



GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA

Departament Monitoringu Środowiska

Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Katowicach

ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE ŚLĄSKIM

RAPORT WOJEWÓDZKI ZA ROK 2018



Zatwierdził:

Katowice, kwiecień 2019



GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA
Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Katowicach
Departamentu Monitoringu Środowiska
ul. Wita Stwosza 2, 40-036 Katowice

ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA
W WOJEWÓDZTWIE ŚLĄSKIM
RAPORT WOJEWÓDZKI ZA ROK 2018

Raport opracowany w Regionalnym Wydziale Monitoringu Środowiska w Katowicach Departamentu Monitoringu Środowiska Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez zespół w składzie:

Andrzej Szczygieł – Naczelnik Regionalnego Wydziału Monitoringu Środowiska w Katowicach

Lilia Szymańska-Kubicka – Wojewódzki koordynator oceny

Anna Pillich-Konieczny

Magdalena Kawnik

Norbert Grzechowski

Katowice, kwiecień 2019

SPIS TREŚCI

1. Wstęp.....	7
1.1. Podstawy prawne oceny jakości powietrza.....	7
1.2. Cele oceny jakości powietrza.....	8
2. Kryteria i metody oceny.....	10
2.1. Kryteria oceny jakości powietrza.....	10
2.2. Zaokrąglanie wyników obliczeń w ocenie jakości powietrza przy porównaniu z wartościami kryteriów.....	14
2.3. Metody oceny jakości powietrza.....	15
3. Obszar podlegający ocenie.....	16
4. System rocznej oceny jakości powietrza w województwie	21
4.1. System pomiarów zanieczyszczeń powietrza	21
4.2. System modelowania matematycznego	30
4.3. Inne metody oceny jakości powietrza	34
5. Warunki meteorologiczne w roku podlegającym ocenie	34
6. Emisja zanieczyszczeń do powietrza na obszarze województwa	44
7. Wyniki oceny jakości powietrza	53
7.1. Ocena wykonana ze względu na ochronę zdrowia ludzi	53
7.1.1 Dwutlenek siarki SO ₂	53
7.1.2 Dwutlenek azotu NO ₂	62
7.1.3 Tlenek węgla CO	71
7.1.4 Benzen C ₆ H ₆	74
7.1.5 Ozon O ₃	76
7.1.6 Pył PM ₁₀	85
7.1.7 Pył PM _{2.5}	96
7.1.8 Ołów Pb w pyle PM ₁₀	102
7.1.9 Arsen As w pyle PM ₁₀	104
7.1.10 Kadm Cd w pyle PM ₁₀	107
7.1.11 Nikiel Ni w pyle PM ₁₀	109
7.1.12 Benzo(a)piren B(a)P w pyle PM ₁₀	111
7.1.13 Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia.....	118
7.2. Ocena wykonana ze względu na ochronę roślin	119
7.2.1 Dwutlenek siarki SO ₂	119
7.2.2 Tlenki azotu NO _x	122
7.2.3 Ozon O ₃	124
7.2.4 Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin	130
8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia i charakterystyka sytuacji przekroczeń.....	130
9. Udokumentowanie wyników oceny	132
10. Podsumowanie oceny.....	132

11. Słownik skrótów i terminów użytych w opracowaniu.....	134
Załącznik 1. Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie.....	137

1. Wstęp

Zgodnie z art. 85 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. 2018 poz. 799 z póź. zm.) ochrona powietrza polega na zapewnieniu jak najlepszej jego jakości, w szczególności przez: utrzymanie poziomów substancji w powietrzu poniżej dopuszczalnych dla nich poziomów lub co najmniej na tych poziomach; zmniejszanie poziomów substancji w powietrzu co najmniej do dopuszczalnych, gdy nie są one dotrzymane; zmniejszanie i utrzymanie poziomów substancji w powietrzu poniżej poziomów docelowych albo poziomów celów długoterminowych lub co najmniej na tych poziomach.

Niniejszy dokument wpisuje się w działania podejmowane w celu skutecznej ochrony powietrza dla zdrowia mieszkańców oraz ochrony roślin województwa śląskiego.

1.1. Podstawy prawne oceny jakości powietrza

Zgodnie z art. 89 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. 2018 poz. 799 z póź. 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 (*Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 13 kwietnia 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo ochrony środowiska* Dz. U. 2018 r., poz. 799 z późniejszymi zmianami);
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2012 r., poz. 1031);
- 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 2018 r. o zmianie ustawy o Inspekcji Ochrony Środowiska oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. z 2018 r. poz. 1479).

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 SO_2 , dwutlenku azotu NO_2 , tlenku węgla CO , benzenu C_6H_6 , pyłu PM_{10} , pyłu $PM_{2.5}$ oraz zawartości ołowiu Pb w pyłe PM_{10} - ochrona zdrowia oraz: dwutlenku siarki SO_2 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 O_3 (ochrona zdrowia ludzi, ochrona roślin) oraz arsenu As , kadmu Cd , niklu Ni , benzo(a)pirenu $B(a)P$ w pyłe PM_{10} - ochrona zdrowia ludzi.

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

Klasa strefy	Poziom stężeń ozonu	Oczekiwane działania
D1	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.

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) jezdní 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

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.

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 uwzględniono 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, B(a)P, O₃

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa A	Klasa C
dwutlenek siarki	dopuszczalny	1-godz.	nie więcej niż 24 stężenia 1-godz. S1 > 350 µg/m ³	więcej niż 24 stężenia 1-godz. S1 > 350 µg/m ³
dwutlenek siarki	dopuszczalny	24-godz.	nie więcej niż 3 stężenia 24-godz. S24 > 125 µg/m ³	więcej niż 3 stężenia 24-godz. S24 > 125 µg/m ³
dwutlenek azotu	dopuszczalny	1-godz.	nie więcej niż 18 stężeń 1-godz. S1 > 200 µg/m ³	więcej niż 18 stężeń 1-godz. S1 > 200 µg/m ³
dwutlenek azotu	dopuszczalny	rok	Sa ≤ 40 µg/m ³	Sa > 40 µg/m ³
tlenek węgla	dopuszczalny	8-godz.	S8max ≤ 10 mg/m ³	S8max > 10 mg/m ³
benzen	dopuszczalny	rok	Sa ≤ 5 µg/m ³	Sa > 5 µg/m ³
pył zawieszony PM ₁₀	dopuszczalny	24-godz.	nie więcej niż 35 stężeń 24-godz. S24 > 50 µg/m ³	więcej niż 35 stężeń 24-godz. S24 > 50 µg/m ³
pył zawieszony PM ₁₀	dopuszczalny	rok	Sa ≤ 40 µg/m ³	Sa > 40 µg/m ³
pył zawieszony PM _{2.5}	dopuszczalny	rok	Sa ≤ 25 µg/m ³	Sa > 25 µg/m ³
ołów	dopuszczalny	rok	Sa ≤ 0.5 µg/m ³	Sa > 0.5 µg/m ³
arsen	docelowy	rok	Sa ≤ 6 ng/m ³	Sa > 6 ng/m ³
kadm	docelowy	rok	Sa ≤ 5 ng/m ³	Sa > 5 ng/m ³
nikiel	docelowy	rok	Sa ≤ 20 ng/m ³	Sa > 20 ng/m ³
benzo(a)piren	docelowy	rok	Sa ≤ 1 ng/m ³	Sa > 1 ng/m ³
ozon	docelowy	8-godz.	nie więcej niż 25 dni ze stężeniem S8max_d > 120 µg/m ³ (średnio dla ostatnich 3 lat)	więcej niż 25 dni ze stężeniem S8max_d > 120 µg/m ³ (średnio dla ostatnich 3 lat)

Objaśnienia do tabeli: Sa- stężenie średnie roczne, S1 – stężenie 1-godzinne, S24 – stężenie średnie dobowe

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

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

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

Tabela 2.2. Kryteria dodatkowej 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	Sa ≤ 20 µg/m ³	Sa > 20 µg/m ³

Objaśnienia do tabeli:

Sa- stężenie średnie roczne

Tabela 2.3. Kryteria dodatkowej klasyfikacji stref dla ozonu O₃ ze względu na ochronę zdrowia ludzi (w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego - do osiągnięcia w 2020 r.)

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

Objaśnienia do tabeli:

S8max – maksimum ze stężeń średnich ośmiogodzinnych 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 (IV – 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	Jednostki	Liczba miejsc po przecinku	Przykład
Dwutlenek siarki SO ₂	stężenie 24-godz. S24 percentyl S99,2 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

Zanieczyszczenie	Parametr	Jednostki	Liczba miejsc po przecinku	Przykład
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	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 oraz wyniki pomiarów metodą pasywną.

3. Obszar podlegający ocenie

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 10 sierpnia 2012 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.

Na terenie województwa śląskiego zostało wydzielonych 5 stref. Strefy te zostały wymienione poniżej i przedstawione w tabeli 3.1 oraz na rysunkach 3.1 i 3.2:

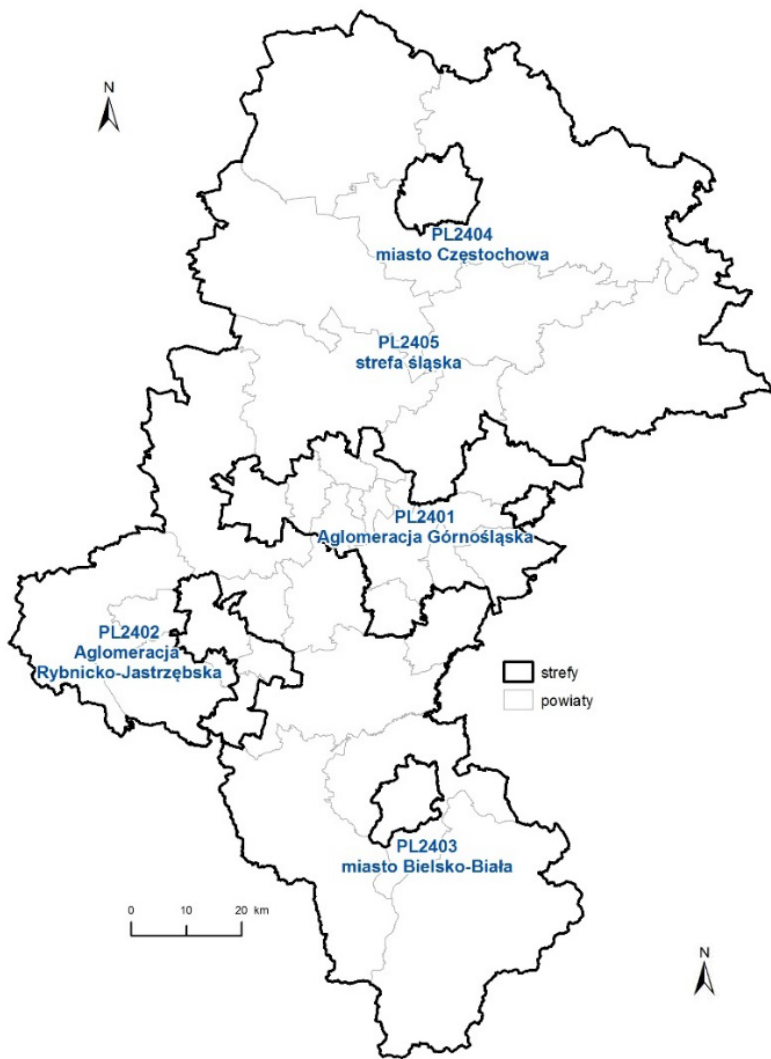
- **aglomeracja górnośląska – kod strefy PL2401** - obejmuje 14 miast na prawach powiatu, : Katowice, Sosnowiec, Jaworzno, Bytom, Zabrze, Ruda Śląska, Tychy, Dąbrowa Górnicza,

Chorzów, Mysłowice, Świętochłowice, Siemianowice Śląskie, Piekary Śląskie, Gliwice, spośród tych miast w 9 mieszka ponad 100 tys. mieszkańców;

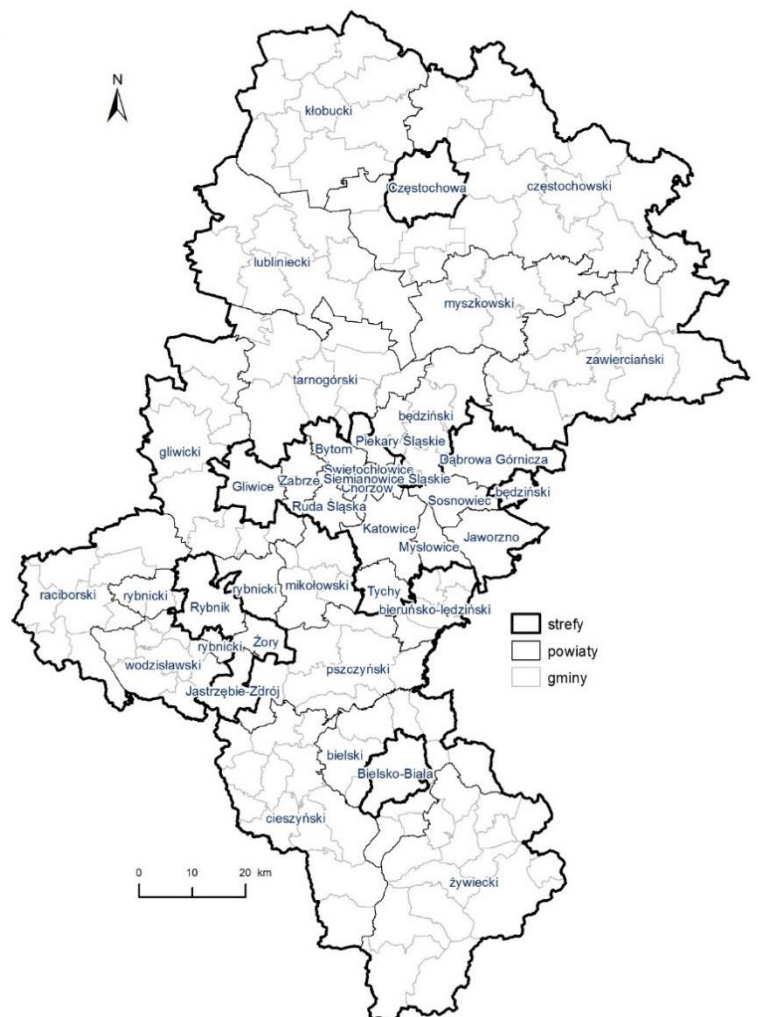
- **aglomeracja rybnicko-jastrzębska – kod strefy PL2402** - obejmuje 3 miasta na prawach powiatu: Rybnik, Żory, Jastrzębie Zdrój;
- **miasto Bielsko-Biała - kod strefy PL2403** - strefa miejska powyżej 100 tysięcy mieszkańców;
- **miasto Częstochowa - kod strefy PL2404** - strefa miejska powyżej 100 tysięcy mieszkańców);
- **strefa śląska – kod strefy PL2405** – pozostały obszar województwa, nie wchodzący w skład aglomeracji i miast powyżej 100 tys. mieszkańców, obejmuje 17 powiatów ziemskich: bielski, cieszyński, żywiecki, bieruńsko-lędziński, pszczyński, częstochowski, kłobucki, myszkowski, lubliniecki, gliwicki, mikołowski, raciborski, rybnicki, wodzisławski, tarnogórski, będziński, zawierciański.

Tabela 3.1. Zestawienie stref w województwie śląskim

L.p.	Nazwa strefy	Kod strefy	Typ strefy	Powierzchnia strefy [km ²]	Liczba mieszkańców strefy	Klasyfikacja wg kryteriów dot. ochrony zdrowia [tak/nie]	Klasyfikacja wg kryteriów dot. ochrony roślin [tak/nie]
1	Aglomeracja górnośląska	PL2401	aglomeracja	1218	1855717	tak	nie
2	Aglomeracja rybnicko-jastrzębska	PL2402	aglomeracja	298	290581	tak	nie
3	miasto Bielsko-Biała	PL2403	miasto pow. 100.000 mieszk.	125	171277	tak	nie
4	miasto Częstochowa	PL2404	miasto pow. 100.000 mieszk.	160	223322	tak	nie
5	strefa śląska	PL2405	reszta województwa	10532	1999243	tak	tak



Rysunek 3.1. Podział województwa śląskiego na strefy dla celów oceny jakości powietrza



Rysunek 3.2. Podział administracyjny z zaznaczonymi strefami oceny jakości powietrza

Podstawowa charakterystyka województwa

Województwo śląskie jest położone w południowej Polsce i graniczy na południu z Czechami i Słowacją oraz z województwami: małopolskim na wschodzie, świętokrzyskim na północnym wschodzie, łódzkim na północy, opolskim na zachodzie. Zajmuje powierzchnię 12 334 km², co stanowi 3,9% powierzchni Polski, którą zamieszkuje 4,54 mln ludności (2-ga pozycja w kraju po województwie mazowieckim). Region osiąga najwyższy w kraju wskaźnik gęstości zaludnienia - na 1km² przypada 369 osób, co trzykrotnie przewyższa średnią dla Polski. Jest najbardziej zurbanizowanym obszarem w kraju. W miastach mieszka 76,9 % ludności, dla porównania w 2017 roku średnia dla Polski wynosiła 60,1%. W sześciu miastach gęstość zaludnienia jest większa niż 2160 osób na 1km² (Świętochłowice, Chorzów, Siemianowice Śląskie, Bytom, Sosnowiec, Zabrze - wśród tych miast najwyższa jest w Świętochłowicach i wynosi 3785)², W skład województwa śląskiego wchodzi 36 powiatów z czego 17 powiatów ziemskich i 19 grodzkich. Na terenie województwa jest 167 gmin: 49 miejskich, 22 - miejsko-wiejskich i 96 wiejskich.

Największe miasta na prawach powiatu to: stolica województwa Katowice (295 tys. mieszkańców), Częstochowa (223 tys. mieszkańców), Sosnowiec (203 tys. mieszkańców). Do miast o liczbie ludności przekraczającej 100 tys. należą, poza wymienionymi powyżej, także: Gliwice (181), Zabrze (174), Bytom (168), Bielsko-Biała (171), Ruda Śląska (138), Rybnik (139), Tychy (128), Dąbrowa Górnicza (121).

Ukształtowanie terenu województwa jest bardzo zróżnicowane. Występują góry, wyżyny, jak i obszary nizinne, obejmujące obszar od Beskidu Śląskiego i Żywieckiego, poprzez Pogórze Beskidzkie, Nizinę Śląską i zurbanizowany obszar Wyżyny Śląskiej, aż po Wyżynę Krakowsko-Częstochowską.

Województwo wyróżnia się odsetkiem powierzchni zajmowanej przez lasy wynoszącym 32%, przy średniej w kraju 29,4%. O przyrodniczej atrakcyjności województwa decyduje także duża ilość obszarów zielonych na terenach miejskich.

Warunki klimatyczne cechuje przejściowość, a wpływ na nie mają zarówno masy powietrza oceanicznego z zachodu, jak i kontynentalnego ze wschodu. Średnie roczne sumy opadów są wysokie, ze względu na przeważający wyżynny charakter obszaru. Przeważają wiatry zachodnie o niewielkiej prędkości. Na naturalne procesy nakładają się ponadto czynniki antropogeniczne, co powoduje powstawanie w obrębie terenów zurbanizowanych odrębnych warunków klimatycznych lokalnych, różniących się od obszarów otaczających.

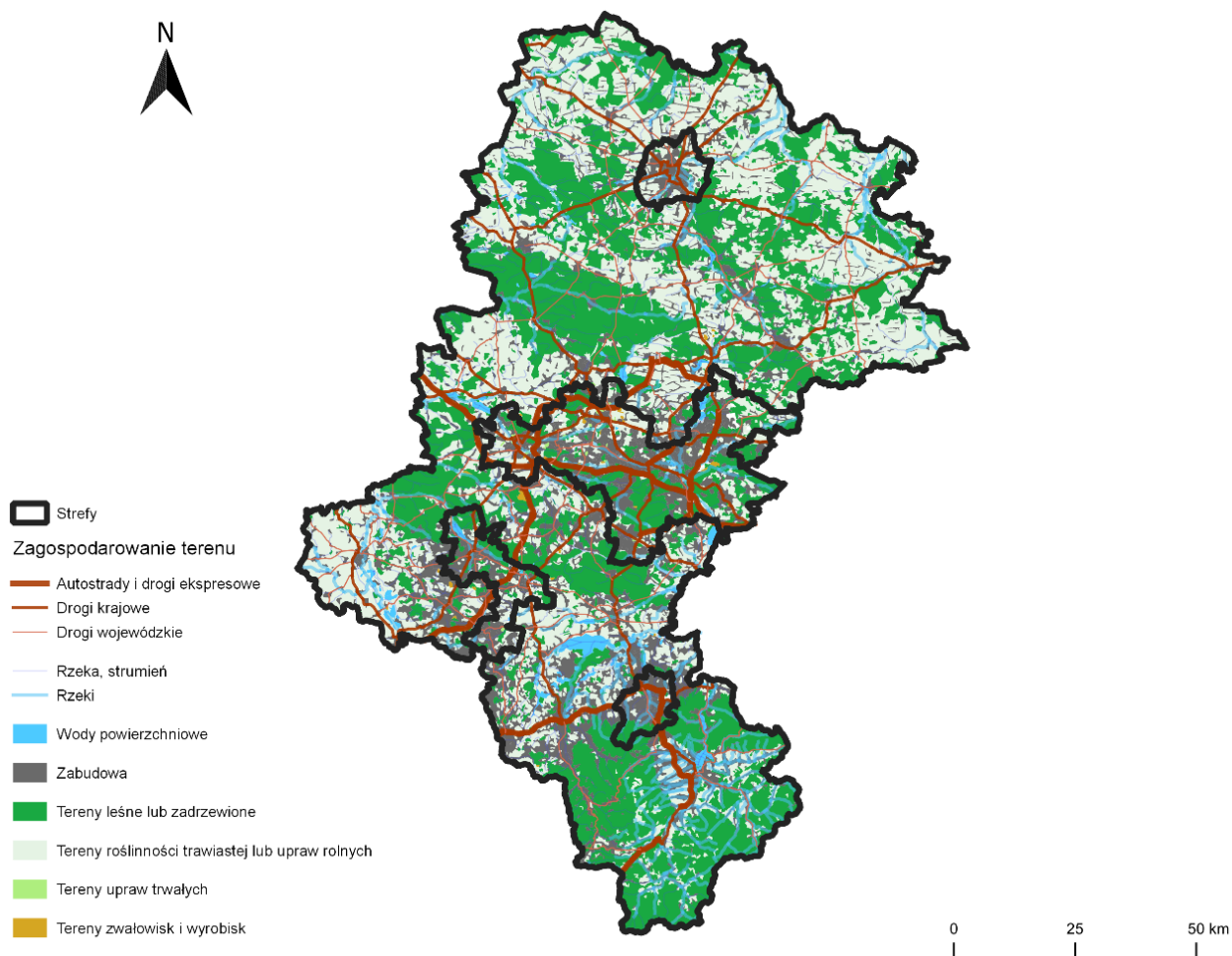
Obniżenie między Sudetami a Karpatami zwane Bramą Morawską, znacznie ułatwia transport mas powietrza z południa wprost na środkowo-zachodnią część województwa śląskiego.

Województwo śląskie odgrywa ważną rolę w gospodarczym rozwoju kraju, opartym na bogactwach naturalnych oraz działalności przemysłowej i usługowej. Wg Polskiej Klasyfikacji Działalności 2007, poza sekcjami górnictwa i wydobywania, występuje wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz i parę wodną, a wśród produkcji przemysłowej wyróżnia się produkcja metali oraz wytwarzania i przetwarzania koksu i produktów rafinacji ropy naftowej. Śląskie wraz z województwem mazowieckim posiada najwyższy wkład w Polsce w tworzenie Produktu Krajowego Brutto.

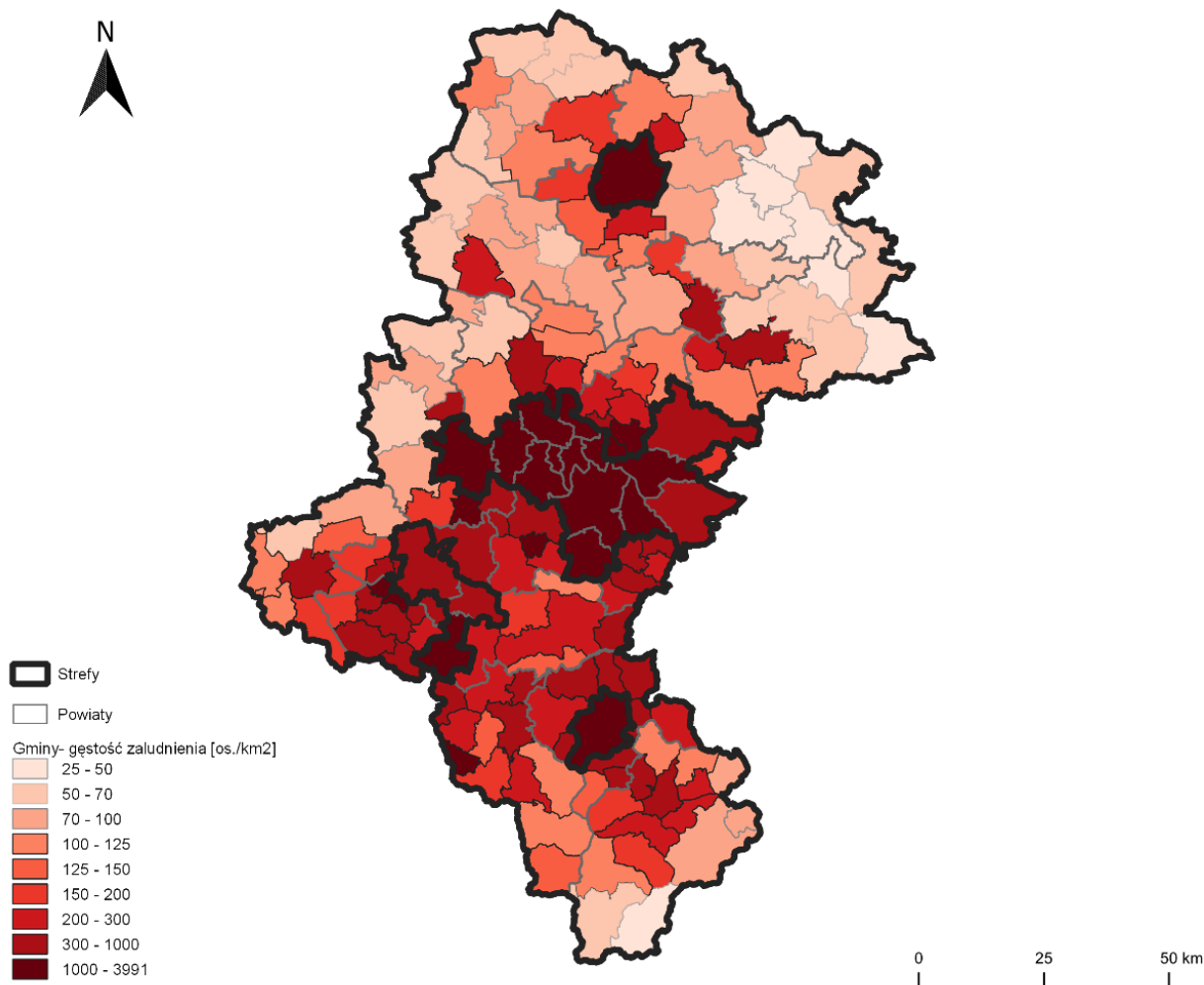
² Bank Danych Lokalnych, Główny Urząd Statystyczny, 2018 rok

Województwo charakteryzuje się dostępnością transportową, posiada najwyższą w kraju gęstość linii kolejowych wynoszącą (15,8 km) oraz dróg gminnych i powiatowych o twardej nawierzchni (154,7 km) na 100 km².

Na rysunku 3.3 przedstawiono zagospodarowanie terenu, a na rysunku 3.4 gęstość zaludnienia w województwie śląskim.



Rysunek 3.3. Zagospodarowanie terenu w województwie śląskim (zgodnie z Państwowym Zasobem Geodezyjnym i Kartograficznym)



Rysunek 3.4. Gęstość zaludnienia w gminach województwa śląskiego (zgodnie z GUS)

4. System rocznej oceny jakości powietrza w województwie

4.1. System pomiarów zanieczyszczeń powietrza

W 2018 roku program pomiarów jakości powietrza realizowany był zgodnie z „Programem Państwowego Monitoringu Środowiska Województwa Śląskiego na lata 2016 – 2020” wraz z Aneksami nr 1, 2, 3 i 6 oraz z wymogami dotyczącymi liczby wymaganych stałych stanowisk pomiarowych wynikających z oceny pięcioletniej)³ wykonanej przez WIOŚ w Katowicach w 2014 roku.

Monitoring stężeń zanieczyszczeń powietrza był prowadzony na 203 stanowiskach w 29 lokalizacjach. W 24 lokalizacjach kontynuowane były pomiary na stacjach tła miejskiego, na dwóch tła komunikacyjnego w Katowicach i w Częstochowie, jednej stacji pozamiejskiej tła regionalnego w Złotym Potoku (gmina Janów, powiat częstochowski), oraz jednej podmiejskiej

³„Pięcioletnia ocena jakości powietrza w województwie śląskim za lata 2009-2013 pod kątem jego zanieczyszczenia: SO₂, NO_x, NO₂, CO, benzenem, O₃, pyłem zawieszonym PM₁₀, pyłem PM_{2,5} oraz As, Cd, Ni, Pb i BaP”, WIOŚ Katowice, 30 czerwca 2014 r.

w Ustroniu w obszarze uzdrowiska. Nowa automatyczna stacja tła komunikacyjnego została uruchomiona w 2018 roku w Bielsku – Białej (strefa miejska) prowadząca pomiary pyłu PM_{2.5}, tlenków azotu, tlenku węgla oraz rozpoczęto automatyczne badania benzenu na stanowisku tła miejskiego w Bielsku Białej ul. Kossak-Szczuckiej (tabela 4.1).

W celu monitorowania wpływu uprzemysłowionych terenów Śląska i Małopolski na jakość powietrza na poziomie tła regionalnego, na jednej stacji w województwie śląskim zlokalizowanej na Jurze Krakowsko-Częstochowskiej, prowadzone były pomiary składu pyłu PM_{2.5} oraz pomiary stężenia rtęci całkowitej w stanie gazowym.

Pomiary składu pyłu PM_{2.5} obejmują badania: kationów (Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, NH₄⁺), anionów (SO₄²⁻, NO₃⁻, Cl⁻), węgla organicznego i elementarnego.

Jednocześnie, w celu monitorowania transgranicznego przenoszenia zanieczyszczeń pyłowych pomiędzy Polską a Republiką Czech na stacji umiejscowionej w rejonie Bramy Morawskiej w Godowie, powiat wodzisławski prowadzony był monitoring składu pyłu zawieszonego PM₁₀ i składu pyłu zawieszonego PM_{2.5} obejmujące pomiary arsenu, kadmu, niklu, benzo(a)pirenu w pyłe PM₁₀ oraz pomiary wybranych kationów (Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, NH₄⁺) i anionów (SO₄²⁻, NO₃⁻, Cl⁻) oraz węgla organicznego i elementarnego zawartych w pyłe PM_{2.5}.

Pomiary automatyczne i manualne były wykonywane na stanowiskach typu intensywnego, a pomiary pasywne na stanowiskach typu wskaźnikowego.

Zakres przedmiotowy obejmował:

- automatyczne pomiary stężeń: SO₂, NO₂, NO, NO_x, PM₁₀, PM_{2.5}, CO, benzenu, O₃ i rtęci na 109 stanowiskach w pięciu strefach;
- manualne na 91 stanowiskach: PM₁₀, PM_{2.5}, Pb, As, Cd, Ni i B(a)P oznaczane w pyłe PM₁₀ oraz badania wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (1 stanowisko w aglomeracji górnośląskiej) oraz badanie składu pyłu PM_{2.5} na dwóch stanowiskach w strefie śląskiej;
- pomiary pasywne benzenu prowadzone były na trzech stanowiskach: w strefie śląskiej (Czechowice-Dziedzice), aglomeracji górnośląskiej (Katowice ul. Plebiscytowa/A4) i w mieście Częstochowa ul. Baczyńskiego.

Roczną ocenę jakości powietrza w województwie śląskim przeprowadzono dla substancji, które mają określone normy. Substancje te badane były na 135 stanowiskach obejmujących pomiary wysokiej jakości automatyczne i manualne (tabela 4.2 lp. od 1 do 132) oraz pasywne (tabela 4.2 lp. od 133 do 135):

- wysokiej jakości na stałych stacjach monitoringu, rozumiane jako pomiary ciągłe, prowadzone z zastosowaniem mierników automatycznych (**pa**) – 16 stanowisk pomiarowych dwutlenku azotu (NO₂), 1 - tlenków azotu (NO_x), 17 - dwutlenku siarki (SO₂), 10 – ozonu (O₃), 9 – pyłu zawieszonego PM₁₀, 1- pyłu zawieszonego PM_{2.5}, 10 - tlenku węgla (CO), 5 stanowiska benzenu (C₆H₆),

- manualne (**pm**): na stałych stacjach monitoringu prowadzone codziennie – 15 stanowisk pyłu PM10, 9 stanowisk pyłu PM2.5, 7 - stężeń ołowiu (Pb), 7 - kadmu (Cd), 7 – niklu (Ni), 7 – arsenu (As), 11 - benzo(α)pirenu (BaP),
- pasywne (**pp**) – 3 stanowiska benzenu (C₆H₆).

Ogółem w ocenie wykorzystano wyniki z 69 stanowisk automatycznych, 63 stanowisk manualnych oraz 3 pasywnych. Na 10 stanowiskach prowadzono pomiary równoległe dwoma metodami manualną i automatyczną (8 - pyłu zawieszonego PM10 – Częstochowa ul. Baczyńskiego, Katowice ul. Kossutha, Zabrze ul. Skłodowskiej – Curie, Dąbrowa Górnicza ul. Tysiąclecia, Cieszyn ul. Mickiewicza, Bielsko-Biała ul. Kossak-Szczuckiej, Rybnik ul. Borki, Żywiec ul. Kopernika; 2 - pyłu PM2.5 (Katowice ul. Kossutha, Złoty Potok (gmina Janów) pow. częstochowski).

Lokalizacja stacji pomiarowych w województwie śląskim została przedstawiona na rysunku 4.1.

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji pomiarowej	Nazwa stacji pomiarowej	Adres stacji	Powiat	Gmina	Szer. geogr.	Dł. geogr.	Typ obszaru	Typ stacji
1	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SIDabro1000L	Dąbrowa Górnicza - Tysiąclecia	ul. 1000-lecia 25 a	Dąbrowa Górnicza	Dąbrowa Górnicza	50.329111	19.231222	miejski	tło
2	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SIGliwicMewy	Gliwice - Mewy	ul. Mewy 34	Gliwice	Gliwice	50.279333	18.655764	miejski	tło
3	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SIKatoKossut	Katowice - Kossutha	ul. Kossutha 6	Katowice	Katowice	50.264611	18.975028	miejski	tło
4	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SIKatoPlebA4	Katowice - Plebiscytowa/A4	al. Górnośląska	Katowice	Katowice	50.246795	19.019469	miejski	komunikacyjna
5	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SISosnoLubel	Sosnowiec - Lubelska	ul. Lubelska 51	Sosnowiec	Sosnowiec	50.285956	19.184399	miejski	tło
6	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SITychyTolst	Tychy - Tolstoja	ul. Tolstoja 1	Tychy	Tychy	50.099903	18.990236	miejski	tło
7	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SIZabSkloCur	Zabrze - M. Curie-Skłodowskiej	ul. M. Skłodowskiej-Curie 34	Zabrze	Zabrze	50.3165	18.772375	miejski	tło
8	PL2402	Aglomeracja rybnicko-jastrzębska	SIRybnkBorki	Rybnik - Borki	ul. Borki 37 d	Rybnik	Rybnik	50.111181	18.516139	miejski	tło
9	PL2402	Aglomeracja rybnicko-jastrzębska	SIZorySikor2	Żory - Os. Gen. Władysława Sikorskiego	ul. Sikorskiego 52	Żory	Żory	50.029416	18.689527	miejski	tło
10	PL2403	miasto Bielsko-Biała	SIBielKossak	Bielsko-Biała - Kossak-Szczuckiej	ul. Kossak-Szczuckiej	Bielsko-Biała	Bielsko-Biała	49.813464	19.027318	miejski	tło
11	PL2403	miasto Bielsko-Biała	SIBielPartyz	Bielsko-Biała - Partyzantów	ul. Partyzantów	Bielsko-Biała	Bielsko-Biała	49.802075	19.048610	miejski	komunikacyjna
12	PL2403	miasto Bielsko-Biała	SIBielSterni	Bielsko-Biała - Sternicza	ul. Sternicza 4	Bielsko-Biała	Bielsko-Biała	49.806389	19.023194	miejski	tło
13	PL2404	miasto Częstochowa	SICzestoArmK	Częstochowa - AK/Jana Pawła II	ul. Armii Krajowej 2	Częstochowa	Częstochowa	50.817676	19.117426	miejski	komunikacyjna
14	PL2404	miasto Częstochowa	SICzestoBacz	Częstochowa - Baczyńskiego	ul. Baczyńskiego 2	Częstochowa	Częstochowa	50.836389	19.130111	miejski	tło
15	PL2404	miasto Częstochowa	SICzestoZana	Częstochowa - Zana	ul. Zana 6	Częstochowa	Częstochowa	50.801918	19.106961	miejski	tło
16	PL2405	strefa śląska	SICiesMickie	Cieszyn - Mickiewicza	ul. Mickiewicza 13	cieszyński	Cieszyn	49.738136	18.639069	miejski	tło
17	PL2405	strefa śląska	SICzerKopaln	Czerwionka-Leszczyny - Kopalniana	ul. Kopalniana	rybnicki	Czerwionka-Leszczyny	50.16385	18.659977	miejski	tło

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji pomiarowej	Nazwa stacji pomiarowej	Adres stacji	Powiat	Gmina	Szer. geogr.	Dł. geogr.	Typ obszaru	Typ stacji
18	PL2405	strefa śląska	SIGodGliniki	Godów - Gliniki	ul. Gliniki	wodziszławski	Godów	49.921875	18.471278	miejski	tło
19	PL2405	strefa śląska	SIKnurJedNar	Knurów - Jedności Narodowej	ul. Jedności Narodowej 5	gliwicki	Knurów	50.233167	18.655722	miejski	tło
20	PL2405	strefa śląska	SILublPiasko	Lubliniec - Piaskowa	ul. Piaskowa 56	lubliniecki	Lubliniec	50.658357	18.69622	miejski	tło
21	PL2405	strefa śląska	SIMyszMiedzi	Myszków - Miedziana	ul. Miedziana 3	myszkowski	Myszków	50.579733	19.3267	miejski	tło
22	PL2405	strefa śląska	SIPszczBoged	Pszczyna - Bogedaina	ul. Bogedaina	pszczyński	Pszczyna	49.972177	18.947218	miejski	tło
23	PL2405	strefa śląska	SITarnoLitew	Tarnowskie Góry - Litewska	ul. Litewska	tarnogórski	Tarnowskie Góry	50.444736	18.829639	miejski	tło
24	PL2405	strefa śląska	SIUstronSana	Ustroń - Sanatoryjna	ul. Sanatoryjna 7	cieszyński	Ustroń	49.719731	18.826722	podmiejski	tło
25	PL2405	strefa śląska	SIWodzGalczy	Wodzisław Śląski - Gałczyńskiego	ul. Gałczyńskiego 1	wodziszławski	Wodzisław Śląski	50.007629	18.455548	miejski	tło
26	PL2405	strefa śląska	SIZawSkloCur	Zawiercie - M. Skłodowskiej-Curie	ul. Skłodowskiej-Curie 16	zawierciański	Zawiercie	50.47954	19.43301	miejski	tło
27	PL2405	strefa śląska	SIZlotPotLes	Złoty Potok - Leśniczówka	Leśniczówka Kamienna Góra	częstochowski	Janów	50.710889	19.458797	poza-miejski	tło
28	PL2405	strefa śląska	SIZywieKoper	Żywiec - Kopernika	ul. Kopernika 83 a	żywiecki	Żywiec	49.671602	19.234446	miejski	tło

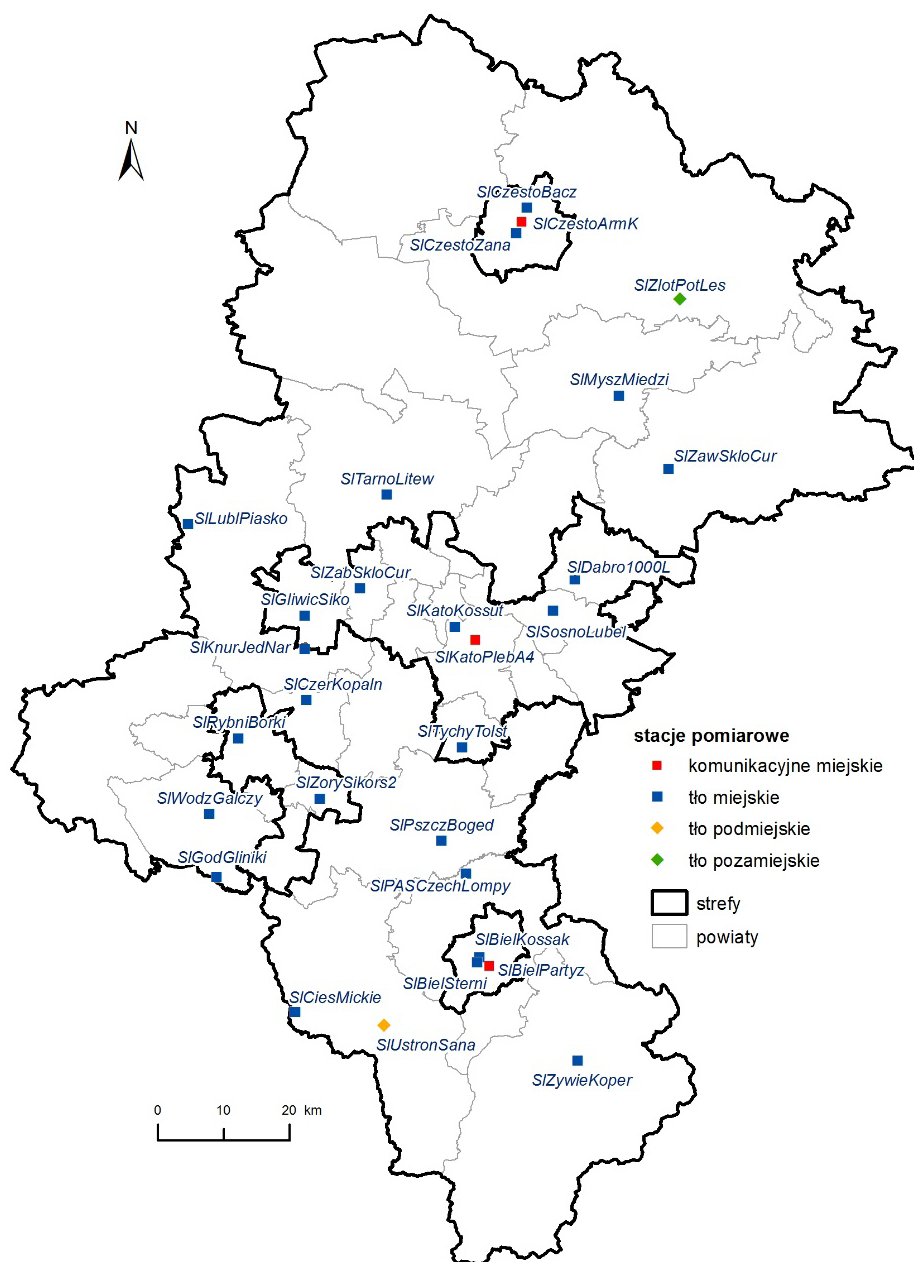
Tabela 4.2. Zestawienie stanowisk pomiarowych, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie rocznej

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji pomiarowej	Wskaźnik	Typ pomiaru	Wyk. w OR - ochr. zdr.	Wyk. w OR - ochr. roś.
1	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SI Dabro1000L	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
2	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SI Dabro1000L	C6H6	automatyczny	Tak	Nie
3	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SI Dabro1000L	CO	automatyczny	Tak	Nie
4	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SI Dabro1000L	NO2	automatyczny	Tak	Nie
5	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SI Dabro1000L	O3	automatyczny	Tak	Nie
6	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SI Dabro1000L	PM10	manualny	Tak	Nie
7	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SI Dabro1000L	SO2	automatyczny	Tak	Nie
8	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SI GliwicMewy	NO2	automatyczny	Tak	Nie
9	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SI GliwicMewy	PM10	automatyczny	Tak	Nie
10	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SI GliwicMewy	PM2.5	manualny	Tak	Nie
11	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SI GliwicMewy	SO2	automatyczny	Tak	Nie
12	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SI KatoKossut	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
13	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SI KatoKossut	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
14	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SI KatoKossut	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
15	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SI KatoKossut	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
16	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SI KatoKossut	NO2	automatyczny	Tak	Nie
17	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SI KatoKossut	O3	automatyczny	Tak	Nie
18	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SI KatoKossut	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
19	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SI KatoKossut	PM10	manualny	Tak	Nie
20	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SI KatoKossut	PM2.5	manualny	Tak	Nie
21	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SI KatoKossut	SO2	automatyczny	Tak	Nie
22	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SI KatoPlebA4	CO	automatyczny	Tak	Nie
23	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SI KatoPlebA4	NO2	automatyczny	Tak	Nie
24	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SI KatoPlebA4	PM10	manualny	Tak	Nie
25	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SI KatoPlebA4	PM2.5	manualny	Tak	Nie
26	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SI KatoPlebA4	SO2	automatyczny	Tak	Nie
27	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SI SosnoLubel	NO2	automatyczny	Tak	Nie
28	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SI SosnoLubel	PM10	automatyczny	Tak	Nie
29	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SI SosnoLubel	SO2	automatyczny	Tak	Nie
30	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SI TychyTolst	NO2	automatyczny	Tak	Nie
31	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SI TychyTolst	PM10	automatyczny	Tak	Nie
32	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SI TychyTolst	SO2	automatyczny	Tak	Nie
33	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SI ZabSkloCur	CO	automatyczny	Tak	Nie
34	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SI ZabSkloCur	NO2	automatyczny	Tak	Nie
35	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SI ZabSkloCur	O3	automatyczny	Tak	Nie
36	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SI ZabSkloCur	PM10	manualny	Tak	Nie
37	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SI ZabSkloCur	SO2	automatyczny	Tak	Nie
38	PL2402	Aglomeracja rybnicko-jastrzębska	SI RybniBorki	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
39	PL2402	Aglomeracja rybnicko-jastrzębska	SI RybniBorki	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
40	PL2402	Aglomeracja rybnicko-jastrzębska	SI RybniBorki	C6H6	automatyczny	Tak	Nie
41	PL2402	Aglomeracja rybnicko-jastrzębska	SI RybniBorki	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji pomiarowej	Wskaźnik	Typ pomiaru	Wyk. w OR - ochr. zdr.	Wyk. w OR - ochr. roś.
42	PL2402	Aglomeracja rybnicko-jastrzębska	SIRybniBorki	CO	automatyczny	Tak	Nie
43	PL2402	Aglomeracja rybnicko-jastrzębska	SIRybniBorki	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
44	PL2402	Aglomeracja rybnicko-jastrzębska	SIRybniBorki	NO2	automatyczny	Tak	Nie
45	PL2402	Aglomeracja rybnicko-jastrzębska	SIRybniBorki	O3	automatyczny	Tak	Nie
46	PL2402	Aglomeracja rybnicko-jastrzębska	SIRybniBorki	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
47	PL2402	Aglomeracja rybnicko-jastrzębska	SIRybniBorki	PM10	manualny	Tak	Nie
48	PL2402	Aglomeracja rybnicko-jastrzębska	SIRybniBorki	SO2	automatyczny	Tak	Nie
49	PL2402	Aglomeracja rybnicko-jastrzębska	SIZorySikor2	CO	automatyczny	Tak	Nie
50	PL2402	Aglomeracja rybnicko-jastrzębska	SIZorySikor2	PM10	manualny	Tak	Nie
51	PL2402	Aglomeracja rybnicko-jastrzębska	SIZorySikor2	PM2.5	manualny	Tak	Nie
52	PL2402	Aglomeracja rybnicko-jastrzębska	SIZorySikor2	SO2	automatyczny	Tak	Nie
53	PL2403	miasto Bielsko-Biała	SIBielKossak	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
54	PL2403	miasto Bielsko-Biała	SIBielKossak	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
55	PL2403	miasto Bielsko-Biała	SIBielKossak	C6H6	automatyczny	Tak	Nie
56	PL2403	miasto Bielsko-Biała	SIBielKossak	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
57	PL2403	miasto Bielsko-Biała	SIBielKossak	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
58	PL2403	miasto Bielsko-Biała	SIBielKossak	O3	automatyczny	Tak	Nie
59	PL2403	miasto Bielsko-Biała	SIBielKossak	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
60	PL2403	miasto Bielsko-Biała	SIBielKossak	PM10	automatyczny	Tak	Nie
61	PL2403	miasto Bielsko-Biała	SIBielKossak	SO2	automatyczny	Tak	Nie
62	PL2403	miasto Bielsko-Biała	SIBielPartyz	CO	automatyczny	Tak	Nie
63	PL2403	miasto Bielsko-Biała	SIBielPartyz	NO2	automatyczny	Tak	Nie
64	PL2403	miasto Bielsko-Biała	SIBielPartyz	PM2.5	automatyczny	Tak	Nie
65	PL2403	miasto Bielsko-Biała	SIBielSterni	PM2.5	manualny	Tak	Nie
66	PL2404	miasto Częstochowa	SICzestoArmK	CO	automatyczny	Tak	Nie
67	PL2404	miasto Częstochowa	SICzestoArmK	NO2	automatyczny	Tak	Nie
68	PL2404	miasto Częstochowa	SICzestoArmK	PM10	automatyczny	Tak	Nie
69	PL2404	miasto Częstochowa	SICzestoArmK	SO2	automatyczny	Tak	Nie
70	PL2404	miasto Częstochowa	SICzestoBacz	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
71	PL2404	miasto Częstochowa	SICzestoBacz	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
72	PL2404	miasto Częstochowa	SICzestoBacz	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
73	PL2404	miasto Częstochowa	SICzestoBacz	CO	automatyczny	Tak	Nie
74	PL2404	miasto Częstochowa	SICzestoBacz	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
75	PL2404	miasto Częstochowa	SICzestoBacz	NO2	automatyczny	Tak	Nie
76	PL2404	miasto Częstochowa	SICzestoBacz	O3	automatyczny	Tak	Nie
77	PL2404	miasto Częstochowa	SICzestoBacz	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
78	PL2404	miasto Częstochowa	SICzestoBacz	PM10	manualny	Tak	Nie
79	PL2404	miasto Częstochowa	SICzestoBacz	SO2	automatyczny	Tak	Nie
80	PL2404	miasto Częstochowa	SICzestoZana	PM2.5	manualny	Tak	Nie
81	PL2405	strefa śląska	SICiesMickie	CO	automatyczny	Tak	Nie
82	PL2405	strefa śląska	SICiesMickie	NO2	automatyczny	Tak	Nie
83	PL2405	strefa śląska	SICiesMickie	O3	automatyczny	Tak	Nie

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji pomiarowej	Wskaźnik	Typ pomiaru	Wyk. w OR - ochr. zdr.	Wyk. w OR - ochr. roś.
84	PL2405	strefa śląska	SICiesMickie	PM10	manualny	Tak	Nie
85	PL2405	strefa śląska	SICiesMickie	SO2	automatyczny	Tak	Nie
86	PL2405	strefa śląska	SICzerKopaln	C6H6	automatyczny	Tak	Nie
87	PL2405	strefa śląska	SIGodGliniki	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
88	PL2405	strefa śląska	SIGodGliniki	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
89	PL2405	strefa śląska	SIGodGliniki	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
90	PL2405	strefa śląska	SIGodGliniki	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
91	PL2405	strefa śląska	SIGodGliniki	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
92	PL2405	strefa śląska	SIGodGliniki	PM10	manualny	Tak	Nie
93	PL2405	strefa śląska	SIGodGliniki	PM2.5	manualny	Tak	Nie
94	PL2405	strefa śląska	SIKnurJedNar	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
95	PL2405	strefa śląska	SIKnurJedNar	PM10	manualny	Tak	Nie
96	PL2405	strefa śląska	SILubPiasko	PM10	manualny	Tak	Nie
97	PL2405	strefa śląska	SIMyszMiedzi	PM10	manualny	Tak	Nie
98	PL2405	strefa śląska	SIPszczBoged	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
99	PL2405	strefa śląska	SIPszczBoged	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
100	PL2405	strefa śląska	SIPszczBoged	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
101	PL2405	strefa śląska	SIPszczBoged	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
102	PL2405	strefa śląska	SIPszczBoged	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
103	PL2405	strefa śląska	SIPszczBoged	PM10	manualny	Tak	Nie
104	PL2405	strefa śląska	SITarnoLitew	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
105	PL2405	strefa śląska	SITarnoLitew	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
106	PL2405	strefa śląska	SITarnoLitew	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
107	PL2405	strefa śląska	SITarnoLitew	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
108	PL2405	strefa śląska	SITarnoLitew	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
109	PL2405	strefa śląska	SITarnoLitew	PM10	manualny	Tak	Nie
110	PL2405	strefa śląska	SITarnoLitew	PM2.5	manualny	Tak	Nie
111	PL2405	strefa śląska	SIUstronSana	NO2	automatyczny	Tak	Nie
112	PL2405	strefa śląska	SIUstronSana	O3	automatyczny	Tak	Nie
113	PL2405	strefa śląska	SIUstronSana	PM10	automatyczny	Tak	Nie
114	PL2405	strefa śląska	SIUstronSana	SO2	automatyczny	Tak	Nie
115	PL2405	strefa śląska	SIWodzGalczy	CO	automatyczny	Tak	Nie
116	PL2405	strefa śląska	SIWodzGalczy	NO2	automatyczny	Tak	Nie
117	PL2405	strefa śląska	SIWodzGalczy	O3	automatyczny	Tak	Nie
118	PL2405	strefa śląska	SIWodzGalczy	PM10	automatyczny	Tak	Nie
119	PL2405	strefa śląska	SIWodzGalczy	SO2	automatyczny	Tak	Nie
120	PL2405	strefa śląska	SIZawSkloCur	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
121	PL2405	strefa śląska	SIZawSkloCur	PM10	manualny	Tak	Nie
122	PL2405	strefa śląska	SIZlotPotLes	C6H6	automatyczny	Tak	Nie
123	PL2405	strefa śląska	SIZlotPotLes	NO2	automatyczny	Tak	Nie
124	PL2405	strefa śląska	SIZlotPotLes	NOx	automatyczny	Nie	Tak
125	PL2405	strefa śląska	SIZlotPotLes	O3	automatyczny	Tak	Tak
126	PL2405	strefa śląska	SIZlotPotLes	PM10	automatyczny	Tak	Nie
127	PL2405	strefa śląska	SIZlotPotLes	PM2.5	manualny	Tak	Nie
128	PL2405	strefa śląska	SIZlotPotLes	SO2	automatyczny	Tak	Tak

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji pomiarowej	Wskaźnik	Typ pomiaru	Wyk. w OR - ochr. zdr.	Wyk. w OR - ochr. roś.
129	PL2405	strefa śląska	SIzywieKoper	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
130	PL2405	strefa śląska	SIzywieKoper	NO2	automatyczny	Tak	Nie
131	PL2405	strefa śląska	SIzywieKoper	PM10	automatyczny	Tak	Nie
132	PL2405	strefa śląska	SIzywieKoper	SO2	automatyczny	Tak	Nie
133	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SIKatoPlebA4	C6H6	pasywny	Tak	Nie
134	PL2404	miasto Częstochowa	SICzestoBacz	C6H6	pasywny	Tak	Nie
135	PL2405	strefa śląska	SIPASCzechLompy	C6H6	pasywny	Tak	Nie



Rysunek 4.1. Lokalizacja stacji pomiarowych w województwie śląskim, wykorzystanych w ocenie za 2018 rok

4.2. System modelowania matematycznego

Matematyczne modelowanie transportu i przemian substancji w powietrzu zgodnie z Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy oraz ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2018 poz. 799, z późn. zm.) stanowi metodę uzupełniającą w stosunku do pomiarów zanieczyszczeń powietrza, a w szczególnych warunkach je zastępującą.

Realizacja modelowania 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. 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. 1020). Zgodnie z ww. aktem prawnym wyniki modelowania zostały przekazane do Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska⁴

Do obliczeń stężeń zanieczyszczeń przy powierzchni ziemi zastosowano model jakości powietrza GEM-AQ (Kamiński i inni, 2008). Model ten jest wykorzystywany w europejskim serwisie Copernicus (CAMS_50 Copernicus Atmosphere Monitoring Service – Regional Production) oraz w ramach inicjatywy europejskiej FAIRMODE (Forum for Air Quality Modelling in Europe). W Polsce model ten był wielokrotnie stosowany do prognoz i analiz zanieczyszczenia powietrza w skali kraju. Obecnie jest podstawą systemu modelowania wdrożonego w IOŚ-PIB do celów realizacji zadań zgodnie z zapisami ustawy Prawo ochrony środowiska.

Opis modelu GEM-AQ

Model GEM-AQ został opracowany na bazie numerycznego modelu prognoz pogody GEM (*Global Environmental Multiscale*), rozwijanego i eksploatowanego operacyjnie przez Kanadyjskie Centrum Meteorologiczne (Côté i inni, 1998a, 1998b). W ramach projektu MAQNet model meteorologiczny został rozbudowany przez wprowadzenie kompleksowego modułu chemii troposfery (Kamiński i inni, 2008). Model GEM-AQ może być stosowany w szerokim zakresie skal przestrzennych: od globalnej przez skalę meso- γ do skali aglomeracji.

Moduły jakości powietrza wprowadzane są *on-line* do modelu meteorologicznego. W odniesieniu do chemii fazy gazowej posiada on 35 transportowanych w drodze adwekcji, głębokiej konwekcji i dyfuzji turbulencyjnej i 15 niepodlegających transportowi – ze względu na krótki czas życia – związków gazowych. Mechanizm opisujący właściwości chemiczne fazy gazowej w modelu GEM-AQ oparty jest na modyfikacji modelu ADOM [*Acid Deposition and Oxidants Model* (Lurmann i inni, 1986)]. Model ten został rozszerzony o 4 dodatkowe związki (CH_3OOH , CH_3OH , CH_3O_2 , $\text{CH}_3\text{CO}_3\text{H}$) i 22 reakcje chemiczne. Zmodyfikowany mechanizm zawiera 50 związków, 116 chemicznych i 19 fotochemicznych reakcji.

