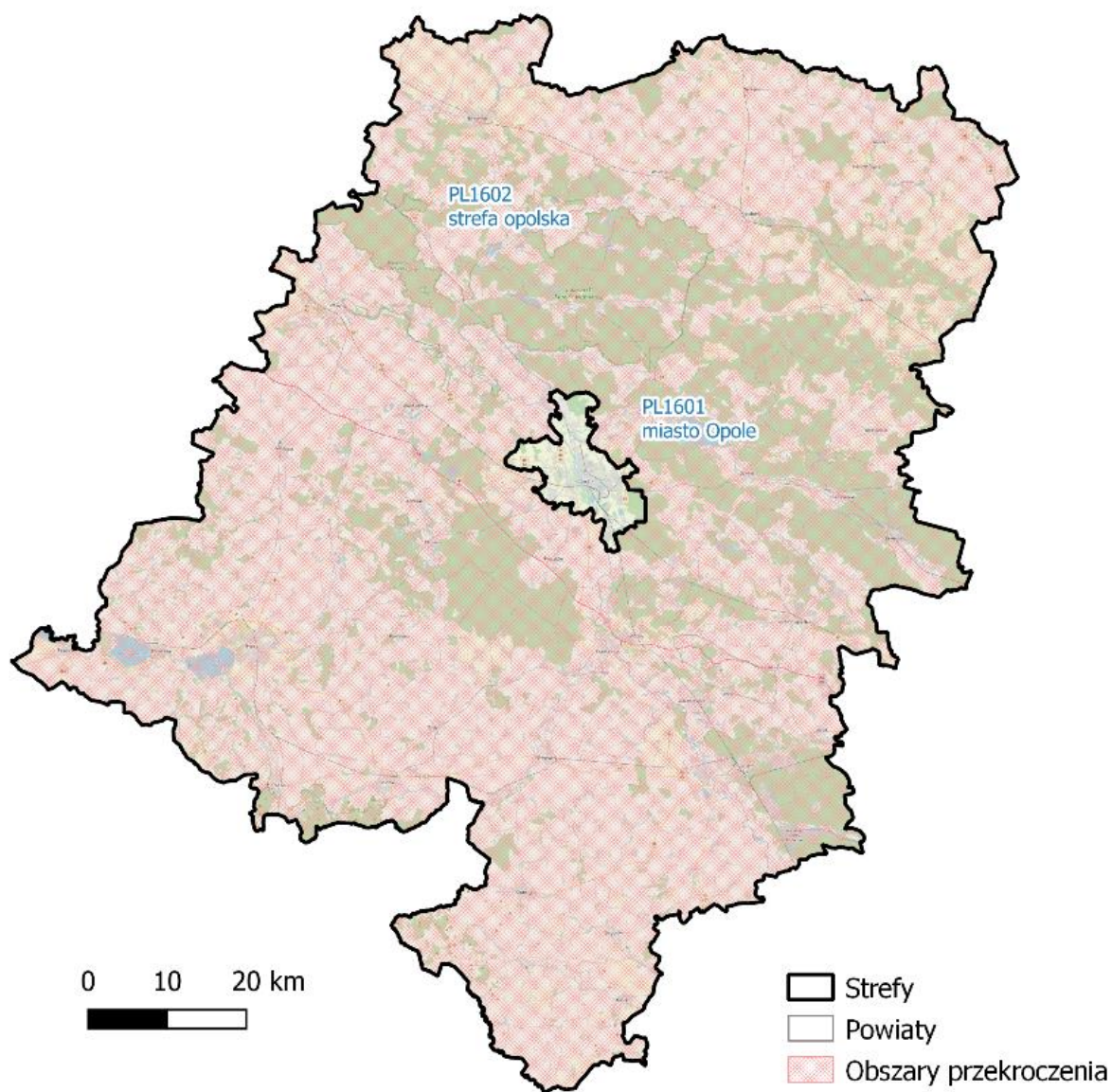
Rysunek 7.48. Klasyfikacja stref w województwie opolskim dla O_3 z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin w 2019 r.

Na rysunku 7.49 przedstawiono wyniki obiektywnego szacowania na podstawie modelowania opracowanego dla ozonu dla kryterium ochrony roślin. Na jego podstawie można stwierdzić, że kryterium poziomu docelowego zostało dotrzymane.

Rozpatrując drugie kryterium ustanowione dla ozonu, czyli cel długoterminowy, należy je uznać za niedotrzymane. Obszar przekroczeń celu długoterminowego dla ozonu obejmuje w tym przypadku cały obszar województwa, co obrazuje tabela 7.34 oraz rysunek 7.50 przedstawiający wyniki obiektywnego szacowania na podstawie modelowania dla ozonu.



Rysunek 7.49. Rozkład przestrzenny wskaźnika AOT40 uśredniony do pięciu lat na obszarze województwa opolskiego w 2019 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonanego przez IOŚ-PIB



Rysunek 7.50. Zasięg obszarów przekroczeń poziomów celu długoterminowego dla stężenia O_3 określonego ze względu na ochronę roślin w województwie opolskim w 2019 roku

Tabela 7.34. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego stężenia ozonu w roku 2019 w województwie opolskim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony roślin

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 celu długoterminowego	AOT40	9 250,0	99,9%	856 136	100,0%

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)

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

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

8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia

Ocena jakości powietrza wykonana za 2019 rok nie wykazała przekroczeń dla kryterium ochrony zdrowia ludzi dla następujących zanieczyszczeń: dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, tlenku węgla, benzenu, ozonu (klasyfikacja podstawowa), pyłu zawieszonego PM_{2,5}, ołowiu, arsenu, kadmu i niklu oraz dla kryterium ochrony roślin: dla dwutlenku siarki, tlenków azotu i ozonu (klasyfikacja podstawowa). W przypadku pyłu zawieszonego PM₁₀ oraz benzo(a)pirenu obie strefy województwa zostały zakwalifikowane do klasy C. Zbiorcze zestawienie stref, które w klasyfikacji dla poszczególnych zanieczyszczeń uzyskały klasę C/C1/D2 zestawiono w tabeli 8.1.

W województwie opolskim obowiązuje „Program ochrony powietrza dla strefy opolskiej i miasta Opola ze względu na przekroczenie poziomów dopuszczalnych pyłu PM₁₀ i poziomu docelowego benzo(a)pirenu oraz poziomów dopuszczalnych pyłu PM_{2,5}, ozonu i benzenu dla strefy opolskiej”, przyjęty uchwałą Nr XXXVII/403/2018 w dniu 30 stycznia 2018 roku.

Tabela 8.1. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń dla poszczególnych zanieczyszczeń w roku 2019 w województwie opolskim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]
Ozon – ochrona zdrowia							
PL1601	miasto Opole	Poziom celu długoterminowego	Śr. 8-godz.	149,0	100,0%	128 207	100,0%
PL1602	strefa opolska	Poziom celu długoterminowego	Śr. 8-godz.	9 250,0	99,9%	856 136	100,0%
Pył PM₁₀ – ochrona zdrowia							

PL1601	miasto Opole	Poziom dopuszczalny	Śr. 24-godz.	15,0	10,1%	30 672	23,9%
PL1602	strefa opolska	Poziom dopuszczalny	Śr. 24-godz.	76,0	0,8%	57 112	6,7%
Pył PM2,5 – ochrona zdrowia							
PL1602	strefa opolska	Poziom dopuszczalny (II faza)	Średnia roczna	15,0	0,2%	25 874	3,0%
B(a)P – ochrona zdrowia							
PL1601	miasto Opole	Poziom docelowy	Średnia roczna	96,0	64,4%	111 563	87,0%
PL1602	strefa opolska	Poziom docelowy	Średnia roczna	1 174,0	12,7%	508 615	59,4%

Tabela 8.2. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń dla poszczególnych zanieczyszczeń w roku 2019 w województwie opolskim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony roślin

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]
Ozon – ochrona roślin					
PL1602	strefa opolska	Poziom celu długoterminowego	AOT40	9 250,0	99,9%

9. Udokumentowanie wyników oceny

Jedną z podstaw wykonania oceny były również wyniki matematycznego modelowania przemian i transportu substancji w powietrzu, wykonanego w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym finansowanego ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Bezpośrednio w ocenie dla wybranych zanieczyszczeń wykorzystano dostarczone 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 2019**”. Fragmenty tego dokumentu, opisujące zastosowaną metodykę modelowania i analiz, zostały przytoczone w rozdziale 4.2. System modelowania matematycznego w niniejszym raporcie.

Do modelowania matematycznego wykonanego na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza za rok 2019 oraz analiz zawartych w niniejszym dokumencie wykorzystane zostały dane o emisjach zanieczyszczeń do powietrza zgromadzone w **Centralnej Bazie Emisyjnej** znajdującej się w Krajowym Ośrodku Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE) działającym w ramach IOŚ-PIB.

Źródła danych i informacji wykorzystanych na potrzeby opracowania oceny jakości powietrza w województwie opolskim za rok 2019:

- 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 Pogodynka.

Informacje dotyczące jakości powietrza w województwie dostępne są na stronie internetowej Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska na Portalu Jakości Powietrza, na stronie Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Opolu, a także zamieszczane w publikacjach o stanie środowiska na terenie województwa opolskiego. Ponadto, w sytuacji wystąpienia przekroczenia wartości kryterialnych jakości powietrza, przygotowywane są stosowne powiadomienia, które są przekazywane do odpowiednich organów oraz zamieszczane na stronie internetowej.

10. Podsumowanie oceny

Ocena jakości powietrza za rok 2019, 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 *pyłu zawieszonego PM10* – obu strefom województwa opolskiego przyznano klasę C, wymagającą poprawy jakości powietrza i dalszego dostosowywania do zaleceń zawartych w naprawczym programie ochrony powietrza POP, z uwagi na występowanie na terenie tych stref obszarów, na których odnotowano przekroczenia średniodobowej wartości dopuszczalnej z ponadnormatywną częstością;
- dla *benzo(a)pirenu* – dwie strefy województwa zakwalifikowano do klasy C, wymagającej poprawy jakości powietrza i dalszego dostosowywania do zaleceń zawartych w naprawczym programie ochrony powietrza POP, z uwagi na występowanie na ich terenie obszarów, na których odnotowano przekroczenia rocznej wartości docelowej;
- dla *pyłu PM2,5* – obu strefom województwa przyznano klasę A, gdyż na ich terenie nie odnotowano przekroczeń wartości dopuszczalnej; dla drugiego kryterium, tzw. II fazy, strefę opolską zakwalifikowano do klasy C1, oznaczającej występowanie w strefie obszarów przekroczeń;
- dla *ozonu* – obie strefy województwa zakwalifikowano do klasy A, gdyż na terenie województwa nie odnotowano przekroczeń wartości docelowej; w przypadku drugiego kryterium, czyli celu długoterminowego, obie strefy zakwalifikowano do klasy D2, oznaczającej występowanie obszarów przekroczeń;

- dla *dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, tlenku węgla, benzenu, ołowiu, arsenu, kadmu i niklu* – 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 celu długoterminowego strefę zakwalifikowano do klasy D2, oznaczającej występowanie obszarów przekroczeń;
 - dla *dwutlenku siarki i tlenków azotu* – strefę opolską zakwalifikowano do klasy A, gdyż wyniki uzyskane na stacji „roślinnej” województwa śląskiego, reprezentatywnej dla województwa opolskiego, nie wykazały przekroczeń wartości normatywnych mierzonych zanieczyszczeń.

Strefy miasto Opole nie klasyfikuje się pod kątem ochrony roślin.

Na potrzeby wykonania rocznej oceny jakości powietrza wykorzystano wyniki pomiarów uzyskanych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, które uzupełnione zostały wynikami modelowania, wykonanego przez Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy dla dwutlenku siarki, dwutlenku azotu i ozonu (ochrona zdrowia) oraz obiektywnego szacowania opartego na modelowaniu dla następujących zanieczyszczeń: pyłu PM10 i PM2,5, tlenków azotu, ozonu (ochrona roślin) oraz benzo(a)pirenu.

Uzyskany wynik oceny jakości powietrza za rok 2019 wskazuje na poprawę jakości powietrza na terenie województwa w zakresie pyłu PM2,5. Głównym problem na terenie województwa opolskiego już od wielu lat pozostaje przekroczenie wartości docelowej benzo(a)pirenu oraz średniodobowej wartości dopuszczalnej pyłu PM10.

11. Słownik skrótów i terminów użytych w opracowaniu

- ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2019 r. poz. 1396, z późn. zm.);
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2012 r. poz. 1031) zmienione przez rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2019 r. poz. 1931)
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 czerwca 2018 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. 2018 r. poz. 1119);
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz. U. 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 (*dla pyłu PM_{2,5}*) (Dz. U. z 2012 r. poz. 1029);
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2018 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz. U. z 2018 r. poz. 1120).
- ustawa z dnia 20 lipca 1991 r. o Inspekcji Ochrony Środowiska (Dz. U. z 2019 r. poz. 1355 - t.j., z późn zm.).

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 2019 r. poz. 1396, z późn. zm.)

rozporządzenie MŚ - rozporządzenie Ministra Środowiska

rozporządzenie MŚ w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu - rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 czerwca 2018 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. z 2018 r. poz. 1119)

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 2012 r. poz. 1031) zmienione przez rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2019 r. poz. 1931)

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 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 (*dla pyłu PM_{2,5}*) (Dz. U. z 2012 r. poz. 1029)

rozporządzenie MŚ w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji - rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2018 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz. U. 2018 r. poz. 1120)

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)

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)

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

Klasy stref:

- **A, C** – klasy stref określane w wyniku rocznej oceny jakości powietrza, klasyfikacja podstawowa (oznaczenia wyjaśnione w tabelach 2.1 i 2.4)
- **A1, C1** – dodatkowe klasy stref dla pyłu PM_{2,5} określane w oparciu o poziom dopuszczalny dla fazy II (oznaczenia wyjaśnione w tabeli 2.2)
- **D1, D2** – dodatkowe klasy stref dla ozonu, określane w oparciu o poziom celu długoterminowego (oznaczenia wyjaśnione w tabelach 2.3 i 2.5)

Oznaczenia grup metod wykorzystywanych w ocenie rocznej do określenia klasy strefy

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

Wartości kryterialne stężeń zanieczyszczeń powietrza:

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

Parametry statystyczne dotyczące stężeń:

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

Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie w 2019 roku

Ocena pod kątem ochrony zdrowia

Wskaźnik	Typ normy	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
BaP(PM10)	Poziom docelowy	PL1601	miasto Opole	Średnia roczna	SYT_2019_OP_W1_PL1601_BaP(PM10)_OZ_PDC_Śr.roczna_1	Obszary w strefie miasto Opole		96,0	111 563	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków	
		PL1602	strefa opolska	Średnia roczna	SYT_2019_OP_W1_PL1602_BaP(PM10)_OZ_PDC_Śr.roczna_1	Obszary w strefie opolskiej		1 174,0	508 615	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków	
O3	Poziom celu długoterminowego	PL1601	miasto Opole	Śr. 8-godz.	SYT_2019_OP_W1_PL1601_O3_OZ_PCDT_Dni_przegr_1	Obszar strefy miasto Opole		149,0	128 207	Oddziaływania naturalnych źródeł emisji lub zjawisk nie związanych z działalnością czł.	
		PL1602	strefa opolska	Śr. 8-godz.	SYT_2019_OP_W1_PL1602_O3_OZ_PCDT_Dni_przegr_1	Obszar strefy opolskiej		9 250,0	856 136	Oddziaływania naturalnych źródeł emisji lub zjawisk nie związanych z działalnością czł.	
PM10	Poziom dopuszczalny	PL1601	miasto Opole	Śr. 24-godz.	SYT_2019_OP_W1_PL1601_PM10_OZ_PD_Dni_przegr_1	Obszary w strefie miasto Opole		15,0	30 672	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy; Oddziaływania naturalnych źródeł emisji lub zjawisk nie związanych z

PM2.5	Poziom dopuszczalny (II faza)	PL1602	strefa opolska	Średnia roczna	SYT_2019_OP_W1_PL1602_PM2.5_OZ_PD(II faza)_Śr.roczna_1	Obszary w strefie opolskiej		15,0	25 874	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków	
-------	-------------------------------	--------	----------------	----------------	--	-----------------------------	--	------	--------	--	--

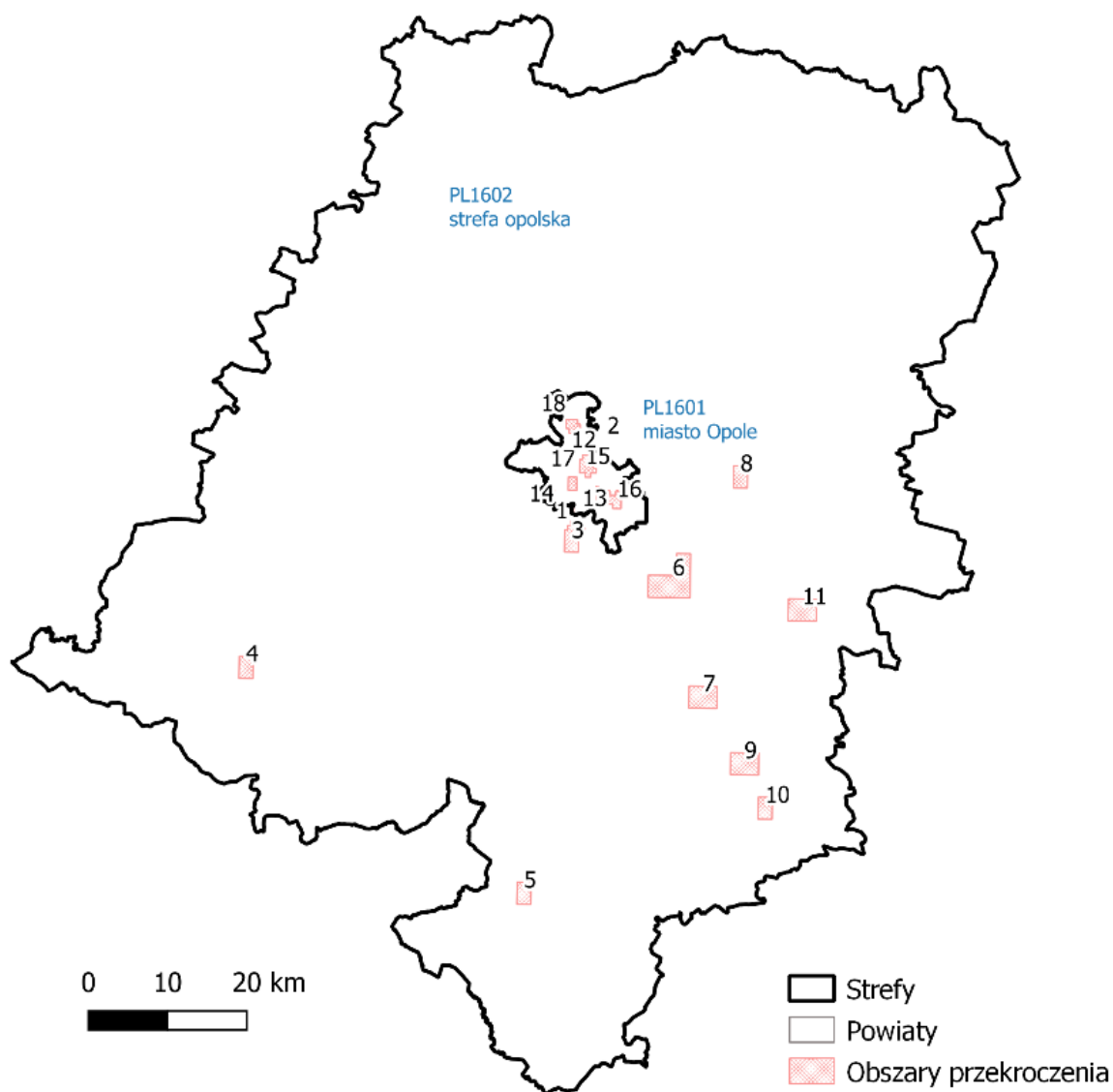
Ocena pod kątem ochrony roślin

Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km2]	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
O3	Poziom celu długoterminowego	PL1602	strefa opolska	AOT40	SYT_2019_OP_W1_PL1602_O3_OR_PCDT_AOT40-R_1	Obszar strefy opolskiej		9 250,0	Oddziaływania naturalnych źródeł emisji lub zjawisk nie związanych z działalnością czł.	

