



Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

Departament Monitoringu Środowiska

Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Szczecinie



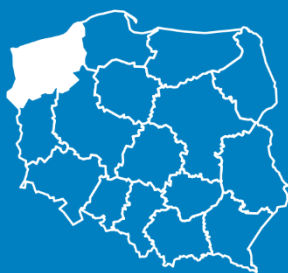
ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE ZACHODNIOPOMORSKIM

raport wojewódzki za rok 2023

Z upoważnienia
Głównego Inspektora Ochrony Środowiska

Barbara Toczko
Zastępca Dyrektora
Departament Monitoringu Środowiska
/podpisany cyfrowo/

Szczecin 2024





GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA

Departament Monitoringu Środowiska

Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Szczecinie

ul. Niemcewicza 26, 71-126 Szczecin

ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE ZACHODNIOPOMORSKIM

RAPORT WOJEWÓDZKI ZA ROK 2023

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

Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska

przez zespół w składzie:

Renata Pałyska – wojewódzki koordynator oceny

Marta Bursztynowicz

Szczecin, kwiecień 2024

SPIS TREŚCI

1. Wstęp	4
1.1. Podstawy prawne oceny jakości powietrza.....	4
1.2. Cele oceny jakości powietrza	5
2. Kryteria i metody oceny	7
2.1. Kryteria oceny jakości powietrza.....	7
2.2. Zaokrąglanie wyników obliczeń w ocenie jakości powietrza przy porównaniu z wartościami kryteriów	11
2.3. Metody oceny jakości powietrza.....	12
3. Obszar podlegający ocenie	13
3.1. Podział województwa na strefy.....	13
3.2. Charakterystyka województwa	15
4. System rocznej oceny jakości powietrza w województwie	15
4.1. System pomiarów zanieczyszczeń powietrza	18
4.2. System modelowania matematycznego	24
4.3. Inne metody oceny jakości powietrza	24
5. Warunki meteorologiczne w roku podlegającym ocenie	27
6. Emisja zanieczyszczeń do powietrza na obszarze województwa	32
7. Wyniki oceny jakości powietrza	40
7.1. Ocena wykonana ze względu na ochronę zdrowia ludzi	40
7.1.1. Dwutlenek siarki (SO ₂).....	40
7.1.2. Dwutlenek azotu (NO ₂).....	46
7.1.3. Tlenek węgla (CO).....	52
7.1.4. Benzen (C ₆ H ₆)	54
7.1.5. Ozon (O ₃)	56
7.1.6. Pył zawieszony PM ₁₀	65
7.1.7. Pył zawieszony PM _{2,5}	72
7.1.8. Ołów (Pb) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	77
7.1.9. Arsen (As) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	79
7.1.10. Kadm (Cd) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	82
7.1.11. Nikiel (Ni) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	84
7.1.12. Benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM ₁₀	86
7.1.13. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia ludzi.....	91
7.2. Ocena wykonana ze względu na ochronę roślin	91
7.2.1. Dwutlenek siarki (SO ₂).....	92
7.2.2. Tlenki azotu (NO _x)	96
7.2.3. Ozon (O ₃)	99
7.2.4. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin	104
8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia	105

9. Udokumentowanie wyników oceny	106
10. Podsumowanie oceny	108
11. Słownik skrótów i terminów użytych w opracowaniu	110

Załącznik. Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie zachodniopomorskim w 2023 roku

1. Wstęp

Niniejszy dokument stanowi raport z rocznej oceny jakości powietrza wykonanej na podstawie badań przeprowadzonych w roku 2023 oraz analiz wykonanych na poziomie wojewódzkim i krajowym w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ), dotyczących stanu zanieczyszczenia powietrza na obszarze województwa zachodniopomorskiego. Zasadniczym elementem analiz było sklasyfikowanie stref województwa zachodniopomorskiego pod kątem spełniania wymagań w zakresie jakości powietrza oraz wskazanie i opisanie przypadków występowania przekroczeń określonych prawem poziomów.

Ocena roczna została wykonana zgodnie z obowiązującymi zasadami, bazującymi na przepisach prawnych wskazanych w dalszej części dokumentu. Przedstawiono w nim również cele wykonania oceny, jej kryteria oraz zastosowane metody. Scharakteryzowano system oceny jakości powietrza funkcjonujący na obszarze województwa zachodniopomorskiego. W raporcie zawarto również podstawowe informacje dotyczące wielkości emisji do powietrza wybranych substancji zanieczyszczających, a także dane dotyczące warunków meteorologicznych panujących w roku 2023, mających wpływ na występujące poziomy stężenia zanieczyszczeń.

1.1. Podstawy prawne oceny jakości powietrza

Zgodnie z art. 89 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 54) Główny Inspektor Ochrony Środowiska dokonuje oceny poziomów substancji w powietrzu w danej strefie za rok poprzedni, a następnie dokonuje klasyfikacji stref, dla każdej substancji odrębnie, według określonych kryteriów. Wyniki ocen dla danego województwa są niezwłocznie przekazywane zarządowi województwa. Główny Inspektor Ochrony Środowiska dokonuje również zbiorczej oceny jakości powietrza w skali kraju.

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

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

- ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 54)
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 845),
- rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 11 grudnia 2020 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. z 2020 r. poz. 2279, z późn. zm.).

Z wykonywaniem oceny powiązane są również inne przepisy prawa krajowego:

- rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 14 listopada 2022 r. w sprawie sposobu obliczania wskaźników średniego narażenia oraz sposobu oceny dotrzymania pułapu stężenia ekspozycji (Dz. U. z 2022 r. poz. 2430),

- rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 15 lutego 2023 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz. U. z 2023 r. poz. 350),
- rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 21 grudnia 2020 r. w sprawie systemu informatycznego Inspekcji Ochrony Środowiska „Ekoinfonet” (Dz. U. z 2020 r. poz. 2386),
- ustawa z dnia 20 lipca 1991 r. o Inspekcji Ochrony Środowiska (t.j. Dz. U. 2024 poz. 425).

1.2. Cele oceny jakości powietrza

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

¹⁾ Dotyczy zanieczyszczeń: dwutlenku siarki (SO₂), dwutlenku azotu (NO₂), tlenku węgla (CO), benzenu (C₆H₆), pyłu zawieszonego PM₁₀ oraz zawartości ołowiu (Pb) w pyłe zawieszonym PM₁₀ - ochrona zdrowia ludzi oraz: dwutlenku siarki (SO₂) i tlenków azotu (NO_x) - ochrona roślin. W przypadku pyłu zawieszonego PM_{2,5}, w roku 2023 obowiązuje poziom dopuszczalny II faza, przy ocenie którego stosuje się dotychczasowe oznaczenie klas: A1 i C1.

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

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

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

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

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

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

2. Kryteria i metody oceny

2.1. Kryteria oceny jakości powietrza

Roczne oceny jakości powietrza, dokonywane przez Głównego Inspektora Ochrony Środowiska, są prowadzone w odniesieniu do wszystkich substancji, dla których obowiązek taki wynika z rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu.

Są to równocześnie substancje, dla których w prawie krajowym (rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu) i w dyrektywach UE (2008/50/WE i 2004/107/WE) określono normatywne stężenia w postaci poziomów dopuszczalnych / docelowych / celu długoterminowego w powietrzu, ze względu na ochronę zdrowia ludzi i ochronę roślin.

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

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

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

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

Zgodnie z art. 89 ustawy - Prawo ochrony środowiska, kryteriami oceny i klasyfikacji stref w rocznej ocenie jakości powietrza za rok 2023 są:

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

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

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

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

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

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

- terenów zamkniętych lub instalacji przemysłowych¹,
- miejsc niezamieszkałych, do których obowiązuje zakaz wstępu,
- jezdni dróg i pasów dzielących drogi, z wyjątkiem sytuacji, w której piesi mają dostęp do pasa dzielącego drogę.

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

W ocenie ze względu na ochronę zdrowia ludzi uwzględnia się wyniki pomiarów z właściwie zlokalizowanych stanowisk pomiarowych każdego typu (tła, oddziaływania transportu, oddziaływania

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

przemysłu) funkcjonujących na stacjach miejskich, podmiejskich i pozamiejskich (w tym stacjach tła regionalnego).

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

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

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa A	Klasa C
dwutlenek siarki	dopuszczalny	1-godz.	nie więcej niż 24 stężenia 1-godz. S1 > 350 µg/m ³	więcej niż 24 stężenia 1-godz. S1 > 350 µg/m ³
dwutlenek siarki	dopuszczalny	24-godz.	nie więcej niż 3 stężenia 24-godz. S24 > 125 µg/m ³	więcej niż 3 stężenia 24-godz. S24 > 125 µg/m ³
dwutlenek azotu	dopuszczalny	1-godz.	nie więcej niż 18 stężeń 1-godz. S1 > 200 µg/m ³	więcej niż 18 stężeń 1-godz. S1 > 200 µg/m ³
dwutlenek azotu	dopuszczalny	rok	Sa ≤ 40 µg/m ³	Sa > 40 µg/m ³
tlenek węgla	dopuszczalny	8-godz.	S8max ≤ 10 mg/m ³	S8max > 10 mg/m ³
benzen	dopuszczalny	rok	Sa ≤ 5 µg/m ³	Sa > 5 µg/m ³
pył zawieszony PM ₁₀	dopuszczalny	24-godz.	nie więcej niż 35 stężeń 24-godz. S24 > 50 µg/m ³	więcej niż 35 stężeń 24-godz. S24 > 50 µg/m ³
pył zawieszony PM ₁₀	dopuszczalny	rok	Sa ≤ 40 µg/m ³	Sa > 40 µg/m ³
pył zawieszony PM _{2,5}	dopuszczalny - faza II*	rok	Sa ≤ 20 µg/m ³ (klasa A1)	Sa > 20 µg/m ³ (klasa C1)
pył zawieszony PM _{2,5}	dopuszczalny – faza I*	rok	Sa ≤ 25 µg/m ³	Sa > 25 µg/m ³
ołów	dopuszczalny	rok	Sa ≤ 0,5 µg/m ³	Sa > 0,5 µg/m ³
arsen	docelowy	rok	Sa ≤ 6 ng/m ³	Sa > 6 ng/m ³
kadm	docelowy	rok	Sa ≤ 5 ng/m ³	Sa > 5 ng/m ³
nikiel	docelowy	rok	Sa ≤ 20 ng/m ³	Sa > 20 ng/m ³
benzo(a)piren	docelowy	rok	Sa ≤ 1 ng/m ³	Sa > 1 ng/m ³
ozon	docelowy	8-godz.	nie więcej niż 25 dni ze stężeniem S8max_d > 120 µg/m ³ (średnio dla ostatnich 3 lat)	więcej niż 25 dni ze stężeniem S8max_d > 120 µg/m ³ (średnio dla ostatnich 3 lat)

Objaśnienia do tabeli:

Sa – stężenie średnie roczne,

S1 – stężenie 1-godzinne,

S24 – stężenie średnie dobowe,

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

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

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

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

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

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

Tabela 2.2. Kryteria dodatkowej klasyfikacji stref dla ozonu (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.

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

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

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

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

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

Objaśnienia do tabeli:

Sa – stężenie średnie roczne,

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

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

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

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

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

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

Parametry statystyczne określone na podstawie serii wyników pomiarów stężeń zanieczyszczenia oblicza się w oparciu o dane niezaokrąglone (wartości stężeń uzyskane z pomiarów, z pełną dostępną liczbą miejsc po przecinku). Zgodnie z obowiązującymi zasadami wykonywania oceny jakości powietrza i raportowania danych na poziom Unii Europejskiej, ostatnim krokiem obliczeń, przed porównaniem uzyskanej wartości z odpowiednią wartością kryterialną jest jej zaokrąglenie. **Do porównania określonych parametrów z wartościami kryterialnymi w rocznych ocenach jakości powietrza przyjmuje się taką samą dokładność parametru (liczbę miejsc po przecinku) z jaką zapisano odpowiednią wartość normatywną (poziom dopuszczalny, docelowy lub celu długoterminowego)** w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu. Z wyjątkiem ołowiu, normowane stężenia pozostałych zanieczyszczeń są określone z dokładnością do jedności (są liczbami całkowitymi, przy odpowiednich jednostkach stężenia). Liczbę miejsc po przecinku (oraz jednostki, w jakich określone są wartości kryterialne stężeń w przepisach prawa) dla poszczególnych substancji podano w tabeli 2.5.

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

Na potrzeby prezentacji przebiegów parametrów statystycznych stężeń zanieczyszczeń na stanowiskach pomiarowych na wykresach w przypadku: benzenu, tlenku węgla oraz ołowiu, niklu, kadmu, arsenu i benzo(a)pirenu w pyle zawieszonym PM₁₀ zastosowano zaokrąglenia odbiegające od zasad określonych w tabeli 2.5, aby możliwe było pokazanie trendów stężeń zanieczyszczeń. Należy jednak pamiętać, że finalnie o wyniku oceny w danej strefie decyduje wynik porównania z taką samą dokładnością wartości stężeń zanieczyszczeń z poziomami dopuszczalnymi, docelowymi lub celów długoterminowych.

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

Zanieczyszczenie	Parametr	Jednostka	Liczba miejsc po przecinku	Przykład
Dwutlenek siarki (SO ₂)	stężenie 24-godz. S24 percentyl S99,18 ze stężeń 24 godz. stężenie 1-godz. S1 percentyl S99,7 ze stężeń 1-godz.	µg/m ³	0	45 µg/m ³
Dwutlenek siarki (SO ₂)	stężenie średnie w sezonie	µg/m ³	0	12 µg/m ³
Dwutlenek azotu (NO ₂)	stężenie średnie roczne Sa stężenie 1-godz. S1 percentyl S99,8	µg/m ³	0	21 µg/m ³
Tlenki azotu (NO _x)	stężenie średnie roczne Sa	µg/m ³	0	12 µg/m ³
Tlenek węgla (CO)	stężenie 8-godz. S8	mg/m ³	0	9 mg/m ³
Benzen (C ₆ H ₆)	stężenie średnie roczne Sa	µg/m ³	0	1 µg/m ³
Ozon (O ₃)	stężenie 8-godz. S8	µg/m ³	0	115 µg/m ³
Ozon (O ₃)	liczba dni w roku ze stężeniem S8 wyższym od 120 µg/m ³ uśredniona dla 1-3 lat	-	0	25 dni
Ozon (O ₃)	AOT40	µg/m ³ ·h	0	15866 µg/m ³ ·h
Pył zawieszony PM10	stężenie średnie roczne Sa stężenie 24-godz. S24 percentyl S90,4 ze stężeń 24-godz.	µg/m ³	0	41 µg/m ³
Pył zawieszony PM2,5	stężenie średnie roczne Sa	µg/m ³	0	12 µg/m ³
Ołów (Pb)	stężenie średnie roczne Sa	µg/m ³	1	0,2 µg/m ³
Arsen (As)	stężenie średnie roczne Sa	ng/m ³	0	2 ng/m ³
Kadm (Cd)	stężenie średnie roczne Sa	ng/m ³	0	3 ng/m ³
Nikiel (Ni)	stężenie średnie roczne Sa	ng/m ³	0	5 ng/m ³
Benzo(a)piren (B(a)P)	stężenie średnie roczne Sa	ng/m ³	0	2 ng/m ³

2.3. Metody oceny jakości powietrza

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

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

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

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

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

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

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

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

3. Obszar podlegający ocenie

3.1. Podział województwa na strefy

Oceny jakości powietrza wykonywane są w odniesieniu do obszaru strefy. Jak wspomniano wcześniej, niniejszy raport prezentuje finalne wyniki oceny za rok 2023, uwzględniające podział Polski na strefy określony w załączniku do ustawy – Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. 2024 r., poz. 54).

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

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

Zgodnie z ustawą Poś w województwie zachodniopomorskim strefy stanowią (tab. 3.1. i rys. 3.1):

- **aglomeracja szczecińska - kod strefy PL3201** – obejmuje miasto na prawach powiatu o liczbie ludności: 391 566,
- **miasto Koszalin – kod strefy PL3202** – strefa miejska powyżej 100 tysięcy mieszkańców,
- **strefa zachodniopomorska – kod strefy PL3203** – pozostały obszar województwa niewchodzący w skład aglomeracji i miast powyżej 100 tys. mieszkańców, obejmujący 19 powiatów ziemskich.

Ocenę jakości powietrza pod kątem ochrony zdrowia ludzi wykonuje się z uwzględnieniem wszystkich trzech stref województwa, natomiast ocena pod kątem ochrony roślin dotyczy jedynie strefy zachodniopomorskiej.

Tabela 3.1. Zestawienie stref w województwie zachodniopomorskim w 2023 roku [opracowanie własne, źródło danych dot. ludności i powierzchni: GUS]

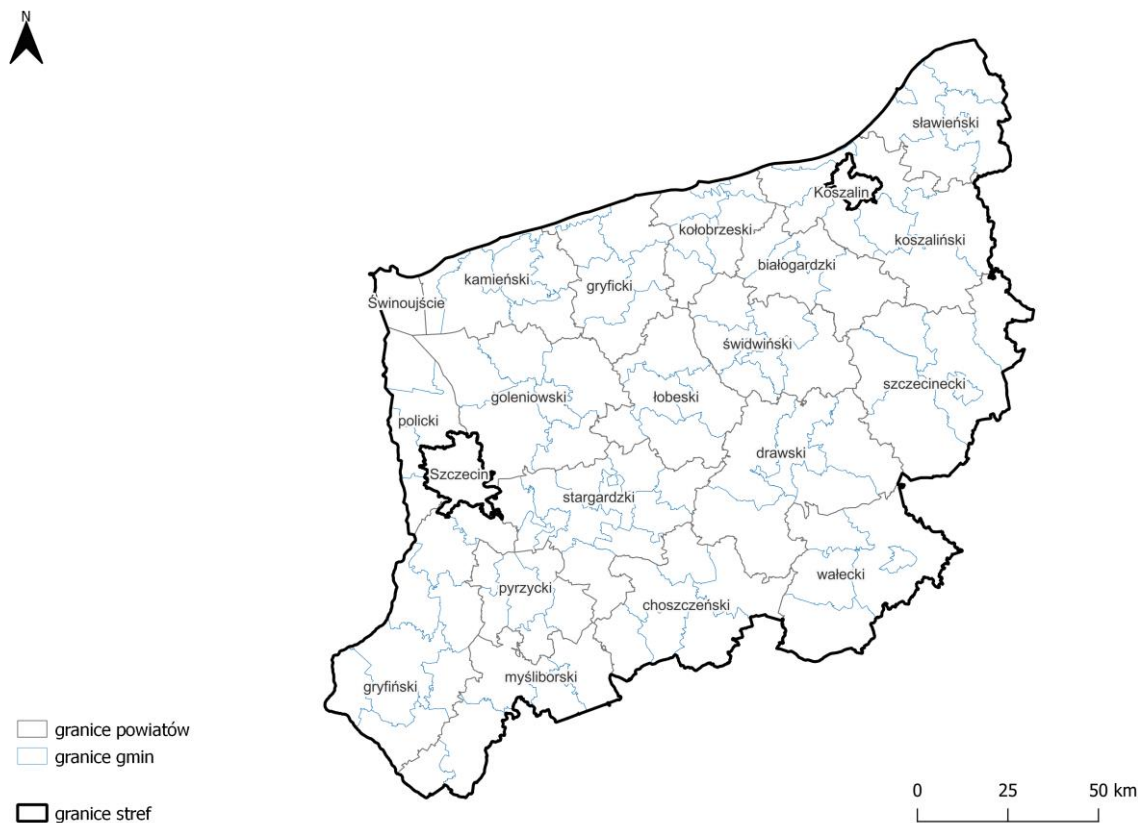
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Typ strefy	Powierzchnia strefy [km ²]	Liczba mieszkańców w strefie	Klasyfikacja wg kryteriów dot. ochrony zdrowia ludzi [tak/nie]	Klasyfikacja wg kryteriów dot. ochrony roślin [tak/nie]
1	PL3201	aglomeracja szczecińska	aglomeracja	301	391 566	tak	nie
2	PL3202	miasto Koszalin	miasto pow. 100.000 mieszk.	106	106 136	tak	nie
3	PL3203	strefa zachodniopomorska	reszta województwa	22 500	1 142 920	tak	tak



Rysunek 3.1. Podział województwa zachodniopomorskiego na strefy dla celów oceny jakości powietrza za 2023 rok [źródło: GIOŚ]

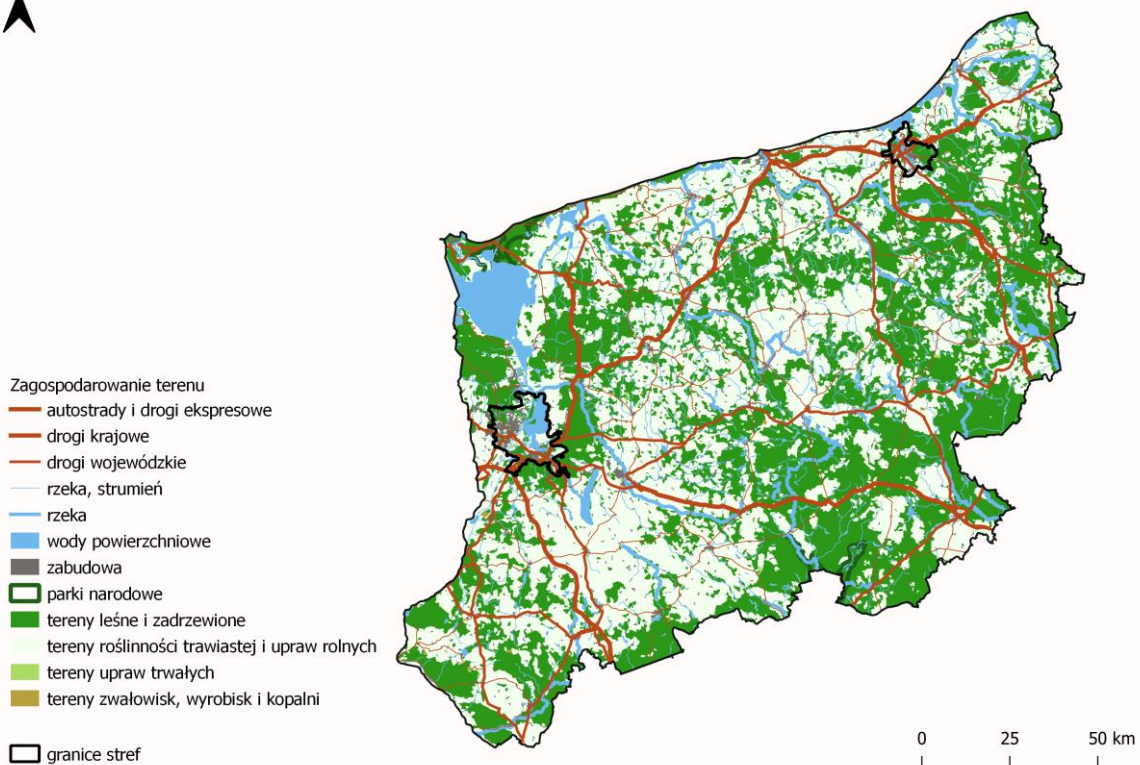
3.2. Charakterystyka województwa

Województwo zachodniopomorskie położone jest w północno-zachodniej części Polski, nad Morzem Bałtyckim. Na zachodzie obszar województwa graniczy z Niemcami – z krajami związkowymi Meklemburgią-Pomorzem Przednim oraz Brandenburgią. Północną granicę województwa stanowi linia brzegowa Bałtyku, która rozciąga się od Świnoujścia na zachodzie, do miejscowości Wicko Morskie na wschodzie. Od południa województwo graniczy z województwami lubuskim i wielkopolskim, a od wschodu z województwem pomorskim.



Rysunek 3.2. Podział administracyjny województwa zachodniopomorskiego w 2023 roku [opracowanie własne, źródło danych: Państwowy Rejestr Granic, GUGiK]

Na podstawie danych GUS (stan na dzień 31.12.2022 roku), powierzchnia województwa zachodniopomorskiego wynosiła 22 907 km² (7,3 % udziału w powierzchni całkowitej Polski, 5 miejsce w kraju pod względem zajmowanej powierzchni), a liczba ludności wynosiła 1 640 622, co stanowiło 4,3% ludności Polski i lokowało województwo na 11 miejscu w kraju. Stolicą województwa jest miasto Szczecin z liczbą mieszkańców 391 566 (dane GUS), która daje miastu 7 lokatę w kraju pod względem liczby ludności. Drugim co do wielkości miastem jest Koszalin o liczbie ludności 106 136 (dane GUS). Średnia gęstość zaludnienia w województwie zachodniopomorskim wynosiła 72 osoby/km², przy wartości dla Polski wynoszącej 121 osób/km², lokując województwo na 13 miejscu. Przestrzenne rozmieszczenie ludności jest bardzo nierównomierne. Gęstość zaludnienia w gminach województwa przedstawiono na rysunku 3.4.



Rysunek 3.3. Zagospodarowanie terenu w województwie zachodniopomorskim [opracowanie własne, źródło danych: Państwowy Rejestr Granic, Baza Danych Obiektów Ogólnogeograficznych, GUGIK]

Wskaźnik urbanizacji województwa zachodniopomorskiego wynosi 68,1%. Administracyjnie województwo podzielone jest na 18 powiatów i 3 miasta na prawach powiatu (rysunek 3.2.) Największym powiatem województwa jest powiat gryfiński, którego powierzchnia wynosi 1869 km², a najmniejszym powiat policki 664 km². W skład powiatów wchodzi 113 gmin: 11 miejskich, 55 miejsko-wiejskich i 47 wiejskich. Największą gminą województwa jest gmina Wałcz (575 km²), a najmniejszą gmina miejska Sławno (16 km²). Wyłączając miasta na prawach powiatu (Szczecin, Koszalin, Świnoujście), średnie miasta (o liczebności mieszkańców od 20 tys. do 100 tys.) to: Stargard, Kołobrzeg, Świnoujście, Szczecinek, Police, Wałcz, Białogard, Goleniów, Gryfino. W regionie przeważają miasta małe (od 1 do 5 tys. mieszkańców) - jest ich 34 oraz miasta liczące od 5 do 20 tys. mieszkańców.

Województwo zachodniopomorskie należy do regionów, w których znaczący odsetek powierzchni (około 5%) zajmują wody powierzchniowe, co plasuje województwo na drugiej pozycji względem innych województw. Charakterystyczne dla województwa są liczne krainy pojezierne z bogatą florą i fauną, czystymi wodami, a przede wszystkim 185-kilometrowy pas wybrzeża Bałtyku, plaże pokryte żłocistym piaskiem, oddzielone od lądu wydłmami z unikatową roślinnością i klifami. Stanowi to o atrakcyjności krajobrazu i perspektywach zagospodarowania gospodarczego i turystycznego, ale także o wyzwaniach środowiskowych, komunikacyjnych, czy też związanych z zagrożeniem powodziowym.

Zasoby wód województwa tworzą wody gruntowe, bogata sieć rzeczna, jeziora oraz Zalew Szczeciński. Znajdują się tu najważniejsze jeziorne mezoregiony tj. Pojezierze Ińskie, Pojezierze Myśliborskie, Pojezierze Choszczeńskie, Pojezierze Dobiegniewskie, Pojezierze Drawskie, Pojezierze

Szczecińskie i Pojezierze Wałeckie. Łączna powierzchnia jezior, wyznaczona na podstawie Mapy Podziału Hydrograficznego Polski, wynosi 65 991 ha, co stanowi blisko 2,9% powierzchni województwa (procentowy udział powierzchni jezior dla terytorium kraju wynosi 0,9%). Pojezierza są obszarami związanymi z urozmaiconym krajobrazem młodoglacjalnym, który charakteryzuje obecność licznych jezior polodowcowych (rynnowych, morenowych, oczek polodowcowych). Na uwagę zasługują również zlokalizowane w pasie nadmorskim jeziora przybrzeżne (Jamno, Bukowo, Liwia Łuża)².

Klimat województwa charakteryzuje się dużą różnorodnością i zmiennością. Północna i zachodnia część województwa ma typowe cechy klimatu morskiego. We wschodniej jego części zaznaczają się cechy klimatu kontynentalnego. W obrębie poszczególnych obszarów występuje duża zmienność klimatu, uwarunkowana cechami środowiska, takimi jak: położenie (w pobliżu morza, jezior, dużych rzek), ukształtowanie terenu, pokrycie obszaru (lasy, łąki, zabudowa), rzeźba terenu (pradoliny, wzniesienia). Bliskość morza, zasoby wodne oraz duża powierzchnia lasów kształtują umiarkowany klimat charakteryzujący się znaczną wilgotnością powietrza oraz przewagą wiatrów zachodnich. Charakterystyczną cechą klimatu jest wzrost opadów w rejonach najwyższych wzniesień Pojezierza. Średnia roczna suma opadów kształtuje się na poziomie 650–800 mm.