⁴ Analiza wyników modelowania na potrzeby oceny jakości powietrza w Polsce w roku 2018, Analiza wykonana w ramach zadań ustawowych *Prawo ochrony środowiska* (Dz.U. 2018 poz. 799, z późn. zm.) – IOŚ – PIB, Warszawa 2019

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 (Jacob, 2000; Thornton i inni, 2003). Intensywność reakcji zależy zarówno od stężenia, jak i powierzchni aerozolu.

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

Rozkład masy reprezentowany jest w 12 przedziałach wielkości cząstek aerozolu opisujących logarytmiczny wzrost promienia cząstek (tabela 4.3). Modelowane wartości stężeń pyłów PM_{10} i $PM_{2.5}$ są obliczane jako suma odpowiednich frakcji poszczególnych komponentów chemicznych.

Tabela 4.3. Rozkład wielkości aerozolu w module aerozolowym GEM-AQ

Numer przedziału	Zakres zmienności promienia aerodynamicznego [μm]	Średni promień aerodynamiczny [μm]	Frakcja pyłu
1	0.005 - 0.01	0.0075	Suma (1-8) = $PM_{2.5}$
2	0.01 - 0.02	0.015	
3	0.02 - 0.04	0.03	
4	0.04 - 0.08	0.06	
5	0.08 - 0.16	0.12	
6	0.16 - 0.32	0.24	
7	0.32 - 0.64	0.48	
8	0.64 - 1.28	0.96	
9	1.28 - 2.56	1.92	Suma (1-11) = PM_{10}
10	2.56 - 5.12	3.84	
11	5.12 - 10.24	7.68	
12	10.24 - 20.48	15.36	

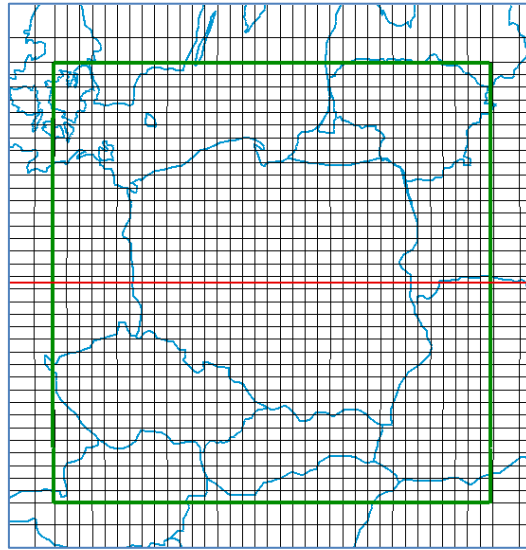
Konfiguracja modelu GEM-AQ

Modelowanie na potrzeby oceny rocznej dotyczy stref zdefiniowanych jako aglomeracje o liczbie mieszkańców powyżej 250 tys., miasta o liczbie mieszkańców powyżej 100 tys. oraz pozostały obszar kraju w podziale na województwa.

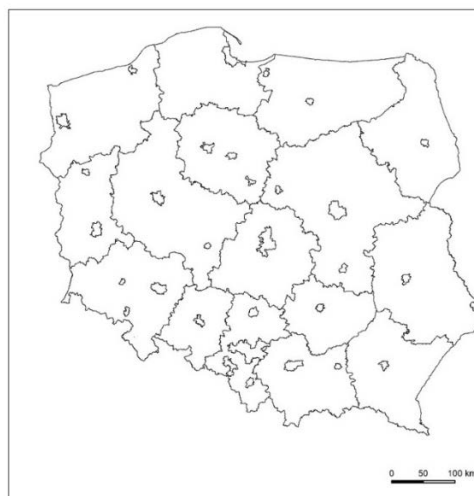
Obliczenia modelem GEM-AQ oraz przeprowadzone analizy na potrzeby wsparcia rocznej oceny jakości powietrza w Polsce były wykonywane w dwóch etapach na siatce globalnej

o zmiennej rozdzielczości, przy czym rozdzielczość nad Polską z szerokim marginesem wynosiła 2,5 km (rysunek 4.2). Zaś rozdzielczości zastosowana dla 30 aglomeracji i miast > 100 tys. mieszkańców wyniosła 0,5 km (rysunek 4.3).

Konfiguracja taka zapewnia właściwe odtworzenie napływu transgranicznego oraz gwarantuje spójność warunku początkowego oraz warunków brzegowych dla symulacji wysokorozdzielczej. Na potrzeby niniejszej analizy wykorzystano globalne pola meteorologiczne w postaci analiz obiektywnych z roku 2018, stanowiące warunek początkowy domeny globalnej, pobrane z Kanadyjskiego Centrum Meteorologicznego (Canadian Meteorological Centre - CMC).



Rysunek 4.2. Konfiguracja siatki globalnej o zmiennej rozdzielczości: zielony kwadrat obejmuje obszar domeny obliczeniowej o stałej rozdzielczości 2,5 km, czerwona linia obrazuje równik w obróconym układzie współrzędnych, linie czarne przedstawiają siatkę obliczeniową, kreślona są co 10 kwadratów siatki



Rysunek 4.3. Położenie stref będących aglomeracjami i miastami o liczbie ludności > 100 tys. mieszkańców, dla których dostarczono analizy wyników modelowania w rozdzielczości 0,5 km

Dane emisyjne

Modelowanie na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza w Polsce w 2018 roku wykonano z wykorzystaniem Centralnej Bazy Emisyjnej dla Polski przygotowanej przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami IOŚ-PIB. Opis oraz baza emisyjna zostały przekazane do GIOŚ przez KOBIZE IOŚ-PIB w oddzielnym opracowaniu.

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 2016. Pozwala to na zachowanie spójności metodyki oszacowania wielkości emisji w poszczególnych krajach europejskich, a w konsekwencji uniknięcia niedoszacowania lub przeszacowania transportu transgranicznego.

Poza obszarem Europy zastosowano emisje ECLIPSE przygotowane przez IIASA (<http://www.iiasa.ac.at/web/home/research/researchPrograms/air/ECLIPSEv5.html>).

Ocena sprawdzalności

Zgodnie z Dyrektywą CAFE (2008/50/WE) wyniki modelowania muszą spełniać określone wymagania w odniesieniu do zgodności z obserwacjami. Zgodnie z Załącznikiem 1 Dyrektywy „niepewność modelowania jest definiowana jako maksymalne odchylenie między zmierzonym, a obliczonym poziomem stężenia dla 90 % punktów monitoringu w danym okresie dla wartości dopuszczalnej (lub wartości docelowej w przypadku ozonu), z pominięciem sytuacji szczególnych. Niepewność modelowania interpretuje się jako mającą zastosowanie w zakresie stężeń zbliżonych do odpowiedniej wartości dopuszczalnej (lub wartości docelowej w przypadku ozonu). Pomiaru stałe, które należy wybrać dla porównania z wynikami modelowania, muszą być reprezentatywne dla skali objętej modelem”.

Poziom zgodności wyników modelowania dla poszczególnych zanieczyszczeń podano w tabeli 4.4.

Tabela 4.4. Procentowy udział stacji dla których spełniono kryterium niepewności zgodnie z dyrektywą CAFE i rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu

L.p.	Substancja i czas uśredniania	Procentowy udział stacji spełniających kryterium niepewności modelowania wg dyrektywy 2008/50/WE
1	Dwutlenek azotu (NO ₂) – średnia roczna	96,2 %
2	Tlenki azotu (NO _x) – średnia roczna	90,6 %
3	Ozon (O ₃) – 8hmax	94,9 %
4	Pył zawieszony PM10 – średnia roczna	99,6 %
5	Pył zawieszony PM2.5 – średnia roczna	98,9 %
6	Benzo(a)piren (B(a)P) – średnia roczna	91,4 %

Do szczegółowej ewaluacji wyników modelowania wykorzystano narzędzie DELTA_Tool w najnowszej dostępnej wersji (5.6.1, udostępniona w lipcu 2018 r.). Analizie poddano wyniki modelowania uzyskane dla okresu symulacji na potrzeby oceny jakości powietrza w 2018 roku, przed zastosowaniem asymilacji danych.

Sprawdzalność wykonana z wykorzystaniem DELTA_Tool wskazuje na zachowanie kryterium jakości przez modelowanie dla wszystkich ewaluowanych w narzędziu zanieczyszczeń. Diagramy celu oraz wykresy rozrzutu obrazują dobrą lub bardzo dobrą zgodność wyników modelowania względem obserwacji, z nieznaczną ogólną tendencją modelu do przeszacowania. W niemal wszystkich przypadkach wartość tzw. Wskaźnika Jakości Modelowania (MQI) wynosi mniej niż 1, co oznacza spełnienie kryterium jakościowego.

4.3. Inne metody oceny jakości powietrza

Metody obiektywnego szacowania obejmują m.in. szacowanie wielkości stężeń zanieczyszczeń na podstawie pomiarów prowadzonych z wykorzystaniem mierników pasywnych. Takie pomiary w 2018 roku wykonywano w strefie miejskiej w Częstochowie i uzyskane wyniki wykorzystano do klasyfikacji tej strefy.

Niepewność metody oszacowania dla tego zanieczyszczenia wynosi 100%.

Wyniki pomiarów pasywnych benzenu uzyskane w 2018 roku na stacji w Częstochowie ul. Baczyńskiego są porównywalne do wyników pomiarów automatycznych prowadzonych na tej stacji w latach 2015-2017.

5. Warunki meteorologiczne w roku podlegającym ocenie

Warunki meteorologiczne poza warunkami emisji, rzeźbą terenu i właściwościami zanieczyszczeń są podstawowym czynnikiem, wpływającym na rozprzestrzenianie zanieczyszczeń i na jakość powietrza.

Warunki meteorologiczne w województwie śląskim scharakteryzowano, wykorzystując dane obserwacyjno-pomiarowe Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej PIB oraz „Sprawozdania z realizacji pracy „Krótkoterminowa prognoza wybranych stężeń zanieczyszczeń powietrza w strefach i aglomeracjach woj. śląskiego wraz z osłoną meteorologiczną systemu monitoringu województwa śląskiego w 2018 roku”⁵

Poniżej w tabelach od 5.1 do 5.8 przedstawiono warunki meteorologiczne od stycznia do grudnia 2018 r. Wszystkie warunki odniesiono do wartości z okresu wieloletniego 1981–2010.

Rok 2018 był rokiem cieplejszym od wielolecia (z wyjątkiem lutego i marca, które były znacznie chłodniejsze) i z mniejszą ilością opadów w pierwszym kwartale i sezonie letnim, a także niższą prędkością wiatru w pierwszym kwartale. Przełożyło się to na jakość powietrza, tj. na wystąpienie epizodów pyłowych w pierwszym kwartale roku, a także na większą liczbę dni z przekroczeniami poziomów stężeń monitorowanych zanieczyszczeń w sezonie zimowym i większą ilość dni z przekroczeniami ozonu troposferycznego w sezonie letnim

⁵ Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej Państwowy Instytut Badawczy w Warszawie Zakład Modelowania Zanieczyszczeń Powietrza w Katowicach - Sprawozdanie z realizacji pracy „Krótkoterminowa prognoza wybranych stężeń zanieczyszczeń powietrza w strefach i aglomeracjach woj. śląskiego wraz z osłoną meteorologiczną systemu monitoringu województwa śląskiego w 2018 roku” realizowanej zgodnie z Umową Nr OKk 1/U/2018 zawartą z WIOŚ w Katowicach i finansowanej ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach

Tabela 5.1. Charakterystyka termiczna dla poszczególnych miesięcy (źródło: IMGW-PIB)

Stacja meteorologiczna IMGW-PIB	Średnia temperatura powietrza 2018 rok											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Bielsko-Biała Aleksandrowice	W	N	N	W	W	w	w	W	w	W	w	w
Częstochowa	W	N	N	W	W	w	w	W	W	W	w	w
Katowice-Muchowiec	W	N	N	W	W	w	w	W	w	w	w	w
Racibórz-Studzienna	W	N	N	W	W	w	w	W	W	w	w	W

Oznaczenie: *N* – znacznie poniżej normy ($< -2,0^0$), *n* – poniżej normy (od $-2,0^0$ do $-0,5^0$),
O – w normie (od $-0,4^0$ do $0,4^0$), *w* – powyżej normy (od $0,5^0$ do $2,0^0$),
W – znacznie powyżej normy ($> 2,0^0$).

Tabela 5.2. Charakterystyka opadowa dla poszczególnych miesięcy (źródło: IMGW-PIB)

Stacja meteorologiczna IMGW-PIB	Suma opadów atmosferycznych 2018 rok											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Bielsko-Biała Aleksandrowice	n	O	n	N	O	O	O	n	w	w	N	w
Częstochowa	n	n	n	N	w	w	W	n	n	w	n	w
Katowice-Muchowiec	n	n	n	n	w	n	O	n	O	O	N	w
Racibórz-Studzienna	O	n	O	N	n	O	n	n	n	O	n	w

Oznaczenie: *N* – znacznie poniżej normy (od 0% do 24%), *n* – poniżej normy (od 25% do 74%),
O – w normie (od 75% do 124%), *w* – powyżej normy (od 125% do 175%),
W – znacznie powyżej normy ($> 175%$).

Tabela 5.3. Charakterystyka wiatrowa dla poszczególnych miesięcy (źródło: IMGW-PIB)

Stacja meteorologiczna IMGW-PIB	Średnia prędkość wiatru 2018 rok											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Bielsko-Biała Aleksandrowice	w	N	n	w	O	O	O	O	O	O	N	O
Częstochowa	n	N	N	n	n	n	O	n	n	n	N	n
Katowice-Muchowiec	O	N	n	O	O	n	n	n	O	n	n	O
Racibórz-Studzienna	O	N	n	O	O	O	w	O	w	w	N	w

Oznaczenie: *N* – znacznie poniżej normy ($< -0,7m/s$), *n* – poniżej normy (od $-0,7$ do $-0,3m/s$),
O – w normie (od $-0,3$ do $0,3m/s$), *w* – powyżej normy (od $0,3$ do $0,7m/s$),
W – znacznie powyżej normy ($> 0,7m/s$).

Tabela 5.4. Charakterystyka usłonecznienia dla poszczególnych miesięcy (źródło: IMGW-PIB)

Stacja meteorologiczna IMGW-PIB	Suma usłonecznienia 2018 rok											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Bielsko-Biała Aleksandrowice	O	n	O	w	w	O	O	w	w	w	w	n
Częstochowa	O	O	O	w	O	O	O	O	w	w	W	n
Katowice-Muchowiec	O	n	O	w	w	O	O	w	w	w	W	N
Racibórz-Studzienna	w	O	w	W	w	O	w	w	W	w	W	n

Oznaczenie: *N* – znacznie poniżej normy (od 0% do 24%), *n* – poniżej normy (od 25% do 74%),
O – w normie (od 75% do 124%), *w* – powyżej normy (od 125% do 175%),
W – znacznie powyżej normy ($> 175%$).

Tabela 5.5. Temperatura średnia miesięczna (śr.) oraz absolutne maksimum (max) i minimum (min) temperatury dobowej dla poszczególnych miesięcy w woj. śląskim (źródło: IMGW-PIB)

Stacja meteorologiczna IMGW-PIB		2018 rok											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Temperatura powietrza [°C]													
Bielsko-Biała Aleksandrowice	śr.	2,3	-3,7	1,0	14,3	16,2	17,6	18,7	20,5	15,3	11,2	5,4	1,5
	max	11,6	7,2	16,5	26,7	28,0	29,5	29,5	32,2	28,0	22,5	19,9	9,9
	min	-7,7	-15,5	-17,2	-1,0	5,1	8,1	5,9	6,8	0,3	1,3	-8,4	-7,7
Częstochowa	śr.	1,1	-3,4	0,8	14,1	17,3	18,3	20,0	20,8	15,8	10,8	4,9	1,0
	max	9,6	5,4	15,9	27,9	28,5	30,4	30,6	32,7	28,9	23,4	20,1	7,7
	min	-8,6	-14,5	-15,9	0,1	8,0	7,7	6,9	7,3	1,0	-0,5	-7,6	-9,9
Katowice-Muchowiec	śr.	1,6	-2,9	1,1	14,0	16,9	18,4	19,7	20,7	15,3	10,4	4,9	1,4
	max	10,1	6,6	16,7	27,6	29,4	30,9	30,9	33,0	28,5	23,5	19,8	8,4
	min	-8,2	-15,2	-18,0	-2,4	5,2	7,7	7,0	5,3	-0,5	-1,0	-7,3	-9,6
Racibórz-Studzienna	śr.	2,3	-2,8	1,6	14,0	17,0	18,5	20,2	21,5	16,0	11,1	5,5	2,2
	max	10,9	6,7	16,2	27,7	29,5	32,3	32,3	33,7	29,6	24,4	19,6	9,0
	min	-5,0	-14,0	-16,9	-0,8	5,7	7,7	5,1	6,4	-0,9	0,7	-6,8	-6,0

Tabela 5.6. Suma miesięczna opadów atmosferycznych i liczba dni z opadem atmosferycznym dla poszczególnych miesięcy w woj. śląskim

Stacja meteorologiczna IMGW-PIB		2018 rok											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Suma [mm]													
Bielsko-Biała Aleksandrowice		23,5	34,1	28,5	10,3	91,1	135,5	126,3	54,9	137,9	70,5	10,6	82,2
Częstochowa		21,5	7,6	16,7	7,1	89,5	101,9	133,2	41,3	28,6	45,9	14,6	48,8
Katowice-Muchowiec		23,5	15,2	22,6	15,9	103,0	57,5	85,3	29,7	52,6	53,8	8,2	72,7
Racibórz-Studzienna		26,1	15,1	24,5	9,5	42,5	63,7	60,6	55,1	38,6	42,3	18,0	44,7
Liczba dni z dobową sumą opadu większą lub równą 0,1 mm													
Bielsko-Biała Aleksandrowice		17	16	12	8	14	17	15	9	12	12	9	23
Częstochowa		12	7	11	5	9	14	15	10	6	13	7	24
Katowice-Muchowiec		17	9	13	7	10	16	13	9	11	12	7	23
Racibórz-Studzienna		15	6	10	6	10	15	13	11	10	11	9	22

Tabela 5.7. Charakterystyka wiatrowa dla poszczególnych miesięcy w woj. śląskim (źródło: IMGW-PIB)

Stacja meteorologiczna IMGW-PIB		2018 rok											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia prędkość wiatru [m/s]													
Bielsko-Biała Aleksandrowice		4,6	2,9	3,6	3,7	3,2	2,6	2,6	2,6	3,0	3,4	2,8	4,0
Częstochowa		2,8	2,3	2,5	2,7	2,3	2,3	2,4	1,8	2,2	2,3	2,3	2,7
Katowice-Muchowiec		3,4	1,9	2,6	2,6	2,3	2,0	1,8	1,8	2,0	2,2	2,3	3,1
Racibórz-Studzienna		3,9	2,9	3,2	3,4	2,9	2,9	3,2	2,5	3,1	3,5	2,7	4,2
Udział cisz [%]													
Bielsko-Biała Aleksandrowice		1,3	1,8	1,5	0,4	0,8	1,0	1,5	0,8	0,8	1,3	1,9	1,7
Częstochowa		1,1	2,2	1,2	0,6	1,5	1,3	1,6	2,2	2,2	1,1	0,6	0,0
Katowice-Muchowiec		4,6	6,0	6,3	8,1	9,3	6,1	6,9	10,9	10,0	14,1	11,3	2,3
Racibórz-Studzienna		2,7	3,4	2,4	2,1	1,7	1,7	1,3	2,6	1,4	3,4	1,0	0,8

Tabela 5.8. Charakterystyka usłonecznienia dla poszczególnych miesięcy w woj. śląskim (źródło: IMGW-PIB)

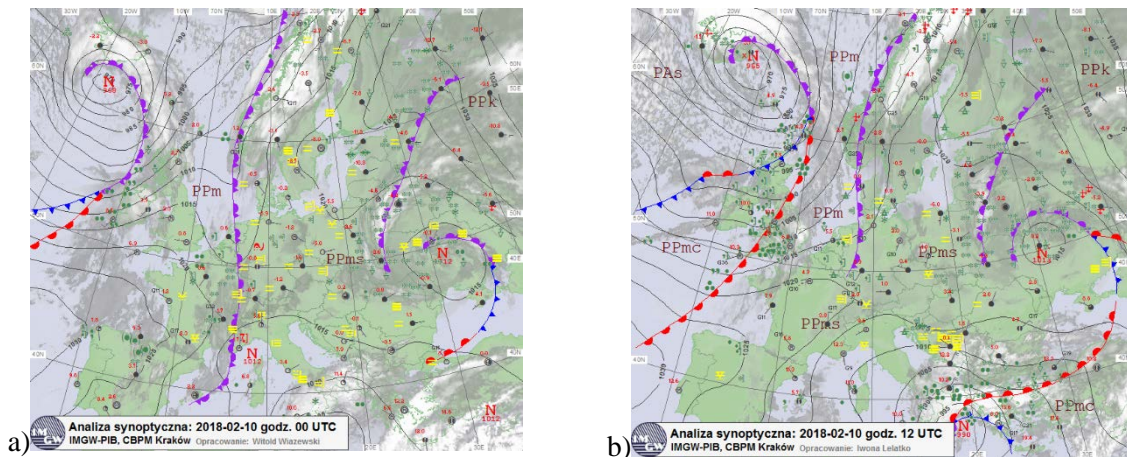
Stacja meteorologiczna IMGW-PIB	2018 rok											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Usłonecznienie [godz.]												
Bielsko-Biała Aleksandrowice	58,8	47,0	110,7	218,2	247,1	164,1	213,4	286,7	216,1	162,9	122,0	23,1
Częstochowa	41,6	69,6	130,4	257,1	231,9	211,1	258,1	264,4	225,2	147,6	107,8	15,7
Katowice	38,3	50,5	123,0	263,7	300,4	179,6	249,6	273,2	222,1	149,0	99,3	7,1
Racibórz	57,4	61,3	134,1	280,7	315,5	218,0	283,2	304,1	240,4	163,2	108,6	19,1

Charakterystyka epizodów wysokich stężeń zanieczyszczeń powietrza⁶, w których stężenia dobowe pyłu PM10 są wyższe niż 150 w $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Epizod pyłowy I: od 6 do 12 lutego 2018 r.

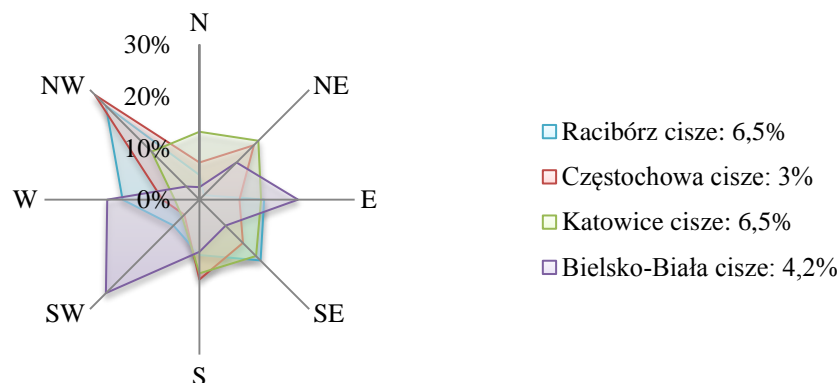
W dniach 6-12.02.2018 r. znajdowaliśmy się głównie w zasięgu układu podwyższonego ciśnienia, przerywanego okresowo napływem ośrodków niżowych, głównie na południowych krańcach kraju. Początkowo znajdowaliśmy się w arktycznej, a później polarno-morskiej masie powietrza, na przemian ciepłej i chłodnej. 10 lutego przejściowo znajdowaliśmy się w siodle barycznym, a dzień później pogodę kształtował niż najpierw znad Morza Północnego, a później znad południowej części Szwecji, prowadzący ze sobą front zokludowany oraz masę cieplejszego i wilgotnego powietrza, polarno-morskiego (rysunek 5.1). Przeważało zachmurzenie umiarkowane i duże, pod koniec okresu z większymi przejaśnieniami. Początkowo okresami pojawiały się opady śniegu przechodzące w deszcz ze śniegiem lub marznący deszcz, później już słabe opady śniegu, bądź marznącej mżawki – zarówno w dzień jak i w nocy. Wiatr był słaby, okresami umiarkowany, przeważnie ze zmiennych kierunków. Średnia prędkość wiatru wahała się od 0,9 m/s w Katowicach (9-10.02) do 4,0 m/s w Raciborzu (8.02). Najwyższą wartość maksymalną prędkości wiatru odnotowano 12 lutego w Bielsku-Białej o wysokości 8,0 m/s.

⁶ Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej Państwowy Instytut Badawczy w Warszawie Zakład Modelowania Zanieczyszczeń Powietrza w Katowicach - Sprawozdanie z realizacji pracy „Krótkoterminowa prognoza wybranych stężeń zanieczyszczeń powietrza w strefach i aglomeracjach woj. śląskiego wraz z osłoną meteorologiczną systemu monitoringu województwa śląskiego w 2018 roku” realizowanej zgodnie z Umową Nr OKk 1/U/2018 zawartą z WIOŚ w Katowicach i finansowaną ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach



Rysunek 5.1. Sytuacja synoptyczna nad Polską dnia 10.02.2018 r. z godziny: a) 00 UTC i b) 12 UTC (źródło: www.pogodynka.pl)

Najwyższa średnia dobowa wartość temperatury powietrza wynosiła $1,5^{\circ}\text{C}$ (12.02 w Raciborzu), a najniższa $-8,4^{\circ}\text{C}$ w dniu 6.02 w Bielsku-Białej. Najwyższa wartość temperatury maksymalnej o wysokości $3,4^{\circ}\text{C}$ odnotowana została w Raciborzu (12.02), a najniższą wartość temperatury minimalnej zanotowano w Bielsku-Białej: $-14,8^{\circ}\text{C}$ (06.02). W Bielsku-Białej 6 lutego odnotowano także największą amplitudę temperatury powietrza dla tego okresu o wysokości $11,7^{\circ}\text{C}$.



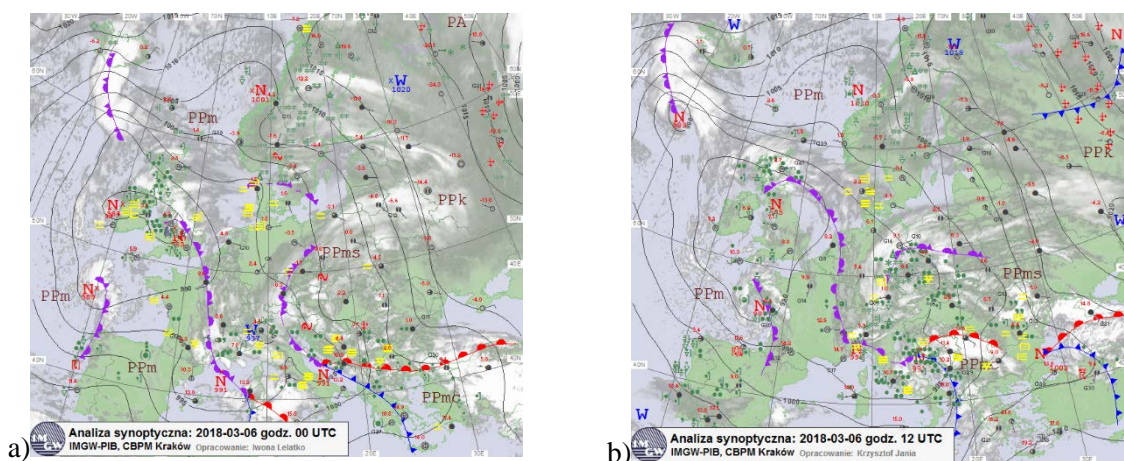
Rysunek 5.2. Róża kierunku wiatru – epizod pyłowy: 6 do 12 lutego 2018 roku

W okresie 6-12.02 dominowały wiatry z kierunków południowo-zachodnich (26% obserwacji) na południu województwa oraz północno-zachodnich (26–29% obserwacji) w zachodniej i północnej części województwa. Największy udział cisz w tym okresie odnotowano w Raciborzu oraz w Katowicach (6,5% obserwacji warunków wiatrowych w obu przypadkach), a najmniejszy w Częstochowie: 3,0% obserwacji warunków wiatrowych (rysunek 5.2).

Epizod pyłowy II: od 1 do 6 marca 2018 r.

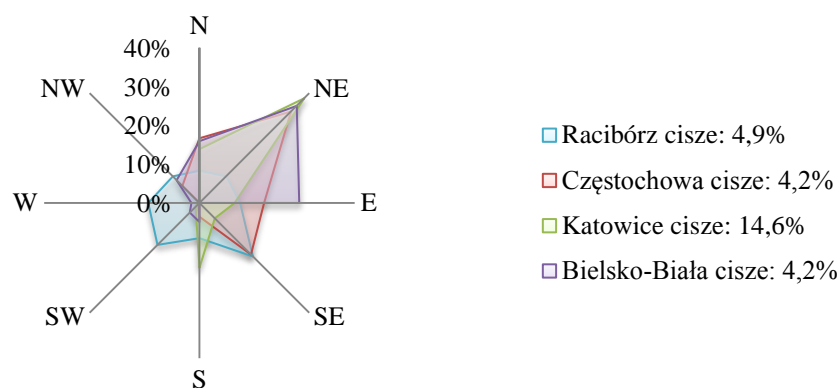
W okresie 1-6.03.2018 r. pogodę w głównej mierze kształtowały układy niskiego ciśnienia. Od 1 do 3 marca znajdowaliśmy się pod wpływem rozległego niżu znad Półwyspu Bretońskiego i Morza Celtyckiego, w zimnej arktycznej masie powietrza. Następnie, 4 marca Polskę objął klin wyżu początkowo znad Skandynawii, a później znad pogranicza Węgier i Rumunii, wraz z którym nad wschodnią część kraju napłynęło zimne powietrze kontynentalne (rysunek 5.3).

5 marca od zachodu zaznaczył się napływ ośrodków niżowych z centrami w rejonie Zatoki Biskajskiej, Wysp Brytyjskich i Morza Północnego, wraz z którymi napłynęło cieplejsze powietrze polarno-morskie oraz front zokludowany. Do końca okresu pozostawaliśmy w zasięgu stacjonarnego niżu nad Wyspami Brytyjskimi w strefie frontu okluzji, w ciepłej, polarno-morskiej masie powietrza. Początkowo przeważało zachmurzenie małe i umiarkowane, lokalnie wzrastające do dużego z przejaśnieniami. W momencie zachmurzenia dużego miejscami występowały opady śniegu, a w drugiej połowie okresu przeważnie opady słabego deszczu marznącego lub mżawki, a lokalnie słabego deszczu ze śniegiem. Przeważał wiatr słaby i umiarkowany, ze zmiennych kierunków: początkowo wschodni, zmieniający na północny i północno-wschodni, a pod koniec okresu południowo-zachodni, w górach porywisty (od 17 do 19 m/s). Średnie wartości prędkości wiatru wahały się od 1,1 m/s w Katowicach (03.03) do 3,6 m/s w Raciborzu (05.03). Największa wartość maksymalna prędkości wiatru wynosiła 8,0 m/s w Raciborzu (05.03) oraz w Bielsku-Białej (03.03).



Rysunek 5.3. Sytuacja synoptyczna nad Polską dnia 06.03.2018 r. z godziny: a) 00 UTC i b) 12 UTC (źródło: www.pogodynka.pl)

Najwyższa wartość średniej dobowej temperatury powietrza wyniosła 2,3°C w Częstochowie (06.03), a najniższa –12,4°C w Bielsku-Białej (01.03). Najwyższa wartość temperatury maksymalnej odnotowana została w Katowicach (06.03) i wynosiła 6,7°C, a najniższa wartość temperatury minimalnej zanotowana została również w Katowicach i wynosiła –18°C (01.03). W Katowicach 4 marca odnotowano także największą amplitudę temperatury powietrza dla tego okresu w wysokości 18°C.

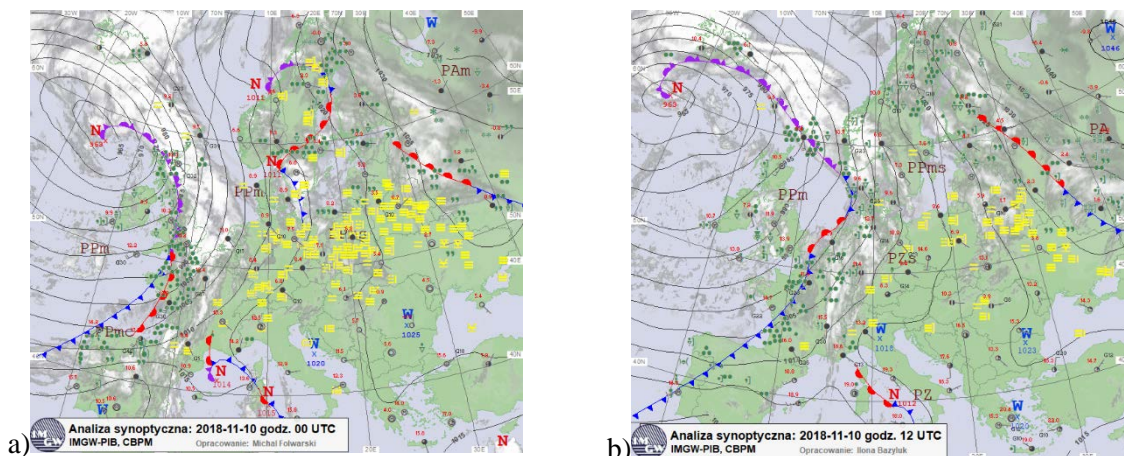


Rysunek 5.4. Róża kierunku wiatru – epizod pyłowy: 1 do 6 marca 2018 roku

W okresie 01-06.03 dominowały wiatry z kierunków północno-wschodnich (33–38%). Największy udział cisz w tym okresie odnotowano w Katowicach; stanowił on 14,6% wszystkich obserwacji warunków wiatrowych, a najmniejszy w Częstochowie i Bielsku-Białej: 4,2% obserwacji warunków wiatrowych (rysunek 5.4).

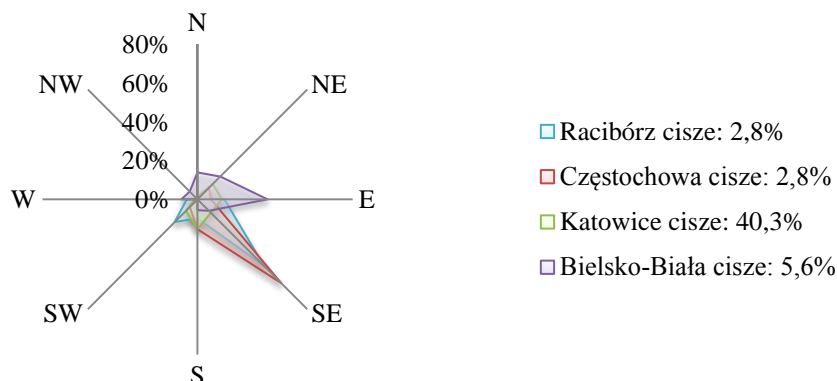
Epizod pyłowy III: od 8 do 10 listopada 2018 r.

W okresie trwania epizodu 08-10.11.2018 r. znajdowaliśmy się w słabogradentowym obszarze pomiędzy rozległym niżem znad Atlantyku a wyżem rozciągającym się od północno-zachodniej części Rosji po Morze Czarne. Początkowo z południowego zachodu napływało powietrze polarno-morskie, które następnie zostało przetransformowane w masę ciepłego powietrza zwrotnikowego (rysunek 5.5). Przeważało zachmurzenie małe i umiarkowane, lokalnie wieczorami wzrastające do dużego. Rano miejscami, zwłaszcza w dolinach rzecznych i kotlinach górskich, występowała mgła, ograniczająca widzialność od 100 do 200 m. Wiatr był słaby, okresowo umiarkowany, początkowo z kierunku południowego, później także południowo-wschodniego. W górach występował wiatr dość silny i porywisty, z kierunku południowego i południowo-zachodniego. Najwyższą prędkość średnią wiatru odnotowano 10.11.2018 r. w Raciborzu i wynosiła 2,3 m/s. Tego samego dnia wystąpiła także najniższa średnia wartość prędkości o wysokości 0,5 m/s odnotowana w Katowicach. Wartość maksymalna prędkości wiatru odnotowana w czasie trwania epizodu wystąpiła w Raciborzu w dniu 08.11 w wysokości 5,0 m/s.



Rysunek 5.5. Sytuacja synoptyczna nad Polską dnia 10.11.2018 r. z godziny: a) 00 UTC i b) 12 UTC (źródło: www.pogodynka.pl)

Najwyższą średnią wartość temperatury powietrza odnotowano w Bielsku-Białej w wysokości 10,3°C (08.11), a najniższą w Katowicach: 6,4°C (10.11). Najwyższą wartość temperatury maksymalnej odnotowano w Katowicach w wysokości 15,3°C (08.11.), a najniższą wartość temperatury minimalnej odnotowano również w Katowicach i wynosiła 1,4°C (10.11). Również w Katowicach wystąpiła największa amplituda temperatury o wartości 13,7°C.



Rysunek 5.6. Róża kierunku wiatru – epizod pyłowy: 8 do 10 listopada 2018 roku

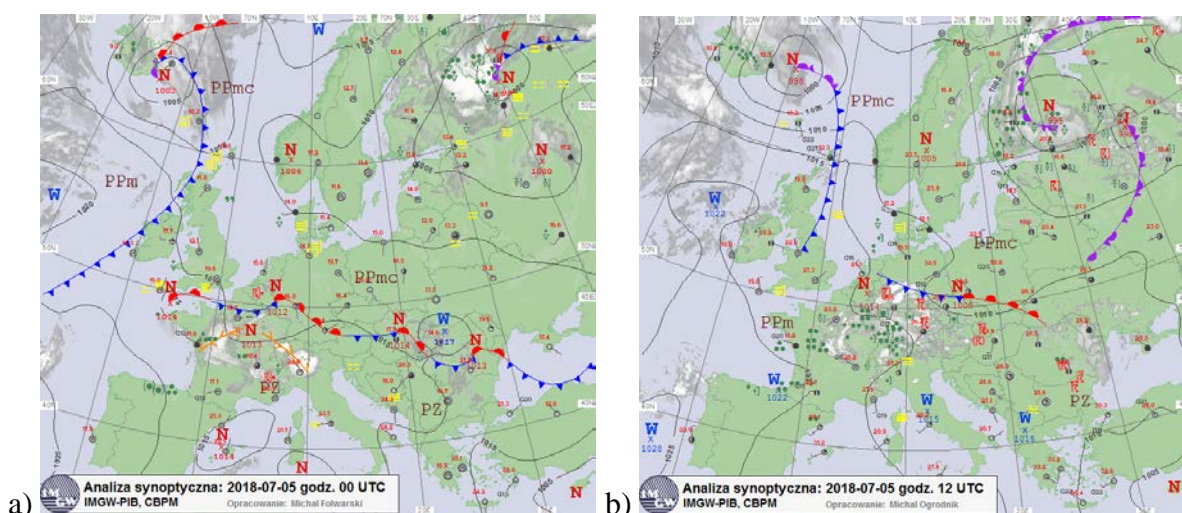
W okresie 08-10.11. dominowały wiatry z kierunków wschodnich na południu województwa (36% obserwacji) i południowo-wschodnich w zachodniej i północnej części województwa (49–61% obserwacji). Największy udział cizze odnotowany został w Katowicach (40,3% ogólnej obserwacji warunków anemologicznych), rysunek 5.6.

Charakterystyka epizodów wysokich stężeń ozonu

Epizod ozonowy: od 4 do 6 lipca 2018 r.

W dniach 04-06.07.2018 r. znajdowaliśmy się na skraju niżu z nad północno-zachodniej części Rosji, w ciepłym, polarno-morskim powietrzu. Przejściowo w dniu 5 lipca od południa nasuwała się płytka zatoka z pofalowanym frontem atmosferycznym związana z niżem z rejonu Kanału La Manche (rysunek 5.7). Pod koniec ostatniego dnia epizodu z kierunku zachodniego zaczął rozbudowywać się klin wyżu z nad Wysp Brytyjskich. Przeważało zachmurzenie małe

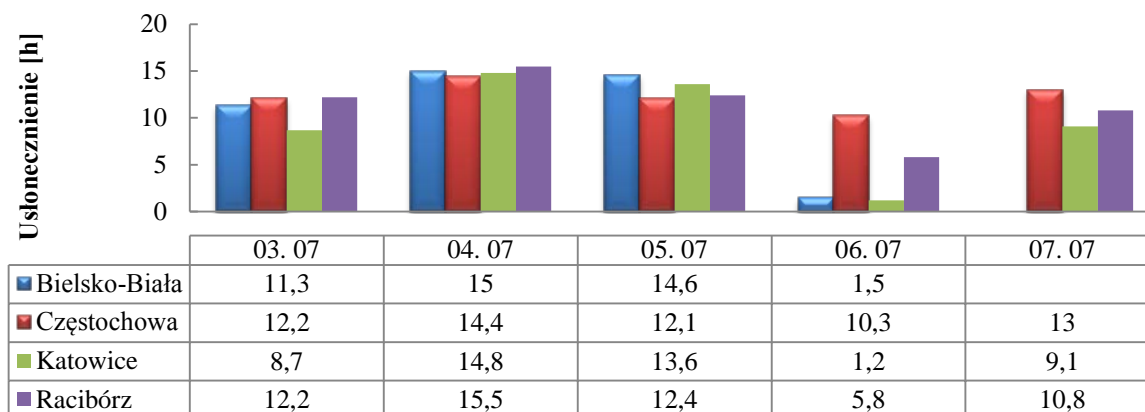
lub umiarkowane, wzrastające do dużego przede wszystkim w rejonach górskich. 5 i 6 lipca występowały opady deszczu, lokalnie także grad oraz występowały burze. Dominował wiatr słaby, lokalnie umiarkowany, głównie z kierunku zachodniego. W górach, szczególnie w czasie wystąpienia burz, wiatr był silny i porywisty, osiągający prędkość do 18 m/s, z kierunku zachodniego i północno-zachodniego. Średnia prędkość wiatru wahała się od 1,6 m/s w Raciborzu i Częstochowie (04.07) do 3,9 m/s w Raciborzu (06.07). Najwyższą wartość maksymalną prędkości wiatru odnotowano 6 lipca w Raciborzu w wysokości 7 m/s.



Rysunek 5.7. Sytuacja synoptyczna nad Polską dnia 05.07.2018 r. z godziny: a) 00 UTC i b) 12 UTC (źródło: www.pogodynka.pl)

Najwyższa średnia dobowa temperatura powietrza odnotowana została w Katowicach i Częstochowie o wartości 23,2°C (05.07), a najniższa w Bielsku-Białej o wartości 19,0°C (04.07). Najwyższa temperatura maksymalna o wartości 32,3°C odnotowana została w Raciborzu w dniu 5.07, a najniższa temperatura minimalna o wartości 9,1°C odnotowana została również w Raciborzu w dniu 4.07. W Raciborzu dnia 5 lipca odnotowano największą amplitudę dobową temperatury powietrza dla tego okresu w wysokości 19,9°C.

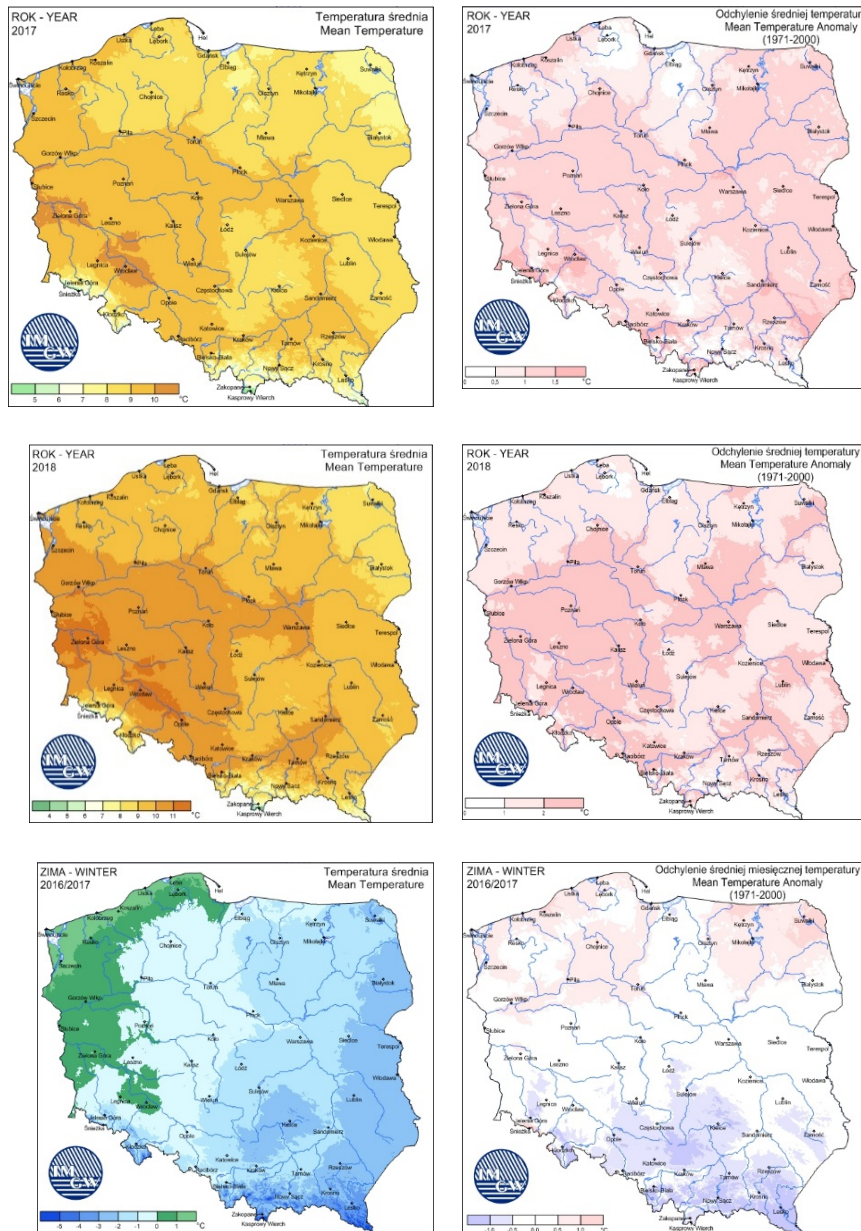
Sumę dobową usłonecznienia w trakcie epizodu ozonowego od 4 do 6 lipca 2018 roku przedstawia rysunek 5.8.

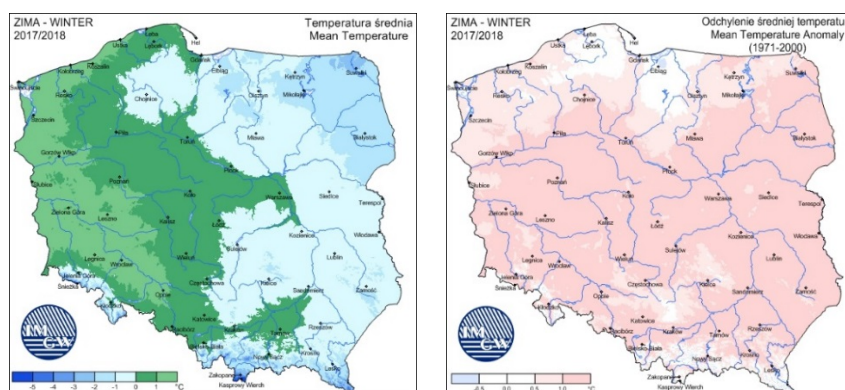


Rysunek 5.8. Suma dobową usłonecznienia – epizod ozonowy: 4 do 6 lipca 2018 roku

Na kształtowanie się poziomów zanieczyszczeń w województwie śląskim miała wpływ temperatura powietrza oraz temperatura sezonu zimowego 2017/2018, które w roku oceny były wyższe niż w 2017 roku i wyższe niż w sezonie zimowym 2016/2017.

Rysunek 5.9 przedstawia mapy temperatury średniej w Polsce w 2017 i 2018 roku, temperaturę w sezonie zimowym 2016/2017 i 2017/2018 oraz odchylenie średniej temperatury w odniesieniu do wielolecia (1971-2000) (źródło: http://klimat.pogodynka.pl/pl/climate-maps/#Extreme_Temperature/Yearly/2018/1/Winter).





Rysunek 5.9. Mapy prezentujące w Polsce temperaturę średnią w 2017 i 2018 roku, temperaturę w sezonie zimowym 2016/2017 i 2017/2018 oraz odchylenie średniej temperatury w odniesieniu do wielolecia (1971-2000) (źródło: IMGW-PIB)

6. Emisja zanieczyszczeń do powietrza na obszarze województwa

Głównym źródłem zanieczyszczenia powietrza jest emisja antropogeniczna, na którą składa się emisja z sektora komunalno-bytowego, z działalności przemysłowej oraz emisja komunikacyjna.

Na potrzeby wykonania rocznej oceny jakości powietrza za 2018 rok Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami udostępnił dane dotyczące sumarycznych emisji zanieczyszczeń powietrza. Emisje zostały zinventaryzowane i zbilansowane w następujących kategoriach SNAP (Selected Nomenclature for sources of Air Pollution):

01. Procesy spalania w sektorze produkcji i transformacji energii
02. Procesy spalania w sektorze komunalnym i mieszkaniowym
03. Procesy spalania w przemyśle
04. Procesy produkcyjne
05. Wydobywanie i dystrybucja paliw kopalnych
05. Zastosowanie rozpuszczalników i innych produktów
07. Transport drogowy
08. Inne pojazdy i urządzenia
09. Zagospodarowanie odpadów
10. Rolnictwo
11. Inne źródła emisji i pochłaniania zanieczyszczeń.

Poniżej został przedstawiony wykaz emisji włączonych do poszczególnych kategorii:

- emisja komunalno-bytowa – gospodarstwa domowe,
- emisja z transportu drogowego,
- emisja punktowa - elektrownie i elektrociepłownie, ciepłownie, ciepłownie sektora usług (zakłady komercyjne i instytucje), procesy spalania w przemyśle wytwórczym, elektrociepłownie przemysłowe, procesy produkcyjne, zastosowanie rozpuszczalników i innych produktów, wydobywanie i dystrybucja paliw kopalnych, kopalnictwo surowców energetycznych i inne przemysły energetyczne, rolnictwo, leśnictwo i inne - procesy spalania, przemiany paliw stałych, inne źródła punktowe,

- emisja z hałd i wyrobisk dla pyłu PM10 i PM2.5
- inne źródła emisji - ciągniki rolnicze, koleje, lotniska, zagospodarowanie odpadów, składowiska, rolnictwo i hodowla, grunty i lasy, pożary, składowiska odpadów.

Bilanse wielkości emisji dla wybranych zanieczyszczeń na obszarze województwa i kraju (z podziałem na kategorie źródeł przedstawiają tabele: 6.1 dla SO_x/SO₂, 6.2 dla NO_x/NO₂, 6.3 dla PM10, 6.4 dla PM2.5 oraz 6.5 dla B(a)P.

Udział źródeł punktowych z województwa śląskiego w emisji poszczególnych zanieczyszczeń w kraju wynosił 16% dla pyłu zawieszonego PM10, 26% pyłu PM2.5, 9% B(a)P oraz 20% SO₂ i NO₂.

Udział źródeł komunalno-bytowych z województwa śląskiego w emisji poszczególnych zanieczyszczeń w kraju wynosił 11% dla pyłu zawieszonego PM10 i pyłu PM2.5, 10% B(a)P oraz 11% SO₂ i NO₂.

Rozmieszczenie oraz ładunek emisji liniowej tlenków azotu i pyłu PM10 na drogach krajowych i wojewódzkich wykorzystanej na potrzeby modelowania matematycznego jakości powietrza dla 2018 rok został przedstawiony na rysunkach 6.1 i 6.2, ładunek emisji punktowej i powierzchniowej pyłu PM10 na rysunkach 6.3 i 6.4.

Udziały emisji powierzchniowej, liniowej i punktowej w emisji całkowitej pyłu PM10 i benzo(a)pirenu przedstawiają rysunki 6.5 i 6.6.

Udziały źródeł emisji zanieczyszczeń pyłu zawieszonego PM10 wykorzystane na potrzeby modelowania matematycznego jakości powietrza dla 2018 roku przedstawia rysunek 6.7. Udział emisji pyłu PM10 ze źródeł komunalno-bytowych wyniósł 66%, ze źródeł punktowych 14%, 5% emisji stanowił transport drogowy oraz 4% emisja z hałd i wysypisk.