Zestawienie gmin na obszarze których wystąpiło przekroczenie

Cel ochrony	Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie
OR - Ochrona Roślin	O3	Poziom celu długoterminowego	PL1602	strefa opolska	AOT40	Baborów; Baborów; Baborów; Biała; Biała; Biała; Bierawa; Branice; Brzeg; Byczyna; Byczyna; Byczyna; Chrzastowice; Cisek; Dobrodzień; Dobrodzień; Dobrodzień; Dobrzeń Wielki; Domaszowice; Dąbrowa; Gogolin; Gogolin; Gogolin; Gorzów Śląski; Gorzów Śląski; Gorzów Śląski; Grodków; Grodków; Grodków; Głogówek; Głogówek; Głogówek; Głubczyce; Głubczyce; Głubczyce; Głuchołazy; Głuchołazy; Głuchołazy; Izbicko; Jemielnica; Kamiennik; Kietrz; Kietrz; Kietrz; Kluczbork; Kluczbork; Kluczbork; Kolonowskie; Kolonowskie; Kolonowskie; Komprachcice; Korfantów; Korfantów; Korfantów; Krapkowice; Krapkowice; Krapkowice; Kędzierzyn-Koźle; Lasowice Wielkie; Lewin Brzeski; Lewin Brzeski; Lewin Brzeski; Leśnica; Leśnica; Leśnica; Lubrza; Lubsza; Murów; Namysłów; Namysłów; Namysłów; Niemodlin; Niemodlin; Niemodlin; Nysa; Nysa; Nysa; Olesno; Olesno; Olesno; Olszanka; Otmuchów; Otmuchów; Otmuchów; Ozimek; Ozimek; Ozimek; Paczków; Paczków; Paczków; Pakosławice; Pawłowiczki; Pokój; Polska Cerekiew; Popielów; Praszka; Praszka; Praszka; Prudnik; Prudnik; Prudnik; Prószków; Prószków; Prószków; Radłów; Reńska Wieś; Rudniki; Skarbimierz; Skoroszyce; Strzelce Opolskie; Strzelce Opolskie; Strzelce Opolskie; Strzeleczyki; Tarnów Opolski; Turawa; Tułowice; Ujazd; Ujazd; Ujazd; Walce; Wilków; Wołczyn; Wołczyn; Wołczyn; Zawadzkie; Zawadzkie; Zawadzkie; Zdieszowice; Zdieszowice; Zdieszowice; Zębówice; Świerczów; Łambinowice; Łubniany
OZ – Ochrona Zdrowia	BaP(PM10)	Poziom docelowy	PL1601	miasto Opole	Średnia roczna	Opole
			PL1602	strefa opolska	Średnia roczna	Baborów; Baborów; Baborów; Biała; Biała; Biała; Bierawa; Branice; Brzeg; Byczyna; Byczyna; Byczyna; Chrzastowice; Cisek; Dobrodzień; Dobrodzień; Dobrodzień; Dobrzeń Wielki; Dąbrowa; Gogolin; Gogolin; Gogolin; Gorzów Śląski; Gorzów Śląski; Gorzów Śląski; Grodków; Grodków; Grodków; Głogówek; Głogówek; Głogówek; Głubczyce; Głubczyce; Głubczyce; Głuchołazy; Głuchołazy; Głuchołazy; Izbicko; Jemielnica; Kietrz; Kietrz; Kietrz; Kluczbork; Kluczbork; Kluczbork; Kolonowskie; Kolonowskie; Kolonowskie; Komprachcice; Korfantów; Korfantów; Korfantów; Krapkowice; Krapkowice; Krapkowice; Kędzierzyn-Koźle; Lasowice Wielkie; Lewin Brzeski; Lewin Brzeski; Lewin Brzeski; Leśnica; Leśnica; Leśnica; Lubrza; Lubsza; Namysłów; Namysłów; Niemodlin; Niemodlin; Niemodlin; Nysa; Nysa; Nysa; Olesno; Olesno; Olesno; Olszanka; Otmuchów; Otmuchów; Otmuchów; Ozimek; Ozimek; Ozimek; Paczków; Paczków; Paczków; Pakosławice; Pawłowiczki; Pokój; Polska Cerekiew; Popielów; Praszka; Praszka; Praszka; Prudnik; Prudnik; Prudnik; Prószków; Prószków; Prószków; Reńska Wieś; Rudniki; Skarbimierz; Skoroszyce; Strzelce Opolskie; Strzelce Opolskie; Strzelce Opolskie; Strzeleczyki; Tarnów Opolski; Turawa; Tułowice; Ujazd; Ujazd; Ujazd; Walce; Wołczyn; Wołczyn; Wołczyn; Zawadzkie; Zawadzkie; Zawadzkie; Zdieszowice; Zdieszowice; Zdieszowice; Łubniany

O3	Poziom celu długoterminowego	PL1601	miasto Opole	Śr. 8-godz.	Opole
		PL1602	strefa opolska	Śr. 8-godz.	Baborów; Baborów; Baborów; Biała; Biała; Biała; Bierawa; Branice; Brzeg; Byczyna; Byczyna; Byczyna; Chrzastowice; Cisek; Dobrodzień; Dobrodzień; Dobrodzień; Dobrzeń Wielki; Domaszowice; Dąbrowa; Gogolin; Gogolin; Gogolin; Gorzów Śląski; Gorzów Śląski; Gorzów Śląski; Grodków; Grodków; Grodków; Głogówek; Głogówek; Głogówek; Głubczyce; Głubczyce; Głubczyce; Głucholazy; Głucholazy; Głucholazy; Izbicko; Jemielnica; Kamiennik; Kietrz; Kietrz; Kietrz; Kluczbork; Kluczbork; Kluczbork; Kolonowskie; Kolonowskie; Kolonowskie; Komprachcice; Korfantów; Korfantów; Korfantów; Krapkowice; Krapkowice; Krapkowice; Kędzierzyn-Koźle; Lasowice Wielkie; Lewin Brzeski; Lewin Brzeski; Lewin Brzeski; Leśnica; Leśnica; Leśnica; Lubrza; Lubsza; Murów; Namysłów; Namysłów; Namysłów; Niemodlin; Niemodlin; Niemodlin; Nysa; Nysa; Nysa; Olesno; Olesno; Olesno; Olszanka; Otmuchów; Otmuchów; Otmuchów; Ozimek; Ozimek; Ozimek; Paczków; Paczków; Paczków; Pakosławice; Pawłowiczki; Pokój; Polska Cerekiew; Popielów; Praszka; Praszka; Praszka; Prudnik; Prudnik; Prudnik; Prószków; Prószków; Prószków; Radłów; Reńska Wieś; Rudniki; Skarbimierz; Skoroszyce; Strzelce Opolskie; Strzelce Opolskie; Strzelce Opolskie; Strzeleczyki; Tarnów Opolski; Turawa; Tułowice; Ujazd; Ujazd; Ujazd; Walce; Wilków; Wołczyn; Wołczyn; Wołczyn; Zawadzkie; Zawadzkie; Zawadzkie; Zdieszowice; Zdieszowice; Zdieszowice; Zębówice; Świerczów; Łambinowice; Lubniany
PM10	Poziom dopuszczalny	PL1601	miasto Opole	Śr. 24-godz.	Opole
		PL1602	strefa opolska	Śr. 24-godz.	Bierawa; Chrzastowice; Gogolin; Głubczyce; Izbicko; Kędzierzyn-Koźle; Leśnica; Nysa; Ozimek; Prószków; Strzelce Opolskie; Tarnów Opolski; Zdieszowice
PM2.5	Poziom dopuszczalny (II faza)	PL1602	strefa opolska	Średnia roczna	Głubczyce; Nysa; Zdieszowice

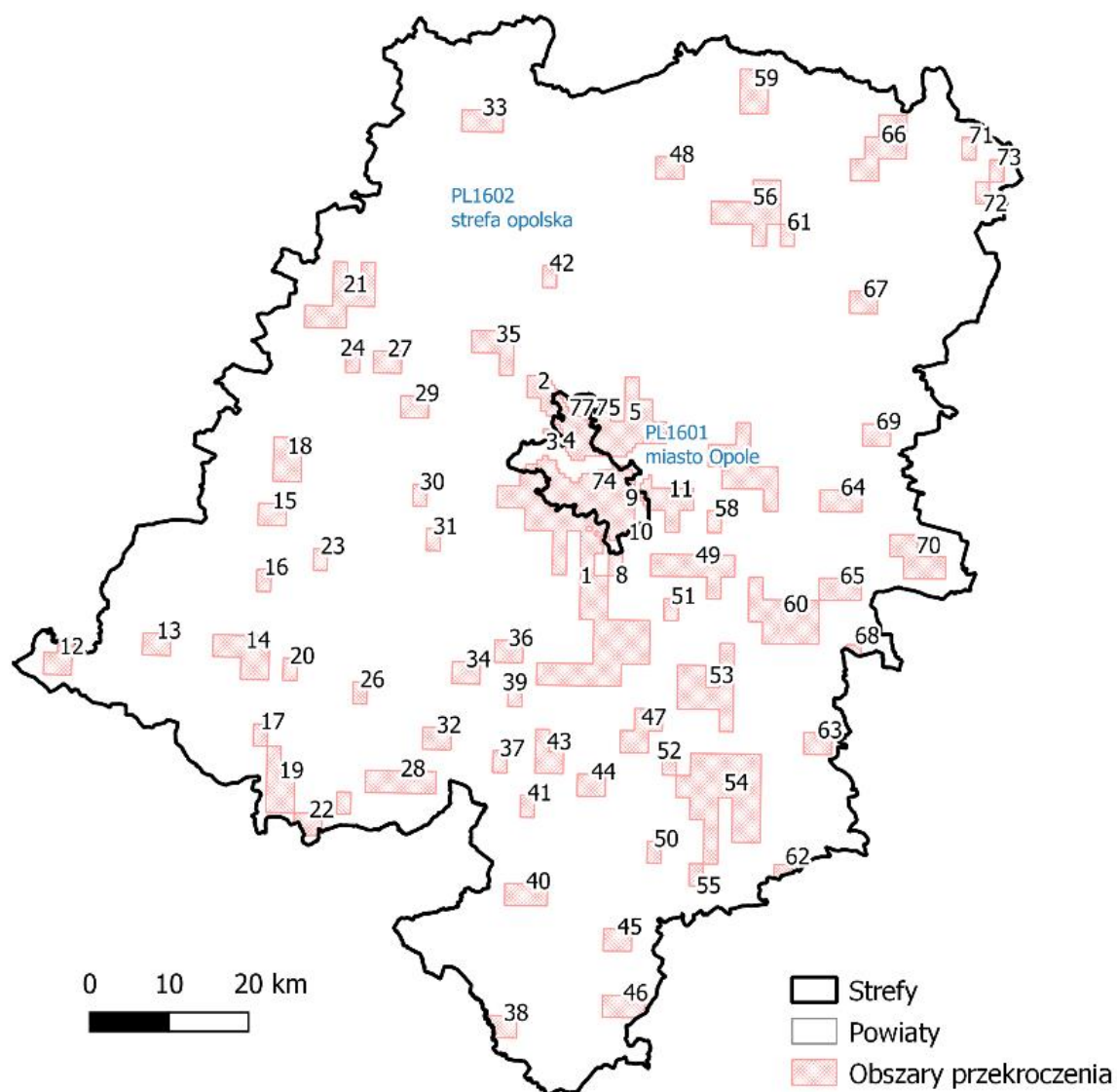


Rysunek. Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 w województwie opolskim w 2019 roku

Tabela. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 w województwie opolskim

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
strefa miasto Opole	1	0,0	30 672
	12	0,3	
	13	0,1	
	14	1,2	
	15	4,1	
	16	5,1	
	17	1,8	
	18	2,6	
strefa opolska	2	0,1	57 112
	3	6,7	

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
	4	4,9	
	5	5,0	
	6	19,7	
	7	9,9	
	8	4,9	
	9	9,9	
	10	5,0	
	11	9,9	

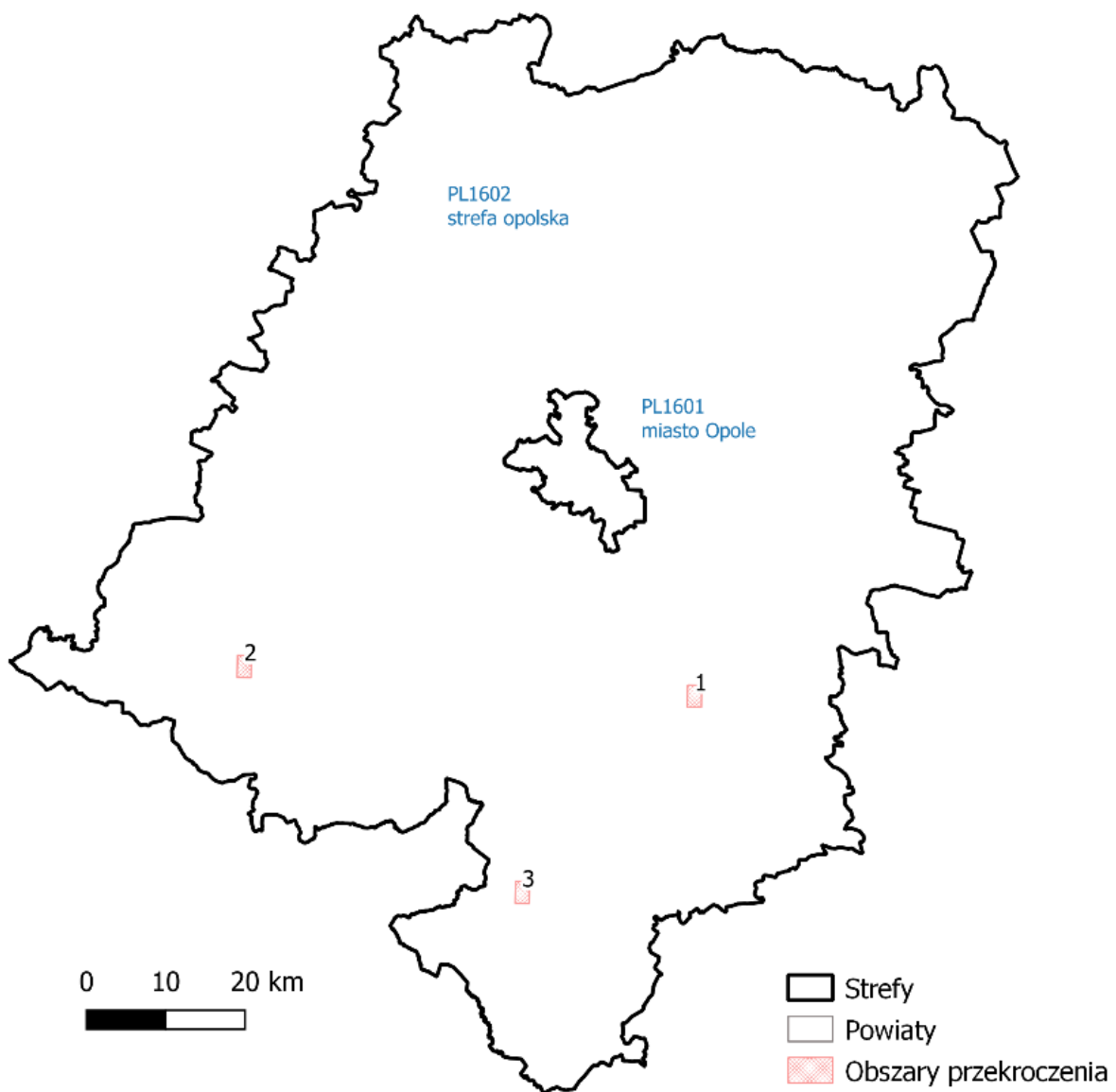


Rysunek. Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu w województwie opolskim w 2019 roku