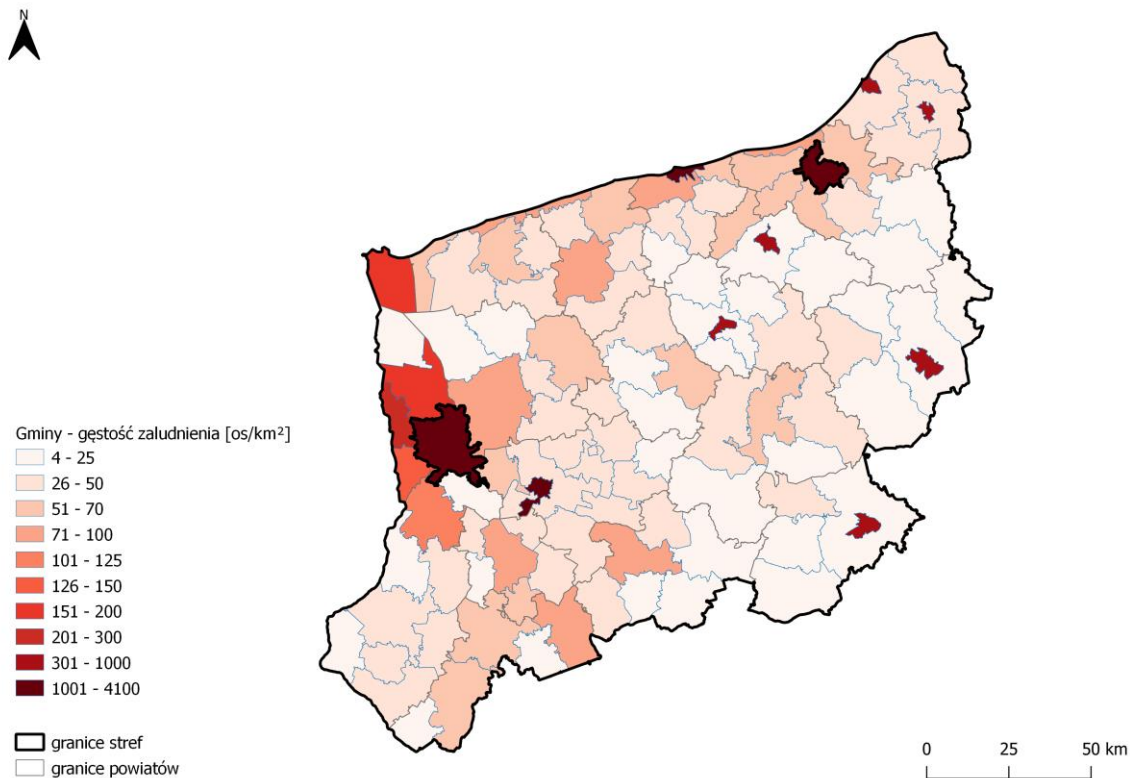
Województwo cechuje się znaczną różnorodnością przyrodniczą oraz dużym stopniem lesistości - grunty leśne, zadrzewione i zakrzewione stanowią ponad 35 % powierzchni województwa. Na obszarze województwa zachodniopomorskiego znajdują się dwa parki narodowe tj. Woliński Park Narodowy oraz Drawieński Park Narodowy. Wyodrębniono również 7 parków krajobrazowych: Szczeciński, Cedyński, Doliny Dolnej Odry, Drawski, Iński, Barlinecki oraz Ujścia Warty. Łącznie obszary o szczególnych walorach przyrodniczych prawnie chronionych zajmują prawie 22 % całkowitej powierzchni województwa.

W województwie zachodniopomorskim 5 miejscowości posiada status uzdrowiska, są to: Świnoujście, Kamień Pomorski, Kołobrzeg, Połczyn-Zdrój oraz Dąbki.

Region zachodniopomorski ma charakter rolniczo-przemysłowy. Rolnictwo w województwie zachodniopomorskim tradycyjnie stanowi jedną z głównych gałęzi gospodarki i jego pozycja stale się umacnia. W regionie występują naturalne kopaliny: gaz ziemny, ropa naftowa, rudy żelaza, wapienie i margle, torf, torfy borowinowe, wody termalne i solanki. Dominującą formą użytkowania gruntów rolnych jest uprawa zbóż, ziemniaków oraz roślin przemysłowych w tym rzepaku, rzepiku i buraków cukrowych. W produkcji zwierzęcej przeważa chów drobiu i trzody chlewnej. W produkcji rolno-spożywczej zaznacza się również przemysł browarniczy i rybołówstwo. Duże znaczenie dla regionu mają znajdujące się na jego terenie 4 morskie porty handlowe: Szczecin, Świnoujście, Police i Kołobrzeg oraz kilkanaście mniejszych portów morskich i przystani rybackich.

Głównym źródłem zanieczyszczenia powietrza w województwie zachodniopomorskim jest emisja antropogeniczna pochodząca z sektora bytowo-komunalnego (emisja powierzchniowa), z komunikacji (emisja liniowa) oraz z działalności przemysłowej (emisja punktowa). Szczegółowe informacje o emisjach zanieczyszczeń do powietrza zawarto w rozdziale 6.

² Źródło danych: <http://eregion.wzp.pl/obszary>



Rysunek 3.4. Gęstość zaludnienia w gminach województwa zachodniopomorskiego [opracowanie własne, źródło danych: GUS]

4. System rocznej oceny jakości powietrza w województwie

4.1. System pomiarów zanieczyszczeń powietrza

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

- pomiary automatyczne,
- pomiary manualne prowadzone codziennie.

W 2023 r. w ramach systemu Państwowego Monitoringu Środowiska, na terenie województwa zachodniopomorskiego funkcjonowało ogółem 11 stacji pomiarowych – rysunek 4.1. i tabela 4.1. Wszystkie pomiary realizowane były przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska jako monitoring w wojewódzkiej sieci stacji i punktów pomiarowych, w ramach ogólnopolskiego systemu monitoringu powietrza PMŚ.

W ramach wojewódzkiej sieci pomiarowej RWMŚ w Szczecinie dysponuje 1 mobilną stacją pomiarową, za pomocą której wykonuje pomiary w miejscowościach województwa zachodniopomorskiego posiadających status uzdrowiska. Miejscowości te (za wyjątkiem uzdrowiska Kołobrzeg) nie są objęte stałym monitoringiem powietrza. W 2023 r. stacja mobilna zlokalizowana była w uzdrowisku Świnoujście przy ul. Matejki.

Zakres prowadzonego monitoringu to pomiary stężeń: dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, tlenków azotu, benzenu, tlenku węgla, ozonu, pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5 w powietrzu, a także pomiary ołowiu, arsenu, kadmu, niklu i benzo(a)pirenu w pyle zawieszonym PM10. Na jednej stacji tła miejskiego w Szczecinie prowadzone były również pomiary składu pyłu zawieszonego PM10 pod kątem zawartości wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA). W przypadku pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5, gdy w jednej lokalizacji prowadzono równoległe pomiary automatyczne i manualne, do klasyfikacji stref wykorzystano serie roczne z pomiarów manualnych (metodyka referencyjna). Do przeprowadzenia rocznej oceny jakości powietrza i wynikającej z niej klasyfikacji stref wykorzystano stanowiska pomiarowe, które spełniały kryteria dotyczące kompletności danych pomiarowych. Kryteria takie określone są w rozporządzeniu Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 11 grudnia 2020 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. z 2020 r. poz. 2279).

W 2023 r. wszystkie stanowiska pomiarowe wykorzystane w ocenie spełniały wymagania dotyczące jakości danych, w tym kryterium wymaganego procentu ważnych danych w roku i **były wystarczające do dokonania klasyfikacji stref województwa zachodniopomorskiego w odniesieniu do wszystkich substancji**, dla których w prawie krajowym i w dyrektywach UE określono normatywne stężenia w postaci poziomów dopuszczalnych/docelowych/celu długoterminowego w powietrzu, ze względu na ochronę zdrowia ludzi i ochronę roślin. Zestawienie stacji oraz stanowisk pomiarowych, z których wyniki wykorzystano w ocenie jakości powietrza przedstawiono w tabeli 4.1 i tabeli 4.2.

Pomiary automatyczne

W 2023 roku GIOŚ prowadził automatyczne pomiary zanieczyszczeń powietrza z wykorzystaniem 7 stacji automatycznych – dwóch stacji w aglomeracji szczecińskiej: ul. Andrzejewskiego, ul. Piłsudskiego, dwóch stacji w strefie miasto Koszalin (ul. Armii Krajowej, ul. Chopina) oraz trzech stacji zlokalizowanych w strefie zachodniopomorskiej: w miejscowości Widuchowa (powiat gryfiński), w Świnoujściu w obrębie strefy uzdrowskiej A (miasto na prawach powiatu) oraz w Szczecinku przy ul. Przemysłowej (powiat szczecinecki) – rysunek 4.1.

Pomiary manualne

W 2023 roku manualne pomiary pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5 prowadzone były na 9 stacjach (dwie w aglomeracji szczecińskiej, dwie w Szczecinku i dwie w Koszalinie, po jednej stacji w Kołobrzegu, Świnoujściu i Myśliborzu).

łącznie w ocenie za rok 2023 wykorzystano 12 manualnych stanowisk pomiarów pyłowych (8 stanowisk pyłu zawieszonego PM10 i 4 stanowiska pyłu zawieszonego PM2,5). Na 8 stanowiskach oznaczano stężenia benzo(a)pirenu w pyle zawieszonym PM10, a na stacji tła miejskiego w Szczecinie, przy ul. Andrzejewskiego pozostałe WWA (benzo(a)antracen, benzo(b)fluoranten, benzo(j)fluoranten, benzo(k)fluoranten, indeno(1,2,3-cd)piren, dibenzo(a,h)antracen). Na trzech stanowiskach (Szczecin, Koszalin, Szczecinek) prowadzono pomiary stężeń metali ciężkich (arsen, kadm, nikiel, ołów) w pyle zawieszonym PM10.

Ponadto, na stacji w Szczecinku, przy ul. Przemysłowej, wykonywane były pomiary formaldehydu metodą pasywną, którego nie obejmuje klasyfikacja.

Lokalizacja stacji jest z reguły niezmienna, zależna przede wszystkim od wyników tzw. „pięcioletniej oceny jakości powietrza” wykonywanej raz na 5 lat oraz od kryteriów lokalizacji punktów

poboru próbek substancji, określonych w Rozporządzeniu Ministra Klimatu i w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu.

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

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

- **tła miejskiego** – zlokalizowane na obszarach miejskich. Stacje lokalizowane są w taki sposób, aby na poziom zanieczyszczenia miało wpływ łączne oddziaływanie zanieczyszczeń pochodzących z wielu źródeł emisji, zaliczanych do różnych kategorii (emisja z indywidualnego ogrzewania budynków, ze środków transportu, z zakładów przemysłowych) - w 2023 r. 7 stacji w województwie: Szczecin, 2 stacje w Koszalinie, Szczecinek, Myślibórz, Kołobrzeg oraz Świnoujście,
- **oddziaływania transportu tzw. komunikacyjne** – lokalizowane w większych miastach, w bezpośrednim sąsiedztwie drogi o znacznym natężeniu ruchu, w miejscach, gdzie na oddziaływanie emisji z pojazdów narażonych jest wiele osób (2 stacje: w Szczecinie i Koszalinie),
- **do oceny oddziaływania przemysłu** – lokalizowane w rejonie oddziaływania zakładów przemysłowych (1 stacja w Szczecinku),
- **pozamiejskie** – mierzące jakość powietrza w odniesieniu do kryterium ochrony roślin w celu oceny narażenia roślin na zanieczyszczenie powietrza napływającego na tereny naturalnych ekosystemów, lasów lub upraw. Zanieczyszczenie powietrza na tych obszarach ma związek z emisją SO₂ i NO₂ z wielu, niekiedy odległych, rejonów i źródeł emisji. Wyniki pomiarów ze stanowisk tego typu służą także do oceny narażenia zdrowia ludzi na zanieczyszczenia powietrza na obszarach pozamiejskich (1 stacja w Widuchowej).

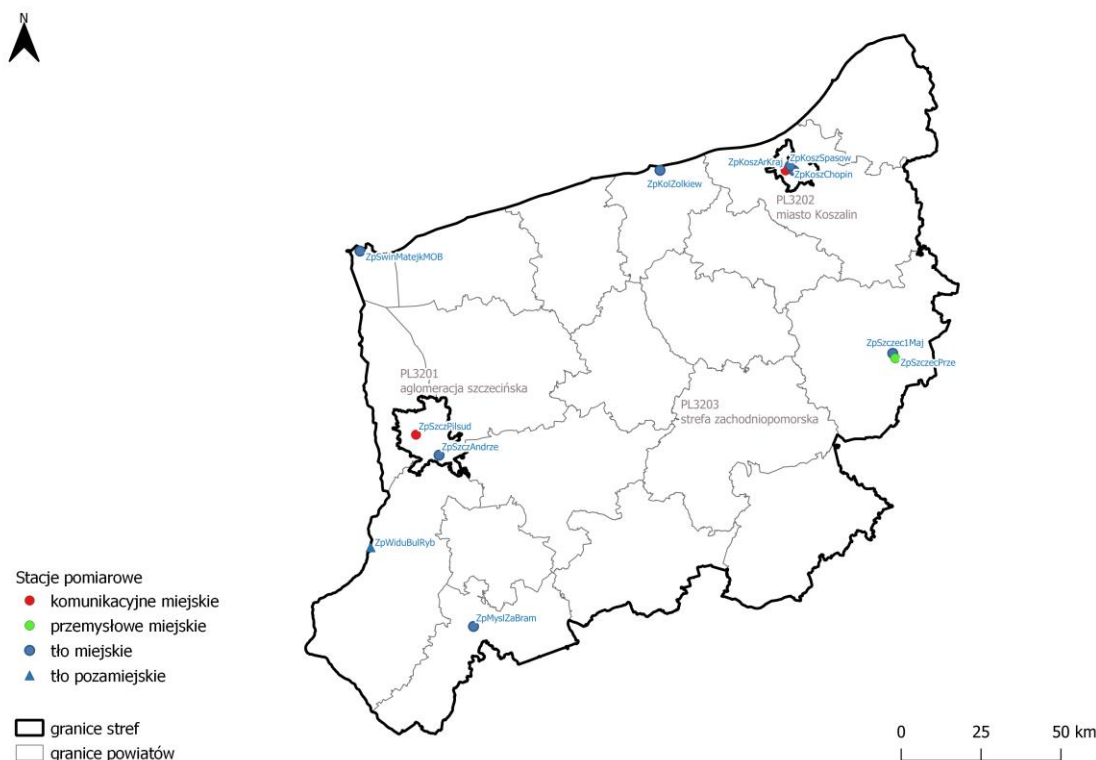
Tabela 4.1. Zestawienie stacji pomiarowych, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie za 2023 rok [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Adres stacji	Powiat	Gmina	Szer. geogr.	Dł. geogr.	Typ obszaru	Typ stacji
1	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzczAndrze	Szczecin, ul. Andrzejewskiego	ul. Andrzejewskiego 23	Szczecin	Szczecin	53.380975	14.663347	miejski	tło
2	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzczPilsud	Szczecin, ul. Piłsudskiego	ul. Piłsudskiego 1	Szczecin	Szczecin	53.432169	14.553900	miejski	komunikacyjna
3	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszArKraj	Koszalin, ul. Armii Krajowej	ul. Armii Krajowej	Koszalin	Koszalin	54.193986	16.172544	miejski	komunikacyjna
4	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszChopin	Koszalin, ul. Chopina	ul. Chopina 42	Koszalin	Koszalin	54.194114	16.211672	miejski	tło
5	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszSpasow	Koszalin, ul. Spasowskiego	ul. Spasowskiego 2f	Koszalin	Koszalin	54.207151	16.193236	miejski	tło
6	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpKolZolkiew	Kołobrzeg, ul. Żółkiewskiego	ul. Żółkiewskiego	kołobrzesci	Kołobrzeg	54.179324	15.596342	miejski	tło
7	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpMyslZaBram	Myślibórz, ul. Za Bramką	ul. Za Bramką 8	myśliborski	Myślibórz	52.926283	14.862809	miejski	tło
8	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSwinMatejkMOB	Świnoujście, ul. J. Matejki	J. Matejki	Świnoujście	Świnoujście	53.915675	14.246575	miejski	tło
9	PL3203	Strefa zachodniopomorska	ZpSzczec1Maj	Szczecinek, ul. 1 Maja	ul. 1 Maja 22	szczecinecki	Szczecinek	53.712114	16.692517	miejski	tło
10	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzczecPrze	Szczecinek, ul. Przemysłowa	ul. Przemysłowa 5	szczecinecki	Szczecinek	53.698902	16.704556	miejski	przemysłowa
11	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpWiduBulRyb	Widuchowa	ul. Bulwary Rybackie 1	gryfiński	Widuchowa	53.122325	14.382245	pozamiejski	tło

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

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Typ stanowiska	Zanieczyszczenie	Typ pomiaru	Wyk. w OR - ochr. zdr.	Wyk. w OR - ochr. roś.
1	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzczAndrze	tło	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
2	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzczAndrze	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
3	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzczAndrze	tło	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
4	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzczAndrze	tło	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
5	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzczAndrze	tło	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
6	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzczAndrze	tło	O ₃	automatyczny	Tak	Nie
7	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzczAndrze	tło	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
8	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzczAndrze	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
9	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzczAndrze	tło	PM2.5	manualny	Tak	Nie
10	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzczPilsud	komunikacyjne	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
11	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzczPilsud	komunikacyjne	C ₆ H ₆	automatyczny	Tak	Nie
12	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzczPilsud	komunikacyjne	CO	automatyczny	Tak	Nie
13	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzczPilsud	komunikacyjne	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
14	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzczPilsud	komunikacyjne	PM10	manualny	Tak	Nie
15	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzczPilsud	komunikacyjne	PM2.5	automatyczny	Tak	Nie
16	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzczPilsud	komunikacyjne	SO ₂	automatyczny	Tak	Nie
17	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszArKraj	komunikacyjne	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
18	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszArKraj	komunikacyjne	PM10	automatyczny	Tak	Nie
19	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszChopin	tło	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
20	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszChopin	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
21	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszChopin	tło	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
22	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszChopin	tło	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
23	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszChopin	tło	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
24	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszChopin	tło	O ₃	automatyczny	Tak	Nie
25	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszChopin	tło	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
26	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszChopin	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
27	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszChopin	tło	SO ₂	automatyczny	Tak	Nie

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Typ stanowiska	Zanieczyszczenie	Typ pomiaru	Wyk. w OR - ochr. zdr.	Wyk. w OR - ochr. roś.
28	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszSpasow	tło	PM2.5	manualny	Tak	Nie
29	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpKolZolkiew	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
30	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpKolZolkiew	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
31	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpMyslZaBram	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
32	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpMyslZaBram	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
33	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpMyslZaBram	tło	PM2.5	manualny	Tak	Nie
34	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSwinMatejkMOB	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
35	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSwinMatejkMOB	tło	NO2	automatyczny	Tak	Nie
36	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSwinMatejkMOB	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
37	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSwinMatejkMOB	tło	PM2.5	automatyczny	Tak	Nie
38	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzczec1Maj	tło	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
39	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzczec1Maj	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
40	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzczec1Maj	tło	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
41	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzczec1Maj	tło	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
42	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzczec1Maj	tło	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
43	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzczec1Maj	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
44	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzczec1Maj	tło	PM2.5	manualny	Tak	Nie
45	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzczecPrze	przemysłowe	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
46	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzczecPrze	przemysłowe	C6H6	automatyczny	Tak	Nie
47	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzczecPrze	przemysłowe	CO	automatyczny	Tak	Nie
48	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzczecPrze	przemysłowe	NO2	automatyczny	Tak	Nie
49	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzczecPrze	przemysłowe	PM10	manualny	Tak	Nie
50	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzczecPrze	przemysłowe	SO2	automatyczny	Tak	Nie
51	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpWiduBulRyb	tło	NO2	automatyczny	Tak	Nie
52	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpWiduBulRyb	tło	NOx	automatyczny	Nie	Tak
53	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpWiduBulRyb	tło	O3	automatyczny	Tak	Tak
54	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpWiduBulRyb	tło	SO2	automatyczny	Tak	Tak



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

4.2. System modelowania matematycznego

Metodę uzupełniającą w stosunku do pomiarów stężeń zanieczyszczeń powietrza może stanowić, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, matematyczne modelowanie transportu i przemian substancji w powietrzu. Realizacja modelowania stężenia wybranych zanieczyszczeń na potrzeby wsparcia rocznej oceny jakości powietrza w strefach w Polsce, zgodnie z zapisami ustawy - Prawo Ochrony Środowiska (art. 88 ust. 6 ustawy - Poś), została od 2019 r. powierzona Instytutowi Ochrony Środowiska – Państwowemu Instytutowi Badawczemu (IOŚ-PIB). Zakres przedstawionych w raporcie wyników modelowania jest określony rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza.

W odniesieniu do zanieczyszczeń: SO_2 (stężenia 1-godzinne, 24-godzinne, sezon zimowy), SO_2 (stężenia roczne), NO_2 (stężenia roczne), NO_2 (stężenia 1-godzinne), NO_x (stężenia roczne), O_3 (średnia liczba dni z przekroczeniami w 2023 r., liczba dni z przekroczeniami w latach 2021-2023, współczynnik AOT40 dla 2023 r., współczynnik AOT40 dla lat 2019-2023), pył zawieszony PM_{10} (stężenia roczne, stężenia 24-godzinne), pył zawieszony $PM_{2,5}$ (stężenia roczne), benzo(a)piren w pył zawieszonym PM_{10} (stężenia roczne) i As w pył zawieszonym PM_{10} (stężenia roczne) - wyniki modelowania dostarczone przez IOŚ-PIB stanowiły podstawę do obiektywnego szacowania przestrzennego rozkładu stężeń oraz zasięgu obszarów przekroczeń dla województwa zachodniopomorskiego.

Do obliczeń stężeń zanieczyszczeń przy powierzchni ziemi w IOŚ-PIB zastosowano model jakości powietrza GEM-AQ, który został opracowany na bazie numerycznego modelu prognoz pogody GEM (*Global Environmental Multiscale*), rozwijanego i eksploatowanego operacyjnie przez Kanadyjskie

Centrum Meteorologiczne. W ramach projektu MAQNet model meteorologiczny został rozbudowany przez wprowadzenie kompleksowego modułu chemii troposfery.

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

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

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

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

Rozkład masy aerozolu reprezentowany jest w 12 przedziałach wielkości opisujących logarytmiczny wzrost promienia cząstek. Modelowane wartości stężeń pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5 są obliczane jako suma odpowiednich frakcji poszczególnych komponentów chemicznych.

Obliczenia modelem GEM-AQ oraz przeprowadzone analizy na potrzeby wsparcia rocznej oceny jakości powietrza w Polsce były wykonywane w dwóch etapach, przy czym rozdzielczość nad Polską z szerokim marginesem wynosiła $0,025^\circ \times 0,025^\circ$ (około 2,5 km), zaś rozdzielczość zastosowana dla 30 aglomeracji i miast będących strefami zgodnie z załącznikiem do ustawy - Prawo ochrony środowiska wyniosła $0,005^\circ \times 0,005^\circ$ (około 0,5 km).

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

Modelowanie na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza w Polsce w 2023 roku wykonano z wykorzystaniem Centralnej Bazy Emisyjnej dla Polski przygotowanej przez Krajowy Ośrodek

Bilansowania i Zarządzania Emisjami IOŚ-PIB zaktualizowanej do roku 2022. W odniesieniu do emisji antropogenicznej, dla obszaru Europy poza Polską wykorzystano dane raportowane przez kraje członkowskie w ramach Konwencji LRTAP, w rozdzielczości $0,1^\circ \times 0,1^\circ$ (ok. 10 km) dla roku 2021.

Szacowanie niepewności dla wszystkich modelowanych zanieczyszczeń podlegających ocenie jakości powietrza w Polsce w 2023 roku wykonano zgodnie z zapisami dyrektywy 2008/50/WE w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy oraz zapisami rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu. Ponadto do szczegółowej ewaluacji wyników modelowania dla dwutlenku azotu, ozonu, pyłu zawieszzonego PM10 i PM2,5 wykorzystano narzędzie DELTA tool w najnowszej dostępnej wersji.

Wyniki uzyskane bezpośrednio z modelowania zostały poddane reanalizie. Asymilacja danych pomiarowych naziemnych została przeprowadzona dla roku 2023 na podstawie pomiarów ze stacji Państwowego Monitoringu Środowiska. Celem wprowadzenia informacji ze stacji pomiarowych do wyników modelowania na potrzeby oceny jakości powietrza zastosowano metodę interpolacji optymalnej (*ang. Optimal Interpolation – OI*) (np. Robichaud i Ménard, 2014). Estymacja statystyk błędów została wykonana metodą Hollingswotha-Lonnberga (H-L) w oparciu o wyniki oceny dla roku 2023. W przypadku związków gazowych asymilacji poddano pomiary godzinowe (8760 przebiegi procesu asymilacji dla każdego związku i każdej rozdzielczości), natomiast pył zawieszony PM10 i PM2,5, benzo(a)piren i arsen asymilowano z dobowym okresem uśredniania (365 asymilacji cząstkowych dla każdego zanieczyszczenia i rozdzielczości).

W przypadku wybranych zanieczyszczeń i ocenianych parametrów statystycznych zobrazowania przestrzennych rozkładów stężenia substancji będące efektem przedstawionego/wykonanego modelowania zostały zamieszczone w odpowiednich rozdziałach poświęconych uzyskanym wynikom rocznej oceny jakości powietrza.

4.3. Inne metody oceny jakości powietrza

Jedną z metod uzupełniających, która została zastosowana na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim, było obiektywne szacowanie w oparciu o wyniki modelowania matematycznego. Metoda szacowania została wykorzystana na potrzeby określenia przestrzennego rozkładu stężenia wybranych zanieczyszczeń oraz do oszacowania granic przestrzennego zasięgu przekroczeń wartości kryterialnych w sytuacjach ich wystąpienia.

Metody obiektywnego szacowania zostały oparte na analizie:

- a) wyników modelowania matematycznego wykonanego na poziomie krajowym przez Instytut Ochrony Środowiska - Państwowy Instytut Badawczy na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza,
- b) wyników pomiarów przeprowadzonych na stacjach Państwowego Monitoringu Środowiska,
- c) informacji o przestrzennym rozkładzie źródeł emisji zanieczyszczenia oraz wielkości emisji, na podstawie bazy udostępnionej przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami,

- d) informacji dotyczących zagospodarowania przestrzennego, w tym udostępnionych w bazie Corine Land Cover 2018, a także publikowanych jako ortofotomapy w ramach systemu Geoportal.gov.pl,
- e) analogii do innych podobnych obszarów i okresów badań.

Podstawą przeprowadzonych analiz były wyniki modelowania dla roku 2023, które spełniły wymagania jakościowe określone w przepisach prawa. Wspomnianą metodę wykorzystano w przypadku wyznaczania pól rozkładu stężeń w skali województwa: SO₂ (rok, pora zimowa, 1-godz., 24-godz.), NO₂ (rok, 1-godz.), NO_x (rok), pyłu zawieszonego PM₁₀ (rok, 24-godz.), pyłu zawieszonego PM_{2,5} (rok), benzo(a)pirenu (rok), ozonu (S8max, S8max_{3L}, AOT40, AOT40_{5L}), arsenu (rok) oraz obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu (S8max i AOT40).

Również niepewność zastosowanej metody szacowania określono na poziomie nieprzekraczającym wymagań stawianych przez przepisy prawa.

Ze względu na brak wyników pomiarów benzenu oraz tlenku węgla ze stacji komunikacyjnej w Koszalinie przy ul. Armii Krajowej w roku 2023, zaistniała konieczność zdefiniowania metod obiektywnego szacowania dla wymienionych zanieczyszczeń. Metody te stanowiły podstawę klasyfikacji strefy miasto Koszalin za rok 2023 pod kątem ochrony zdrowia ludzi ze względu na zanieczyszczenia benzenem (OBE_2023_Reg_ZP_PL3202_C6H6_Śr.roczna) oraz tlenkiem węgla (OBE_2023_Reg_ZP_PL3202_CO_Dni_przekr). Wyniki obiektywnego szacowania oparto na uzyskanych w drodze pomiarów wartościach stężeń ze stanowiska komunikacyjnego w strefie aglomeracja szczecińska (Szczecin ul. Piłsudskiego). Szacowanie uzupełniono informacjami o emisjach zanieczyszczeń oraz o elementy charakterystyki obszarów.