Tabela 6.1. Emisja SO_x (w przeliczeniu na SO₂) w podziale na poszczególne źródła zanieczyszczeń (źródło: KOBiZE)

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja SO _x [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
Aglomeracja Górnośląska	PL2401	1 218	4 336 924	13 212	26 388 424	5 002	30 743 562	3 575,6	25 241,0
Aglomeracja Rybnicko-Jastrzębska	PL2402	298	1 129 477	2 182	5 539 310	238	6 671 207	3 798,3	22 386,6
miasto Bielsko-Biała	PL2403	125	560 822	1 444	170 335	389	732 989	4 501,2	5 863,9
miasto Częstochowa	PL2404	160	535 815	1 598	860 063	216	1 397 692	3 360,2	8 735,6
strefa śląska	PL2405	10 532	15 906 130	34 254	13 182 712	20 723	29 143 819	1 515,5	2 767,2
województwo śląskie		12 333	22 469 168	52 690	46 140 844	26 568	68 689 270	1 828,3	5 569,6
Polska		312 695	213 990 261	545 600	236 226 577	604 987	451 367 425	688,0	1 443,5

Tabela 6.2. Emisja NOx (w przeliczeniu na NO₂) w podziale na poszczególne źródła zanieczyszczeń 2018 roku (źródło: KOBiZE)

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja NOx [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
Aglomeracja Górnośląska	PL2401	1 218	1 414 039	6 942 531	22 647 611	279 381	31 283 562	7 090,3	25 684,4
Aglomeracja Rybnicko-Jastrzębska	PL2402	298	360 871	1 192 560	9 860 804	84 713	11 498 948	5 497,1	38 587,1
miasto Bielsko-Biała	PL2403	125	224 976	755 168	253 365	14 117	1 247 625	7 954,1	9 981,0
miasto Częstochowa	PL2404	160	178 480	940 458	1 956 339	33 674	3 108 951	7 203,8	19 430,9
strefa śląska	PL2405	10 532	4 988 719	18 840 756	10 411 359	3 545 498	37 786 332	2 599,2	3 587,8
województwo śląskie		12 333	7 167 085	28 671 472	45 129 478	3 957 383	84 925 418	3 226,8	6 886,0
Polska		312 695	66 774 202	297 356 296	229 631 427	125 572 902	719 334 827	1 566,1	2 300,4

Tabela 6.3. Emisja pyłu PM10 w podziale na poszczególne źródła zanieczyszczeń (źródło: KOBiZE)

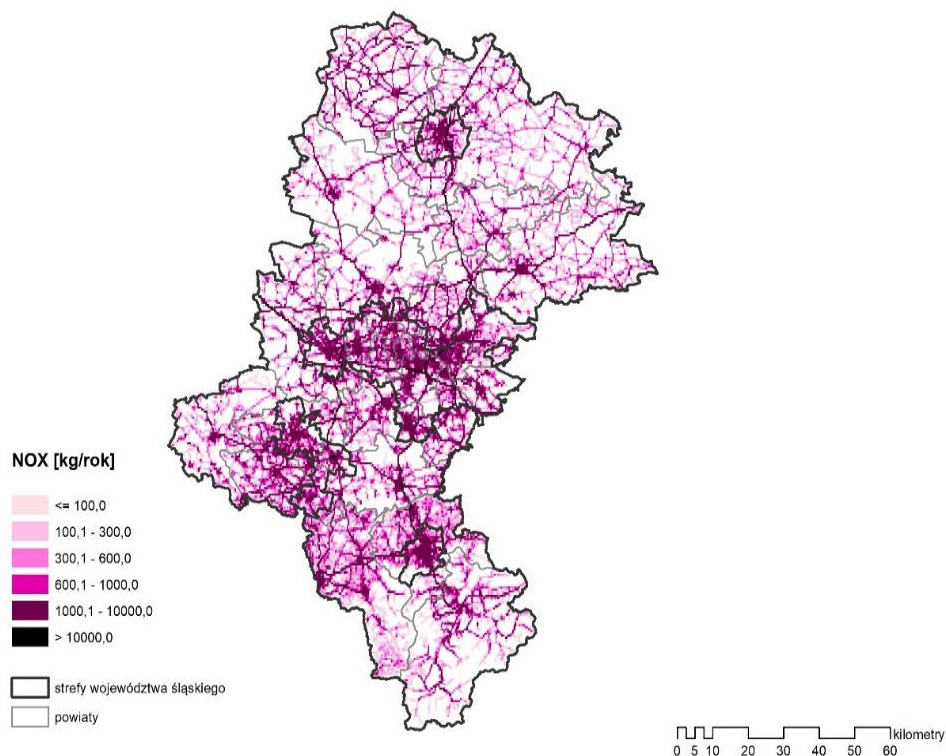
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM10 [kg/rok]						Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Haldy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
Aglomeracja Górnośląska	PL2401	1 218	4 592 973	424 148	3 106 259	1 516 066	111 824	9 751 270	5 455,7	8 006,0
Aglomeracja Rybnicko-Jastrzębska	PL2402	298	1 230 572	79 702	561 520	188 929	39 146	2 099 869	5 162,2	7 046,5
miasto Bielsko-Biała	PL2403	125	585 045	50 100	57 253		10 456	702 854	5 164,8	5 622,8
miasto Częstochowa	PL2404	160	566 423	60 237	165 807	26 408	19 632	838 506	4 204,4	5 240,7
strefa śląska	PL2405	10 532	16 966 629	1 187 893	1 198 573	1 684 192	1 885 837	22 923 125	2 062,7	2 176,5
województwo śląskie		12 333	23 941 642	1 802 080	5 089 412	3 415 595	2 066 895	36 315 623	2 531,9	2 944,6
Polska		312 695	227 847 505	19 198 373	32 110 742	28 265 526	65 964 953	373 387 098	1 091,4	1 194,1

Tabela 6.4. Emisja pyłu PM2.5 w podziale na poszczególne źródła zanieczyszczeń (źródło: KOBiZE)

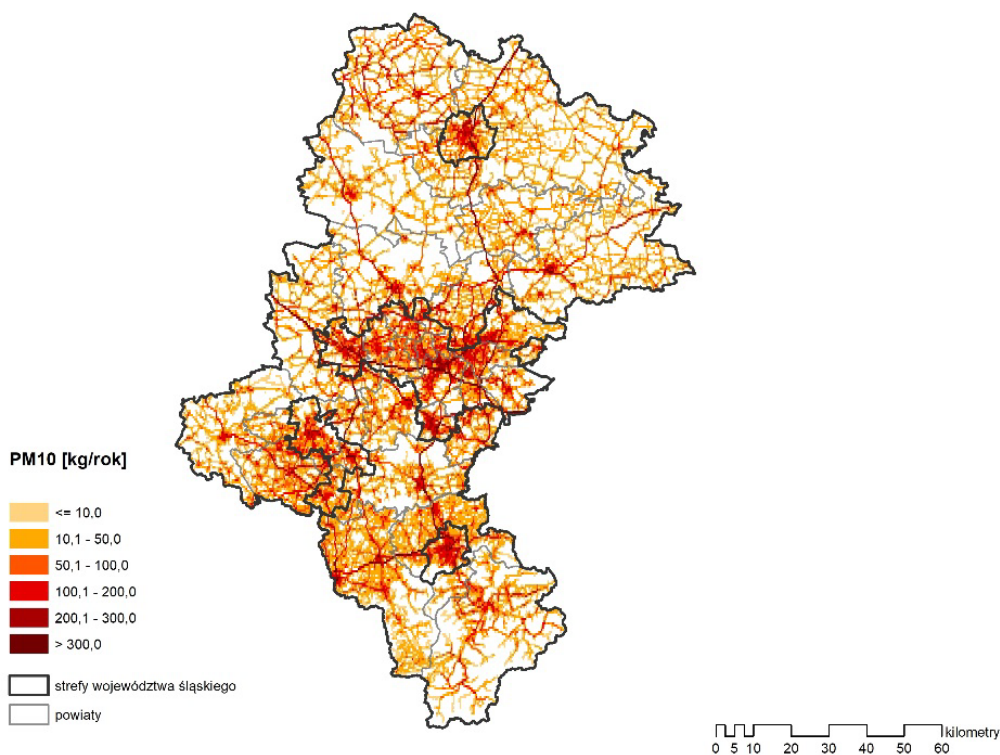
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM2.5 [kg/rok]						Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Haldy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
Aglomeracja Górnośląska	PL2401	1 218	4 522 083	337 213	3 258 649	363 770	40 528	8 522 243	4 321,5	6 996,9
Aglomeracja Rybnicko-Jastrzębska	PL2402	298	1 211 107	61 946	318 717	45 332	11 378	1 648 480	4 462,3	5 531,8
miasto Bielsko-Biała	PL2403	125	576 049	39 297	52 978		3 281	671 605	4 949,0	5 372,8
miasto Częstochowa	PL2404	160	557 694	46 594	174 994	6 336	4 392	790 011	3 843,9	4 937,6
strefa śląska	PL2405	10 532	16 703 540	929 447	927 041	404 111	502 324	19 466 463	1 760,3	1 848,3
województwo śląskie		12 333	23 570 474	1 414 497	4 732 379	819 549	561 903	31 098 802	2 137,9	2 521,6
Polska		312 695	224 321 772	14 993 475	17 942 330	6 782 125	15 869 915	279 909 617	837,8	895,2

Tabela 6.5. Emisja B(a)P w podziale na poszczególne źródła zanieczyszczeń (źródło: KOBiZE)

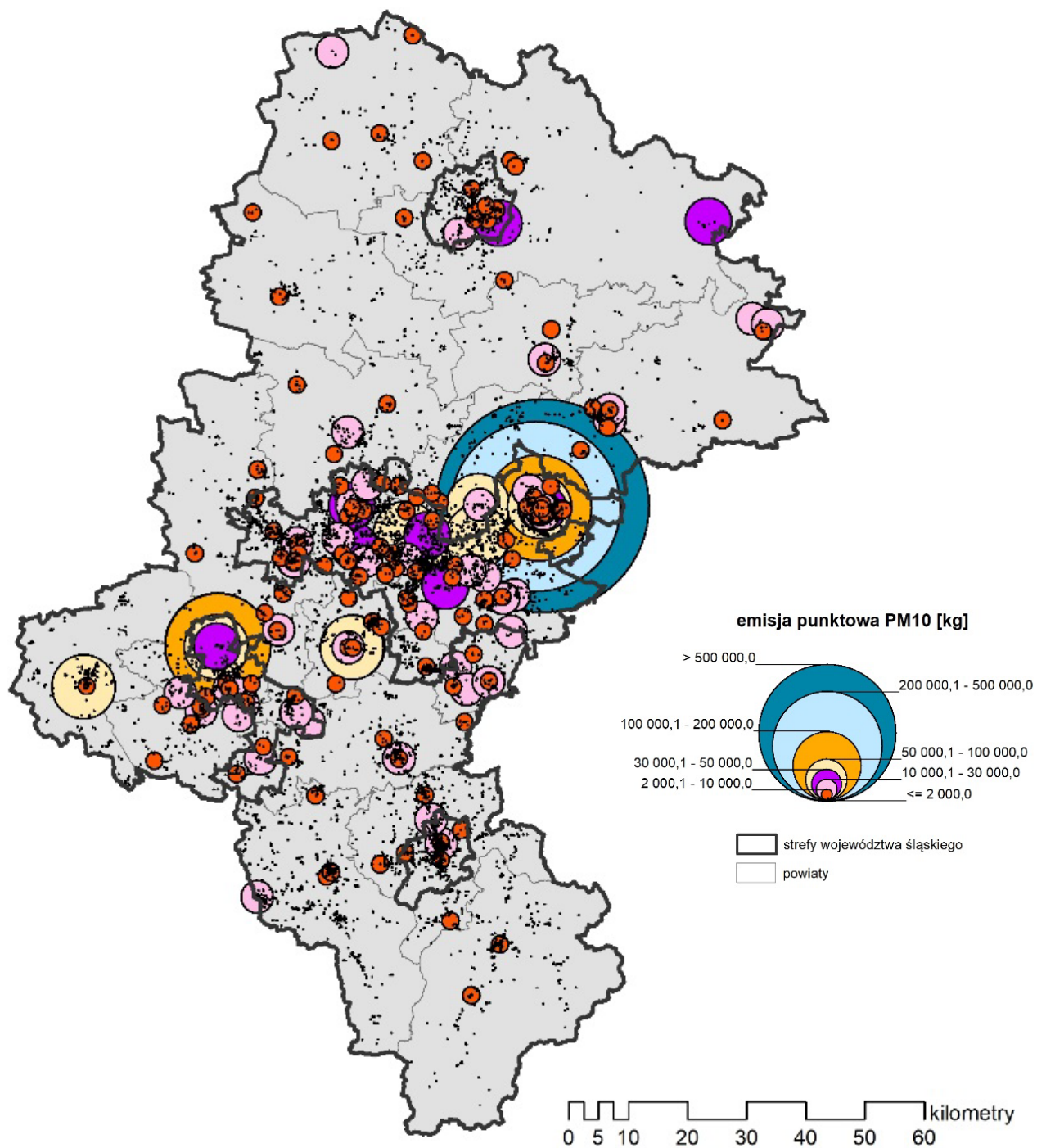
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja B(a)P [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
Aglomeracja Górnośląska	PL2401	1 218	2 513,2	6,2	293,5	0,1	2 813,0	2,1	2,3
Aglomeracja Rybnicko-Jastrzębska	PL2402	298	656,6	1,1	40,0	0,0	697,8	2,2	2,3
miasto Bielsko-Biała	PL2403	125	320,1	0,7	5,3	0,0	326,1	2,6	2,6
miasto Częstochowa	PL2404	160	310,3	0,7	28,1	0,0	339,1	1,9	2,1
strefa śląska	PL2405	10 532	9 246,1	17,1	482,4	0,2	9 745,8	0,9	0,9
województwo śląskie		12 333	13 046,4	25,8	849,3	0,2	13 921,7	1,1	1,1
Polska		312 695	124 442,5	277,8	8 951,4	34,6	133 706,3	0,4	0,4



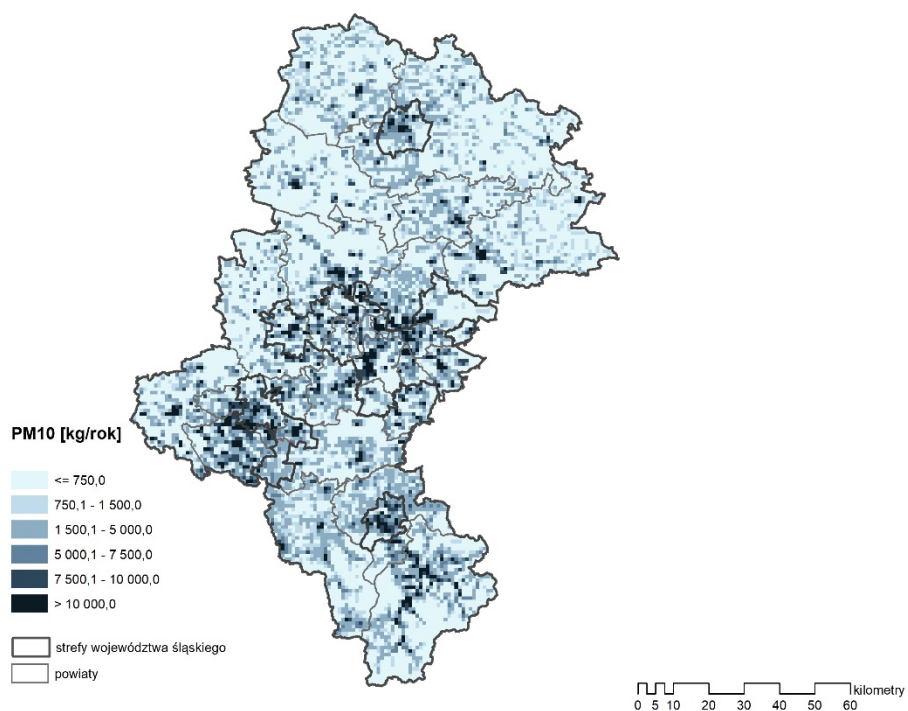
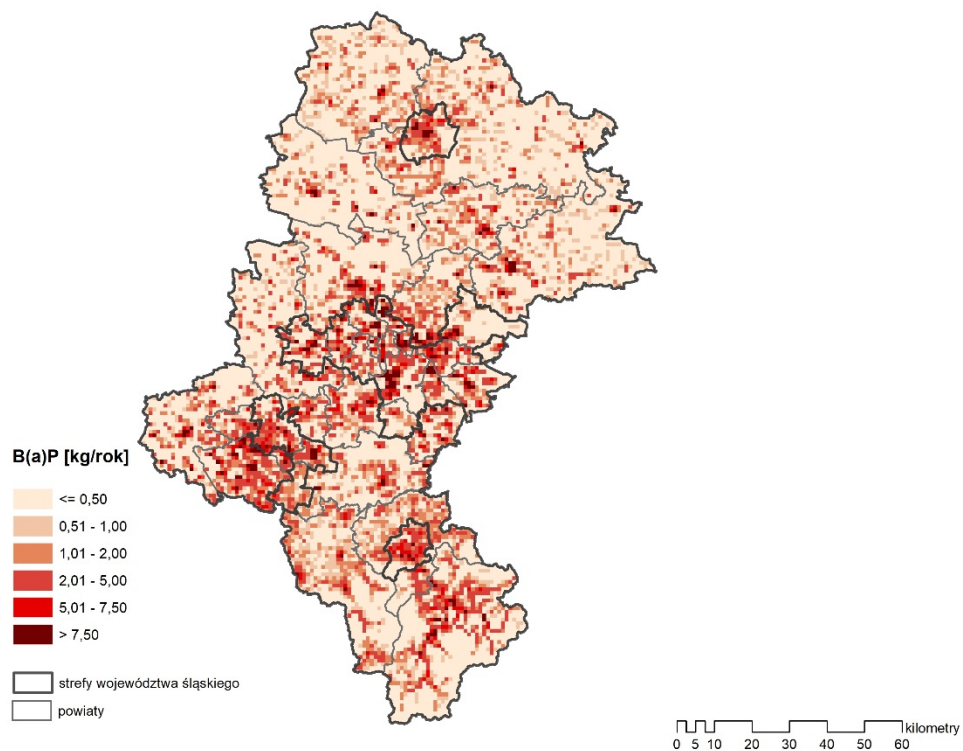
Rysunek 6.1. Rozmieszczenie oraz ładunek emisji liniowej tlenków azotu na drogach krajowych i wojewódzkich wykorzystanej na potrzeby modelowania matematycznego jakości powietrza dla 2018 roku (źródło: KOBiZE)



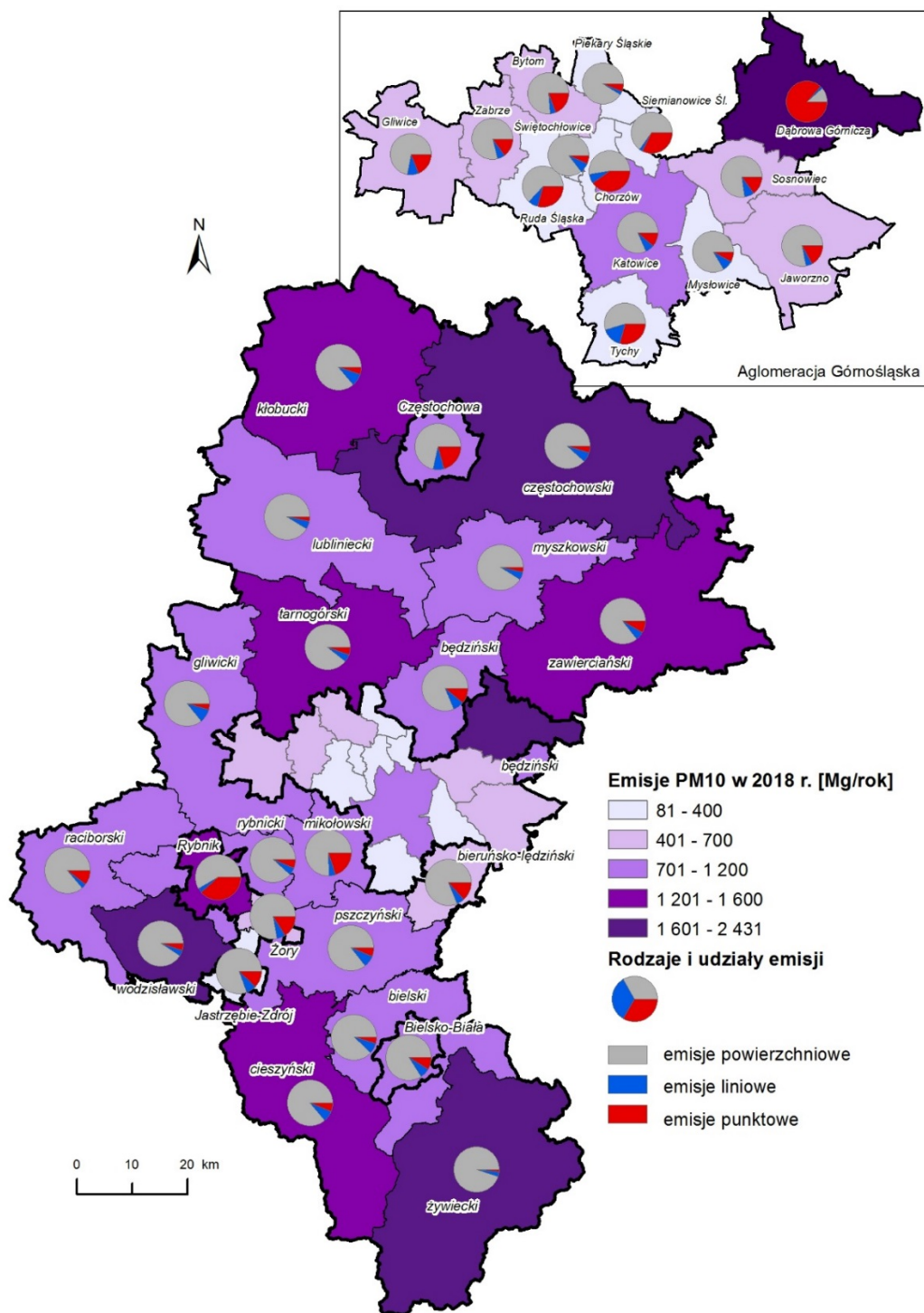
Rysunek 6.2. Rozmieszczenie oraz ładunek emisji liniowej pyłu PM10 na drogach krajowych i wojewódzkich wykorzystanej na potrzeby modelowania matematycznego transportu i przemian substancji w powietrzu dla 2018 roku (źródło: KOBiZE)



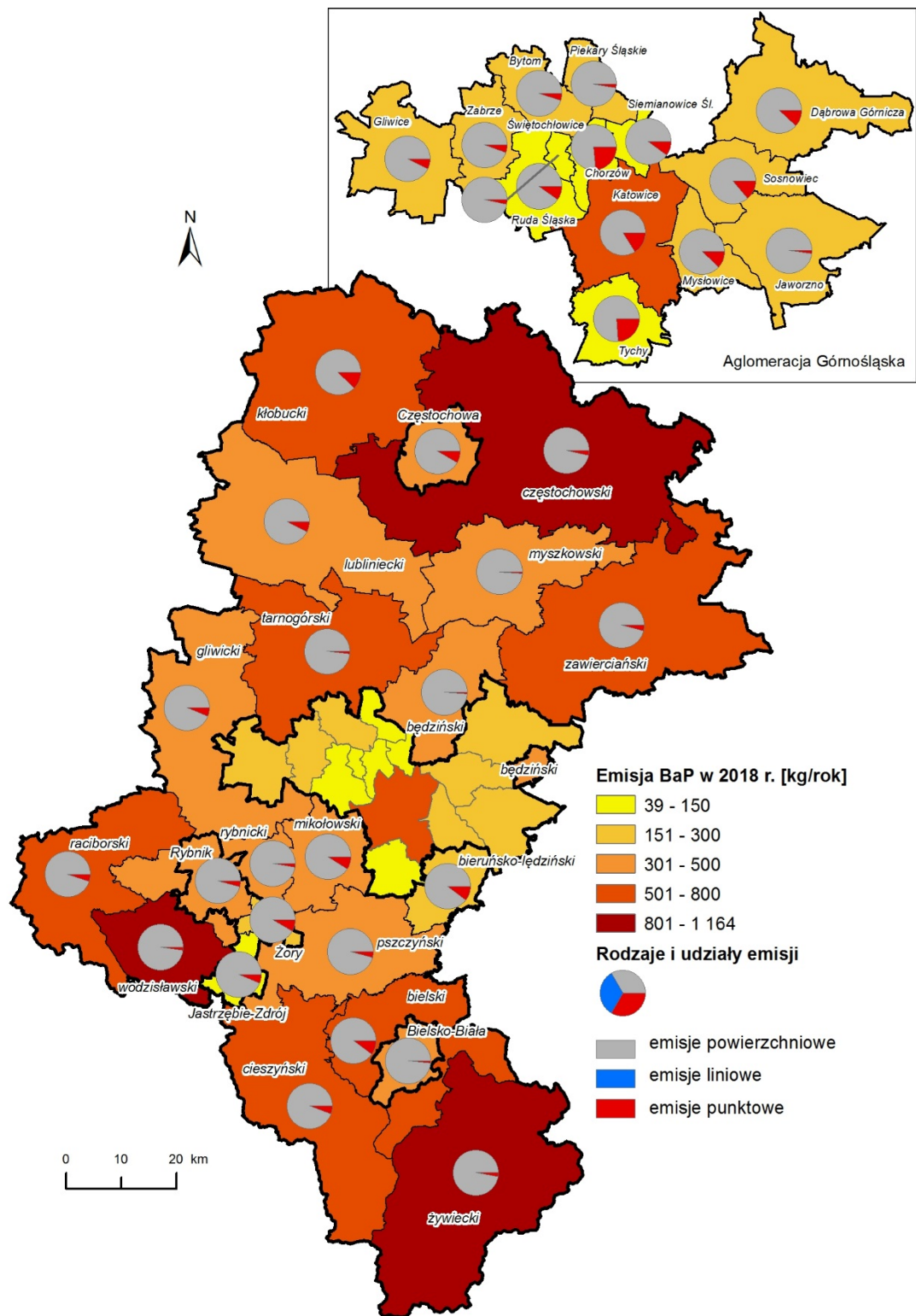
Rysunek 6.3. Rozmieszczenie oraz ładunek emisji punktowej pyłu PM10 wykorzystanej na potrzeby modelowania matematycznego transportu i przemian substancji w powietrzu dla 2018 roku (źródło: KOBiZE)



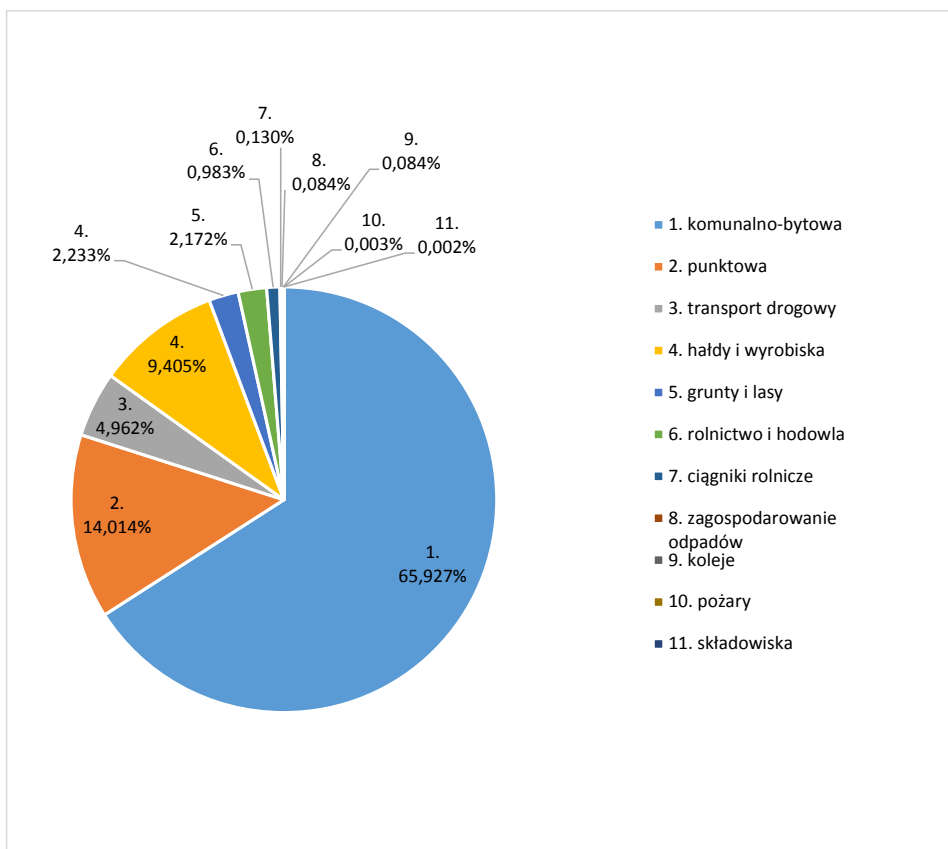
Rysunek 6.4. Rozmieszczenie oraz ładunek emisji powierzchniowej pyłu PM10 i B(a)P wykorzystanej na potrzeby modelowania matematycznego transportu i przemian substancji w powietrzu dla 2018 roku (źródło: KOBiZE)



Rysunek 6.5. Udziały emisji powierzchniowej, liniowej i punktowej w emisji całkowitej pyłu PM10 wykorzystane na potrzeby modelowania na potrzeby modelowania matematycznego transportu i przemian substancji w powietrzu dla 2018 roku (źródło: KOBiZE)



Rysunek 6.6. Udziały emisji powierzchniowej, liniowej i punktowej w emisji całkowitej benz(a)pirenu wykorzystane na potrzeby modelowania matematycznego transportu i przemian substancji w powietrzu dla 2018 roku (źródło: KOBiZE)



Rysunek 6.7. Udziały źródeł emisji zanieczyszczeń pyłu zawieszonego PM10 w województwie śląskim obliczone na podstawie emisji wykorzystanej na potrzeby modelowania matematycznego transportu i przemian substancji w powietrzu dla 2018 roku (źródło: KOBiZE)

7. Wyniki oceny jakości powietrza

Wyniki oceny jakości powietrza, w tym klasyfikacji stref, zostały przedstawiane w postaci opisów, tabel i ilustracji graficznych, zamieszczonych w poszczególnych podrozdziałach, z podziałem na cel, dla którego określono wartości kryterialne dotyczące ochrony zdrowia ludzi oraz ochrony roślin. Każdy podrozdział dotyczy jednego zanieczyszczenia i zawiera pełne zestawienie informacji wynikających z oceny.

7.1. Ocena wykonana ze względu na ochronę zdrowia ludzi

7.1.1 Dwutlenek siarki SO₂

Kryteria klasyfikacyjne dwutlenku siarki dla ochrony zdrowia obejmują poziom dopuszczalny 1-godzinny i 24-godzinny z uwzględnieniem dopuszczalnej częstości przekraczania wynoszącej odpowiednio 24-godziny i 3 dni dla 350 µg/m³ stężeń 1-godzinnych i 125 µg/m³ stężeń dobowych.

W 2018 roku najwyższe stężenia 1-godzinne dwutlenku siarki wystąpiły na stanowiskach w Żywcu (48%), Rybniku (28%), Wodzisławiu (26%) dopuszczalnego poziomu stężeń 1-godzinnych. Na pozostałych stanowiskach nie przekroczyły 25% poziomu 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Spośród 17 stanowisk dwutlenku siarki, najwyższe stężenia 24-godzinne wystąpiły w Żywcu 6 marca osiągając poziom 127 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, nie została więc przekroczona dopuszczalna częstość przekraczania poziomu dopuszczalnego wynosząca 3 dni w roku. Na pozostałych stanowiskach wartości 4 maksymalnego stężenia dobowego, odpowiadającego normie dobowej, wynosiły od 15% (Złoty Potok) do 45% (Wodzisław).

Wszystkie strefy w województwie śląskim zostały zakwalifikowane do klasy A dla poszczególnych czasów uśredniania.(tabela 7.1, rysunek 7.1)

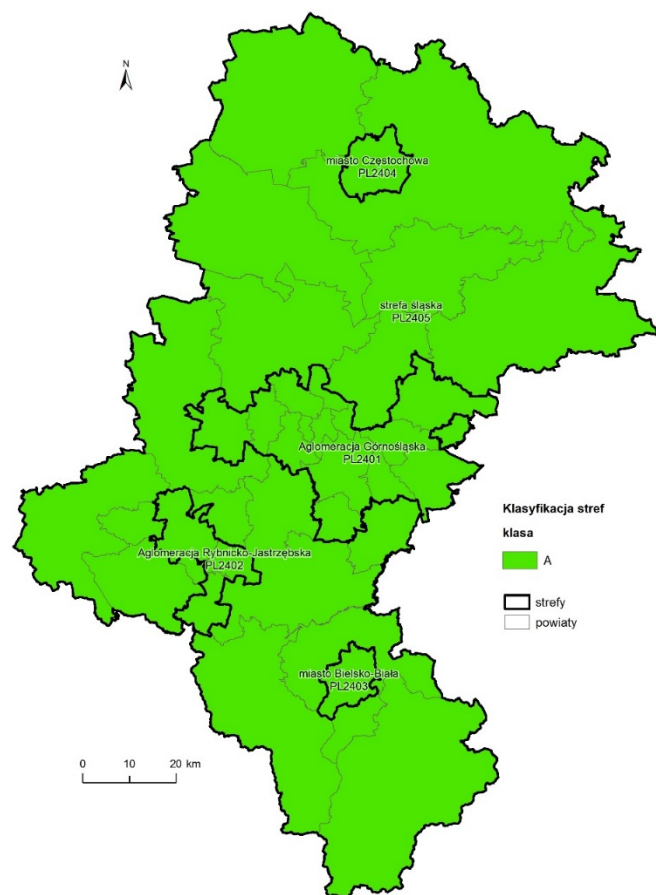
Tabela 7.1. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej SO_2 - ochrona zdrowia ludzi

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla poszczególnych czasów uśredniania stężeń SO_2 (klasyfikacja wg parametrów) - klasa A albo C		Klasa strefy dla SO_2 (A albo C)
			1-godz.	24-godz.	
1	Aglomeracja górnośląska	PL2401	A	A	A
2	Aglomeracja rybnicko-jastrzębska	PL2402	A	A	A
3	miasto Bielsko-Biała	PL2403	A	A	A
4	miasto Częstochowa	PL2404	A	A	A
5	strefa śląska	PL2405	A	A	A

Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów dwutlenku siarki dla 2018 roku przedstawia **tabela 7.2**.

W 2018 roku, w porównaniu do 2017 roku, maksymalne 25 stężenia 1-godzinne dwutlenku siarki oraz 4 maksymalne stężenia dobowe na większości stanowisk zmniejszyły się o połowę. Jedynie w Bielsku –Białej stężenia 1-godzinne pozostały na tym samym poziomie, jak w roku poprzednim, a stężenia dobowe wzrosły o 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ w 2018 roku.

Na przestrzeni dziewięciu lat najwyższe stężenia obu parametrów występowały na wszystkich stanowiskach w latach od 2010 do 2012 oraz w 2017 roku (rysunki od 7.2 do 7.8).

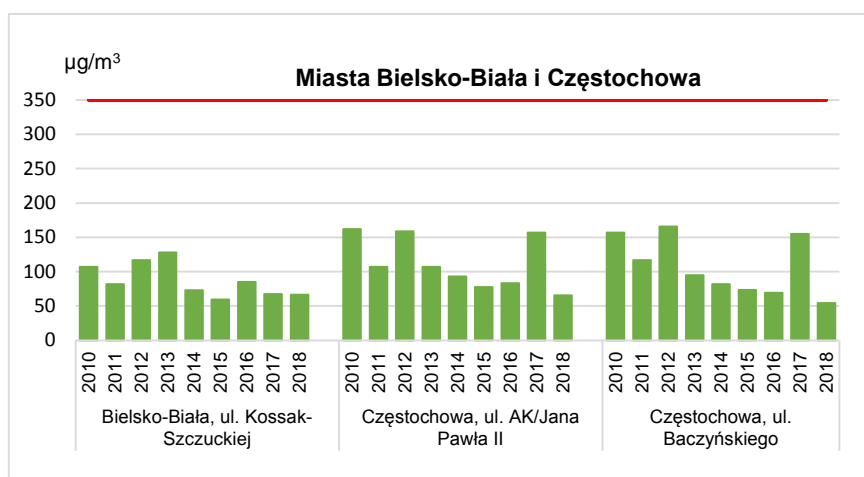


Rysunek 7.1. Klasyfikacja stref w ocenie za rok 2018 dla SO₂

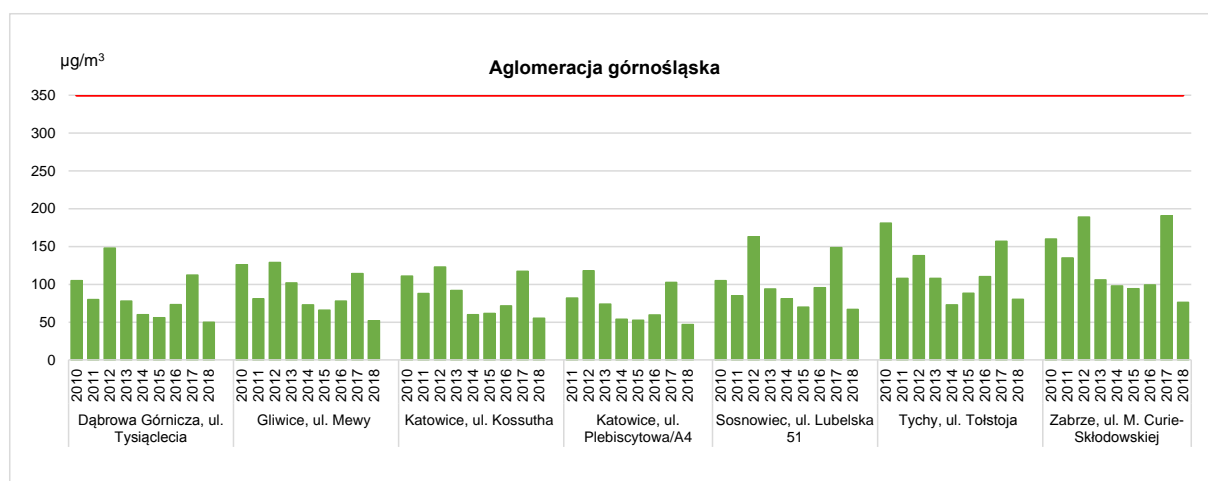
Tabela 7.2. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów SO₂ na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

L.p.	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Czas uśrednienia	Kompletność serii	L>350 (S1)	25 maks. (S1) µg/m ³	L>125 (S24)	4 maks. (S24) µg/m ³
1	Aglomeracja Górnośląska	SI Dabro1000L	Dąbrowa Górnicza, ul. Tysiąclecia	1g	100	0	50	0	31
2	Aglomeracja Górnośląska	SI GliwicMewy	Gliwice, ul. Mewy	1g	99	0	52	0	37
3	Aglomeracja Górnośląska	SI KatoKossut	Katowice, ul. Koszutha	1g	99	0	55	0	37
4	Aglomeracja Górnośląska	SI KatoPlebA4	Katowice, ul. Plebiscytowa/A4	1g	99	0	47	0	33
5	Aglomeracja Górnośląska	SI SosnoLubel	Sosnowiec, ul. Lubelska	1g	99	0	67	0	42
6	Aglomeracja Górnośląska	SI TychyTolst	Tychy, ul. Tolstoja	1g	99	0	80	0	46
7	Aglomeracja Górnośląska	SI ZabSkoCur	Zabrze, ul. M. Curie-Skłodowskiej	1g	100	0	76	0	53
8	Aglomeracja Rybnicko-Jastrzębska	SI RybniBorki	Rybnik, ul. Borki	1g	99	0	97	0	48
9	Aglomeracja Rybnicko-Jastrzębska	SI ZorySikor2	Zory, Os. Gen. Władysława Sikorskiego	1g	94	0	73	0	49
10	miasto Bielsko-Biała	SI BielKossak	Bielsko-Biała, ul. Kossak-Szczuckiej	1g	99	0	67	0	48
11	miasto Częstochowa	SI CzestoArmK	Częstochowa, ul. AK/Jana Pawła II	1g	99	0	66	0	32

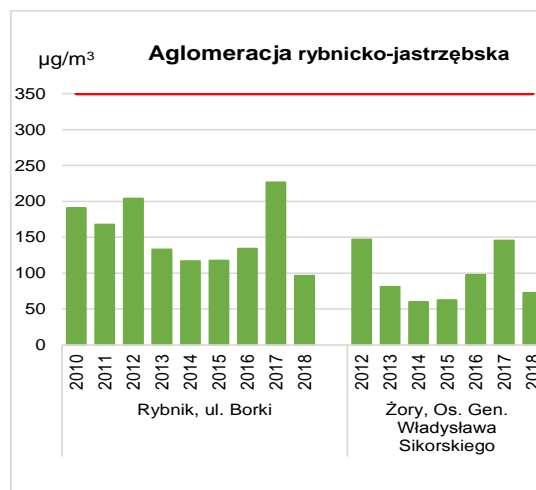
L.p.	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Czas uśredniania	Kompletność serii	L>350 (S1)	25 maks. (S1) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	L>125 (S24)	4 maks. (S24) $\mu\text{g}/\text{m}^3$
12	miasto Częstochowa	SIczestoBacz	Częstochowa, ul. Baczyńskiego	1g	99	0	54	0	32
13	strefa śląska	SIciesMickie	Cieszyn, ul. Mickiewicza	1g	99	0	55	0	37
14	strefa śląska	SIUstronSana	Ustroń, ul. Sanatoryjna	1g	96	0	57	0	38
15	strefa śląska	SIWodzGalczy	Wodzisław Śląski, ul. Galczyńskiego	1g	100	0	91	0	57
16	strefa śląska	SIZlotPotLes	Złoty Potok, Leśniczówka	1g	99	0	31	0	19
17	strefa śląska	SIZywieKoper	Żywiec, ul. Kopernika	1g	99	0	142	1	88



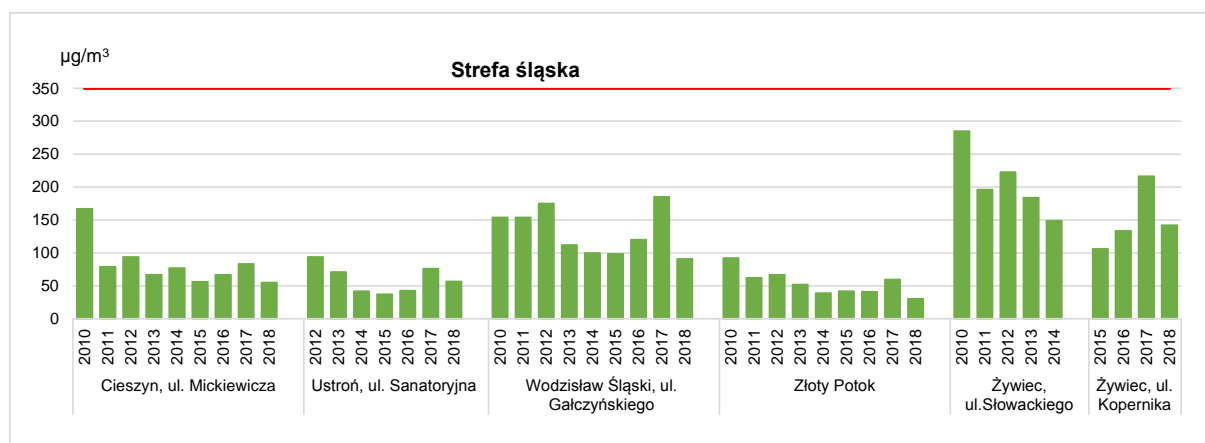
Rysunek 7.2. Stężenia 1-godzinne dwutlenku siarki (25 maksymalne) w strefach miejskich w Bielsku-Białej i w Częstochowie w latach 2010-2018 (poziom dopuszczalny stężenia 1-godz. $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$)



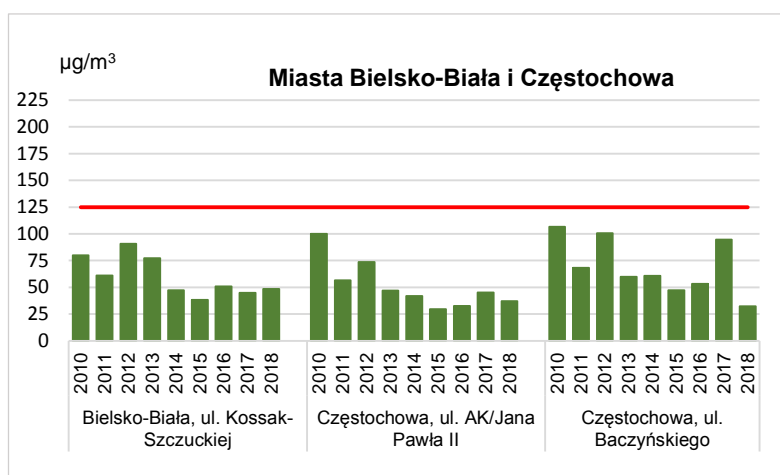
Rysunek 7.3. Stężenia 1-godzinne dwutlenku siarki (25 maksymalne) w aglomeracji górnośląskiej w latach 2010-2018 (poziom dopuszczalny stężenia 1-godz. $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$)



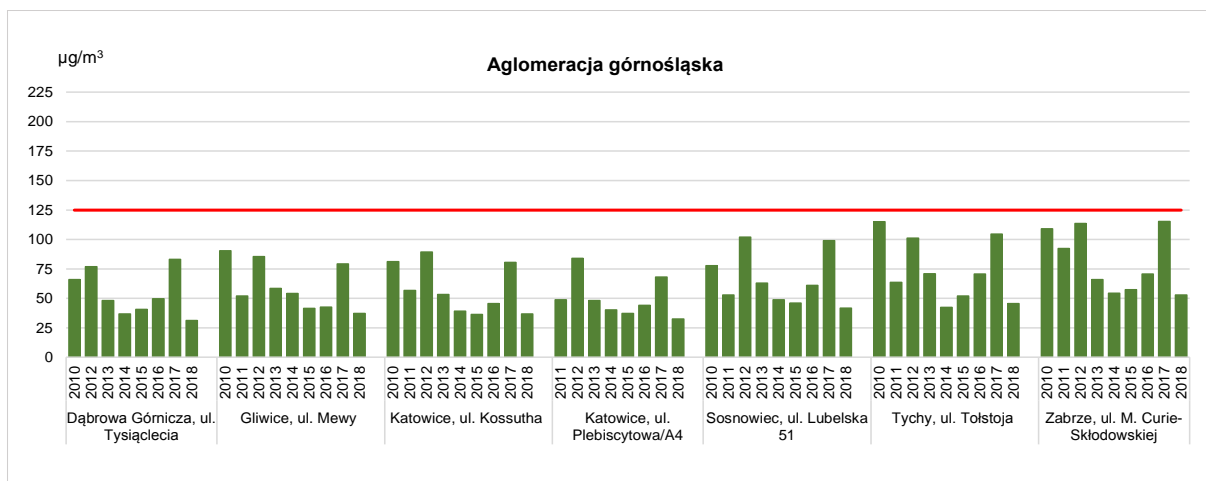
Rysunek 7.4. Stężenia 1-godzinne dwutlenku siarki (25 maksymalne) w aglomeracji rybnicko-jastrzębskiej w latach 2010-2018 (poziom dopuszczalny stężenia 1-godz. 350 µg/m³)



Rysunek 7.5. Stężenia 1-godzinne dwutlenku siarki (25 maksymalne) w strefie śląskiej w latach 2010-2018 (poziom dopuszczalny stężenia 1-godz. 350 µg/m³)



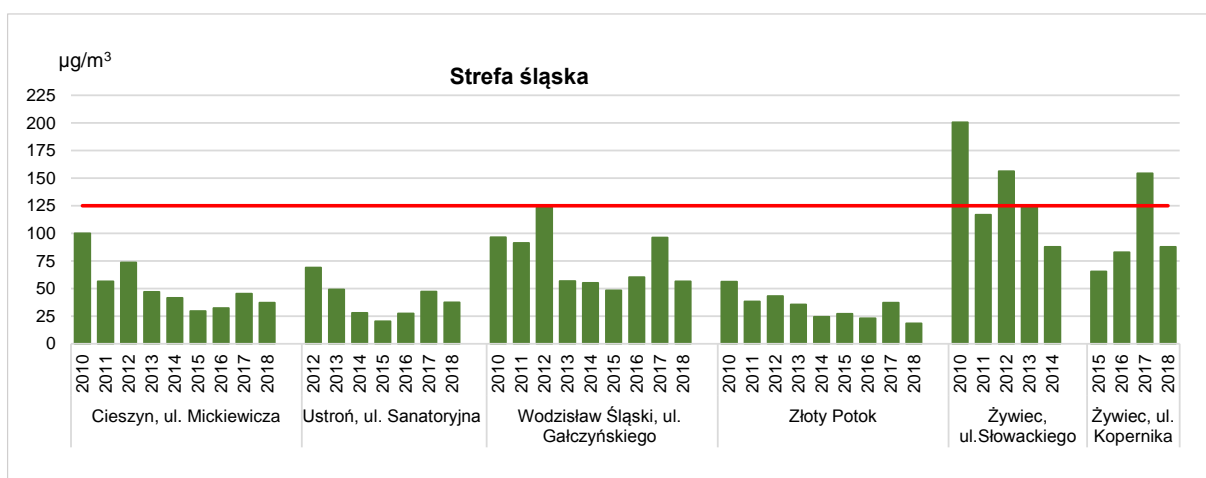
Rysunek 7.6. Stężenia 24-godzinne dwutlenku siarki (4 maksymalne) w strefach miejskich w Bielsku-Białej i w Częstochowie w latach 2010-2018 (poziom dopuszczalny stężenia 24-godz. 125 µg/m³)



Rysunek 7.7. Stężenia 24-godzinne dwutlenku siarki (4 maksymalne) w aglomeracji górnośląskiej w latach 2010-2018 (poziom dopuszczalny stężenia 24-godz. 125 µg/m³)

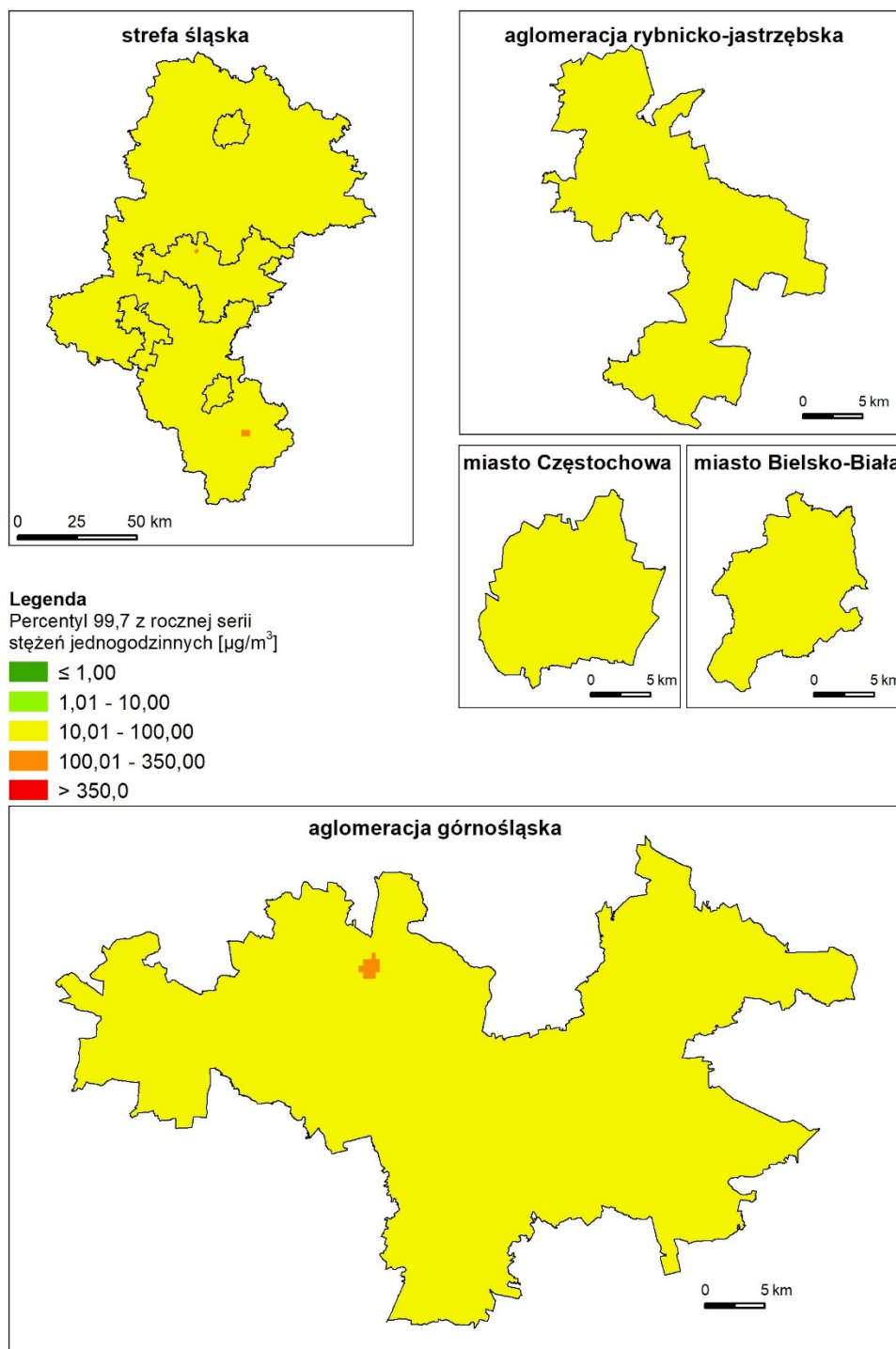


Rysunek 7.8. Stężenia 24-godzinne dwutlenku siarki (4 maksymalne) w aglomeracji rybnicko-jastrzębskiej w latach 2010-2018 (poziom dopuszczalny stężenia 24-godz. 125 µg/m³)



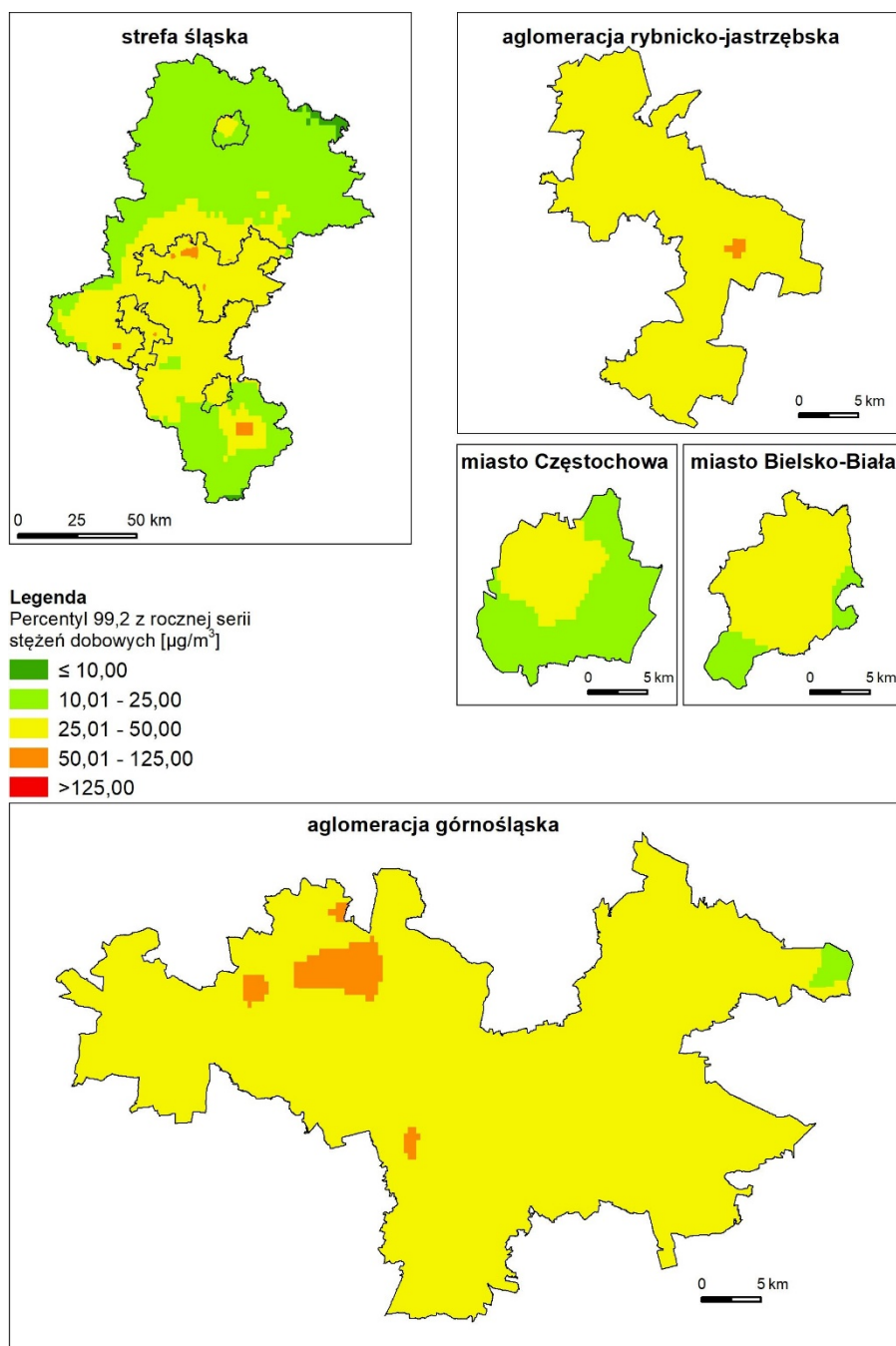
Rysunek 7.9. Stężenia 24-godzinne dwutlenku siarki (4 maksymalne) w strefie śląskiej w latach 2010-2018 (poziom dopuszczalny stężenia 24-godz. 125 µg/m³)

Rysunki od 7.10 do 7.13 przedstawiają odpowiednio: rozkład przestrzenny stężenia SO_2 wyrażonego jako percentyl 99,7 z rocznej serii stężeń jednogodzinnych, stężenia SO_2 wyrażonego jako percentyl 99,2 z rocznej serii stężeń dobowych, liczby godzin z przekroczeniem wartości jednogodzinnej powyżej $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ oraz liczby dni z przekroczeniem wartości średniodobowej $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na obszarze województwa śląskiego w 2018 roku.



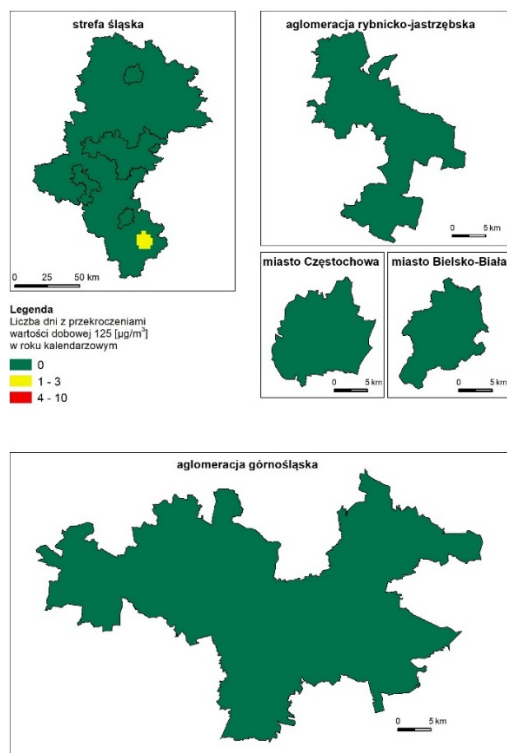
Rysunek 7.10. Rozkład przestrzenny wartości stężenia SO_2 wyrażonej, jako percentyl 99,7 z rocznej serii stężeń jednogodzinnych na obszarze województwa śląskiego w 2018 roku

Prawie na całym obszarze województwa śląskiego wartość stężenia SO₂ wyrażona jako percentyl 99,7 z rocznej serii stężeń jednogodzinnych osiągnęła od 10 do 100 µg/m³. Jedyne w okolicach Żywca i Bytomia wartości percentyla przekraczają 100 µg/m³.

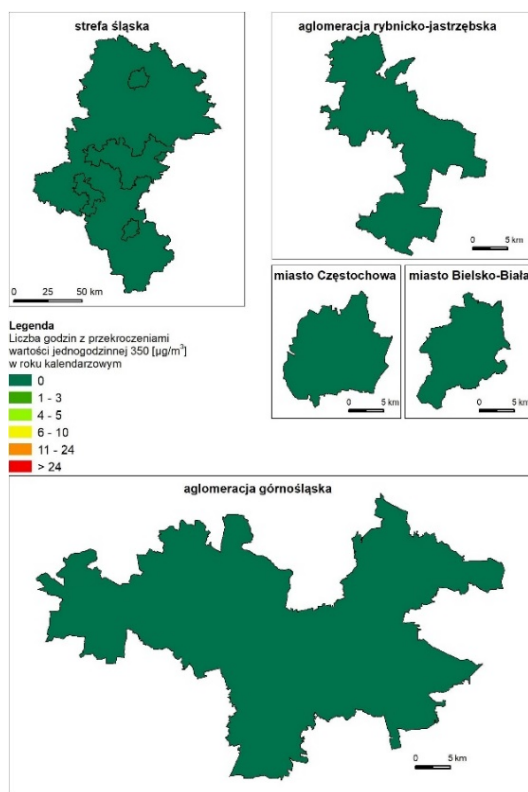


Rysunek 7.11. Rozkład przestrzenny wartości stężenia SO₂ wyrażony, jako percentyl 99,2 z rocznej serii stężeń dobowych na obszarze województwa śląskiego w 2018 roku

Także w okolicach Żywca, wystąpiły maksymalnie 3 dni, gdzie odnotowano przekroczenie wartości 125 µg/m³ dwutlenku siarki.



Rysunek 7.12. Rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem wartości średniodobowej stężenia dwutlenku siarki powyżej 125 µg/m³ w województwie śląskim w 2018 roku



Rysunek 7.13. Rozkład przestrzenny liczby godzin z przekroczeniem wartości 1-godzinnej dwutlenku siarki powyżej 350 µg/m³ na obszarze województwa śląskiego w 2018 roku

7.1.2 Dwutlenek azotu NO₂

Kryteria klasyfikacyjne dwutlenku azotu dla ochrony zdrowia obejmują poziom dopuszczalny 200 µg/m³ stężeń 1-godzinnych z uwzględnieniem dopuszczalnej częstości przekraczania wynoszącej 18 przekroczeń godzinnych oraz poziom dopuszczalny 40 µg/m³ w roku kalendarzowym.

Najwyższe stężenia średnie roczne wystąpiły na trzech stanowiskach tła komunikacyjnego: 32 µg/m³ w Bielsku – Białej, 37 µg/m³ w Częstochowie oraz 55 µg/m³ w Katowicach, przekraczając o 38% poziom dopuszczalny. Na pozostałych stanowiskach wynosiły od 22% (Złoty Potok – stacja tła regionalnego) do ok. 74% poziomu dopuszczalnego (Katowice ul. Kossutha - stacja tła miejskiego).

Maksymalne 19 stężenia 1-godzinne odpowiadające dopuszczalnej częstości nie przekroczyły poziomu 200 µg/m³, osiągając maksymalnie 152 µg/m³ na stacji komunikacyjnej w Katowicach.

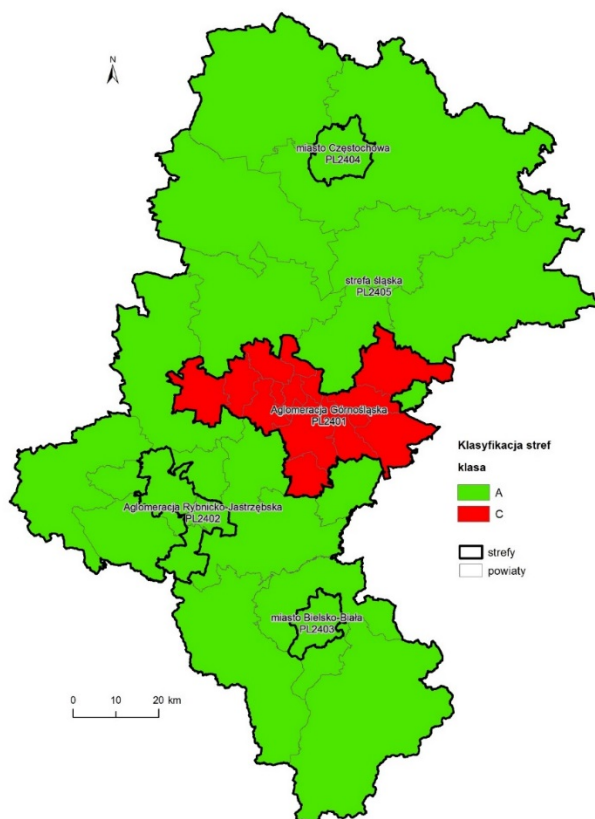
Wszystkie strefy w województwie śląskim zostały zakwalifikowane do klasy A dla parametru 1-godz. oraz cztery dla parametru rok. Aglomeracja górnośląska ze względu na przekroczenia stężenia średniego rocznego na stacji komunikacyjnej w Katowicach została zakwalifikowana do klasy C (tabela 7.3 i 7.4, rysunek 7.14).