Tabela. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu w 2019 roku

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
strefa m. Opole	74	70,0	111 563
	76	24,7	
	79	1,4	
strefa opolska	1	159,1	508 615
	2	13,9	
	3	0,4	
	4	0,1	
	5	48,5	
	6	0,4	
	7	0,3	
	8	5,0	
	9	1,3	
	10	0,0	
	11	23,2	
	12	12,7	
	13	9,9	
	14	29,6	
	15	9,8	
	16	4,9	
	17	4,9	
	18	19,7	
	19	24,8	
	20	4,9	
	21	39,2	
	22	8,1	
	23	4,9	
	24	4,9	
	25	5,0	
	26	4,9	
	27	9,8	
	28	24,8	
	29	9,8	
	30	4,9	
	31	4,9	
	32	9,9	
	33	14,6	
	34	9,9	
	35	19,6	
	36	9,9	
	37	4,9	
	38	9,0	
	39	4,9	
	40	14,9	
	41	5,0	
	42	4,9	
	43	14,8	
	44	9,9	
	45	9,9	
	46	14,7	

	47	19,8	
	48	9,8	
	49	34,5	
	50	5,0	
	51	4,9	
	52	4,9	
	53	44,5	
	54	94,1	
	55	5,0	
	56	39,1	
	57	44,2	
	58	4,9	
	59	19,5	
	60	49,3	
	61	4,9	
	62	4,1	
	63	9,9	
	64	14,8	
	65	14,8	
	66	34,1	
	67	9,8	
	68	1,9	
	69	9,8	
	70	24,6	
	71	4,9	
	72	4,9	
	73	4,9	
	75	0,0	
	77	0,0	
	78	0,1	



Rysunek. Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5} w województwie opolskim w 2019 roku

Tabela. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5} w województwie opolskim

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
strefa opolska	1	4,9	25 874
	2	4,9	
	3	5,0	



GLÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA
Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska
w Opolu

ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA
W WOJEWÓDZTWIE OPOLSKIM ZA ROK 2019

Załącznik

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

**Raport syntetyczny 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**

Opole, kwiecień 2020

SPIS TREŚCI

1. Podstawy prawne i zasady odejmowania udziału źródeł naturalnych oraz posypywania dróg piaskiem i solą w ocenie jakości powietrza	108
2. Przekroczenia poziomu dopuszczalnego stężenia pyłu PM10.....	111
3. Napływ pyłu naturalnego z regionów suchych	112
3.1. Informacje wstępne	112
3.2. Epizod 1	115
3.3. Epizod 2	121
3.4. Epizod 3	129
3.5. Epizod 4	134
3.6. Podsumowanie odliczeń dla napływu pyłu naturalnego z obszarów suchych.....	137
4. Materiały źródłowe	138

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

Ramy prawne, pozwalające na dokonanie obniżenia raportowanych poziomów stężeń wybranych substancji w powietrzu atmosferycznym w przypadku wystąpienia przekroczeń poziomów dopuszczalnych powodowanych przez wybrane źródła, określone są w dyrektywie 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy² (dyrektywa 2008/50/WE). Zgodnie z zapisami dyrektywy 2008/50/WE adaptowanymi do przepisów krajowych ustawą - Prawo ochrony środowiska³ (ustawa Poś), takiego odliczenia można dokonać w przypadku podniesienia poziomów określonych zanieczyszczeń (głównie pyłu zawieszonego) w powietrzu atmosferycznym w wyniku:

- wybranych źródeł naturalnych w okresie całego roku, obejmujących wybuchy wulkanów, aktywność sejsmiczną, aktywność geotermiczną, pożary nieużytków i lasów, powstawanie i transport aerozoli morskich oraz resuspensję i transport cząstek pochodzenia naturalnego z regionów 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 pominięty podczas oceny zgodności obserwowanych w danym miejscu poziomów substancji w powietrzu z ustanowionymi poziomami dopuszczalnymi. Warunkiem uwzględnienia udziału źródeł naturalnych w ocenie jakości powietrza jest jednak ich wiarygodna identyfikacja, kwantyfikacja i udokumentowanie z akceptowalnym poziomem niepewności. Podobnie jest w przypadku udziału w obserwowanych poziomach zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym posypywania dróg piaskiem i/lub solą, który może być uwzględniony podczas oceny dotrzymania poziomów dopuszczalnych jakości powietrza dla pyłu zawieszonego PM10. Warunkiem odjęcia tego udziału jest nie tylko odpowiednie udokumentowanie wszystkich źródeł pyłu zawieszonego PM10 mających wpływ na obserwowane przekroczenia, ale również dodatkowo zapewnienie, że kraj członkowski UE podjął odpowiednie środki (w tym w ramach programów ochrony powietrza) w celu obniżenia stężeń pyłu zawieszonego PM10 na danym obszarze.

W przypadku, gdy dokumentacja samego przekroczenia oraz zastosowanych metod odliczenia udziału źródeł naturalnych oraz zimowego utrzymania dróg jest odpowiednia, a poziom stężenia zanieczyszczenia w powietrzu po odliczeniu jest niższy od poziomu

² Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy (Dyrektywa 2008/50/WE, Dz. Urz. UE L. 152 z 11.06.2008, str.1)

³Ustawa - Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz. U. z 2019 r. poz. 1396, z późn. zm..)

dopuszczalnego, takie przekroczenie nie jest uznawane za przekroczenie i nie skutkuje koniecznością podejmowania działań naprawczych.

W celu ujednoczenia procedur odliczania udziału w zanieczyszczeniu powietrza źródeł naturalnych oraz posypywania piaskiem i solą dróg, Komisja Europejska opracowała i opublikowała ramowe wytyczne, które wraz z przepisami prawnymi dyrektywy 2008/50/WE stanowią podstawę niniejszego opracowania:

- dotyczące przedstawienia i odjęcia przekroczeń powodowanych przez źródła naturalne⁴,
- dotyczące określenia udziału resuspensji cząstek pyłu w następstwie posypywania dróg piaskiem lub solą w okresie zimowym⁵.

Również przepisy krajowe implementujące zapisy dyrektywy 2008/50/WE w ustawie - Prawo ochrony środowiska definiują udział zanieczyszczeń pochodzących ze źródeł naturalnych, jako część emisji zanieczyszczeń, która nie jest spowodowana bezpośrednio lub pośrednio działalnością człowieka obejmując zjawiska naturalne takie jak: wybuchy wulkanów, aktywność sejsmiczną i geotermiczną, pożary lasów i nieużytków, gwałtowne wichury, aerozol morski, emisję wtórną lub przenoszenie w powietrzu cząstek pochodzenia naturalnego z regionów suchych. Ustawa-Poś w art. 89. nakłada na Głównego Inspektora Ochrony Środowiska obowiązek wykonania oceny poziomów substancji w powietrzu w danej strefie odrębnie dla każdej substancji i klasyfikacji stref, a w przypadku udokumentowania wpływu zanieczyszczeń pochodzących ze źródeł naturalnych lub solenia i piaskowania dróg w okresie zimowym, pozwala na uwzględnienie w ocenie wpływu tych źródeł na poziom przekroczenia poziomów dopuszczalnych.

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

⁴ *Commission Staff Working Paper establishing guidelines for demonstration and subtraction of exceedances attributable to natural sources under the Directive 2008/50/EC on ambient air quality and cleaner air for Europe. SEC (2001) 208. European Commission, Brussels, 15.02.2011*

⁵ *Commission Staff Working Paper establishing guidelines for determination of contributions from the re-suspension of particulates following winter sanding or salting of roads under the Directive 2008/50/EC on ambient air quality and cleaner air for Europe. SEC (2001) 207. European Commission, Brussels, 15.02.2011*

Metodyka dokonywania odliczeń w warunkach polskich została określona w przyjętych przez Głównego Inspektora Ochrony Środowiska wskazówkach⁶, obejmujących zarówno zakres analiz, jakie należy przeprowadzić na potrzeby procesu odliczeń, jak i sposób udokumentowania analiz.

Możliwość uwzględnienia w ocenie jakości powietrza udziału źródeł naturalnych musi wynikać z emisji ze źródeł naturalnych, niepowodowanej jakąkolwiek działalnością człowieka. W związku z powyższym udział cząstek pyłu powstałych np. w wyniku interakcji składników naturalnych z antropogenicznymi, jak również naturalna emisja, która w jakikolwiek sposób może być kontrolowana lub ograniczona przez człowieka, nie mogą być podstawą do odliczania stężenia pyłu pochodzącego ze źródeł naturalnych w obserwowanych przekroczeniach poziomów dopuszczalnych.

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

- transport pyłów naturalnych z regionów suchych (głównie z Afryki),
- aerozol morski,
- erupcje wulkaniczne oraz aktywność sejsmiczna i geotermiczna,
- pożary nieużytków, terenów naturalnych i lasów poza granicami kraju.

W wyniku analiz związanych z wykonaniem rocznej oceny jakości powietrza za rok 2019 dla województwa opolskiego, wykazano, iż istnieje możliwość dokonania odliczenia udziału następujących źródeł zanieczyszczenia powietrza:

- napływ pyłu naturalnego z regionów suchych.

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

Ze względu na brak stacji komunikacyjnej w województwie opolskim, w przeprowadzonej analizie nie uwzględniono odliczeń udziału zanieczyszczeń z posypywania dróg solą i piaskiem.

⁶Wskazówki do odejmowania udziału źródeł naturalnych i posypywania dróg piaskiem i solą w ocenach jakości powietrza na podstawie wytycznych Komisji Europejskiej, GIOŚ, Warszawa 2016

2. Przekroczenia poziomu dopuszczalnego stężenia pyłu PM10

W ocenie jakości powietrza pod kątem zanieczyszczenia pyłem zawieszonym PM10, wykonanej dla województwa opolskiego za rok 2019 uwzględniono wyniki pomiarów pochodzące z 9 stanowisk, położonych na obszarze dwóch stref. Na 5 stanowiskach zarejestrowano przekroczenie dopuszczalnej liczby 35 dni ze stężeniem średnim 24-godzinnym pyłu PM10 przewyższającym poziom dopuszczalny $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Wartości parametrów statystycznych, wraz z podstawowymi informacjami dotyczącymi stanowisk pomiarowych, zawiera tabela 2.1. Za pomocą czerwonego koloru czcionki wyróżniono wartości wskazujące na przekroczenie normy.

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

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ obszaru	Typ stanowiska	L>50 (S24)	Średnia Sa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1	PL1601	miasto Opole	OpOpoleKoszy	Opole, ul. Koszyka	miejski	tło	47	29,70
2	PL1601	miasto Opole	OpOpoleOsAKr	Opole, os. Armii Krajowej	miejski	tło	28	26,90
3	PL1602	strefa opolska	OpGlubRatusz	Głubczyce, ul. Ratuszowa	miejski	tło	50	30,45
4	PL1602	strefa opolska	OpKKozBSmial	Kędzierzyn-Koźle, ul. B. Śmiałego	miejski	tło	48	28,04
5	PL1602	strefa opolska	OpKluczMicki	Kluczbork, ul. Mickiewicza	miejski	tło	19	25,11
6	PL1602	strefa opolska	OpNysaRodzie	Nysa, ul. Rodziewiczówny	miejski	tło	45	27,31
7	PL1602	strefa opolska	OpOlesSlowac	Olesno, ul. Słowackiego	miejski	tło	33	27,35
8	PL1602	strefa opolska	OpPrudPodgor	Prudnik, ul. Podgórna	miejski	tło	26	24,24
9	PL1602	strefa opolska	OpZdziePiast	Zdzieszowice, ul. Piastów	miejski	tło	59	32,37

3. Napływ pyłu naturalnego z regionów suchych

3.1. Informacje wstępne

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

Istnieje sześć kluczowych zasad, warunkujących przeprowadzenie całego procesu odliczania:

- zasada 1 - udziały naturalne muszą mieć pochodzenie naturalne i nie mogą być wynikiem bezpośredniej lub pośredniej działalności człowieka,
- zasada 2 - ocena ilościowa udziału źródła naturalnego powinna być dostatecznie precyzyjna,
- zasada 3 - ocena ilościowa udziału źródeł naturalnych musi być dostosowana do okresu uśredniania odpowiednich poziomów dopuszczalnych,
- zasada 4 - ocena ilościowa udziału źródeł naturalnych oraz identyfikacja i występowanie epizodów naturalnych muszą być opisane przestrzennie,
- zasada 5 - udział źródeł naturalnych należy wykazać w procesie systematycznej oceny,
- zasada 6 - ocena ilościowa udziału źródeł naturalnych musi być przedstawiona dla każdego zanieczyszczenia oddzielnie.

Przeprowadzone analizy wykazały możliwość uwzględnienia wpływu tego rodzaju źródła na poziom stężenia pyłu zawieszonego PM10 na obszarze województwa opolskiego w roku 2019. W rocznej ocenie jakości powietrza przeprowadzono odliczenie tego udziału od stężeń, które zostały zarejestrowane na stacjach pomiarowych, na których wystąpiło przekroczenie poziomu dopuszczalnego. Zakres wykonanych analiz jest zgodny z obowiązującymi regulacjami oraz wskazówkami, a niniejszy rozdział raportu syntetycznego stanowi ich udokumentowanie. Poszczególne zaprezentowane w dokumencie elementy stanowią ilustrację kolejnych kroków analizy, wykorzystanych danych i informacji oraz osiągniętych rezultatów.

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

Ważnym elementem procesu odejmowania było przeprowadzenie analizy w celu identyfikacji, czy udział pyłu naturalnego transportowanego z regionów suchych miał istotne znaczenie w obserwowanych stężeniach zanieczyszczeń. Wskazano, w jakich okresach prawdopodobieństwo oddziaływania tego źródła było istotne i czy oceniane stacje pomiarowe były w jego zasięgu. W tym celu wykorzystano różnorodne dostępne informacje, wskazujące

na wystąpienie w określone dni napływów zanieczyszczonego powietrza na obszar województwa.

Kolejnym krokiem była kwantyfikacja udziału pyłu naturalnego w stężeniu dobowym PM10 pochodzącego z regionów suchych w danym dniu występowania epizodu napływu pyłu naturalnego - tzw. "ładunku netto".

Ładunek ten obliczono dla reprezentatywnej stacji pomiarowej, niebędącej pod znaczącym wpływem źródeł antropogenicznych, tj. dla najbliższej i najbardziej reprezentatywnej stacji tła pozamiejskiego. Wartość obliczonego udziału odjęto od dobowych poziomów stężeń pyłu zawieszonego PM10 obserwowanych na wybranej stacji tła pozamiejskiego oraz pozostałych stacjach uwzględnionych w analizie.

Ze względu na brak stacji tła regionalnego na Opolszczyźnie, stacją pomiarową, z której wyniki wykorzystano na potrzeby analiz, w tym kwantyfikacji udziału napływu pyłu naturalnego, była stacja tła regionalnego, położona w miejscowości Złoty Potok, w gminie Janów w województwie śląskim (kod krajowy stacji: **SIZłotPotLes**). Dla tej stacji obliczono 50 percentyl ze stężeń miesięcznych kroczących z wartości dobowych w okresie miesiąca (15 dni przed oraz 15 dni po wystąpieniu epizodu saharyjskiego), który w założeniu ma obrazować poziom zanieczyszczenia bez wpływu naturalnego pyłu. Uzyskana wartość została odjęta od wartości średniej dobowej pyłu PM10 zanotowanej na stacji tła regionalnego dla każdego dnia z okresu występowania epizodu saharyjskiego. Formuła przeprowadzonych obliczeń:

$$\text{"ładunek netto"}_i = S24_i - P50_i$$

gdzie:

i - doba, dla której oblicza się "ładunek netto";

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

P50_i – 50 percentyl ze stężeń średnich miesięcznych kroczących obliczonych z wartości średnich dobowych dla okresu od *i*-15 do *i*+15.

Obliczony "ładunek netto" odjęto od dobowego stężenia na stacji znajdujących się w zasięgu napływu pyłu naturalnego:

$$S24_k = S24_i - \text{"ładunek netto"}_i$$

gdzie:

k - doba, dla której dokonuje się odliczenia (korekty stężenia) udziału napływu pyłu naturalnego;

i - doba, dla której obliczono "ładunek netto";

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

Jeżeli uzyskany w danej dobie wynik po skorygowaniu był niższy od dobowego poziomu dopuszczalnego określonego dla pyłu PM10 (50 µg/m³), to przekroczenie w tej dobie przypisano udziałowi źródła naturalnego i tym samym nie uznano za przekroczenie.

Jedną z istotnych uwzględnionych informacji, jest wynik analiz wykonanych przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy, dotyczących napływu powietrza zwrotnikowego. Specyficzny rozkład ciśnienia nad Europą przy powierzchni Ziemi, jak również w dolnej środkowej troposferze, powoduje, że do Polski napływa ciepłe, zwrotnikowe powietrze z Afryki Północnej. Tabela 3.1 przedstawia dni z napływem tego typu na określony obszar kraju.

Tabela 3.1. Dni z napływem mas powietrza zwrotnikowego w roku 2019 wraz z charakterystyką sytuacji barycznej

Lp.	Data*	Obszar Polski objęty napływem powietrza zwrotnikowego	Kierunek napływu mas powietrza**	Układ baryczny nad Polską***
1	1-3 II	Południe i południowy wschód Polski	S, SW - z nad Algierii i Tunezji	Pomiędzy ośrodkiem niżowym z centrum nad zachodnią Europą a wyżem z nad Rosji i Finlandii
2	2-5 IV	Cały obszar Polski****	S, SW - z nad Maroka, Algierii i Tunezji	Pomiędzy niżem z nad Morza Północnego i Wysp Brytyjskich, a ośrodkiem wyżowym z centrum położonym początkowo nad Litwą i Białorusią, a następnie stopniowo przemieszczający się na północny wschód
3	24-26 IV	Cały obszar Polski	S, SW - z nad Algierii, Tunezji i Libii	Pomiędzy niżem z nad Atlantyku, a wyżem z centrum na wschodzie Europy
4	12-13 VI	Początkowo cały obszar Polski, następnie regiony wschodnie	Początkowo S, następnie również SW - z nad Libii, Tunezji i Algierii	Pomiędzy niżem z centrum nad zachodnią Europą i Morzem Północnym oraz ośrodkami wyżowymi na wschodzie
5	28 - 29 VII	Cały obszar Polski	S, SE - z nad Libii, Algierii i Tunezji	Pomiędzy niżami z centrum nad Europą Zachodnią i Alpami a wyżami z nad Skandynawii i Morza Czarnego
6	27-29 VIII	Cały obszar Polski	S, SE, następnie również SW - z nad Libii, Algierii i Tunezji	Pomiędzy niżem z nad Oceanu Atlantyckiego oraz wyżami z centrum na północny wschód od Polski, a pod koniec okresu również nad Ukrainą.
7	14 - 15 IX	Cały obszar Polski	SW, S - z nad Maroka, Algierii i Tunezji	Pomiędzy niżami z nad Oceanu Atlantyckiego i Skandynawii a wyżem z nad Morza Czarnego i Ukrainy.
8	20 - 21 X	Cały obszar Polski, od końca okresu regiony południowe i wschodnie	S, SW - z nad Tunezji, Algierii i Maroka	Pomiędzy niżami z centrum nad Morzem Północnym, Skandynawią i Europą zachodnią oraz wyżem z nad Rosji i wschodniej Ukrainy.