Wynik średniorocznego stężenia benzenu uzyskany w 2023 roku na stanowisku w Szczecinie przy ul. Piłsudskiego wyniósł 0,88 µg/m³, co pozwoliło określić, że wyniki pomiarów i oszacowania stężeń benzenu są na niskim poziomie, a norma średnioroczna (5 µg/m³) nie jest przekroczona i analogicznie, strefa miasto Koszalin również pozostaje bez przekroczeń pod kątem zanieczyszczenia benzenem.

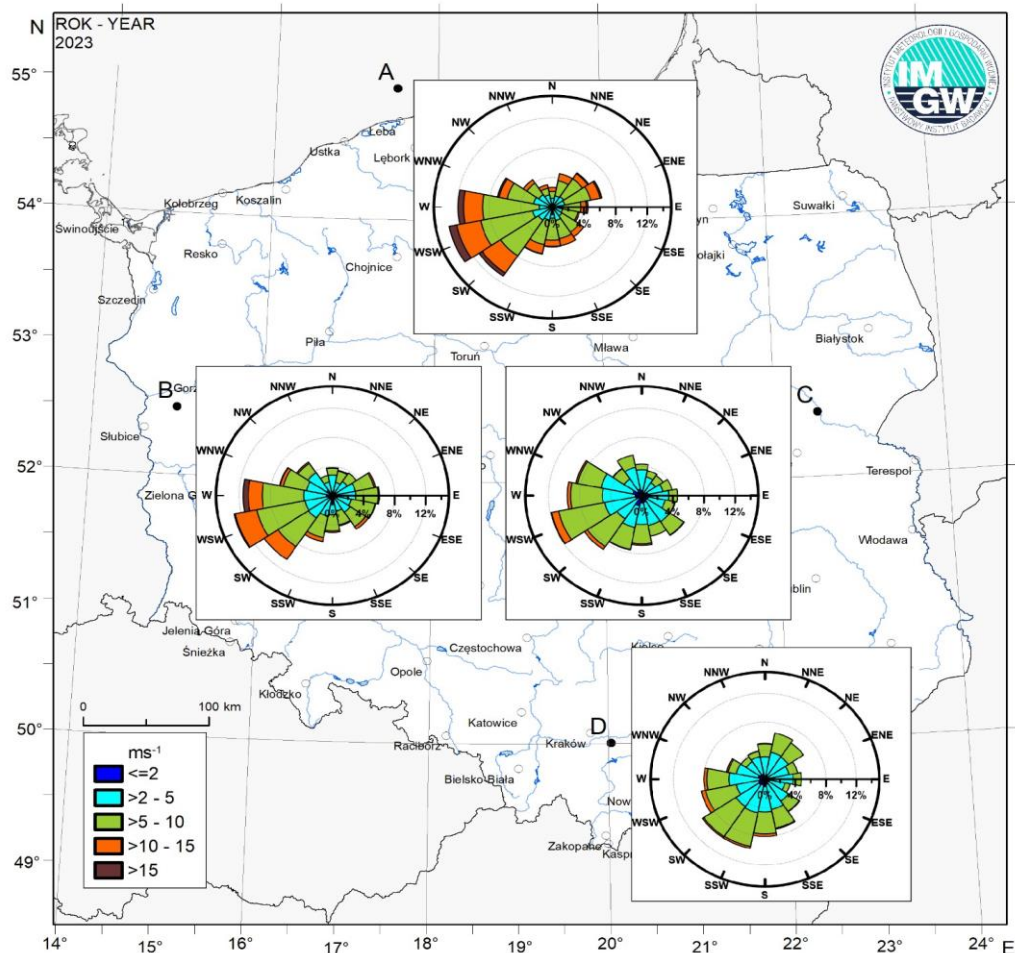
Wyniki pomiarów stężeń tlenku węgla (maksimum ze stężeń średnich ośmiogodzinnych krocących obliczanych ze stężeń 1-godzinnych w ciągu roku kalendarzowego) na stanowisku komunikacyjnym w Szczecinie wyniosły 1,14 µg/m³ pozostając również na niskim poziomie w stosunku do poziomu dopuszczalnego wynoszącego 10 mg/m³. Strefa miasto Koszalin ze względu na zanieczyszczenie tlenkiem węgla również została uznana za strefę bez przekroczeń i otrzymała klasę A. Liczba dni z przekroczeniem poziomu dopuszczalnego wyniosła 0.

5. Warunki meteorologiczne w roku podlegającym ocenie

Jedną z grup czynników warunkujących stężenie zanieczyszczeń w powietrzu, obok wielkości emisji rozpatrywanych substancji lub ich prekursorów oraz warunków topograficznych wpływających na możliwości przewietrzania, są warunki meteorologiczne panujące w danym okresie na określonym obszarze. Wpływają one na procesy fizyko-chemiczne zachodzące w atmosferze, a także oddziałują na wielkość emisji wybranych zanieczyszczeń. Istotne znaczenie dla możliwości rozprzestrzeniania się

zanieczyszczeń w powietrzu ma pionowy rozkład temperatury. Występowanie zjawiska inwersji termicznej, przy której temperatura powietrza rośnie wraz z wysokością, wpływa na utrudnienie pionowego transportu zanieczyszczeń i ich kumulację w dolnej, przy powierzchniowej warstwie atmosfery. Zjawisko to, często towarzyszy występowaniu epizodów wysokich i bardzo wysokich stężeń zanieczyszczeń pyłowych. Innym czynnikiem meteorologicznym, który ma wpływ na jakość powietrza jest prędkość wiatru, decydująca o prędkości przemieszczania się zanieczyszczeń. Niska prędkość wiatru sprzyja zwiększeniu poziomu stężenia zanieczyszczeń. Z kolei silne i gwałtowne podmuchy wiatru mogą również prowadzić do okresowego wzrostu stężenia pyłu zawieszonego w powietrzu poprzez jego unoszenie z powierzchni, zwłaszcza w okresach charakteryzujących się długotrwałym brakiem opadów.

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



Rysunek 5.1. Kierunek oraz prędkość wiatru w punktach w 2023 roku: A (55,0°N, 17,5°E), B (52,5°N, 15,0°E), C (52,5°N, 22,5°E), D (50,0°N, 20,0°E) [źródło: IMGW-PIB, <https://klimat.imgw.pl>]

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

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

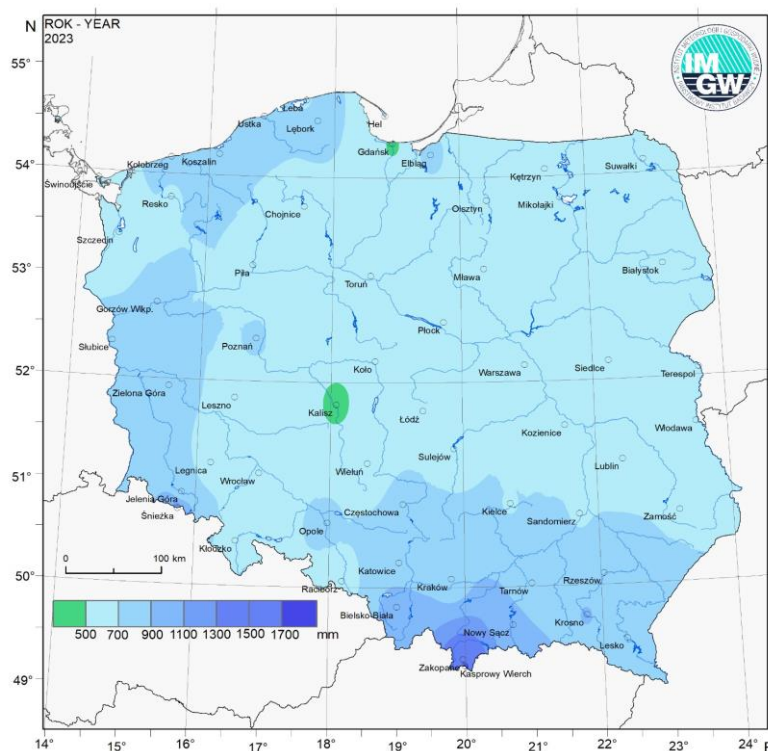
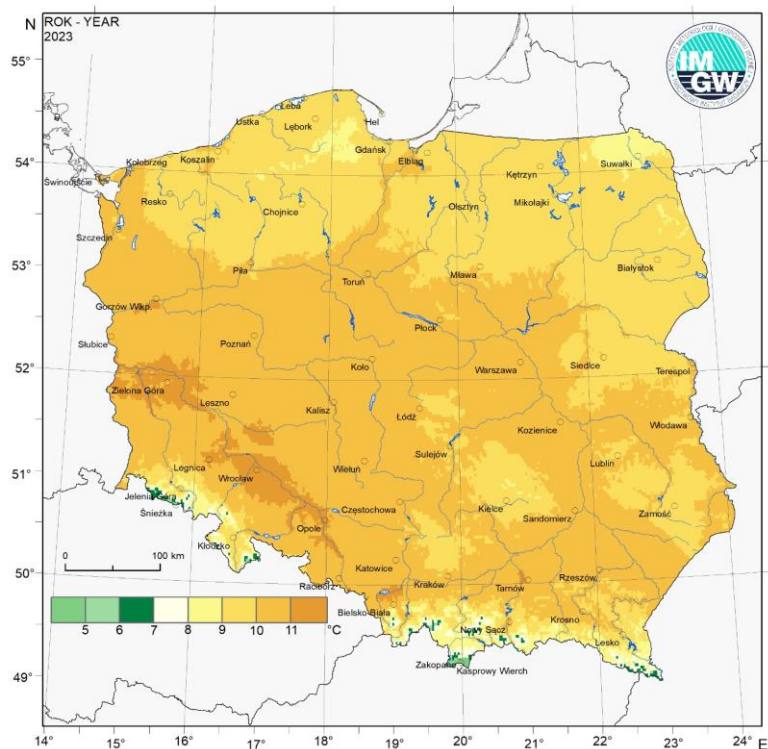
W roku 2023 przeważały w Polsce dni z temperaturami powyżej normy klimatycznej (którą obecnie wyznaczają, zgodnie ze standardami Światowej Organizacji Meteorologicznej, lata 1991-2020). Fale gorąca (epizody, podczas których temperatury były wyższe niż w 95% przypadków z lat 1991-2020) były liczniejsze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

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

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

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

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



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

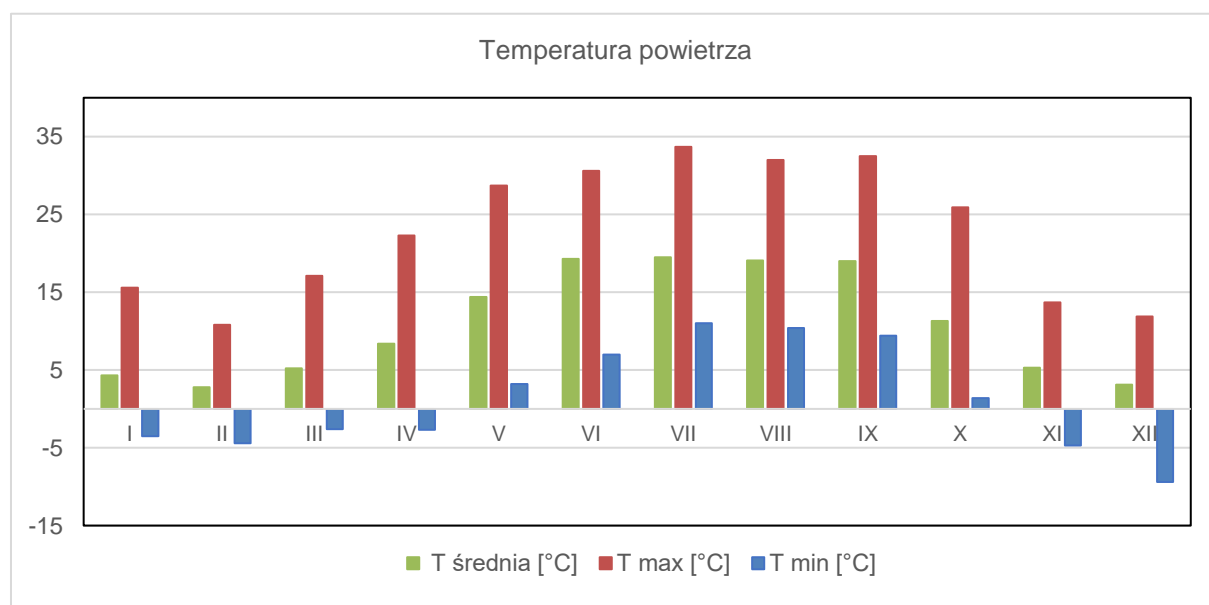
W 2023 r. warunki meteorologiczne, podobnie jak w latach poprzednich, sprzyjały powstawaniu ozonu. Wyższe stężenia ozonu na stanowiskach pomiarowych występują podczas upalnych dni, zwykle w okresie od czerwca do końca sierpnia. Jednak wyjątkowo gorący i słoneczny wrzesień w 2023 roku na obszarze województwa zachodniopomorskiego również skutkował występowaniem wysokich

i bardzo wysokich stężeń ozonu. W pierwszej dekadzie września, kiedy temperatury powietrza osiągały powyżej 32°C, przy bardzo silnym nasłonecznieniu, RWMŚ w Szczecinie wystosował komunikaty o ryzyku wystąpienia przekroczenia poziomu informowania ozonu na obszarze aglomeracji szczecińskiej. Przekroczenie tego poziomu wystąpiło dwa razy.

Na jakość powietrza mają wpływ również napływy z innych, odległych rejonów. Specyficzny rozkład ciśnienia nad Europą przy powierzchni Ziemi, jak również w dolnej i środkowej troposferze, powoduje, że do Polski przez kilka dni w roku napływa ciepłe, zwrotnikowe powietrze znad Afryki Północnej będące źródłem pyłów pochodzenia naturalnego. W roku 2023 miały również miejsce zjawiska atmosferyczne związane z napływem powietrza zwrotnikowego i przenoszeniem piasku znad Sahary na dalekie odległości. Zgodnie z komunikatami IMGW-PIB taka sytuacja prognozowana była także dla obszaru województwa zachodniopomorskiego, jednak na stanowiskach pomiarowych w tych dniach nie odnotowano znacząco podwyższonych stężeń pyłów zawieszonych a pomierzone wartości stężeń pyłów zawieszonych PM10 pozostawały poniżej poziomu dopuszczalnego dla stężeń 24-godzinnych.

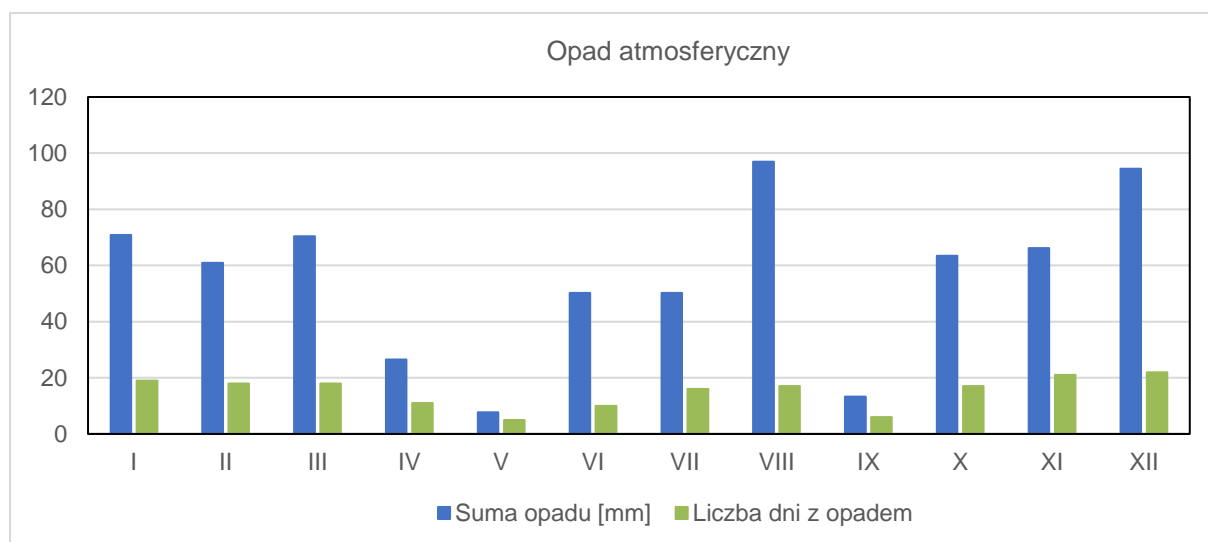
Obszar województwa zachodniopomorskiego odznaczał się temperaturą na poziomie średniej obszarowej (tj. 10,0°C), szczególnie w jego południowo-zachodniej części. Pozostała część województwa cechuje się nieznacznie niższymi temperaturami rocznymi.

Na rysunku 5.3. przedstawiono przebieg średniej miesięcznej temperatury powietrza w Szczecinie w roku 2023. Średnia miesięczna temperatura powietrza w największym mieście regionu, Szczecinie, wahała się od 2,8 °C w lutym do 19,5 °C w lipcu. Skrajne wartości temperatury zostały zanotowane w dniu 15 lipca 2023 r.- maksymalna temperatura wyniosła 33,7 °C, oraz w dniu 2 grudnia 2023 r. kiedy minimalna temperatura wyniosła - 9,4 °C. Na wykresie zwracają uwagę również wspomniane wysokie temperatury powietrza notowane we wrześniu (powyżej 30 °C).



Rysunek 5.3. Miesięczna temperatura powietrza w Szczecinie w 2023 roku [opracowanie własne, źródło danych: Biuletyn Meteorologiczny Uniwersytetu Szczecińskiego]

Roczna suma opadów w Szczecinie w 2023 roku wyniosła 671,1 mm i była o ponad 200 mm wyższa niż w roku 2022. Najbardziej zasobnymi w opady atmosferyczne były miesiące sierpień i grudzień, kiedy suma opadów wyniosła odpowiednio 97 mm i 94,4 mm. Najmniej zasobnym miesiącem w opady atmosferyczne był maj, z sumą opadów wynoszącą 7,7 mm – rysunek 5.4.



Rysunek 5.4. Miesięczny opad atmosferyczny w Szczecinie w 2023 roku [opracowanie własne, źródło danych: *Biuletyn Meteorologiczny Uniwersytetu Szczecińskiego*]

6. Emisja zanieczyszczeń do powietrza na obszarze województwa

Głównym źródłem zanieczyszczenia powietrza w województwie zachodniopomorskim jest emisja antropogeniczna. W zakresie pyłu PM₁₀ i PM_{2,5} oraz benzo(a)pirenu największy udział stanowi emisja pochodząca z sektora komunalno-bytowego (emisja powierzchniowa), w zakresie tlenków azotu jest to emisja z transportu (emisja liniowa), w odniesieniu do tlenków siarki największa emisja pochodzi z działalności przemysłowej (emisja punktowa). Udział w stężeniach zanieczyszczeń w powietrzu na obszarze województwa ma również napływ emisji z obszaru Polski oraz Europy.

Istotnym źródłem emisji w województwie zachodniopomorskim jest transport drogowy, który wpływa na stężenia zanieczyszczeń zwłaszcza na obszarach bezpośrednio sąsiadujących z drogami o znacznym natężeniu ruchu. Zanieczyszczenia komunikacyjne w postaci pyłów powstają głównie w wyniku ścierania się hamulców, opon i nawierzchni dróg oraz unosu zanieczyszczeń z powierzchni dróg, natomiast tlenki azotu są emitowane z rur wydechowych. Transport drogowy ma znaczący udział w emisji całkowitej tlenków azotu (NO_x) w województwie zachodniopomorskim. Najwyższe emisje z sektora transportu drogowego występują w Szczecinie i w Koszalinie oraz wzdłuż arterii komunikacyjnych o największym natężeniu ruchu samochodów w ciągu doby. W województwie zachodniopomorskim jest to głównie autostrada A6 oraz drogi ekspresowe S6, S10 i S11. Strefa aglomeracja szczecińska wraz z miastem Koszalin odpowiada za 16,8 % emisji tlenków azotu, 16,6 % emisji pyłu PM₁₀ oraz 16,2 % emisji pyłu PM_{2,5} w skali województwa. W skali całego kraju województwo zachodniopomorskie odpowiada za niespełna 5,0 % emisji ww. zanieczyszczeń z transportu drogowego.

Przemysł zlokalizowany na obszarze województwa zachodniopomorskiego to głównie przemysł: energetyczny, chemiczny oraz spożywczy. Natomiast ze względu na dużą wysokość kominów zanieczyszczenia eksportowane są w znacznym stopniu poza granice województwa. Największe emisje pochodzące z sektora przemysłowego występują w Policach, w miejscowości Nowe Czarnowo koło Gryfina oraz w Szczecinie, gdzie zlokalizowane są elektrownie. Istotny udział w emisji punktowej mają

również elektrociepłownie zlokalizowane na terenie całego województwa. Ze źródeł punktowych emitowane są głównie tlenki siarki (SO_x) oraz tlenki azotu (NO_x). Znaczący udział w emisji tych związków w skali województwa ma strefa aglomeracja szczecińska - odpowiednio 11,2 % SO_x i 18,2 % NO_x . W skali całego kraju emisja punktowa z sektora przemysłowego w województwie zachodniopomorskim stanowi 3,9 % tlenków siarki i 3,0 % tlenków azotu.

Do lokalnych źródeł emisji zanieczyszczeń zalicza się emisję komunalno-bytową tzw. „niską emisję”, która pochodzi z domów ogrzewanych indywidualnie paliwami stałymi. Sektor ten odpowiada głównie za emisję pyłów zawieszonych PM_{10} i $PM_{2,5}$ oraz benzo(a)pirenu. W odniesieniu do całego kraju emisja komunalno-bytowa w województwie zachodniopomorskim stanowi odpowiednio 3,8 % pyłu zawieszonego PM_{10} , 3,9 % pyłu $PM_{2,5}$ oraz 3,2 % benzo(a)pirenu. W poniższych tabelach (6.1 do 6.5) oraz na rysunkach (6.1 do 6.8) przedstawiono bilans wielkości emisji dla wybranych zanieczyszczeń na obszarze województwa zachodniopomorskiego w podziale na strefy oraz źródła emisji.

Zestawienia zostały przygotowane przez GIOŚ na podstawie danych przekazanych przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE), działający w strukturach Instytutu Ochrony Środowiska - Państwowego Instytutu Badawczego (IOŚ-PIB). Inwentaryzacja emisji została wykonana m.in. na potrzeby modelowania matematycznego rozkładów stężeń zanieczyszczeń.

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

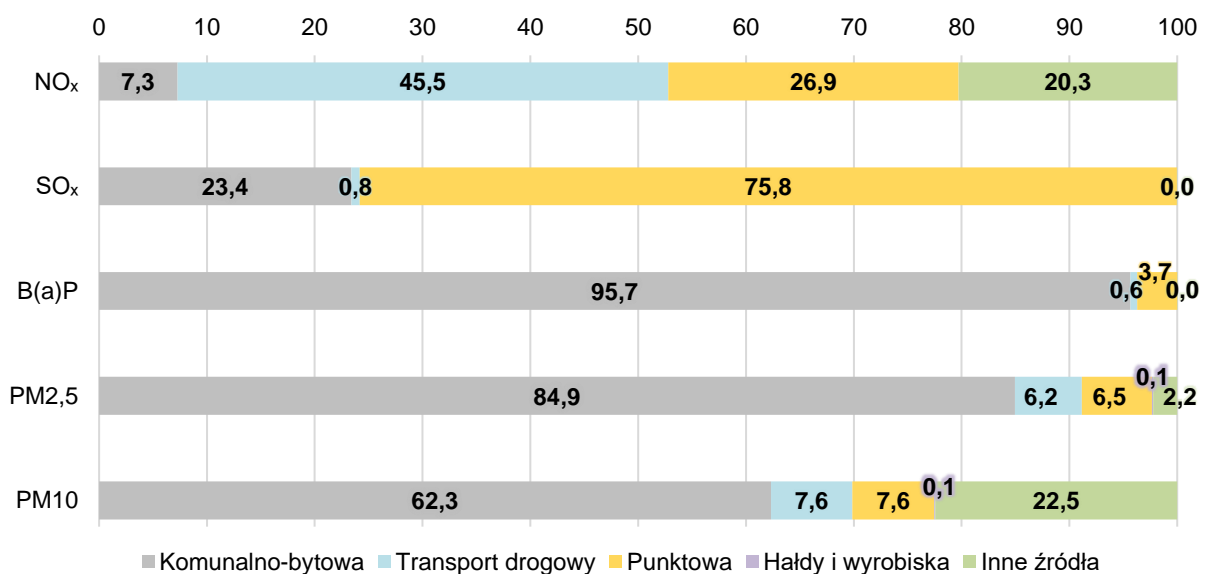
W emisji z sektora komunalno-bytowego uwzględniono emisję związaną z podgrzewaniem wody na cele użytkowe (c.w.u.), która została obliczona na podstawie założonej liczby gospodarstw domowych w danym budynku, uzależnionej od typu budynku oraz jego powierzchni. Pozostałe dane takie jak udziały paliw czy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

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

poprzedniego, zauważalnie wzrosła. Emisja ta jest teraz zgodna z Krajową inwentaryzacją emisji prowadzoną w ramach Konwencji NZ w sprawie transgranicznego transportu zanieczyszczeń powietrza na dalekie odległości (LRTAP).

Charakterystyki emisji z COPERT V nie uwzględniają emisji z unosu wtórnego, która stanowi istotną część emisji pyłu PM10 i PM2,5 w transporcie drogowym. Emisje z unosu wtórnego obliczono przy użyciu modelu Vehicular Emissions INventories (VEIN), w którym wykorzystano dane opracowane w ramach wyznaczania emisji ze spalania paliw w transporcie drogowym, dotyczące prędkości pojazdów, ich struktury oraz rodzaju drogi po której się poruszają. W obliczeniach uwzględniono również ilość dni z opadem w podziale na województwa. Emisja wtórna pyłu PM10 i PM2.5 została obliczona dla każdego odcinka drogi, a następnie zagregowana do regularnej siatki o rozdzielczości 0.005° x 0.005°.

Emisje pochodzące z hałd i wyrobisk zostały wyznaczone na podstawie badań terenowych przeprowadzonych w 2023 r. w IOŚ-PIB w ramach projektu pt.: „Opracowanie parametryzacji emisji pyłów z hałd i wyrobisk na podstawie wyników pomiarów oraz modelowania matematycznego – Pilotaż”. Badania te pozwoliły na powiązanie (parametryzację) emisji wtórnej pyłu PM10 i PM2.5 z hałd i wyrobisk z prędkością wiatru oraz z powierzchnią danego obiektu. Do obliczeń wykorzystano opracowaną w ramach projektu parametryzację, średnie dzienne pola wiatru z modelu GEM-AQ oraz obrysy hałd i wyrobisk pochodzące z Bazy Danych Obiektów Topograficznych (BDOT10k).