W 2018 roku stężenia średnie roczne w Bielsku – Białej na stacji komunikacyjnej były o 11 µg/m³ wyższe niż na stacji tła miejskiego. Na pozostałych stanowiskach zmieniały się nieznacznie przekraczając 20 µg/m³ na stacjach tła miejskiego oraz 10 µg/m³ na stacji podmiejskiej w Ustroniu i pozamiejskiej w Złotym Potoku. Maksymalne 19 stężenia 1-godzinne, poza stanowiskami komunikacyjnymi nie przekraczały 120 µg/m³ (60% poziomu dopuszczalnego), a na stacji tła regionalnego 25%.

Na przestrzeni dziewięciu lat najwyższe stężenia występowały na wszystkich stanowiskach w latach od 2010 do 2012 oraz w 2017 roku (rysunki od 7.15 do 7.22).

Tabela 7.3. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej NO₂ - ochrona zdrowia ludzi

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla poszczególnych czasów uśredniania stężeń NO ₂ (klasyfikacja wg parametrów) - klasa A albo C		Klasa strefy dla NO ₂ (A albo C)
			1-godz.	rok	
1	Agglomeracja górnośląska	PL2401	A	C	C
2	Agglomeracja rybnicko-jastrzębska	PL2402	A	A	A
3	miasto Bielsko-Biała	PL2403	A	A	A
4	miasto Częstochowa	PL2404	A	A	A
5	strefa śląska	PL2405	A	A	A

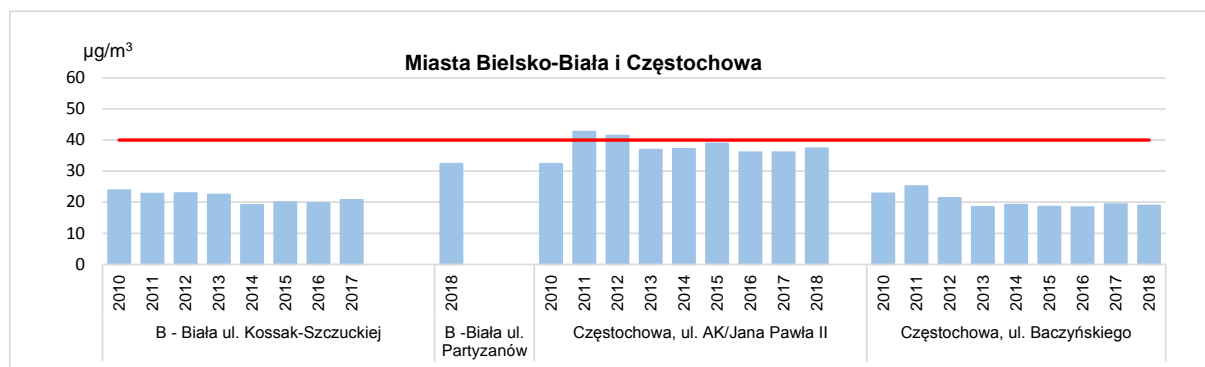


Rysunek 7.14. Klasyfikacja stref w ocenie za 2018 rok dla NO₂ dla wartości średniej rocznej

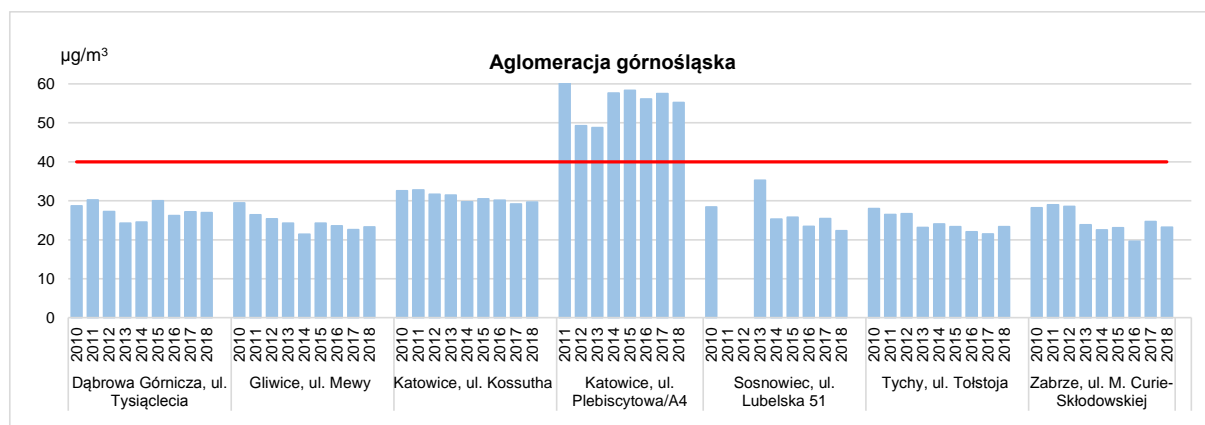
Tabela 7.4. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów NO₂ na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

L.p.	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Czas uśrednienia	Kompletność serii pomiarowej	Średnia µg/m ³	L>200 (S1)	19 maks. (S1) µg/m ³
1	Aglomeracja Górnośląska	SIDabro1000L	Dąbrowa Górnicza, ul. Tyśiąclecia	1g	100	27	0	98
2	Aglomeracja Górnośląska	SIGliwicMewy	Gliwice, ul. Mewy	1g	99	23	0	87
3	Aglomeracja Górnośląska	SIKatoKossut	Katowice, ul. Kossutha	1g	99	30	0	104
4	Aglomeracja Górnośląska	SIKatoPlebA4	Katowice, ul. Plebiscytowa/A4	1g	99	55	0	152
5	Aglomeracja Górnośląska	SISosnoLubel	Sosnowiec, ul. Lubelska	1g	100	22	0	81
6	Aglomeracja Górnośląska	SITychyTolst	Tychy, ul. Tolstoja	1g	99	23	0	82
7	Aglomeracja Górnośląska	SIZabSkloCur	Zabrze, ul. M. Curie-Skłodowskiej	1g	100	23	0	89
8	Aglomeracja Rybnicko-Jastrzębska	SIRybnBorki	Rybnik, ul. Borki	1g	99	22	0	81
9	miasto Bielsko-Biała	SIBielPartyz	Bielsko-Biała, ul. Partyzantów	1g	97	32	0	114
10	miasto Częstochowa	SICzestoArmK	Częstochowa, ul. AK/Jana Pawła II	1g	99	37	0	116
11	miasto Częstochowa	SICzestoBacz	Częstochowa, ul. Baczyńskiego	1g	99	19	0	81
12	strefa śląska	SICiesMickie	Cieszyn, ul. Mickiewicza	1g	100	14	0	73
13	strefa śląska	SIUstronSana	Ustroń, ul. Sanatoryjna 7	1g	93	15	0	88
14	strefa śląska	SIWodzGalczy	Wodzisław Śląski, ul. Gałczyńskiego	1g	100	21	0	85

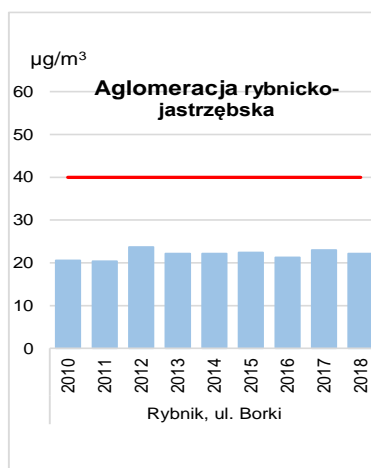
L.p.	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Czas uśredniania	Kompletność serii pomiarowej	Średnia $\mu\text{g}/\text{m}^3$	L>200 (S1)	19 maks. (S1) $\mu\text{g}/\text{m}^3$
15	strefa śląska	SIZlotPotLes	Złoty Potok, Leśniczówka	1g	98	9	0	44
16	strefa śląska	SIZywieKoper	Żywiec, ul. Kopernika	1g	99	17	0	99



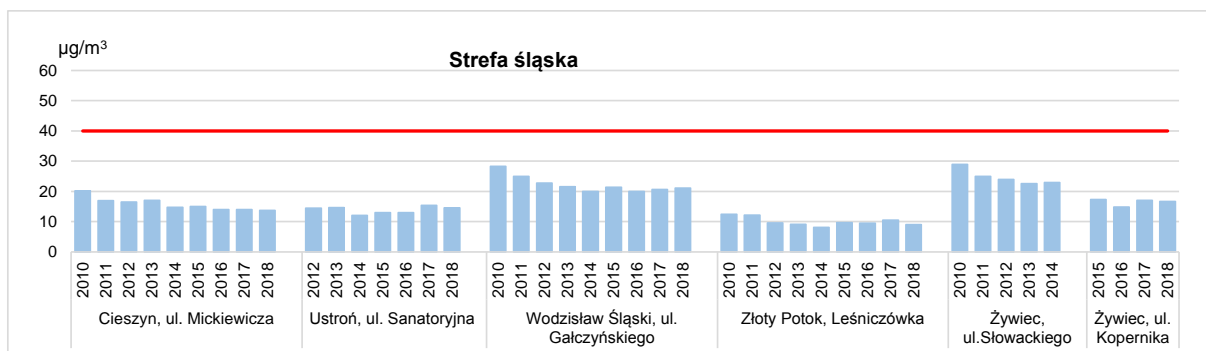
Rysunek 7.15. Stężenia średnie roczne dwutlenku azotu w strefach miejskich w Bielsku-Białej i w Częstochowie w latach 2010-2018 (poziom dopuszczalny $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$)



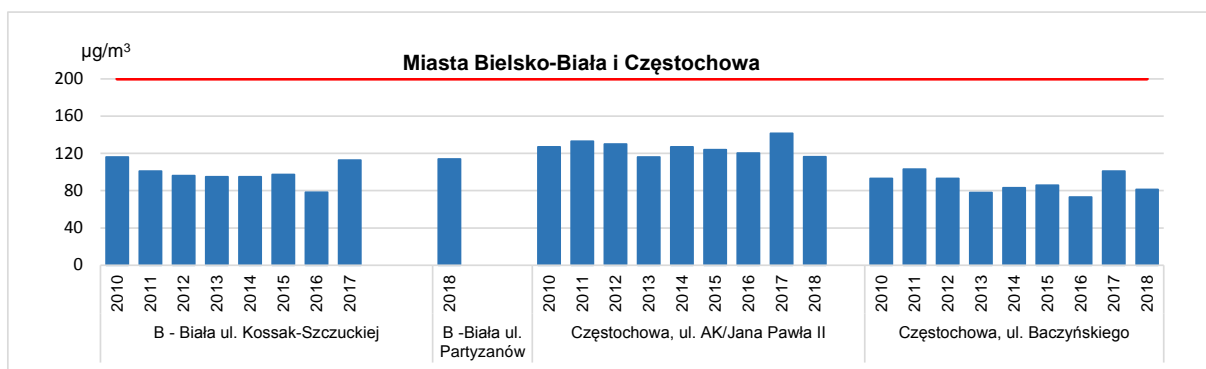
Rysunek 7.16. Stężenia średnie roczne dwutlenku azotu w aglomeracji górnośląskiej w latach 2010-2018 (poziom dopuszczalny $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$)



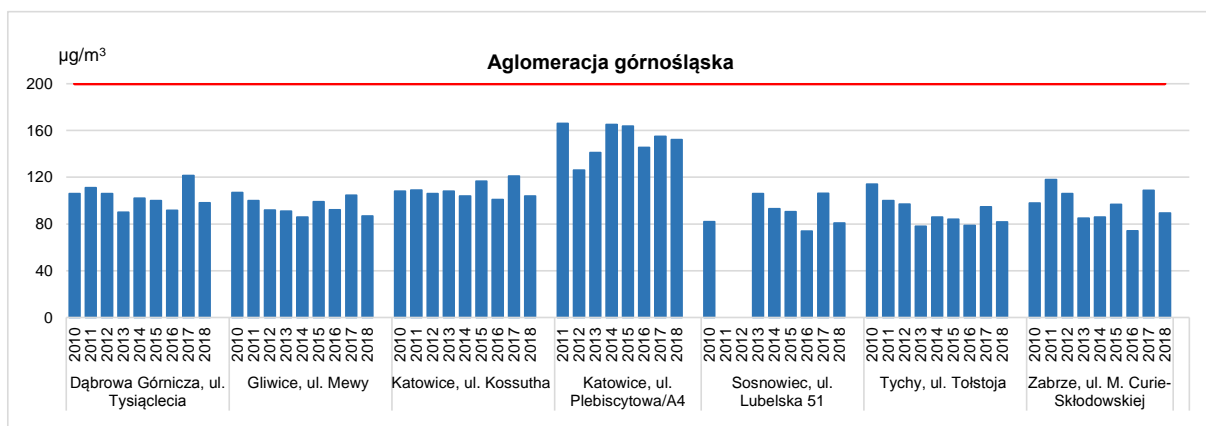
Rysunek 7.17. Stężenia średnie roczne dwutlenku azotu w aglomeracji rybnicko-jastrzębskiej w latach 2010-2018 (poziom dopuszczalny $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$)



Rysunek 7.18. Stężenia średnie roczne dwutlenku azotu w strefie śląskiej w latach 2010-2018 (poziom dopuszczalny $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$)



Rysunek 7.19. Stężenia 1-godzinne dwutlenku azotu (19 maksymalne) w strefach miejskich w Bielsku-Białej i w Częstochowie w latach 2010-2018 (poziom dopuszczalny stężenia 1-godz. $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$)



Rysunek 7.20. Stężenia 1-godzinne dwutlenku azotu (19 maksymalne) w aglomeracji górnośląskiej w latach 2010-2018 (poziom dopuszczalny stężenia 1-godz. $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$)



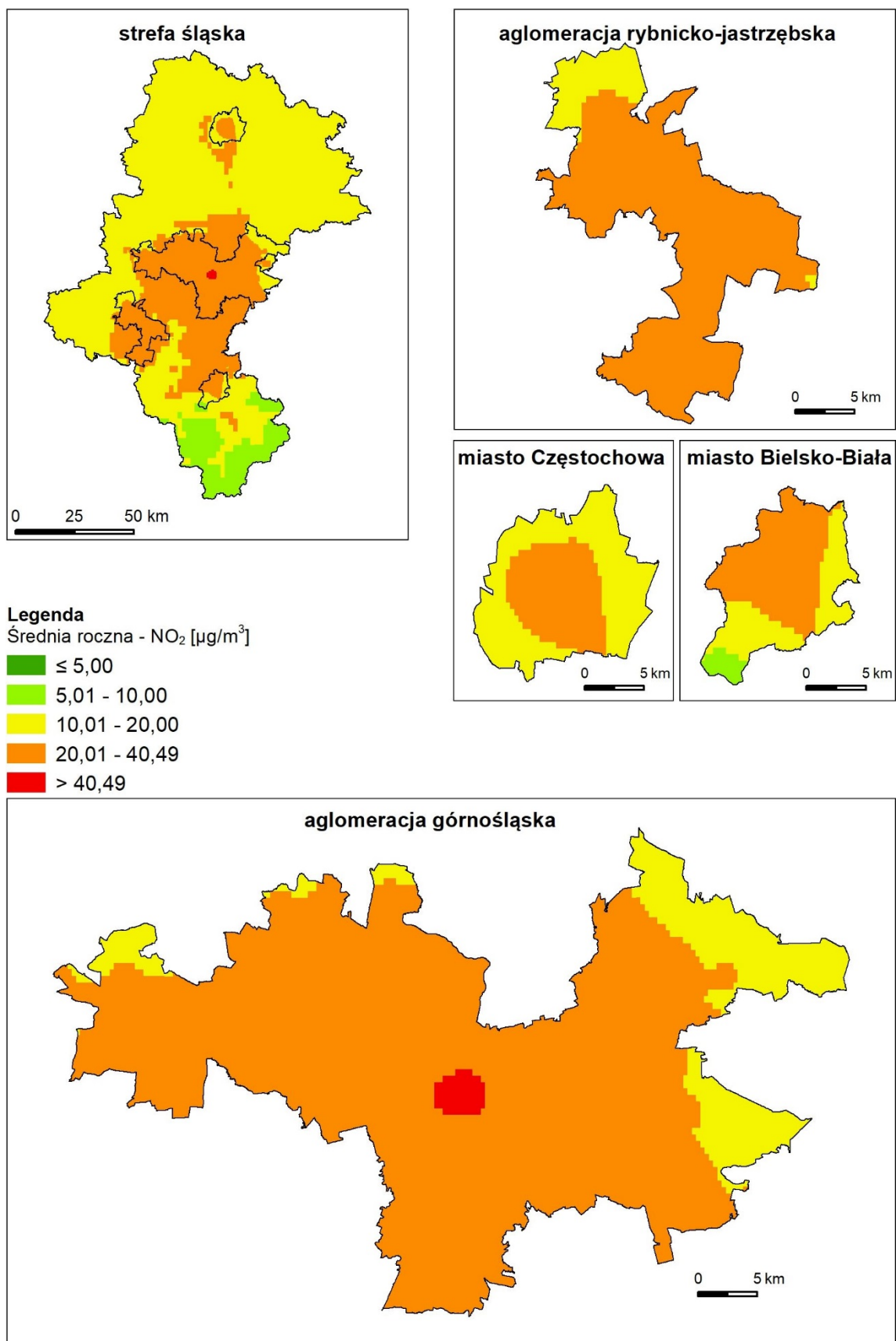
Rysunek 7.21. Stężenia 1-godzinne dwutlenku azotu (19 maksymalne) w aglomeracji rybnicko-jastrzębskiej w latach 2010-2018 (poziom dopuszczalny stężenia 1-godz. 200 µg/m³)



Rysunek 7.22. Stężenia 1-godzinne dwutlenku azotu (19 maksymalne) w strefie śląskiej w latach 2010-2018 (poziom dopuszczalny stężenia 1-godz. 200 µg/m³)

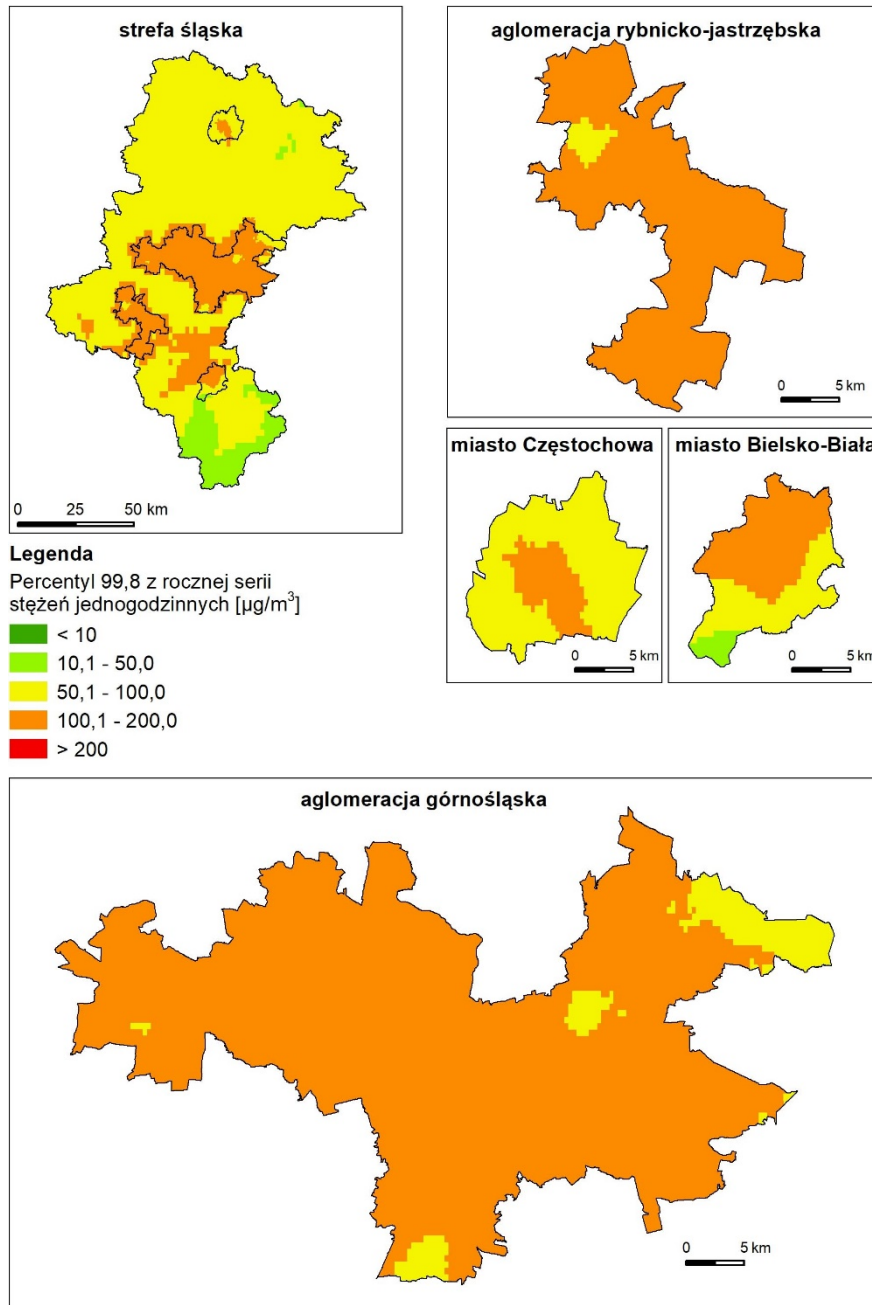
Rysunki od 7.23 do 7.25 przedstawiają odpowiednio stężenie średnioroczne dwutlenku azotu, stężenia NO₂ wyrażone jako percentyl 99,8 z rocznej serii stężeń jednogodzinnych oraz liczbę godzin z przekroczeniem wartości 1-godzinnej powyżej 200 µg/m³ na obszarze województwa śląskiego w 2018 roku.

Stężenie średnioroczne dwutlenku azotu na obszarze województwa śląskiego wahało się w przedziale od 5 µg/m³ w obszarze górzystym do powyżej 40 µg/m³ w centralnej części aglomeracji górnośląskiej (rysunek 7.23). Wyższe wartości stężenia występowały na obszarze aglomeracji górnośląskiej, rybnicko-jastrzębskiej oraz lokalnie w Częstochowie, Bielsko-Białej i w Żywcu.



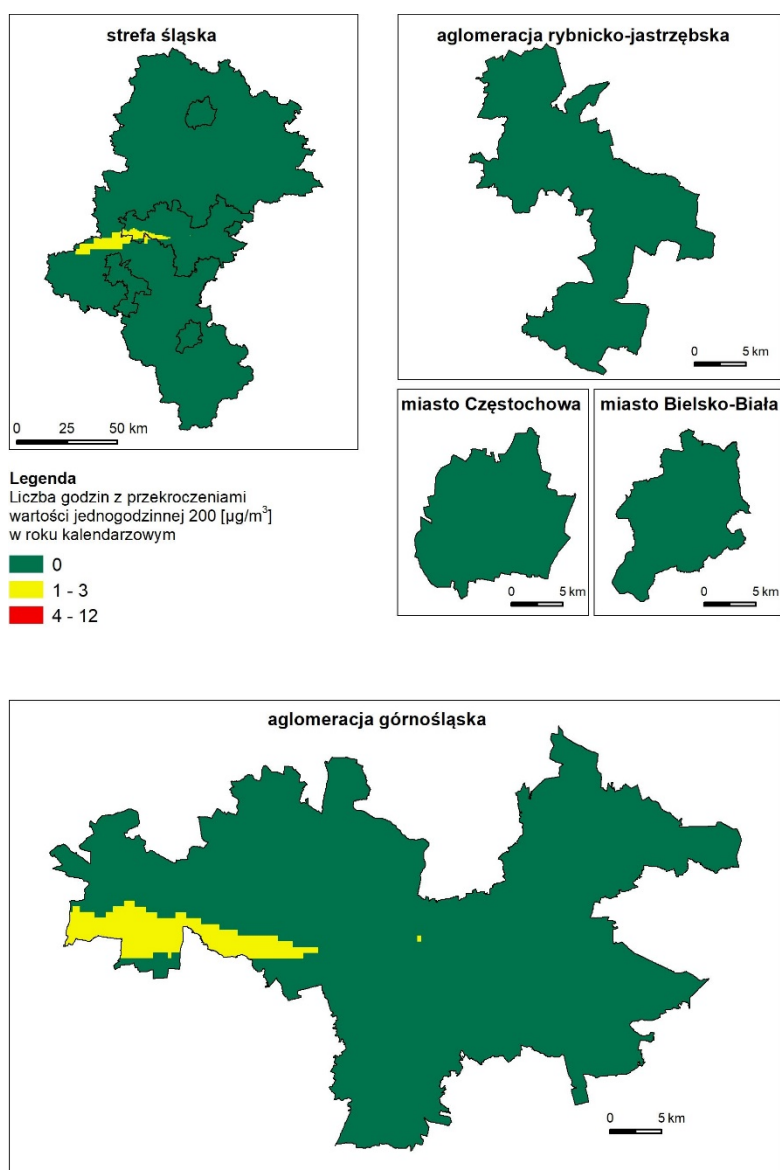
Rysunek 7.23. Rozkład przestrzenny średniorocznego stężenia dwutlenku azotu w województwie śląskim w 2018 roku

Rozkład przestrzenny wartości stężenia NO₂ wyrażonego jako percentyl 99,8 z rocznej serii stężeń jednogodzinnych był znacznie zróżnicowany na obszarze województwa (rysunek 7.24) Wartości percentyla wystąpiły w przedziale od 50 do 200 µg/m³. Wyższe wartości, powyżej 100 µg/m³ wystąpiły na obszarze Częstochowy i w centrum województwa.



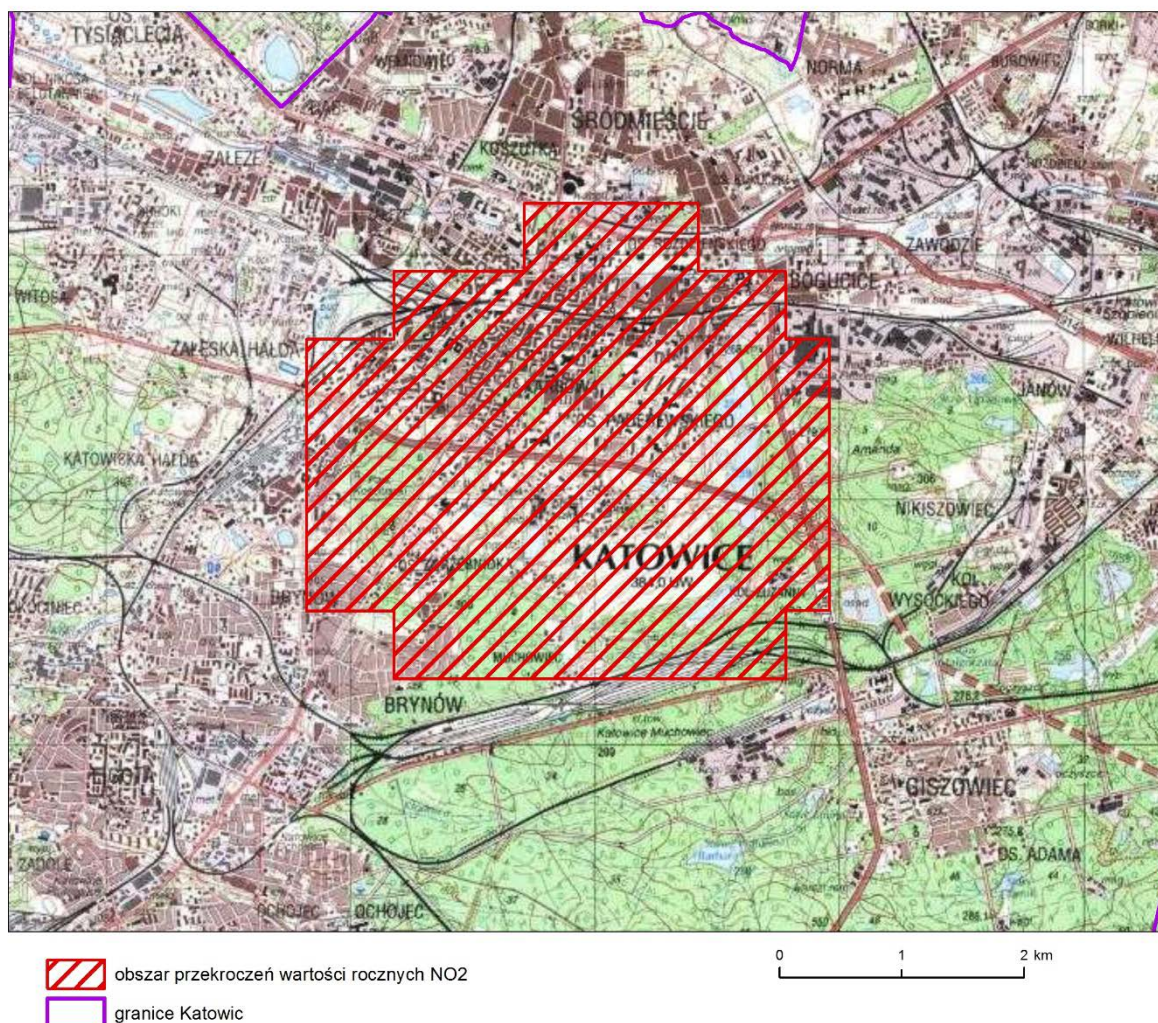
Rysunek 7.24. Rozkład przestrzenny wartości NO₂ wyrażonej, jako percentyl 99,8 z rocznej serii stężeń jednogodzinnych w województwie śląskim w 2018 roku

Rysunek 7.25 obrazuje brak wystąpienia przekroczenia 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wartości 1-godzinnej dwutlenku azotu na znacznym obszarze województwa śląskiego. Wyjątkiem jest centrum województwa, gdzie przekroczenie wystąpiło maksymalnie trzykrotnie.



Rysunek 7.25. Rozkład przestrzenny liczby godzin z przekroczeniem wartości 1-godzinnej powyżej 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ na obszarze województwa śląskiego w 2018 roku

Narażenie w strefach w województwie śląskim pod względem przekroczenia poziomu dopuszczalnego 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dla średniorocznego stężenia NO_2 przedstawiono w tabeli 7.5 oraz graficzną ilustrację obszaru przekroczeń na rysunku 7.26.



Rysunek 7.26. Graficzna ilustracja zasięgu obszaru przekroczeń w Katowicach na tle mapy topograficznej

Tabela 7.5. Narażenie w strefach w województwie śląskim pod względem przekroczenia poziomu dopuszczalnego $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dla średniorocznego stężenia NO_2

Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśrednienia (parametr)	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Główna przyczyna przekroczenia
PL2401	Aglomeracja górnośląska	Średnia roczna	Miasto Katowice w aglomeracji górnośląskiej	obszar w sąsiedztwie autostrady A4 na długości 4,4 km	13,9	37 654	Oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów na głównej drodze leżącej w pobliżu stacji

7.1.3 Tlenek węgla CO

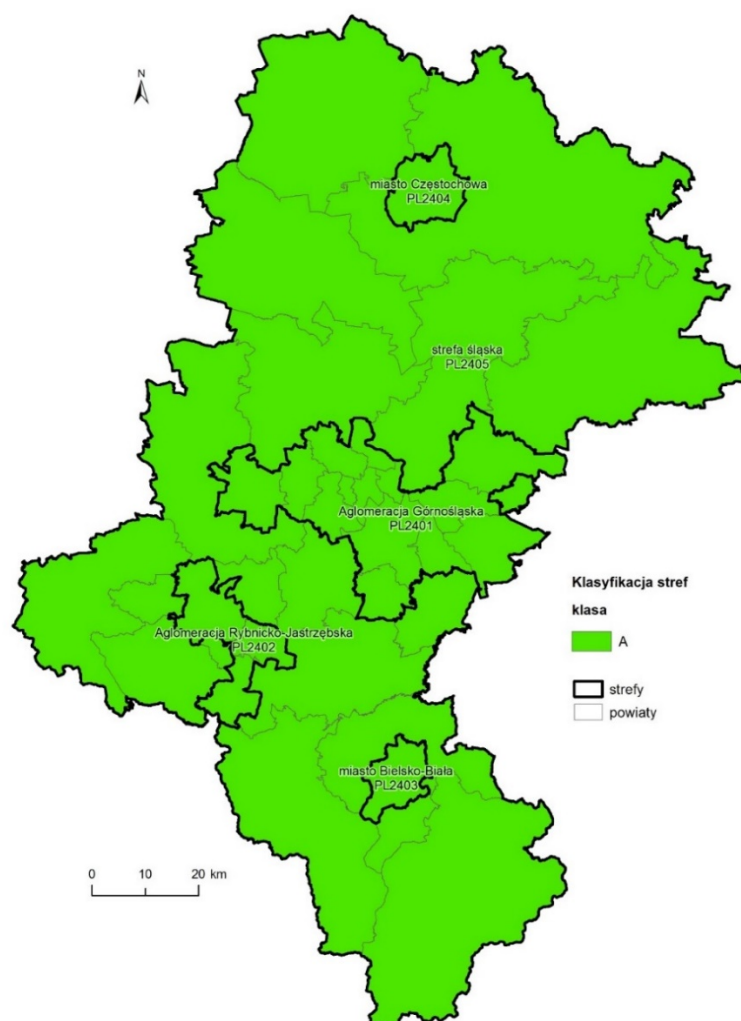
W 2018 roku stężenia maksymalne ośmiogodzinne tlenku węgla nie przekroczyły poziomu dopuszczalnego na żadnym stanowisku i wynosiły od 19% do 43% wartości dopuszczalnej 10 mg/m^3 (klasa A), tabela 7.6 i rysunek 7.27.

Najwyższa wartość wystąpiła w Częstochowie i Bielsku –Białej ($4,3 \text{ mg/m}^3$) na stanowiskach tła komunikacyjnego. W porównaniu do 2017 roku, na wszystkich stanowiskach, na których kontynuowano pomiary stężenia zmniejszyły się: w Cieszynie o 47%, Katowicach (stacja komunikacyjna) o 38%, Żorach o 53%, Rybniku o 47%, Wodzisławiu o 57%, Zabrze o 54%, Dąbrowie Górniczej o 45% oraz w Częstochowie na stacji tła miejskiego o 41% i stacji komunikacyjnej o 34%. W 2018 roku rozpoczęto pomiary na stanowisku tła komunikacyjnego Bielsku-Białej. W porównaniu do stanowiska tła miejskiego, które funkcjonowało w 2017 roku nastąpił na stanowisku tła komunikacyjne wzrost stężenia o 8% (rysunek 7.27).

Tabela 7.6. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej tlenku węgla - ochrona zdrowia ludzi

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla CO (A albo C)
1	Aglomeracja górnośląska	PL2401	A
2	Aglomeracja rybnicko-jastrzębska	PL2402	A
3	miasto Bielsko-Biała	PL2403	A
4	miasto Częstochowa	PL2404	A
5	strefa śląska	PL2405	A

Stężenia maksymalne ośmiogodzinne tlenku węgla w okresie 2010-2018 zmieniały się od 2 do ponad 8 mg/m^3 . Wysokie poziomy występowały w latach 2010-2012 i w 2017 roku, przekraczając w Rybniku 7 mg/m^3 (rysunki od 7.28 do 7.30).

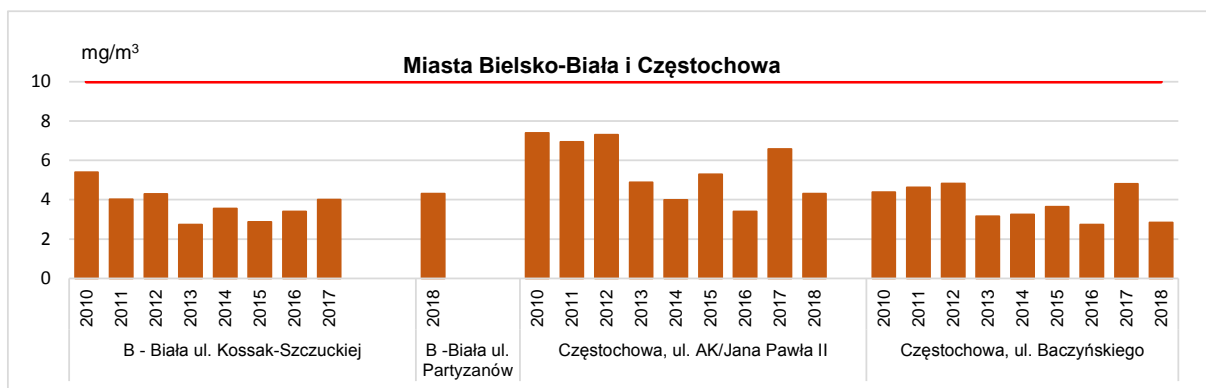


Rysunek 7.27. Klasyfikacja stref w ocenie za 2018 rok dla tlenku węgla

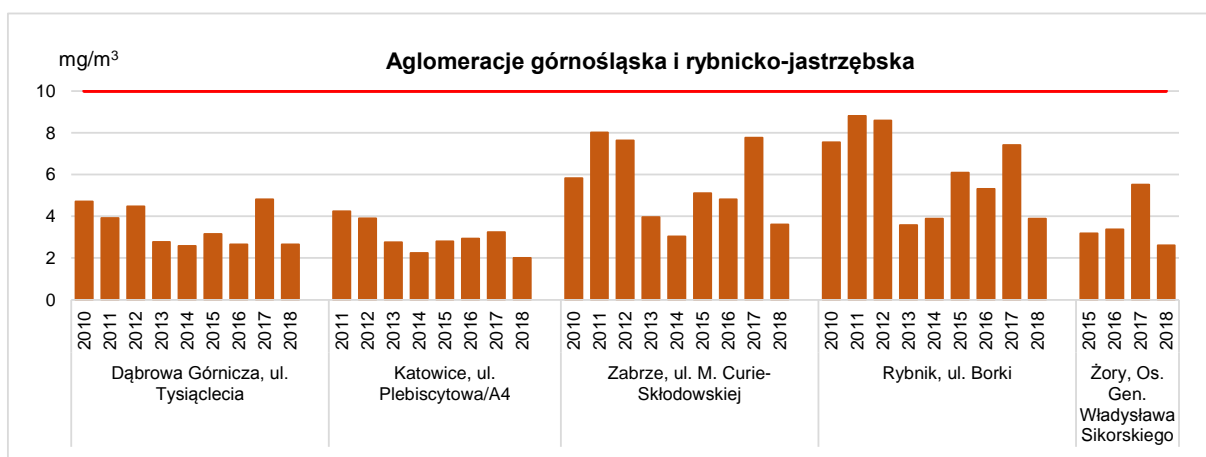
Tabela 7.7. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów tlenku węgla na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

L.p.	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Czas uśredniania	Kompletność serii pomiarowej	Maks (S8max) ¹⁾ mg/m ³
1	Aglomeracja górnośląska	SI Dabro1000L	Dąbrowa Górnicza, ul. Tysiąclecia	1g	100	2,65
2		SI KatoPlebA4	Katowice, ul. Plebiscytowa/A4	1g	100	2,01
3		SI ZabSkloCur	Zabrze, ul. M. Curie-Skłodowskiej	1g	99	3,61
4	Aglomeracja rybnicko-jastrzębska	SI RybniBorki	Rybnik, ul. Borki	1g	99	3,89
5		SI ZorySikor2	Żory, Os. Gen. Władysława Sikorskiego	1g	95	2,62
6	miasto Bielsko-Biała	SI BielPartyz	Bielsko-Biała, ul. Partyzantów	1g	96	4,30
7	miasto Częstochowa	SI CzestoArmK	Częstochowa, ul. AK/Jana Pawła II	1g	98	4,31
8	miasto Częstochowa	SI CzestoBacz	Częstochowa, ul. Baczyńskiego	1g	100	2,83
9		SI CiesMickie	Cieszyn, ul. Mickiewicza	1g	99	1,88
10		SI WodzGalczy	Wodzisław Śląski, ul. Gałczyńskiego	1g	99	3,19

¹⁾ Maksymalna średnia ośmiogodzinna, w ciągu roku kalendarzowego, spośród średnich kroczących obliczanych co godzinę z ośmiu stężeń średnich jednogodzinnych



Rysunek 7.28. Stężenia maksymalne 8-godzinne tlenku węgla w strefach miejskich w Bielsku-Białej i w Częstochowie w latach 2010-2018 (poziom dopuszczalny maksymalny stężenia 8-godz. - 10 mg/m³)



Rysunek 7.29. Stężenia maksymalne 8-godzinne tlenku węgla w aglomeracji górnośląskiej i rybnicko-jastrzębskiej w latach 2010-2018 (poziom dopuszczalny maksymalny stężenia 8-godz. - 10 mg/m³)



Rysunek 7.30. Stężenia maksymalne 8-godzinne tlenku węgla w strefie śląskiej w latach 2010-2018 (poziom dopuszczalny maksymalny stężenia 8-godz. - 10 mg/m³)

7.1.4 Benzen C₆H₆

W 2018 roku średnie roczne stężenia **benzenu** nie przekroczyły poziomu dopuszczalnego (5 µg/m³) na żadnym stanowisku pomiarowym, wynosząc od 19% (Złoty Potok) do 83% wartości dopuszczalnej (Czerwionka Leszczyny, powiat rybnicki). W ocenie rocznej wszystkie strefy w województwie zostały zaliczone do klasy A (tabela 7.8, rysunek 7.31).

Na stanowiskach, na których pomiary prowadzone były w sposób automatyczny stężenia wyniosły: w Dąbrowie Górniczej – 1,5 µg/m³, w Rybniku – 2,7 µg/m³, Czerwionce Leszczynach – 4,1 µg/m³. Na stanowiskach pomiarów metodą pasywną stężenia wyniosły 2,7 µg/m³ w Bielsku-Białej, 1,9 µg/m³ w Katowicach (stacja komunikacyjna), 3,3 µg/m³ w Czechowicach Dziedzicach (powiat bielski). W 2018 roku w Częstochowie prowadzono badania pasywne – wzrost z 1,6 µg/m³ do 2,1 µg/m³.

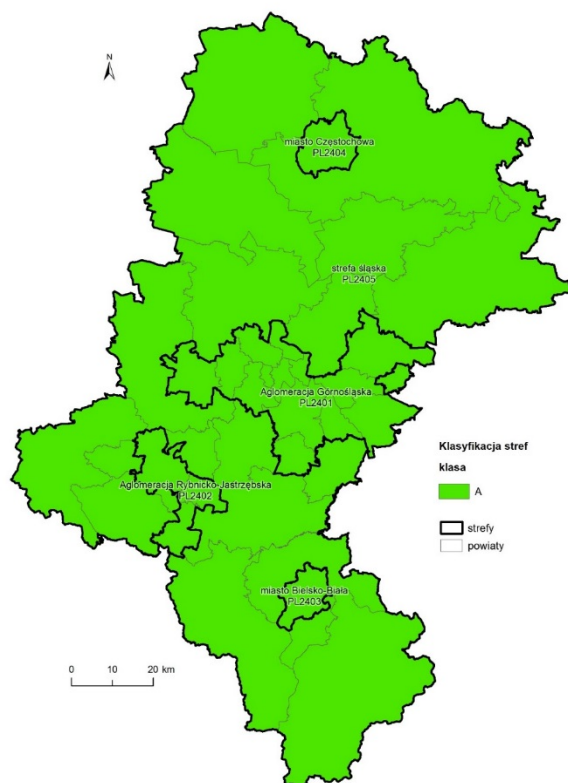
W porównaniu do 2017 roku nastąpił spadek stężeń średnich rocznych o około 10% na pięciu stanowiskach pomiarów automatycznych. Wyniki pomiarów pasywnych nie wykazały zmian stężenia w Katowicach na stacji komunikacyjnej i spadek o 4% w Czechowicach Dziedzicach. W Bielsku-Białej rozpoczęto badanie metodą automatyczną i w porównaniu do 2017 roku uzyskano stężenia niższe o 1 µg/m³, w Częstochowie pomiar pasywny zastąpił pomiaru automatyczny i stężenia średnie roczne wzrosły z 1,6 µg/m³ do 2,1 µg/m³ (tabele 7.8 i 7.9).

Tabela 7.8. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej benzenu - ochrona zdrowia ludzi

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla C ₆ H ₆ (A albo C)
1	Aglomeracja górnośląska	PL2401	A
2	Aglomeracja rybnicko-jastrzębska	PL2402	A
3	miasto Bielsko-Biała	PL2403	A
4	miasto Częstochowa	PL2404	A
5	strefa śląska	PL2405	A

Tabela 7.9. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów benzenu na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi (pomiar automatyczny)

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]
1	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SIDabro1000L	Dąbrowa Górnicza, ul. Tyśiąclecia	automatyczny	100	1,5
2	PL2402	Aglomeracja rybnicko-jastrzębska	SIRybnBorki	Rybnik, ul. Borki	automatyczny	96	2,7
3	PL2403	miasto Bielsko-Biała	SIBielKossak	Bielsko-Biała, ul. Kossak-Szczuckiej	automatyczny	90	1,7
4	PL2405	strefa śląska	SICzerKopaln	Czerwionka-Leszczyny, ul. Kopalniana	automatyczny	95	4,1
5	PL2405	strefa śląska	SIZlotPotLes	Złoty Potok, Leśniczówka	automatyczny	93	1

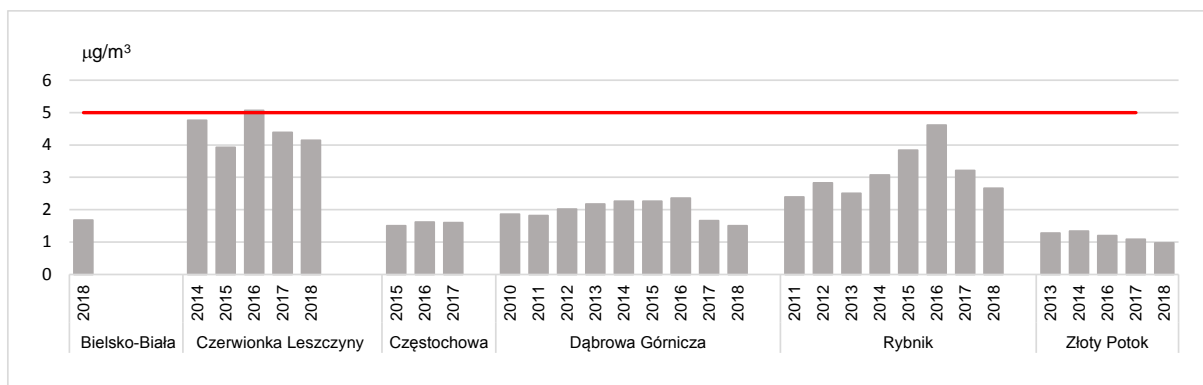


Rysunek 7.31. Klasyfikacja stref w ocenie za 2018 rok dla benzenu

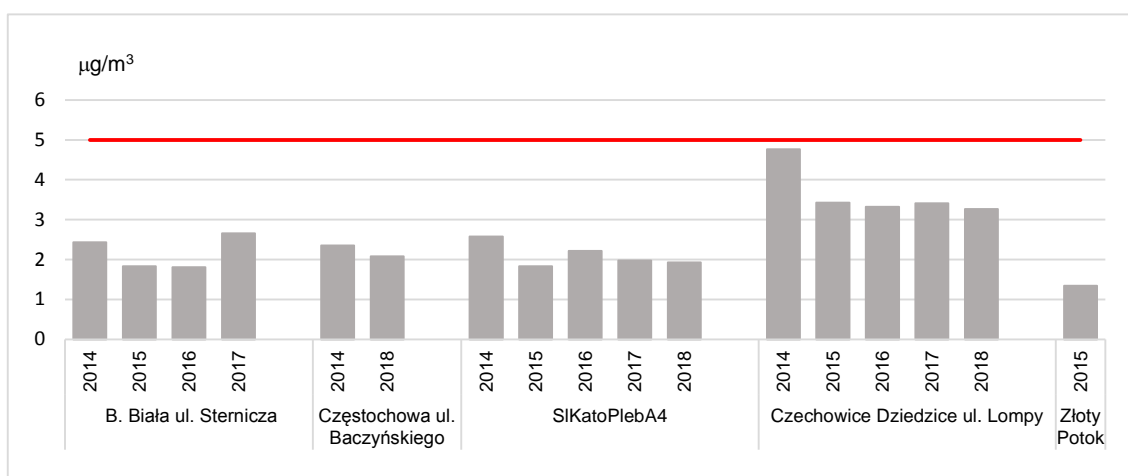
Tabela 7.10. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów benzenu na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi (pomiar pasywny)

L.p.	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji/stanowiska pasywnego	Typ pomiaru	Kompletność serii pomiarowej	Średnia roczna $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1	Aglomeracja górnośląska	SIKatoPlebA4	Katowice, ul. Plebiscytowa/A4	pasywny	100	1,9
2	miasto Częstochowa	SICzestoBacz	Częstochowa, ul. Baczyńskiego	pasywny	100	2,1
3	strefa śląska	SIPASCzechLompy	Czechowice Dziedzice ul. Lompy	pasywny	100	3,3

Rysunki 7.32 i 7.33 przedstawiają rozkład stężeń benzenu w województwie śląskim w latach 2010-2018. Podwyższone poziomy stężenie przekraczające $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ występują w Czerwionie Leszczynach, w Czechowicach Dziedzicach oraz w Rybniku w latach 2014-2017.



Rysunek 7.32. Stężenia średnie roczne benzenu w województwie śląskim w latach 2010-2018 – pomiar automatyczny (poziom dopuszczalny $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$)



Rysunek 7.33. Stężenia średnie roczne w województwie śląskim w latach 2010-2018 – pomiar pasywny (poziom dopuszczalny $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

7.1.5 Ozon O_3

Dla ozonu istnieją dwa kryteria klasyfikacji strefy pod kątem ochrony zdrowia: poziom docelowy $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i dopuszczalna liczba przekroczeń wynosząca 25 dni uśredniona w ciągu kolejnych trzech lat oraz poziom celu długoterminowego $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wraz z liczbą dni z przekroczeniem w roku.

Dopuszczalna częstość przekraczania poziomu docelowego maksymalnego stężenia 8-godzinnego, uśredniona za okres trzech lat (2016-2018) była wyższa niż 25 dni w strefie śląskiej w Złotym Potoku i wyniosła 31 dni (klasa C). W pozostałych strefach nie przekroczyła 25 dni (klasa A), tabele 7.10 i 7.11, rysunek 7.34.

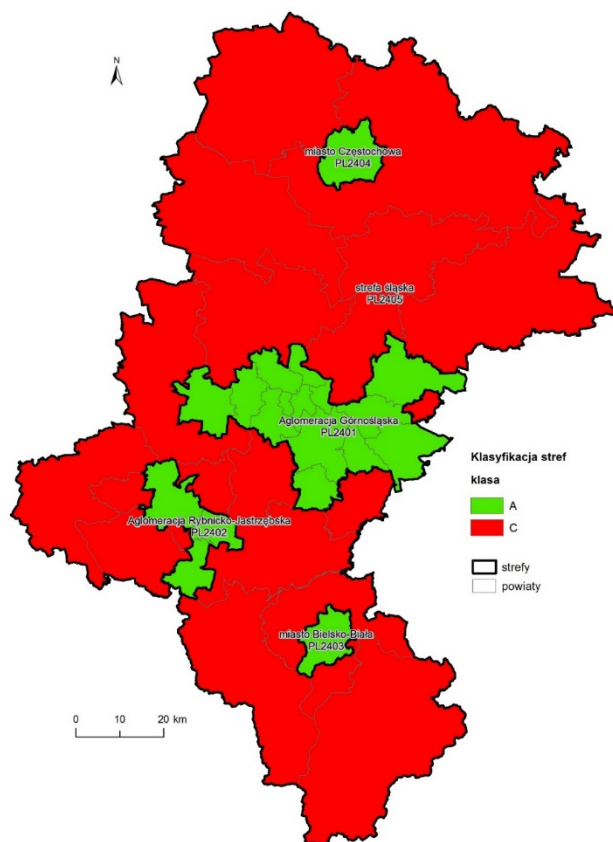
Poziom celu długoterminowego oceniany wg liczby dni z przekroczeniem maksymalnego stężenia 8 - godzinnego w odniesieniu do roku, dla którego jest wykonywana ocena jakości powietrza, został przekroczony na wszystkich stanowiskach w województwie śląskim (klasa D2), tabele 7.10 i 7.11.

Wartość progowa informowania społeczeństwa o ryzyku wystąpienia przekroczenia poziomu alarmowego dla ozonu, określana na podstawie stężeń jednogodzinnych została przekroczona 5 lipca 2018 roku w Dąbrowie Górniczej i Złotym Potoku. W Złotym Potoku o godzinie 15:00 wartość stężenia 1-godzinnego osiągnęła $183 \mu\text{g}/\text{m}^3$, w Dąbrowie Górniczej w godzinach 15:00, 16:00 i 17:00 wartości stężenia osiągnęły kolejno $187 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $189 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i $189 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nie wystąpiło przekroczenia poziomu alarmowego wynoszącego $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (tabela 7.11).

W latach 2010-2018 najwyższa liczba dni uśredniona dla trzech lat z przekroczeniem poziomu docelowego występowała w Złotym Potoku (rysunki 7.35 i 7.38). W omawianym okresie maksymalne stężenia 8-godzinne spośród średnich kroczących ozonu przekraczały $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, kwalifikując cały obszar województwa śląskiego do klasy D2 (rysunki od 7.39 do 7.40).