źródło: IMGW - PIB

* - termin, w którym stwierdzono napływ powietrza,

** - oznaczenia kierunku napływu mas powietrza na podstawie map topografii barycznej 850 hPa:

SW - południowo-zachodni,

S - południowy,

SE - południowo-wschodni

*** - układ baryczny nad Polską na podstawie dolnych map synoptycznych.

**** - na niektórych mapach synoptycznych masa powietrza została oznaczona jako PPMC (powietrze polarno-morskie ciepłe). Jej obszarem źródłowym był Ocean Atlantycki, jednakże przepływając nad obszarem północnej Afryki, mogła ulegać transformacji i potencjalnie przenosić cząstki mineralne z nad tego regionu.

Tabela 3.2. Zestawienie epizodów napływu pyłu naturalnego w roku 2019, dla których wykonano odejmowanie w województwie opolskim

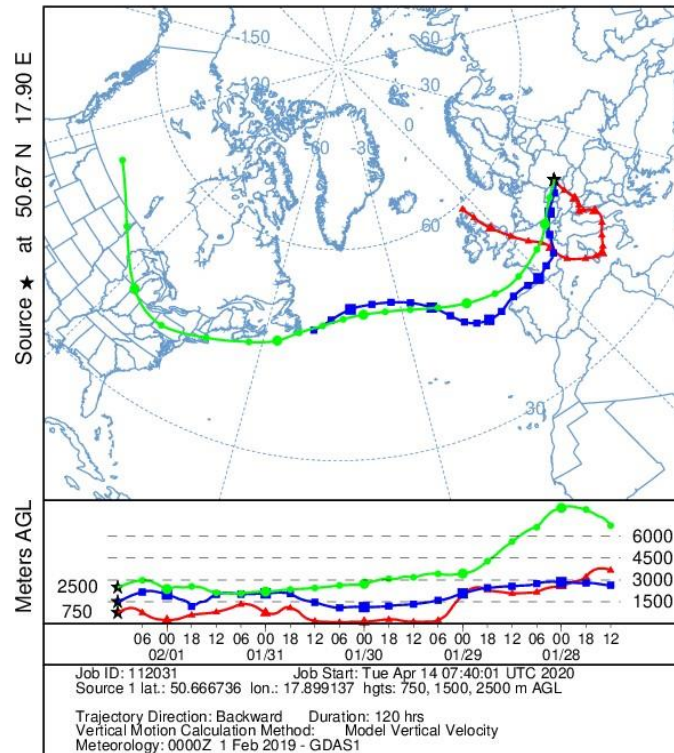
Nr epizodu	Data epizodu	Liczba dni epizodu	Stacje pomiarowe, dla których wykonano odliczenia
Epizod 1	1 II	1	OpOpoleKoszy, OpKKozBSmial, OpZdziePiast
Epizod 2	2 - 5 IV	4	OpOpoleKoszy, OpGlubRatusz, OpKKozBSmial, OpNysaRodzie, OpZdziePiast
Epizod 3	26 IV	1	OpGlubRatusz, OpZdziePiast
Epizod 4	21 X	1	OpOpoleKoszy, OpZdziePiast

3.2. Epizod 1

Tabela 3.3. Zestawienie wartości średnich 24-godzinnych stężeń pyłu PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$], zarejestrowanych na stacjach pomiarowych w województwie w wytypowanym dniu epizodu napływu pyłu naturalnego

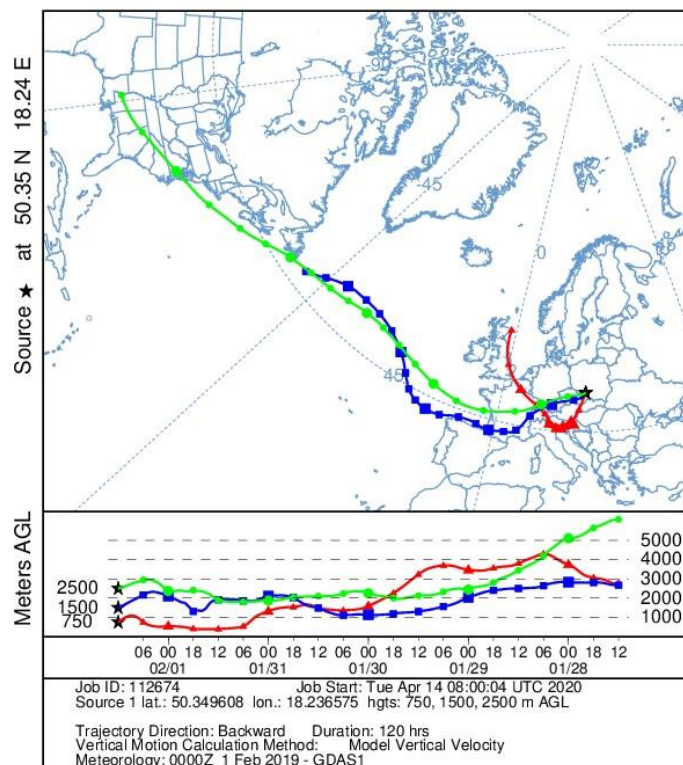
Kod stacji	2019-02-01
OpOpoleKoszy	51
OpKKozBSmial	84
OpZdziePiast	100
SlZlotPotLes	55

NOAA HYSPLIT MODEL
 Backward trajectories ending at 1200 UTC 01 Feb 19
 GDAS Meteorological Data



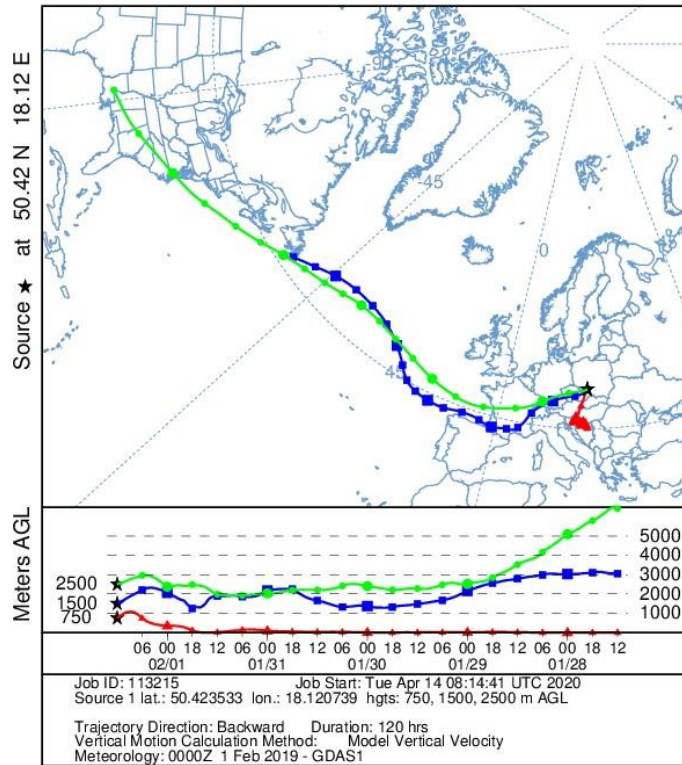
Rysunek. 3.1. Ilustracja trajektorii wstecznych obliczonych dla stacji OpOpoleKoszy w dniu 1.02.2019 r.
 źródło: <https://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php>

NOAA HYSPLIT MODEL
 Backward trajectories ending at 1200 UTC 01 Feb 19
 GDAS Meteorological Data



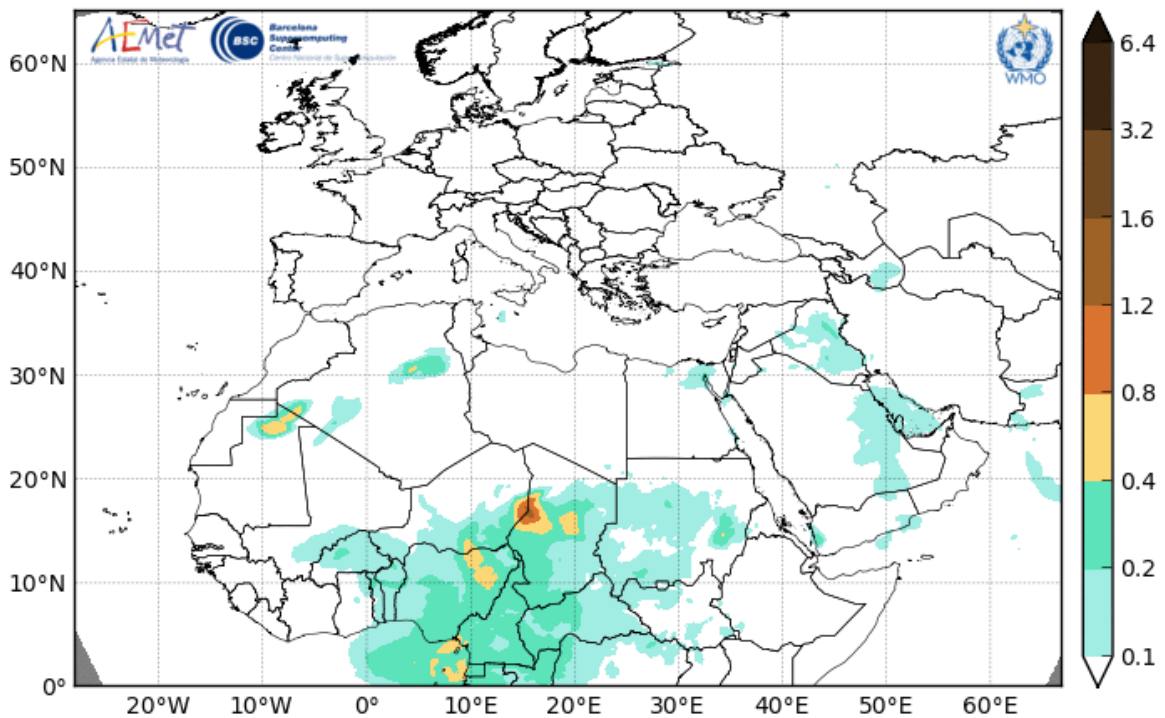
Rysunek. 3.2. Ilustracja trajektorii wstecznych obliczonych dla stacji OpKkozBSmial w dniu 1.02.2019 r.
 źródło: <https://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php>

NOAA HYSPLIT MODEL
 Backward trajectories ending at 1200 UTC 01 Feb 19
 GDAS Meteorological Data

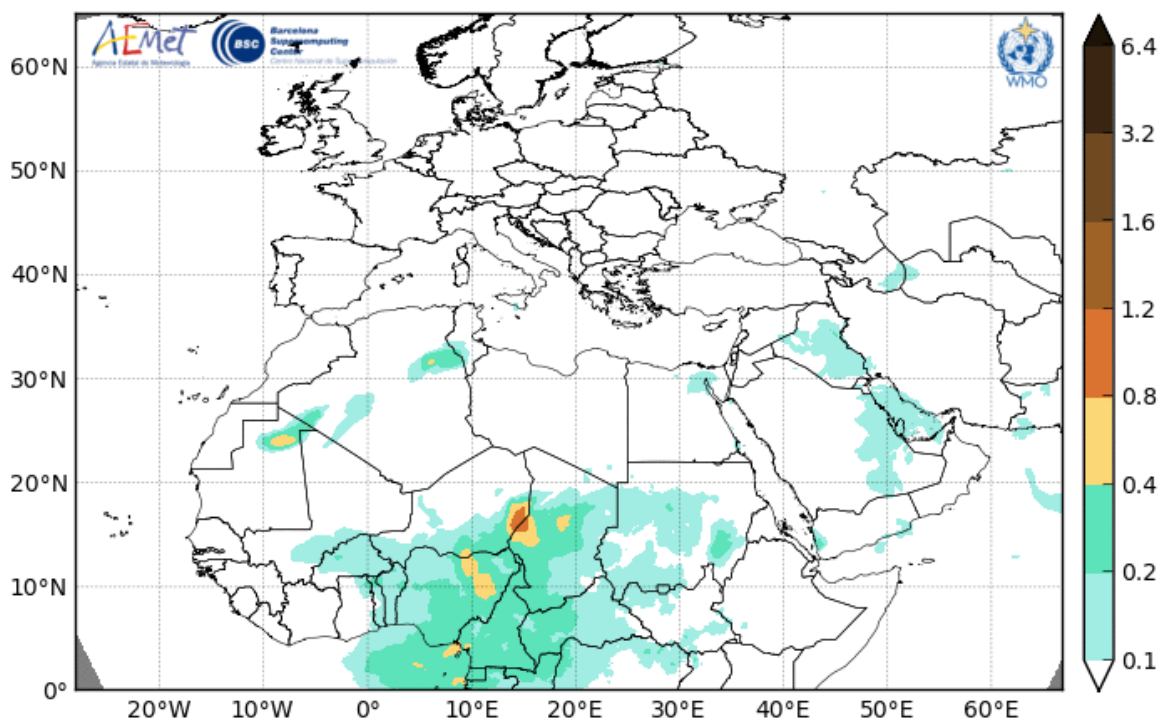


Rysunek. 3.3. Ilustracja trajektorii wstecznych obliczonych dla stacji OpZdziePiast w dniu 1.02.2019 r.
 źródło: <https://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php>

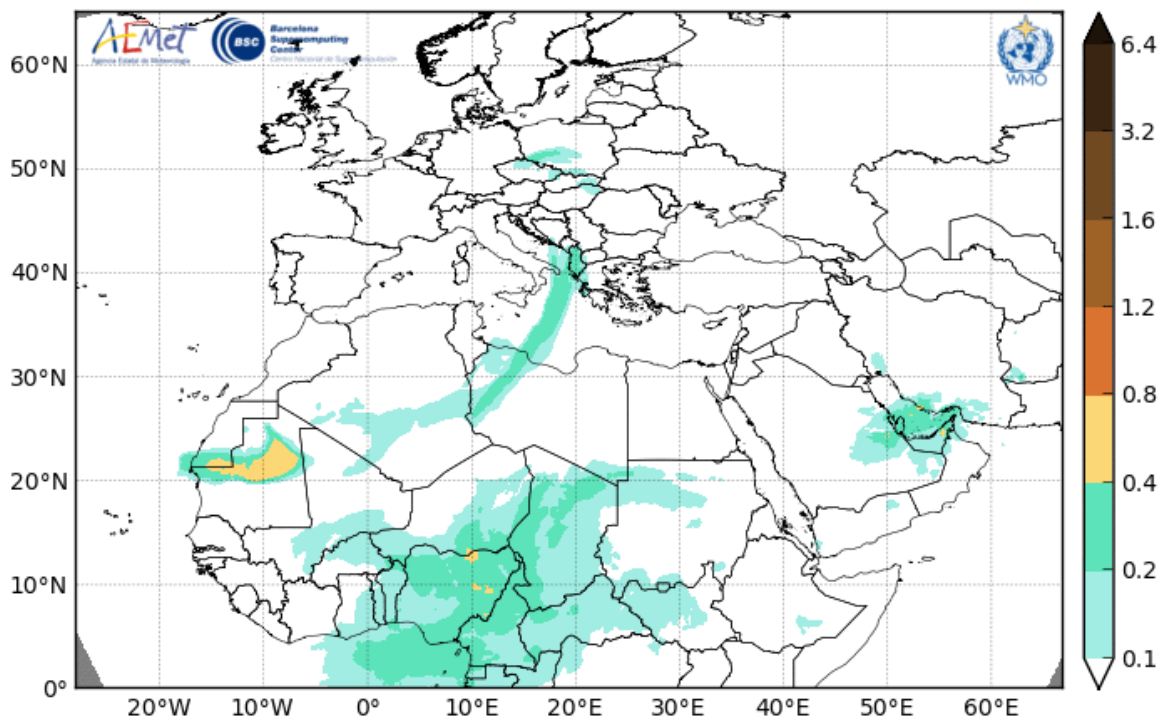
Barcelona Dust Forecast Center - <http://dust.aemet.es/>
 NMMB/BSC-Dust Res:0.1°x0.1° Dust AOD
 Run: 12h 01 FEB 2019 Valid: 21h 01 FEB 2019 (H+09)



Barcelona Dust Forecast Center - <http://dust.aemet.es/>
NMMB/BSC-Dust Res:0.1°x0.1° Dust AOD
Run: 12h 01 FEB 2019 Valid: 00h 02 FEB 2019 (H+12)