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

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

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja SO _x [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² -rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
aglomeracja szczecińska	PL3201	301	153 186	7 982	753 947	21	915 136	536	3 040
miasto Koszalin	PL3202	106	54 455	2 203	450 717	5	507 379	535	4 787
strefa zachodniopomorska	PL3203	22 500	1 865 617	57 886	5 514 965	1 813	7 440 282	86	331
województwo zachodniopomorskie		22 907	2 073 258	68 071	6 719 628	1 839	8 862 798	94	387
Polska		313 931	76 329 308	1 419 806	171 476 061	176 213	249 401 388	248	794

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

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja NO _x [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² -rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
aglomeracja szczecińska	PL3201	301	129 552	1 141 069	954 108	70 122	2 294 852	4 454	7 624
miasto Koszalin	PL3202	106	45 302	348 781	177 285	12 011	583 379	3 831	5 504
strefa zachodniopomorska	PL3203	22 500	1 241 062	7 364 157	4 109 869	3 863 909	16 578 997	554	737
województwo zachodniopomorskie		22 907	1 415 917	8 854 007	5 241 262	3 946 042	19 457 228	621	849
Polska		313 931	40 616 054	186 388 054	176 034 283	105 233 279	508 271 670	1 058	1 619

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

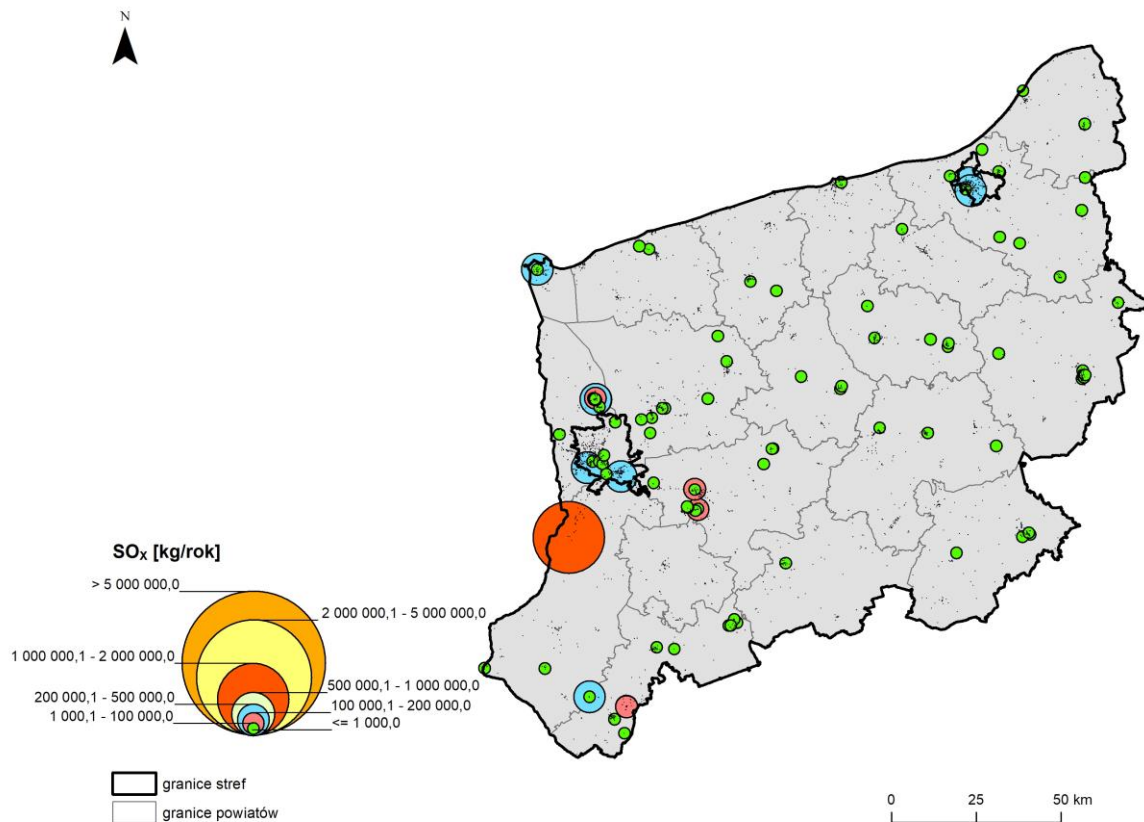
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM ₁₀ [kg/rok]						Emisja [kg/(km ² -rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Hałdy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
aglomeracja szczecińska	PL3201	301	613 931	133 036	61 633	268	34 394	843 263	2 597	2 802
miasto Koszalin	PL3202	106	224 280	38 611	16 911	0	9 584	289 385	2 571	2 730
strefa zachodniopomorska	PL3203	22 500	7 683 407	861 372	958 116	11 700	3 026 198	12 540 794	515	557
województwo zachodniopomorskie		22 907	8 521 618	1 033 020	1 036 660	11 968	3 070 176	13 673 442	552	597
Polska		313 931	223 449 377	22 619 730	19 090 288	399 946	55 229 805	320 789 146	961	1 022

Tabela 6.4. Zestawienie wielkości emisji pyłu PM_{2,5} na obszarze stref województwa zachodniopomorskiego
[źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]

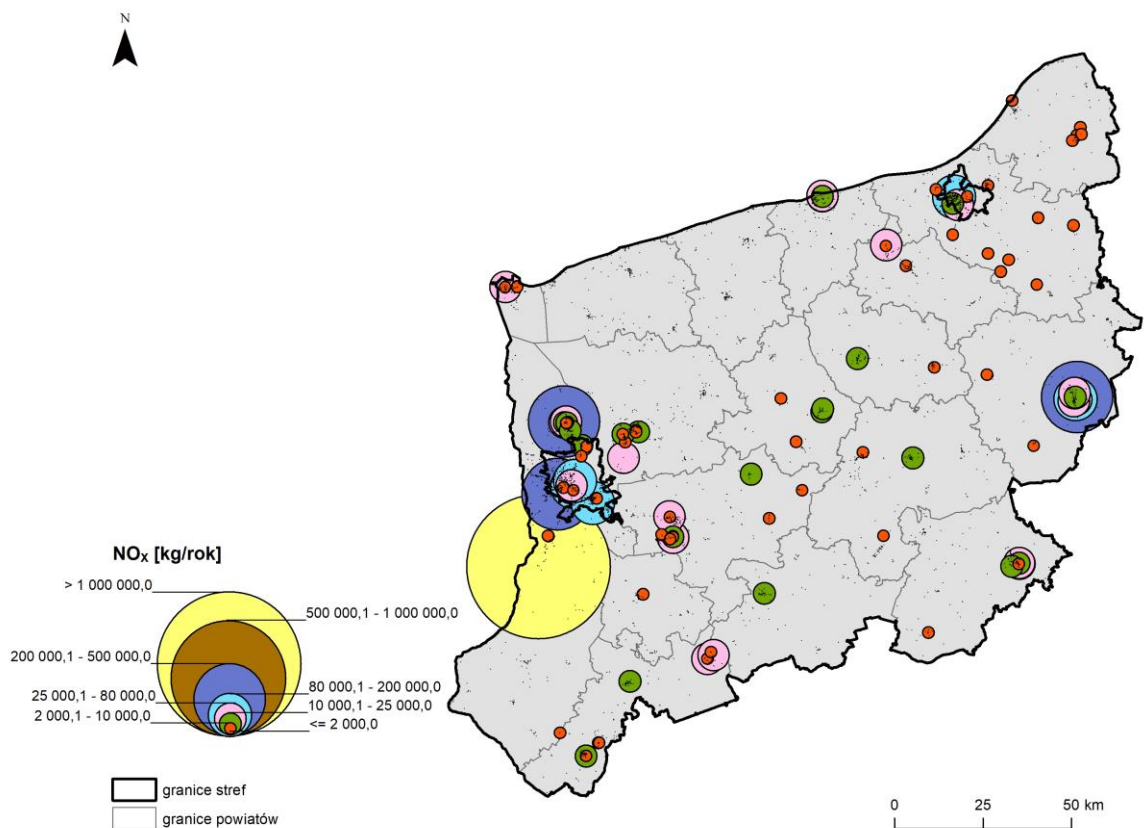
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM _{2,5} [kg/rok]						Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Hałdy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
aglomeracja szczecińska	PL3201	301	579 372	73 882	36 311	207	3 262	693 033	2 182	2 302
miasto Koszalin	PL3202	106	211 765	21 477	9 957	0	651	243 851	2 207	2 300
strefa zachodniopomorska	PL3203	22 500	7 250 886	492 213	571 722	8 988	207 810	8 531 619	354	379
województwo zachodniopomorskie		22 907	8 042 024	587 572	617 990	9 195	211 723	9 468 503	386	413
Polska		313 931	205 578 940	12 609 540	12 320 800	297 922	5 497 213	236 304 415	713	753

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

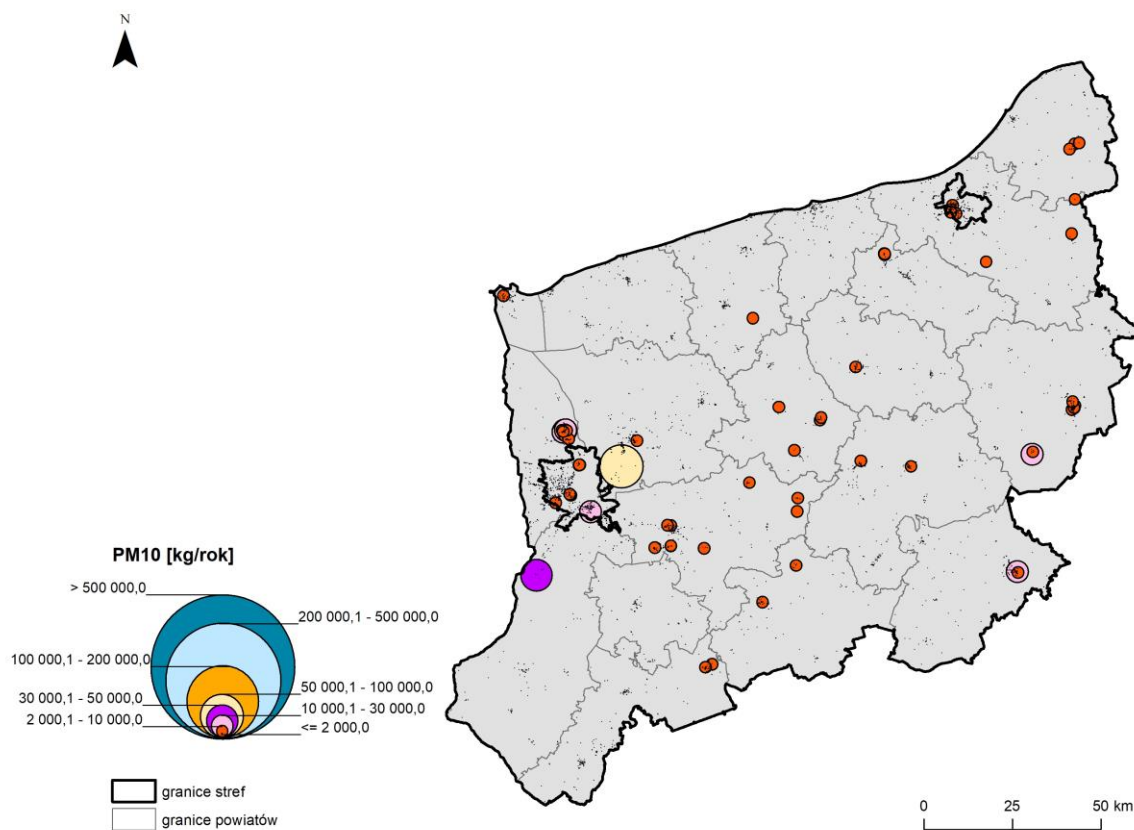
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja B(a)P [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
aglomeracja szczecińska	PL3201	301	161,1	1,6	9,0	0,0	171,8	0,5	0,6
miasto Koszalin	PL3202	106	58,6	0,5	1,2	0,0	60,3	0,6	0,6
strefa zachodniopomorska	PL3203	22 500	2 016,6	12,7	76,4	0,1	2 105,8	0,1	0,1
województwo zachodniopomorskie		22 907	2 236,3	14,8	86,6	0,2	2 337,9	0,1	0,1
Polska		313 931	68 841,3	307,7	2 564,9	2,6	71 716,5	0,2	0,2



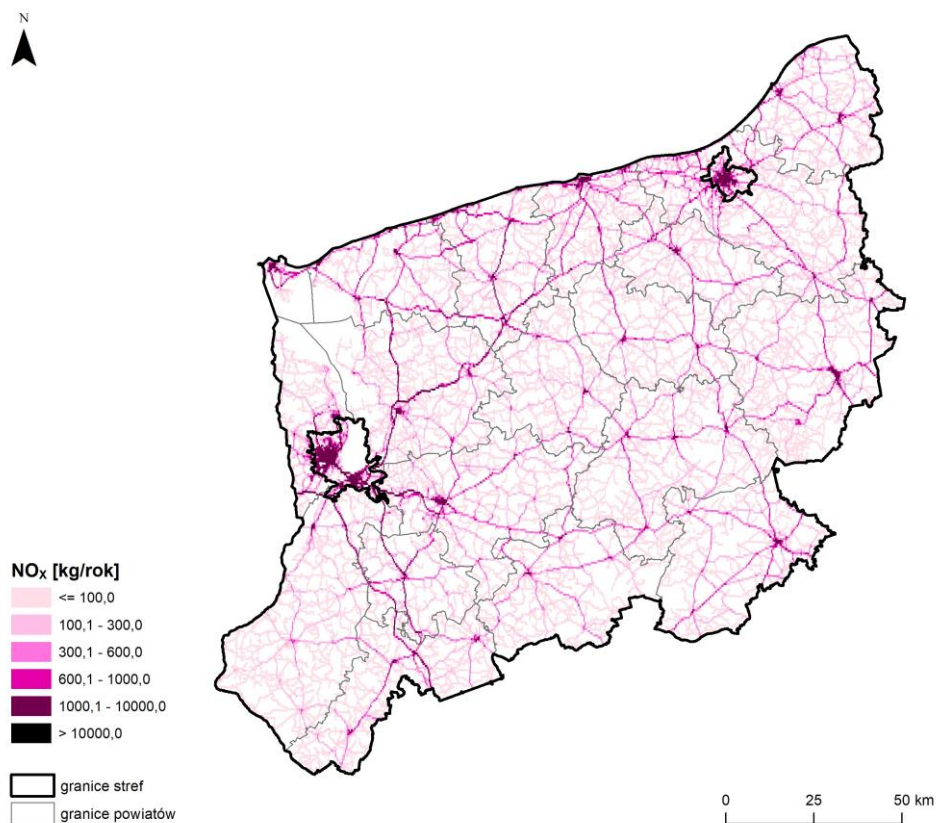
Rysunek 6.2. Lokalizacja punktowych źródeł emisji SO_x na obszarze województwa zachodniopomorskiego [opracowanie GIOŚ, źródło: KOBiZE / IOŚ-PIB]



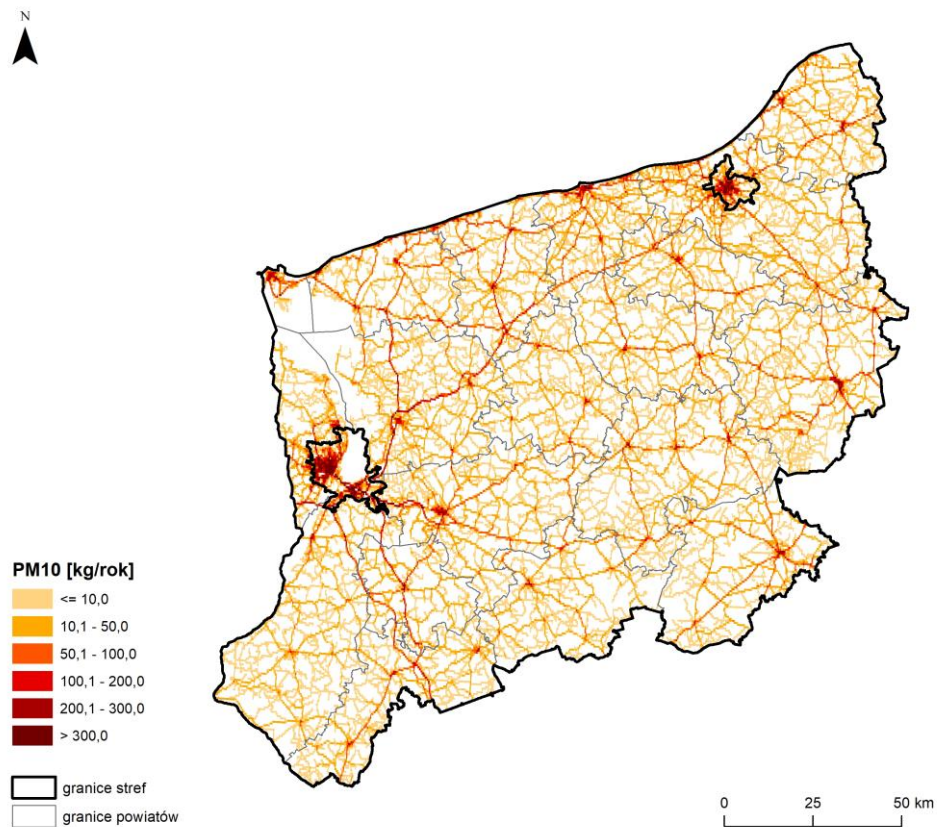
Rysunek 6.3. Lokalizacja punktowych źródeł emisji NO_x na obszarze województwa zachodniopomorskiego [opracowanie GIOŚ, źródło: KOBiZE / IOŚ-PIB]



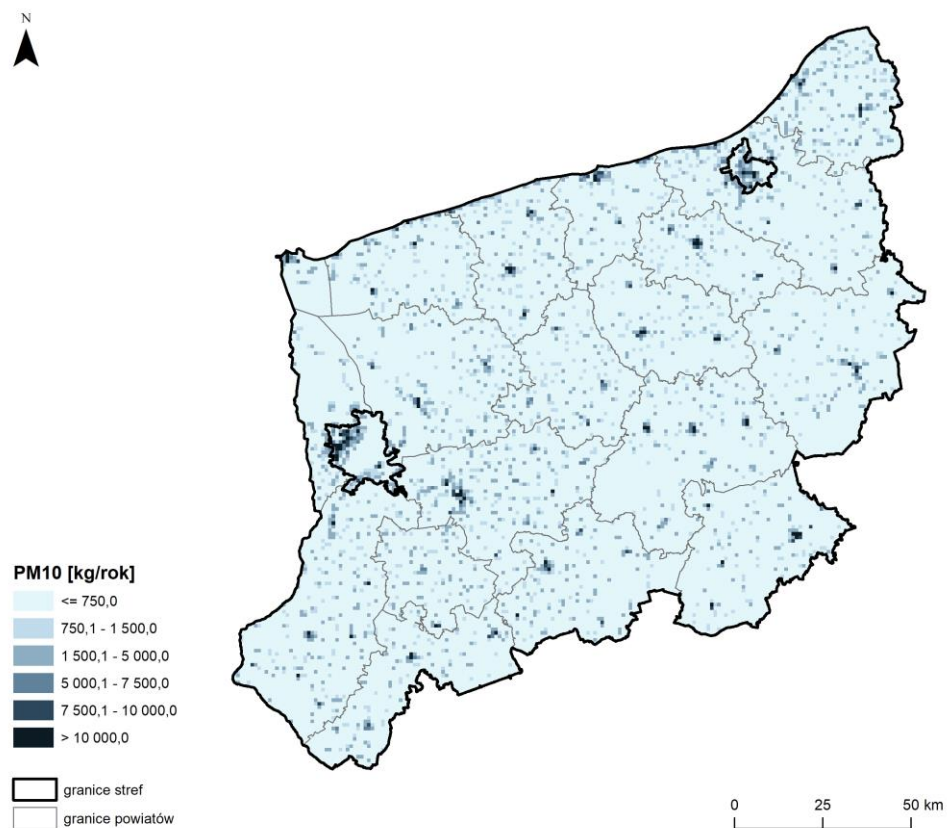
Rysunek 6.4. Lokalizacja punktowych źródeł emisji pyłu PM10 na obszarze województwa zachodniopomorskiego [opracowanie GIOŚ, źródło: KOBiZE / IOŚ-PIB]



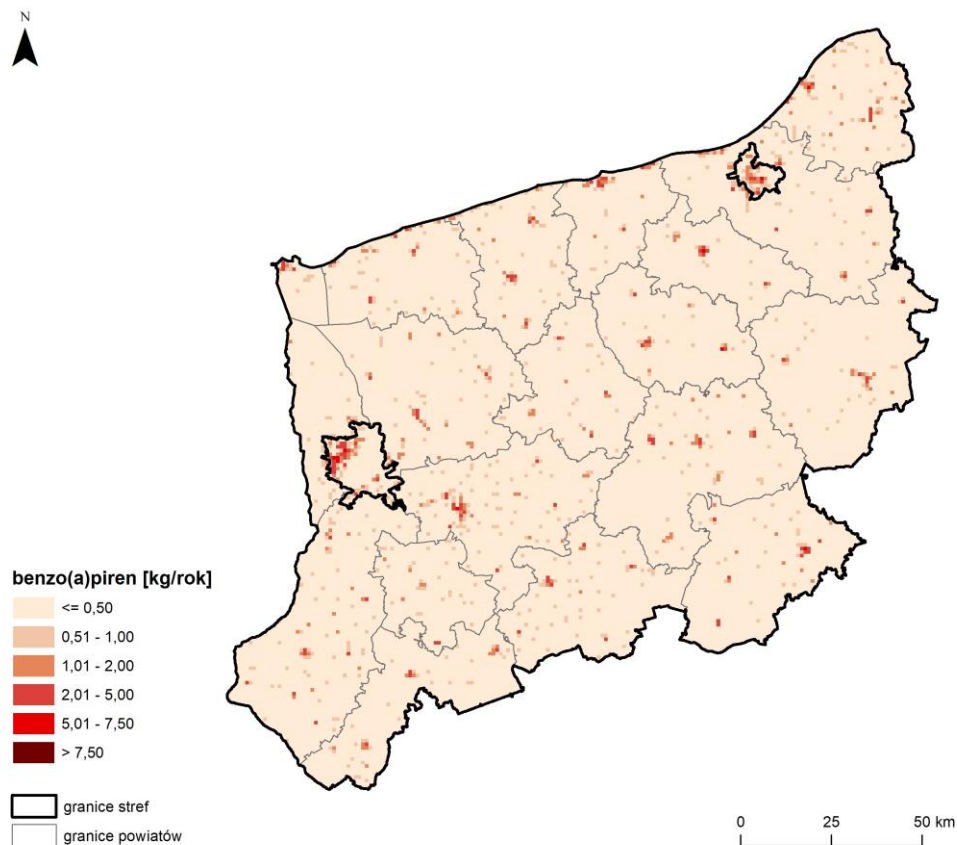
Rysunek 6.5. Lokalizacja liniowych źródeł emisji NO_x na obszarze województwa zachodniopomorskiego [opracowanie GIOŚ, źródło: KOBiZE / IOŚ-PIB]



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



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



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

7. Wyniki oceny jakości powietrza

W poniższych podrozdziałach poświęconych poszczególnym zanieczyszczeniom przedstawiono wyniki rocznej oceny jakości powietrza za 2023 rok przeprowadzonej w województwie zachodniopomorskim.

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

7.1. Ocena wykonana ze względu na ochronę zdrowia ludzi

7.1.1. Dwutlenek siarki (SO₂)

W rocznej ocenie jakości powietrza klasyfikacji stref dla SO₂ dokonuje się dla dwóch parametrów: stężeń 1-godzinnych i 24-godzinnych. Poziom dopuszczalny dla stężeń 1-godzinnych wynosi 350 µg/m³ (**dozwolona liczba godzin ze stężeniami powyżej tej wartości w roku**

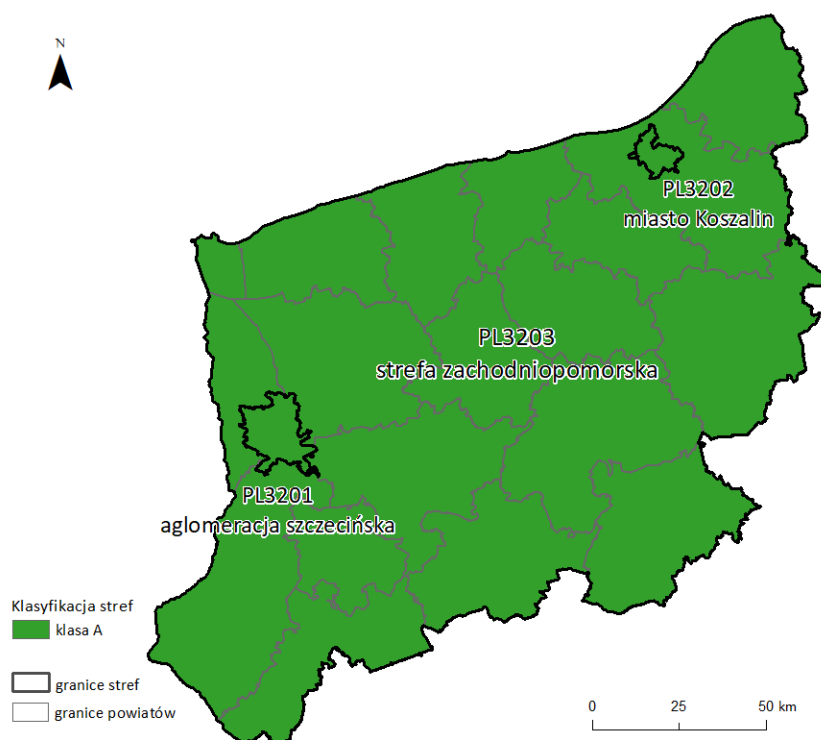
kalendaryzowym wynosi 24), dla stężeń 24-godzinnych wynosi 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (dozwolona liczba dni ze stężeniami powyżej tej wartości w roku wynosi 3).

Ocenę pod kątem stężeń SO_2 w strefach województwa zachodniopomorskiego wykonano na podstawie wyników z 4 stanowisk pomiarów automatycznych, wykorzystano również wyniki szacowania opartego o modelowanie matematyczne rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu.

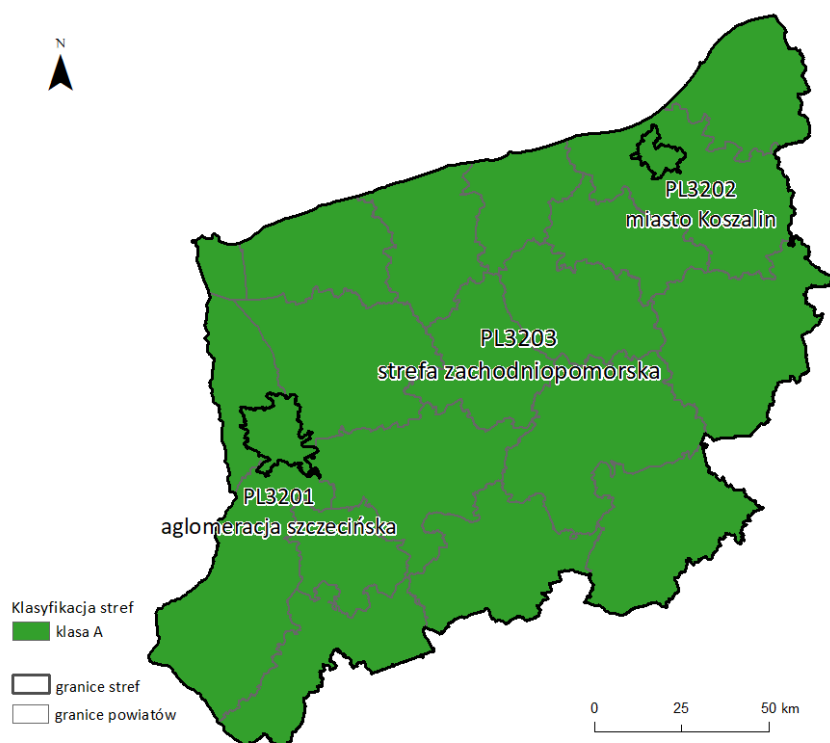
W 2023 roku na terenie stref województwa zachodniopomorskiego nie zanotowano przekroczeń poziomów dopuszczalnych, obowiązujących dla dwutlenku siarki, zarówno poziomu 1-godzinnego, jak i 24-godzinnego. Wszystkie strefy uzyskały klasę A (tabela 7.1 i rysunki 7.1-7.2).

Tabela 7.1. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2023 rok dotyczącej SO_2 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla SO_2	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 1 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 24 godz.
1	PL3201	aglomeracja szczecińska	A	A	A
2	PL3202	miasto Koszalin	A	A	A
3	PL3203	strefa zachodniopomorska	A	A	A



Rysunek 7.1. Klasyfikacja stref w województwie zachodniopomorskim za 2023 rok dla SO_2 dla czasu uśredniania - 1 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]



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

W tabeli 7.2 przedstawiono wartości parametrów statystycznych dwutlenku siarki odpowiadających kryteriom oceny oraz informacje dotyczące kompletności serii pomiarowych na poszczególnych stanowiskach w województwie zachodniopomorskim. Wszystkie parametry przyjmowały wartości poniżej poziomów kryterialnych.