Tabela 7.11. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej ozonu - ochrona zdrowia ludzi

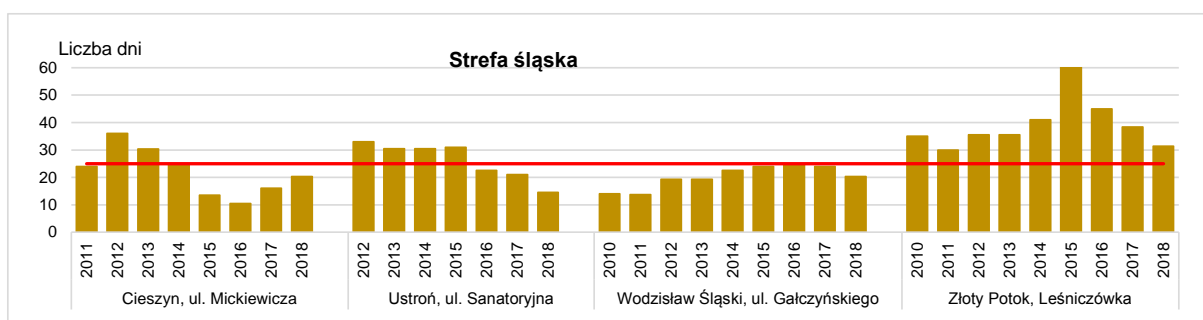
Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla O ₃ wg poziomu docelowego (A albo C)	Klasa strefy dla O ₃ wg poziomu celu długoterminowego (D1 albo D2)
1	Aglomeracja górnośląska	PL2401	A	D2
2	Aglomeracja rybnicko-jastrzębska	PL2402	A	D2
3	miasto Bielsko-Biała	PL2403	A	D2
4	miasto Częstochowa	PL2404	A	D2
5	strefa śląska	PL2405	C	D2



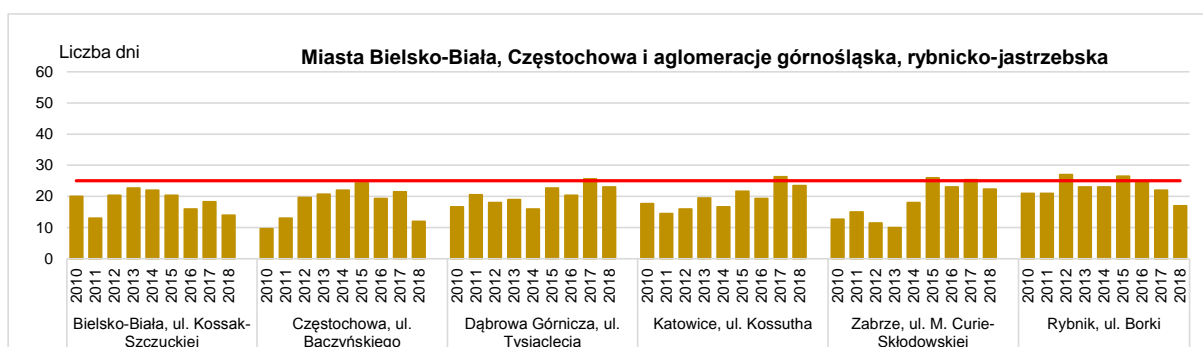
Rysunek 7.34. Klasyfikacja stref w ocenie za 2018 rok dla ozonu

Tabela 7.12. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów ozonu na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

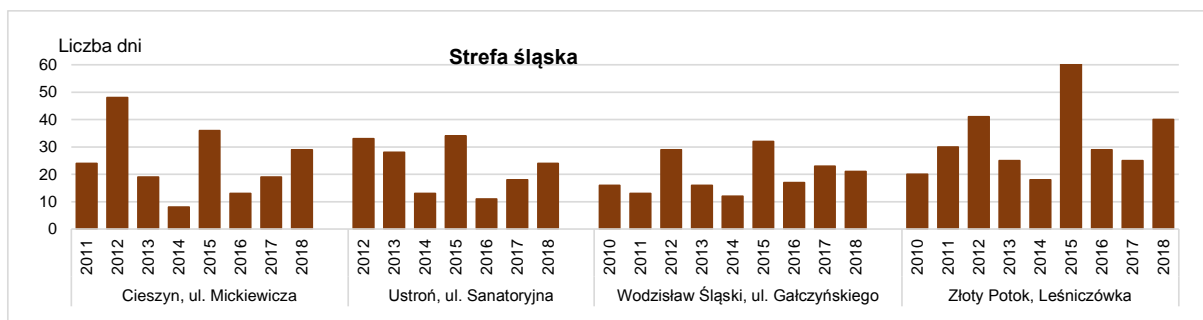
L.p.	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Czas uśredniania	Kompletność serii pomiarowej	L. dni > 120 (S8max)	Maks (S8max)	L dni >120 (z S8max doba) 3L	Max (1-godz.)
1	Aglomeracja górnośląska	SIDabro1000L	Dąbrowa Górnicza, ul. Tysiąclecia	1g	99,9	28	176	23	189
2		SIKatoKossut	Katowice, ul. Kossutha	1g	97,8	17	146	24	178
3		SIZabSkloCur	Zabrze, ul. M. Curie-Skłodowskiej	1g	99,2	25	164	22	173
4	Aglomeracja rybnicko-jastrzębska	SIRybnBorki	Rybnik, ul. Borki	1g	99,5	19	151	17	165
5	miasto Bielsko-Biała	SIBielKossak	Bielsko-Biała, ul. Koszak-Szczuckiej	1g	98,8	19	166	14	175
6	miasto Częstochowa	SICzestoBacz	Częstochowa, ul. Baczyńskiego	1g	99,7	18	167	12	175
7	Strefa śląska	SICiesMickie	Cieszyn, ul. Mickiewicza	1g	98,2	29	166	20	173
8	Strefa śląska	SIUstronSana	Ustroń, ul. Sanatoryjna	1g	96,5	24	165	15	178
9	Strefa śląska	SIWodzGalczy	Wodzisław Śląski, ul. Galczyńskiego	1g	99,8	21	165	20	179
10	Strefa śląska	SIZlotPotLes	Złoty Potok, Leśniczówka	1g	99,1	40	173	31	183



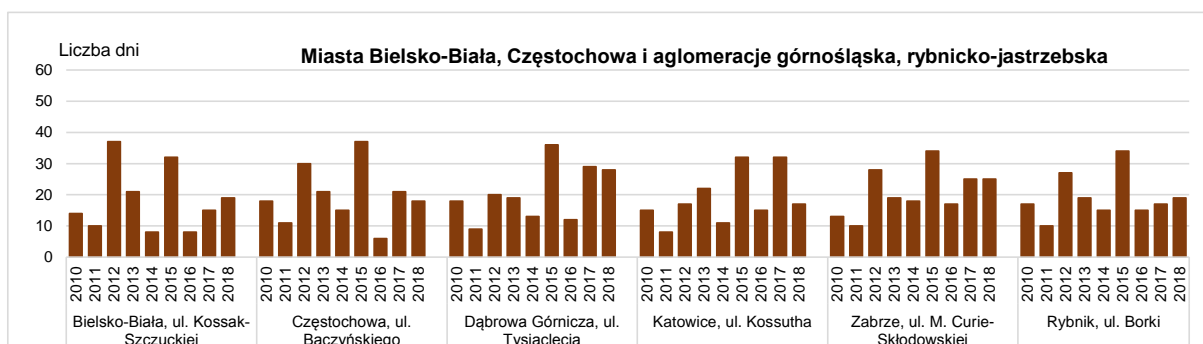
Rysunek 7.35. Liczba dni w latach 2010-2018 w strefie śląskiej, w których najwyższa ośmiogodzinna średnia krocząca stężenie ozonu przekraczała $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (dla roku oceny liczba jest uśredniona dla trzech lat 2016-2018)



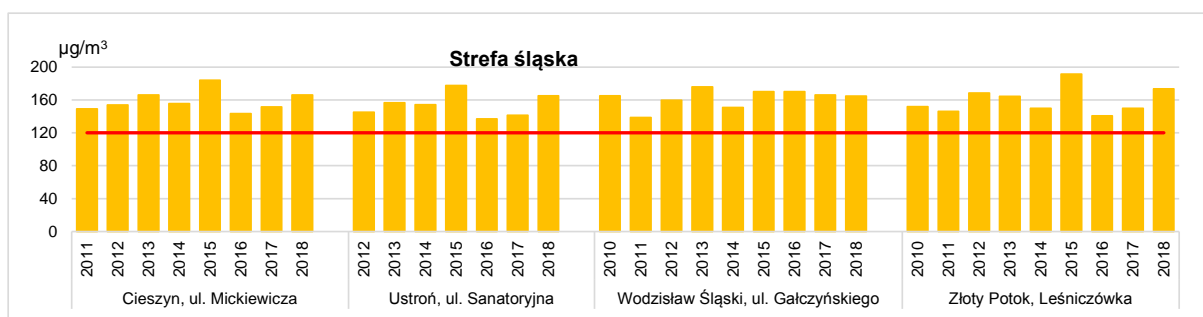
Rysunek 7.36. Liczba dni w latach 2010-2018 w Bielsku-Białej, Częstochowie, aglomeracjach górnośląskiej i rybnicko-jastrzębskiej, w których najwyższa ośmiogodzinna średnia krocząca stężenie ozonu przekraczała $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (dla roku oceny liczba jest uśredniona dla trzech lat 2016-2018)



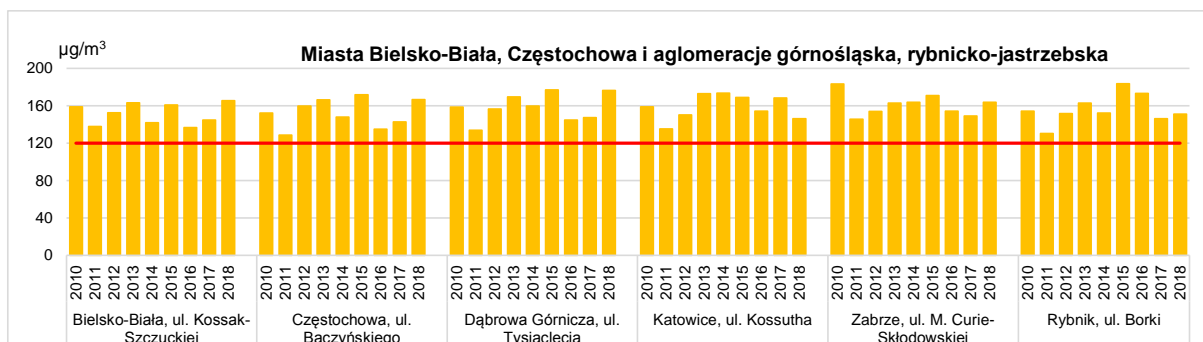
Rysunek 7.37. Liczba dni w latach 2010-2018 w strefie śląskiej, w których najwyższa ośmiogodzinna średnia krocząca stężenie ozonu przekraczała 120 µg/m³



Rysunek 7.38. Liczba dni w latach 2010-2018 w Bielsku-Białej, Częstochowie, aglomeracjach górnośląskiej i rybnicko-jastrzębskiej, w których najwyższa ośmiogodzinna średnia krocząca stężenie ozonu przekraczała 120 µg/m³



Rysunek 7.39. Najwyższa ośmiogodzinna średnia krocząca stężenie ozonu w strefie śląskiej w latach 2010-2018

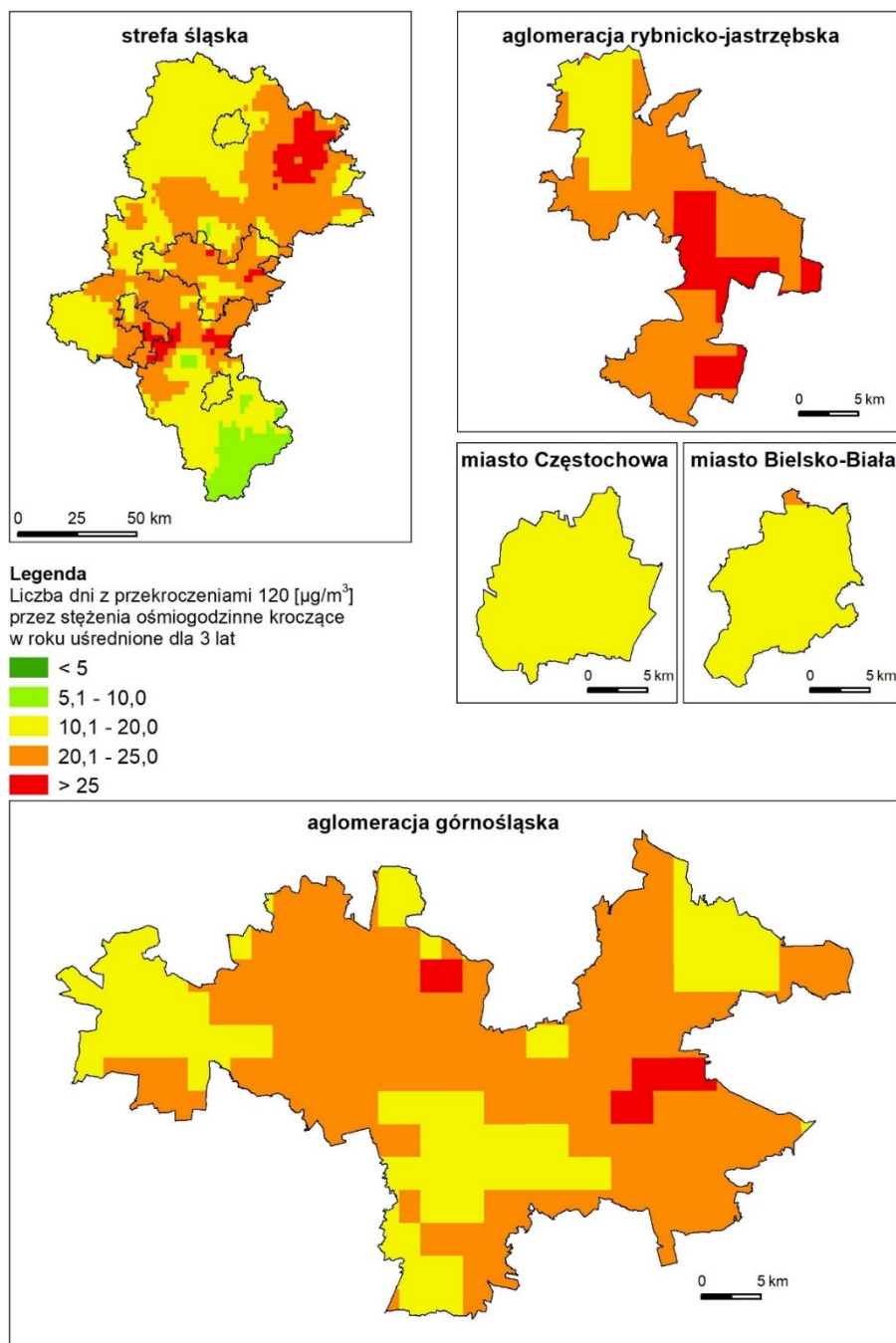


Rysunek 7.40. Najwyższa ośmiogodzinna średnia krocząca stężeń ozonu w Bielsku-Białej, Częstochowie, aglomeracjach górnośląskiej i rybnicko-jastrzębskiej w latach 2010-2018

Średnia trzyletnia liczby dni, w których najwyższa ośmiogodzinna średnia krocząca stężeń ozonu jest wyższa niż $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ była zróżnicowana. Na przeważającym obszarze województwa liczba analizowanych dni wahała się od 10 do ponad 25 dni, przekraczając poziom docelowy w części północnej i centralnej strefy śląskiej. Jedynie na krańcach południowych liczba tych dni była niższa od 10 (rysunek 7.44). Powierzchnia przekroczenia poziomu docelowego w strefie śląskiej wyniosła 629 km^2 , obejmując 4,5% liczby mieszkańców tej strefy (tabela 7.12).

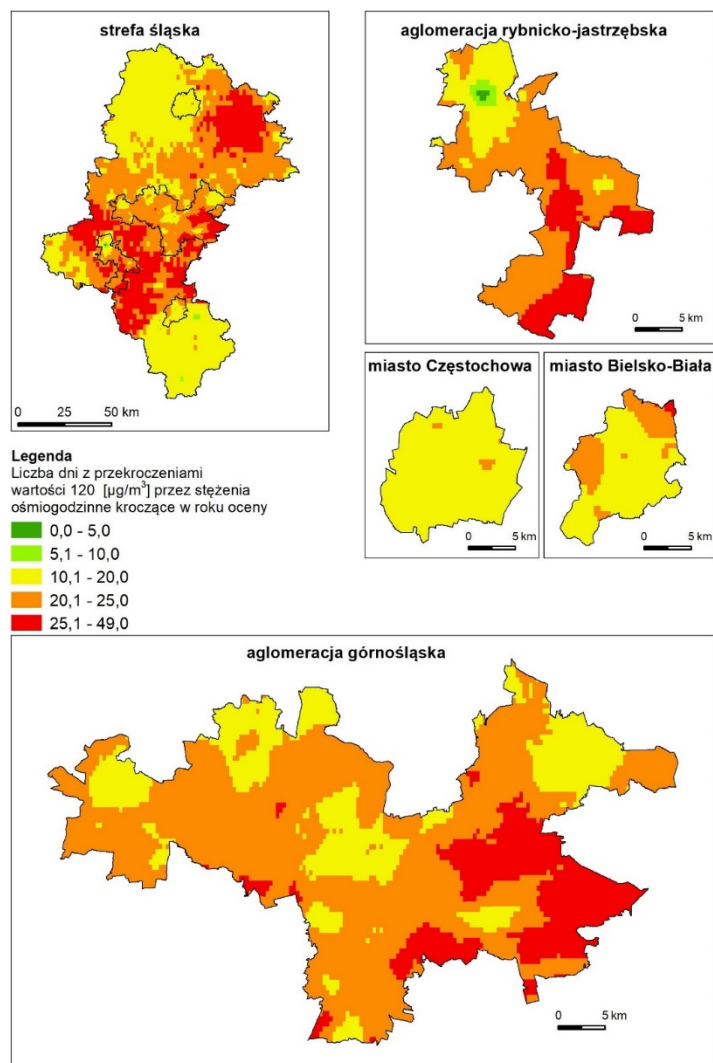
Tabela 7.13. Zestawienie stref w województwie śląskim, ze względu na liczbę dni z najwyższą ośmiogodzinną średnią krocząca stężeń ozonu powyżej $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, przekraczającą 25 dni w 2018 roku i uśrednione wartości dla lat 2016 – 2018 oraz stref przekraczających poziom celu długoterminowego

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Nazwa parametru	Klasa dla parametru	Rejon	Powierzchnia [km^2]	Ludność	Przyczyna główna
PL2401	Aglomeracja górnośląska	Poziom celu długoterminowego	Dni_przechr	D2	wszystkie miasta w strefie	1218	1 855 717	Oddziaływania naturalnych źródeł emisji lub zjawisk nie związanych z działalnością człowieka
PL2402	Aglomeracja rybnicko-jastrzębska	Poziom celu długoterminowego	Dni_przechr	D2	wszystkie miasta w strefie	298	290 581	
PL2403	miasto Bielsko-Biała	Poziom celu długoterminowego	Dni_przechr	D2	obszar całego miasta	125	171 277	
PL2404	miasto Częstochowa	Poziom celu długoterminowego	Dni_przechr	D2	obszar całego miasta	160	223 322	
PL2405	strefa śląska	Poziom celu długoterminowego	Dni_przechr	D2	wszystkie gminy w strefie	10532	1 999 243	
PL2405	strefa śląska	Poziom docelowy	Dni_przechr(3lata)	C		629	90 581	



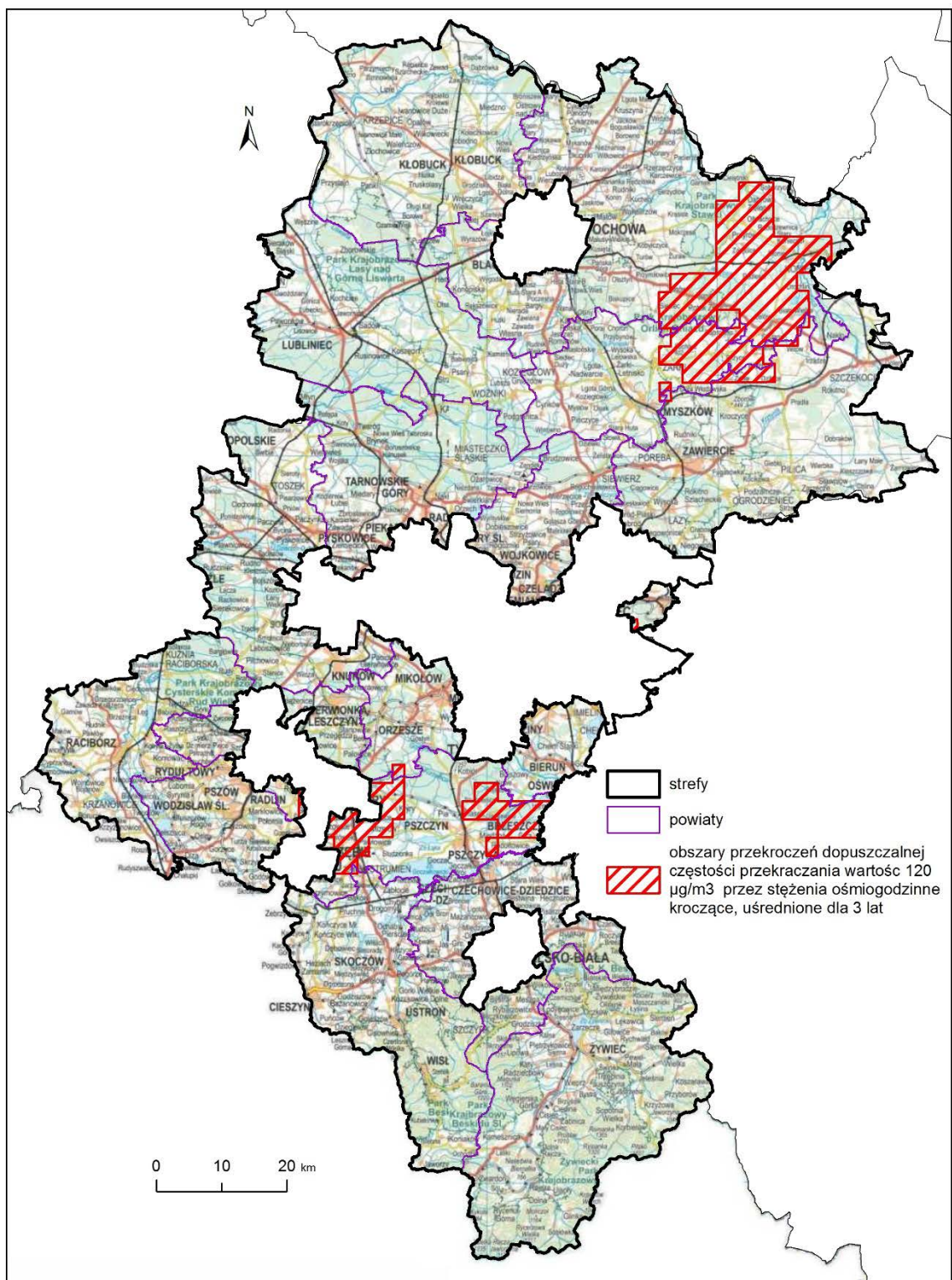
Rysunek 7.41. Rozkład przestrzenny liczby dni, w których najwyższa ośmiogodzinna średnia krocząca ozonu powyżej $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ jest uśredniona dla trzech lat

W 2018 roku, podobnie jak w latach poprzednich na obszarze całego województwa śląskiego został przekroczony poziom celu długoterminowego (klasa D2). Rozkład przestrzenny liczby dni z najwyższą 8-godzinna średnią kroczącą stężeniem ozonu przekraczającą $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ był bardzo zróżnicowany (rysunek 7.41). Wyższa liczba dni, od 25 do 49 wystąpiła na północnym wschodzie i w centrum województwa, natomiast na południu i północnym- zachodzie liczba dni była niższa – od 10 do 20.

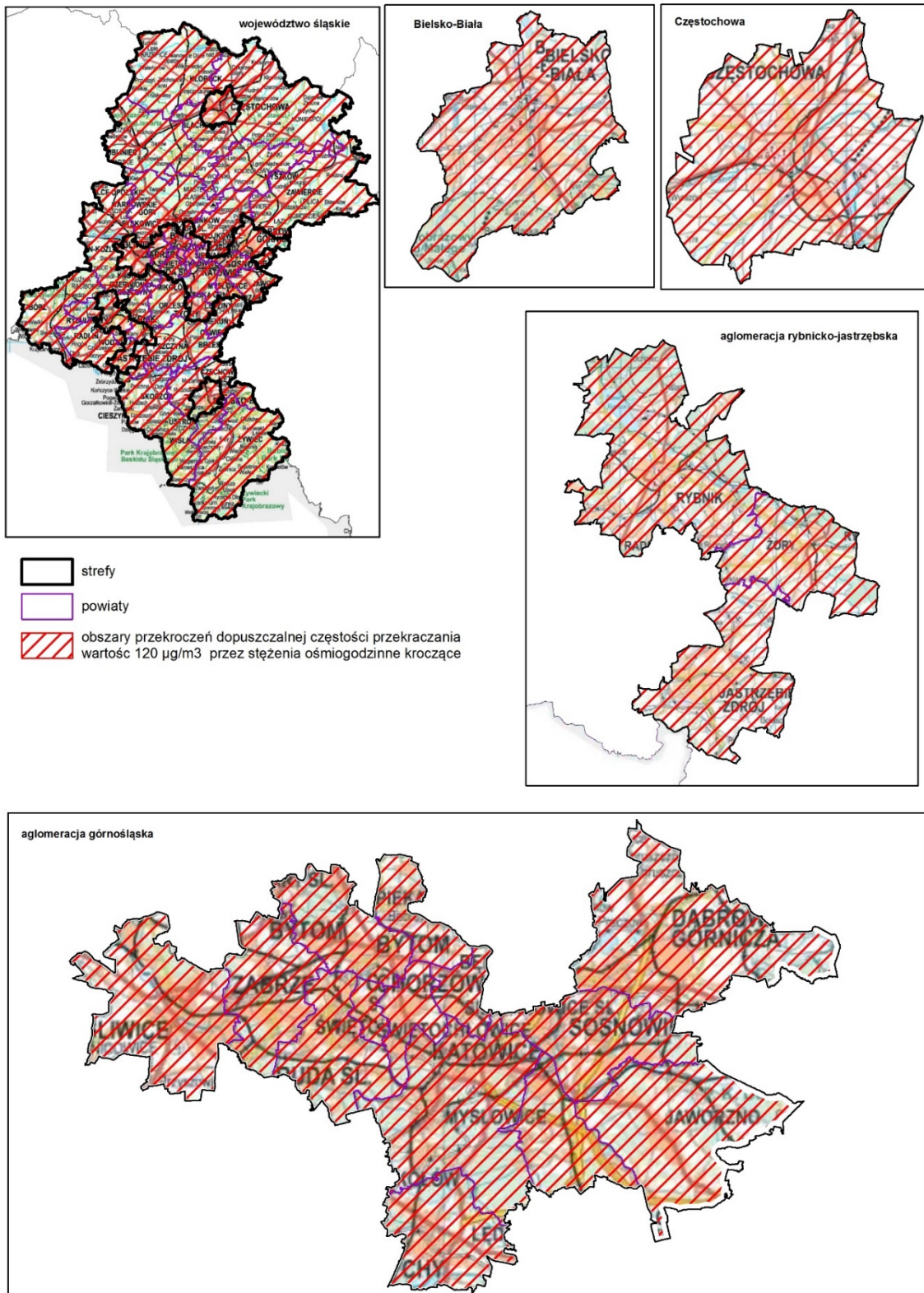


Rysunek 7.42. Rozkład przestrzenny liczby dni, w których najwyższa ośmiogodzinna średnia krocząca stężenie ozonu jest wyższa niż 120 µg/m³ na obszarze województwa śląskiego w 2018 roku

Rysunki 7.43. i 7.44. przedstawiają graficzne ilustracje obszaru przekroczeń poziomu docelowego i poziomu celu długoterminowego dla ozonu w województwie śląskim.



Rysunek 7.43. Graficzna ilustracja zasięgu obszaru przekroczeń dopuszczalnej częstości przekroczenia poziomu docelowego ozonu w strefie śląskiej w 2018 roku



Rysunek 7.44. Graficzna ilustracja zasięgu obszaru przekroczeń dopuszczalnej częstości przekraczania poziomu celu długoterminowego ozonu w 2018 roku

7.1.6 Pył PM10

Kryteria klasyfikacyjne pyłu PM10 dla ochrony zdrowia obejmują poziom dopuszczalny stężeń średnich rocznych $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ oraz dopuszczalną częstość przekraczania wynoszącą 35 dni dla stężeń dobowych przekraczających $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

W 2018 roku spośród 23 stanowisk stężenia średnie roczne na 10 stanowiskach były niższe, 11 wyższe oraz na dwóch na poziomie dopuszczalnego stężenia średniorocznego. Przekroczenia powyżej 20% poziomu dopuszczalnego wystąpiły w Pszczynie, Rybniku, Myszkowie i Wodzisławiu Śląskim. Najniższe stężenia wynoszące ok. 65% stężenia dopuszczalnego wystąpiły w Żółtym Potoku i w Ustroniu. W Bielsku-Białej i w Częstochowie wyniosły od 33 do $39 \mu\text{g}/\text{m}^3$, (klasa A wg tego parametru), strefa śląska i aglomeracje (klasa C wg tego parametru), tabele 7.14 i 7.15.

Dopuszczalna częstość przekraczania stężeń dobowych powyżej $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wyniosła od 23 Żółty Potok) do 125 dni (tabela 7.15). Wszystkie strefy dla tego parametru zostały zakwalifikowane do klasy C i dopuszczalna częstość przekroczenia wpłynęła na klasyfikację ogólną dla pyłu zawieszonego, zaliczając cały obszar województwa do klasy C (tabela 7.14, rysunek 7.45).

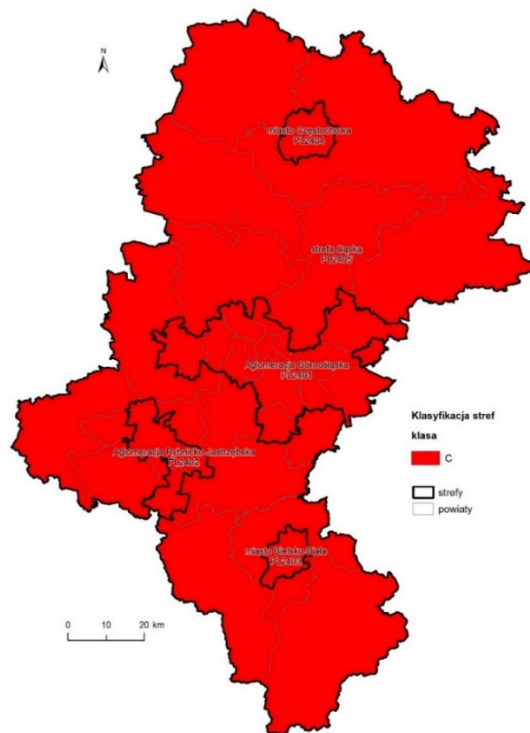
Tabela 7.14. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej pyłu PM10 - ochrona zdrowia ludzi

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla poszczególnych czasów uśredniania stężeń PM10 (klasyfikacja wg parametrów) - klasa A albo C		Klasa strefy dla PM10 (A albo C)
			24-godz.	rok	
1	Aglomeracja górnośląska	PL2401	C	C	C
2	Aglomeracja rybnicko-jastrzębska	PL2402	C	C	C
3	miasto Bielsko-Biała	PL2403	C	A	C
4	miasto Częstochowa	PL2404	C	A	C
5	strefa śląska	PL2405	C	C	C

Na rysunkach od 7.46 do 7.49 przedstawiono stężenia średnie roczne, od 7.50 do 7.53 liczbę dni z przekroczeniem stężeń dobowych pyłu PM10 powyżej $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w okresie od 2010 do 2018 roku, w poszczególnych strefach województwa śląskiego.

W 2018 roku, w porównaniu do 2017 roku, stężenia średnie roczne obniżyły się w strefach miejskich w Bielsku-Białej i w Częstochowie. W aglomeracji rybnicko-jastrzębskiej w Rybniku pozostały na takim poziomie jak w roku poprzednim, wzrosły o 6% w Żorach. W strefie śląskiej wzrosły w Cieszynie, Myszkowie i najznaczniej w Godowie o 17% (rysunki od 7.46 do 7.49)

W 2018 roku ponad 70 % stanowisk wykazało wzrost liczby dni ze stężeniami wyższymi niż $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, w porównaniu do roku poprzedniego (rysunki od 7.50 do 7.53).



Rysunek 7.45. Klasyfikacja stref w ocenie za rok 2018 dla pyłu zawieszonego PM10

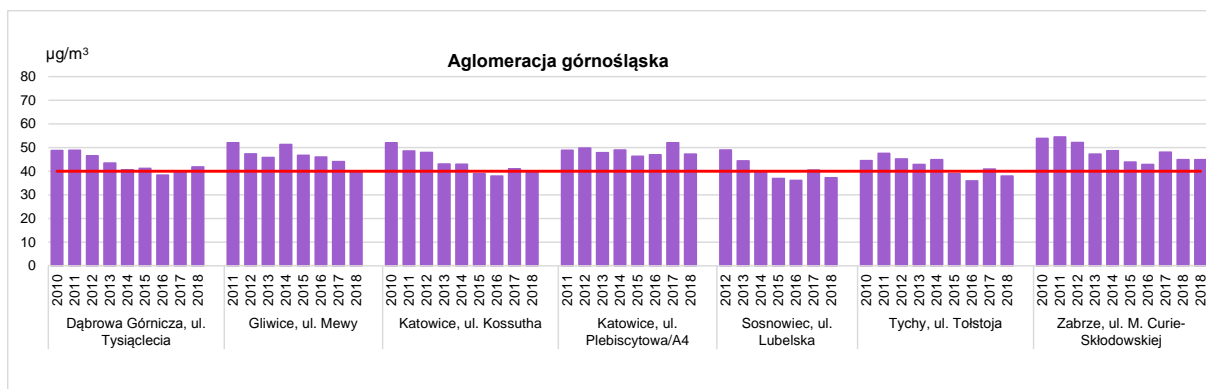
Tabela 7.15. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów pyłu zawieszonego PM10 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

L.p.	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Czas uśrednienia	Kompletność serii pomiarowej	Średnia roczna $\mu\text{g}/\text{m}^3$	L>50 (S24)	36 maks. (S24)
1	Aglomeracja górnoląska	SI Da-bro1000L	Dąbrowa Górnicza, ul. Tyśiąclecia	24g	94,8	42	85	73
2	Aglomeracja górnoląska	SI Gli-wicMewy	Gliwice, ul. Mewy	1g	99,2	40	92	73
3	Aglomeracja górnoląska	SI KatoKos-sut	Katowice, ul. Kossutha	24g	98,9	40	77	71
4	Aglomeracja górnoląska	SI Kato-PlebA4	Katowice, ul. Plebiscytowa/A4	24g	94,5	47	109	81
5	Aglomeracja górnoląska	SI SosnoLu-bel	Sosnowiec, ul. Lubelska	1g	99,9	37	72	67
6	Aglomeracja górnoląska	SI Tychy-Tolst	Tychy, ul. Tołstoja	1g	98,7	38	78	77
7	Aglomeracja górnoląska	SI ZabSklo-Cur	Zabrze, ul. M. Curie-Skłodowskiej	24g	95,9	45	103	86
8	Aglomeracja rybnicko-jastrzębska	SI Rybni-Borki	Rybnik, ul. Borki	24g	98,9	51	110	107
9	Aglomeracja rybnicko-jastrzębska	SI ZorySi-kor2	Żory, Os. Gen. Władysława Sikorskiego	24g	99,2	45	94	87
10	miasto Bielsko-Biała	SI BielKos-sak	Bielsko-Biała, ul. Kossak-Szczuckiej	1g	99,8	37	52	59
11	miasto Częstochowa	SI Czesto-ArmK	Częstochowa, ul. AK/Jana Pawła II	1g	96,9	39	82	74

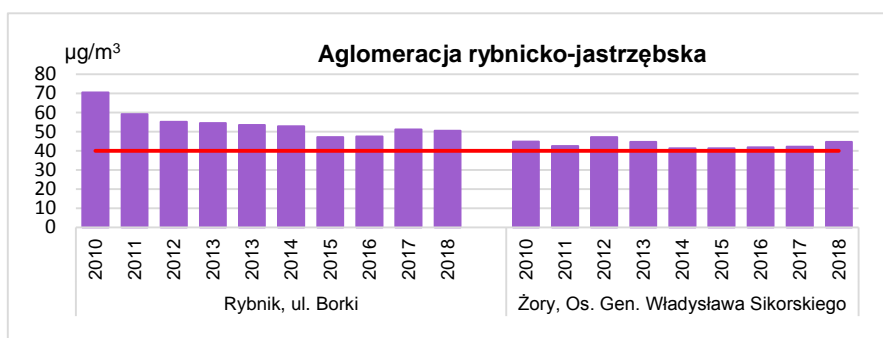
L.p.	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Czas uśredniania	Kompletność serii pomiarowej	Średnia roczna $\mu\text{g}/\text{m}^3$	L>50 (S24)	36 maks. (S24)
12	miasto Częstochowa	SI Czesto-Bacz	Częstochowa, ul. Baczyńskiego	24g	94,2	33	50	57
13	strefa śląska	SI CiesMickie	Cieszyn, ul. Mickiewicza	24g	97,5	34	58	62
14	strefa śląska	SI GodGliniki	Godów, ul. Gliniki	24g	92,1	46	94	94
15	strefa śląska	SI KnurJedNar	Knurów, ul. Jedności Narodowej	24g	97,8	42	91	79
16	strefa śląska	SI LublPiasko	Lubliniec, ul. Piaskowa	24g	97,8	36	70	69
17	strefa śląska	SI MyszMiedzi	Myszków, ul. Miedziana	24g	91,2	49	105	98
18	strefa śląska	SI PszczBoged	Pszczyna, ul. Bogedaina	24g	99,2	55	125	120
19	strefa śląska	SI TarnoLitew	Tarnowskie Góry, ul. Litewska	24g	100,0	39	77	73
20	strefa śląska	SI UstronSana	Ustroń, ul. Sanatoryjna	1g	95,5	25	32	48
21	strefa śląska	SI WodzGalczy	Wodzisław Śląski, ul. Gałczyńskiego	1g	99,8	48	110	101
22	strefa śląska	SI ZawSkloCur	Zawiercie, ul. M. Curie-Skłodowskiej	24g	68,5		38	53
23	strefa śląska	SI ZlotPotLes	Złoty Potok, Leśniczówka	1g	98,3	26	23	43
24	strefa śląska	SI ZywieKoper	Żywiec, ul. Kopernika	1g	99,5	47	88	89



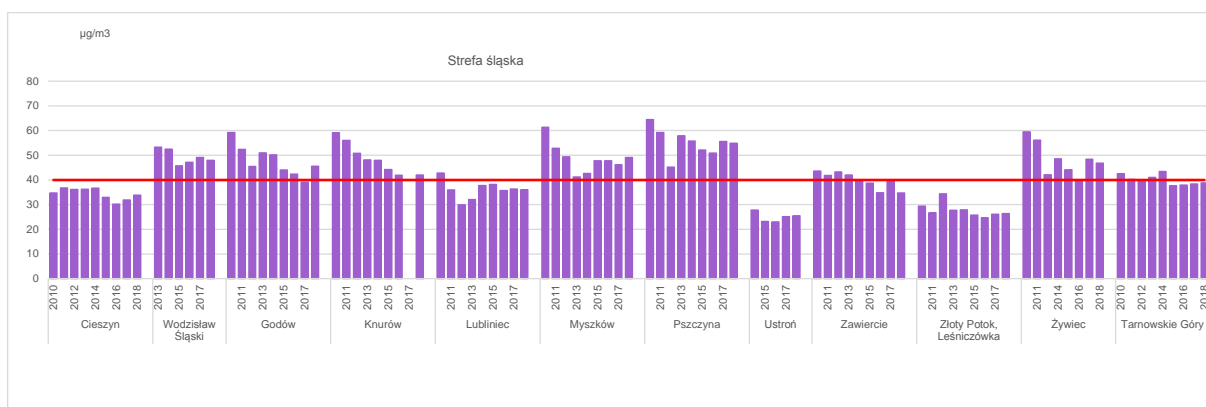
Rysunek 7.46. Stężenia średnie roczne pyłu PM10 w Bielsku-Białej i w Częstochowie w latach 2010-2018



Rysunek 7.47. Stężenia średnie roczne pyłu PM10 w aglomeracji górnośląskiej w latach 2010-2018



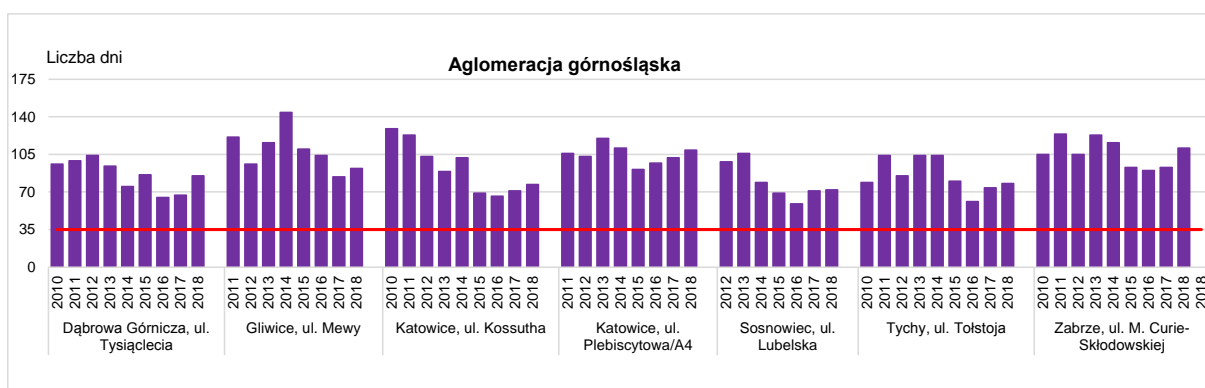
Rysunek 7.48. Średnie roczne stężenia pyłu PM10 w aglomeracji rybnicko-jastrzębskiej w latach 2010-2018



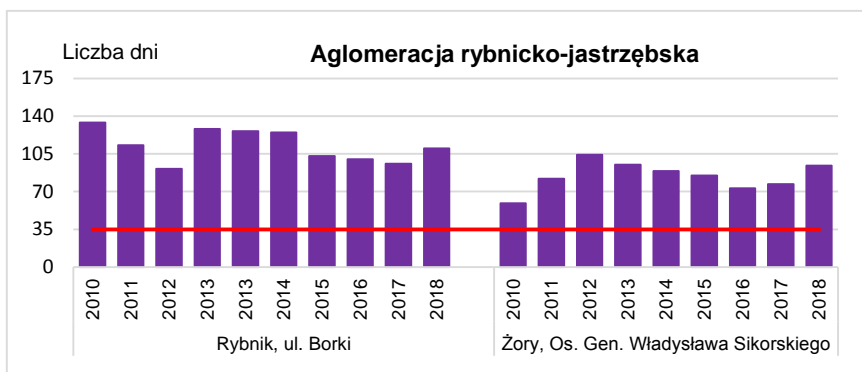
Rysunek 7.49. Stężenia średnie roczne pyłu PM10 w strefie śląskiej w latach 2010-2018



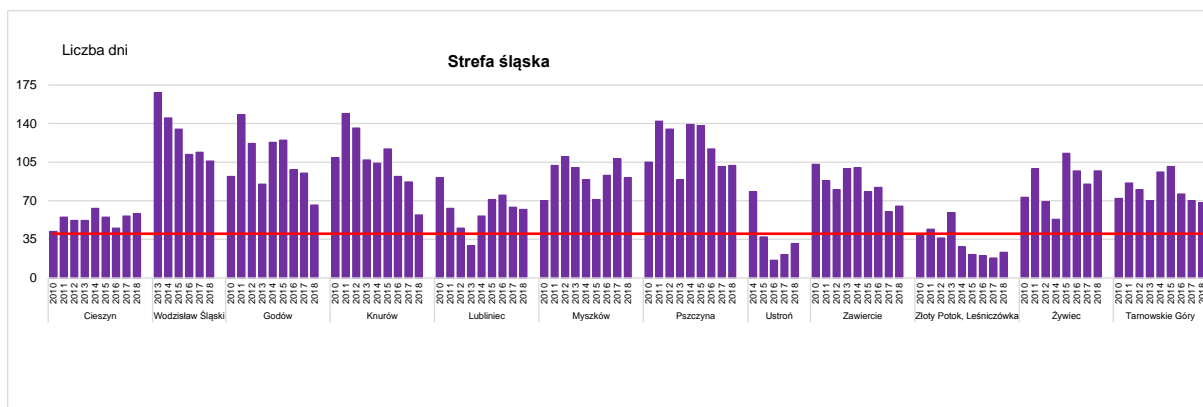
Rysunek 7.50. Liczba dni z przekroczeniem stężeń dobowych pyłu PM10 powyżej 50 µg/m³ w Bielsku-Białej i w Częstochowie w latach 2010-2018



Rysunek 7.51. Liczba dni z przekroczeniem stężeń dobowych pyłu PM10 powyżej 50 µg/m³ w aglomeracji górnośląskiej w latach 2010-2018



Rysunek 7.52. Liczba dni z przekroczeniem stężeń dobowych pyłu PM10 powyżej 50 µg/m³ w aglomeracji rybnicko-jastrzębskiej w latach 2010-2018



Rysunek 7.53. Liczba dni z przekroczeniem stężeń dobowych pyłu PM10 powyżej $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w strefie śląskiej w latach 2010-2018

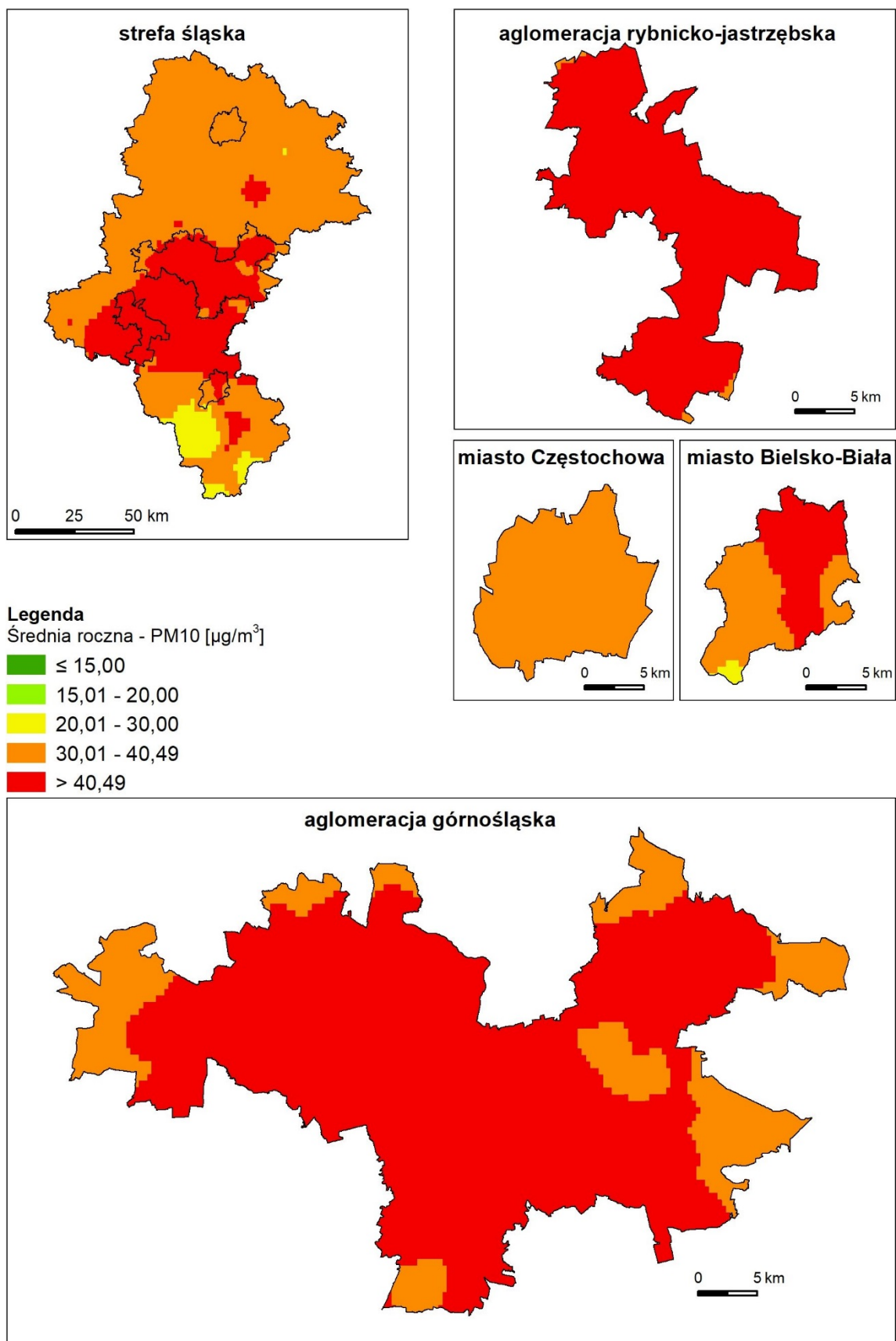
Rysunki 7.54 i 7.55 przedstawiają odpowiednio rozkłady przestrzenne średniorocznego stężenia pyłu PM10 oraz liczby dni z przekroczeniem stężenia pyłu PM10 wyższego niż $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Wartości średniorocznego stężenia pyłu PM10 na obszarze województwa wahały się w zakresie od 20 do powyżej $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (rysunek 7.54). Wyższe wartości wystąpiły na w centralnej części województwa, powyżej $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, natomiast niższe na południu - od 20 do $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

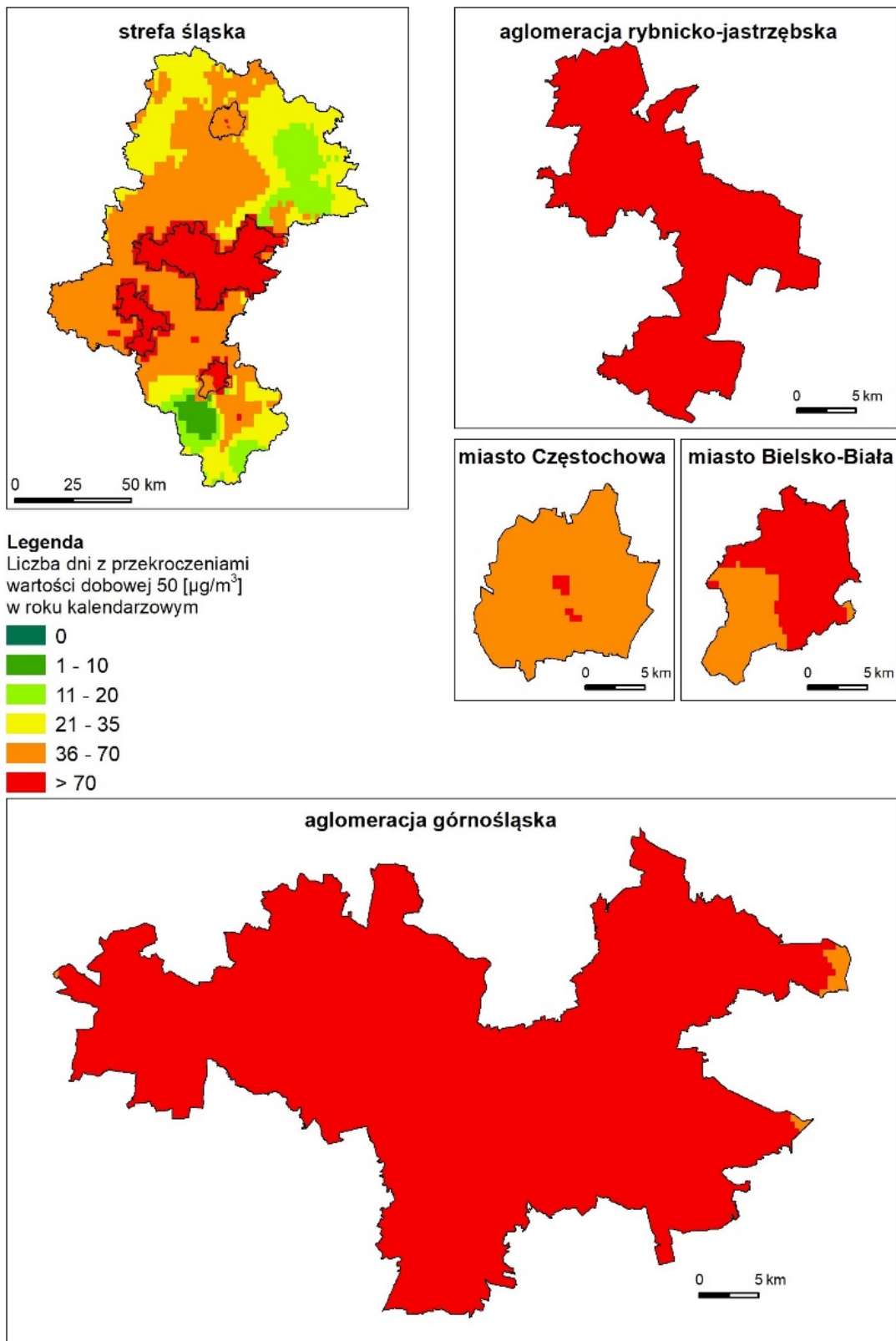
Najwyższe wartości liczby dni z przekroczeniami stężeń pyłu PM10 powyżej $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (średnia z 24h) wystąpiły wokół centrum województwa (rysunek 7.55). Najwięcej dni z przekroczeniem wystąpiło w miastach i aglomeracjach oraz ich najbliższych okolicach. Natomiast najmniej na południu – zwłaszcza na obszarze Beskidu Śląskiego.

Rysunki 7.56. i 7.57. przedstawiają graficzne ilustracje obszaru przekroczeń średniorocznego stężenia oraz liczby dni z przekroczeniem stężeń średnich dobowych pyłu PM10 powyżej $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabele 7.16 i 7.17 przedstawiają liczbę ludności mieszkającą w obszarach o przekroczonych normach dla pyłu PM10 i wskazują główną przyczynę związaną z oddziaływaniem emisji z sektora bytowo-komunalnego.



Rysunek 7.54. Rozkład przestrzenny średniorocznego stężenia pyłu PM10 na obszarze województwa śląskiego w 2018 roku



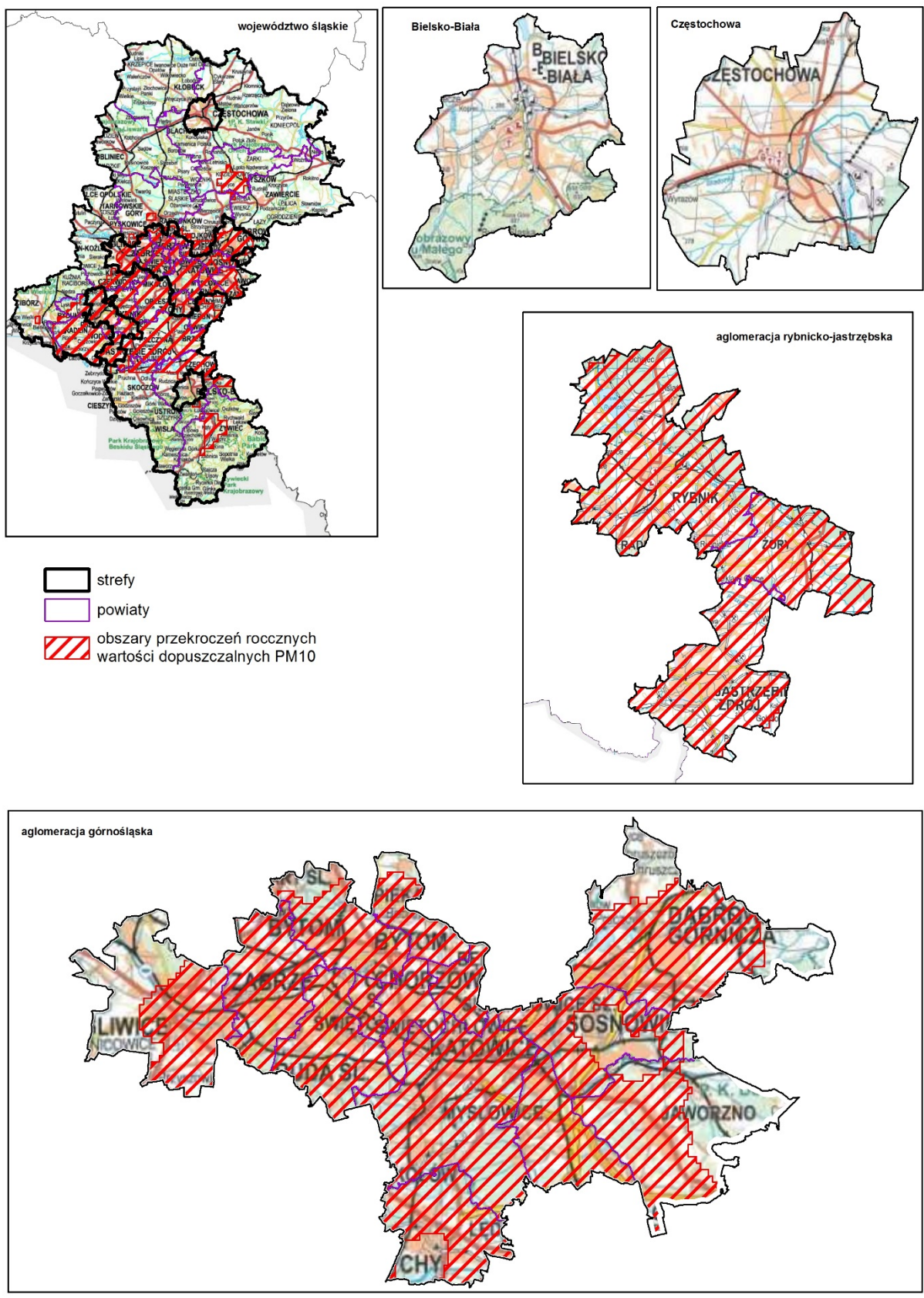
Rysunek 7.55. Rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem stężeń pyłu PM10 powyżej 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (średnia z 24h) w województwie śląskim w 2018 roku

Tabela 7.16. Narazenie w strefach w województwie śląskim pod względem przekroczenia poziomu dopuszczalnego 40 µg/m³ dla średniego rocznego stężenia pyłu PM10

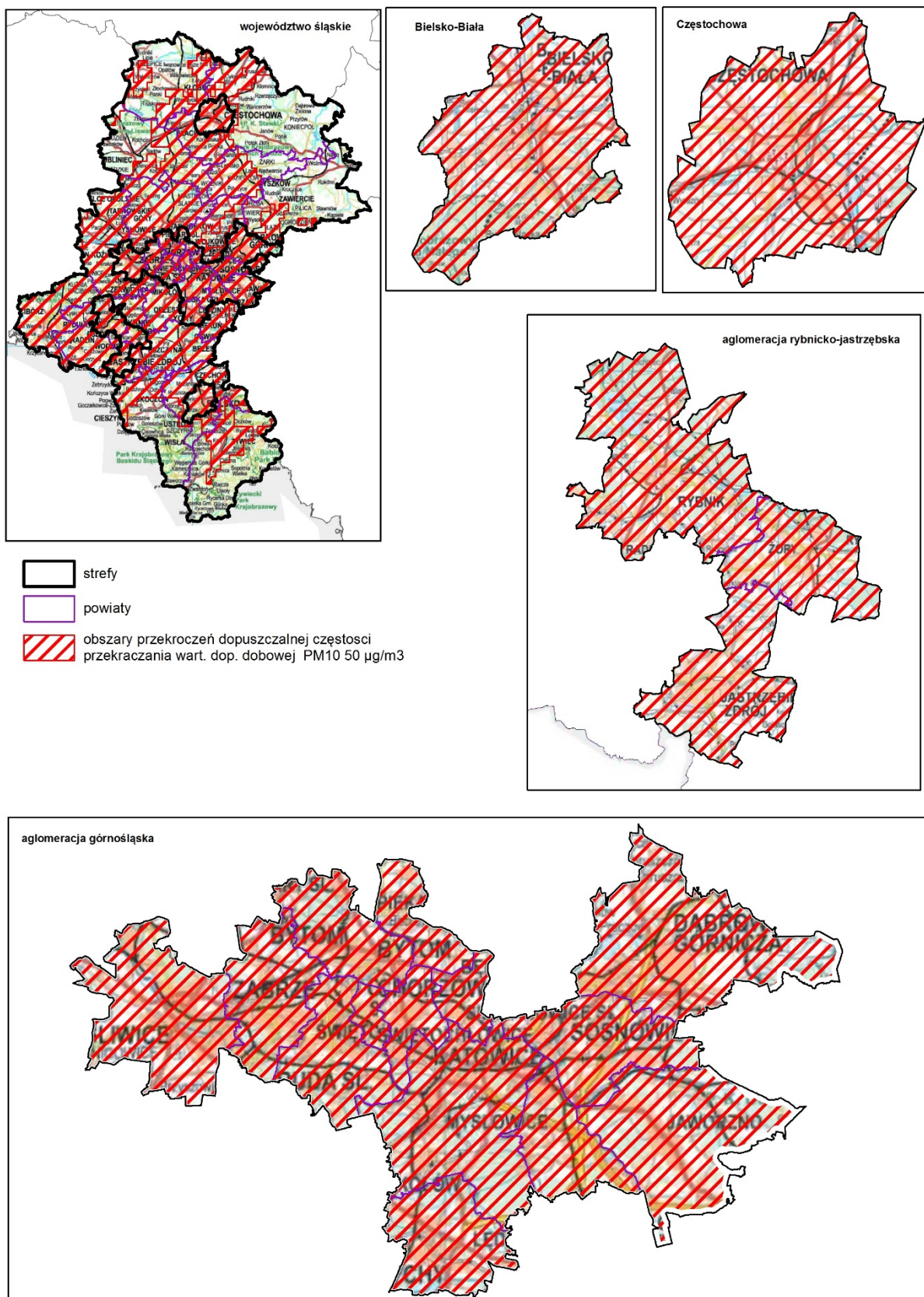
Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa dla parametru	Rejon	Opis	Powierzchnia [km ²]	Liczba ludności	Przyczyna główna
PL2401	Aglomeracja górnośląska	C	aglomeracja górnośląska	Obszar aglomeracji oprócz zachodnich i wschodnich krańców oraz południowo zachodnich dzielnic miasta Tychy	966	1 724 597	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków
PL2402	Aglomeracja rybnicko-jastrzębska	C	aglomeracja rybnicko-jastrzębska	cały obszar aglomeracji	295	290 000	
PL2405	strefa śląska	C	strefa śląska	centralny obszar strefy śląskiej, kotlina żywiecka, okolice Myszkowa i	2002	1 062 167	

Tabela 7.17. Narazenie w strefach w województwie śląskim pod względem liczby dni z przekroczeniem poziomu 50 µg/m³ w odniesieniu do 36 maksymalnego stężenia średniodobowego pyłu PM10 w roku kalendarzowym

Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa dla parametru	Rejon	Opis	Powierzchnia [km ²]	Liczba ludności	Przyczyna główna
PL2401	Aglomeracja górnośląska	C	aglomeracja górnośląska	wszystkie miasta w aglomeracji	1218	1 855 717	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków
PL2402	Aglomeracja rybnicko-jastrzębska	C	aglomeracja rybnicko-jastrzębska	wszystkie miasta w aglomeracji	298	290 581	
PL2403	miasto Bielsko-Biała	C	miasto Bielsko-Biała	obszar całego miasta	125	171 277	
PL2404	miasto Częstochowa	C	miasto Częstochowa	obszar całego miasta	160	223 322	
PL2405	strefa śląska	C	strefa śląska	obszar strefy oprócz obszarów górskich i skrajnych regionów północnej części województwa	6011	1 540 440	



Rysunek 7.56. Graficzna ilustracja zasięgu obszaru przekroczeń średniorocznego stężenia pyłu PM10 w 2018 roku



Rysunek 7.57. Graficzna ilustracja zasięgu obszaru przekroczeń liczby dni z przekroczeniem stężeń pyłu PM10 powyżej 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (średnia z 24h) w 2018 roku

7.1.7 Pył PM2.5

Kryteria klasyfikacyjne pyłu PM2.5 dla ochrony zdrowia obejmują poziom dopuszczalny stężeń średnich rocznych $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dodatkowo przeprowadzono klasyfikację pod kątem utrzymania poziomu dopuszczalnego II fazy ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$), stosując nazewnictwo klas: A1 oraz C1.