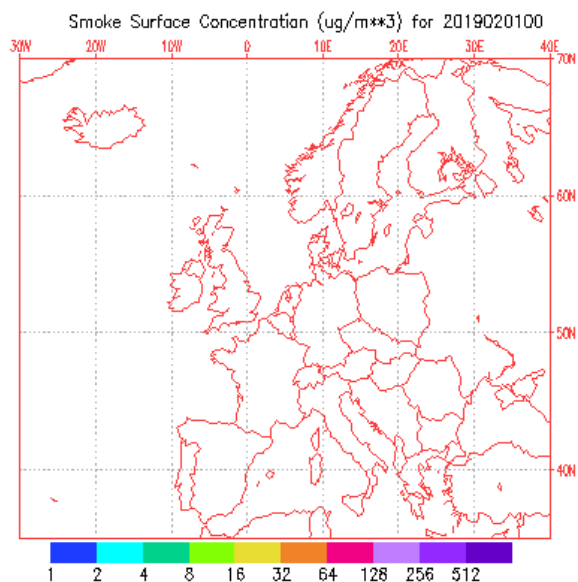
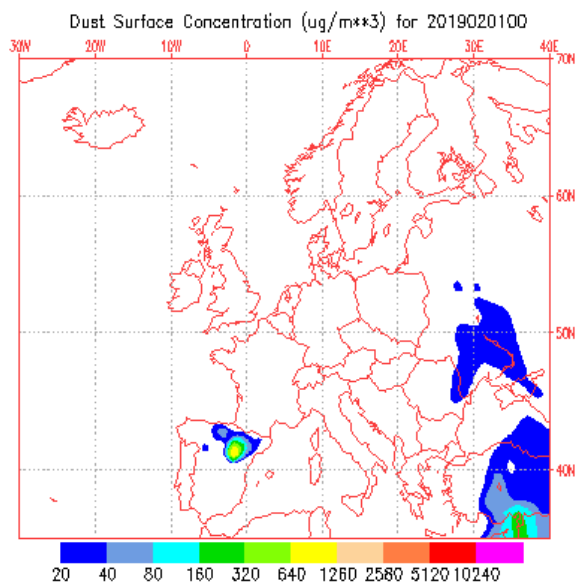
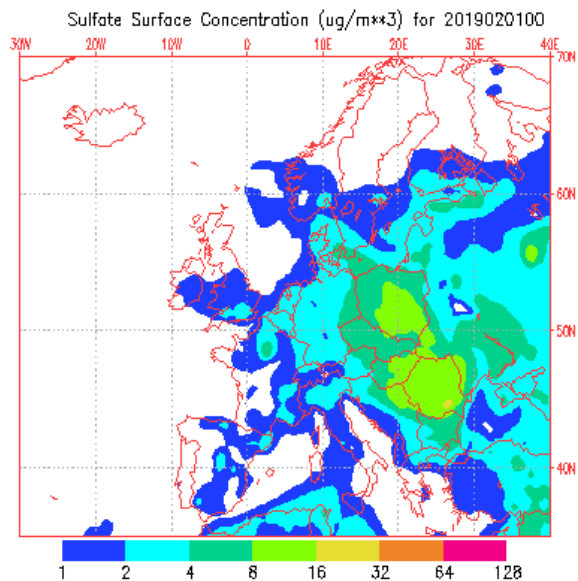
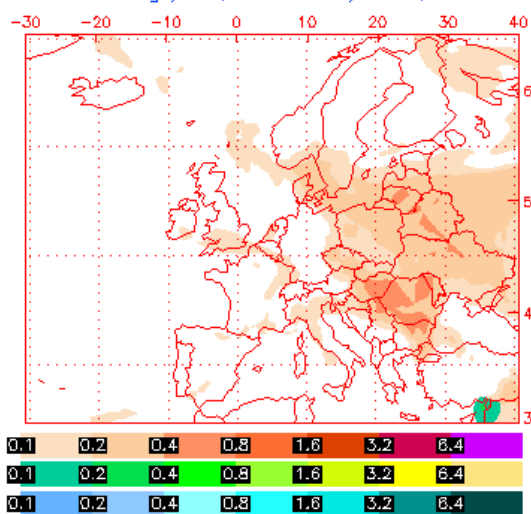


Barcelona Dust Forecast Center - <http://dust.aemet.es/>
NMMB/BSC-Dust Res:0.1°x0.1° Dust AOD
Run: 12h 02 FEB 2019 Valid: 06h 03 FEB 2019 (H+18)



Rysunek. 3.4. Ilustracja napływu pyłu w dniach 1-3.02.2019 r.
źródło: <https://dust.aemet.es/forecast/nmmb-bsc-dust-forecast-aod>

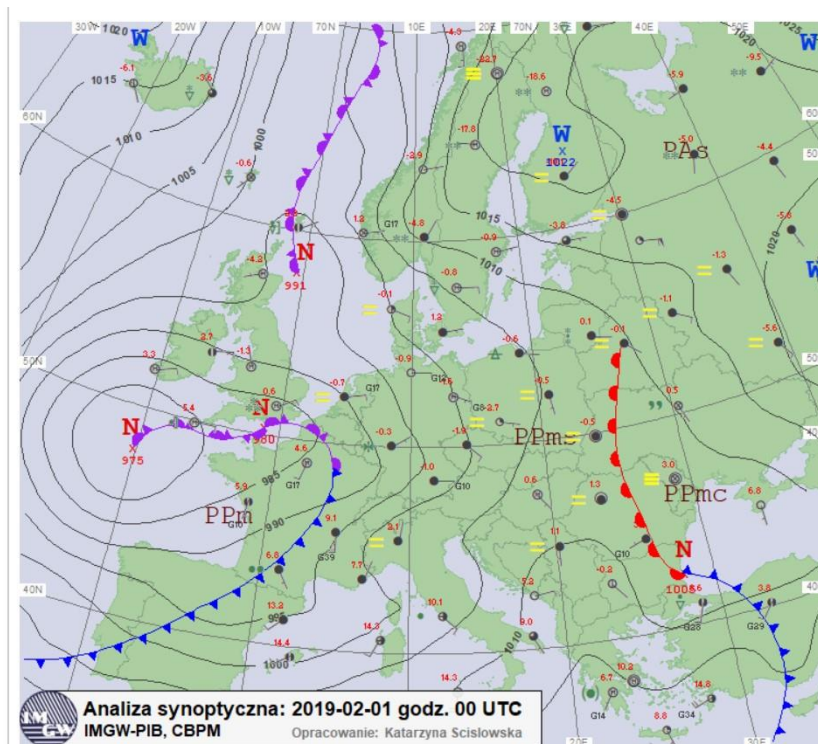
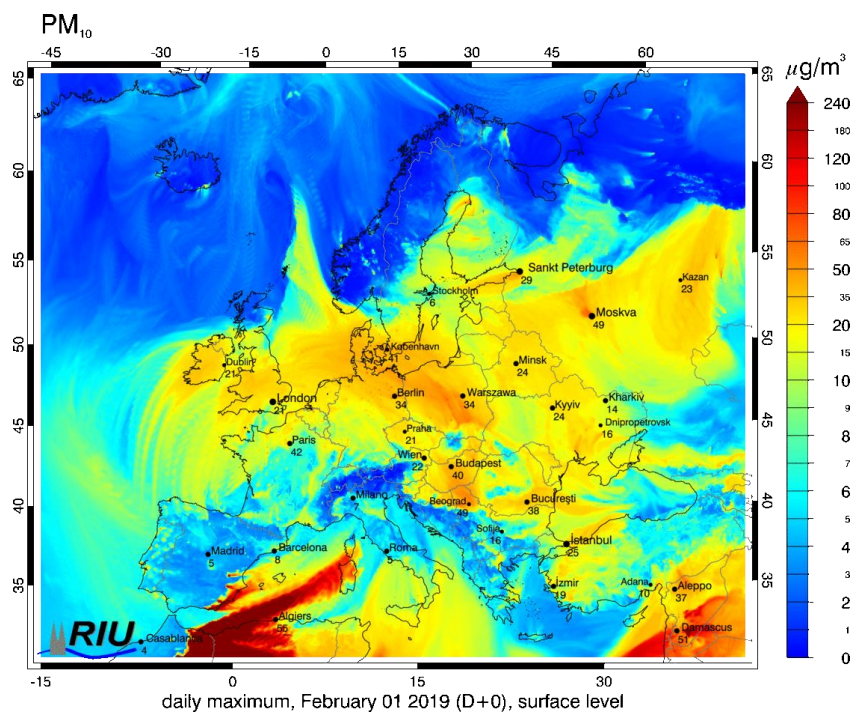
NAAPS Total Optical Depth for 00:00Z 01 Feb 2019
 Sulfate: Orange/Red, Dust: Green/Yellow, Smoke: Blue



'Made Fri Feb 1 17:55:52 UTC 2019 NRL/Monterev Aerosol Modelna'

Rysunek. 3.5. Ilustracje napywu pyłu w dniu 1.02.2019 r.

źródło: <https://www.nrlmry.navy.mil/aerosol/>



Rysunek. 3.6. Rozkład stężenia pyłu PM₁₀ na obszarze Europy oraz mapa synoptyczna dla dni epizodu 1
źródło: <http://db.eurad.uni-koeln.de/de/vorhersage/eurad-im.php> oraz
http://pogodynka.pl/polska/mapa_synoptyczna

Tabela 3.4. Zestawienie wartości ładunków netto napływu pyłu naturalnego obliczonych dla stacji pomiarowej **SIZlotPotLes** dla dni ze zidentyfikowanym napływem

Data	Percentyl 50 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Ładunek netto [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Wartość S24 przed odliczeniem [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Wartość S24 po odliczeniu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
2019-02-01	36	19	55	36

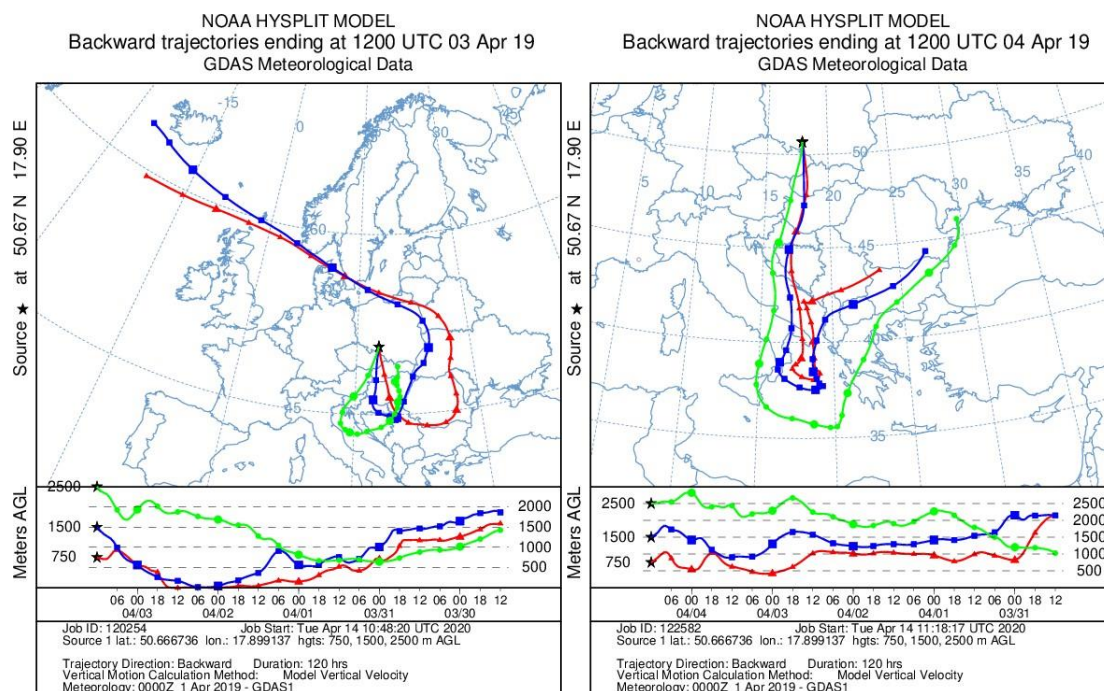
Tabela 3.5. Zestawienie odliczeń dla stacji pomiarowych położonych na obszarze **strefy miasto Opole** oraz **strefy opolskiej** dla dni ze zidentyfikowanym napływem pyłu naturalnego

Kod stacji	2019-02-01	
	S24 przed odliczeniem	S24 po odliczeniu
	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
OpOpoleKoszy	51	32
OpKKozBSmial	84	65
OpZdziePiast	100	81

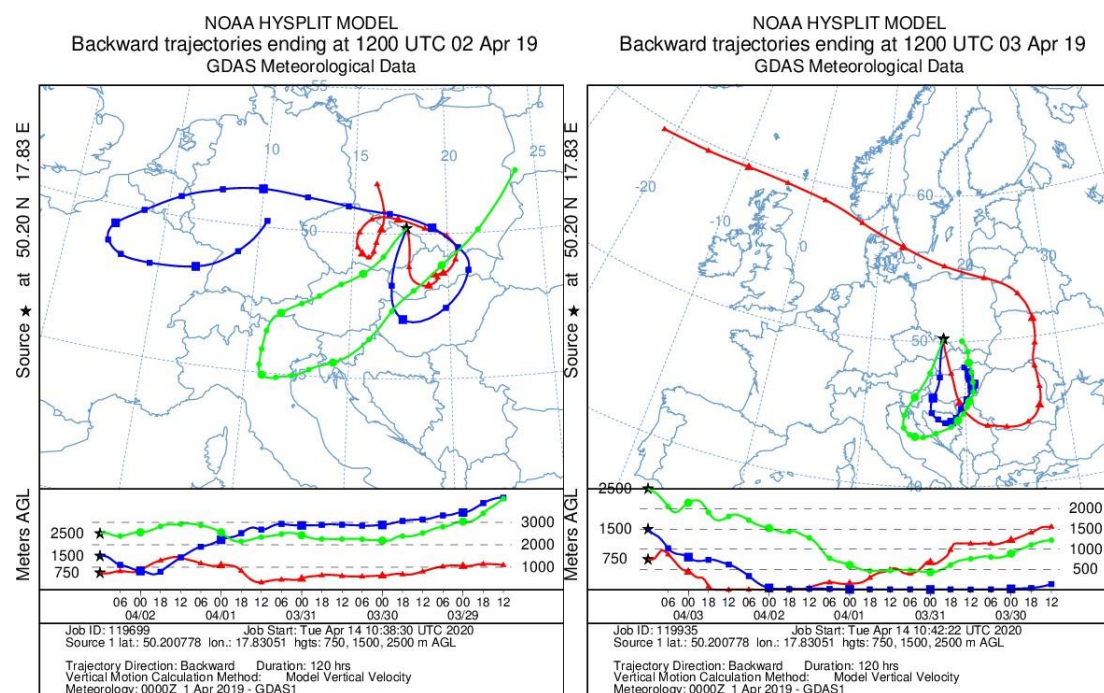
3.3. Epizod 2

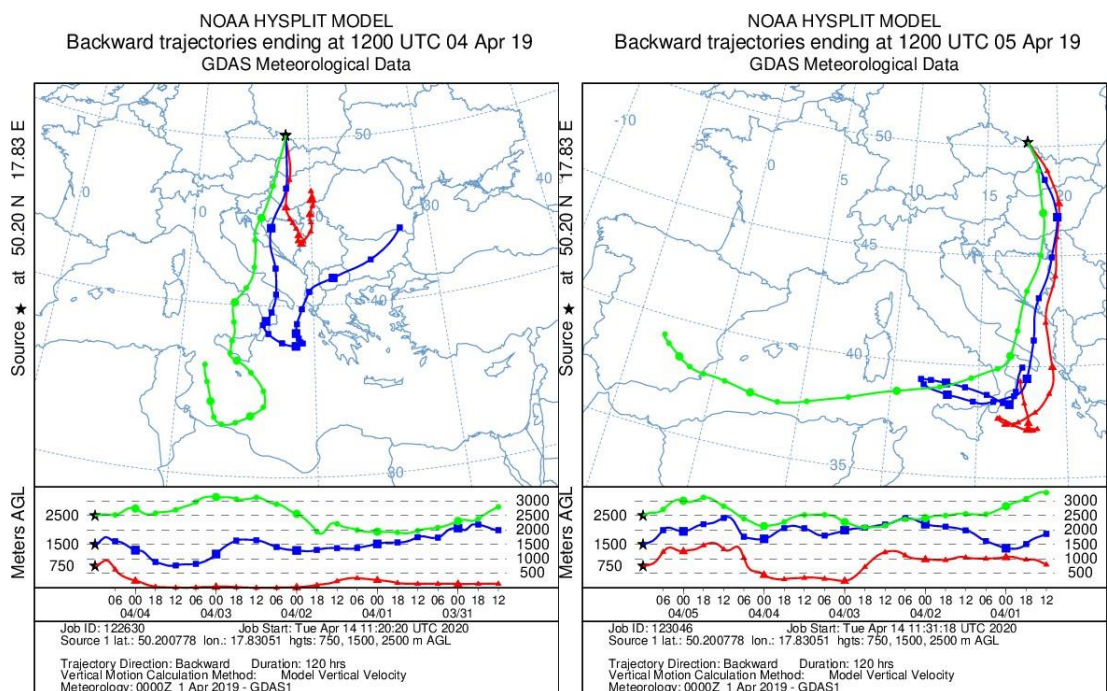
Tabela 3.6. Zestawienie wartości średnich 24-godzinnych stężeń pyłu PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$], zarejestrowanych na stacjach pomiarowych w województwie w wytypowanych dniach epizodów napływu pyłu naturalnego

Kod stacji	2019-04-02	2019-04-03	2019-04-04	2019-04-05
OpOpoleKoszy	39	53	55	46
OpGlubRatusz	64	59	58	52
OpKKozBSmial	32	43	43	59
OpNysaRodzie	45	41	56	39
OpZdziePiast	55	50	41	42
SIZlotPotLes	26	37	44	39