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	L>350 (S1)	25 mak. (S1) [µg/m ³]	L>125 (S24)	4 maks. (S24) [µg/m ³]
1	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzcZpPilsud	Szczecin, ul. Piłsudskiego	automat.	99,1	3	51	1	20
2	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszChopin	Koszalin, ul. Chopina	automat.	99,7	0	13	0	8
3	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzcZecPrze	Szczecinek, ul. Przemysłowa	automat.	97,3	0	13	0	6
4	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpWiduBulRyb	Widuchowa	automat.	97,8	0	35	0	15

Przeprowadzone w roku 2023 w województwie zachodniopomorskim pomiary stężeń dwutlenku siarki w powietrzu na 4 stanowiskach automatycznych, nie wykazały przekroczeń **poziomu dopuszczalnego dla stężeń 1-godzinnych SO₂**. W ciągu roku na obszarze województwa na jednym stanowisku pomiarowym (Szczecin ul. Piłsudskiego) wystąpiły wartości ze stężeniami 1-godzinnymi powyżej 350 µg/m³ (3 godziny). Na tym samym stanowisku pomiarowym wystąpił również jeden przypadek (1 dzień) stężenia **24-godzinnego powyżej poziomu dopuszczalnego**, którego wartość przekroczyła 125 µg/m³.

W rozporządzeniu w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu określono poziom alarmowy dla dwutlenku siarki i jest to jednogodzinna wartość stężenia tego zanieczyszczenia. Informacja o ryzyku przekroczenia tego poziomu na obszarze województwa jest każdorazowo przekazywana do Wojewódzkiego Centrum Zarządzania Kryzysowego w Szczecinie oraz Zarządu Województwa Zachodniopomorskiego.

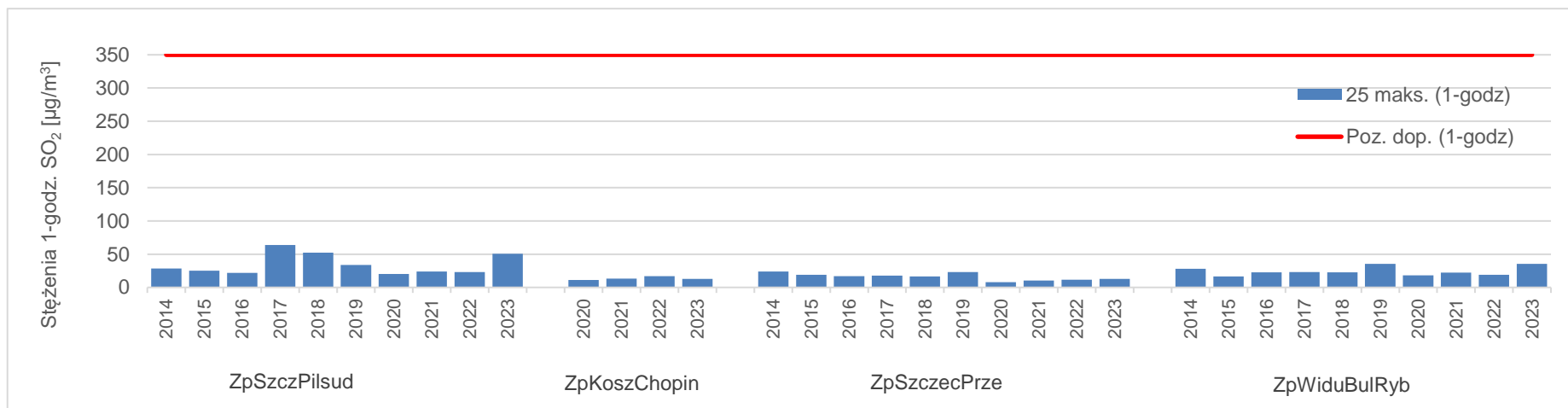
Poziom alarmowy dla dwutlenku siarki wynosi $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i w roku 2023 w województwie zachodniopomorskim nie był przekroczony. Jednak należy wspomnieć, że w styczniu 2023 roku na obszarze aglomeracji szczecińskiej wystąpił epizod bardzo wysokich stężeń dwutlenku siarki. W dniu 18 stycznia 2023 roku w godzinach popołudniowych na stacji przy ul. Piłsudskiego nastąpił bardzo szybki wzrost stężeń 1-godzinnych tego zanieczyszczenia, osiągając maksymalną wartość o godzinie 18:00 na poziomie $986,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska GIOŚ w Szczecinie wydał komunikat o ryzyku wystąpienia przekroczenia poziomu alarmowego dla SO_2 na obszarze aglomeracji szczecińskiej. Jednocześnie panowały wówczas bardzo niekorzystne warunki meteorologiczne (silna mgła, brak wiatru i bardzo duża wilgotność powietrza), utrudniające rozpraszanie zanieczyszczeń. Finalnie, w dniu 18 stycznia 2023 roku nie wystąpiły 3 godziny z rzędu z wartościami powyżej $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$, co oznacza, że pomimo zarejestrowania bardzo wysokich stężeń dwutlenku siarki, poziom alarmowy nie został przekroczony.

Na rysunkach 7.3 - 7.4 przedstawiono wartości parametrów statystycznych dwutlenku siarki odpowiadających kryteriom oceny na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w roku 2023 na tle wielolecia (lata 2014-2023).

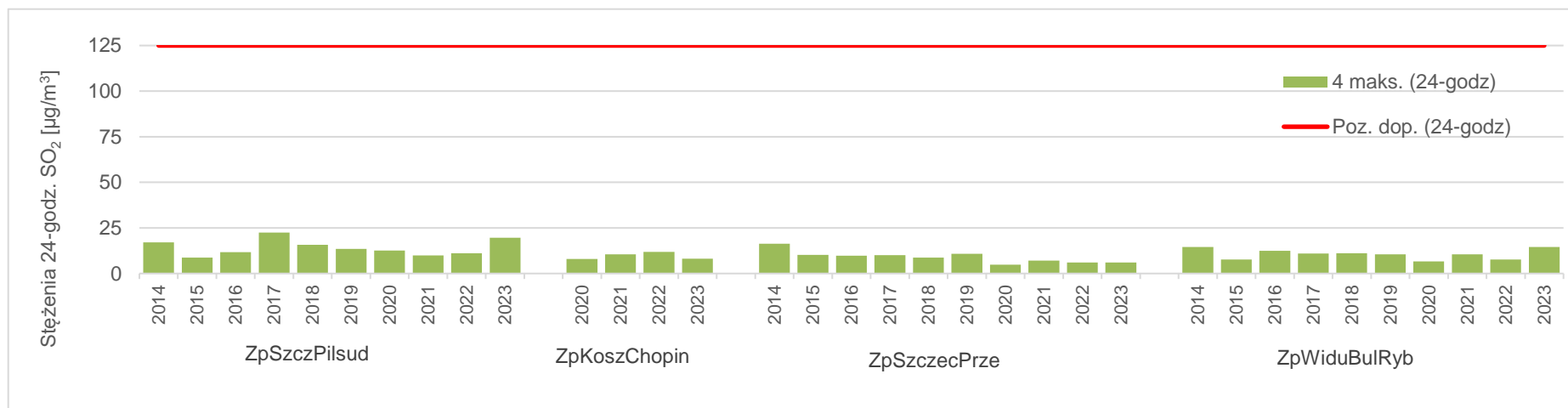
Rysunek 7.3 przedstawia przebieg 25 maksymalnej wartości godzinowej stężenia dwutlenku siarki w wieloleciu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim. W roku 2023 na stanowisku pomiarowym w Szczecinie (ZpSzcZPilsud) wartość tego parametru wzrosła w stosunku do wartości rejestrowanych w ostatnich latach i wyniosła $51 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Również na stanowisku w Widuchowej (ZpWidulRyb) można zaobserwować lekki wzrost wartości tego parametru ($35 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Na pozostałych dwóch stanowiskach (w Koszalinie oraz w Szczecinku) parametr utrzymał się na podobnym poziomie i w roku 2023 wyniósł $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dla każdego stanowiska.

W roku 2023 odnotowano 3 przypadki przekroczenia przez stężenia 1-godzinne wartości $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$, przy dopuszczalnych 24 takich przypadkach w roku (epizod z dnia 18.01.2023 r. w Szczecinie), co oznacza, że nie został przekroczony poziom dopuszczalny ustanowiony dla stężeń 1-godzinnych dwutlenku siarki.

Rysunek 7.4 przedstawia przebieg 4 maksymalnej wartości SO_2 dla 24-godzinnego czasu uśredniania na tle wartości dopuszczalnej w latach 2014-2023, która wynosi $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i może wystąpić 3 razy w roku. W roku 2023 wartości parametru kształtowały się od $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na stacji w Szczecinku przy ul. Przemysłowej, przez $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na stacji w Koszalinie przy ul. Chopina, wartość $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w Widuchowej do maksymalnej wartości $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w aglomeracji szczecińskiej przy ul. Piłsudskiego.



Rysunek 7.3. Przebieg 25 maksymalnej wartości godzinowej stężenia SO₂, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014 – 2023 [źródło: GIOŚ]



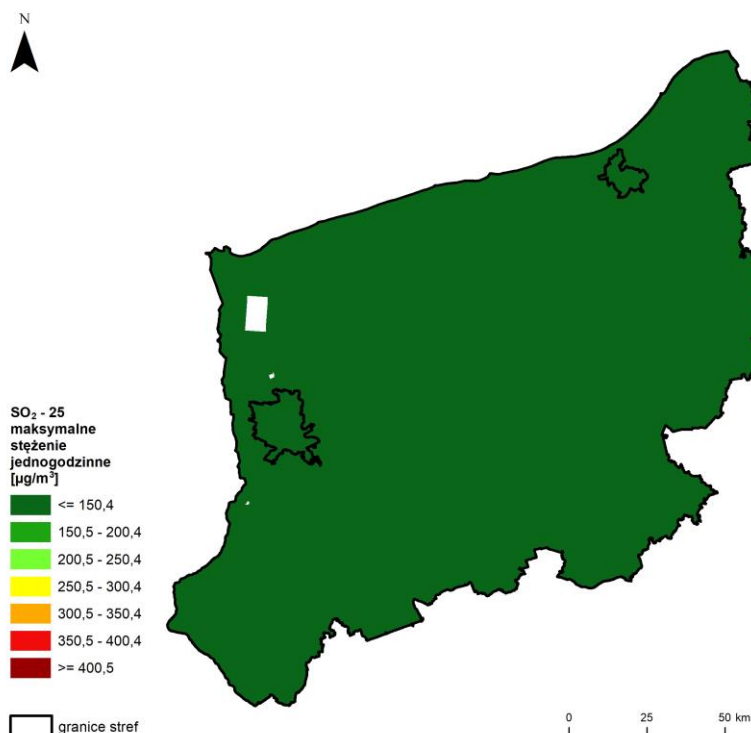
Rysunek 7.4. Przebieg 4 maksymalnej wartości dobowej stężenia SO₂, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014 – 2023 [źródło: GIOŚ]

W przedstawionym przedziale czasowym odnotowano 1 przekroczenie wartości dopuszczalnej dla stężeń 24-godzinnych wynoszącej $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$, jednak w roku kalendarzowym dopuszczalne są 3 dni z przekroczeniem tej wartości. Ostatecznie poziom dopuszczalny nie został przekroczony a parametr pozostawał na bardzo niskim poziomie w porównaniu do wartości kryterialnej.

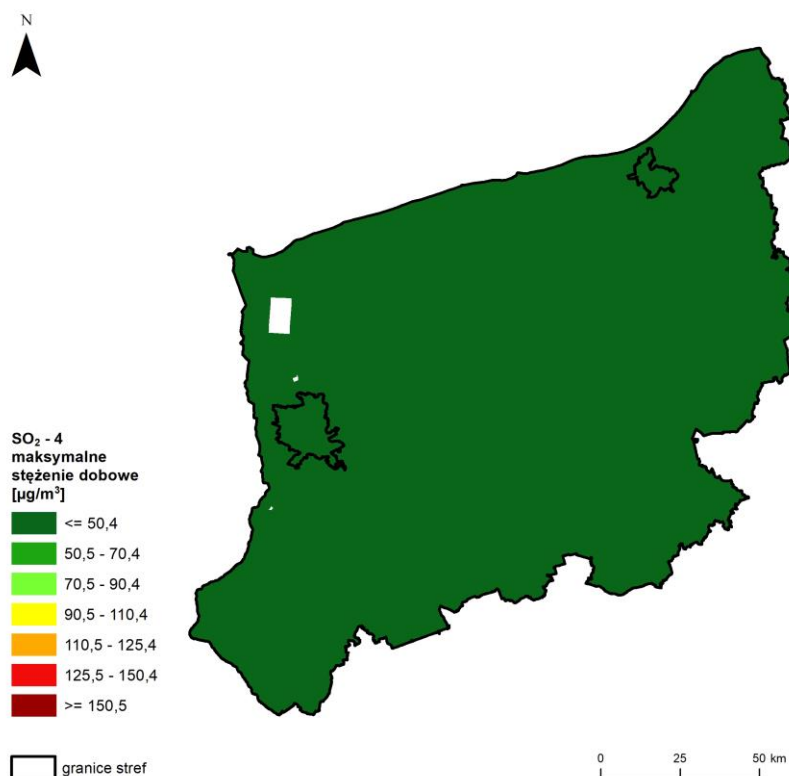
W rozkładach wartości stężeń dwutlenku siarki dla obydwu parametrów brak jest wyraźnego trendu zmian. Można jedynie stwierdzić, że w badanym przedziale czasowym nastąpił niewielki wzrost stężeń w roku 2017, 2018 oraz w roku 2023, kiedy stężenia dwutlenku siarki osiągały nieznacznie wyższe wartości, choć wciąż bardzo niskie w odniesieniu do poziomów kryterialnych.

Głównym źródłem dwutlenku siarki w powietrzu są procesy spalania paliw w obszarze energetyki zawodowej, procesy technologiczne a także w dalszej kolejności emisja z sektora komunalno-bytowego. Ogrzewanie budynków generuje emisję dwutlenku siarki do atmosfery a jego ilość zależna jest między innymi od zawartości siarki w paliwach stałych stosowanych w paleniskach. Stężenia dwutlenku siarki wykazują charakter sezonowy, choć różnice stężeń na obszarze województwa zachodniopomorskiego pomiędzy okresem jesienno-zimowym a wiosenno-letnim nie są znaczące.

Wyniki pomiarów stężeń SO_2 uzyskane na 4 stanowiskach pomiarowych województwie, zostały uzupełnione metodami obiektywnego szacowania opartego o wyniki modelowania matematycznego transportu i przemian substancji w powietrzu w celu uzyskania rozkładu przestrzennego stężeń. Wyniki szacowania potwierdzają występowanie niskich stężeń dwutlenku siarki na obszarze województwa zachodniopomorskiego, również w miejscach, gdzie nie wykonywano pomiarów.



Rysunek 7.5. Rozkład przestrzenny 25 maksymalnej wartości stężenia 1-godzinnego SO_2 w województwie zachodniopomorskim w 2023 roku opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



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

Najwyższe, oszacowane wskazania dla parametru 25 maksimum ze stężeń 1-godzinnych osiągnęły wartość 69,3 µg/m³ (poziom dopuszczalny wynosi 350 µg/m³) na obszarze powiatu polickiego - rysunek 7.5, natomiast wartości dla parametru 4 maksimum ze stężeń 24-godzinnych osiągnęły maksymalnie wartość 28,8 µg/m³ (poziom dopuszczalny wynosi 125 µg/m³) również na obszarze powiatu polickiego - rysunek 7.6.

7.1.2. Dwutlenek azotu (NO₂)

W rocznej ocenie jakości powietrza, klasyfikacji stref pod kątem zanieczyszczenia NO₂ dokonuje się w odniesieniu do dwóch parametrów: poziomu dopuszczalnego 1-godzinnego i poziomu dopuszczalnego średniorocznego. Poziom dopuszczalny określony dla stężeń 1-godz. wynosi 200 µg/m³ (dozwolona liczba godzin w roku kalendarzowym wynosi 18), natomiast poziom określony dla stężeń średniorocznych wynosi 40 µg/m³.

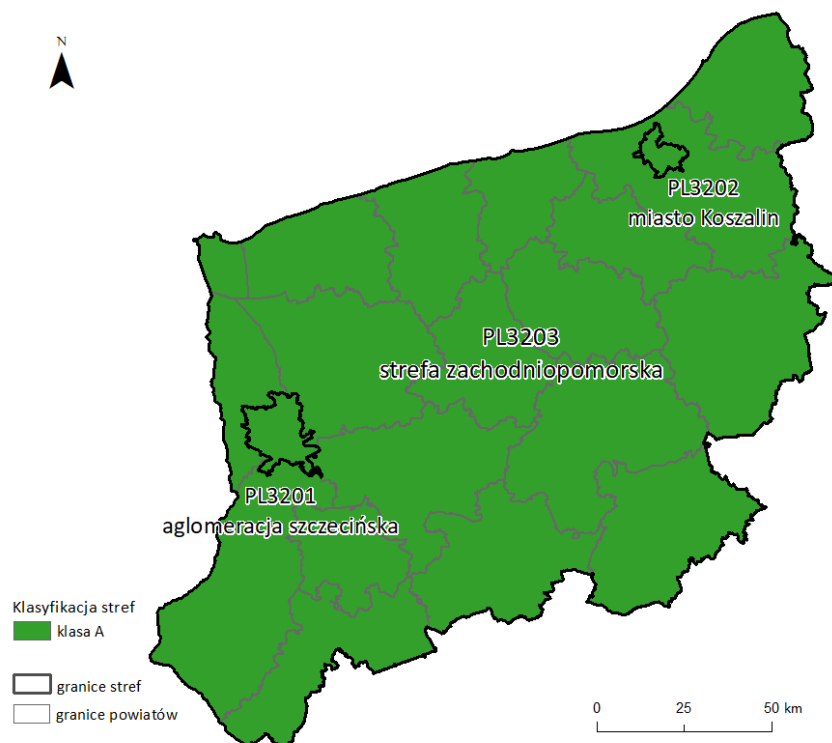
Podstawą oceny były wyniki pomiarów uzyskane na 7 stanowiskach pomiarów automatycznych, uzupełnione metodami obiektywnego szacowania opartego o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023.

W 2023 r. na terenie stref województwa zachodniopomorskiego nie zanotowano przekroczeń poziomów dopuszczalnych obowiązujących dla dwutlenku azotu, zarówno poziomu ustalonego

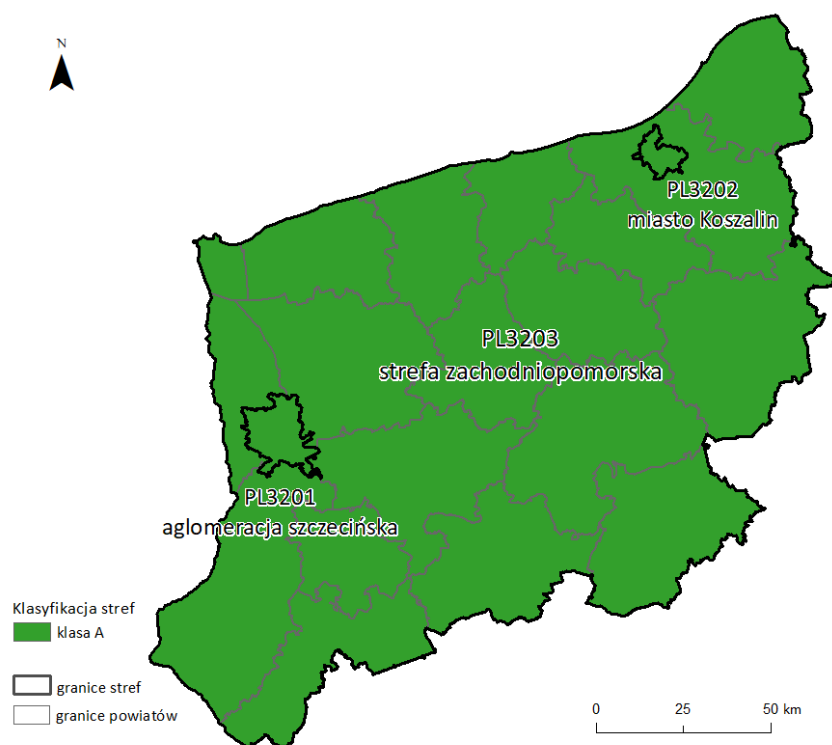
dla stężeń 1-godzinnych, jak i stężeń średniorocznych. Wszystkie strefy zostały zaliczone do klasy A (tabela 7.3 i rysunki 7.7-7.8).

Tabela 7.3. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2023 rok dotyczącej NO₂ - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla NO ₂	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 1 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania - rok
1	PL3201	aglomeracja szczecińska	A	A	A
2	PL3202	miasto Koszalin	A	A	A
3	PL3203	strefa zachodniopomorska	A	A	A



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

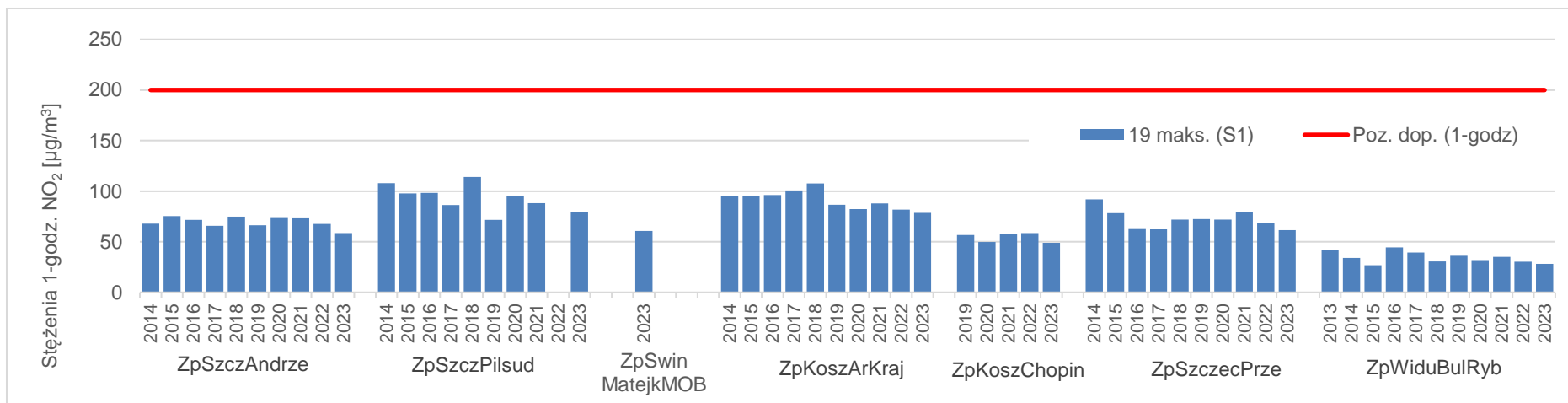


Rysunek 7.8. Klasyfikacja stref w województwie zachodniopomorskim za 2023 rok dla NO₂ dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

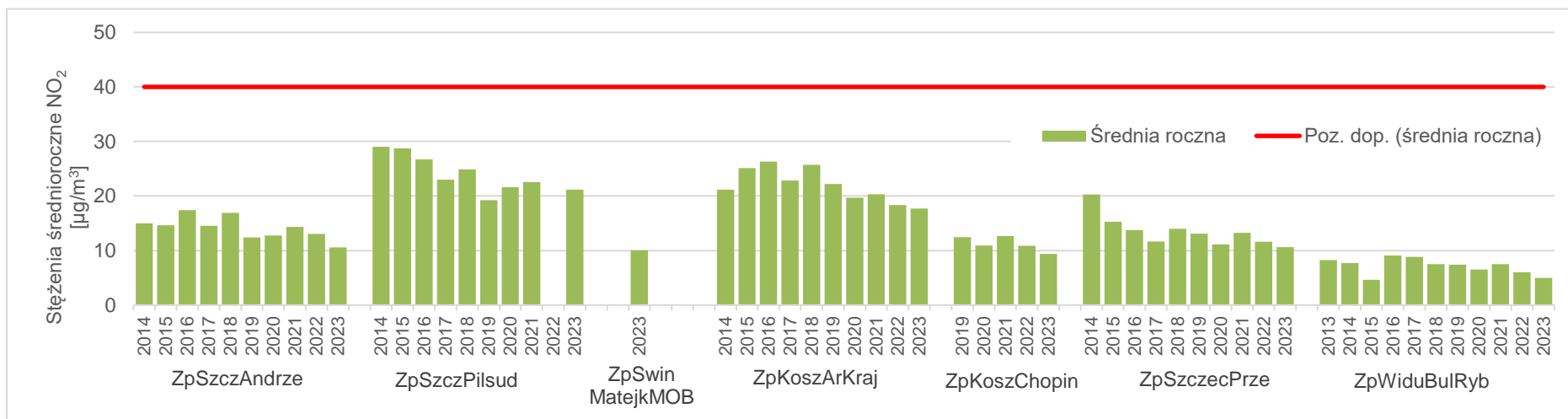
W tabeli 7.4 przedstawiono wartości parametrów statystycznych dwutlenku azotu odpowiadających kryteriom oceny oraz informacje dotyczące kompletności serii pomiarowych na poszczególnych stanowiskach w województwie zachodniopomorskim. Nie stwierdzono przekroczeń poziomów dopuszczalnych dla żadnego z parametrów na każdym z 7 uwzględnionych w ocenie stanowisk pomiarowych.

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

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]	L>200 (S1)	19 maks. (S1) [µg/m ³]
1	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzcZAndrze	Szczecin, ul. Andrzejewskiego	automat.	99	11	0	59
2	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzcZPilsud	Szczecin, ul. Piłsudskiego	automat.	99	21	0	79
3	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszArKraj	Koszalin, ul. Armii Krajowej	automat.	98	18	0	78
4	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszChopin	Koszalin, ul. Chopina	automat.	100	9	0	49
5	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSwinMatejkMOB	Świnoujście, ul. J. Matejki	automat.	97	10	0	61
6	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzcZecPrze	Szczecinek, ul. Przemysłowa	automat.	97	11	0	61
7	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpWiduBulRyb	Widuchowa	automat.	98	5	0	28



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



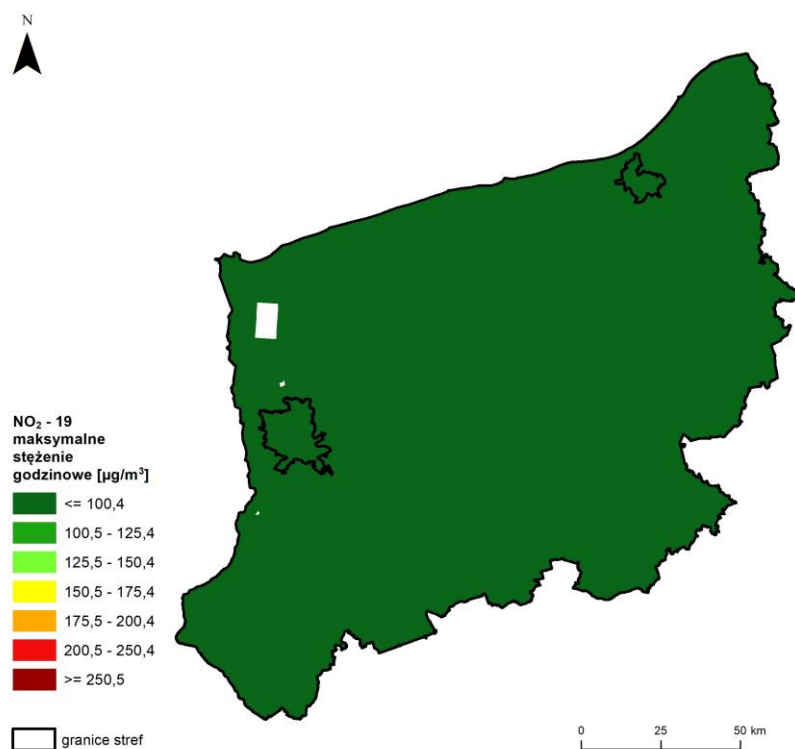
Rysunek 7.10. Przebieg wartości średniej rocznej stężenia NO₂, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014 - 2023 [źródło: GIOŚ]

Na rysunku 7.9 przedstawiono zmienność 19 maksymalnej wartości jednogodzinowej na tle wartości dopuszczalnej ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dozwolone nie więcej niż 18 razy w roku) na przestrzeni lat 2014-2023 w województwie zachodniopomorskim. W roku 2023, podobnie jak w latach poprzednich, na żadnym stanowisku pomiarowym nie został przekroczony poziom dopuszczalny określony dla stężeń 1-godzinnych NO_2 . Najwyższe wartości tego parametru odnotowano na stanowiskach komunikacyjnych w Szczecinie (ZpSzczPilsud) oraz w Koszalinie (ZpKoszArKraj). Maksymalną wartość normowanego stężenia 1-godzinnego w roku 2023 zarejestrowano na stanowisku w Szczecinie przy ul. Piłsudskiego (ZpSzczPilsud) i wyniosła ona $130,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (tj. 65,3% poziomu dopuszczalnego wynoszącego $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

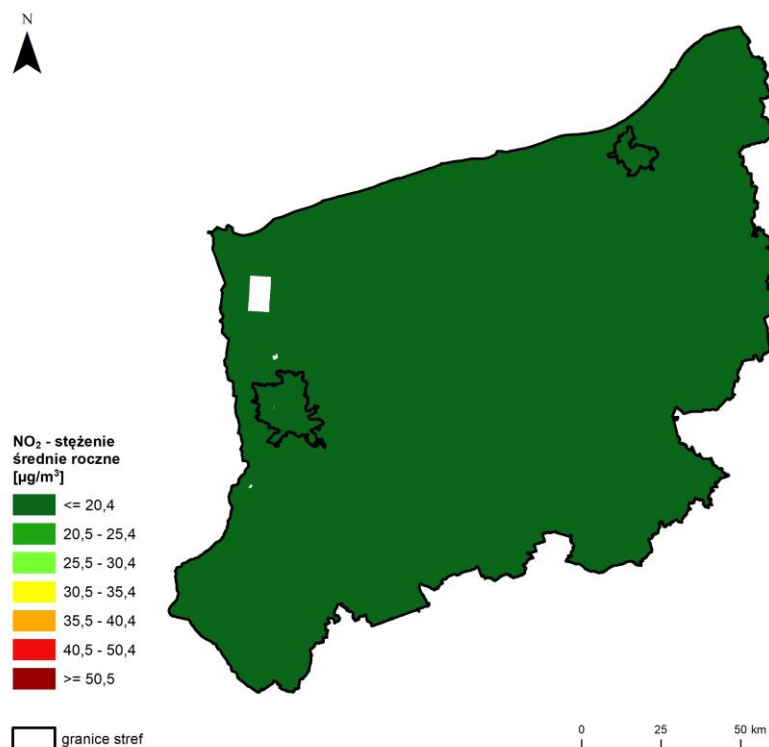
Na rysunku 7.10 przedstawiono zmienność wartości średniorocznej stężenia NO_2 na tle poziomu dopuszczalnego. Zmierzone w roku 2023 metodami automatycznymi stężenia dwutlenku azotu na 7 stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim wykazały, że w żadnym punkcie pomiarowym stężenia średnioroczne nie przekroczyły poziomu dopuszczalnego ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Najwyższe stężenia (maksymalnie do 52,5% poziomu dopuszczalnego) wystąpiły w punktach zlokalizowanych na obszarach cechujących się intensywnym ruchem samochodowym (Szczecin, ul. Piłsudskiego oraz Koszalin, ul. Armii Krajowej). Najniższe stężenia notowane są na stanowisku podmiejskim w Widuchowej ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$), pozostającym pod bardzo niewielkim wpływem ruchu samochodowego.