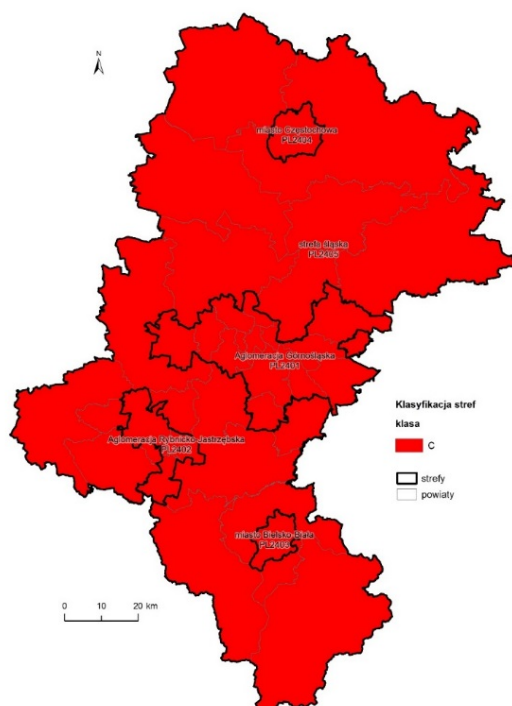
II faza PM2.5 jest uzupełnieniem oceny i poziom ten ma być osiągnięty, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (zał. nr 1), do 2020 roku.

W 2018 roku spośród 10 stanowisk stężenia średnie roczne były na 9 stanowiskach wyższe oraz na jednym (Złoty Potok) niższe niż poziom dopuszczalny stężenia średniorocznego. Przekroczenia powyżej 50% poziomu dopuszczalnego wystąpiło w Godowie. Najniższe stężenia wynoszące ok. 80% stężenia dopuszczalnego wystąpiło w Złotym Potoku.

Wszystkie strefy zostały zaliczone do klasy C i C1 (tabele 7.18 i 7.19, rysunek 7.58).

Tabela 7.18. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej pyłu PM2.5 - ochrona zdrowia ludzi

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla PM2.5 (A albo C)	Klasa strefy dla PM2.5 II faza ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$), (A1 albo C1)
1	Aglomeracja Górnośląska	PL2401	C	C1
2	Aglomeracja Rybnicko-Jastrzębska	PL2402	C	C1
3	miasto Bielsko-Biała	PL2403	C	C1
4	miasto Częstochowa	PL2404	C	C1
5	strefa śląska	PL2405	C	C1

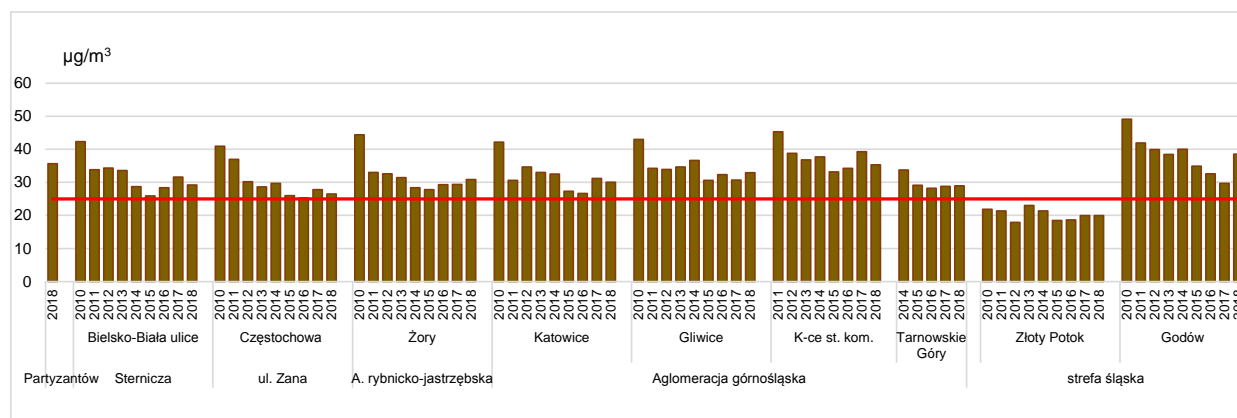


Rysunek 7.58. Klasyfikacja stref w ocenie za 2018 rok dla pyłu zawieszonego PM2.5

Tabela 7.19. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów pyłu zawieszonego PM2.5 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

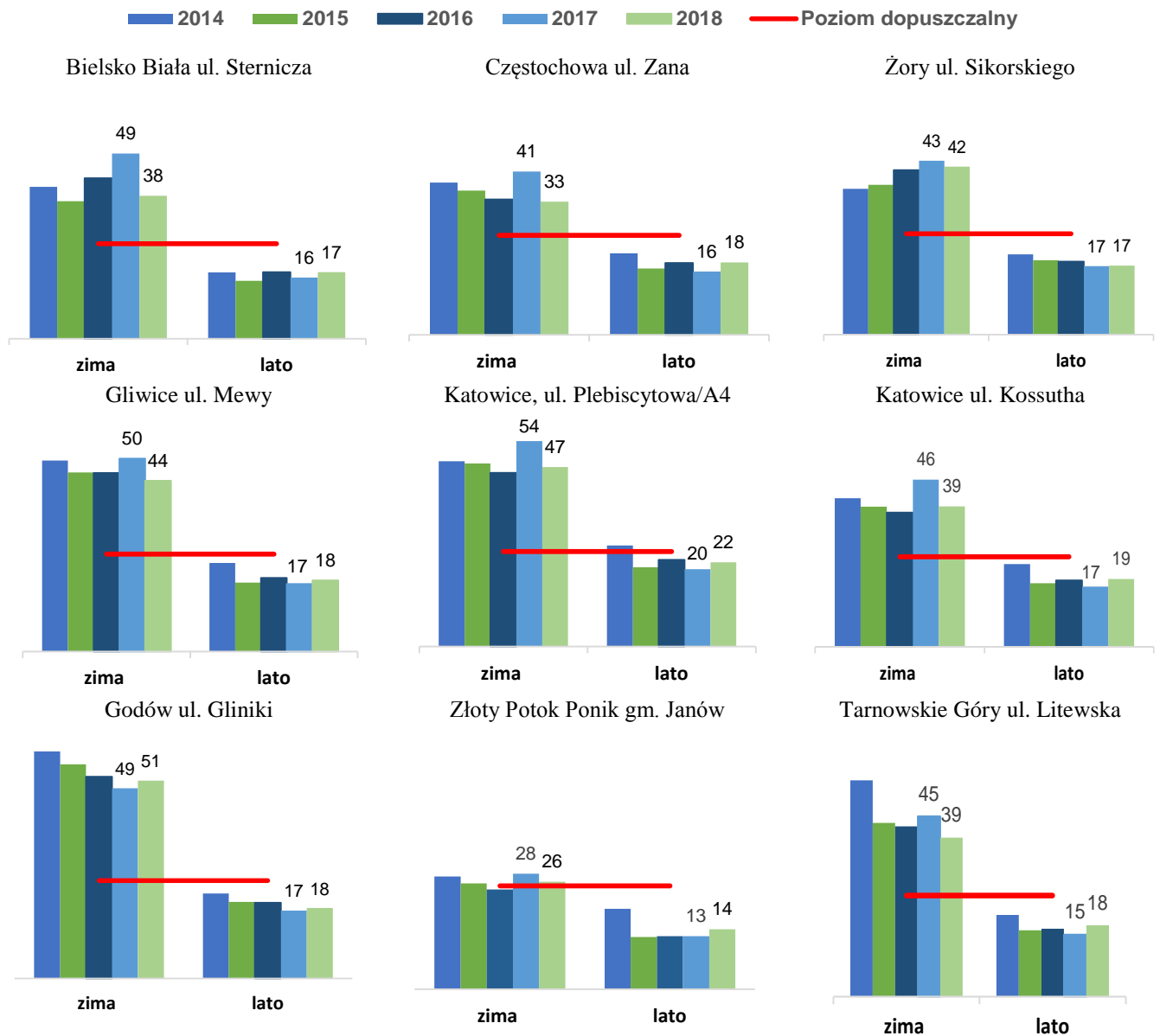
L.p.	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Czas uśredniania	Kompletność serii pomiarowej	Średnia
1	Aglomeracja górnośląska	SIGli-wicMewy	Gliwice, ul. Mewy	24g	99	33
2	Aglomeracja górnośląska	SIKatoKos-sut	Katowice, ul. Kossutha	24g	93	30
3	Aglomeracja górnośląska	SIKato-PlebA4	Katowice, ul. Plebiscytowa/A4	24g	96	35
4	Aglomeracja rybnicko-ja-strzębska	SIZorySikor2	Żory, Os. Gen. Władysława Sikorskiego	24g	96	31
5	miasto Bielsko-Biała	SIBielPartyz	Bielsko-Biała, ul. Partyzantów	1g	96	36
6	miasto Bielsko-Biała	SIBielSterni	Bielsko-Biała, ul. Stermicza	24g	99	29
7	miasto Częstochowa	SI Czesto-Zana	Częstochowa, ul. Zana	24g	99	26
8	strefa śląska	SI GodGliniki	Godów, ul. Gliniki	24g	91	39
9	strefa śląska	SI TarnoLitew	Tarnowskie Góry, ul. Litewska	24g	100	29
10	strefa śląska	SI ZlotPotLes	Złoty Potok, Leśniczówka	24g	99	20

Rysunek 7.59 przedstawia stężenia średnie roczne PM2.5 w województwie śląskim w latach 2010-2018. Stężenia wyższe niż 30 µg/m³ na większości stanowisk występowały do 2014 roku.



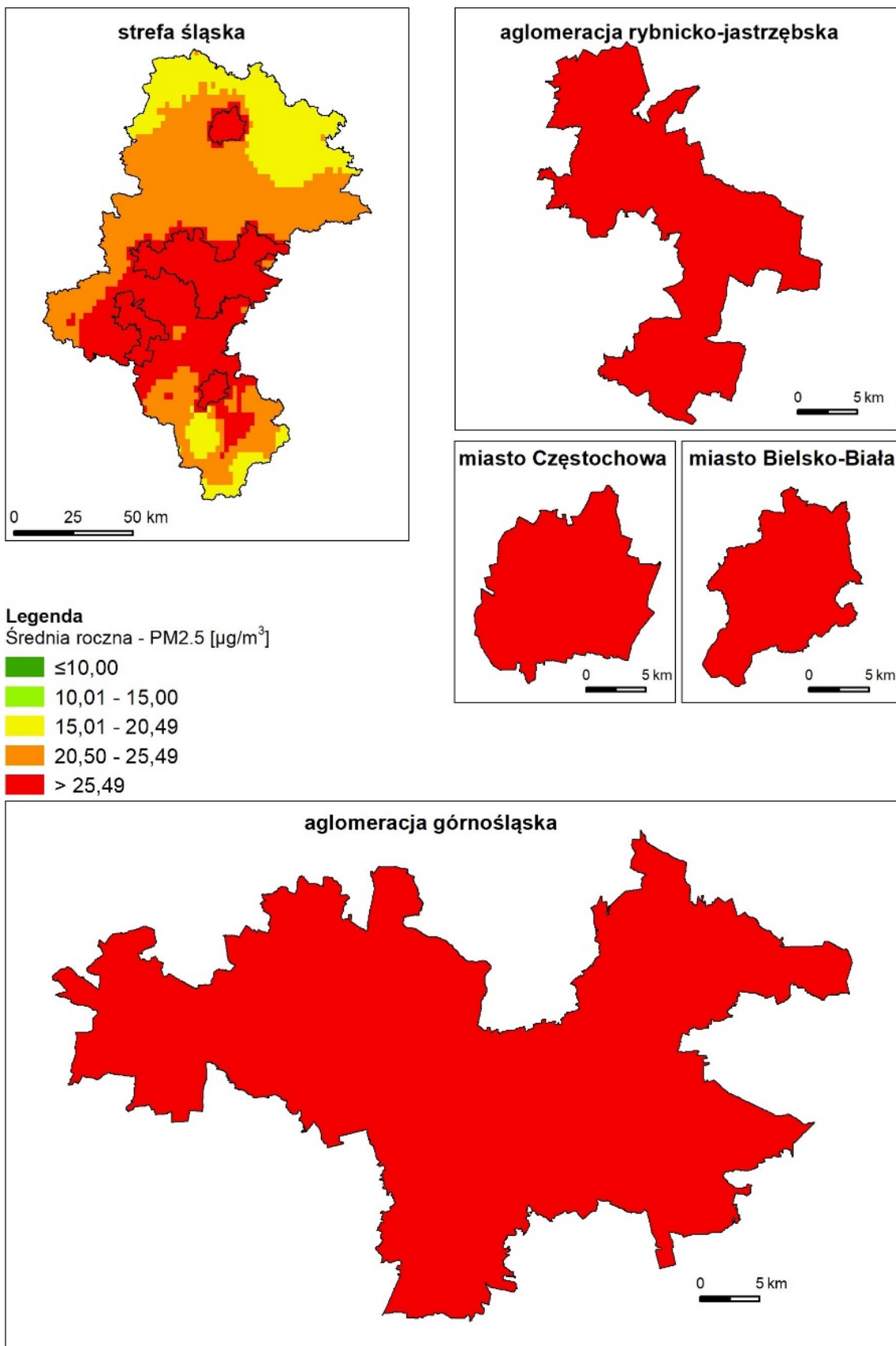
Rysunek 7.59. Średnie roczne stężenia pyłu PM2.5 w województwie śląskim w latach 2010-2018

Stężenia pyłów PM2.5 w sezonach zimowych są ponad dwukrotnie wyższe niż w sezonach letnich. Stężenia w sezonie letnim w 2018 roku na ośmiu stanowiskach były o 1 µg/m³ lub 2 µg/m³ wyższe niż w sezonie letnim w 2017 roku. Jedynie w Katowicach pozostały na tym samym poziomie, wynosząc 17 µg/m³ (rysunek 7.60).



Rysunek 7.60. Średnie stężenia pyłu PM2.5 w sezonach zimowych i letnich w latach 2014-2018

Wartości średniorocznego stężenia pyłu PM2.5 na obszarze województwa były bardzo wysokie i w większości przekraczały poziom $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (rysunek 7.61, 7.62). Niewiele niższe stężenia wystąpiły na północy i południu województwa, zawierały się w przedziale od 20 do $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

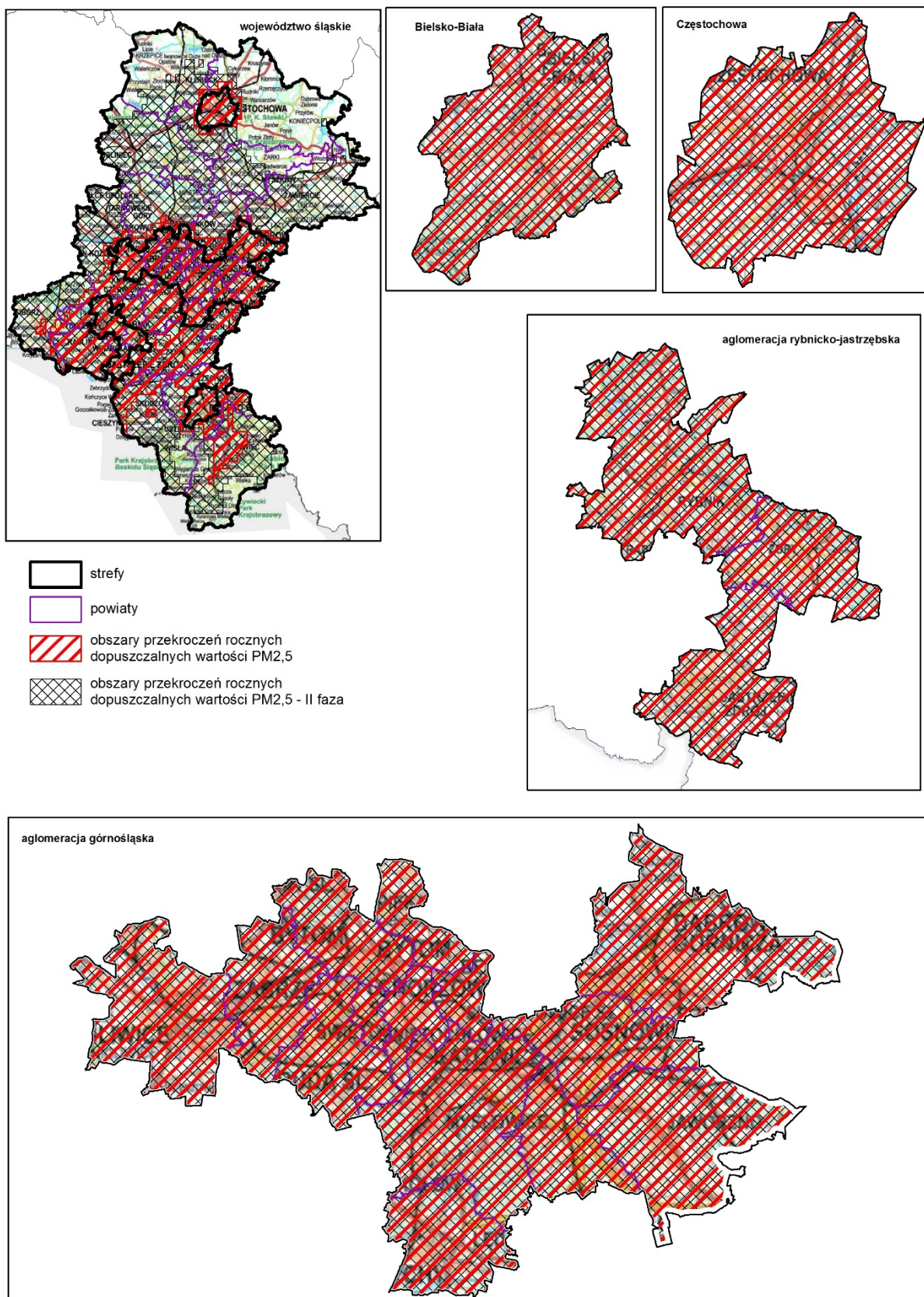


Rysunek 7.61. Rozkład przestrzenny średniorocznego stężenia pyłu PM2.5 w województwie śląskim w 2018 roku

Tabela 7.20 przedstawia liczbę ludności mieszkającą w obszarach o przekroczonych normach dla pyłu PM2.5 i wskazuje główną przyczynę związaną z oddziaływaniem emisji z sektora bytowo-komunalnego.

Tabela 7.20. Narazenie w strefach w województwie śląskim pod względem przekroczenia poziomu dopuszczalnego dla średniorocznego stężenia pyłu PM2.5

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Klasa dla parametru	Rejon	Powierzchnia [km2]	Liczba ludności	Przyczyna główna
PL2401	Aglomeracja górnośląska	Poziom dopuszczalny	C	aglomeracja górnośląska	1218	1 855 717	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków
		Poziom dopuszczalny (II faza)	C1				
PL2402	Aglomeracja rybnicko-jastrzębska	Poziom dopuszczalny	C	aglomeracja rybnicko-jastrzębska	298	290 581	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków
		Poziom dopuszczalny (II faza)	C1				
PL2403	miasto Bielsko-Biała	Poziom dopuszczalny	C	miasto Bielsko-Biała	125	171 277	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków
		Poziom dopuszczalny (II faza)	C1				
PL2404	miasto Częstochowa	Poziom dopuszczalny	C	miasto Częstochowa	160	223 322	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków
		Poziom dopuszczalny (II faza)	C1				
PL2405	strefa śląska	Poziom dopuszczalny	C	strefa śląska	2630	1 052 746	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków
		Poziom dopuszczalny (II faza)	C1	Obszar strefy śląskiej oprócz krańców północnych i górnych partii Beskidów	7958	1 750 645	



Rysunek 7.62. Graficzna ilustracja zasięgu obszaru przekroczeń średniorocznego stężenia pyłu PM2.5 w 2018 roku

7.1.8 Ołów Pb w pyłe PM10

Średnie roczne stężenia ołowiu wyniosły od 1% (Godów) do 6% (Tarnowskie Góry) poziomu dopuszczalnego ($0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$). W związku z powyższym wszystkie strefy zostały zakwalifikowane do klasy A (tabela 7.21, rysunek 7.67). Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów ołowiu na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi przedstawia tabela 7.22.

W porównaniu do 2017 roku stężenia średnie roczne spadły na 6 stanowiskach, najznaczniej o 47% w Godowie, wzrosły o 5% w Tarnowskich Górach.

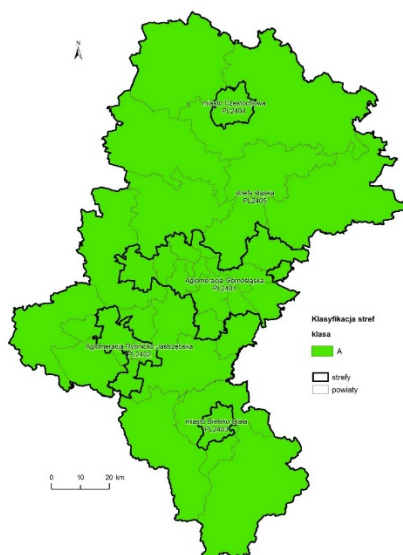
W latach 2010-2018 stężenia średnie roczne ołowiu wynosiły:

- w strefie Bielsko-Biała od 2% do 8% poziomu dopuszczalnego,
- w strefie Częstochowa od 4% do 8% poziomu dopuszczalnego,
- w aglomeracji górnośląskiej od 4% do 12% poziomu dopuszczalnego,
- w aglomeracji rybnicko-jastrzębskiej od 3% do 10% poziomu dopuszczalnego,
- w strefie śląskiej do 1% (Godów) do 13% (Tarnowskie Góry) poziomu dopuszczalnego.

Na rysunkach od 7.68 do 7.70 przedstawiono wyniki stężeń ołowiu dla 5 stref w latach 2010-2018. Od 2017 roku obserwuje się na wszystkich stanowiskach zmniejszenie stężeń średnich rocznych ołowiu o ponad 50%.

Tabela 7.191. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej ołowiu - ochrona zdrowia ludzi

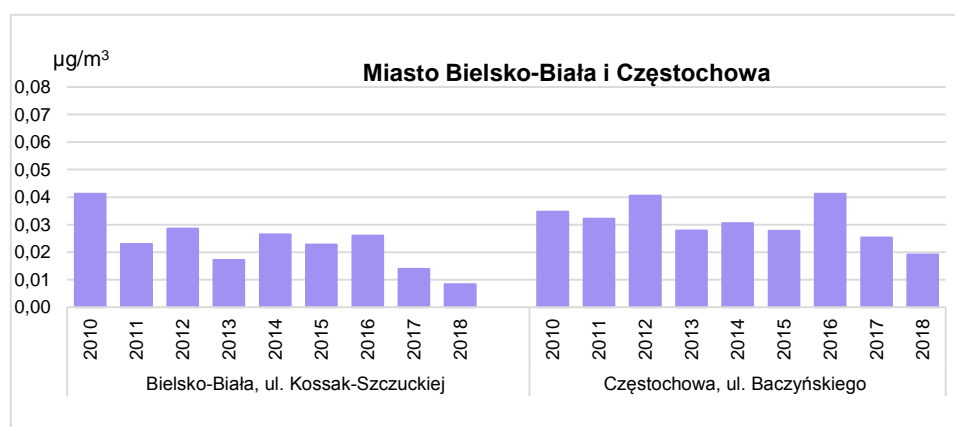
Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla Pb (A albo C)
1	Aglomeracja Górnośląska	PL2401	A
2	Aglomeracja Rybnicko-Jastrzębska	PL2402	A
3	miasto Bielsko-Biała	PL2403	A
4	miasto Częstochowa	PL2404	A
5	strefa śląska	PL2405	A



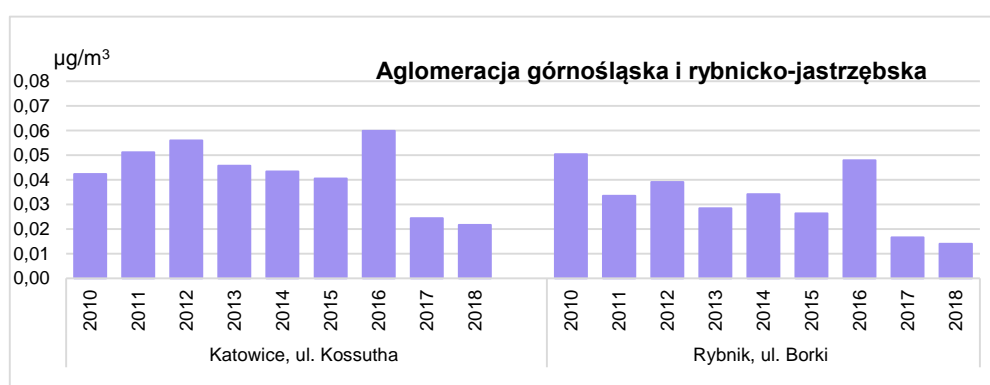
Rysunek 7.63. Klasyfikacja stref w ocenie za 2018 rok dla ołowiu

Tabela 7.202. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów ołowiu na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SIKatoKossut	Katowice, ul. Kossutha	manualny	100	0,02
2	PL2402	Aglomeracja rybnicko-jastrzębska	SIRybniBorki	Rybnik, ul. Borki	manualny	100	0,01
3	PL2403	miasto Bielsko-Biała	SIBielKossak	Bielsko-Biała, ul. Kossak-Szczuckiej	manualny	96	0,01
4	PL2404	miasto Częstochowa	SICzestoBacz	Częstochowa, ul. Baczyńskiego	manualny	95	0,02
5	PL2405	strefa śląska	SIGodGliniki	Godów, ul. Gliniki	manualny	93	0,00
6	PL2405	strefa śląska	SIPszczBoged	Pszczyna, ul. Bogedaina	manualny	99	0,02
7	PL2405	strefa śląska	SITarnoLitew	Tarnowskie Góry, ul. Litewska	manualny	100	0,03



Rysunek 7.64. Średnie roczne stężenia ołowiu w Bielsku-Białej i w Częstochowie w latach 2010-2018



Rysunek 7.65. Średnie roczne stężenia ołowiu w aglomeracji górnośląskiej i rybnicko-jastrzębskiej w latach 2010-2018



Rysunek 7.66. Średnie roczne stężenia ołowiu w strefie śląskiej w latach 2010-2018

7.1.9 Arsen As w pyłe PM10

Średnie roczne stężenia arsenu wyniosły od 10% (Godów) do 30% (Rybnik) poziomu docelowego (6 ng/m^3). W związku z powyższym wszystkie strefy zostały zakwalifikowane do klasy A (tabela 7.23, rysunek 7.71).

Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów arsenu na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi przedstawia tabela 7.73.

W porównaniu do 2017 roku stężenia średnie roczne spadły na 5 stanowiskach, najznaczniej o 33% w Pszczyźnie, wzrosły o 5% w Bielsku-Białej. Na stanowisku w Tarnowskich Górach stężenie pozostało na takim samym poziomie, jak w roku 2017.

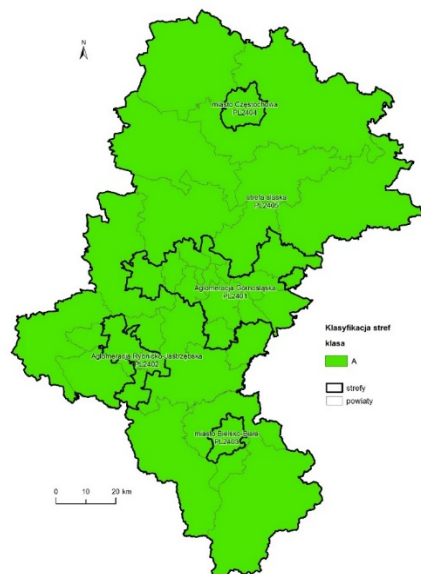
W latach 2010-2018 stężenia średnie roczne arsenu wynosiły:

- w strefie Bielsko-Biała od 19% do 72% poziomu docelowego,
- w strefie Częstochowa od 26% do 100% poziomu docelowego,
- w aglomeracji górnośląskiej od 26% do 86% poziomu docelowego,
- w aglomeracji rybnicko-jastrzębskiej od 27% do 91% poziomu docelowego,
- w strefie śląskiej do 10% (Godów) do 95% (Tarnowskie Góry) poziomu docelowego.

Na rysunkach od 7.72 do 7.74 przedstawiono wyniki stężeń arsenu dla 5 stref w latach 2010-2018. Od 2017 roku obserwuje się na wszystkich stanowiskach zmniejszenie stężeń średnich rocznych arsenu od około 40% do 50%.

Tabela 7.213. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej arsenu - ochrona zdrowia ludzi

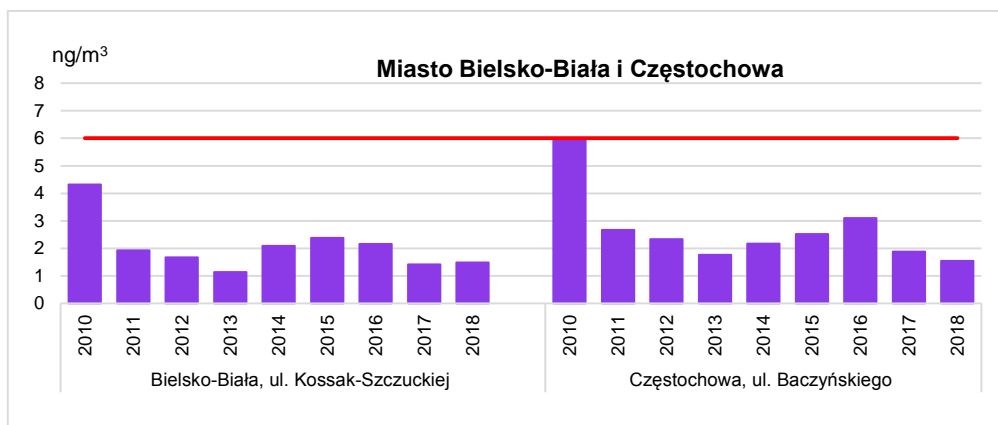
Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla As (A albo C)
1	Aglomeracja Górnośląska	PL2401	A
2	Aglomeracja Rybnicko-Jastrzębska	PL2402	A
3	miasto Bielsko-Biała	PL2403	A
4	miasto Częstochowa	PL2404	A
5	strefa śląska	PL2405	A



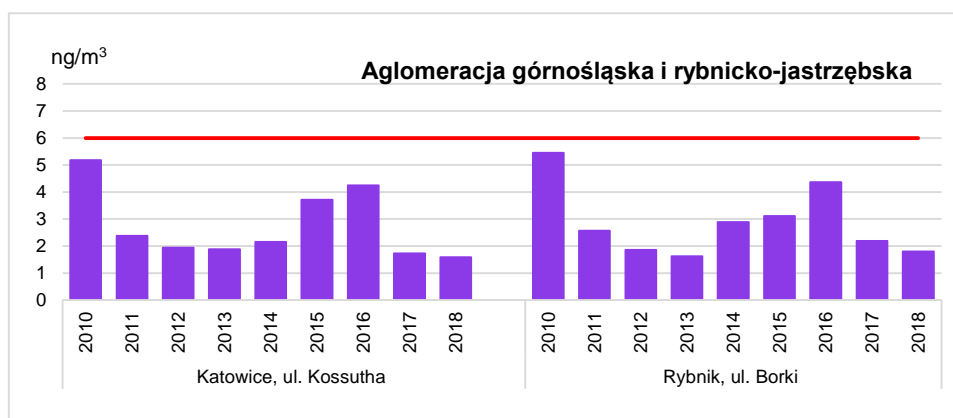
Rysunek 7.67. Klasyfikacja stref w ocenie za 2018 rok dla arsenu

Tabela 7.224. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów arsenu na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

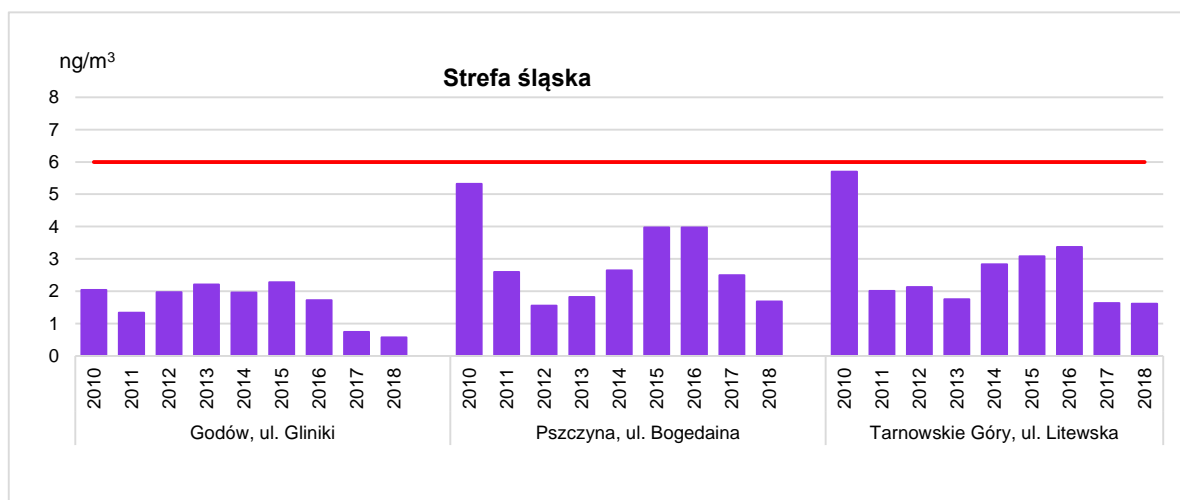
L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SIKatoKossut	Katowice, ul. Kossutha	manualny	100	1,6
2	PL2402	Aglomeracja rybnicko-Jastrzębska	SIRybnBorki	Rybnik, ul. Borki	manualny	100	1,8
3	PL2403	miasto Bielsko-Biała	SIBielKossak	Bielsko-Biała, ul. Kosak-Szczuckiej	manualny	96	1,5
4	PL2404	miasto Częstochowa	SICzestoBacz	Częstochowa, ul. Baczyńskiego	manualny	95	1,5
5	PL2405	strefa śląska	SIGodGliniki	Godów, ul. Gliniki	manualny	93	0,6
6	PL2405	strefa śląska	SIPszczBoged	Pszczyna, ul. Bogedaina	manualny	99	1,7
7	PL2405	strefa śląska	SITarnoLitew	Tarnowskie Góry, ul. Litewska	manualny	100	1,6



Rysunek 7.68. Średnie roczne stężenia arsenu w Bielsku-Białej i w Częstochowie w latach 2010-2018



Rysunek 7.69. Średnie roczne stężenia arsenu w aglomeracji górnośląskiej i rybnicko-jastrzębskiej w latach 2010-2018



Rysunek 7.70. Średnie roczne stężenia arsenu w strefie śląskiej w latach 2010-2018

7.1.10 Kadm Cd w pyle PM10

Średnie roczne stężenia kadmu wyniosły od 2% (Godów) do 27% (Tarnowskie Góry) poziomu docelowego (5 ng/m³). W związku z powyższym wszystkie strefy zostały zakwalifikowane do klasy A (tabela 7.25, rysunek 7.75).

Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów kadmu na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi przedstawia tabela 7.26.

W porównaniu do 2017 roku, na wszystkich stanowiskach obniżyły się stężenia średnie roczne, najznaczniej o 33% w Bielsku-Białej.

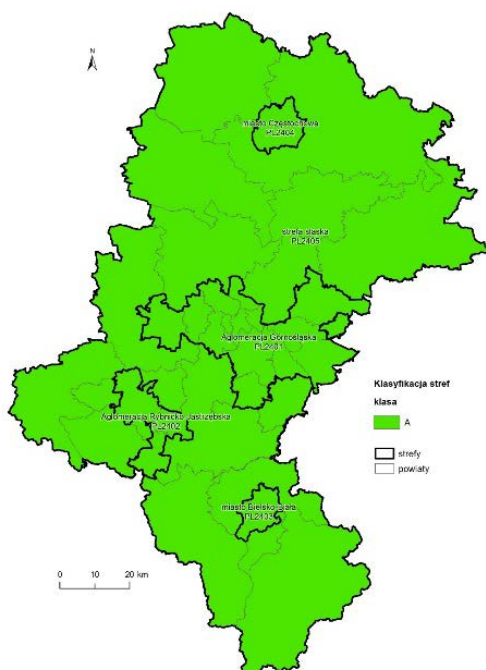
W latach 2010-2018 stężenia średnie roczne kadmu wynosiły:

- w strefie Bielsko-Biała od 6% do 20% poziomu docelowego,
- w strefie Częstochowa od 13% do 35% poziomu docelowego,
- w aglomeracji górnośląskiej od 16% do 39% poziomu docelowego,
- w aglomeracji rybnicko-jastrzębskiej od 8% do 30% poziomu docelowego,
- w strefie śląskiej do 2% (Godów) do 55% (Tarnowskie Góry) poziomu docelowego.

Na rysunkach od 7.76 do 7.78 przedstawiono wyniki stężeń kadmu dla 5 stref w latach 2010-2018. Od 2017 roku obserwuje się na wszystkich stanowiskach zmniejszenie stężeń średnich rocznych kadmu od około 40% do 60%.

Tabela 7.25. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej kadmu - ochrona zdrowia ludzi

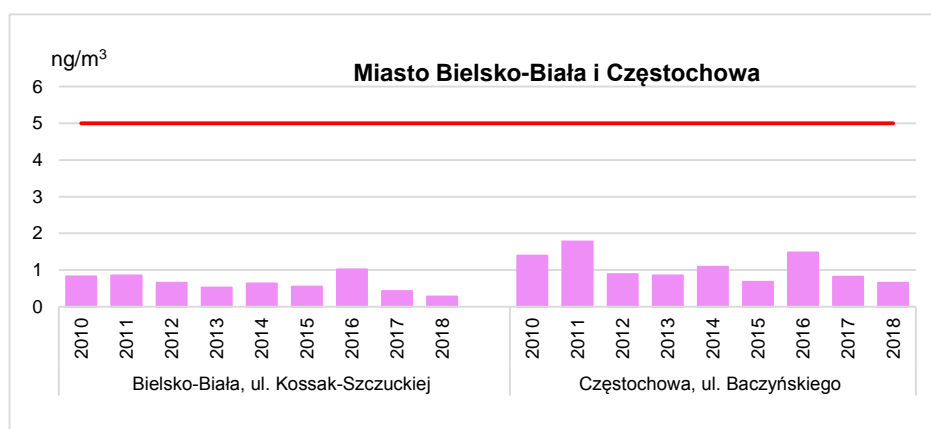
Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla Cd (A albo C)
1	Aglomeracja górnośląska	PL2401	A
2	Aglomeracja rybnicko-jastrzębska	PL2402	A
3	miasto Bielsko-Biała	PL2403	A
4	miasto Częstochowa	PL2404	A
5	strefa śląska	PL2405	A



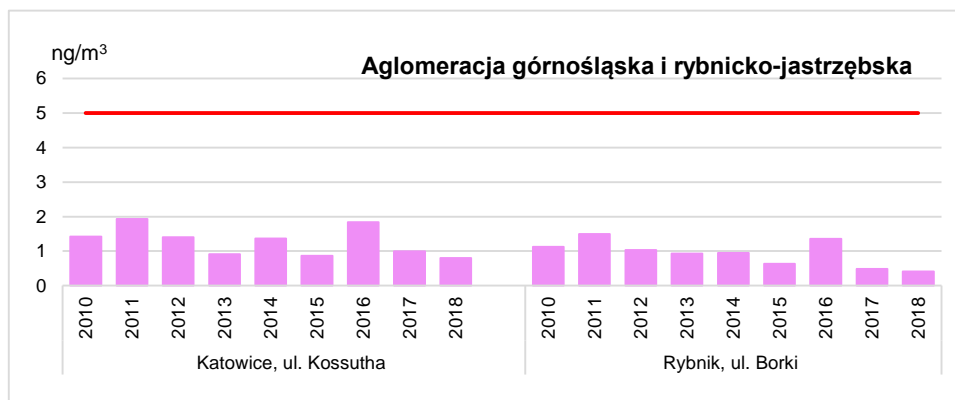
Rysunek 7.71. Klasyfikacja stref w ocenie za 2018 rok dla kadmu

Tabela 7.236. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników kadmu 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	PL2401	Aglomeracja Górnośląska	SIKatoKossut	Katowice, ul. Kossutha	manualny	100	0,8
2	PL2402	Aglomeracja Rybnicko-Jastrzębska	SIRybniBorki	Rybnik, ul. Borki	manualny	100	0,4
3	PL2403	miasto Bielsko-Biała	SIBielKossak	Bielsko-Biała, ul. Kossak-Szczuckiej	manualny	96	0,3
4	PL2404	miasto Częstochowa	SICzestoBacz	Częstochowa, ul. Baczyńskiego	manualny	95	0,6
5	PL2405	strefa śląska	SIGodGliniki	Godów, ul. Gliniki	manualny	93	0,1
6	PL2405	strefa śląska	SIPszczBoged	Pszczyna, ul. Bogedaina	manualny	99	0,4
7	PL2405	strefa śląska	SITarnoLitew	Tarnowskie Góry, ul. Litewska	manualny	100	1,4



Rysunek 7.72. Średnie roczne stężenia kadmu w Bielsku-Białej i w Częstochowie w latach 2010-2018



Rysunek 7.73. Średnie roczne stężenia kadmu w aglomeracji górnośląskiej i rybnicko-jastrzębskiej w latach 2010-2018



Rysunek 7.74. Średnie roczne stężenia kadmu w strefie śląskiej w latach 2010-2018

7.1.11 Nikiel Ni w pyle PM10

Średnie roczne stężenia niklu wyniosły od 3% (Godów i Bielsko-Biała) do 7% (Częstochowa) poziomu docelowego (20 ng/m³). W związku z powyższym wszystkie strefy zostały zakwalifikowane do klasy A (tabela 7.27, rysunek 7.79).

Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów niklu na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi przedstawia tabela 7.28.

W porównaniu do 2017 roku stężenia średnie roczne spadły na 4 stanowiskach, najznaczniej o 46% w Bielsku-Białej, wzrosły o 31% w Częstochowie. Na stanowiskach w Godowie i Tarnowskich Górach stężenia pozostały na takim samym poziomie, jak w roku 2017.

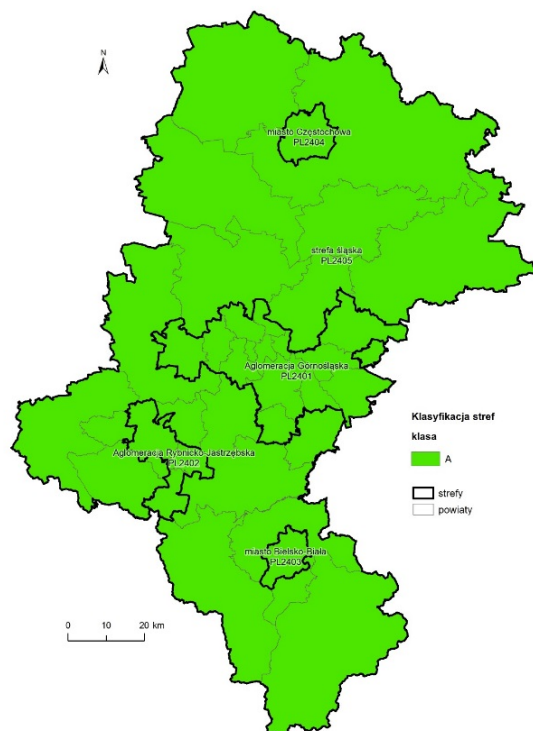
W latach 2010-2018 stężenia średnie roczne niklu wyniosły:

- w strefie Bielsko-Biała od 3% do 13% poziomu docelowego,
- w strefie Częstochowa od 5% do 18% poziomu docelowego,
- w aglomeracji górnośląskiej od 5% do 14% poziomu docelowego,
- w aglomeracji rybnicko-jastrzębskiej od 5% do 11% poziomu docelowego,
- w strefie śląskiej do 3% (Godów) do 23% (Godów) poziomu docelowego.

Na rysunkach od 7.80 do 7.82 przedstawiono wyniki stężeń niklu dla 5 stref w latach 2010-2018. W tym okresie maksymalne stężenia wystąpiły na 6 stanowiskach w 2014 roku oraz na jednym w 2013 roku, wynosząc odpowiednio od 11% do 23 % poziomu docelowego.

Tabela 7.247. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej niklu - ochrona zdrowia ludzi

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla Ni (A albo C)
1	Aglomeracja górnośląska	PL2401	A
2	Aglomeracja rybnicko-jastrzębska	PL2402	A
3	miasto Bielsko-Biała	PL2403	A
4	miasto Częstochowa	PL2404	A
5	strefa śląska	PL2405	A



Rysunek 7.75. Klasyfikacja stref w ocenie za 2018 rok dla niklu

Tabela 7.258. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów niklu 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	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SIKatoKossut	Katowice, ul. Kossutha	manualny	98	1
2	PL2402	Aglomeracja rybnicko-jastrzębska	SIRybniBorki	Rybnik, ul. Borki	manualny	100	1,2
3	PL2403	miasto Bielsko-Biała	SIBielKossak	Bielsko-Biała, ul. Kossak-Szczuckiej	manualny	96	0,7
4	PL2404	miasto Częstochowa	SICzestoBacz	Częstochowa, ul. Baczynskiego	manualny	95	1.3
5	PL2405	strefa śląska	SIGodGliniki	Godów, ul. Gliniki	manualny	93	0,5
6	PL2405	strefa śląska	SIPszczBoged	Pszczyna, ul. Bogedaina	manualny	99	1,2
7	PL2405	strefa śląska	SITarnoLitew	Tarnowskie Góry, ul. Litewska	manualny	100	1



Rysunek 7.76. Średnie roczne stężenia niklu w Bielsku-Białej i w Częstochowie w latach 2010-2018



Rysunek 7.77. Średnie roczne stężenia niklu w aglomeracji górnośląskiej i rybnicko-jastrzębskiej w latach 2010-2018



Rysunek 7.78. Średnie roczne stężenia niklu w strefie śląskiej w latach 2010-2018

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

W 2018 roku średnie roczne stężenia benzo(a)pirenu na 11 stanowiskach przekroczyły wartość docelową 1 ng/m^3 i wyniosły: w aglomeracji górnośląskiej 5 ng/m^3 , w aglomeracji rybnicko-jastrzębskiej 13 ng/m^3 , w Bielsku-Białej 4 ng/m^3 , w Częstochowie 3 ng/m^3 , w strefie śląskiej od 4 do 9 ng/m^3 . W związku z powyższym wszystkie strefy zostały zakwalifikowane do klasy C (tabela 7.29, rysunek 7.79).

Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów benzo(a)pirenu na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi przedstawia tabela 7.30.

W porównaniu do 2017 roku, na 9 stanowiskach stężenia średnioroczne zmniejszyły się od 18% w Rybniku do 56% w Zawierciu. Wzrost wartości średniorocznej wystąpił o 35% w Godowie. Na stanowisku w Knurowie stężenie pozostało na takim samym poziomie, jak w roku 2017.

W latach 2010-2018 stężenia średnie roczne wynosiły:

- w strefie Bielsko-Biała od 4 do 8 ng/m³,
- w strefie Częstochowa od 3 do 5 ng/m³,
- w aglomeracji górnośląskiej od 4 do 8 ng/m³,
- w aglomeracji rybnicko-jastrzębskiej od 11 do 18 ng/m³,
- w strefie śląskiej do 4 do 14 ng/m³.

Na rysunkach od 7.80 do 7.82 przedstawiono wyniki stężeń benzo(a)pirenu dla 5 stref w latach 2010-2018. W tym okresie maksymalne stężenia wystąpiły w 2010 i 2017 roku przekraczając poziom docelowy od cztero - do osiemnastokrotnie.

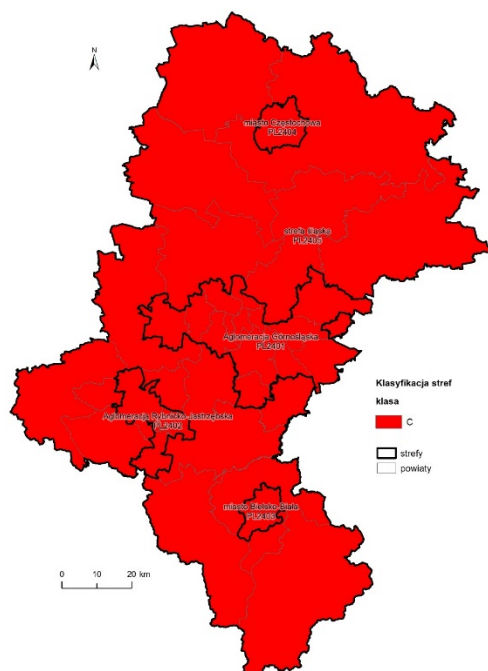
Na rysunku 7.83 przedstawiono stężenia benzo(a)pirenu w sezonach zimowych (październik-marzec) i letnich (kwiecień-wrzesień). W sezonie zimowym 2016/2017 w Rybniku, Żywcu i Pszczynie były wyższe niż 20 ng/m³. W sezonach letnich na pięciu stanowiskach wynosiły 1 ng/m³, na sześciu od 1 do 4 ng/m³.

Tabela 7.269. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej benzo(a)pirenu - ochrona zdrowia ludzi

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla B(a)P (A albo C)
1	Aglomeracja górnośląska	PL2401	C
2	Aglomeracja rybnicko-jastrzębska	PL2402	C
3	miasto Bielsko-Biała	PL2403	C
4	miasto Częstochowa	PL2404	C
5	strefa śląska	PL2405	C

Rysunek 7.84 przedstawia rozkład przestrzenny średniorocznego stężenia benzo(a)pirenu. Przekroczenie poziomu docelowego występuje na całym obszarze województwa śląskiego i obejmuje 4,54 mln ludności (tabela 7.31, rysunek 7.85).

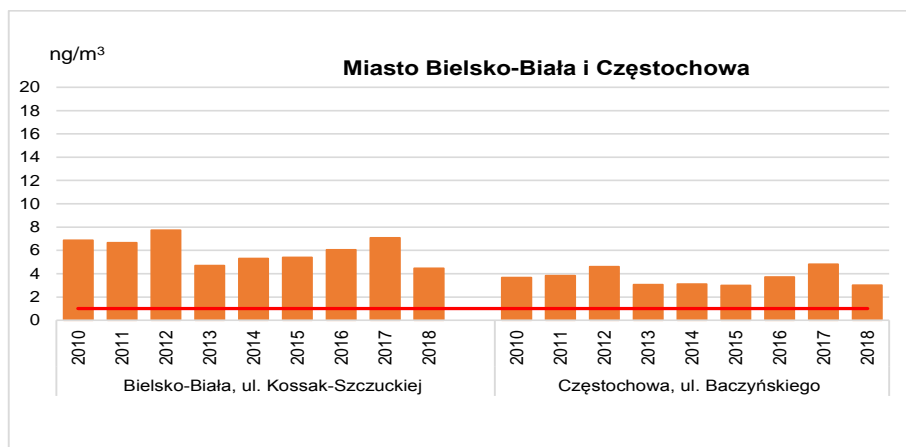
Tabela 7.31 przedstawia liczbę ludności mieszkającą w obszarach o przekroczonych normach dla benzo(a)pirenu i wskazuje główną przyczynę związaną z oddziaływaniem emisji z sektora bytowo-komunalnego.