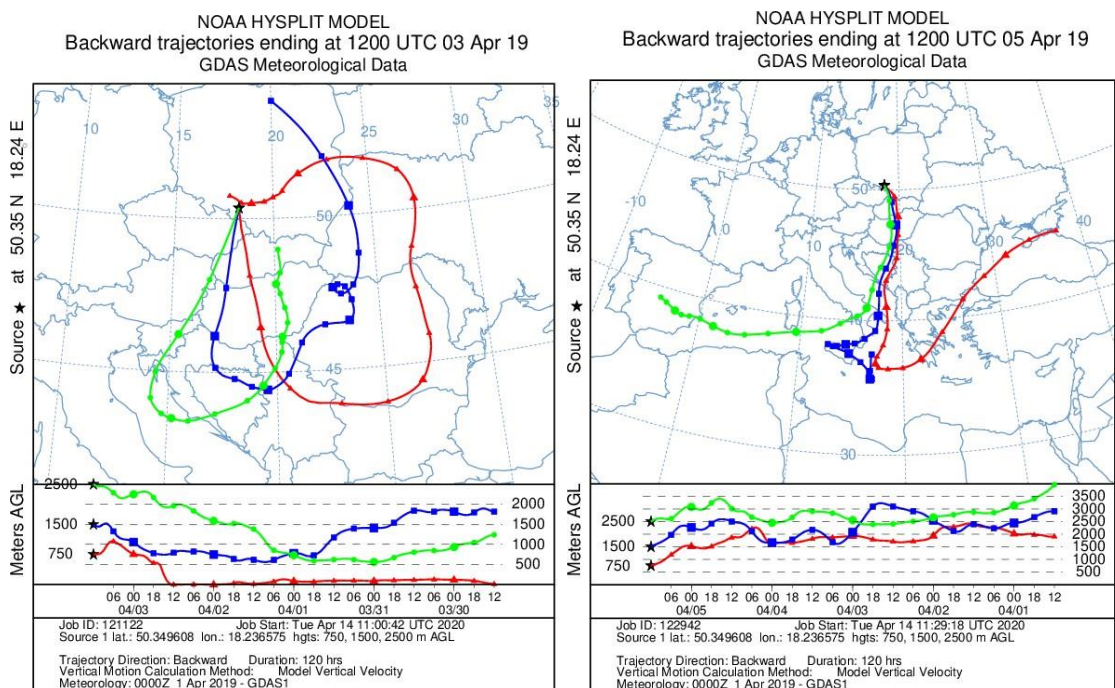


Rysunek. 3.7. Ilustracje trajektorii wstecznych obliczonych dla stacji OpOpoleKoszy w dniach 3-4.04.2019 r.
źródło: <https://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php>





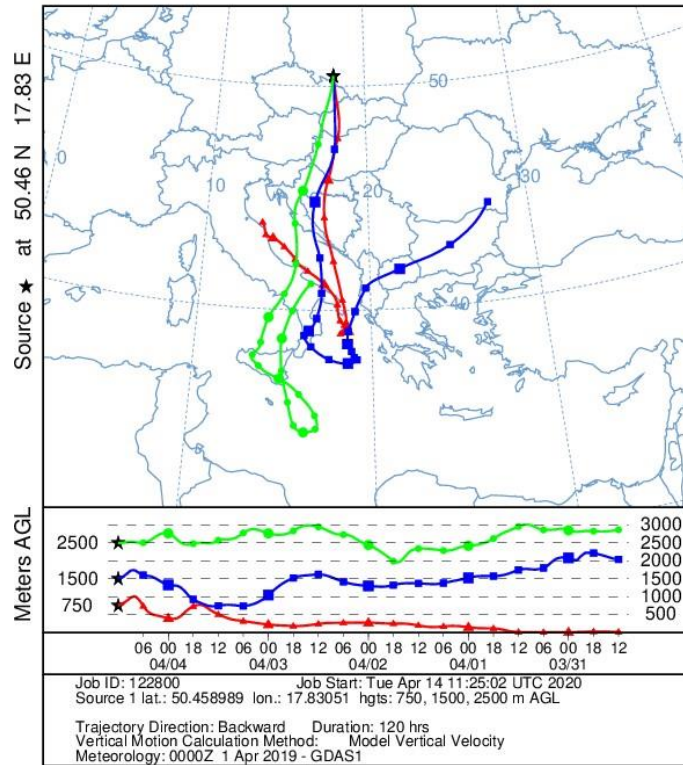
Rysunek. 3.8. Ilustracje trajektorii wstecznych obliczonych dla stacji OpGlubRatusz w dniach 2-5.04.2019 r.
źródło: <https://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php>



Rysunek. 3.9. Ilustracje trajektorii wstecznych obliczonych dla stacji OpKKozBSmial w dniach 3.04.2019 r.
oraz 5.04.2019 r.

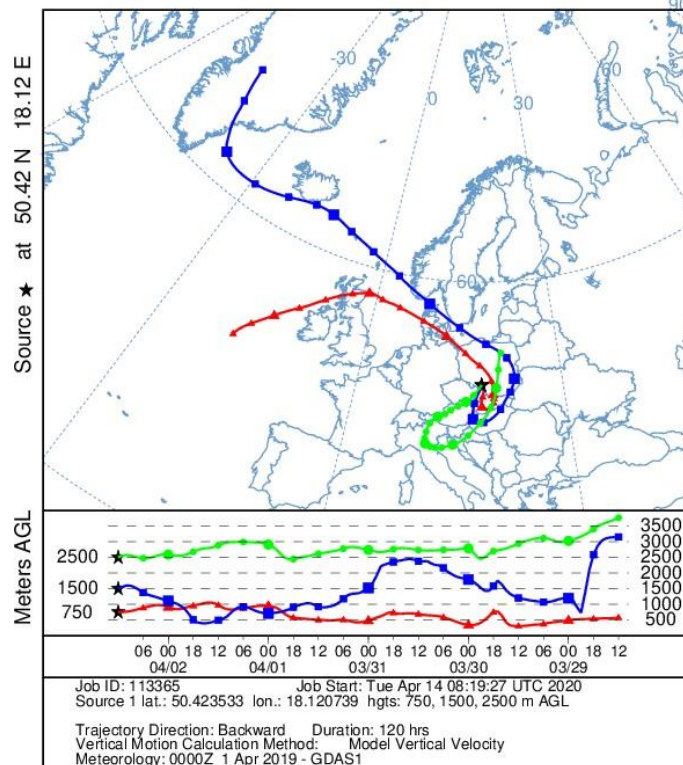
źródło: <https://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php>

NOAA HYSPLIT MODEL
 Backward trajectories ending at 1200 UTC 04 Apr 19
 GDAS Meteorological Data

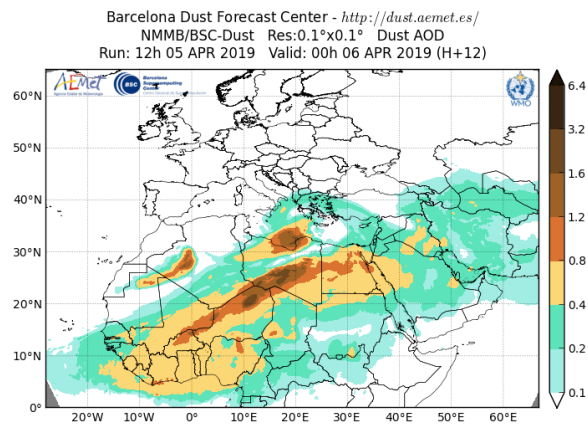
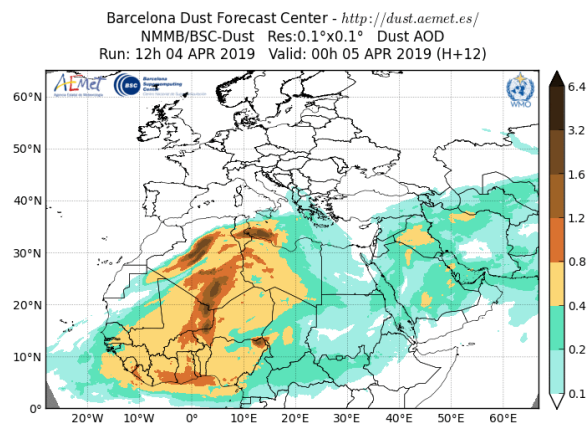
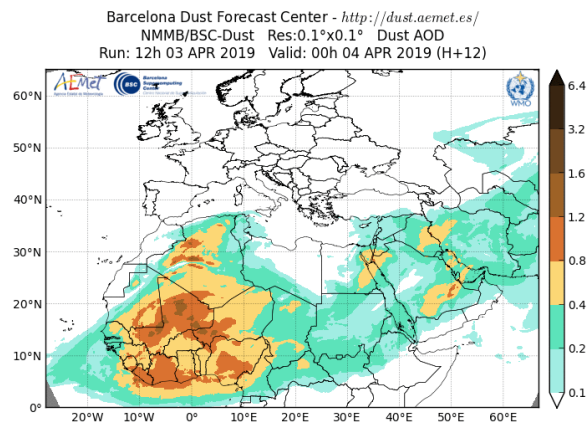
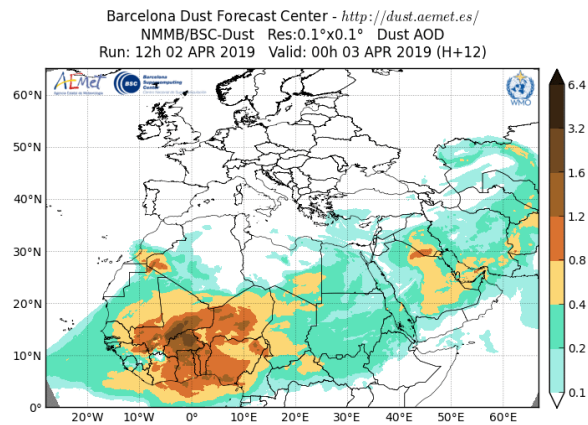


Rysunek. 3.10. Ilustracja trajektorii wstecznych obliczonych dla stacji OpNysaRodzie w dniu 4.04.2019 r.
 źródło: <https://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php>

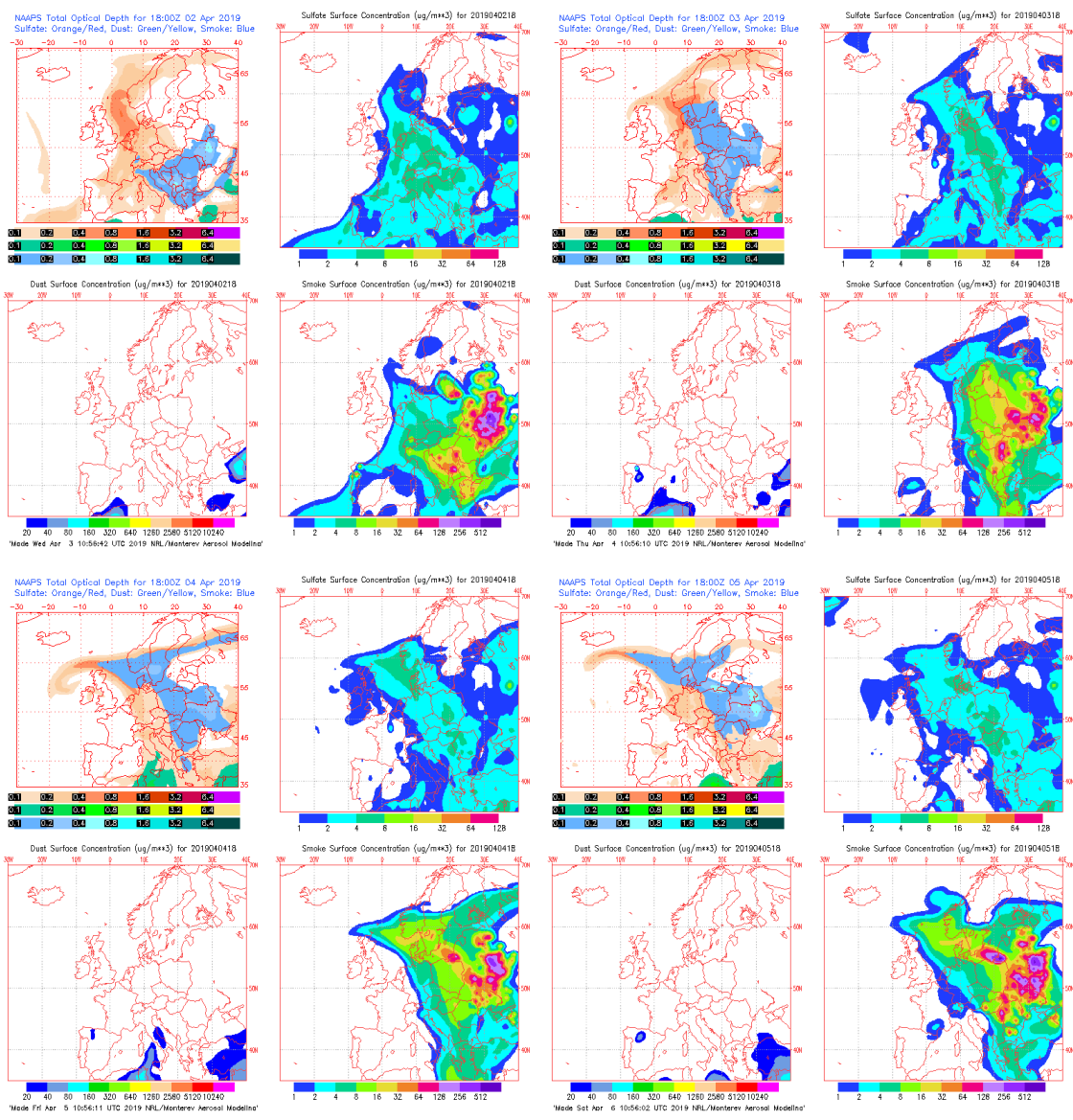
NOAA HYSPLIT MODEL
 Backward trajectories ending at 1200 UTC 02 Apr 19
 GDAS Meteorological Data



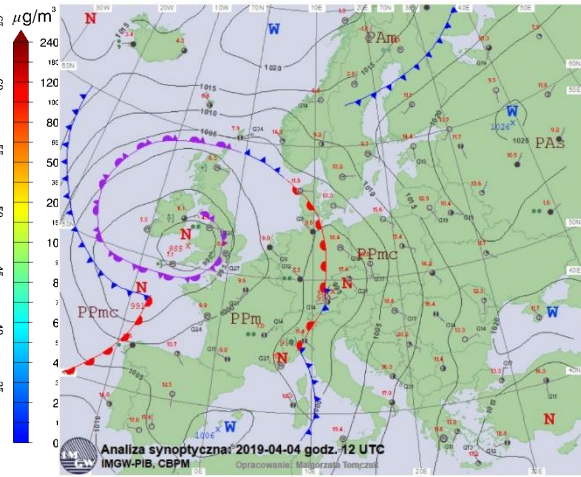
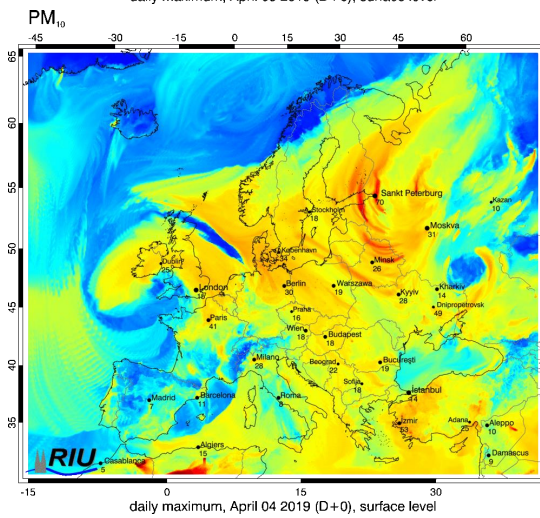
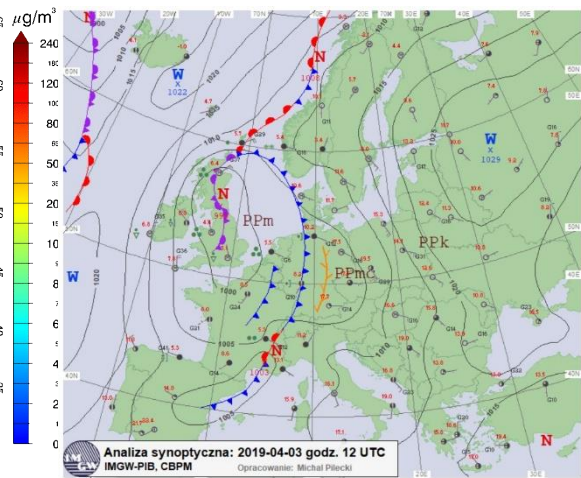
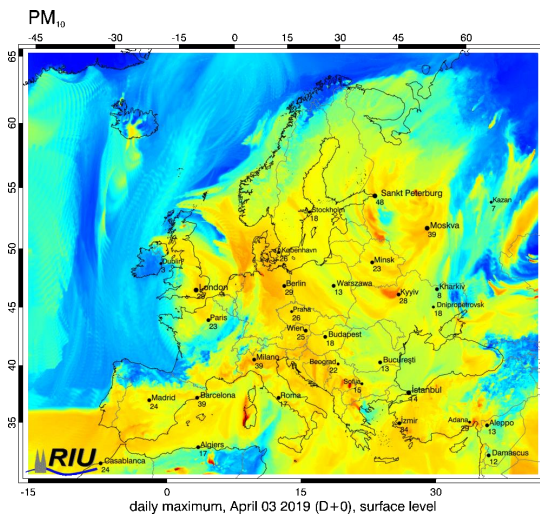
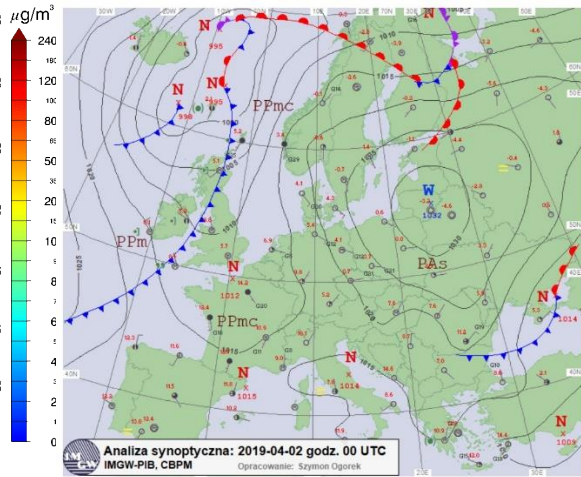
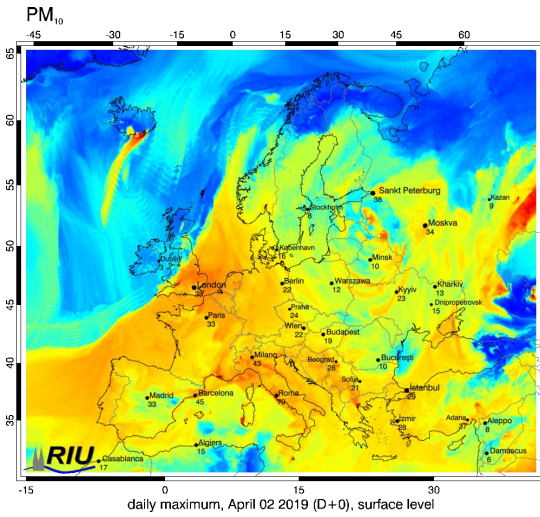
Rysunek. 3.11. Ilustracja trajektorii wstecznych obliczonych dla stacji OpZdziePiast w dniu 2.04.2019 r.
 źródło: <https://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php>