Rysunki 7.9 i 7.10 pokazują, że w przedziale czasowym od roku 2014 do roku 2023 stężenia średnioroczne dwutlenku azotu na większości stanowisk pomiarowych wykazywały delikatną tendencję spadkową. Jednak na stanowiskach zlokalizowanych w aglomeracji szczecińskiej i mieście Koszalin stężenia pozostają wyższe niż na pozostałych stanowiskach. Oznacza to, że coraz większa ilość pojazdów, jaką rejestruje się na obszarze dużych miast, wciąż wpływa na wysokość stężeń tego zanieczyszczenia.

W rozporządzeniu w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu dwutlenek azotu ma określony poziom alarmowy i jest to jednogodzinna wartość stężenia tego zanieczyszczenia. Poziom alarmowy dla dwutlenku azotu wynosi $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i w roku 2023 w województwie zachodniopomorskim nie został przekroczony. Informacja o ryzyku przekroczenia tego poziomu na obszarze województwa zachodniopomorskiego będzie każdorazowo przekazywana do Wojewódzkiego Centrum Zarządzania KryzysowegoUrzędu Wojewódzkiego w ... oraz do Zarządu Województwa ...



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



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

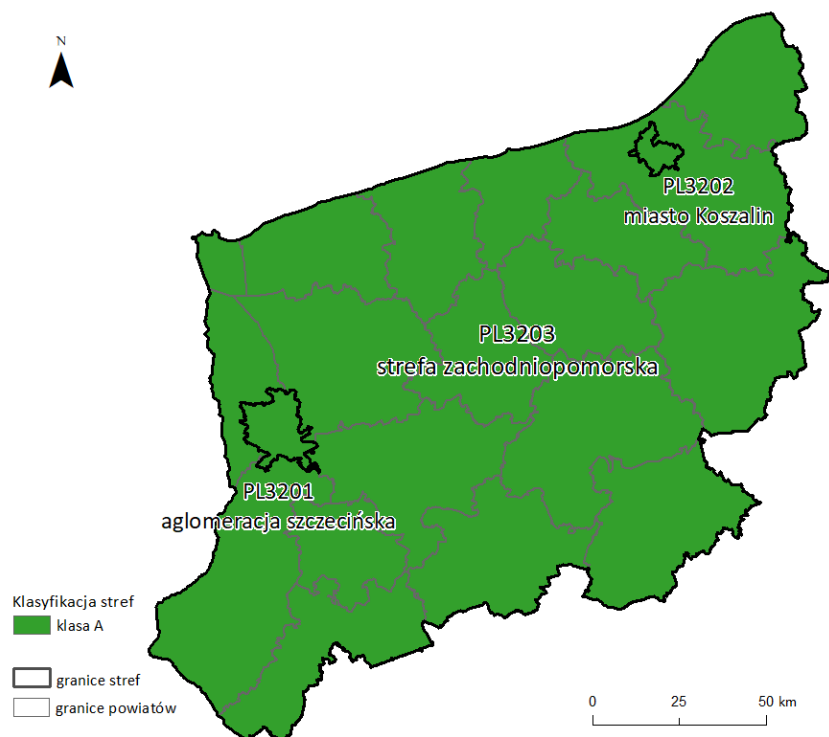
Na rysunkach 7.11 oraz 7.12 przedstawiono przestrzenny rozkład stężeń dwutlenku azotu na terenie województwa zachodniopomorskiego, będący wynikiem szacowania w oparciu o modelowanie matematycznego transportu i przemian substancji w powietrzu. Wyniki szacowania potwierdzają występowanie stężeń dwutlenku azotu poniżej określonych poziomów dopuszczalnych ze względu na kryterium stężeń 1-godzinnych oraz kryterium stężeń średniorocznych na obszarze całego województwa, nie tylko w punktach pomiarowych. Zgodnie z mapami rozkładów stężeń wartości 19 maksymalnego stężenia 1-godzinnego NO₂ na obszarze województwa dochodzą do 85,4 µg/m³ w granicach strefy aglomeracja szczecińska - rysunek 7.11. Mapa rozkładu stężeń średniorocznych NO₂ przedstawia najwyższe wartości tego parametru również w obszarze aglomeracji szczecińskiej na poziomie 21,6 µg/m³ - rysunek 7.12.

7.1.3. Tlenek węgla (CO)

Wartością kryterialną w ocenie zanieczyszczenia tlenkiem węgla jest dopuszczalny poziom substancji w powietrzu, ustalony dla stężeń 8-godzinnych krocących. W ocenie za 2023 rok wykorzystano wyniki pomiarów automatycznych zlokalizowanych na terenach miejskich. W 2023 roku na podstawie wyników pomiarów wykonywanych w strefie zachodniopomorskiej i w strefie aglomeracja szczecińska, nie stwierdzono przekroczeń poziomu dopuszczalnego obowiązującego dla tlenku węgla, wynoszącego 10 mg/m³ (maksimum ze stężeń średnich 8-godzinnych krocących, obliczanych ze stężeń 1-godzinnych w ciągu roku kalendarzowego). Obie strefy otrzymały klasę A. Natomiast klasyfikację strefy miasto Koszalin, ze względu na brak wyników pomiarów z tej strefy, przeprowadzono na podstawie zdefiniowanej metody szacowania. W efekcie miasto Koszalin również uzyskało w ocenie klasę A. Wyniki klasyfikacji stref województwa zachodniopomorskiego przedstawiono w tabeli 7.5 oraz na rysunku 7.13.

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla CO
1	PL3201	aglomeracja szczecińska	A
2	PL3202	miasto Koszalin	A
3	PL3203	strefa zachodniopomorska	A



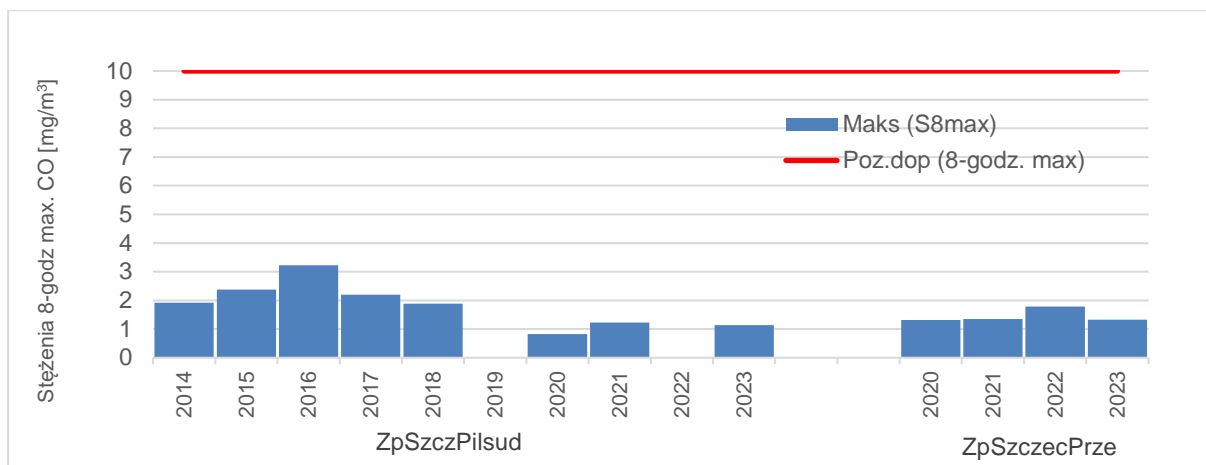
Rysunek 7.13. Klasyfikacja stref w województwie zachodniopomorskim za 2023 rok dla tlenku węgla dla czasu uśredniania - 8 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

W tabeli 7.6 przedstawiono wartości parametrów statystycznych tlenku węgla odpowiadających kryterium oceny oraz informacje dotyczące kompletności serii pomiarowych na stanowiskach w województwie zachodniopomorskim. Na żadnym stanowisku pomiarowym nie stwierdzono przekroczeń poziomu dopuszczalnego obowiązującego parametru.

Tabela 7.6. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów CO na potrzeby oceny za 2023 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	S8max [mg/m ³]
1	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzcZPilsud	Szczecin, ul. Piłsudskiego	automatyczny	100	1
2	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzczecPrze	Szczecinek, ul. Przemysłowa	automatyczny	99	1

Na rysunku 7.14 przedstawiono zmienność wartości maksymalnych ze stężeń średnich 8-godzinnych tlenku węgla na stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014-2023.



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

Do oceny jakości powietrza za rok 2023 wykorzystano automatyczne pomiary tlenku węgla wykonywane w 2 punktach województwa – na stanowisku komunikacyjnym w Szczecinie, przy ul. Piłsudskiego (ZpSzcZPilsud) oraz na stanowisku przemysłowym w Szczecinku, przy ul. Przemysłowej (ZpSzcZecPrze). Wartość maksymalna ze stężeń średnich ośmiogodzinnych wyniosła w Szczecinie $1,14 \text{ mg/m}^3$, a w Szczecinku $1,33 \text{ mg/m}^3$, stanowiąc maksymalnie około 13% poziomu dopuszczalnego. W przebiegu wartości stężeń tlenku węgla w wieloleciu najwyższe stężenia zanotowano w roku 2016 na stanowisku komunikacyjnym w Szczecinie. Brak na wykresie wyników ze stanowiska w Koszalinie podyktowany jest niewykonywaniem pomiarów w tej lokalizacji w roku oceny - 2023. Do oceny strefy miasto Koszalin pod kątem zanieczyszczenia tlenkiem węgla użyto metody obiektywnego szacowania opartej o analogię do stężeń, wykonanych na stanowisku pomiarowym w strefie aglomeracja szczecińska w roku 2023. W związku z faktem, że pomiar również wykonywany był na stanowisku komunikacyjnym, pomierzona wartość stanowiła podstawę do oszacowania stężenia średniorocznego na stanowisku komunikacyjnym w Koszalinie. Wszystkie normowane, maksymalne stężenia 8-godzinne kroczące w latach 2014-2023, były znacznie niższe od poziomu dopuszczalnego, wynoszącego 10 mg/m^3 . Na przestrzeni ostatnich lat rysuje się lekki trend spadku stężeń tlenku węgla na stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim.

Najwyższe stężenia tlenku węgla rejestrowane są na ogół na stanowiskach komunikacyjnych, jednak podobnie jak w przypadku innych substancji, których znaczącym źródłem emisji jest spalanie paliw do celów grzewczych, również w przypadku tlenku węgla w sezonie grzewczym występuje wyższy poziom tego zanieczyszczenia.

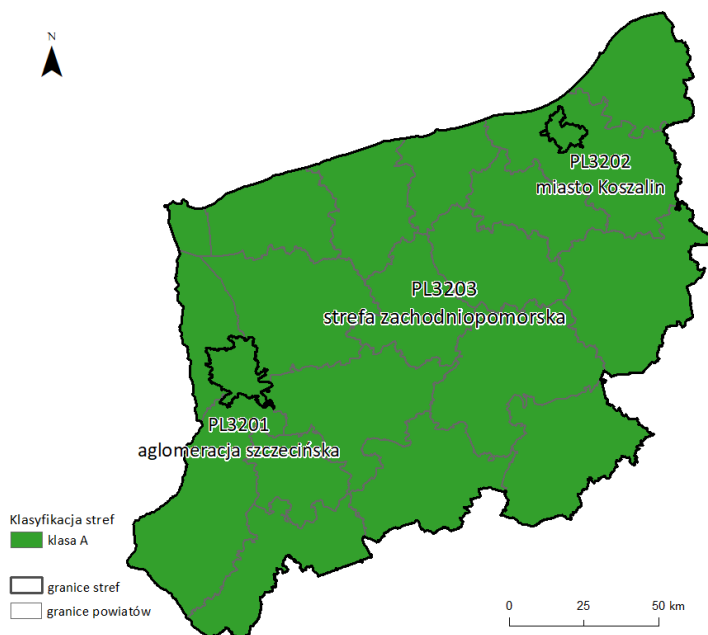
7.1.4. Benzen (C_6H_6)

Analiza wyników pomiarów wykonywanych w dwóch strefach województwa zachodniopomorskiego oraz szacowania stężeń benzenu na obszarze strefy miasto Koszalin w roku 2023 wykazała brak przekroczeń poziomu dopuszczalnego, określonego pod kątem ochrony zdrowia ludzi jako wartość średnioroczna wynosząca $5 \text{ } \mu\text{g/m}^3$. Ze względu na wysokość stężeń C_6H_6 wszystkie 3 strefy województwa zachodniopomorskiego zostały zaliczone do klasy A.

Wyniki klasyfikacji stref przedstawiono w tabeli 7.7 oraz na rysunku 7.15.

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla C ₆ H ₆
1	PL3201	aglomeracja szczecińska	A
2	PL3202	miasto Koszalin	A
3	PL3203	strefa zachodniopomorska	A



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

W tabeli 7.8 przedstawiono wartości parametrów statystycznych benzenu odpowiadających kryterium oceny oraz informacje dotyczące kompletności serii pomiarowych na stanowiskach w województwie zachodniopomorskim. Nie stwierdzono przekroczeń poziomu dopuszczalnego obowiązującego parametru na żadnym stanowisku pomiarowym w województwie zachodniopomorskim.

Tabela 7.8. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów C₆H₆, na potrzeby oceny za 2023 rok, pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

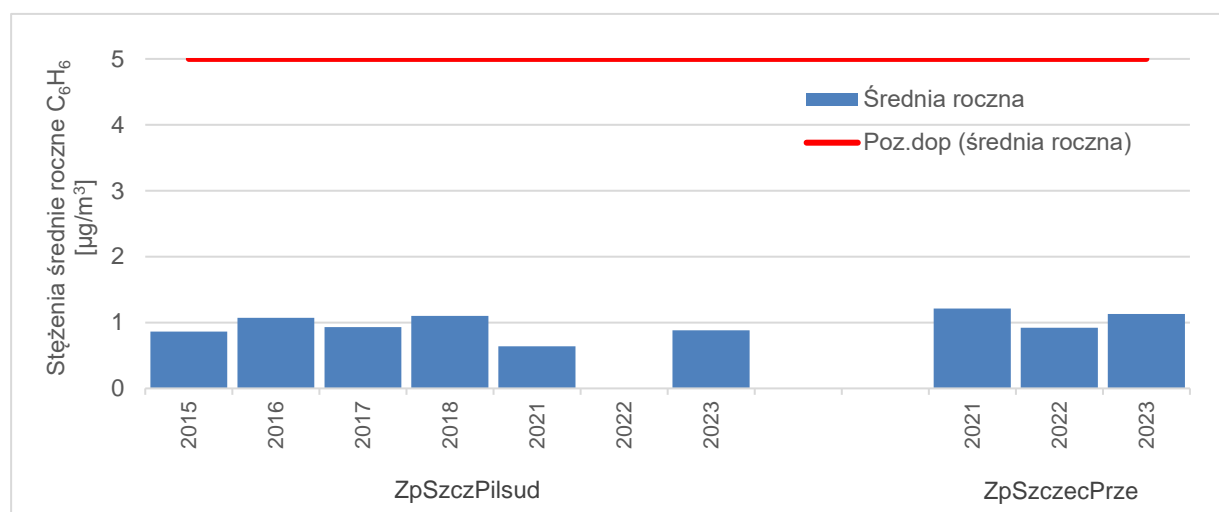
L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]
1	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzcZPilsud	Szczecin, ul. Piłsudskiego	automat.	97	1
2	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzcZecPrze	Szczecinek, ul. Przemysłowa	automat.	97	1

W roku 2023 w województwie zachodniopomorskim badania poziomów 1-godzinnych stężeń benzenu wykonywane były na 2 automatycznych stanowiskach pomiarowych: w strefie aglomeracja

szczecińska na stanowisku komunikacyjnym przy ul. Piłsudskiego, oraz w Szczecinku na stacji przy ul. Przemysłowej - stanowisko przemysłowe na obszarze strefy zachodniopomorskiej. W celu przeprowadzenia klasyfikacji strefy miasto Koszalin, gdzie pomiary nie były wykonywane w 2023 roku, zdefiniowano metodę szacowania w oparciu o analogię do wyników pomiarów wykonanych na stacji komunikacyjnej w strefie aglomeracja szczecińska w roku 2023. Pomierzona wartość stężenia średniorocznego stanowiła zatem podstawę do oszacowania stężenia średniorocznego benzenu na stanowisku komunikacyjnym w Koszalinie.

Wyniki stężeń oraz szacowanie za rok 2023 wskazały, iż maksymalne stężenia w strefach województwa zachodniopomorskiego wyniosły $1,13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (stanowisko pomiarowe w Szczecinku).

W latach wcześniejszych pomiary benzenu odbywały się w strefach województwa w sposób rotacyjny: w aglomeracji szczecińskiej (stanowisko komunikacyjne), w strefie miasto Koszalin (również stanowisko komunikacyjne) oraz w strefie zachodniopomorskiej w Szczecinku (na stanowisku przemysłowym) lub wyłącznie na stanowisku w Szczecinie. Poziomy stężenie uzyskiwane dotychczas na stanowiskach pomiarowych w województwie wskazywały na niskie stężenia tego zanieczyszczenia w powietrzu, a norma średnioroczna $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nigdy nie była przekraczana. Maksymalna wartość stężenia średniorocznego, jaka została osiągnięta we wszystkich okresach pomiarowych to $1,21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (w roku 2021) w Szczecinku – rysunek 7.16. W Koszalinie wysokość uzyskanych wartości stężeń na przestrzeni badanego wielolecia nie przekraczała $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – brak na wykresie wyników ze stanowiska w Koszalinie podyktowany jest niewykonywaniem pomiarów w tej lokalizacji w roku oceny - 2023.



Rysunek 7.16. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń C_6H_6 , na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014 - 2023 [źródło: GIOŚ]

7.1.5. Ozon (O_3)

Stężenia ozonu pod kątem ochrony zdrowia ludzi podlegają ocenie w dwóch kategoriach – dotrzymania poziomu docelowego oraz dotrzymania poziomu celu długoterminowego. Poziom docelowy określony dla ozonu, to liczba dni wynosząca nie więcej niż 25 z przekroczeniami poziomu $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ przez maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne kroczące (uśrednione z 3 lat).

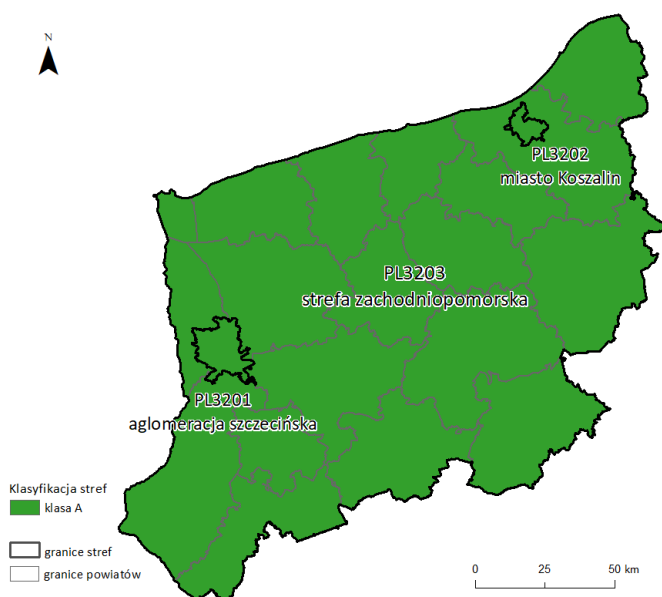
Przekroczenie poziomu celu długoterminowego oznacza wystąpienie wartości powyżej $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ przez maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne kroczące w ciągu roku kalendarzowego.

Klasyfikacja stref dla ozonu wykonana została w oparciu o wyniki pomiarów z okresu trzech lat: 2021, 2022 i 2023, dla których obliczono średnią liczbę dni z przekroczeniem poziomu docelowego. Stężenia ozonu w 2023 roku monitorowane były na 3 stanowiskach pomiarowych w każdej ze stref województwa. W wyniku analiz serii pomiarowych oraz statystyk, na żadnym stanowisku pomiarowym w roku podlegającym ocenie nie stwierdzono przekroczenia poziomu docelowego, określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi, w wyniku czego wszystkie strefy otrzymały klasę A (tabela 7.9, rysunek 7.17).

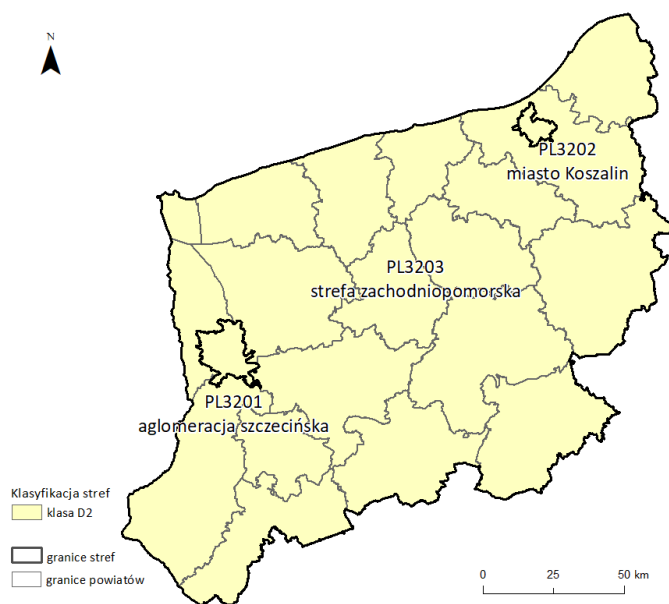
Dotrzymanie poziomu celu długoterminowego, który powinien zostać osiągnięty w roku 2020, analizowano na podstawie wyników pomiarów tylko z 2023 roku i wyników szacowania wykonanego w oparciu o wyniki modelowania matematycznego jakości powietrza wykonanego przez IOŚ-PIB. Na każdym stanowisku pomiarowym w województwie odnotowano dni z przekroczeniem wartości $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, w efekcie czego znaczna część obszaru województwa nie spełniła wymagań określonych dla poziomu celu długoterminowego, uzyskując klasę D2 (tabela 7.9, rysunek 7.18). Jako metodę wspomagającą przy wyznaczaniu obszarów przekroczeń również wykorzystano wyniki szacowania oparte o wyniki modelowania matematycznego.

Tabela 7.9. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2023 rok dotyczącej O_3 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla O_3 wg poziomu docelowego	Klasa strefy dla O_3 wg poziomu celu długoterminowego
1	PL3201	aglomeracja szczecińska	A	D2
2	PL3202	miasto Koszalin	A	D2
3	PL3203	strefa zachodniopomorska	A	D2



Rysunek 7.17. Klasyfikacja stref w województwie zachodniopomorskim za 2023 rok dla O_3 w odniesieniu do poziomu docelowego, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.18. Klasyfikacja stref w województwie zachodniopomorskim za 2023 rok dla O₃, w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

W tabeli 7.10 przedstawiono wartości parametrów statystycznych ozonu odpowiadających kryteriom oceny oraz informacje dotyczące kompletności serii pomiarowych na stanowiskach w województwie zachodniopomorskim. Stężenia ozonu w 2023 roku monitorowane były na 3 stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim.

Tabela 7.10. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów O₃, na potrzeby oceny za 2023 rok, pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	L>120 (S8max_d)	L>120 (S8max_d) 3L
1	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzcAndrze	Szczecin, ul. Andrzejewskiego	automatyczny	99	19	12
2	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszChopin	Koszalin, ul. Chopina	automatyczny	100	9	8
3	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpWiduBulRyb	Widuchowa	automatyczny	99	12	11

Na rysunku 7.19 przedstawiono mierzone w roku 2023 w sposób automatyczny stężenia ozonu w 3 punktach województwa zachodniopomorskiego. Pomiaru wykonywane były na stanowisku tła miejskiego w Szczecinie (ul. Andrzejewskiego), na stanowisku pozamiejskim w Widuchowej (powiat gryfiński) oraz w Koszalinie przy ul. Chopina na stanowisku tła miejskiego. Wyniki pomiarów nie wykazały przekroczeń **poziomu docelowego**, określonego dla tego zanieczyszczenia ze względu na ochronę zdrowia ludzi. Liczba dni z maksymalnymi stężeniami dobowymi 8-godzinnymi kroczącymi ozonu, wyższymi niż 120 µg/m³, uśredniona z lat 2021-2023, na stanowisku pomiarowym w Szczecinie wyniosła 12, w Koszalinie było to 8 dni, natomiast w Widuchowej 11 dni (dopuszczalna liczba dni wynosi 25). Warto zauważyć, że także na przestrzeni lat 2014-2023 nie odnotowano przekroczenia poziomu docelowego ozonu na żadnym stanowisku pomiarowym w województwie. Przebieg uśrednionej dla 3 lat liczby dni z przekroczeniami poziomu docelowego przez maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne ozonu na wszystkich stanowiskach w ostatnim roku wyraźnie wzrósł, na skutek wystąpienia wielu dni z silnym usłonecznieniem w okresie letnim 2023 roku.

W roku 2023 najwyższe maksymalne 1-godzinne stężenie ozonu zarejestrowano 11 września na stanowisku tła miejskiego w Szczecinie przy ul. Andrzejewskiego i wyniosło ono 199,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Na rysunku 7.20 przedstawiono zmienność parametru statystycznego 26-tej maksymalnej dobowej wartości 8-godzinnego krocącego stężenia ozonu na tle poziomu docelowego w wieloletnim okresie na poszczególnych stanowiskach pomiarowych. Przebieg tych maksymalnych rocznych wartości stężeń ozonu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim w latach 2014-2023 mieścił się w przedziale od 84 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ do 121 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. W roku 2023 parametr zawierał się pomiędzy wartościami od 103 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ na stanowisku pomiarowym w Koszalinie do 114 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ na stanowisku w aglomeracji szczecińskiej.