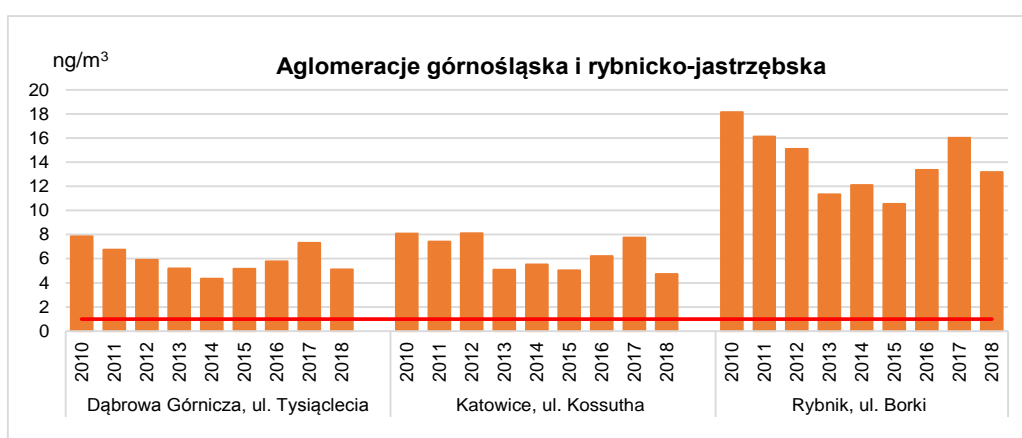
Rysunek 7.79. Klasyfikacja stref w ocenie za 2018 rok dla benzo(a)pirenu

Tabela 7.30. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów benzo(a)pirenu na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

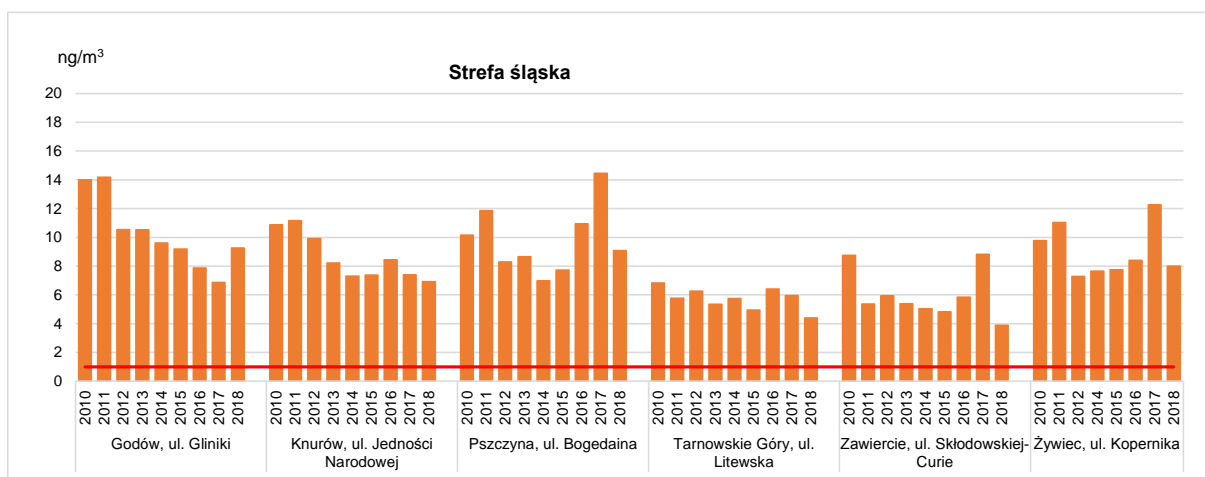
L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SI Dabro1000L	Dąbrowa Górnicza, ul. Tysiąclecia	manualny	50	5
2	PL2401	Aglomeracja górnośląska	SI KatoKossut	Katowice, ul. Kossutha	manualny	100	5
3	PL2402	Aglomeracja rybnicko-jastrzębska	SI RybniBorki	Rybnik, ul. Borki	manualny	100	13
4	PL2403	miasto Bielsko-Biała	SI BielKossak	Bielsko-Biała, ul. Koszak-Szczuckiej	manualny	96	4
5	PL2404	miasto Częstochowa	SI CzestoBacz	Częstochowa, ul. Baczyńskiego	manualny	95	3
6	PL2405	strefa śląska	SI GodGliniki	Godów, ul. Gliniki	manualny	93	9
7	PL2405	strefa śląska	SI KnurJedNar	Knurów, ul. Jedności Narodowej	manualny	50	7
8	PL2405	strefa śląska	SI PszczBoged	Pszczyna, ul. Bogedaina	manualny	49	9
9	PL2405	strefa śląska	SI TarnoLitew	Tarnowskie Góry, ul. Litewska	manualny	50	4
10	PL2405	strefa śląska	SI ZawSkloCur	Zawiercie, ul. M. Skłodowskiej-Curie	manualny	39	4
11	PL2405	strefa śląska	SI ZywieKoper	Żywiec, ul. Kopernika	manualny	94	8



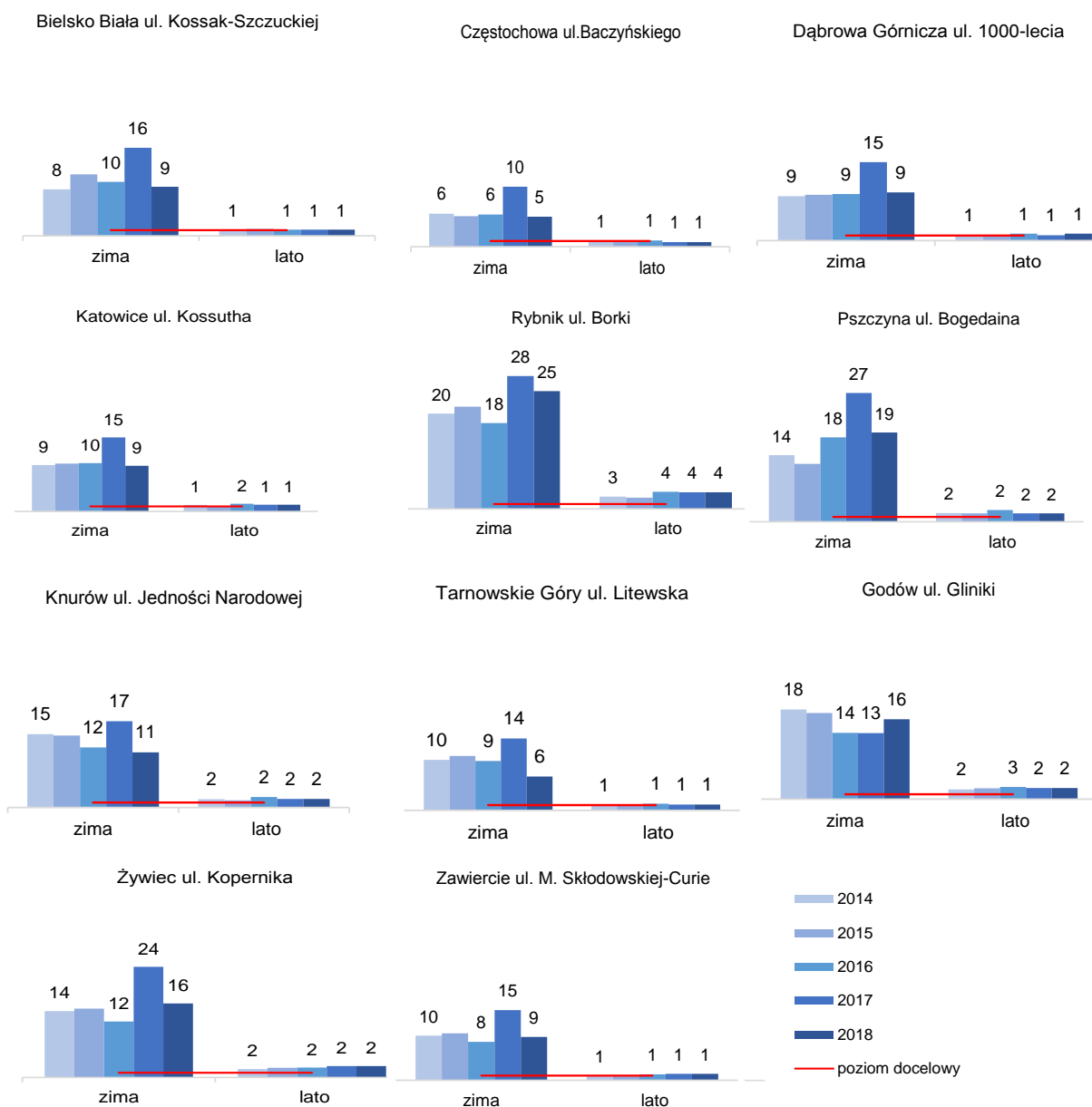
Rysunek 7.80. Średnie roczne stężenia benzo(a)pirenu w Bielsku-Białej i w Częstochowie w latach 2010-2018



Rysunek 7.81. Średnie roczne stężenia benzo(a)pirenu w aglomeracji górnośląskiej i rybnicko-jastrzębskiej w latach 2010-2018



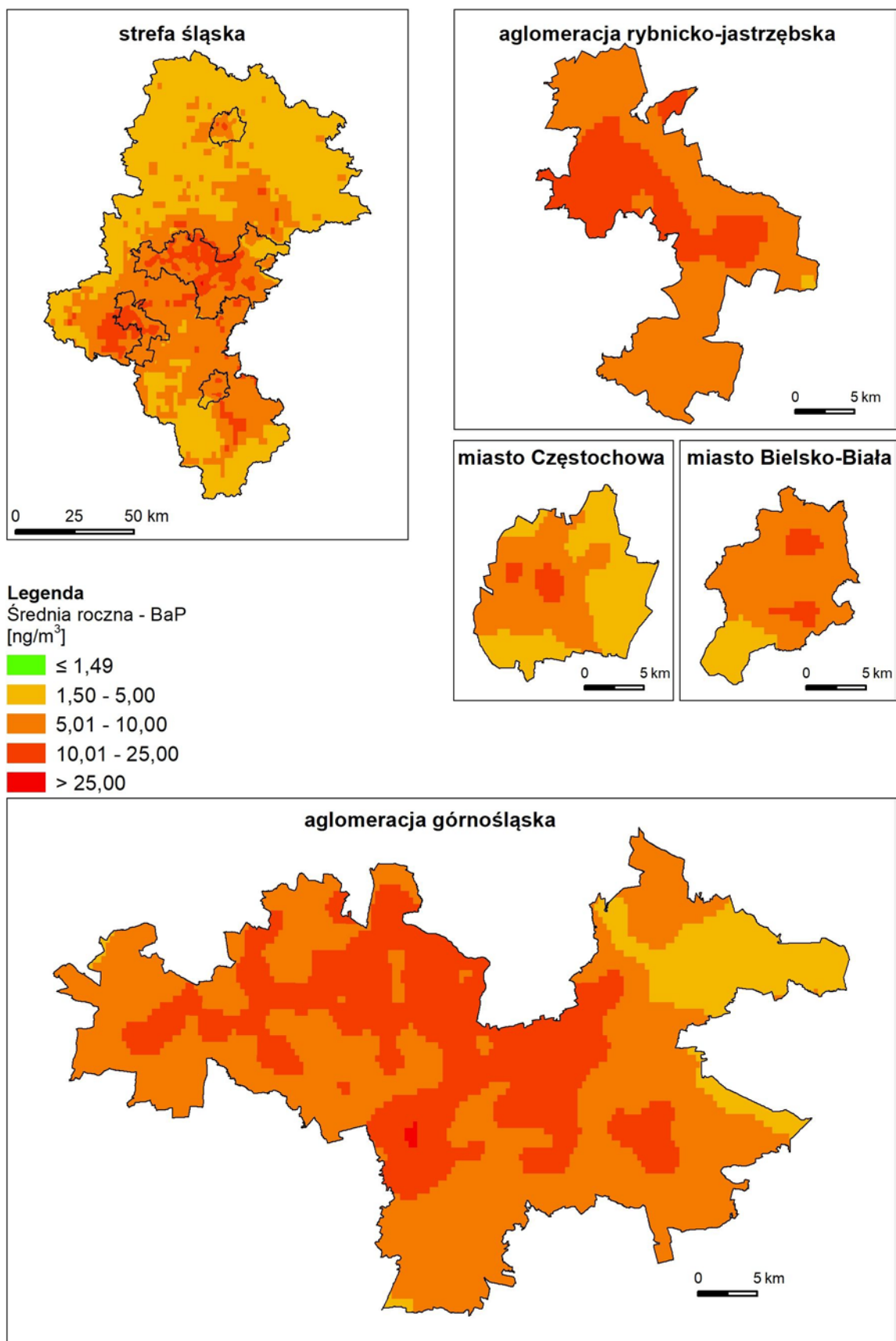
Rysunek 7.82. Średnie roczne stężenia benzo(a)pirenu w strefie śląskiej w latach 2010-2018



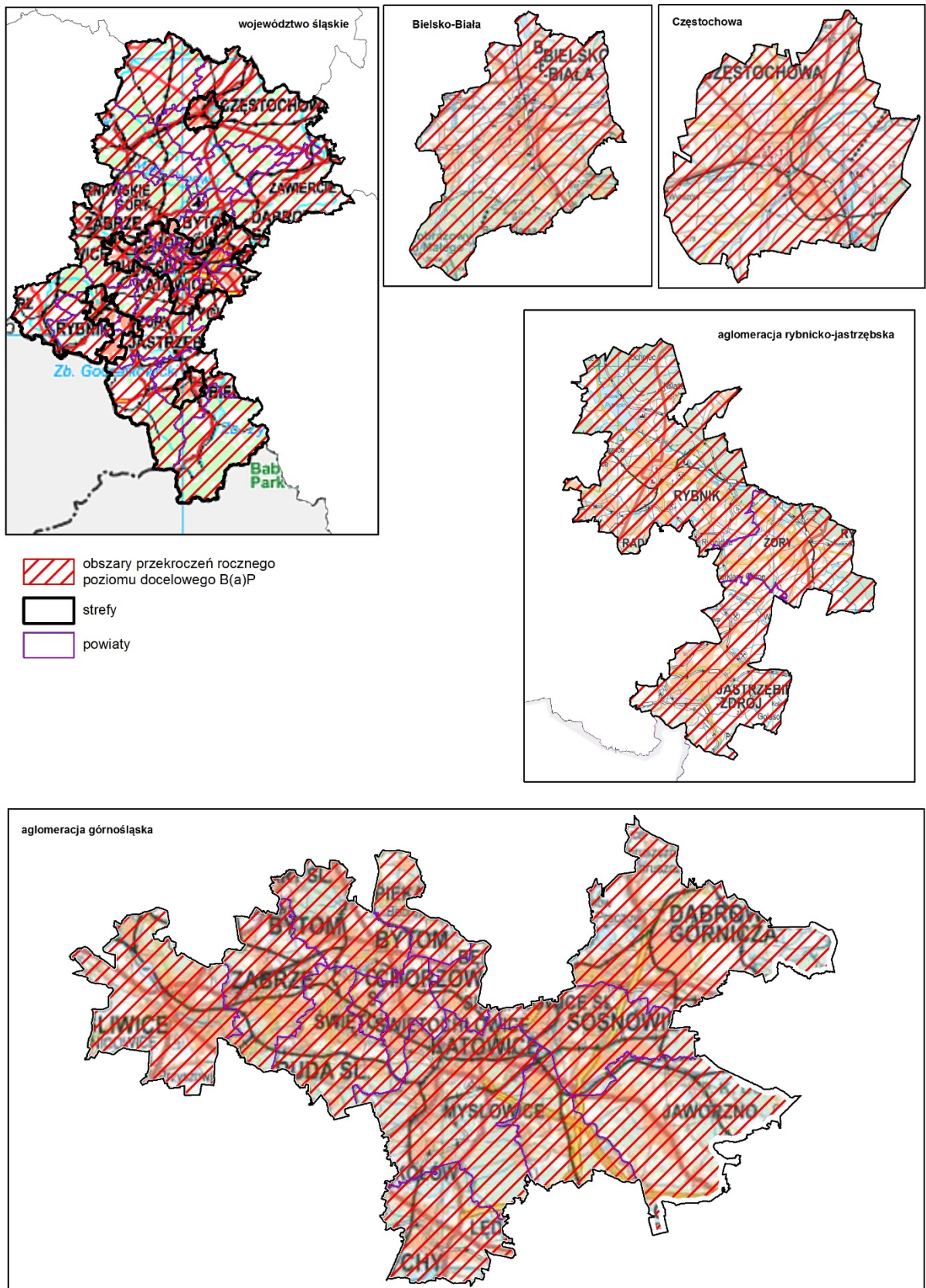
Rysunek 7.83. Średnie stężenia benzo(a)pirenu w ng/m^3 w sezonach zimowych i letnich w latach 2014-2018

Tabela 7.271. Narazenie w strefach w województwie śląskim pod względem przekroczenia poziomu docelowego $1 \text{ ng}/\text{m}^3$ dla średniorocznego stężenia benzo(a)pirenu

Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa dla parametru	Rejon	Opis	Powierzchnia [km ²]	Liczba ludności	Przyczyna główna
PL2401	Aglomeracja górnośląska	C	aglomeracja górnośląska	wszystkie miasta w strefie	1218	1 855 717	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków
PL2402	Aglomeracja rybnicko-jastrzębska	C	aglomeracja rybnicko-jastrzębska	wszystkie miasta w strefie	298	290 581	
PL2403	miasto Bielsko-Biała	C	miasto Bielsko-Biała	obszar całego miasta	125	171 277	
PL2404	miasto Częstochowa	C	miasto Częstochowa	obszar całego miasta	160	223 322	
PL2405	strefa śląska	C	strefa śląska	wszystkie gminy w strefie	10532	1 999 243	



Rysunek 7.84. Rozkład przestrzenny stężenia średniorocznego benzo(a)pirenu na obszarze województwa śląskiego w 2018 roku



Rysunek 7.85. Graficzna ilustracja zasięgu obszaru przekroczeń stężenia średniorocznego benzo(a)pirenu w 2018 roku

7.1.13 Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia

Wyniki klasyfikacji stref w województwie śląskim ze względu na ochronę zdrowia przedstawiono w tabeli 7.32.

Do **klasy C** zostały zakwalifikowane następujące strefy:

- dla pyłu zawieszonego PM10, PM2.5 i benzo(α)pirenu - aglomeracje: górnośląska i rybnicko-jastrzębska, miasta: Bielsko-Biała, Częstochowa i strefa śląska,
- dla dwutlenku azotu - aglomeracja górnośląska,
- dla ozonu – strefa śląska.

Do **klasy A** zostały zakwalifikowane następujące strefy:

- dla dwutlenku azotu - aglomeracja rybnicko-jastrzębska, miasta Bielsko-Biała i Częstochowa oraz strefa śląska,
- dla dwutlenku siarki - aglomeracje: górnośląska i rybnicko-jastrzębska, miasta: Bielsko-Biała, Częstochowa i strefa śląska,
- dla ozonu - aglomeracje: górnośląska i rybnicko-jastrzębska, miasta: Bielsko-Biała, Częstochowa,
- dla benzenu - aglomeracje: górnośląska i rybnicko-jastrzębska, miasta: Bielsko-Biała, Częstochowa i strefa śląska,
- dla ołowiu - aglomeracje: górnośląska i rybnicko-jastrzębska, miasta: Bielsko-Biała, Częstochowa i strefa śląska,
- dla arsenu - aglomeracje: górnośląska i rybnicko-jastrzębska, miasta: Bielsko-Biała, Częstochowa i strefa śląska,
- dla kadmu - aglomeracje: górnośląska i rybnicko-jastrzębska, miasta: Bielsko-Biała, Częstochowa i strefa śląska,
- dla niklu - aglomeracje: górnośląska i rybnicko-jastrzębska, miasta: Bielsko-Biała, Częstochowa i strefa śląska,
- dla tlenku węgla – aglomeracje: górnośląska i rybnicko-jastrzębska, miasta: Bielsko-Biała, Częstochowa i strefa śląska,

We wszystkich strefach klasy A jakość powietrza powinna być utrzymana tym samym lub lepszym poziomie.

Tabela 7.282. 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	PM10	Pb	As	Cd	Ni	BaP	PM2.5
PL2401	Aglomeracja górnośląska	A	C	A	A	A	C	A	A	A	A	C	C
PL2402	Aglomeracja rybnicko-jastrzębska	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	C	C
PL2403	miasto Bielsko-Biała	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	C	C
PL2404	miasto Częstochowa	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	C	C
PL2405	strefa śląska	A	A	A	A	C	C	A	A	A	A	C	C

7.2. Ocena wykonana ze względu na ochronę roślin

7.2.1 Dwutlenek siarki SO₂

W latach 2017-2018 na stacji tła regionalnego w **Złotym Potoku** wg kryterium ochrony roślin średnie stężenia dwutlenku siarki w 2018 roku oraz w sezonie zimowym od 1 października 2017 roku do 31 marca 2018 roku nie przekroczyły poziomu dopuszczalnego 20 µg/m³, wynosząc 5 µg/m³ w roku 2018, a w sezonie zimowym 7 µg/m³. Dla dwóch parametrów roku i pory zimowej została określona klasa A (tabele 7.33 i 7.34, rysunek 7.86).

W ciągu dziewięciu lat stężenia średnie roczne i dla pory zimowej w Złotym Potoku obniżyły się o połowę (rysunki 7.87 i 7.88, na których wyróżnione zostały wyniki dla stacji tła regionalnego w Złotym Potoku).

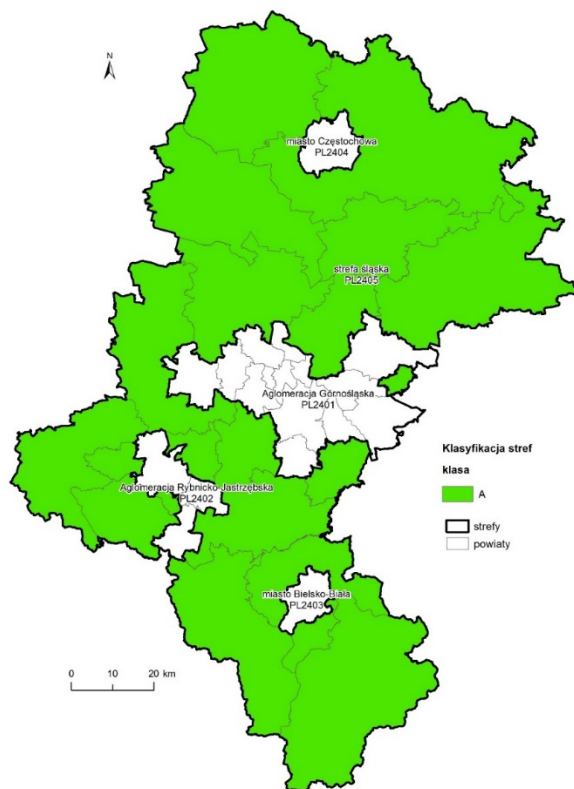
Dodatkowo na tle wyników dla stacji tła regionalnego, przedstawiono stężenia średnie roczne, na stanowiskach tła miejskiego w strefie śląskiej w Cieszynie, Wodzisławiu, Żywcu oraz Ustroniu (stacji podmiejskiej w strefie uzdrowskiej), z których wyniki nie są wykorzystywane do oceny wg kryterium ochrony roślin (tabela 4.2). Od 2014 roku stężenia średnie roczne na stacjach tła miejskiego, podobnie jak w Złotym Potoku, wykazują tendencję malejącą. Najwyższe stężenia w sezonie zimowym występują w Wodzisławiu i w Żywcu i są prawie trzykrotnie wyższe niż na stacji tła regionalnego, przekraczając w Żywcu 20 µg/m³.

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

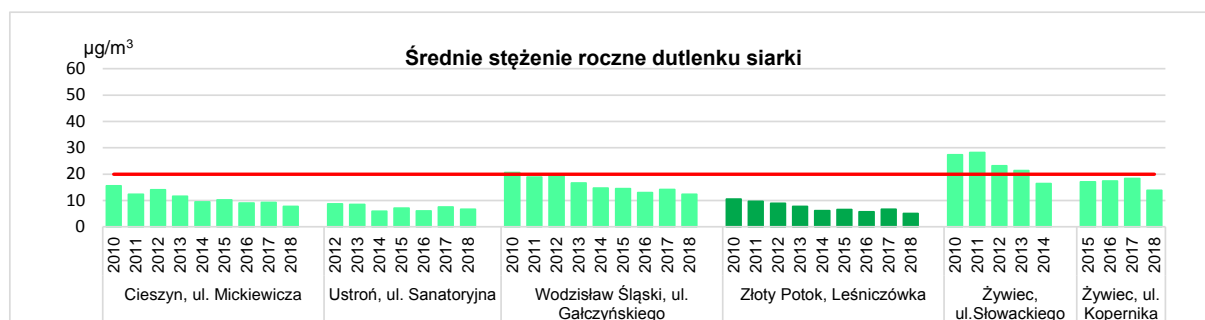
Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla poszczególnych czasów uśredniania stężeń SO ₂ (klasyfikacja wg parametrów) - klasa A albo C		Klasa strefy dla SO ₂ (A albo C)
			rok	pora zimowa	
1	strefa śląska	PL2405	A	A	A

Tabela 7.34. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów dwutlenku siarki na potrzeby oceny pod kątem ochrony roślin

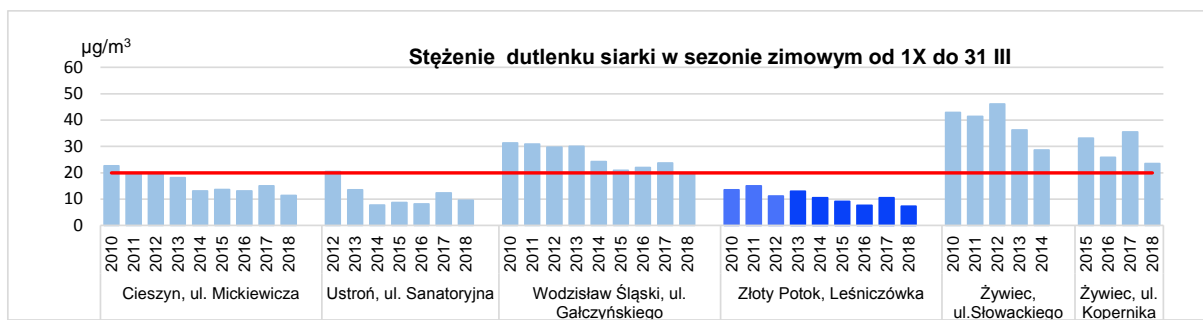
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]	Śr. zimowa Sw [µg/m ³]
1	PL2405	strefa śląska	SIZlotPotLes	Złoty Potok, Leśniczówka	automatyczny	99	5	7



Rysunek 7.86. Klasyfikacja stref w ocenie za 2018 rok dla dwutlenku siarki wg kryterium ochrony roślin



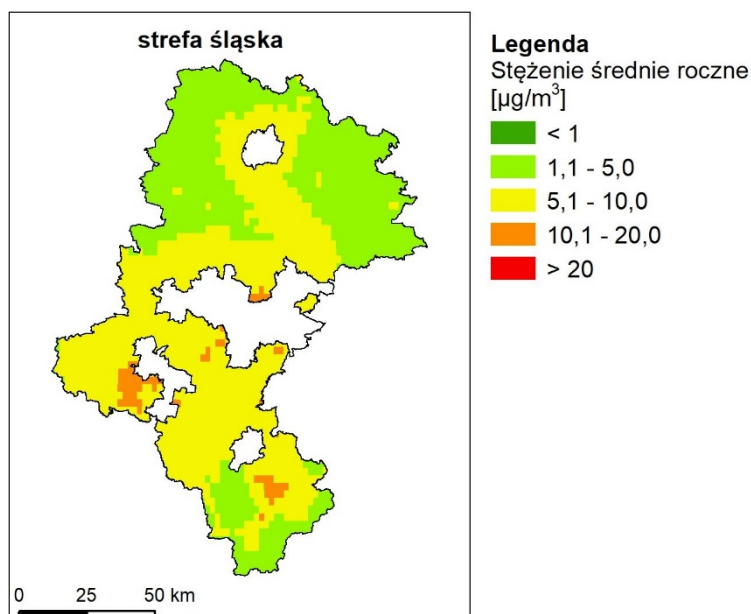
Rysunek 7.87. Średnie roczne stężenia dwutlenku siarki w strefie śląskiej w latach 2010-2018



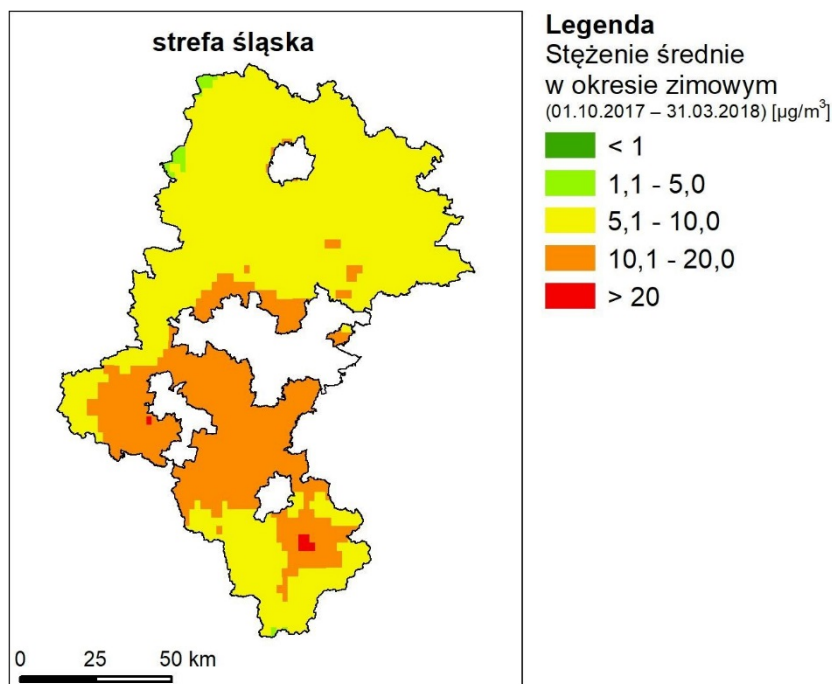
Rysunek 7.88. Średnie stężenia dwutlenku siarki w sezonie zimowym w strefie śląskiej w latach 2010-2018

Rysunki 7.89 i 7.90 przedstawiają odpowiednio: rozkład przestrzenny średniorocznego stężenia SO_2 oraz średnich stężeń SO_2 w okresie zimowym.

Rozkład przestrzenny średniorocznej wartości stężenia dwutlenku siarki na obszarze strefy śląskiej był zróżnicowany. Wartości stężenia SO_2 nie przekroczyły $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Najwyższe stężenia wystąpiły w centrum i na południu województwa, a najniższe na północy. Stężenia dwutlenku siarki w okresie zimowym wynosiły od 1 do powyżej $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Wyższe wartości wystąpiły w centralnej części województwa i w okolicach Żywca (rysunek 7.89).



Rysunek 7.89. Rozkład przestrzenny średniorocznej wartości stężeń dwutlenku siarki na obszarze województwa śląskiego w 2018 roku



Rysunek 7.90. Rozkład przestrzenny średnich stężeń dwutlenku siarki w okresie zimowym na obszarze województwa śląskiego w 2018 roku

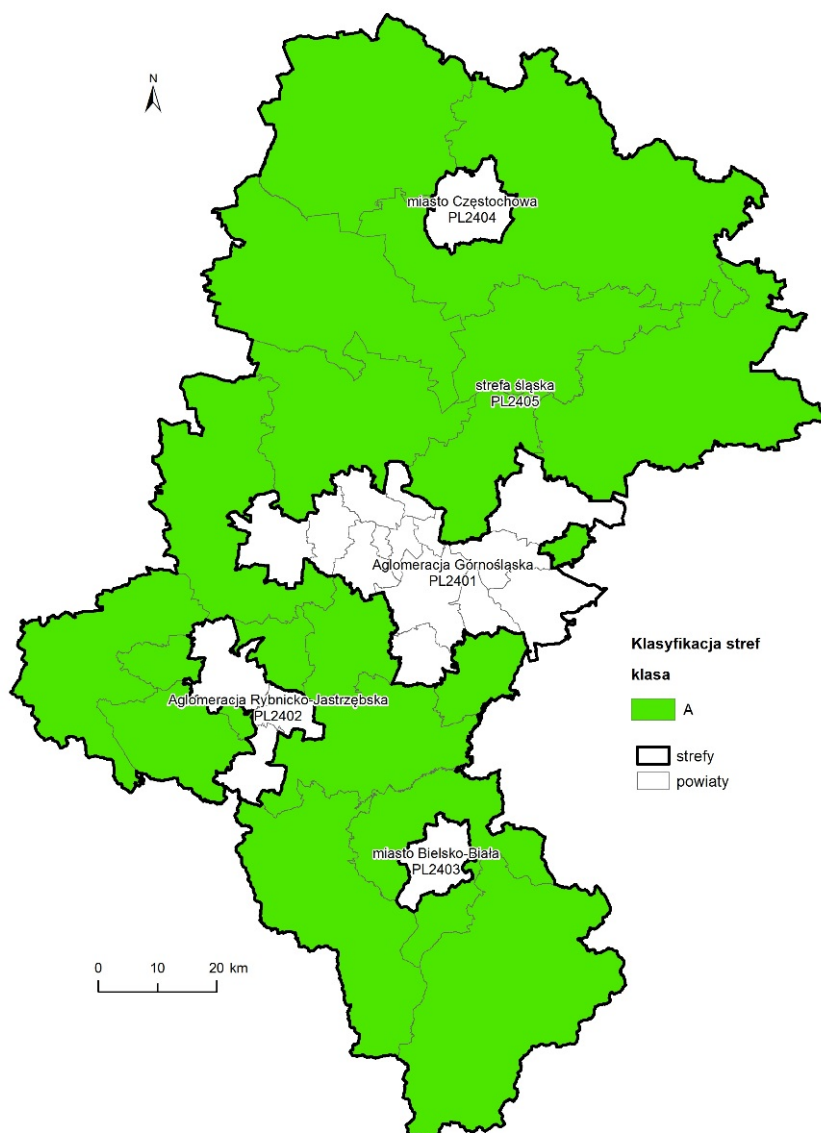
7.2.2 Tlenki azotu NO_x

W 2018 roku średnie roczne stężenia **tlenków azotu** na stacji w Złotym Potoku, oceniane wg kryterium ochrony roślin, wyniosło 11 µg/m³, tj. 35% wartości dopuszczalnej 30 µg/m³. W porównaniu do 2017 roku obniżyło się o 1 µg/m³ (spadek o 14%), tabele 7.35 i 7.36, rysunek 7.91. Średnie roczne stężenia tlenku azotu na stanowisku tła regionalnego z 15 µg/m³ w 2010 roku obniżyło się do 11 µg/m³ w 2018 roku.

Dodatkowo na tle wyników tlenków dla Złotego Potoku, na rysunku 7.92 przedstawiono stężenia średnie roczne, na stanowiskach tła miejskiego w strefie śląskiej w Cieszynie, Wodzisławiu, Żywcu oraz Ustroniu stacji podmiejskiej w strefie uzdrowiskowej. Wyniki z tych stanowisk nie są wykorzystywane do oceny wg kryterium ochrony roślin (tabela 4.2). W Cieszynie i Ustroniu stężenia średnie roczne na stacjach tła miejskiego, nie przekraczają 20 µg/m³, w Wodzisławiu i Żywcu i są prawie dwukrotnie wyższe niż na stacji tła regionalnego, wynosząc ok. 30 µg/m³

Tabela 7.35. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej tlenków azotu - ochrona roślin

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla NO _x (A albo C)
1	strefa śląska	PL2405	A



Rysunek 7.91. Klasyfikacja stref w ocenie za 2018 rok dla tlenków azotu

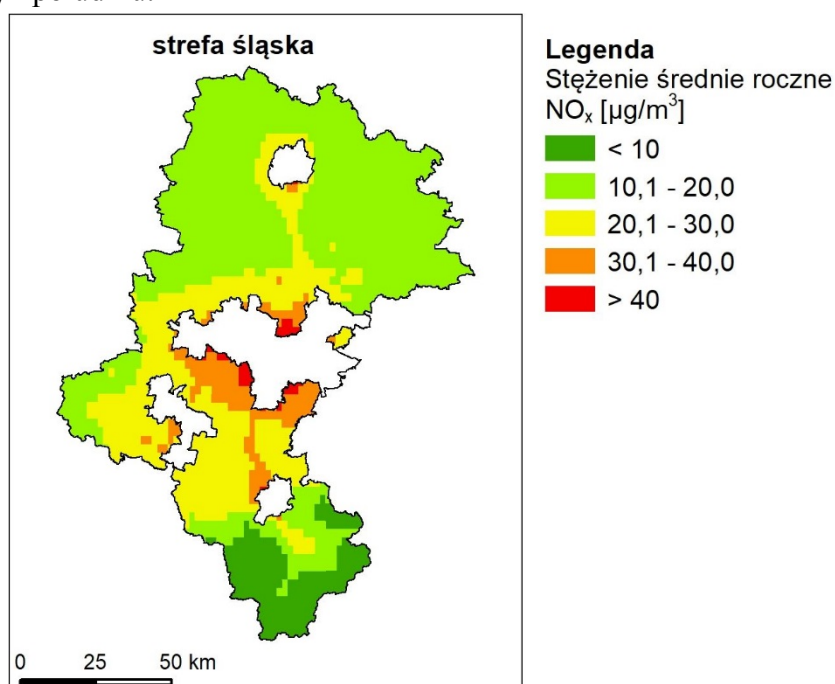
Tabela 7.36. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów tlenków azotu na potrzeby oceny pod kątem ochrony

L.p.	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Czas uśrednienia	Kompletność serii pomiarowej	Średnia $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1	strefa śląska	SIZlotPotLes	Złoty Potok, Leśniczówka	1g	98	11



Rysunek 7.92. Średnie roczne stężenia tlenków azotu w strefie śląskiej w latach 2010-2018

Rysunek 7.93 przedstawia rozkład przestrzenny średniorocznego stężenia NO_x na obszarze strefy śląskiej w 2018 roku. Stężenia tlenków azotu wahały się od 10 do $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Wyższe stężenia wystąpiły w centrum województwa – na obrzeżach aglomeracji i miast, natomiast niższe na północy i południu.



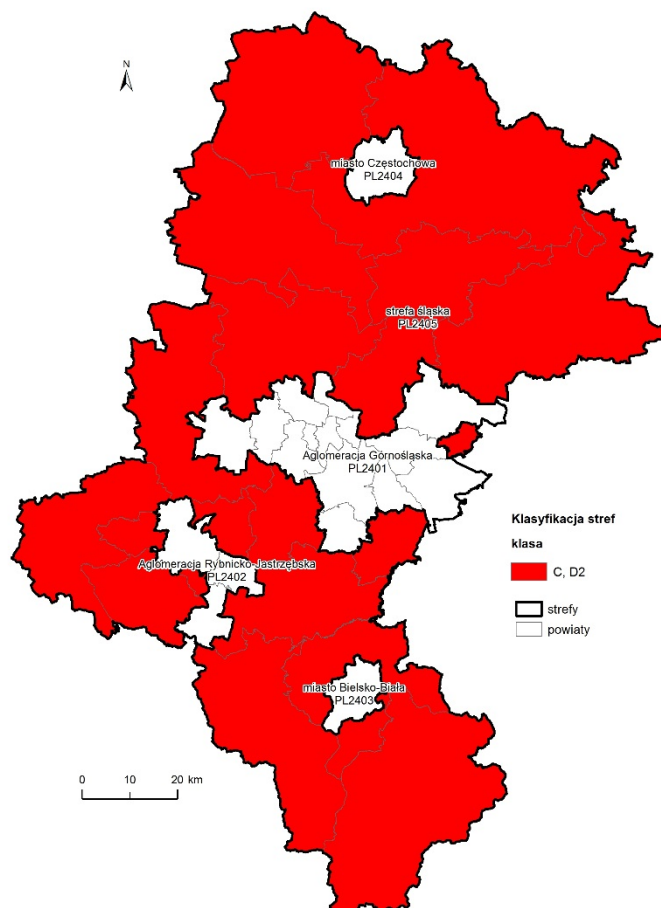
Rysunek 7.93. Rozkład przestrzenny średniorocznego stężenia tlenków azotu na terenie województwa śląskiego w 2018 roku.

7.2.3 Ozon O_3

Dla ozonu istnieją dwa różne kryteria klasyfikacji strefy pod kątem ochrony roślin: poziom docelowy i poziom celu długoterminowego. Na stacji tła regionalnego w Złotym Potoku, w strefie śląskiej, przekroczone zostały poziomy docelowy oraz celu długoterminowego ozonu wyrażone jako AOT40. Wskaźnik ten uśredniony dla kolejnych 5 lat wyniósł $21\,190 (\mu\text{g}/\text{m}^3)*\text{h}$, przy poziomie docelowym wynoszącym $18\,000 (\mu\text{g}/\text{m}^3)*\text{h}$ i uśredniony dla roku wyniósł $22\,611 (\mu\text{g}/\text{m}^3)*\text{h}$, przy poziomie celu długoterminowego wynoszącym $6000 (\mu\text{g}/\text{m}^3)*\text{h}$ (tabela 7.37, 7.38, rysunek 7.94).

Tabela 7.37. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej ozonu - ochrona roślin

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla O ₃ wg poziomu docelowego (A albo C)	Klasa strefy dla O ₃ wg poziomu celu długoterminowego (D1 albo D2)
1	strefa śląska	PL2405	C	D2

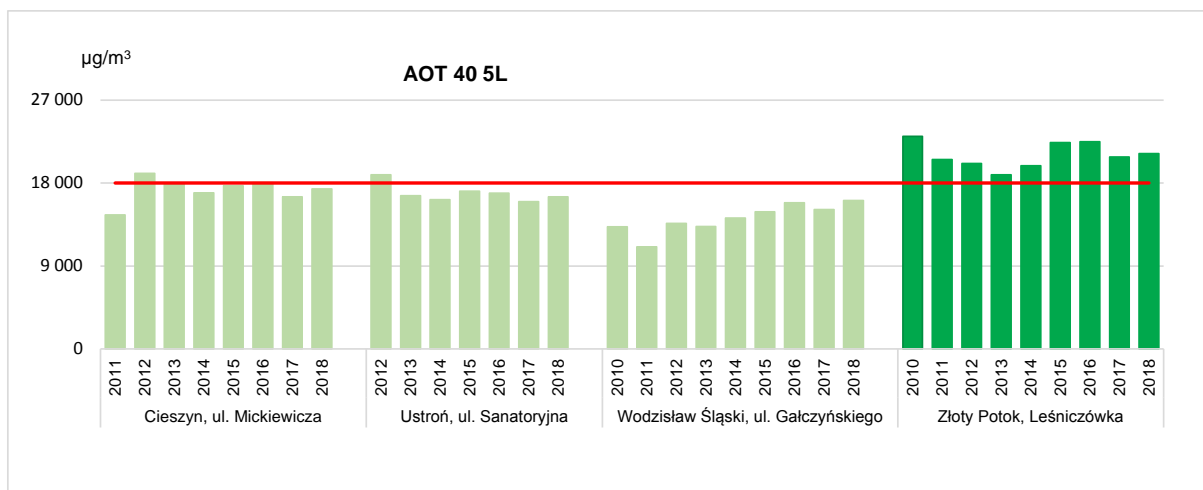


Rysunek 7.94. Klasyfikacja stref w ocenie za 2018 rok dla ozonu

Tabela 7.38. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów ozonu na potrzeby oceny pod kątem ochrony roślin

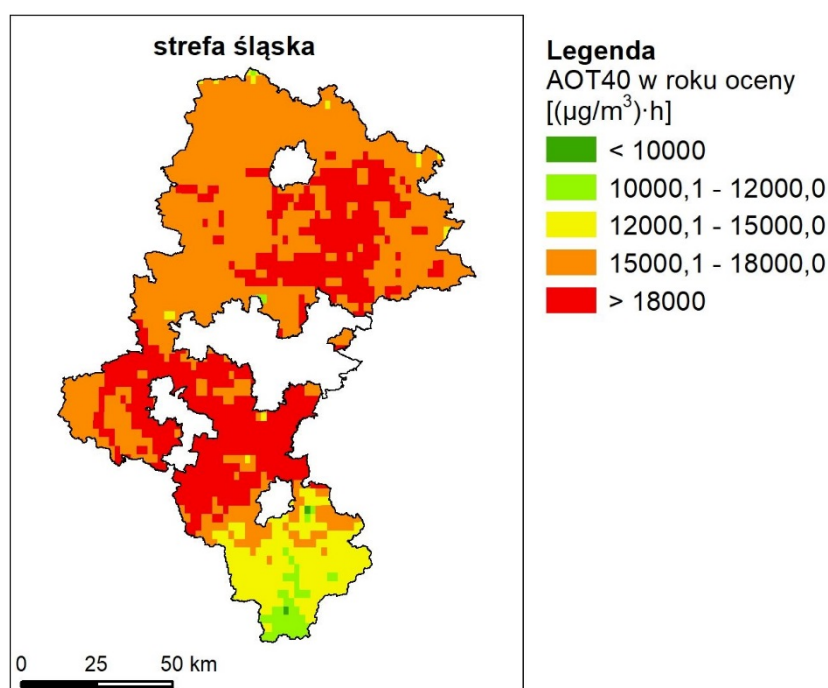
L.p.	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Czas uśrednienia	Kompletność serii pomiarowej	AOT40 V-VII	AOT40 V-VII (z d. jed.) 5L
1	strefa śląska	SIZlotPotLes	Złoty Potok, Leśniczówka	1g	99	22 611	21 190

Rysunek 7.95 przedstawia zmienność wskaźnika AOT40 w latach 2010-2018 w Złotym Potoku na tle wyników uzyskanych dla innych stanowisk w strefie śląskiej. Najwyższe wartości wskaźnika wystąpiły w Złotym Potoku w 2010, 2015 i 2016 przekraczając o ponad 25% poziom docelowy.



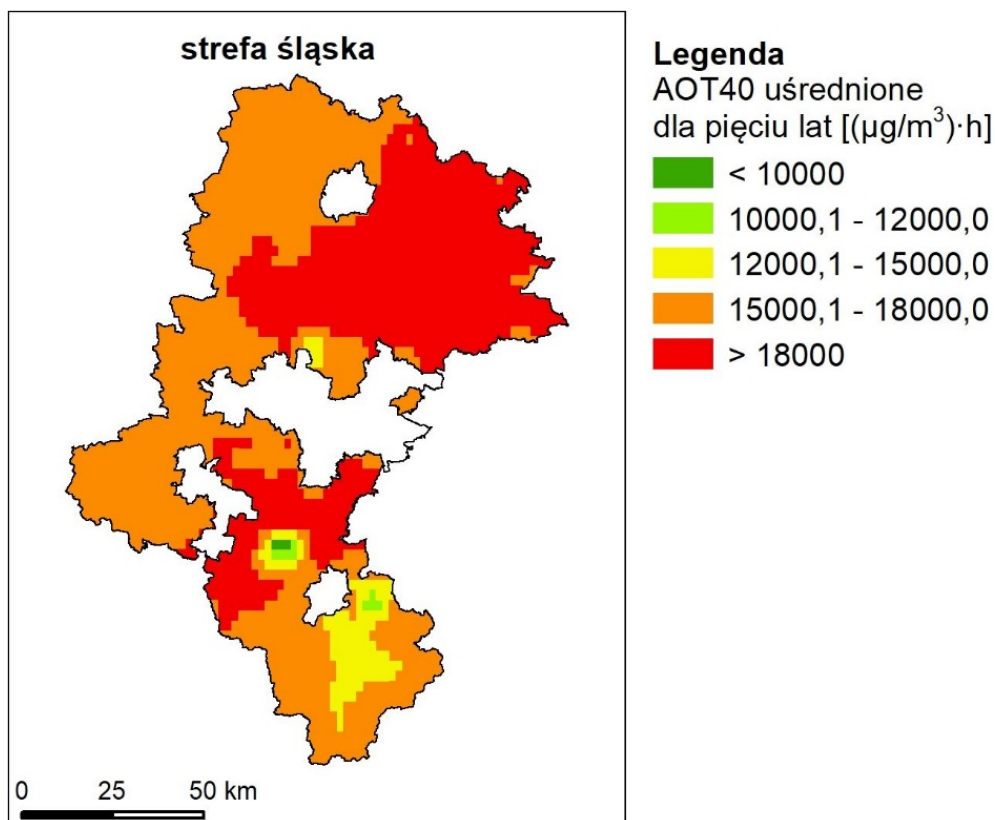
Rysunek 7.95. Zmienność wskaźnika AOT40 uśrednionego dla pięciu lat w strefie śląskiej

Rozkład wskaźnika AOT40 na obszarze województwa śląskiego w 2018 roku przedstawia rysunek 7.96 i 7.98. Wyższe stężenia wystąpiły w centrum i na północy województwa, natomiast niższe na południu, przekraczając w całej strefie śląskiej $6\,000\ (\mu\text{g}/\text{m}^3)\cdot\text{h}$.



Rysunek 7.96. Rozkład przestrzenny wskaźnika AOT40 w 2018 roku na obszarze województwa śląskiego

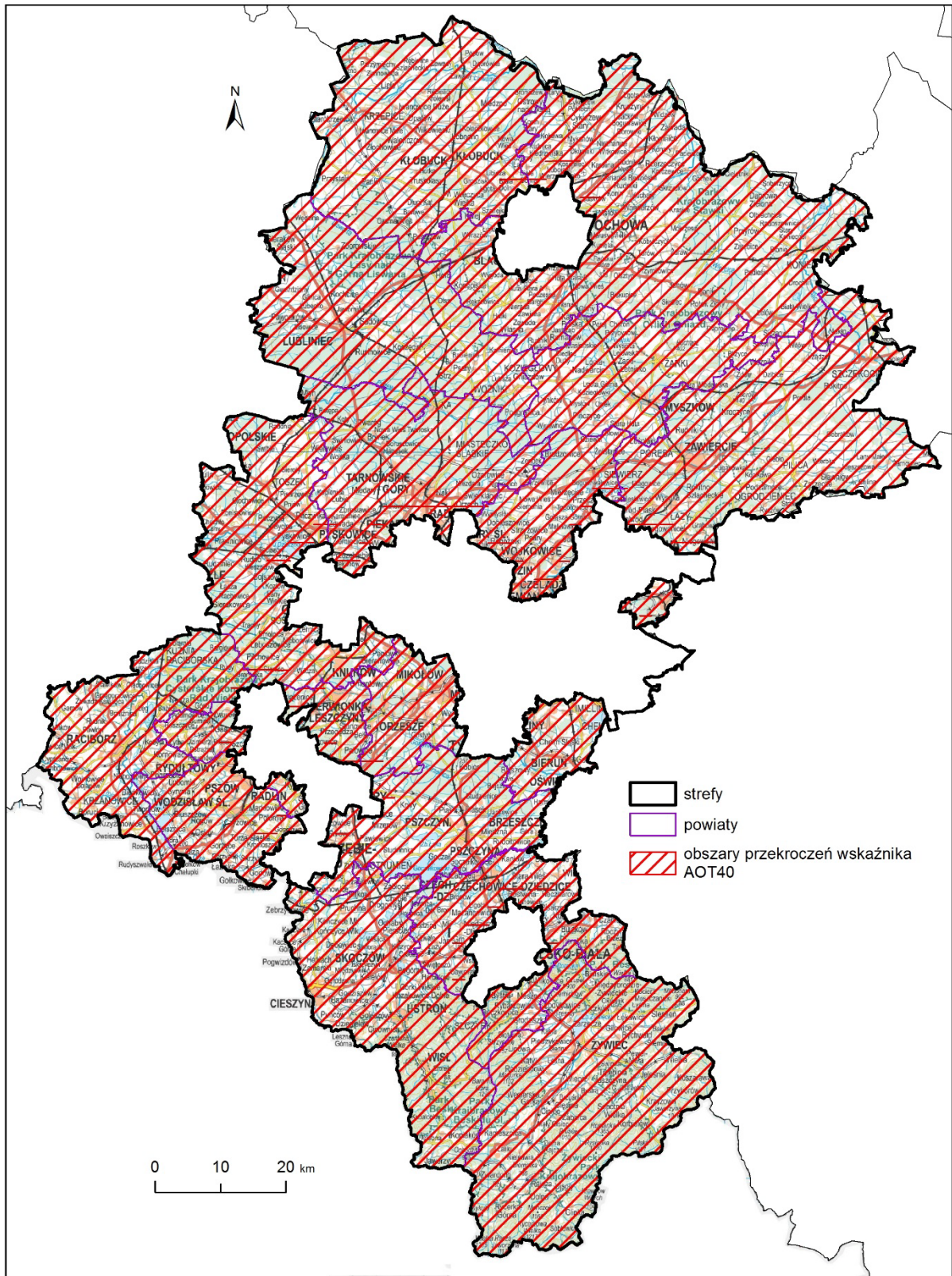
Wskaźnik AOT40 uśredniony dla pięciu lat na obszarze województwa śląskiego był dość zróżnicowany. W centrum i na północy województwa wartości były najwyższe - powyżej $18\,000\ (\mu\text{g}/\text{m}^3)\cdot\text{h}$. Na zachodzie i południu wahały się od $15\,000$ do $18\,000\ (\mu\text{g}/\text{m}^3)\cdot\text{h}$. Przekroczenie poziomu docelowego objęło ok. 40% powierzchni strefy śląskiej (obszar wschodni i centralny strefy śląskiej), tabela 7.39, rysunek 7.97 i 7.99.



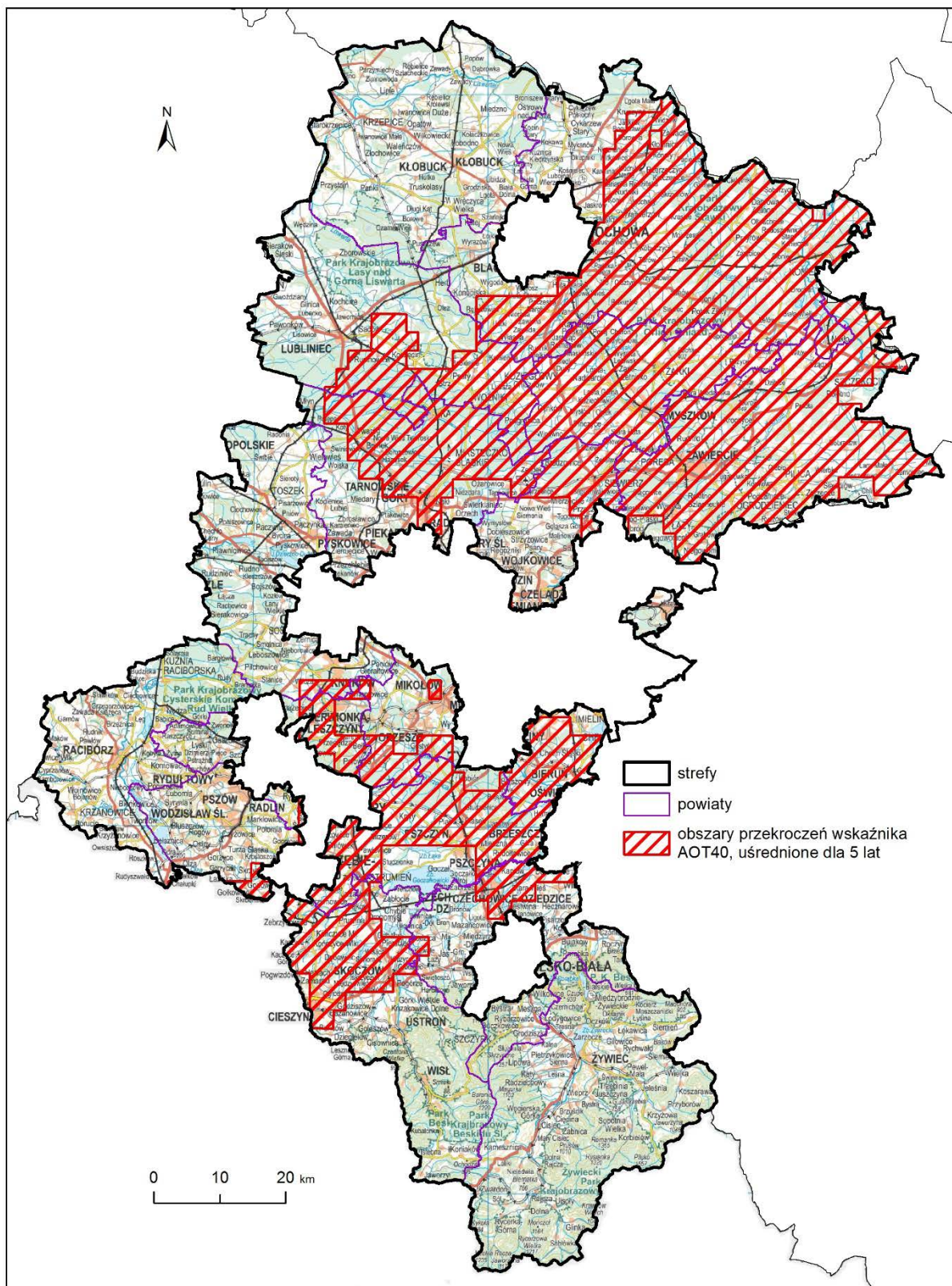
Rysunek 7.97. Rozkład przestrzenny wskaźnika AOT40 uśrednionego dla pięciu lat na obszarze województwa śląskiego

Tabela 7.39. Narażenie w strefach w województwie śląskim po względem przekroczenia wskaźnika AOT40 w 2018 roku i uśredniony dla lat 2014-2018

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Nazwa parametru	Klasa dla parametru	Rejon	Powierzchnia [km ²]	Przyczyna główna
PL2405	strefa śląska	Poziom celu długoterminowego	AOT40-R	D2	wszystkie gminy w strefie śląskiej	10532	Oddziaływania naturalnych źródeł emisji lub zjawisk nie związanych z działalnością człowieka
		Poziom docelowy	AOT40-R5	C	obszar północno-zachodni i środkowy strefy śląskiej	4305	



Rysunek 7.98. Rozkład przestrzenny wskaźnika AOT40 w 2018 roku na obszarze województwa śląskiego na tle mapy topograficznej



Rysunek 7.99. Rozkład przestrzenny wskaźnika AOT40 uśrednionego dla pięciu lat na obszarze województwa śląskiego na tle mapy topograficznej

7.2.4 Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin

W ocenie rocznej dokonanej pod kątem ochrony roślin w strefie śląskiej stwierdzono brak przekroczeń wartości dopuszczalnych dla tlenków azotu i dwutlenku siarki (klasa A) oraz przekroczenie poziomu docelowego i poziomu celu długoterminowego dla ozonu (klasa C), tabela 7.40.

Tabela 7.40. Klasyfikacja stref ze względu na ochronę roślin

Kod strefy	Nazwa strefy	SO ₂	NO _x	O ₃
PL2405	strefa śląska	A	A	C

8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia i charakterystyka sytuacji przekroczeń

Przekroczenia występują we wszystkich strefach województwa śląskiego. Obejmują 100% mieszkańców i dotyczą następujących zanieczyszczeń w strefach wymienionych poniżej:

- **aglomeracja górnośląska:** poziom dopuszczalny PM₁₀ średnia 24-godz., poziom dopuszczalny PM_{2.5} średnia roczna, poziom dopuszczalny (II faza) PM_{2.5} średnia roczna, , poziom docelowy B(a)P średnia roczna, poziom celu długoterminowego O₃ (średnia 8-godz.),
- **aglomeracja rybnicko-jastrzębska:** poziom dopuszczalny PM₁₀ średnia 24-godz., poziom dopuszczalny PM_{2.5} średnia roczna, poziom dopuszczalny (II faza) PM_{2.5} średnia roczna, poziom docelowy B(a)P średnia roczna, poziom celu długoterminowego O₃ średnia 8-godz.,
- **miasto Bielsko-Biała:** poziom dopuszczalny PM₁₀ średnia 24-godz., poziom dopuszczalny PM_{2.5} średnia roczna, poziom dopuszczalny (II faza) PM_{2.5} średnia roczna, poziom docelowy B(a)P średnia roczna, poziom celu długoterminowego O₃ średnia 8-godz.,
- **miasto Częstochowa:** poziom dopuszczalny PM₁₀ średnia 24-godz., poziom dopuszczalny PM_{2.5} średnia roczna, poziom dopuszczalny (II faza) PM_{2.5} średnia roczna, poziom docelowy B(a)P średnia roczna, poziom celu długoterminowego O₃ średnia 8-godz.,
- **strefa śląska:** poziom docelowy B(a)P średnia roczna, poziom celu długoterminowego O₃ średnia 8-godz., (tabela 8.1).

Udział ludności narażonej na przekroczenia poziomu dopuszczalnego średnich rocznych stężeń pyłu PM₁₀ wynosi w aglomeracji górnośląskiej 92,9%, aglomeracji rybnicko-jastrzębskiej 99,8%, w strefie śląskiej 53% oraz 77% ludności jest narażona na przekroczenie poziomu dopuszczalnego PM₁₀ średniej 24-godz.

W aglomeracji górnośląskiej 2% ludności jest narażonej na przekroczenia średniorocznego poziomu dopuszczalnego dwutlenku azotu. W strefie śląskiej 5% ludności jest narażona na przekroczenia poziomu docelowego O₃ (średnia 8-godz. - 3 lata).

Wg kryterium ochrony roślin na 41% powierzchni strefy śląskiej występuje przekroczenie poziomu docelowego ozonu określonego za pomocą parametru AOT40 (5 lat) oraz w całej strefie jest przekroczony poziom celu długoterminowego (AOT40).

Tabela 8.1. Zbiorcze zestawienie stref w województwie, które uzyskały klasę C, C1 – poziom dopuszczalny – faza II i D2 poziom celu długoterminowego (wg kryterium ochrony zdrowia)

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Nazwa zanieczyszczenia	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]
PL2401	Aglomeracja górnośląska	Poziom dopuszczalny	PM10	Śr. 24-godz.	1 218	100%	1 855 717	100%
		Poziom dopuszczalny	PM10	Średnia roczna	966,0	79%	1 724 597	92,9%
		Poziom dopuszczalny	PM2.5	Średnia roczna	1 218	100%	1 855 717	100%
		Poziom dopuszczalny (II faza)	PM2.5	Średnia roczna	1 218	100%	1 855 717	100%
		Poziom celu długoterminowego	O3	Śr. 8-godz.	1 218	100%	1 855 717	100%
		Poziom dopuszczalny	NO2	Średnia roczna	13,9	1%	37 654	2%
		Poziom docelowy	B(a)P	Średnia roczna	1 218	100%	1 855 717	100%
PL2402	Aglomeracja rybnicko-jastrzębska	Poziom dopuszczalny	PM10	Śr. 24-godz.	298	100%	290 581	100%
		Poziom dopuszczalny	PM10	Średnia roczna	295,0	99%	290 000	99,8%
		Poziom dopuszczalny	PM2.5	Średnia roczna	298	100%	290 581	100%
		Poziom dopuszczalny (II faza)	PM2.5	Średnia roczna	298	100%	290 581	100%
		Poziom celu długoterminowego	O3	Śr. 8-godz.	298	100%	290 581	100%
		Poziom docelowy	B(a)P	Średnia roczna	298	100%	290 581	100%
PL2403	Miasto Bielsko-Biała	Poziom dopuszczalny	PM10	Śr. 24-godz.	125	100%	171 277	100%
		Poziom dopuszczalny	PM2.5	Średnia roczna	125	100%	171 277	100%
		Poziom dopuszczalny (II faza)	PM2.5	Średnia roczna	125	100%	171 277	100%
		Poziom celu długoterminowego	O3	Śr. 8-godz.	125	100%	171 277	100%
		Poziom docelowy	B(a)P	Średnia roczna	125	100%	171 277	100%
PL2404	Miasto Częstochowa	Poziom dopuszczalny	PM10	Śr. 24-godz.	160	100%	223 322	100%
		Poziom dopuszczalny	PM2.5	Średnia roczna	160	100%	223 322	100%
		Poziom dopuszczalny (II faza)	PM2.5	Średnia roczna	160	100%	223 322	100%
		Poziom celu długoterminowego	O3	Śr. 8-godz.	160	100%	223 322	100%
		Poziom docelowy	B(a)P	Średnia roczna	160	100%	223 322	100%
PL2405	strefa śląska	Poziom dopuszczalny	PM10	Śr. 24-godz.	6 011	57%	1 540 440	77%
		Poziom dopuszczalny	PM10	Średnia roczna	2 002	19%	1 062 167	53%
		Poziom dopuszczalny	PM2.5	Średnia roczna	2 630	25%	1 052 746	53%
		Poziom dopuszczalny (II faza)	PM2.5	Średnia roczna	7 958	76%	1 750 645	88%
		Poziom celu długoterminowego	O3	Śr. 8-godz.	10 532	100%	1 999 243	100%
		Poziom docelowy	O3	Śr. 8-godz. (3 lata)	629	6%	90 581	5%
		Poziom docelowy	B(a)P	Średnia roczna	10 532	100%	1 999 243	100%

9. Udokumentowanie wyników oceny

Zbiornicze zestawienie danych i informacji wykorzystanych w ocenie, wraz ze wskazaniem miejsca ich pozyskania, gromadzenia oraz możliwości dostępu:

- 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,
- Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej Państwowy Instytut Badawczy w Warszawie Zakład Modelowania Zanieczyszczeń Powietrza w Katowicach - Sprawozdanie z realizacji pracy „Krótkoterminowa prognoza wybranych stężeń zanieczyszczeń powietrza w strefach i aglomeracjach woj. śląskiego wraz z osłoną meteorologiczną systemu monitoringu województwa śląskiego w 2018 roku” realizowana zgodnie z Umową Nr OKk 1/U/2018 zawartą z WIOŚ w Katowicach i finansowaną z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach,
- Instytut Ochrony Środowiska- Państwowy Instytut Badawczy w Warszawie praca pt. „Analiza wyników modelowania na potrzeby oceny jakości powietrza w województwie śląskim w roku 2018”, analiza wykonana przez IOŚ PIB w ramach zadań ustawowych Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2018 poz. 799, z późn. zm.), projekt finansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej,
- Pięcioletnia ocena jakości powietrza w województwie śląskim za lata 2009-2013 pod kątem jego zanieczyszczenia: SO₂, NO_x, NO₂, CO, benzenem, O₃, pyłem zawieszonym PM₁₀, pyłem PM_{2.5} oraz As, Cd, Ni, Pb i BaP”, WIOŚ Katowice, 30 czerwca 2014 rok
- http://klimat.pogodynka.pl/pl/climate-maps/#Extreme_Temperature/Yearly/2018/1/Winter
- <http://powietrze.katowice.wios.gov.pl/dane-pomiarowe/automatyczne>
- <http://powietrze.katowice.wios.gov.pl/dane-pomiarowe/manualne>
- <https://powietrze.slaskie.pl/content/program-ochrony-powietrza>
- <https://planzagospodarowania.slaskie.pl/content/1474878101>

10. Podsumowanie oceny

Roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim, obejmująca 2018 rok nie wykazała znaczącej poprawy. W klasie C pozostało pięć stref obejmujących województwo śląskie, ze względu na przekroczenie standardów dla pyłu zawieszonego PM₁₀, PM_{2.5} oraz benzo(a)pirenu.