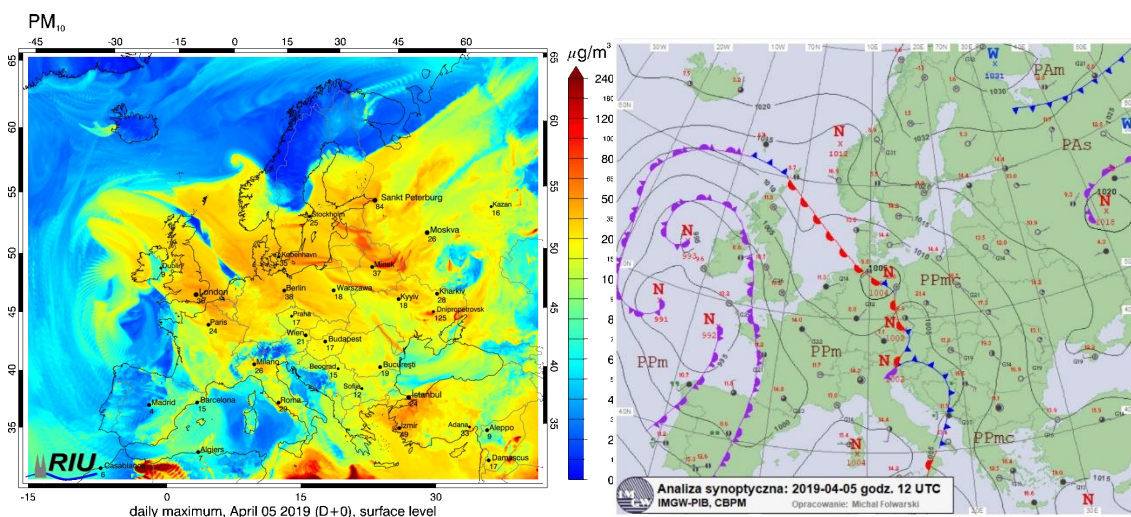


Rysunek. 3.12. Ilustracje naphywu pyłu w dniach 2-5.04.2019 r.
 źródło: <https://dust.aemet.es/forecast/nmbb-bsc-dust-forecast-aod>



Rysunek. 3.13. Ilustracje napływu pyłu w dniach 2-5.04.2019 r.
 źródło: <https://www.nrlmry.navy.mil/aerosol/>





Rysunek. 3.14. Rozkład stężenia pyłu PM10 na obszarze Europy oraz mapa synoptyczna dla dni epizodu 2
 źródło: <http://db.eurad.uni-koeln.de/de/vorhersage/eurad-im.php> oraz
http://pogodynka.pl/polska/mapa_synoptyczna

Tabela 3.7. Zestawienie wartości ładunków netto napływu pyłu naturalnego obliczonych dla stacji pomiarowej SIZlotPotLes dla dni ze zidentyfikowanym napływem

Data	Percentyl 50 [µg/m³]	Ładunek netto [µg/m³]	Wartość S24 przed odliczeniem [µg/m³]	Wartość S24 po odliczeniu [µg/m³]
2019-04-02	26	-0,1	Brak odliczeń	
2019-04-03	26	11	37	26
2019-04-04	26	18	44	26
2019-04-05	27	11	38	27

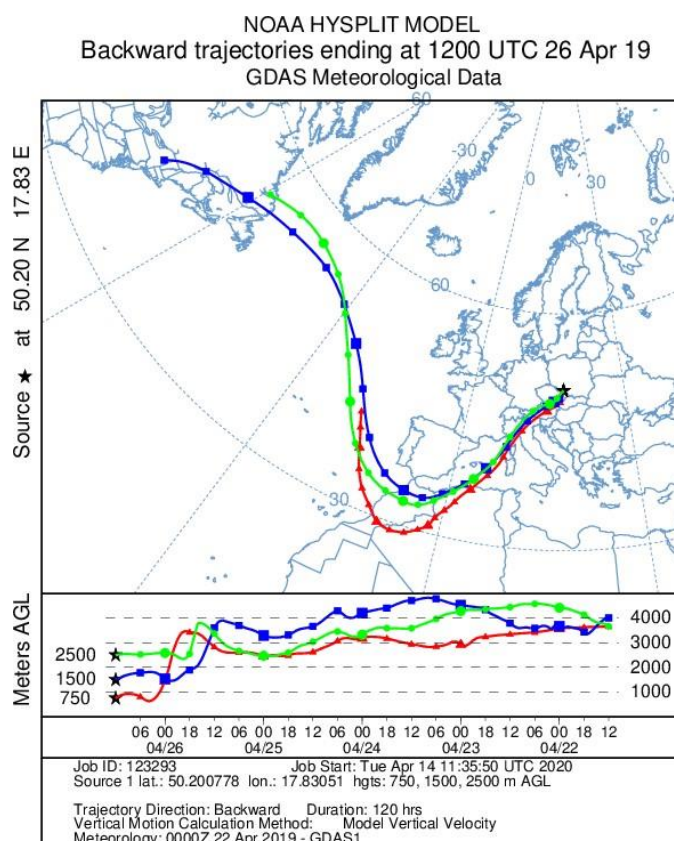
Tabela 3.8. Zestawienie odliczeń dla stacji pomiarowych położonych na obszarze strefy miasto Opole oraz strefy opolskiej dla dni ze zidentyfikowanym napływem pyłu naturalnego

Kod stacji	2019-04-03		2019-04-04		2019-04-05	
	S24 przed odliczeniem	S24 po odliczeniu	S24 przed odliczeniem	S24 po odliczeniem	S24 przed odliczeniem	S24 po odliczeniu
	[µg/m³]	[µg/m³]	[µg/m³]	[µg/m³]	[µg/m³]	[µg/m³]
OpOpoleKoszy	53	42	55	37	46	35
OpGlubRatusz	59	48	58	40	52	41
OpKKozBSmial	43	32	43	25	59	48
OpNysaRodzie	41	30	56	38	39	28
OpZdziePiast	50	39	41	23	42	31
SIZlotPotLes	37	26	44	26	38	27

3.4. Epizod 3

Tabela 3.9. Zestawienie wartości średnich 24-godzinnych stężeń pyłu PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$], zarejestrowanych na stacjach pomiarowych w województwie w wytypowanym dniu epizodu napływu pyłu naturalnego

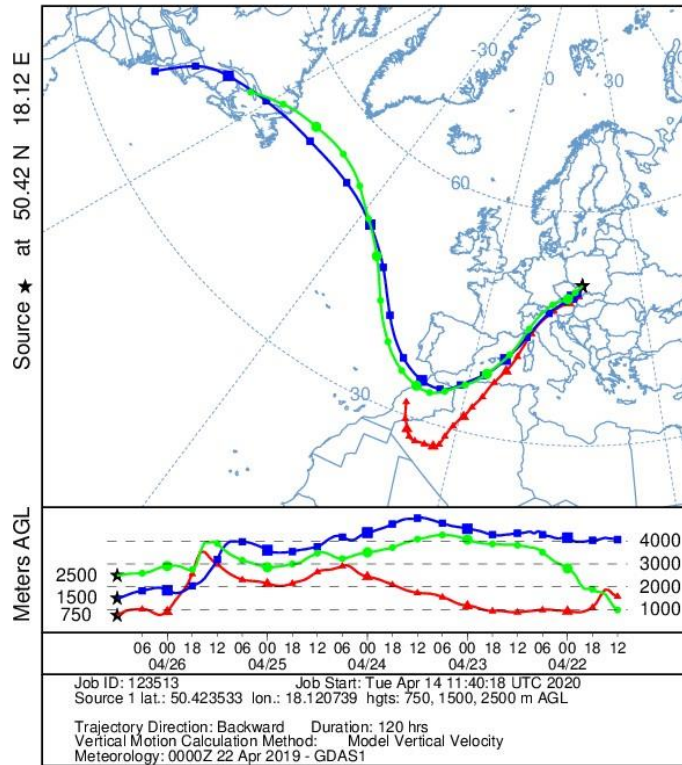
Kod stacji	2019-04-26
OpGlubRatusz	56
OpZdziePiast	55
SlZlotPotLes	38



Rysunek. 3.15. Ilustracja trajektorii wstecznych obliczonych dla stacji OpGlubRatusz w dniu 26.04.2019 r.

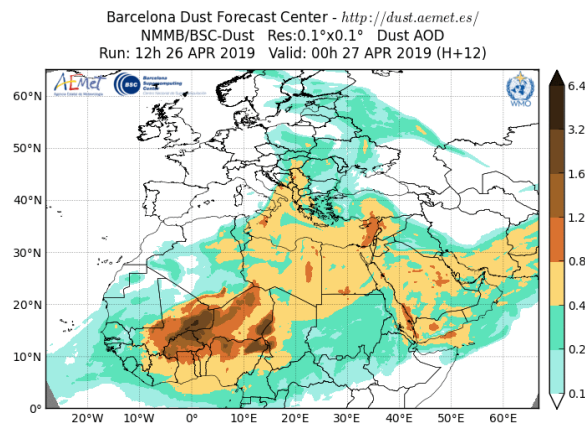
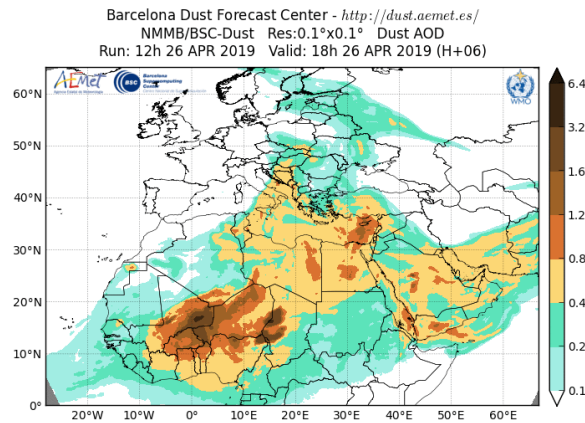
źródło: <https://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php>

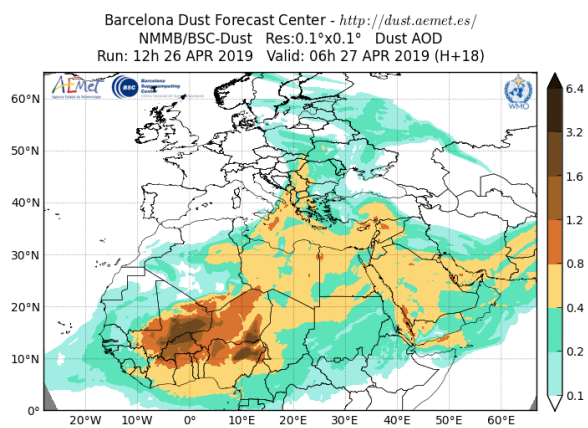
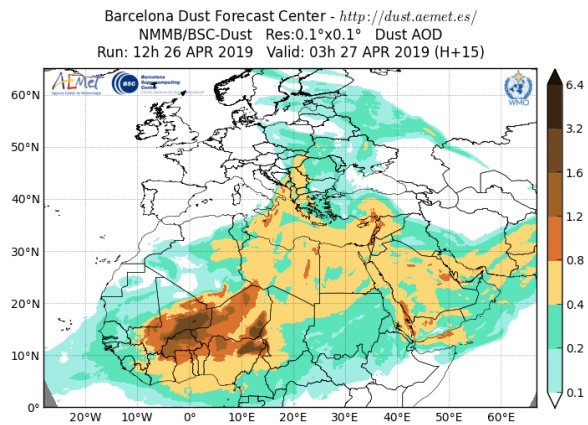
NOAA HYSPLIT MODEL
 Backward trajectories ending at 1200 UTC 26 Apr 19
 GDAS Meteorological Data



Rysunek. 3.16. Ilustracja trajektorii wstecznych obliczonych dla stacji OpZdziePiast w dniu 26.04.2019 r.

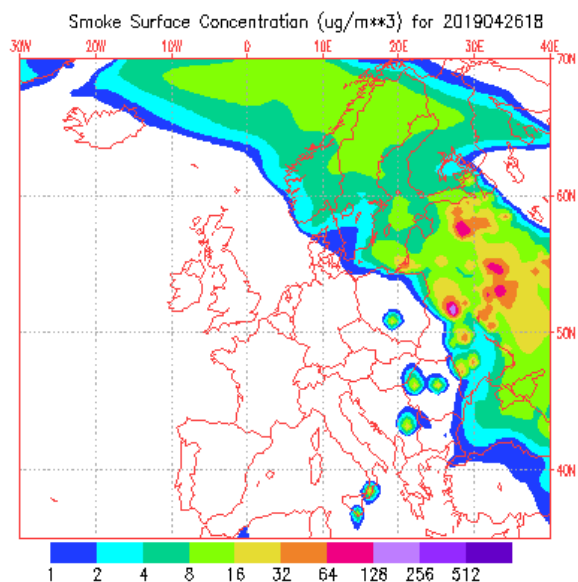
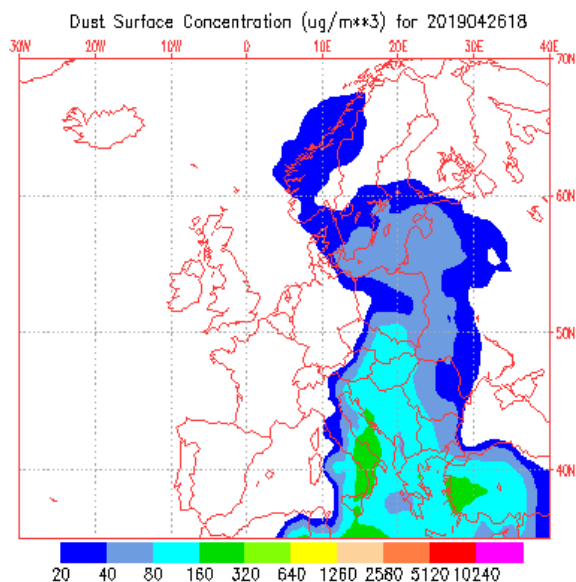
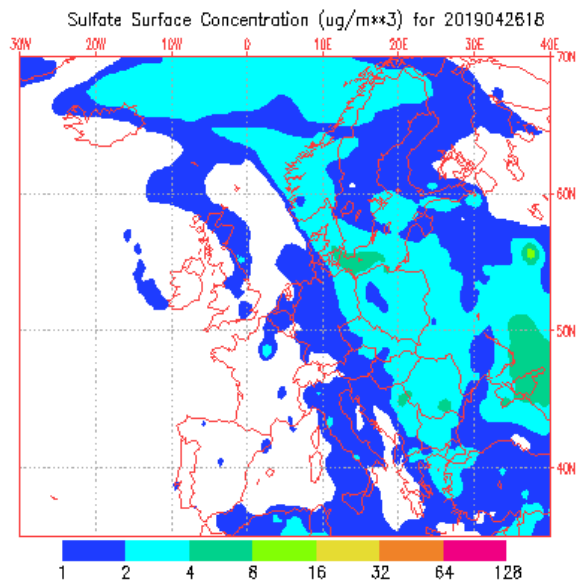
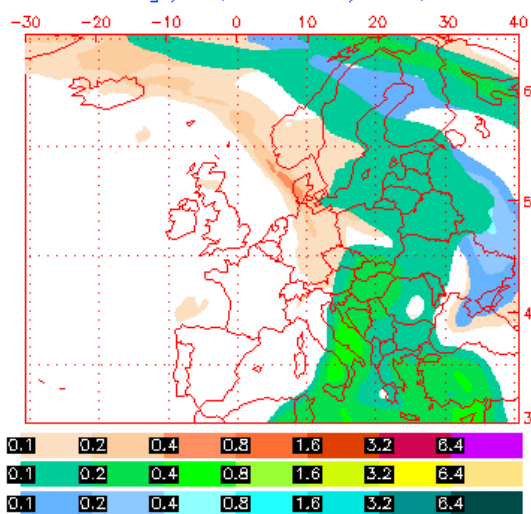
źródło: <https://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php>





Rysunek. 3.17. Ilustracje napywu pyłu w dniu 26.04.2019 r.
 źródło: <https://dust.aemet.es/forecast/nmm-b-sc-dust-forecast-aod>

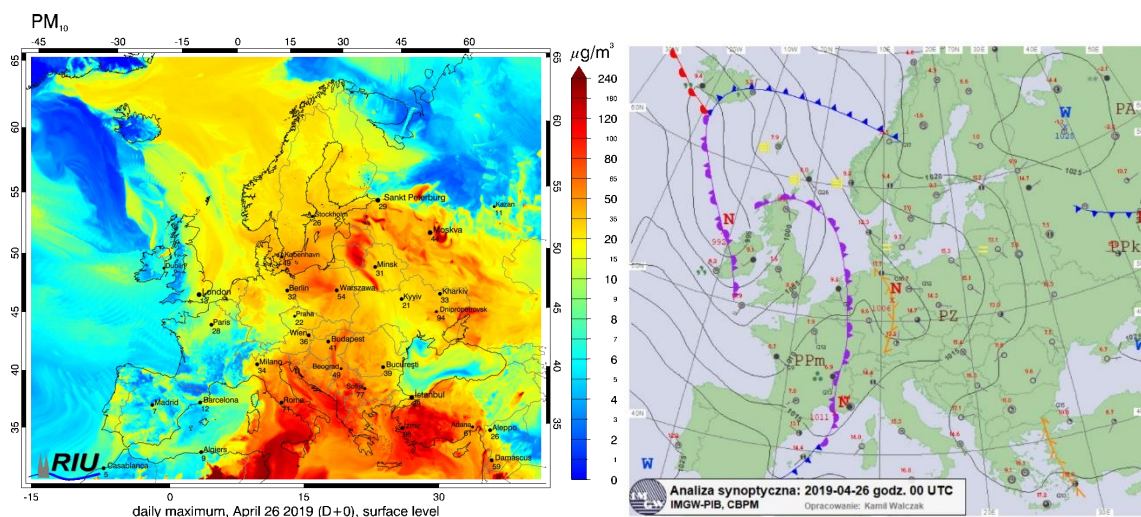
NAAPS Total Optical Depth for 18:00Z 26 Apr 2019
Sulfate: Orange/Red, Dust: Green/Yellow, Smoke: Blue



'Made Sat Apr 27 10:56:15 UTC 2019 NRL/Monterev Aerosol ModelIna'

Rysunek. 3.18. Ilustracje napywu pyłu w dniu 26.04.2019 r.