Analiza otrzymanych poziomów stężeń zanieczyszczeń monitorowanych w 2023 roku i w latach wcześniejszych wskazuje na ścisłą zależność zmierzonych stężeń od warunków pogodowych, w szczególności od nasłonecznienia i temperatury powietrza.

Dla ozonu w rozporządzeniu w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu określono poziom alarmowy i poziom informowania i są to jednogodzinne wartości stężeń tego zanieczyszczenia. Informacja o ryzyku przekroczenia tych poziomów na obszarze województwa zachodniopomorskiego jest każdorazowo przekazywana do Wojewódzkiego Centrum Zarządzania Kryzysowego w Szczecinie oraz Zarządu Województwa Zachodniopomorskiego.

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

Poziom informowania dla ozonu wynosi 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i w roku 2023 w województwie zachodniopomorskim był przekroczony 2 razy, obydwa przypadki zanotowano w Szczecinie przy ul. Andrzejewskiego. Najwyższa wartość poziomu informowania wyniosła 199,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Od roku 2004, kiedy rozpoczęły się badania ozonu na stacji pomiarów jakości powietrza w Widuchowej, aż do roku 2023, w województwie zachodniopomorskim nie wystąpił ani jeden przypadek przekroczenia poziomu informowania.

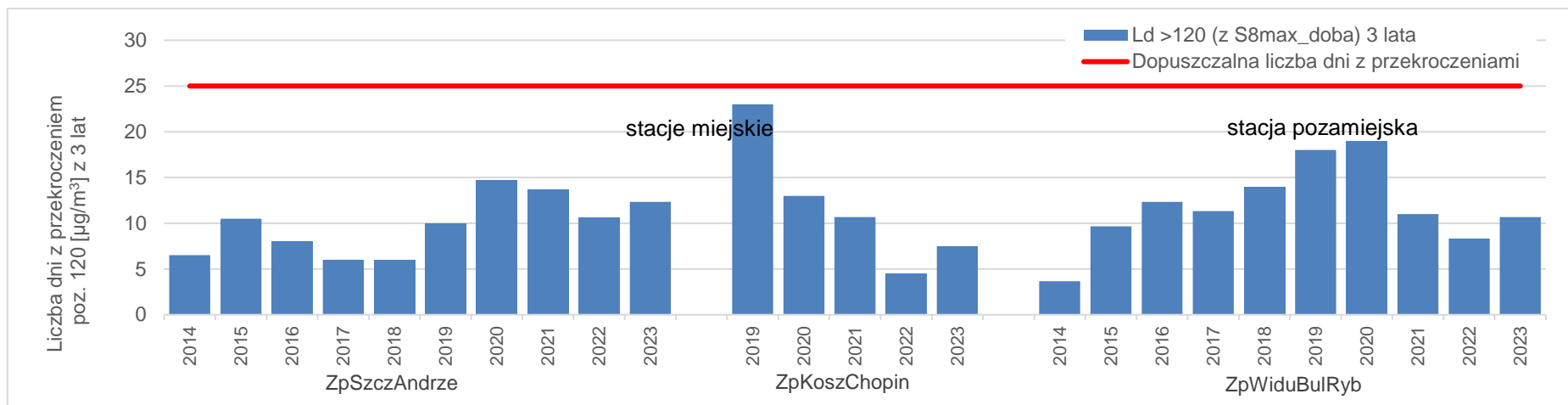
We wrześniu 2023 roku, który pod względem meteorologicznym był dość nietypowy, z dużą ilością dni z temperaturą przewyższającą 30°C oraz prawie całkowitym brakiem opadów i silnym usłonecznieniem, odnotowano na stanowiskach pomiarowych województwa zachodniopomorskiego wysokie i bardzo wysokie stężenia ozonu. W dniu 09.09.2023 r. ze względu na bardzo wysokie stężenia notowane na stacji w Szczecinie przy ul. Andrzejewskiego (o godzinie 15:00 stężenie 1-godzinne osiągnęło wartość 181 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), RWMŚ w Szczecinie wydał komunikat o przekroczeniu poziomu informowania dla ozonu w powietrzu i tym samym ryzyku przekroczenia poziomu alarmowego. W dniach następnym, tj. 10.09.2023 r. oraz 11.09.2023 r. w dalszym ciągu utrzymywały się podobne warunki meteorologiczne oraz wysokie temperatury powietrza, w konsekwencji RWMŚ w Szczecinie wystosował kolejne komunikaty o ryzyku wystąpienia przekroczeń poziomu informowania dla ozonu. W dniu 11.09.2023 r. zarejestrowano stężenie 1-godzinne o wartości 196,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, co było przekroczeniem poziomu informowania. RWMŚ w Szczecinie wydał kolejne powiadomienie o przekroczeniu poziomu informowania dla ozonu w powietrzu i jednocześnie ryzyku przekroczenia poziomu alarmowego.

Drugim, dodatkowym kryterium oceny pod względem zanieczyszczeń ozonem jest dotrzymanie **poziomu celu długoterminowego**. Kryterium to oznacza brak występowania w roku kalendarzowym przekroczeń poziomu 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ przez maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne krocące. W 2023

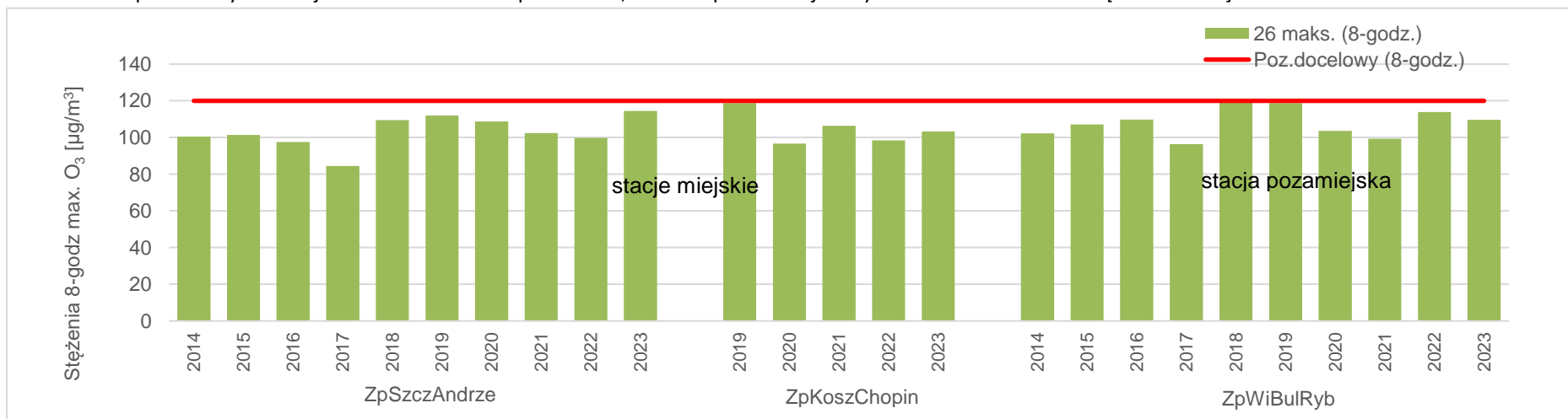
roku stężenia ozonu przekroczyły poziom celu długoterminowego na wszystkich stanowiskach pomiarowych. W aglomeracji szczecińskiej wystąpiło aż 19 dni z przekroczeniami kryterium, w Koszalinie 9 dni, a w Widuchowej było to 12 dni. W związku z powyższym, wszystkim strefom województwa w roku 2023 nadano klasę D2. W tym przypadku opracowanie programu ochrony powietrza nie jest wymagane, a podejmowane działania to ograniczenie emisji prekursorów ozonu (tlenków azotu, węglowodorów i lotnych związków organicznych). Działania te powinny być ujęte w wojewódzkich programach ochrony środowiska.

Na rysunku 7.21 przedstawiono przebieg uśrednionej dla roku liczby dni z przekroczeniami poziomu celu długoterminowego przez maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne O_3 , na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim, na przestrzeni lat 2014 – 2023. Widoczne jest, że niemal w każdym roku w wieloletnim, poziom celu długoterminowego określony dla ozonu był przekraczany na wszystkich stanowiskach pomiarowych. Jedyne przypadki, kiedy strefa aglomeracja szczecińska uzyskała klasę D1 (bez przekroczenia poziomu celu długoterminowego) wystąpił w roku 2017.

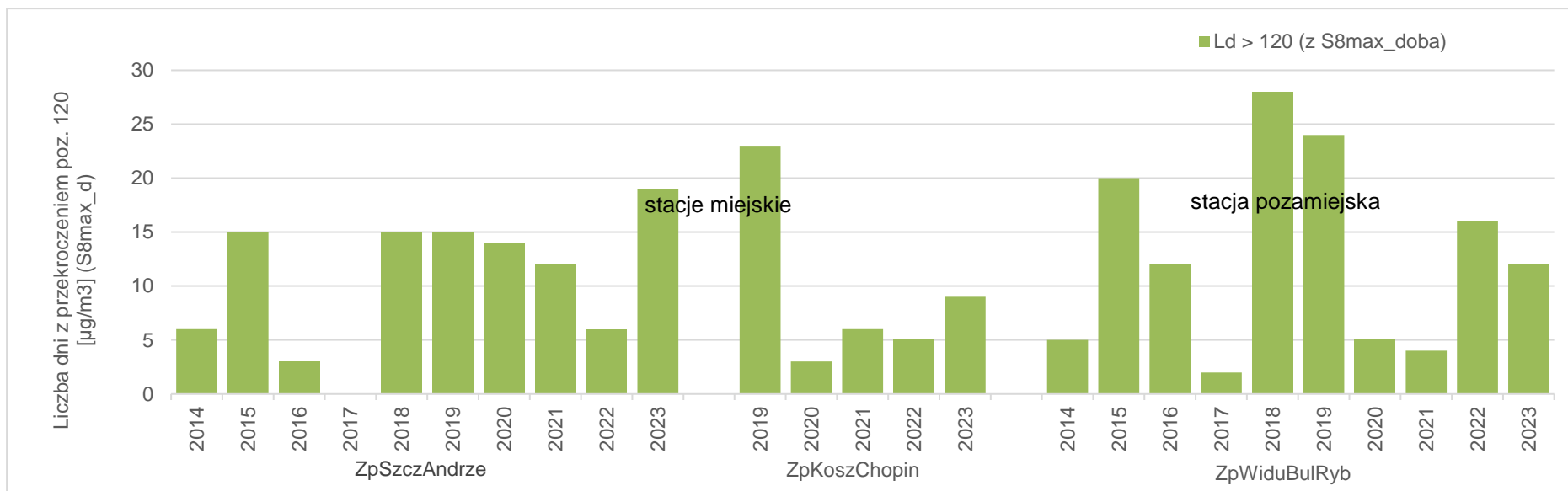
Na rysunku 7.22 przedstawiono przestrzenny rozkład liczby dni (uśrednionej z 3 lat) ze stężeniami ozonu powyżej poziomu docelowego dla ozonu, uzyskany w wyniku obiektywnego szacowania w oparciu o wyniki matematycznego modelowania transportu i przemian substancji w powietrzu na obszarze województwa zachodniopomorskiego. Wyniki modelowania potwierdzają brak przekroczeń poziomu docelowego, gdzie liczba dni ze stężeniami maksymalnymi 8-godzinnymi ozonu powyżej $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, uśredniona z 3 lat (2021-2023) osiągnęła maksymalnie wartość 15 dni na obszarze całego województwa zachodniopomorskiego. Natomiast na rysunku 7.23, przy wykorzystaniu metody obiektywnego szacowania opartej o wyniki matematycznego modelowania transportu i przemian substancji w powietrzu, przedstawiono przestrzenny rozkład liczby dni z najwyższą 8-godzinną średnią krocząca stężenia ozonu większą od $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w roku 2023, który wskazuje na przekroczenie poziomu celu długoterminowego na przeważającej części obszaru województwa zachodniopomorskiego.



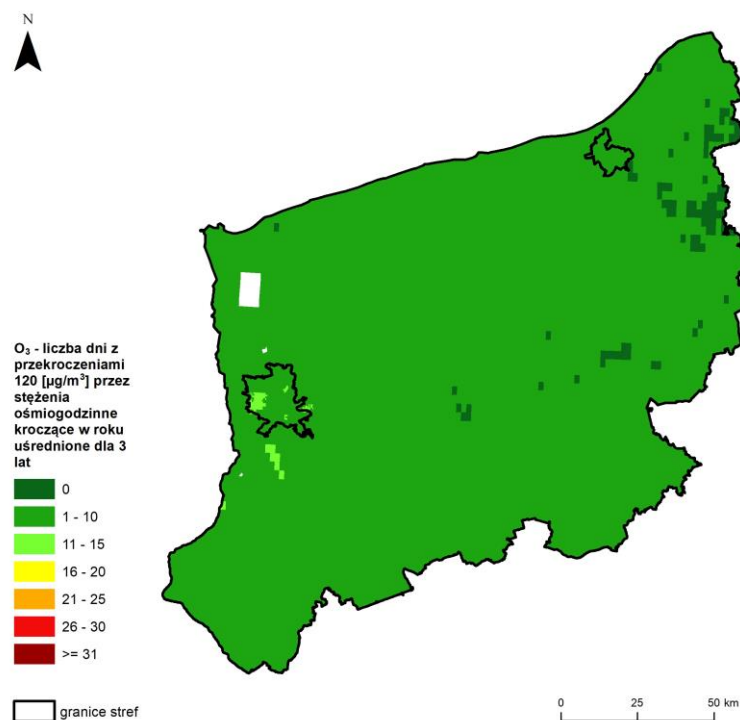
Rysunek 7.19. Przebieg uśrednionej dla 3 lat liczby dni z przekroczeniami poziomu docelowego przez maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne O₃, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim, na tle dopuszczalnej liczby dni w latach 2014 - 2023 [źródło: GIOŚ]



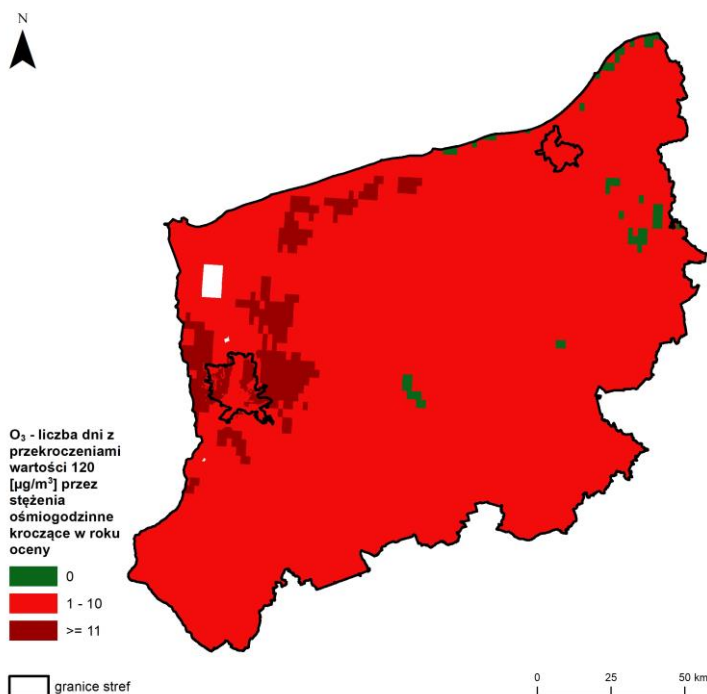
Rysunek 7.20. Przebieg 26-tych maksymalnych rocznych wartości dobowych maksimum ze stężeń średnich 8-godzinnych O₃, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim, na tle poziomu docelowego w latach 2014 - 2023 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.21. Przebieg liczby dni z przekroczeniami poziomu celu długoterminowego przez maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne O₃ w roku 2023, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim, w latach 2014 - 2023 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.22. Rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem poziomu docelowego O₃ na obszarze województwa zachodniopomorskiego – średnia z 3 lat, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



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

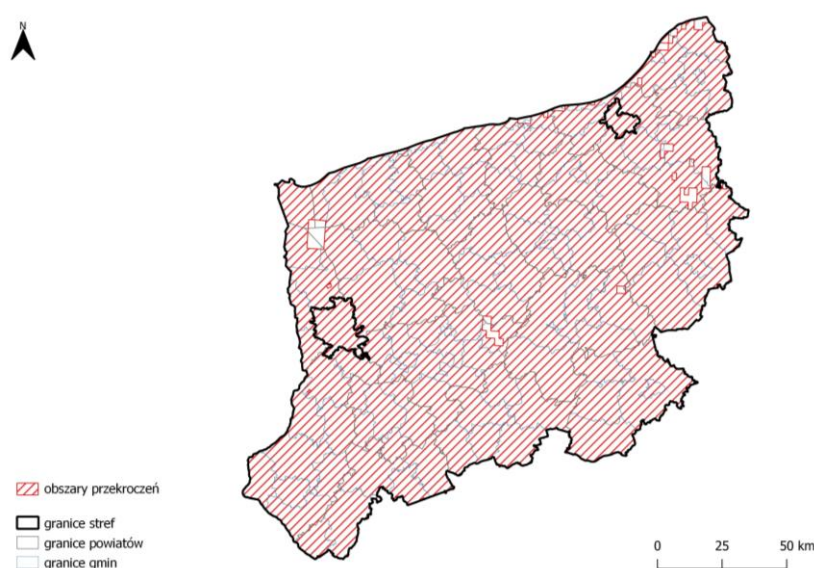
W tabeli 7.11 przedstawiono informacje dotyczące wyznaczonych obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego wskazanych w strefach województwa zachodniopomorskiego.

Tabela 7.11 Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego dla O₃, w roku 2023 w województwie zachodniopomorskim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]
PL3201	aglomeracja szczecińska	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	301,0	100,0%	391 566	100,0%
PL3202	miasto Koszalin	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	106,0	100,0%	106 136	100,0%
PL3203	strefa zachodniopomorska	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	22 201,3	98,7%	1 125 972	98,5%

Na rysunku 7.24 przedstawiono obszary przekroczeń poziomu celu długoterminowego, określonego dla ozonu w strefach województwa zachodniopomorskiego w roku 2023, wskazane na podstawie wyników pomiarów i metod szacowania w oparciu o wyniki modelowania matematycznego. Z analizy oszacowanych granic obszarów przekroczeń poziomu długoterminowego ozonu wynika, iż obszary te obejmują niemal całą powierzchnię województwa. Przekroczeniem objęte jest 100 % powierzchni strefy aglomeracja szczecińska, 100% powierzchni strefy miasto Koszalin oraz około 98,7 % obszaru całej strefy zachodniopomorskiej, oprócz jej niewielkich fragmentów w części środkowej, środkowo-wschodniej oraz we wschodniej części strefy w obrębie linii brzegowej. Przekroczenie poziomu celu długoterminowego dotyczyło zarówno obszarów miejskich, podmiejskich jak też pozamiejskich.

Łącznie obszar przekroczeń celu długoterminowego wynosi 22 608 km² – ponad 98,7 % całego województwa, który zamieszkuje łącznie przez ok. 99% mieszkańców województwa. Więcej informacji dotyczących obszarów przekroczeń znajduje się w Załączniku.



Rysunek 7.24. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego dla O₃, określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi, w województwie zachodniopomorskim w 2023 roku [źródło: GIOŚ]

7.1.6. Pył zawieszony PM10

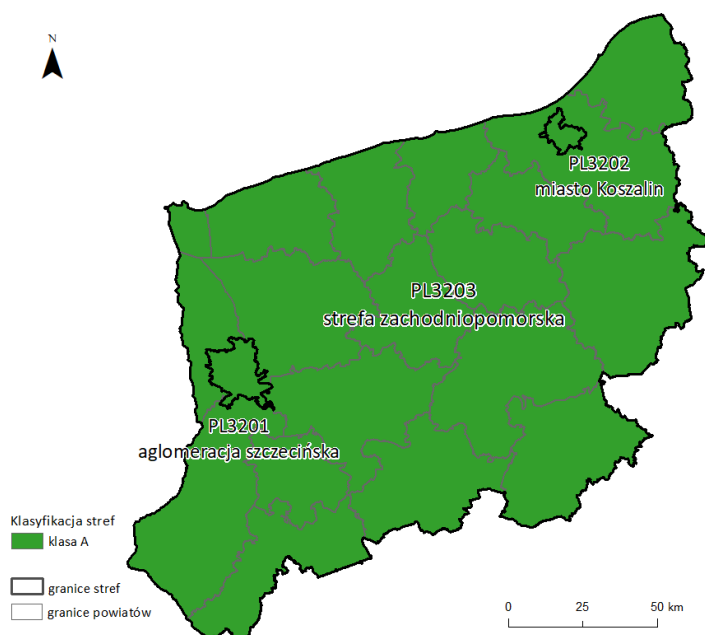
W rocznej ocenie jakości powietrza pod kątem stężeń pyłu zawieszonego PM10, klasyfikacji stref dokonuje się ze względu na dwa parametry: poziom dopuszczalny dla stężeń 24-godzinnych i poziom dopuszczalny zdefiniowany dla stężeń średniorocznych.

W 2023 roku na obszarze województwa zachodniopomorskiego prowadzono intensywne pomiary pyłu zawieszonego PM10 na 13 stanowiskach pomiarowych w 9 lokalizacjach. Na części stacji pomiarowych jednocześnie prowadzone były pomiary przy użyciu dwóch stanowisk z wykorzystaniem różnych metod: metody manualnej i automatycznej. Na potrzeby oceny zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM10 w 2023 r. wykorzystano wyniki pomiarów intensywnych wykonywanych na 9 stanowiskach pomiarowych zlokalizowanych we wszystkich trzech strefach w województwie. Ze względu na jednoczesne prowadzenie na stacji pomiarów metodą manualną i automatyczną, w ocenie za 2023 rok nie wykorzystano serii pomiarowych z 4 stanowisk automatycznych (ZpSzcAndrze, ZpSzcPilsud, ZpSwinMatejkMOB, ZpSzcPrze).

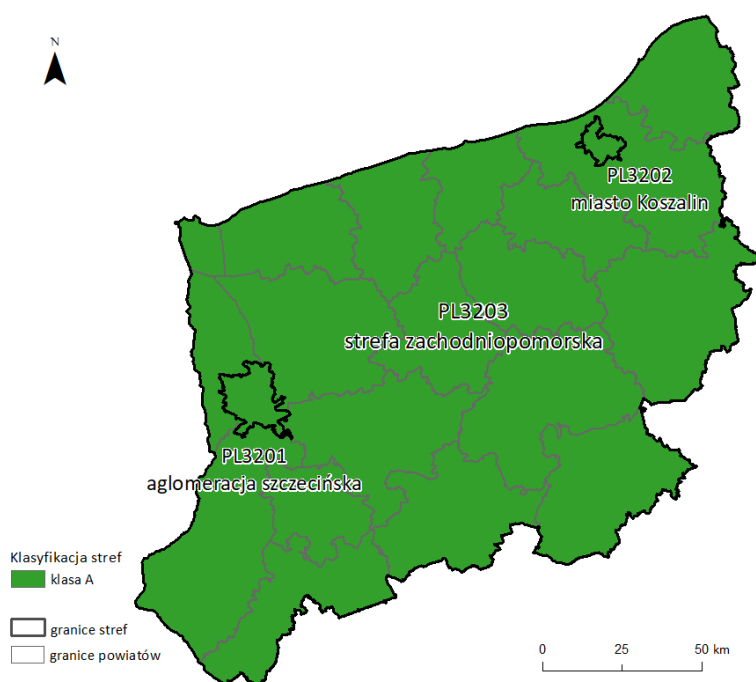
Jako uzupełnienie oceny opartej o pomiar wykorzystano metodę obiektywnego szacowania, będącą wynikiem analizy danych uzyskanych przy wykorzystaniu modelowania matematycznego oraz danych dotyczących emisji pyłu zawieszonego PM10. Oceny dokonano pod kątem dwóch kryteriów: wartości średnich rocznych stężeń pyłu zawieszonego PM10, oraz liczby dni z przekroczeniami poziomu dopuszczalnego przez średnie stężenia dobowe. W przypadku pierwszego kryterium wszystkie strefy otrzymały klasę A, co oznacza, że w żadnej ze stref nie zarejestrowano przekroczenia wartości średniorocznej określonej na poziomie $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. W odniesieniu do drugiego kryterium - dopuszczalnej częstości 35 przekroczeń poziomu średniego stężenia dobowego pyłu zawieszonego PM10, określonego na poziomie $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, również nie wystąpiło przekroczenie na żadnej stacji zlokalizowanej w strefach województwa zachodniopomorskiego. W efekcie wszystkie strefy uzyskały w ocenie klasę A (tabela 7.12 oraz rysunki 7.25 i 7.26).

Tabela 7.12. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2023 rok dotyczącej PM10 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla PM10	Klasa strefy dla czasu uśredniania – 24 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania - rok
1	PL3201	aglomeracja szczecińska	A	A	A
2	PL3202	miasto Koszalin	A	A	A
3	PL3203	strefa zachodniopomorska	A	A	A



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



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

W tabeli 7.13 przedstawiono wartości parametrów statystycznych odpowiadających kryteriom oceny oraz informacje dotyczące kompletności uzyskanych serii pomiarowych pyłu zawieszzonego

PM10 na stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim. Na żadnym z 9 stanowisk wykorzystanych w ocenie za 2023 rok poniższe parametry nie zostały przekroczone.

Tabela 7.13. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów stężenia pyłu zawieszonego PM10, na potrzeby oceny za 2023 rok, pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]	L>50 (S24)	36 maks. (S24) [µg/m ³]
1	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzcZAndrze	Szczecin, ul. Andrzejewskiego	manualny	100	17	3	29
2	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzcZPilsud	Szczecin, ul. Piłsudskiego	manualny	100	20	5	32
3	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszArKraj	Koszalin, ul. Armii Krajowej	automatyczny	95	18	1	25
4	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszChopin	Koszalin, ul. Chopina	manualny	100	16	0	25
5	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpKolZolkiew	Kołobrzeg, ul. Żółkiewskiego	manualny	100	18	2	26
6	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpMyslZaBram	Myślibórz, ul. Za Bramką	manualny	98	22	7	33
7	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSwinMatejkMOB	Świnoujście, ul. J. Matejki	manualny	93	15	2	24
8	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzcZec1Maj	Szczecinek, ul. 1 Maja	manualny	99	19	4	31
9	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzcZecPrze	Szczecinek, ul. Przemysłowa	manualny	100	18	2	30

Na rysunkach 7.27 -7.28 przedstawiono zmienność parametrów statystycznych na stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim w latach 2014-2023, na podstawie których dokonano klasyfikacji stref.

Rysunek 7.27 przedstawia przebieg 36 maksymalnej wartości 24-godzinowej stężenia pyłu zawieszonego PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa zachodniopomorskiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014-2023. W roku 2023 parametr przyjmował niskie wartości: od 24 µg/m³ na stanowisku w strefie A uzdrowiska Świnoujście do 33 µg/m³ w Myśliborzu, co potwierdza brak przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla kryterium stężeń 24-godzinnych. Widoczny jest zdecydowany trend malejący w rozkładzie powyższego parametru na przestrzeni badanego wielolecia, przy czym w roku 2023 zarejestrowano najniższe wartości 36 maksimum ze stężeń 24-godzinnych w latach 2014-2023.

Najwyższa liczba dni z przekroczeniami poziomu dopuszczalnego dla stężeń 24-godzinnych, wynoszącego 50 µg/m³, osiągnęła wartość 7 (na stanowisku w Myśliborzu), przy dozwolonej liczbie 35 dni. Na stanowisku pomiarowym w Koszalinie przy ul. Chopina nie wystąpił ani jeden dzień ze stężeniami 24-godzinnymi pyłu zawieszonego PM10 powyżej poziomu dopuszczalnego - 50 µg/m³.