Główną przyczyną złej jakości powietrza w województwie śląskim jest emisja z indywidualnego ogrzewania budynków mieszkalnych (bytowo-komunalna). Znacznie mniejszy wpływ ma emisja przemysłowa i liniowa.

W aglomeracji górnośląskiej wskazany został również obszar przekroczenia średniorocznego stężenia dwutlenku azotu, związany z oddziaływaniem transportu drogowego, obejmujący przebiegającą przez Katowice autostradę A4

Oddziaływanie naturalnych źródeł emisji, niezwiązanych z działalnością człowieka, jest przyczyną przekroczenia ozonu w strefie śląskiej wg kryterium ochrona zdrowia oraz ochrony roślin.

Na podstawie rocznych ocen jakości powietrza wykonywanych przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach od 2010 roku Sejmik Województwa Śląskiego uchwałił Programy Ochrony Powietrza (POP). Pierwszy POP uchwalony w czerwcu 2010 roku (jeszcze w starym układzie 10 stref) objął pył zawieszony PM10 i benzo(a)piren. Na podstawie kolejnych rocznych ocen uchwalone zostały programy w 2011, 2013 i w 2014 roku, które objęły działaniami naprawczymi obszar całego województwa śląskiego w nowym układzie 5 stref oraz ujęły dodatkowo pył zawieszony PM2.5.

Od kwietnia 2017 roku obowiązuje tzw. „uchwała antysmogowa”, która w sposób skuteczny ma wspomóc działania w kierunku poprawy jakości powietrza na terenie całego województwa śląskiego. Uchwała zakazuje od września 2017 roku spalania w gospodarstwach domowych paliw najgorszej jakości (w tym mułów, flotokoncentratów, węgla brunatnego) oraz określa obowiązek wymiany palenisk węglowych na piece spełniające wymagania klasy 5, sukcesywnie, w ciągu 10 lat (do 2026 roku).

Działania w ramach POP w ciągu 7 lat nie przyniosły zasadniczej poprawy jakości powietrza. W grudniu 2017 roku Sejmik Województwa Śląskiego uchwalił kolejny Program Ochrony Powietrza, zastępujący dotychczasowe POP.

Wobec powszechnie występującego problemu zanieczyszczenia powietrza pyłem, ważne jest prowadzenie przez wszystkie gminy intensywnych działań kontrolnych w indywidualnych gospodarstwach domowych, w zakresie przestrzegania zapisów „uchwały antysmogowej”, pod kątem zakazu spalania paliw najgorszej jakości.

Realizacja działań określonych w POP polegających między innymi na wyeliminowaniu spalania paliw złej jakości i odpadów w indywidualnych paleniskach domowych, rozbudowa i integracja sieci ciepłowniczej, działaniach w zakresie pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych, ograniczenie emisji ze źródeł przemysłowych i komunikacyjnych powinna przyczynić się do poprawy jakości powietrza w kolejnych latach.

11. Słownik skrótów i terminów użytych w opracowaniu

Skróty nazw aktów prawnych

ustawa - Prawo ochrony środowiska lub **ustawa - Poś** lub **Ustawa** – ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska - (Dz. U. z 2018 r. poz. 799)

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)

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 PM2.5*) (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 określone 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} określone w oparciu o poziom dopuszczalny dla fazy II (oznaczenia wyjaśnione w tabeli 2.2)
 - **D1, D2** – dodatkowe klasy stref dla ozonu, określone w oparciu o poziom celu długoterminowego (oznaczenia wyjaśnione w tabelach 2.3 i 2.5)

Oznaczenia grup metod wykorzystywanych w ocenie rocznej do określenia klasy strefy

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

Wartości kryterialne stężeń zanieczyszczeń powietrza:

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

Parametry statystyczne dotyczące stężeń:

- **S1** - stężenie 1-godzinne zanieczyszczenia
- **S8** - stężenie 8-godzinne (średnia krocząca, obliczana na podstawie stężeń 1-godz.), określone dla tlenu węgla i ozonu
- **S8max** – maksimum ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących (obliczanych ze stężeń 1-godzinnych) w ciągu roku kalendarzowego.
- **S8max_d** – maksimum dobowe ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących obliczanych ze stężeń średnich jednogodzinnych; każdą wartość średnią ośmiogodzinną przypisuje się dobie, w której kończy się ośmiogodzinny okres uśredniania.
- **S24** - stężenie średnie dobowe zanieczyszczenia
- **Sa** - stężenie średnie roczne zanieczyszczenia
- **Sw** - stężenie średnie w sezonie zimowym; sezon zimowy obejmuje okres od 1 października roku poprzedzającego rok oceny do 31 marca w roku oceny.
- **Smax** najwyższa wartość stężenia o rozważanym czasie uśredniania w roku
- **36 maks. (S24)** – trzydziesta szósta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 24-godz. PM₁₀ z okresu roku (tzw. trzydzieste szóste maksimum)
- **4 maks. (S24)** – czwarta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 24-godz. SO₂ z okresu roku (tzw. czwarte maksimum)
- **19 maks. (S1)** – dziewiętnasta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 1-godz. NO₂ z okresu roku (tzw. dziewiętnaste maksimum)

- **25 maks. (S1)** – dwudziesta piąta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 1-godz. SO₂ z okresu roku (tzw. dwudzieste piąte maksimum)
- **L>350 (S1)** – liczba godzin ze stężeniem średnim 1-godzinnym większym od 350 µg/m³
- **L>125 (S24)** – liczba dni ze stężeniem średnim 24-godzinnym większym od 125 µg/m³
- **SXY.Z** - percentyl na poziomie XY.Z% z serii pomiarów o określonym czasie uśredniania wyników – jest to wartość stężenia o określonym czasie uśredniania, której nie przekracza XY.Z% wyników pomiarów o tym czasie uśredniania w serii rocznej (np. percentyl S90.4 ze stężeń dobowych oznacza wartość stężenia 24-godzinnego, której nie przekracza 90.4% wyników pomiarów dobowych w serii rocznej)
- **AOT40** - wskaźnik określający zanieczyszczenie powietrza ozonem, obliczany dla okresu maj-lipiec jako suma różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w µg/m³ a wartością 80 µg/m³, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8:00 a 20:00 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż 80 µg/m³
- **AOT405L** – wartość AOT40 uśredniona dla kolejnych pięciu lat; w przypadku braku kompletnych danych pomiarowych z pięciu lat dotrzymanie dopuszczalnej częstości przekroczeń sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej trzech lat.

Załącznik 1. Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie śląskim w 2018 roku

Cel ochrony	Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśrednienia (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie
OR - Ochrona Roślin	O3	Poziom celu długoterminowego	PL2405	strefa śląska	AOT40	Bestwina; Bieruń; Blachownia; Bobrowniki; Bojszowy; Boronów; Brenna; Buczkowice; Będzin; Chełm Śląski; Chybie; Ciasna; Cieszyn; Czechowice-Dziedzice; Czeladź; Czernichów; Czerwionka-Leszczyny; Dąbrowa Zielona; Dębowiec; Gaszowice; Gierałtów; Gilowice; Goczałkowice-Zdrój; Godów; Golezów; Gorzyce; Hażlach; Herby; Imielin; Irządze; Istebna; Janów; Jasienica; Jaworze; Jejkowice; Jeleśnia; Kalety; Kamienica Polska; Knurów; Kobiór; Kochanowice; Koniecpol; Konopiska; Kornowac; Koszarawa; Koszęcin; Koziegłowy; Kozy; Kroczyce; Krupski Młyn; Kruszyna; Krzanowice; Krzepice; Krzyżanowice; Kuźnia Raciborska; Kłobuck; Kłomnice; Lelów; Lipie; Lipowa; Lubliniec; Lubomia; Lyski; Lędziny; Marklowice; Miasteczko Śląskie; Miedźna; Miedźno; Mierzęcice; Mikołów; Miłówka; Mstów; Mszana; Mykanów; Myszków; Niegowa; Nędza; Ogrodzieniec; Olsztyn; Opatów; Ornontowice; Orzesze; Ożarów; Panki; Pawonków; Pawłowice; Pietrowice Wielkie; Pilchowice; Pilica; Poczesna; Popów; Poraj; Porąbka; Poręba; Przyrów; Przystajń; Psary; Pszczyna; Pszów; Pyskowice; Racibórz; Radlin; Radziechowy-Wieprz; Radzionków; Rajcza; Rudnik; Rudziniec; Rydułtowy; Rędziny; Siewierz; Skoczów; Sośnicowice; Starcza; Strumień; Suszec; Szczekociny; Szczyrk; Sławków; Tarnowskie Góry; Toszek; Tworóg; Ujszoły; Ustroń; Wielowieś; Wilamowice; Wilkowice; Wisła; Wodzisław Śląski; Wojkowice; Woźniki; Wręczyca Wielka; Wry; Włodowice; Węgierska Górka; Zawiercie; Zbrosławice; Zebrzydowice; Ślemień; Świerklaniec; Świerklany; Świnna; Łaziska Górne; Łazy; Łodygowice; Łękawica; Żarki; Żarnowiec; Żywiec
		Poziom docelowy	PL2405	strefa śląska	AOT40 (5 lat)	Bestwina; Bieruń; Bojszowy; Boronów; Chełm Śląski; Cieszyn; Czechowice-Dziedzice; Czeladź; Czerwionka-Leszczyny; Dąbrowa Zielona; Dębowiec; Gierałtów; Goczałkowice-Zdrój; Godów; Golezów; Hażlach; Herby; Imielin; Irządze; Janów; Jasienica; Kalety; Kamienica Polska; Kłomnice; Knurów; Kobiór; Kochanowice; Koniecpol; Konopiska; Koszęcin; Koziegłowy; Kroczyce; Krupski Młyn; Kruszyna; Krzyżanowice; Lelów; Lędziny; Lubliniec; Łaziska Górne; Łazy; Miasteczko Śląskie; Miedźna; Mierzęcice; Mikołów; Mstów; Mszana; Mykanów; Myszków; Niegowa; Ogrodzieniec; Olsztyn; Ornontowice; Orzesze; Ożarów; Pawłowice; Pilchowice; Pilica; Poczesna; Poraj; Poręba; Przyrów; Pszczyna; Radzionków; Rędziny; Siewierz; Skoczów; Starcza; Strumień; Suszec; Szczekociny; Świerklaniec; Świerklany; Tarnowskie Góry; Tworóg; Wilamowice; Włodowice; Woźniki; Wry; Zawiercie; Zbrosławice; Zebrzydowice; Żarki; Żarnowiec
OZ – Ochrona	BaP (PM10)	Poziom docelowy	PL2401	Aglomeracja Górnośląska	Średnia roczna	Bytom; Chorzów; Dąbrowa Górnicza; Gliwice; Jaworzno; Katowice; Mysłowice; Piekary Śląskie; Ruda Śląska; Siemianowice Śląskie; Sosnowiec; Tychy; Zabrze; Świętochłowice
			PL2402	Aglomeracja Rybnicko-Jastrzębska	Średnia roczna	Jastrzębie-Zdrój; Rybnik; Żory

Cel ochrony	Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśrednienia (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie
Zdrowia			PL2403	miasto Bielsko-Biała	Średnia roczna	Bielsko-Biała
			PL2404	miasto Częstochowa	Średnia roczna	Częstochowa
			PL2405	strefa śląska	Średnia roczna	Bestwina; Bieruń; Blachownia; Bobrowniki; Bojszowy; Boronów; Brenna; Buczkowice; Będzin; Chełm Śląski; Chybie; Ciasna; Cieszyn; Czechowice-Dziedzice; Czeladź; Czernichów; Czerwionka-Leszczyny; Dąbrowa Zielona; Dębowiec; Gaszowice; Gierałtowiec; Gilowice; Goçałkowice-Zdrój; Godów; Golezów; Gorzyce; Hażlach; Herby; Imielin; Irządze; Istebna; Janów; Jasienica; Jaworze; Jejkowice; Jeleśnia; Kalety; Kamienica Polska; Knurów; Kobiór; Kochanowice; Koniecpol; Konopiska; Kornowac; Koszarawa; Koszęcin; Kozięglowy; Kozy; Kroczyce; Krupski Młyn; Kruszyna; Krzanowice; Krzepice; Krzyżanowice; Kuźnia Raciborska; Kłobuck; Kłomnice; Lelów; Lipie; Lipowa; Lubliniec; Lubomia; Lyski; Lędziny; Markłowice; Miasteczko Śląskie; Miedźna; Miedźno; Mierzęcice; Mikołów; Milówka; Mstów; Mszana; Mykanów; Myszków; Niegowa; Nędza; Ogrodzieniec; Olsztyn; Opatów; Ormontowice; Orzesze; Ożarówce; Panki; Pawonków; Pawłowice; Pietrowice Wielkie; Pilchowice; Pilica; Poczesna; Popów; Poraj; Porąbka; Poręba; Przyrów; Przystajń; Psary; Pszczyna; Pszów; Pyskowice; Racibórz; Radlin; Radziechowy-Wieprz; Radzionków; Rajcza; Rudnik; Rudziniec; Rydułtowy; Rędziny; Siewierz; Skoczów; Sośnicowice; Starcza; Strumień; Suszec; Szczekociny; Szczyrk; Sławków; Tarnowskie Góry; Toszek; Tworóg; Ujszoły; Ustroń; Wielowieś; Wilamowice; Wilkowice; Wisła; Wodzisław Śląski; Wojkowice; Woźniki; Wręczyca Wielka; Wry; Włodowice; Węgierska Górka; Zawiercie; Zbrosławice; Zebrzydowice; Ślemień; Świerklaniec; Świerklany; Świnna; Łaziska Górne; Łazy; Łodygowice; Łękawica; Żarki; Żarnowiec; Żywiec
	NO2	Poziom dopuszczalny	PL2401	Aglomeracja Górnośląska	Średnia roczna	Katowice
	O3	Poziom celu długoterminowego	PL2401	Aglomeracja Górnośląska	Śr. 8-godz.	Bytom; Chorzów; Dąbrowa Górnicza; Gliwice; Jaworzno; Katowice; Mysłowice; Piekary Śląskie; Ruda Śląska; Siemianowice Śląskie; Sosnowiec; Tychy; Zabrze; Świętochłowice
			PL2402	Aglomeracja Rybnicko-Jastrzębska	Śr. 8-godz.	Jastrzębie-Zdrój; Rybnik; Żory
			PL2403	miasto Bielsko-Biała	Śr. 8-godz.	Bielsko-Biała
			PL2404	miasto Częstochowa	Śr. 8-godz.	Częstochowa

Cel ochrony	Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśrednienia (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie
PM10			PL2405	strefa śląska	Śr. 8-godz.	Bestwina; Bieruń; Blachownia; Bobrowniki; Bojszowy; Boronów; Brenna; Buczkowice; Będzin; Chełm Śląski; Chybie; Ciasna; Cieszyn; Czechowice-Dziedzice; Czeladź; Czernichów; Czerwionka-Leszczyny; Dąbrowa Zielona; Dębowiec; Gaszowice; Gierałtowiec; Gilowice; Gozwałkowice-Zdrój; Godów; Goleszów; Gorzyce; Hażlach; Herby; Imielin; Irządze; Istebna; Janów; Jasienica; Jaworze; Jejkowice; Jeleśnia; Kalety; Kamienica Polska; Knurów; Kobiór; Kochanowice; Koniecpol; Konopiska; Kornowac; Koszarawa; Koszęcin; Koziągłowy; Kozy; Kroczyce; Krupski Młyn; Kruszyna; Krzanowice; Krzepice; Krzyżanowice; Kuźnia Raciborska; Kłobuck; Kłomnice; Lelów; Lipie; Lipowa; Lubliniec; Lubomia; Lyski; Lędziny; Marklowice; Miasteczko Śląskie; Miedźna; Miedźno; Mierzęcice; Mikołów; Milówka; Mstów; Mszana; Mykanów; Myszków; Niegowa; Nędza; Ogrodzieniec; Olsztyn; Opatów; Ornontowice; Orzesze; Ożarówce; Panki; Pawonków; Pawłowice; Pietrowice Wielkie; Pilchowice; Pilica; Poczesna; Popów; Poraj; Porąbka; Poręba; Przyrów; Przystajń; Psary; Pszczyna; Pszów; Pyskowice; Racibórz; Radlin; Radziechowy-Wieprz; Radzionków; Rajcza; Rudnik; Rudziniec; Rydułtowy; Rędziny; Siewierz; Skoczów; Sońnicowice; Starcza; Strumień; Suszec; Szczekociny; Szczyrk; Sławków; Tarnowskie Góry; Toszek; Tworóg; Ujsoły; Ustroń; Wielowieś; Wilamowice; Wilkowice; Wisła; Wodzisław Śląski; Wojkowice; Woźniki; Wręczyca Wielka; Wry; Włodowice; Węgierska Górka; Zawiercie; Zbroslawice; Zebrzydowice; Ślemień; Świerklaniec; Świerklany; Świnna; Łaziska Górne; Łazy; Łodygowice; Łękawica; Żarki; Żarnowice; Żywiec
		Poziom docelowy	PL2405	strefa śląska	Śr. 8-godz. (3 lata)	Bojszowy; Dąbrowa Zielona; Irządze; Janów; Kobiór; Koniecpol; Kroczyce; Kłomnice; Lelów; Miedźna; Myszków; Niegowa; Orzesze; Pawłowice; Przyrów; Pszczyna; Strumień; Suszec; Sławków; Włodowice; Świerklany; Żarki
	Poziom dopuszczalny	PL2401	Aglomeracja Górnośląska	Śr. 24-godz. Średnia roczna	Bytom; Chorzów; Dąbrowa Górnicza; Gliwice; Jaworzno; Katowice; Mysłowice; Piekary Śląskie; Ruda Śląska; Siemianowice Śląskie; Sosnowiec; Tychy; Zabrze; Świętochłowice	
	PL2402	Aglomeracja Rybnicko-Jastrzębska	Śr. 24-godz. Średnia roczna	Jastrzębie-Zdrój; Rybnik; Żory		
	PL2403	miasto Bielsko-Biała	Śr. 24-godz.	Bielsko-Biała		
	PL2404	miasto Częstochowa	Śr. 24-godz.	Częstochowa		

Cel ochrony	Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśrednienia (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie	
			PL2405	strefa śląska	Śr. 24-godz.	Bestwina; Bieruń; Blachownia; Bobrowniki; Bojszowy; Boronów; Brenna; Buczkowice; Będzin; Chełm Śląski; Chybie; Ciasna; Cieszyn; Czechowice-Dziedzice; Czeladź; Czernichów; Czerwionka-Leszczyny; Dębowiec; Gaszowice; Gierałtowiec; Gilowice; Goczałkowice-Zdrój; Godów; Golezów; Gorzyce; Hażlach; Herby; Imielin; Jasienica; Jaworze; Jejkowice; Jeleśnia; Kalety; Kamienica Polska; Knurów; Kobiór; Kochanowice; Konopiska; Kornowac; Koszęcin; Koziegłowy; Kozy; Krupski Młyn; Kruszyna; Krzanowice; Krzepice; Krzyżanowice; Kuźnia Raciborska; Kłobuck; Kłomnice; Lipie; Lipowa; Lubliniec; Lubomia; Lyski; Lędziny; Marklowice; Miasteczko Śląskie; Miedźna; Miedźno; Mierzęcice; Mikołów; Milówka; Mstów; Mszana; Mykanów; Myszków; Nędza; Ogrodzieniec; Olsztyn; Opatów; Ornontowice; Orzesze; Ożarów; Panki; Pawonków; Pawłowice; Pietrowice Wielkie; Pilchowice; Pilica; Poczesna; Popów; Poraj; Porąbka; Poręba; Przystajń; Psary; Pszczyna; Pszów; Pyskowice; Racibórz; Radlin; Radziechowy-Wieprz; Radzionków; Rajcza; Rudnik; Rudziniec; Rydułtowy; Rędziny; Siewierz; Skoczów; Sośnicowice; Starcza; Strumień; Suszec; Szczyrk; Sławków; Tarnowskie Góry; Toszek; Tworóg; Wielowieś; Wilamowice; Wilkowice; Wodzisław Śląski; Wojkowice; Woźniki; Wręczyca Wielka; Wry; Włodowice; Węgierska Górka; Zawiercie; Zbroslawice; Zebrzydowice; Ślemień; Świerklaniec; Świerklany; Świnna; Łaziska Górne; Łazy; Łodygowice; Łęka-wica; Żarki; Żywiec	
					Średnia roczna	Bestwina; Bieruń; Bobrowniki; Bojszowy; Buczkowice; Będzin; Chełm Śląski; Chybie; Czechowice-Dziedzice; Czeladź; Czernichów; Czerwionka-Leszczyny; Gaszowice; Gierałtowiec; Goczałkowice-Zdrój; Godów; Gorzyce; Imielin; Jasienica; Jejkowice; Knurów; Kobiór; Kornowac; Koziegłowy; Kozy; Krzanowice; Krzyżanowice; Kuźnia Raciborska; Lipowa; Lubomia; Lyski; Lędziny; Marklowice; Miedźna; Mikołów; Mszana; Myszków; Ornontowice; Orzesze; Pawłowice; Pilchowice; Poraj; Porąbka; Poręba; Psary; Pszczyna; Pszów; Racibórz; Radlin; Radziechowy-Wieprz; Radzionków; Rydułtowy; Siewierz; Strumień; Suszec; Sławków; Tarnowskie Góry; Wilamowice; Wilkowice; Wodzisław Śląski; Wojkowice; Wry; Włodowice; Węgierska Górka; Zbroslawice; Zebrzydowice; Świerklany; Świnna; Łaziska Górne; Łazy; Łodygowice; Żywiec	
	PM2.5	Poziom	dopuszczalny	PL2401	Aglomeracja Górnośląska	Średnia roczna	Bytom; Chorzów; Dąbrowa Górnicza; Gliwice; Jaworzno; Katowice; Mysłowice; Piekary Śląskie; Ruda Śląska; Siemianowice Śląskie; Sosnowiec; Tychy; Zabrze; Świętochłowice
				PL2402	Aglomeracja Rybnicko-Jastrzębska	Średnia roczna	Jastrzębie-Zdrój; Rybnik; Żory
				PL2403	miasto Bielsko-Biała	Średnia roczna	Bielsko-Biała
			PL2404	miasto Częstochowa	Średnia roczna	Częstochowa	

Cel ochrony	Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśrednienia (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie
			PL2405	strefa śląska	Średnia roczna	Bestwina; Bieruń; Blachownia; Bobrowniki; Bojszowy; Brenna; Buczkowice; Będzin; Chełm Śląski; Chybie; Cieszyn; Czechowice-Dziedzice; Czeladź; Czernichów; Czerwionka-Leszczyny; Dębowiec; Gaszowice; Gierałtowiec; Gilowice; Goczałkowice-Zdrój; Godów; Goleiszów; Gorzyce; Hażlach; Imielin; Jasienica; Jaworze; Jejkowice; Knurów; Kobiór; Konopiska; Kornowac; Kozy; Krzanowice; Krzyżanowice; Kuźnia Raciborska; Kłobuck; Lipowa; Lubomia; Lyski; Łędziny; Marklowice; Miedźna; Mierzęcice; Mikołów; Milówka; Mstów; Mszana; Mykanów; Nędza; Olsztyn; Ornontowice; Orzesze; Pawłowice; Pilchowice; Poczesna; Porąbka; Psary; Pszczyna; Pszów; Pyskowice; Racibórz; Radlin; Radziechowy-Wieprz; Radzionków; Rudziniec; Rydułtowy; Rędziny; Siewierz; Skoczów; Sośnicowice; Strumień; Suszec; Szczyrk; Sławków; Tarnowskie Góry; Wilamowice; Wilkowice; Wodzisław Śląski; Wojkowice; Wręczyca Wielka; Wry; Węgierska Górka; Zbroslawice; Zebrzydowice; Świerklaniec; Świerklany; Świnna; Łaziska Górne; Łazy; Łodygowice; Łękawica; Żywiec
		Poziom dopuszczalny (II faza)	PL2401	Aglomeracja Górnośląska	Średnia roczna	Bytom; Chorzów; Dąbrowa Górnicza; Gliwice; Jaworzno; Katowice; Mysłowice; Piekary Śląskie; Ruda Śląska; Siemianowice Śląskie; Sosnowiec; Tychy; Zabrze; Świętochłowice
			PL2402	Aglomeracja Rybnicko-Jastrzębska	Średnia roczna	Jastrzębie-Zdrój; Rybnik; Żory
			PL2403	miasto Bielsko-Biała	Średnia roczna	Bielsko-Biała
			PL2404	miasto Częstochowa	Średnia roczna	Częstochowa
			PL2405	strefa śląska	Średnia roczna	Bestwina; Bieruń; Blachownia; Bobrowniki; Bojszowy; Boronów; Brenna; Buczkowice; Będzin; Chełm Śląski; Chybie; Ciasna; Cieszyn; Czechowice-Dziedzice; Czeladź; Czernichów; Czerwionka-Leszczyny; Dębowiec; Gaszowice; Gierałtowiec; Gilowice; Goczałkowice-Zdrój; Godów; Goleiszów; Gorzyce; Hażlach; Herby; Imielin; Irządze; Istebna; Jasienica; Jaworze; Jejkowice; Jeleśnia; Kalety; Kamienica Polska; Knurów; Kobiór; Kochanowice; Koniecpol; Konopiska; Kornowac; Koszarawa; Koszęcin; Koziegłowy; Kozy; Kroczyce; Krupski Młyn; Krzanowice; Krzyżanowice; Kuźnia Raciborska; Kłobuck; Lelów; Lipowa; Lubliniec; Lubomia; Lyski; Łędziny; Marklowice; Miasteczko Śląskie; Miedźna; Miedźno; Mierzęcice; Mikołów; Milówka; Mstów; Mszana; Mykanów; Myszków; Nędza; Ogrodzieniec; Olsztyn; Opatów; Ornontowice; Orzesze; Ożarówce; Panki; Pawonków; Pawłowice; Pietrowice Wielkie; Pilchowice; Pilica; Poczesna; Popów; Poraj; Porąbka; Poręba; Przystajń; Psary; Pszczyna; Pszów; Pyskowice; Racibórz; Radlin; Radziechowy-Wieprz; Radzionków; Rajcza; Rudnik; Rudziniec; Rydułtowy; Rędziny; Siewierz; Skoczów; Sośnicowice; Starcza; Strumień; Suszec; Szczekociny; Szczyrk; Sławków; Tarnowskie Góry; Toszek; Tworóg; Ujszoły; Ustroń; Wielowieś; Wilamowice; Wilkowice; Wisła; Wodzisław Śląski; Wojkowice; Woźniki; Wręczyca Wielka; Wry; Włodowice; Węgierska Górka; Zawiercie; Zbroslawice; Zebrzydowice; Ślemień; Świerklaniec; Świerklany; Świnna; Łaziska Górne; Łazy; Łodygowice; Łękawica; Żarki; Żarnowiec; Żywiec

Spis tabel

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 dopuszczalny ¹⁾	9
Tabela 1.2. Klasy stref i oczekiwane działania w zależności od poziomów stężeń zanieczyszczenia, uzyskanych w rocznej ocenie jakości powietrza, dla przypadków gdy dla zanieczyszczenia jest określony poziom docelowy ¹⁾	9
Tabela 1.3. Klasy stref i wymagane działania w zależności od poziomów stężeń ozonu z uwzględnieniem poziomu celu długoterminowego	9
Tabela 2.1. Kryteria klasyfikacji stref ze względu na ochronę zdrowia ludzi w zakresie: SO ₂ , NO ₂ , CO, C ₆ H ₆ , PM ₁₀ , PM _{2.5} , Pb, As, Cd, Ni, B(a)P, O ₃	12
Tabela 2.2. Kryteria dodatkowej klasyfikacji stref dla PM _{2.5} ze względu na ochronę zdrowia ludzi (faza II - do osiągnięcia do dnia 1 stycznia 2020 r.).....	13
Tabela 2.3. Kryteria dodatkowej klasyfikacji stref dla ozonu O ₃ ze względu na ochronę zdrowia ludzi (w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego - do osiągnięcia w 2020 r.)	13
Tabela 2.4. Kryteria klasyfikacji stref ze względu na ochronę roślin w zakresie dwutlenku siarki SO ₂ , tlenków azotu NO _x i ozonu O ₃	13
Tabela 2.5. Kryteria dodatkowej klasyfikacji stref ze względu na ochronę roślin w zakresie ozonu O ₃ (w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego - do osiągnięcia w 2020 r.)	14
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.....	14
Tabela 3.1. Zestawienie stref w województwie śląskim.....	17
Tabela 4.1. Zestawienie stacji pomiarowych, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie rocznej	24
Tabela 4.2. Zestawienie stanowisk pomiarowych, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie rocznej.....	26
Tabela 4.3. Rozkład wielkości aerozolu w module aerozolowym GEM-AQ	31
Tabela 4.4. Procentowy udział stacji dla których spełniono kryterium niepewności zgodnie z dyrektywą CAFE i rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu	33
Tabela 5.1. Charakterystyka termiczna dla poszczególnych miesięcy (źródło: IMGW-PIB).....	35
Tabela 5.2. Charakterystyka opadowa dla poszczególnych miesięcy (źródło: IMGW-PIB).....	35
Tabela 5.3. Charakterystyka wiatrowa dla poszczególnych miesięcy (źródło: IMGW-PIB).....	35
Tabela 5.4. Charakterystyka usłonecznienia dla poszczególnych miesięcy (źródło: IMGW-PIB).....	35
Tabela 5.5. Temperatura średnia miesięczna (śr.) oraz absolutne maksimum (max) i minimum (min) temperatury dobowej dla poszczególnych miesięcy w woj. śląskim (źródło: IMGW-PIB)	36
Tabela 5.6. Suma miesięczna opadów atmosferycznych i liczba dni z opadem atmosferycznym dla poszczególnych miesięcy w woj. śląskim	36
Tabela 5.7. Charakterystyka wiatrowa dla poszczególnych miesięcy w woj. śląskim (źródło: IMGW-PIB).....	36
Tabela 5.8. Charakterystyka usłonecznienia dla poszczególnych miesięcy w woj. śląskim (źródło: IMGW-PIB).....	37
Tabela 6.1. Emisja SO _x (w przeliczeniu na SO ₂) w podziale na poszczególne źródła zanieczyszczeń (źródło: KOBiZE).....	45
Tabela 6.2. Emisja NO _x (w przeliczeniu na NO ₂) w podziale na poszczególne źródła zanieczyszczeń 2018 roku (źródło: KOBiZE) 46	46
Tabela 6.3. Emisja pyłu PM ₁₀ w podziale na poszczególne źródła zanieczyszczeń (źródło: KOBiZE).....	46
Tabela 6.4. Emisja pyłu PM _{2.5} w podziale na poszczególne źródła zanieczyszczeń (źródło: KOBiZE).....	47
Tabela 6.5. Emisja B(a)P w podziale na poszczególne źródła zanieczyszczeń (źródło: KOBiZE)	47
Tabela 7.1. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej SO ₂ - ochrona zdrowia ludzi	54
Tabela 7.2. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów SO ₂ na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi.....	55
Tabela 7.3. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej NO ₂ - ochrona zdrowia ludzi	62
Tabela 7.4. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów NO ₂ na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi.....	63
Tabela 7.5. Narażenie w strefach w województwie śląskim pod względem przekroczenia poziomu dopuszczalnego 40 µg/m ³ dla średniorocznego stężenia NO ₂	70
Tabela 7.6. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej tlenku węgla - ochrona zdrowia ludzi	71
Tabela 7.7. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów tlenku węgla na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi.....	72
Tabela 7.8. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej benzenu - ochrona zdrowia ludzi	74
Tabela 7.9. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów benzenu na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi (pomiar automatyczny).....	74
Tabela 7.10. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów benzenu na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi (pomiar pasywny).....	75
Tabela 7.11. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej ozonu - ochrona zdrowia ludzi.....	77
Tabela 7.12. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów ozonu na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi.....	78
Tabela 7.13. Zestawienie stref w województwie śląskim, ze względu na liczbę dni z najwyższą ośmiogodzinną średnią krocząca stężeń ozonu powyżej 120 µg/m ³ , przekraczającą 25 dni w 2018 roku i uśrednione wartości dla lat 2016 – 2018 oraz stref przekraczających poziom celu długoterminowego.....	80

Tabela 7.14. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej pyłu PM10 - ochrona zdrowia ludzi.....	85
Tabela 7.15. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów pyłu zawieszonego PM10 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi.....	86
Tabela 7.16. Narażenie w strefach w województwie śląskim pod względem przekroczenia poziomu dopuszczalnego 40 µg/m ³ dla średniego rocznego stężenia pyłu PM10.....	93
Tabela 7.17. Narażenie w strefach w województwie śląskim pod względem liczby dni z przekroczeniem poziomu 50 µg/m ³ w odniesieniu do 36 maksymalnego stężenia średniodobowego pyłu PM10 w roku kalendarzowym.....	93
Tabela 7.18. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej pyłu PM2.5 - ochrona zdrowia ludzi.....	96
Tabela 7.19. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów pyłu zawieszonego PM2.5 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi.....	97
Tabela 7.20. Narażenie w strefach w województwie śląskim pod względem przekroczenia poziomu dopuszczalnego dla średniorocznego stężenia pyłu PM2.5.....	100
Tabela 7.21. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej ołowiu - ochrona zdrowia ludzi.....	102
Tabela 7.22. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów ołowiu na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi.....	103
Tabela 7.23. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej arsenu - ochrona zdrowia ludzi.....	104
Tabela 7.24. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów arsenu na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi.....	105
Tabela 7.25. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej kadmu - ochrona zdrowia ludzi.....	107
Tabela 7.26. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników kadmu na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi.....	108
Tabela 7.27. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej niklu - ochrona zdrowia ludzi.....	109
Tabela 7.28. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów niklu na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi.....	110
Tabela 7.29. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej benzo(a)pirenu - ochrona zdrowia ludzi.....	112
Tabela 7.30. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów benzo(a)pirenu na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi.....	113
Tabela 7.31. Narażenie w strefach w województwie śląskim pod względem przekroczenia poziomu docelowego 1 ng/m ³ dla średniorocznego stężenia benzo(a)pirenu.....	115
Tabela 7.32. Klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi - klasyfikacja podstawowa (klasy: A, C).....	118
Tabela 7.33. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej dwutlenku siarki - ochrona roślin.....	119
Tabela 7.34. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów dwutlenku siarki na potrzeby oceny pod kątem ochrony roślin.....	119
Tabela 7.35. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej tlenków azotu - ochrona roślin.....	122
Tabela 7.36. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów tlenków azotu na potrzeby oceny pod kątem ochrony.....	123
Tabela 7.37. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej ozonu - ochrona roślin.....	125
Tabela 7.38. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów ozonu na potrzeby oceny pod kątem ochrony roślin.....	125
Tabela 7.39. Narażenie w strefach w województwie śląskim po względem przekroczenia wskaźnika AOT40 w 2018 roku i uśredniony dla lat 2014-2018.....	127
Tabela 7.40. Klasyfikacja stref ze względu na ochronę roślin.....	130
Tabela 8.1. Zbiorcze zestawienie stref w województwie, które uzyskały klasę C, C1 – poziom dopuszczalny – faza II i D2 poziom celu długoterminowego (wg kryterium ochrony zdrowia).....	131

Spis rysunków

Rysunek 3.1. Podział województwa śląskiego na strefy dla celów oceny jakości powietrza	18
Rysunek 3.2. Podział administracyjny z zaznaczonymi strefami oceny jakości powietrza	18
Rysunek 3.3. Zagospodarowanie terenu w województwie śląskim (zgodnie z Państwowym Zasobem Geodezyjnym i Kartograficznym).....	20
Rysunek 3.4. Gęstość zaludnienia w gminach województwa śląskiego (zgodnie z GUS)	21
Rysunek 4.1. Lokalizacja stacji pomiarowych w województwie śląskim, wykorzystanych w ocenie za 2018 rok.....	29
Rysunek 4.2. Konfiguracja siatki globalnej o zmiennej rozdzielczości: zielony kwadrat obejmuje obszar domeny obliczeniowej o stałej rozdzielczości 2,5 km, czerwona linia obrazuje równik w obróconym układzie współrzędnych, linie czarne przedstawiają siatkę obliczeniową, kreślona są co 10 kwadratów siatki.....	32
Rysunek 4.3. Położenie stref będących aglomeracjami i miastami o liczbie ludności > 100 tys. mieszkańców, dla których dostarczono analizy wyników modelowania w rozdzielczości 0,5 km	32
Rysunek 5.1. Sytuacja synoptyczna nad Polską dnia 10.02.2018 r. z godziny: a) 00 UTC i b) 12 UTC (źródło: www.pogodynka.pl).....	38
Rysunek 5.2. Róża kierunku wiatru – epizod pyłowy: 6 do 12 lutego 2018 roku	38
Rysunek 5.3. Sytuacja synoptyczna nad Polską dnia 06.03.2018 r. z godziny: a) 00 UTC i b) 12 UTC (źródło: www.pogodynka.pl).....	39
Rysunek 5.4. Róża kierunku wiatru – epizod pyłowy: 1 do 6 marca 2018 roku.....	40
Rysunek 5.5. Sytuacja synoptyczna nad Polską dnia 10.11.2018 r. z godziny: a) 00 UTC i b) 12 UTC (źródło: www.pogodynka.pl).....	41
Rysunek 5.6. Róża kierunku wiatru – epizod pyłowy: 8 do 10 listopada 2018 roku.....	41
Rysunek 5.7. Sytuacja synoptyczna nad Polską dnia 05.07.2018 r. z godziny: a) 00 UTC i b) 12 UTC (źródło: www.pogodynka.pl).....	42
Rysunek 5.8. Suma dobowa usłonecznienia – epizod ozonowy: 4 do 6 lipca 2018 roku	42
Rysunek 5.9. Mapy prezentujące w Polsce temperaturę średnią w 2017 i 2018 roku, temperaturę w sezonie zimowym 2016/2017 i 2017/2018 oraz odchylenie średniej temperatury w odniesieniu do wielolecia (1971-2000) (źródło: IMGW-PIB).....	44
Rysunek 6.1. Rozmieszczenie oraz ładunek emisji liniowej tlenków azotu na drogach krajowych i wojewódzkich wykorzystanej na potrzeby modelowania matematycznego jakości powietrza dla 2018 roku (źródło: KOBiZE).....	48
Rysunek 6.2. Rozmieszczenie oraz ładunek emisji liniowej pyłu PM10 na drogach krajowych i wojewódzkich wykorzystanej na potrzeby modelowania matematycznego transportu i przemian substancji w powietrzu dla 2018 roku (źródło: KOBiZE).....	48
Rysunek 6.3. Rozmieszczenie oraz ładunek emisji punktowej pyłu PM10 wykorzystanej na potrzeby modelowania matematycznego transportu i przemian substancji w powietrzu dla 2018 roku (źródło: KOBiZE).....	49
Rysunek 6.4. Rozmieszczenie oraz ładunek emisji powierzchniowej pyłu PM10 i B(a)P wykorzystanej na potrzeby modelowania matematycznego transportu i przemian substancji w powietrzu dla 2018 roku (źródło: KOBiZE).....	50
Rysunek 6.5. Udziały emisji powierzchniowej, liniowej i punktowej w emisji całkowitej pyłu PM10 wykorzystane na potrzeby modelowania na potrzeby modelowania matematycznego transportu i przemian substancji w powietrzu dla 2018 roku (źródło: KOBiZE).....	51
Rysunek 6.6. Udziały emisji powierzchniowej, liniowej i punktowej w emisji całkowitej benz(a)pirenu wykorzystane na potrzeby modelowania matematycznego transportu i przemian substancji w powietrzu dla 2018 roku (źródło: KOBiZE).....	52
Rysunek 6.7. Udziały źródeł emisji zanieczyszczeń pyłu zawieszonego PM10 w województwie śląskim obliczone na podstawie emisji wykorzystanej na potrzeby modelowania matematycznego transportu i przemian substancji w powietrzu dla 2018 roku (źródło: KOBiZE).....	53
Rysunek 7.1. Klasyfikacja stref w ocenie za rok 2018 dla SO ₂	55
Rysunek 7.2. Stężenia 1-godzinne dwutlenku siarki (25 maksymalne) w strefach miejskich w Bielsku-Białej i w Częstochowie w latach 2010-2018 (poziom dopuszczalny stężenia 1-godz. 350 µg/m ³)	56
Rysunek 7.3. Stężenia 1-godzinne dwutlenku siarki (25 maksymalne) w aglomeracji górnośląskiej w latach 2010-2018 (poziom dopuszczalny stężenia 1-godz. 350 µg/m ³)	56
Rysunek 7.4. Stężenia 1-godzinne dwutlenku siarki (25 maksymalne) w aglomeracji rybnicko-jastrzębskiej w latach 2010-2018 (poziom dopuszczalny stężenia 1-godz. 350 µg/m ³).....	57
Rysunek 7.5. Stężenia 1-godzinne dwutlenku siarki (25 maksymalne) w strefie śląskiej w latach 2010-2018 (poziom dopuszczalny stężenia 1-godz. 350 µg/m ³)	57
Rysunek 7.6. Stężenia 24-godzinne dwutlenku siarki (4 maksymalne) w strefach miejskich w Bielsku-Białej i w Częstochowie w latach 2010-2018 (poziom dopuszczalny stężenia 24-godz. 125 µg/m ³)	57
Rysunek 7.7. Stężenia 24-godzinne dwutlenku siarki (4 maksymalne) w aglomeracji górnośląskiej w latach 2010-2018 (poziom dopuszczalny stężenia 24-godz. 125 µg/m ³)	58
Rysunek 7.8. Stężenia 24-godzinne dwutlenku siarki (4 maksymalne) w aglomeracji rybnicko-jastrzębskiej w latach 2010-2018 (poziom dopuszczalny stężenia 24-godz. 125 µg/m ³)	58
Rysunek 7.9. Stężenia 24-godzinne dwutlenku siarki (4 maksymalne) w strefie śląskiej w latach 2010-2018 (poziom dopuszczalny stężenia 24-godz. 125 µg/m ³)	58
Rysunek 7.10. Rozkład przestrzenny wartości stężenia SO ₂ wyrażonej, jako percentyl 99,7 z rocznej serii stężeń jednogodzinnych na obszarze województwa śląskiego w 2018 roku.....	59
Rysunek 7.11. Rozkład przestrzenny wartości stężenia SO ₂ wyrażony, jako percentyl 99,2 z rocznej serii stężeń dobowych na obszarze województwa śląskiego w 2018 roku.....	60

Rysunek 7.12. Rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem wartości średniodobowej stężenia dwutlenku siarki powyżej 125 µg/m ³ w województwie śląskim w 2018 roku.....	61
Rysunek 7.13. Rozkład przestrzenny liczby godzin z przekroczeniem wartości 1-godzinnej dwutlenku siarki powyżej 350 µg/m ³ na obszarze województwa śląskiego w 2018 roku.....	61
Rysunek 7.14. Klasyfikacja stref w ocenie za 2018 rok dla NO ₂ dla wartości średniej rocznej.....	63
Rysunek 7.15. Stężenia średnie roczne dwutlenku azotu w strefach miejskich w Bielsku-Białej i w Częstochowie w latach 2010-2018 (poziom dopuszczalny 40 µg/m ³).....	64
Rysunek 7.16. Stężenia średnie roczne dwutlenku azotu w aglomeracji górnośląskiej w latach 2010-2018 (poziom dopuszczalny 40 µg/m ³).....	64
Rysunek 7.17. Stężenia średnie roczne dwutlenku azotu w aglomeracji rybnicko-jastrzębskiej w latach 2010-2018 (poziom dopuszczalny 40 µg/m ³).....	64
Rysunek 7.18. Stężenia średnie roczne dwutlenku azotu w strefie śląskiej w latach 2010-2018 (poziom dopuszczalny 40 µg/m ³).....	65
Rysunek 7.19. Stężenia 1-godzinne dwutlenku azotu (19 maksymalne) w strefach miejskich w Bielsku-Białej i w Częstochowie w latach 2010-2018 (poziom dopuszczalny stężenia 1-godz. 200 µg/m ³).....	65
Rysunek 7.20. Stężenia 1-godzinne dwutlenku azotu (19 maksymalne) w aglomeracji górnośląskiej w latach 2010-2018 (poziom dopuszczalny stężenia 1-godz. 200 µg/m ³).....	65
Rysunek 7.21. Stężenia 1-godzinne dwutlenku azotu (19 maksymalne) w aglomeracji rybnicko-jastrzębskiej w latach 2010-2018 (poziom dopuszczalny stężenia 1-godz. 200 µg/m ³).....	66
Rysunek 7.22. Stężenia 1-godzinne dwutlenku azotu (19 maksymalne) w strefie śląskiej w latach 2010-2018 (poziom dopuszczalny stężenia 1-godz. 200 µg/m ³).....	66
Rysunek 7.23. Rozkład przestrzenny średniorocznego stężenia dwutlenku azotu w województwie śląskim w 2018 roku.....	67
Rysunek 7.24. Rozkład przestrzenny wartości NO ₂ wyrażonej, jako percentyl 99,8 z rocznej serii stężeń jednogodzinnych w województwie śląskim w 2018 roku.....	68
Rysunek 7.25. Rozkład przestrzenny liczby godzin z przekroczeniem wartości 1-godzinnej powyżej 200 µg/m ³ na obszarze województwa śląskiego w 2018 roku.....	69
Rysunek 7.26. Graficzna ilustracja zasięgu obszaru przekroczeń w Katowicach na tle mapy topograficznej.....	70
Rysunek 7.27. Klasyfikacja stref w ocenie za 2018 rok dla tlenku węgla.....	72
Rysunek 7.28. Stężenia maksymalne 8-godzinne tlenku węgla w strefach miejskich w Bielsku-Białej i w Częstochowie w latach 2010-2018 (poziom dopuszczalny maksymalnego stężenia 8-godz. - 10 mg/m ³).....	73
Rysunek 7.29. Stężenia maksymalne 8-godzinne tlenku węgla w aglomeracji górnośląskiej i rybnicko-jastrzębskiej w latach 2010-2018 (poziom dopuszczalny maksymalnego stężenia 8-godz. - 10 mg/m ³).....	73
Rysunek 7.30. Stężenia maksymalne 8-godzinne tlenku węgla w strefie śląskiej w latach 2010-2018 (poziom dopuszczalny maksymalnego stężenia 8-godz. - 10 mg/m ³).....	73
Rysunek 7.31. Klasyfikacja stref w ocenie za 2018 rok dla benzenu.....	75
Rysunek 7.32. Stężenia średnie roczne benzenu w województwie śląskim w latach 2010-2018 – pomiar automatyczny (poziom dopuszczalny 5 µg/m ³).....	76
Rysunek 7.33. Stężenia średnie roczne w województwie śląskim w latach 2010-2018 – pomiar pasywny (poziom dopuszczalny 5 µg/m ³).....	76
Rysunek 7.34. Klasyfikacja stref w ocenie za 2018 rok dla ozonu.....	77
Rysunek 7.35. Liczba dni w latach 2010-2018 w strefie śląskiej, w których najwyższa ośmiogodzinna średnia krocząca stężeń ozonu przekraczała 120 µg/m ³ (dla roku oceny liczba jest uśredniona dla trzech lat 2016-2018).....	78
Rysunek 7.36. Liczba dni w latach 2010-2018 w Bielsku-Białej, Częstochowie, aglomeracjach górnośląskiej i rybnicko-jastrzębskiej, w których najwyższa ośmiogodzinna średnia krocząca stężeń ozonu przekraczała 120 µg/m ³ (dla roku oceny liczba jest uśredniona dla trzech lat 2016-2018).....	78
Rysunek 7.37. Liczba dni w latach 2010-2018 w strefie śląskiej, w których najwyższa ośmiogodzinna średnia krocząca stężeń ozonu przekraczała 120 µg/m ³	79
Rysunek 7.38. Liczba dni w latach 2010-2018 w Bielsku-Białej, Częstochowie, aglomeracjach górnośląskiej i rybnicko-jastrzębskiej, w których najwyższa ośmiogodzinna średnia krocząca stężeń ozonu przekraczała 120 µg/m ³	79
Rysunek 7.39. Najwyższa ośmiogodzinna średnia krocząca stężeń ozonu w strefie śląskiej w latach 2010-2018.....	79
Rysunek 7.40. Najwyższa ośmiogodzinna średnia krocząca stężeń ozonu w Bielsku-Białej, Częstochowie, aglomeracjach górnośląskiej i rybnicko-jastrzębskiej w latach 2010-2018.....	80
Rysunek 7.41. Rozkład przestrzenny liczby dni, w których najwyższa ośmiogodzinna średnia krocząca ozonu powyżej 120 µg/m ³ jest uśredniona dla trzech lat.....	81
Rysunek 7.42. Rozkład przestrzenny liczby dni, w których najwyższa ośmiogodzinna średnia krocząca stężeń ozonu jest wyższa niż 120 µg/m ³ na obszarze województwa śląskiego w 2018 roku.....	82
Rysunek 7.43. Graficzna ilustracja zasięgu obszaru przekroczeń dopuszczalnej częstości przekraczania poziomu docelowego ozonu w strefie śląskiej w 2018 roku.....	83
Rysunek 7.44. Graficzna ilustracja zasięgu obszaru przekroczeń dopuszczalnej częstości przekraczania poziomu celu długoterminowego ozonu w 2018 roku.....	84
Rysunek 7.45. Klasyfikacja stref w ocenie za rok 2018 dla pyłu zawieszony PM10.....	86
Rysunek 7.46. Stężenia średnie roczne pyłu PM10 w Bielsku-Białej i w Częstochowie w latach 2010-2018.....	87
Rysunek 7.47. Stężenia średnie roczne pyłu PM10 w aglomeracji górnośląskiej w latach 2010-2018.....	88
Rysunek 7.48. Średnie roczne stężenia pyłu PM10 w aglomeracji rybnicko-jastrzębskiej w latach 2010-2018.....	88
Rysunek 7.49. Stężenia średnie roczne pyłu PM10 w strefie śląskiej w latach 2010-2018.....	88
Rysunek 7.50. Liczba dni z przekroczeniem stężeń dobowych pyłu PM10 powyżej 50 µg/m ³ w Bielsku-Białej i w Częstochowie w latach 2010-2018.....	89

Rysunek 7.51. Liczba dni z przekroczeniem stężeń dobowych pyłu PM10 powyżej 50 µg/m ³ w aglomeracji górnośląskiej w latach 2010-2018.....	89
Rysunek 7.52. Liczba dni z przekroczeniem stężeń dobowych pyłu PM10 powyżej 50 µg/m ³ w aglomeracji rybnicko-jastrzębskiej w latach 2010-2018.....	89
Rysunek 7.53. Liczba dni z przekroczeniem stężeń dobowych pyłu PM10 powyżej 50 µg/m ³ w strefie śląskiej w latach 2010-2018.....	90
Rysunek 7.54. Rozkład przestrzenny średniorocznego stężenia pyłu PM10 na obszarze województwa śląskiego w 2018 roku.....	91
Rysunek 7.55. Rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem stężeń pyłu PM10 powyżej 50 µg/m ³ (średnia z 24h) w województwie śląskim w 2018 roku.....	92
Rysunek 7.56. Graficzna ilustracja zasięgu obszaru przekroczeń średniorocznego stężenia pyłu PM10 w 2018 roku.....	94
Rysunek 7.57. Graficzna ilustracja zasięgu obszaru przekroczeń liczby dni z przekroczeniem stężeń pyłu PM10 powyżej 50 µg/m ³ (średnia z 24h) w 2018 roku.....	95
Rysunek 7.58. Klasyfikacja stref w ocenie za 2018 rok dla pyłu zawieszonego PM2.5.....	96
Rysunek 7.59. Średnie roczne stężenia pyłu PM2.5 w województwie śląskim w latach 2010-2018.....	97
Rysunek 7.60. Średnie stężenia pyłu PM2.5 w sezonach zimowych i letnich w latach 2014-2018.....	98
Rysunek 7.61. Rozkład przestrzenny średniorocznego stężenia pyłu PM2.5 w województwie śląskim w 2018 roku.....	99
Rysunek 7.62. Graficzna ilustracja zasięgu obszaru przekroczeń średniorocznego stężenia pyłu PM2.5 w 2018 roku.....	101
Rysunek 7.63. Klasyfikacja stref w ocenie za 2018 rok dla ołowiu.....	102
Rysunek 7.64. Średnie roczne stężenia ołowiu w Bielsku-Białej i w Częstochowie w latach 2010-2018.....	103
Rysunek 7.65. Średnie roczne stężenia ołowiu w aglomeracji górnośląskiej i rybnicko-jastrzębskiej w latach 2010-2018.....	103
Rysunek 7.66. Średnie roczne stężenia ołowiu w strefie śląskiej w latach 2010-2018.....	104
Rysunek 7.67. Klasyfikacja stref w ocenie za 2018 rok dla arsenu.....	105
Rysunek 7.68. Średnie roczne stężenia arsenu w Bielsku-Białej i w Częstochowie w latach 2010-2018.....	106
Rysunek 7.69. Średnie roczne stężenia arsenu w aglomeracji górnośląskiej i rybnicko-jastrzębskiej w latach 2010-2018.....	106
Rysunek 7.70. Średnie roczne stężenia arsenu w strefie śląskiej w latach 2010-2018.....	106
Rysunek 7.71. Klasyfikacja stref w ocenie za 2018 rok dla kadmu.....	107
Rysunek 7.72. Średnie roczne stężenia kadmu w Bielsku-Białej i w Częstochowie w latach 2010-2018.....	108
Rysunek 7.73. Średnie roczne stężenia kadmu w aglomeracji górnośląskiej i rybnicko-jastrzębskiej w latach 2010-2018.....	109
Rysunek 7.74. Średnie roczne stężenia kadmu w strefie śląskiej w latach 2010-2018.....	109
Rysunek 7.75. Klasyfikacja stref w ocenie za 2018 rok dla niklu.....	110
Rysunek 7.76. Średnie roczne stężenia niklu w Bielsku-Białej i w Częstochowie w latach 2010-2018.....	111
Rysunek 7.77. Średnie roczne stężenia niklu w aglomeracji górnośląskiej i rybnicko-jastrzębskiej w latach 2010-2018.....	111
Rysunek 7.78. Średnie roczne stężenia niklu w strefie śląskiej w latach 2010-2018.....	111
Rysunek 7.79. Klasyfikacja stref w ocenie za 2018 rok dla benzo(a)pirenu.....	113
Rysunek 7.80. Średnie roczne stężenia benzo(a)pirenu w Bielsku-Białej i w Częstochowie w latach 2010-2018.....	114
Rysunek 7.81. Średnie roczne stężenia benzo(a)pirenu w aglomeracji górnośląskiej i rybnicko-jastrzębskiej w latach 2010-2018.....	114
Rysunek 7.82. Średnie roczne stężenia benzo(a)pirenu w strefie śląskiej w latach 2010-2018.....	114
Rysunek 7.83. Średnie stężenia benzo(a)pirenu w ng/m ³ w sezonach zimowych i letnich w latach 2014-2018.....	115
Rysunek 7.84. Rozkład przestrzenny stężenia średniorocznego benzo(a)pirenu na obszarze województwa śląskiego w 2018 roku.....	116
Rysunek 7.85. Graficzna ilustracja zasięgu obszaru przekroczeń stężenia średniorocznego benzo(a)pirenu w 2018 roku.....	117
Rysunek 7.86. Klasyfikacja stref w ocenie za 2018 rok dla dwutlenku siarki wg kryterium ochrony roślin.....	120
Rysunek 7.87. Średnie roczne stężenia dwutlenku siarki w strefie śląskiej w latach 2010-2018.....	120
Rysunek 7.88. Średnie stężenia dwutlenku siarki w sezonie zimowym w strefie śląskiej w latach 2010-2018.....	121
Rysunek 7.89. Rozkład przestrzenny średniorocznej wartości stężeń dwutlenku siarki na obszarze województwa śląskiego w 2018 roku.....	121
Rysunek 7.90. Rozkład przestrzenny średnich stężeń dwutlenku siarki w okresie zimowym na obszarze województwa śląskiego w 2018 roku.....	122
Rysunek 7.91. Klasyfikacja stref w ocenie za 2018 rok dla tlenków azotu.....	123
Rysunek 7.92. Średnie roczne stężenia tlenków azotu w strefie śląskiej w latach 2010-2018.....	124
Rysunek 7.93. Rozkład przestrzenny średniorocznego stężenia tlenków azotu na terenie województwa śląskiego w 2018 roku.....	124
Rysunek 7.94. Klasyfikacja stref w ocenie za 2018 rok dla ozonu.....	125
Rysunek 7.95. Zmienność wskaźnika AOT40 uśrednionego dla pięciu lat w strefie śląskiej.....	126
Rysunek 7.96. Rozkład przestrzenny wskaźnika AOT40 w 2018 roku na obszarze województwa śląskiego.....	126
Rysunek 7.97. Rozkład przestrzenny wskaźnika AOT40 uśrednionego dla pięciu lat na obszarze województwa śląskiego.....	127
Rysunek 7.98. Rozkład przestrzenny wskaźnika AOT40 w 2018 roku na obszarze województwa śląskiego na tle mapy topograficznej.....	128
Rysunek 7.99. Rozkład przestrzenny wskaźnika AOT40 uśrednionego dla pięciu lat na obszarze województwa śląskiego na tle mapy topograficznej.....	129