źródło: <https://www.nrlmry.navy.mil/aerosol/>



Rysunek. 3.19. Rozkład stężenia pyłu PM10 na obszarze Europy oraz mapa synoptyczna dla dni epizodu 3
 źródło: <http://db.eurad.uni-koeln.de/de/vorhersage/eurad-im.php> oraz
http://pogodynka.pl/polska/mapa_synoptyczna

Tabela 3.10. Zestawienie wartości ładunków netto napływu pyłu naturalnego obliczonych dla stacji pomiarowej SIZlotPotLes dla dni ze zidentyfikowanym napływem

Data	Percentyl 50 [µg/m³]	Ładunek netto [µg/m³]	Wartość S24 przed odliczeniem [µg/m³]	Wartość S24 po odliczeniu [µg/m³]
2019-04-26	21	17	38	21

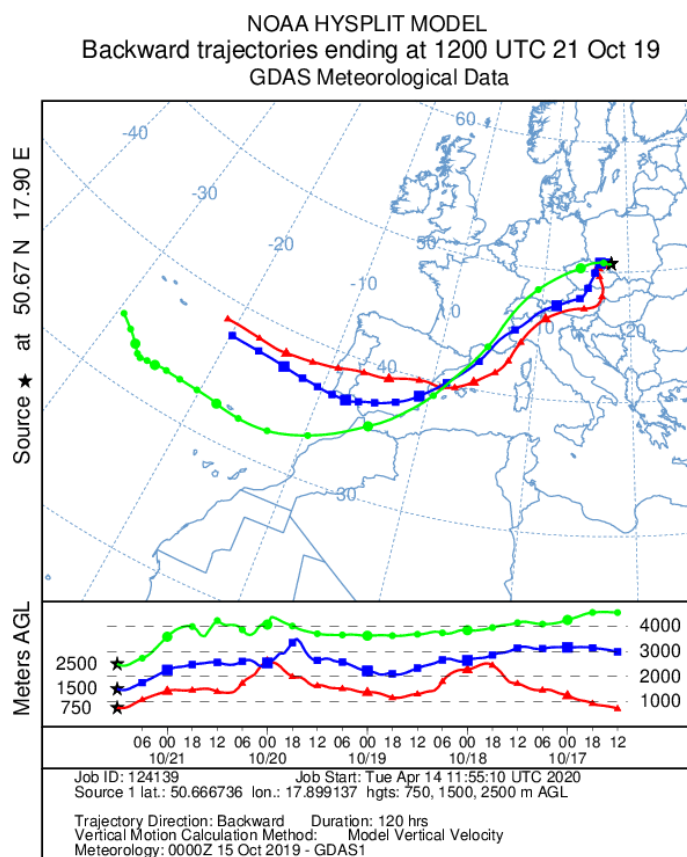
Tabela 3.11. Zestawienie odliczeń dla stacji pomiarowych położonych na obszarze strefy opolskiej dla dni ze zidentyfikowanym napływem pyłu naturalnego

Kod stacji	2019-04-26	
	S24 przed odliczeniem	S24 po odliczeniem
	[µg/m³]	[µg/m³]
OpGlubRatusz	56	39
OpZdziePiast	55	38
SIZlotPotLes	38	21

3.5. Epizod 4

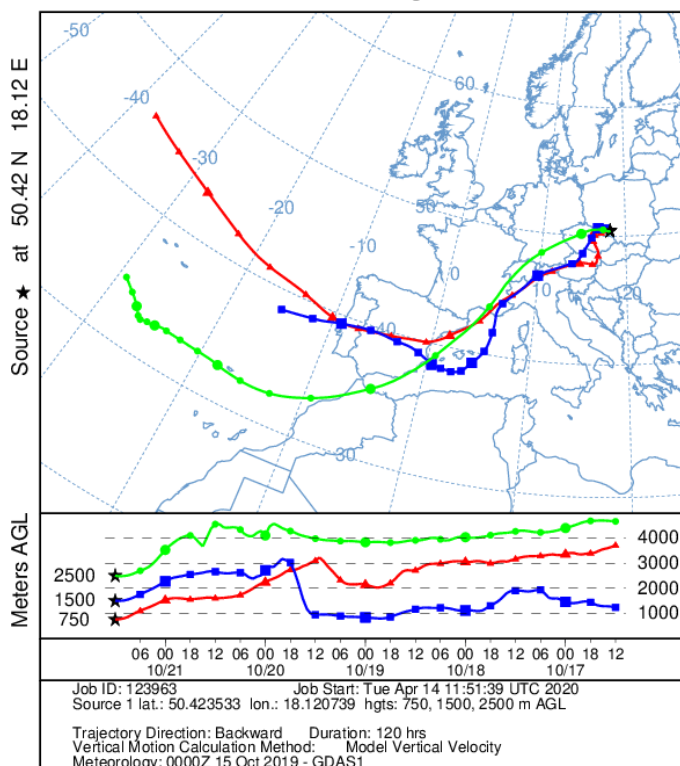
Tabela 3.12. Zestawienie wartości średnich 24-godzinnych stężeń pyłu PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$], zarejestrowanych na stacjach pomiarowych w województwie w wytypowanym dniu epizodu napływu pyłu naturalnego

Kod stacji	2019-10-21
OpOpoleKoszy	51
OpZdziePiast	55
SlZlotPotLes	21



Rysunek. 3.20. Ilustracja trajektorii wstecznych obliczonych dla stacji OpOpoleKoszy w dniu 21.10.2019 r.
źródło: <https://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php>

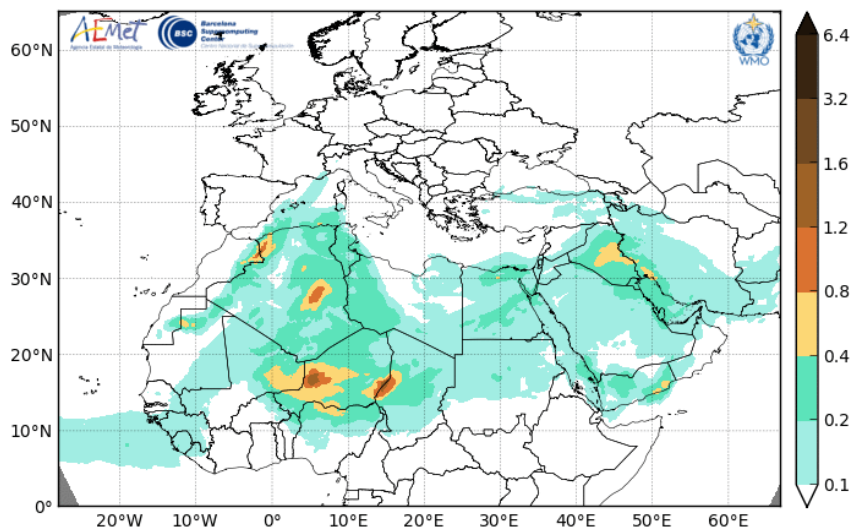
NOAA HYSPLIT MODEL
 Backward trajectories ending at 1200 UTC 21 Oct 19
 GDAS Meteorological Data



Rysunek. 3.21. Ilustracja trajektorii wstecznych obliczonych dla stacji OpZdziePiast w dniu 21.10.2019 r.

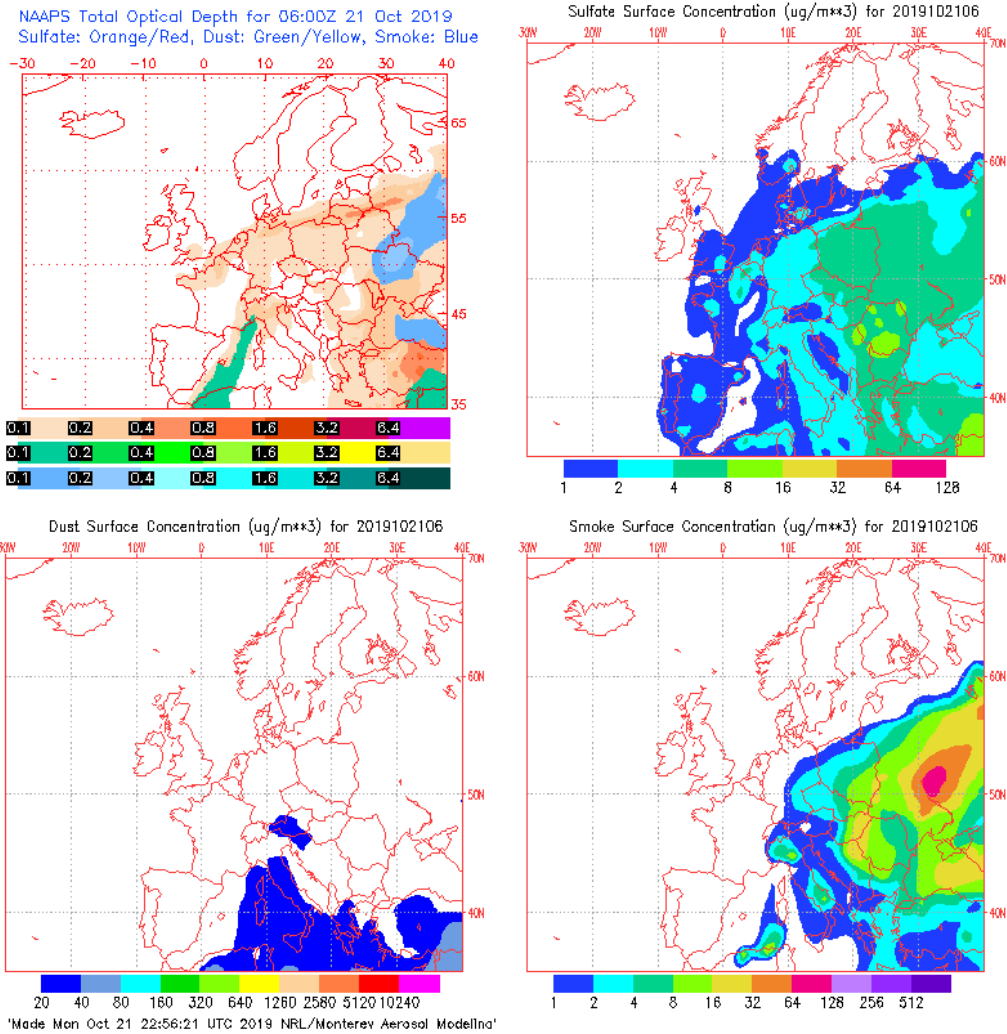
źródło: <https://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php>

Barcelona Dust Forecast Center - <http://dust.aemet.es/>
 NMMB/BSC-Dust Res:0.1°x0.1° Dust AOD
 Run: 12h 21 OCT 2019 Valid: 00h 22 OCT 2019 (H+12)

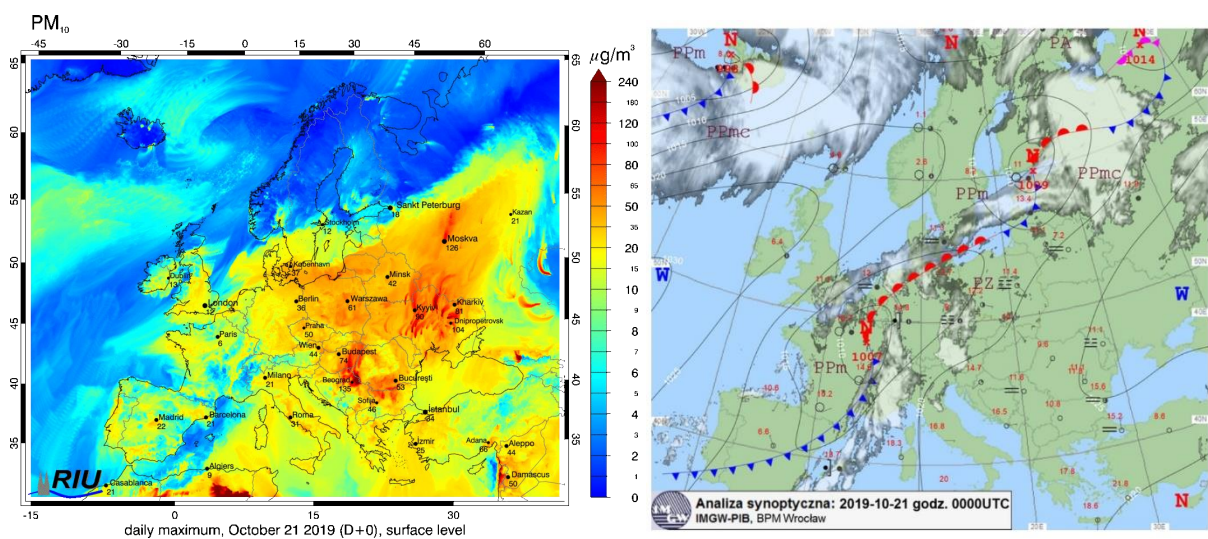


Rysunek. 3.22. Ilustracja naphywu pyłu w dniu 21.10.2019 r.

źródło: <https://dust.aemet.es/forecast/nmm-b-sc-dust-forecast-aod>



Rysunek. 3.23. Ilustracje napływu pyłu w dniu 21.10.2019 r.
źródło: <https://www.nrlmry.navy.mil/aerosol/>



Rysunek. 3.24. Rozkład stężenia pyłu PM₁₀ na obszarze Europy oraz mapa synoptyczna dla dnia epizodu 4
źródło: <http://db.eurad.uni-koeln.de/de/vorhersage/eurad-im.php> oraz
http://pogodynka.pl/polska/mapa_synoptyczna

Tabela 3.13. Zestawienie wartości ładunków netto napływu pyłu naturalnego obliczonych dla stacji pomiarowej SIZlotPotLes dla dni ze zidentyfikowanym napływem

Data	Percentyl 50 [µg/m ³]	Ładunek netto [µg/m ³]	Wartość S24 przed odliczeniem [µg/m ³]	Wartość S24 po odliczeniu [µg/m ³]
2019-10-21	22	-1	Brak odliczeń	

3.6. Podsumowanie odliczeń dla napływu pyłu naturalnego z obszarów suchych

W wyniku odliczeń dla napływu pyłu naturalnego z obszarów suchych w województwie opolskim zredukowano liczbę dni z przekroczeniem na stacjach w Opolu, Głubczycach, Kędzierzynie-Koźlu, Nysie oraz w Zdzeszowicach (tabela 3.14). Jednakże na tych stacjach suma liczby dni z przekroczeniami w 2019 roku w dalszym ciągu pozostaje powyżej dozwolonej częstości.

Tabela 3.14. Zestawienie efektów odejmowania udziału napływu pyłu naturalnego z obszarów suchych, uzyskanych dla poszczególnych finalnie uwzględnionych stacji w województwie opolskim

strefa miasto Opole i strefa opolska					
Kod stacji	LD>50 przed odliczeniem	LD>50 po odliczeniu	Sa przed odliczeniem [µg/m ³]	Sa po odliczeniu [µg/m ³]	Uwagi
OpOpoleKoszy	47	44	30	30	Na stacji uzyskano zmniejszenie liczby dni z przekroczeniami, jednak pozostaje ona powyżej częstości dozwolonej. Nie wykonywano odliczeń wartości średniorocznej, ponieważ jest ona poniżej wartości dopuszczalnej.
OpGlubRatusz	50	46	31	31	Na stacji uzyskano zmniejszenie liczby dni z przekroczeniami, jednak pozostaje ona powyżej częstości dozwolonej. Nie wykonywano odliczeń wartości średniorocznej, ponieważ jest ona poniżej wartości dopuszczalnej.
OpKKozBSmial	48	47	28	28	Na stacji uzyskano zmniejszenie liczby dni z przekroczeniami, jednak pozostaje ona powyżej częstości dozwolonej. Nie wykonywano odliczeń wartości średniorocznej, ponieważ jest ona poniżej wartości dopuszczalnej.
OpNysaRodzie	45	44	27	27	Na stacji uzyskano zmniejszenie liczby dni z przekroczeniami, jednak pozostaje ona powyżej częstości dozwolonej. Nie wykonywano odliczeń wartości średniorocznej, ponieważ jest ona poniżej wartości dopuszczalnej.
OpZdziePiast	59	58	32	32	Na stacji uzyskano zmniejszenie liczby dni z przekroczeniami, jednak pozostaje ona powyżej częstości dozwolonej. Nie wykonywano odliczeń wartości średniorocznej, ponieważ jest ona poniżej wartości dopuszczalnej.

4. Materiały źródłowe

Na potrzeby wykonania opisanych analiz oraz opracowania niniejszego Wojewódzkiego raportu syntetycznego z odejmowania udziału źródeł naturalnych w rocznej ocenie jakości powietrza dla województwa opolskiego za rok 2019 wykorzystano następujące materiały, dane i informacje oraz dokumenty:

- a) krajowa baza danych monitoringu jakości powietrza JPOAT2,0, będąca elementem Systemu Informatycznego Inspekcji Ochrony Środowiska EKOINFONET,
- b) zestawienie sytuacji napływu powietrza zwrotnikowego znad północnej Afryki nad Polskę opracowane przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy (IMGW-PIB),
- c) <https://dust.aemet.es/forecast/nmmb-bsc-dust-forecast-aod>
- d) <http://db.eurad.uni-koeln.de/de/vorhersage/eurad-im.php>
- e) <https://www.nrlmry.navy.mil/aerosol/>
- f) http://pogodynka.pl/polska/mapa_synoptyczna
- g) <http://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php>.