Rysunek 7.28 przedstawia przebieg wartości średniej rocznej stężenia pyłu zawieszonego PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014-2023. W roku 2023 w żadnym punkcie pomiarowym nie zanotowano stężeń pyłu zawieszonego PM10 powyżej poziomu dopuszczalnego, który dla stężeń średniorocznych wynosi 40 µg/m³. Najwyższą wartość stężenia średniorocznego odnotowano na stanowisku

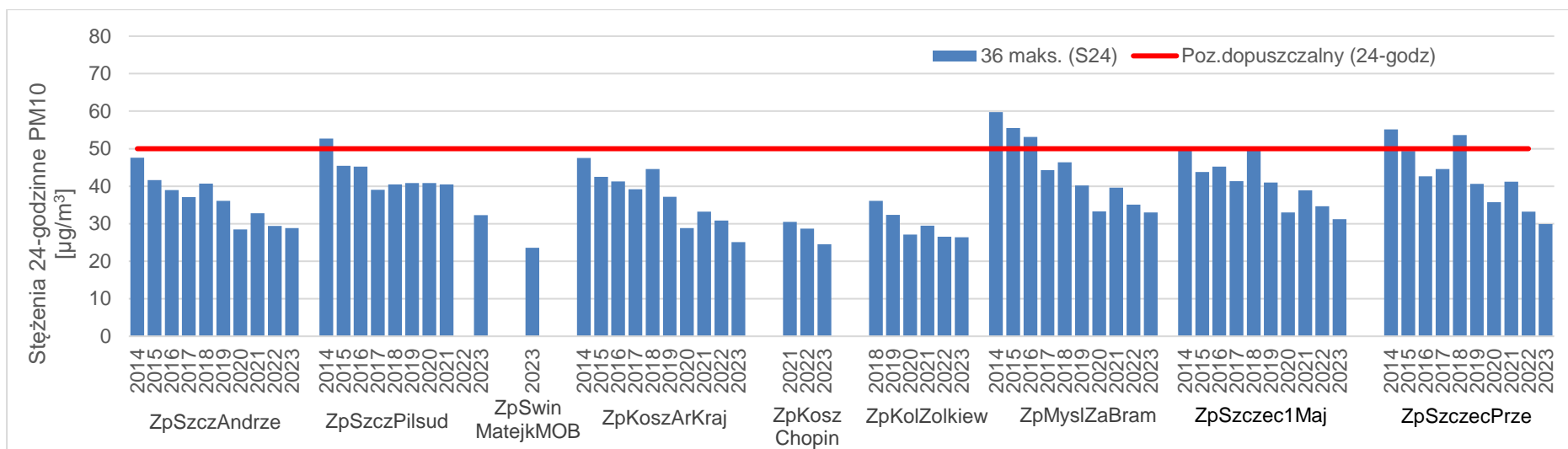
w Myśliborzu i wyniosło ono $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Stanowiło to w skali całego województwa maksymalnie 55 % poziomu dopuszczalnego. Na przestrzeni lat 2014-2023 na obszarze całego województwa również nie wystąpiło przekroczenie wartości średniorocznej określonej dla poziomu dopuszczalnego. W rozważanym wieloleciu widoczny jest trend, który wskazuje na spadek wysokości stężeń średniorocznych oraz istotną poprawę jakości powietrza pod kątem zanieczyszczenia pyłem zawieszonym PM10.

Na wszystkich stanowiskach pomiarowych najwyższe wartości stężeń dobowych pyłu zawieszonego PM10 w roku 2023, podobnie jak w latach poprzednich, zarejestrowano w okresach grzewczych. W okresie letnim odnotowano jedynie kilka przypadków przekroczeń poziomu dopuszczalnego przez stężenia 24-godzinne pyłu. W związku z tym, jako główną przyczynę potencjalnych przekroczeń wskazuje się niską emisję pyłu zawieszonego PM10 pochodzącą z indywidualnego ogrzewania budynków. Z tego względu wartości mierzonych stężeń pyłu zawieszonego PM10 pozostają w ścisłej zależności od warunków pogodowych w danym roku kalendarzowym. Inwestycje termomodernizacyjne oraz wymiany źródeł ciepła na bardziej ekologiczne czy podłączenie do sieci ciepłowniczej przyczyniają się do widocznej poprawy jakości powietrza, jednak wciąż bardzo istotny jest wpływ warunków meteorologicznych na ostateczny obraz stężeń pyłów zawieszonych na stanowiskach pomiarowych. Warto wspomnieć, że na stacjach komunikacyjnych obserwowany jest wyraźny wpływ emisji z transportu, która podwyższa wartości mierzonych stężeń pyłu zawieszonego PM10, ze względu na kumulowanie się różnych źródeł emisji tych zanieczyszczeń.

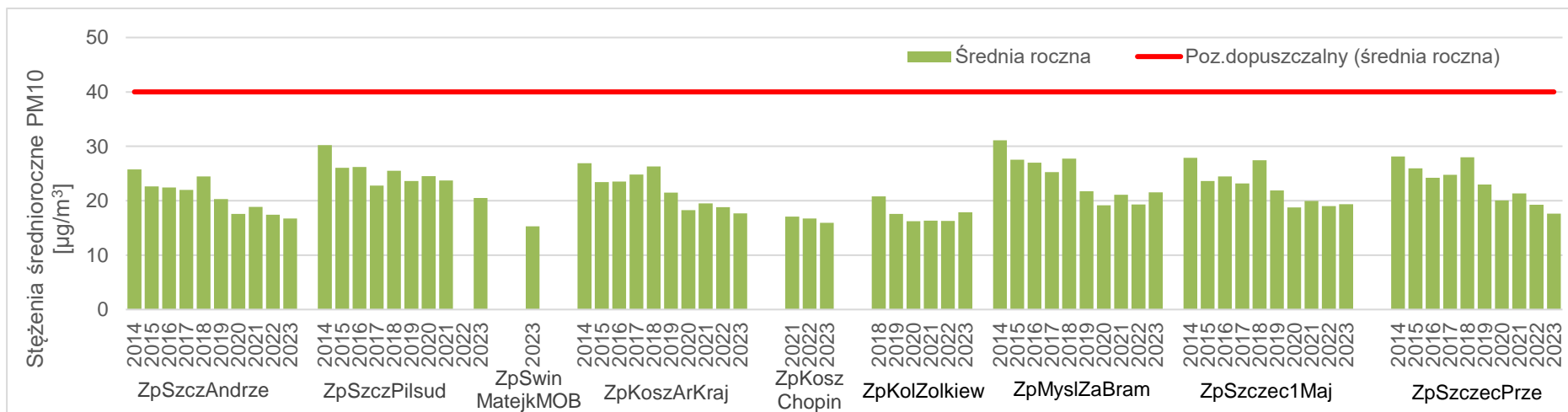
Dla pyłu zawieszonego PM10 w rozporządzeniu w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu określono poziom alarmowy i poziom informowania i są to średniodobowe wartości stężeń tego zanieczyszczenia. Informacja o ryzyku przekroczenia tych poziomów na obszarze województwa zachodniopomorskiego jest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

Poziom alarmowy dla pyłu zawieszonego PM10 wynosi $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i w roku 2023 w województwie nie był on przekroczony. Poziom ten nie był jeszcze nigdy przekroczony na obszarze województwa zachodniopomorskiego od momentu jego ustanowienia. W roku 2023 RWMŚ w Szczecinie nie wystosował również żadnego komunikatu o ryzyku przekroczenia poziomu alarmowego na obszarze województwa zachodniopomorskiego.

Poziom informowania dla pyłu zawieszonego PM10 wynosi $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i w roku 2023 w województwie nie był przekroczony. RWMŚ w Szczecinie w okresie grzewczym wydał 3 komunikaty dotyczące ryzyka przekroczenia poziomu informowania dla pyłu zawieszonego PM10 w związku z wystąpieniem wzmożonej emisji z sektora komunalno-bytowego oraz niekorzystnymi warunkami meteorologicznymi, utrudniającymi rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń.



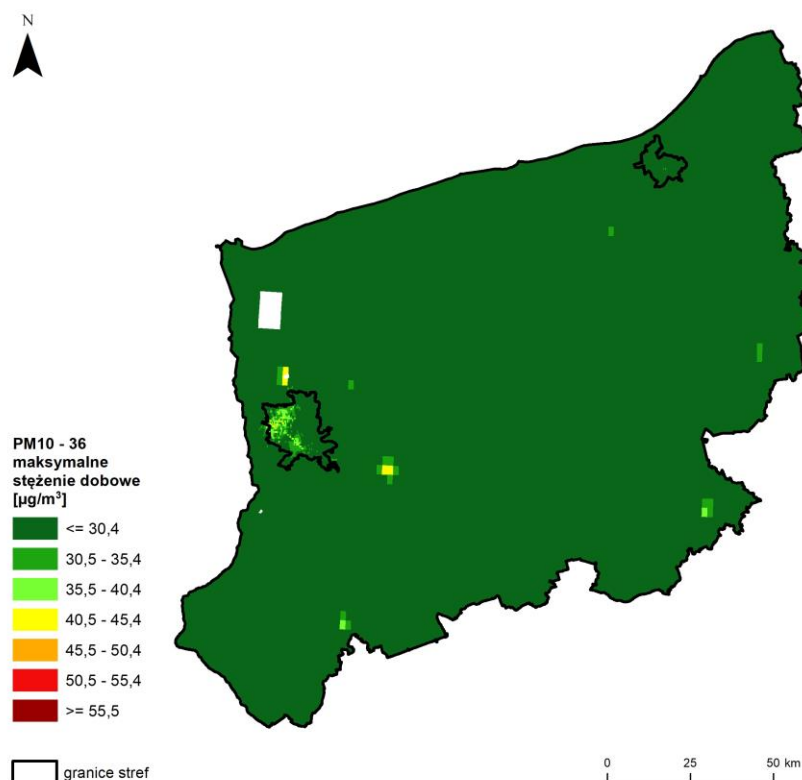
Rysunek 7.27. Przebieg 36 maksymalnej wartości 24-godzinowej stężenia pyłu zawieszonego PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa zachodniopomorskiego, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014 - 2023 [źródło: GIOŚ]



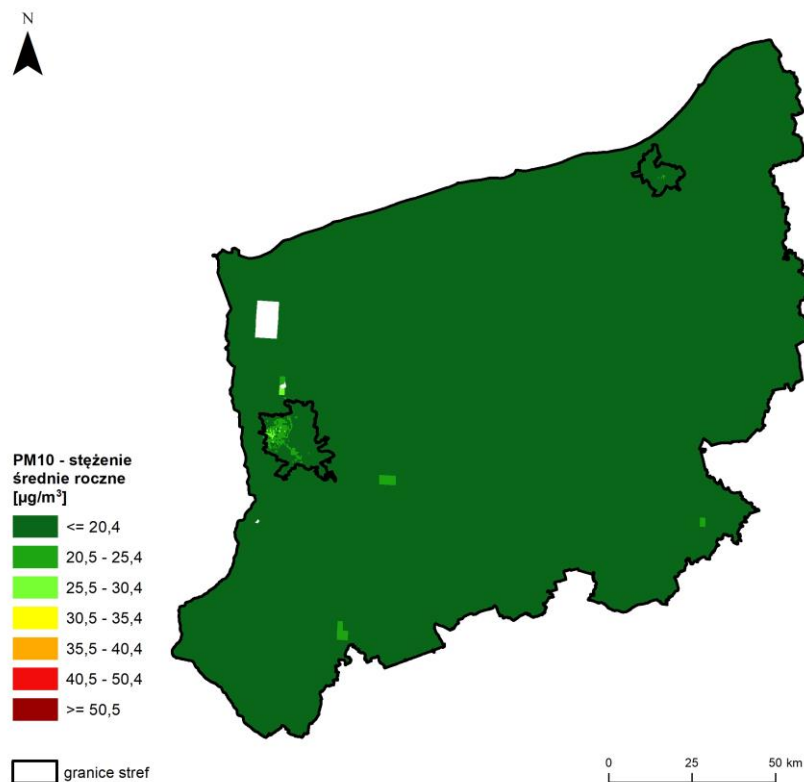
Rysunek 7.28. Przebieg wartości średniej rocznej stężenia pyłu zawieszonego PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014 - 2023 [źródło: GIOŚ]

Na rysunkach 7.29 oraz 7.30 przedstawiono mapy utworzone na podstawie obiektywnego szacowania opartego o wyniki matematycznego modelowania transportu i przemian substancji w powietrzu. W roku 2023 rozkład przestrzenny 36 maksymalnej wartości stężenia 24-godzinne pyłu zawieszonego PM10 nie wykazał przekroczeń dla tego parametru na obszarze całego województwa zachodniopomorskiego. Maksymalne wartości tego parametru osiągnęły poziom $46,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - rysunek 7.29.

Rozkład przestrzenny stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM10, uzyskany także jako wynik szacowania na podstawie modelowania matematycznego, nie wykazał obszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego PM10 w powietrzu. Maksymalna wartość stężenia średnioroczne w roku 2023 na obszarze województwa zachodniopomorskiego wyniosła $30,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (rysunek 7.30).



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



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

Odliczenia udziału źródeł naturalnych oraz zimowego utrzymania dróg

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

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

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

Uwzględnione w ocenie jakości powietrza wyniki pomiarów wskazują na brak wystąpienia w roku 2023 na obszarze województwa zachodniopomorskiego przekroczenia dozwolonej liczby dni

ze średnim 24-godzinnym stężeniem pyłu zawieszonego PM10 przewyższającym poziom dopuszczalny, a także brak przekroczenia poziomu dopuszczalnego określonego dla stężenia średniego rocznego. Wszystkie strefy uzyskały w ocenie klasę A dla obu tych parametrów. W związku z powyższym, zgodnie z obowiązującymi zasadami, na obszarze województwa zachodniopomorskiego nie przeprowadzono analizy możliwości odjęcia udziału źródeł naturalnych oraz zimowego utrzymania (solenia i posypywania piaskiem) dróg w kształtowaniu się przekroczeń stężenia pyłu zawieszonego.

7.1.7. Pył zawieszony PM2,5

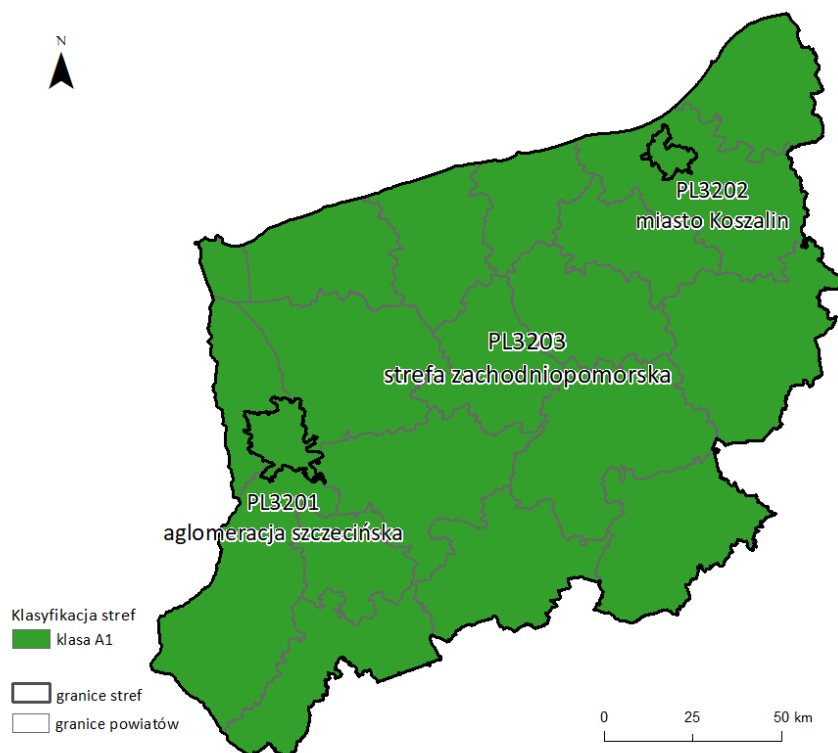
Wartość określona dla poziomu dopuszczalnego II fazy ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$), zgodnie z zapisami rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu jest od roku 2020 podstawowym kryterium oceny i klasyfikacji stref pod kątem zanieczyszczenia pyłem zawieszonym PM2,5. Strefy mogą w niej otrzymać klasę A1 lub C1. Dodatkowym kryterium oceny jest klasyfikacja stref pod kątem dotrzymania poziomu dopuszczalnego I fazy ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$), w którym strefy mogą otrzymać klasę A lub C.

Przeprowadzona ocena wyników pomiarów pyłu zawieszonego PM2,5 uzyskanych na 6 stanowiskach pomiarowych w strefach województwa zachodniopomorskiego w roku 2023 wskazuje na brak przekroczeń wartości kryterialnej określonej pod kątem ochrony zdrowia ludzi. W klasyfikacji ze względu na dotrzymanie poziomu dopuszczalnego II fazy, wynoszącego $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dla stężeń średniorocznych, wszystkie 3 strefy województwa zachodniopomorskiego otrzymały klasę A1. Do klasyfikacji stref jako metodę wspomagającą wykorzystano metodę obiektywnego szacowania będącą wynikiem analizy wyników modelowania matematycznego wykonanego przez IOŚ-PIB.

Wyniki klasyfikacji stref województwa zachodniopomorskiego w roku 2023 przedstawiono w tabeli 7.14 i 7.15 oraz na rysunkach 7.31 i 7.32.

Tabela 7.14. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2023 rok dotyczącej pyłu zawieszonego PM2,5, z uwzględnieniem poziomu dopuszczalnego II fazy - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla PM2,5
1	PL3201	aglomeracja szczecińska	A1
2	PL3202	miasto Koszalin	A1
3	PL3203	strefa zachodniopomorska	A1

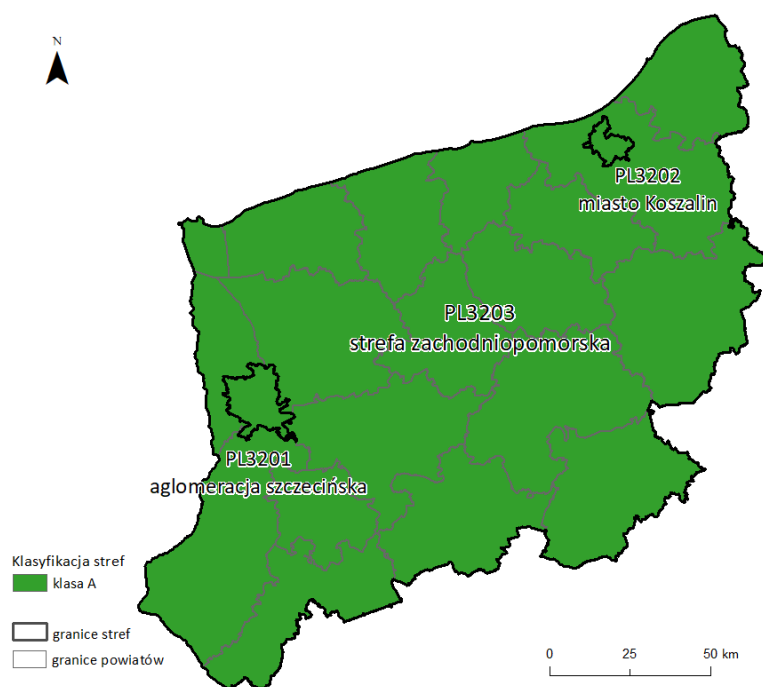


Rysunek 7.31. Klasyfikacja stref w województwie zachodniopomorskim za 2023 rok dla pyłu zawieszonego PM_{2,5}, dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi – II faza [źródło: GIOŚ]

W roku 2023 w dodatkowej klasyfikacji obowiązującej do roku 2020 pod kątem dotrzymania poziomu dopuszczalnego I fazy, wynoszącego 25 µg/m³ dla stężeń średniorocznych, wszystkie strefy województwa zachodniopomorskiego otrzymały klasę A.

Tabela 7.15. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2023 rok dotyczącej pyłu zawieszonego PM_{2,5}, z uwzględnieniem poziomu dopuszczalnego I fazy - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla PM _{2,5}
1	PL3201	aglomeracja szczecińska	A
2	PL3202	miasto Koszalin	A
3	PL3203	strefa zachodniopomorska	A



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

W tabeli 7.16 przedstawiono wartości parametrów statystycznych odpowiadających kryteriom oceny oraz informacje dotyczące kompletności serii pomiarowych uzyskanych na stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim w roku 2023. Na żadnym stanowisku nie stwierdzono przekroczeń poziomu dopuszczalnego fazy II wynoszącego 20 µg/m³.

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

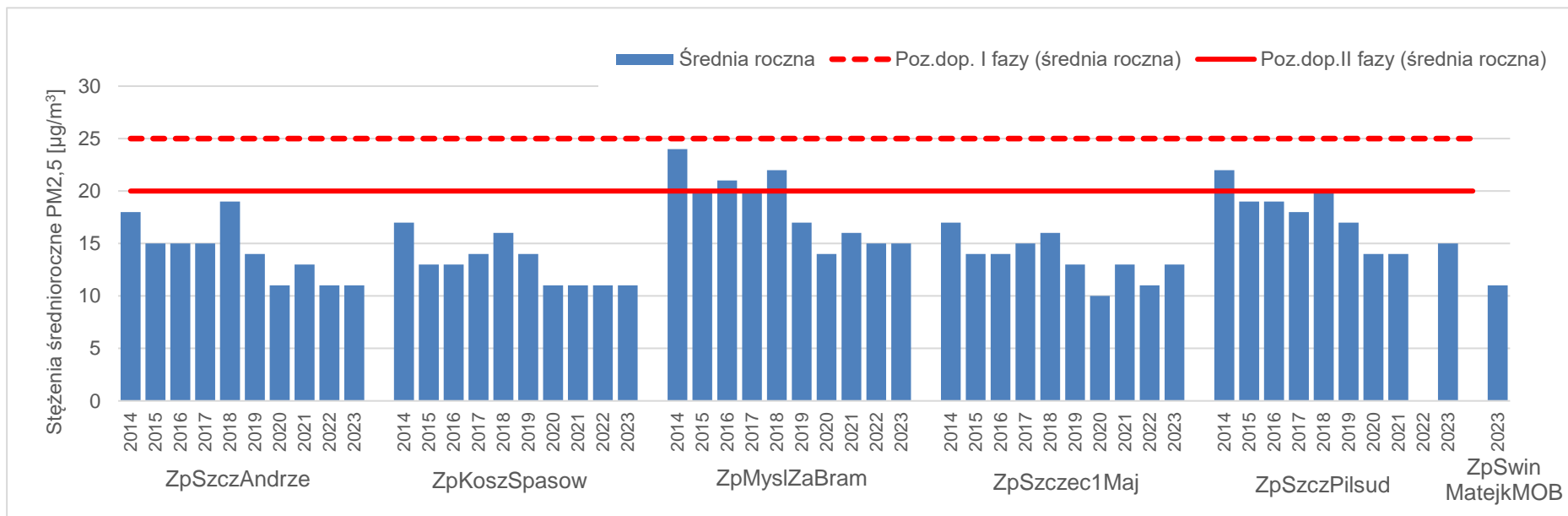
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]
1	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzcZAndrze	Szczecin, ul. Andrzejewskiego	man.	100	11
2	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzcZPilsud	Szczecin, ul. Piłsudskiego	automat.	100	15
3	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszSpasow	Koszalin, ul. Spasowskiego	man.	100	11
4	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpMyslZaBram	Myślibórz, ul. Za Bramką	man.	99	15
5	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSwinMatejkMOB	Świnoujście, ul. J. Matejki	automat.	96	11
6	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzczec1Maj	Szczecinek, ul. 1 Maja	man.	99	13

Na rysunku 7.33 przedstawiono przebieg wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM_{2,5} na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014-2023. W roku 2023, tak jak w latach poprzednich, pomiary stężeń pyłu zawieszonego PM_{2,5} wykonywane były w każdej z trzech stref województwa. Do rocznej oceny jakości powietrza za 2023 rok wykorzystano pomiary z 6 stanowisk: 2 stanowiska w Szczecinie, po jednym stanowisku w Koszalinie, w Szczecinku,

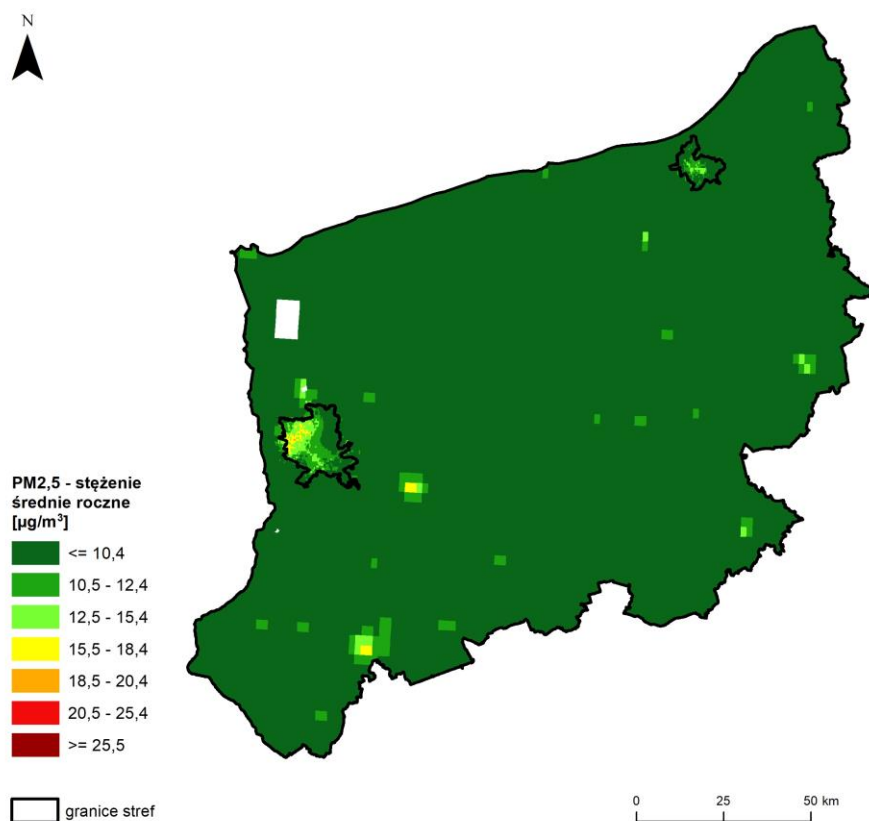
w Myśliborzu i w Świnoujściu (w strefie uzdrowiskowej A). Pomiary te nie wykazały przekroczeń poziomu dopuszczalnego określonego dla stężenia średniorocznego, który wynosi $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. W roku 2023 najwyższe stężenia pyłu zawieszonego $\text{PM}_{2,5}$ wynoszące $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zarejestrowano na stanowisku w Myśliborzu oraz w aglomeracji szczecińskiej (stanowisko komunikacyjne). Wartości zmierzone na stanowiskach pomiarowych stanowiły więc maksymalnie 75 % wyznaczonego poziomu dopuszczalnego.

Warto zauważyć, że notowane na obszarze województwa w latach 2014-2023 stężenia pyłu zawieszonego $\text{PM}_{2,5}$ zawsze wykazywały wartości poniżej poziomu dopuszczalnego na wszystkich stanowiskach, zarówno w okresie do roku 2019, kiedy obowiązywała łagodniejsza norma (poziom dopuszczalny powyżej $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$), jak również po zaostreniu warunków kryterialnych dla stężeń średniorocznych (poziom dopuszczalny $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ obowiązuje od 01.01.2020 roku), strefy województwa zachodniopomorskiego pod kątem zanieczyszczenia pyłem zawieszonym $\text{PM}_{2,5}$ pozostały w klasie A/A1 - bez przekroczeń. Analizując stężenia średnioroczne pyłu zawieszonego $\text{PM}_{2,5}$ z lat 2014-2023 obserwuje się trend malejący poziomu pyłu zawieszonego $\text{PM}_{2,5}$, jednak w ostatnich latach stężenia naprzemiennie delikatnie rosną lub spadają, w zależności od stanowiska. Głównym źródłem pyłów zawieszonych $\text{PM}_{2,5}$ w powietrzu są procesy spalania w kotłowniach przydomowych i wzmożona emisja zanieczyszczeń do atmosfery w okresach grzewczych. Na stanowiskach komunikacyjnych, gdzie stężenia osiągają nieznacznie wyższe wartości, zauważalny jest również udział emisji pochodzącej z transportu.

Na rysunku 7.34 przedstawiono rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego $\text{PM}_{2,5}$ w województwie zachodniopomorskim w 2023 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania matematycznego transportu i przemian substancji w powietrzu dla roku 2023. Maksymalne wartości jakie wystąpiły w rozkładzie stężeń sięgały do $20,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ co oznacza, że nie został przekroczony poziom dopuszczalny w żadnej ze stref województwa zachodniopomorskiego.



Rysunek 7.33. Przebieg wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM2,5, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014 - 2023 [źródło: GIOŚ]



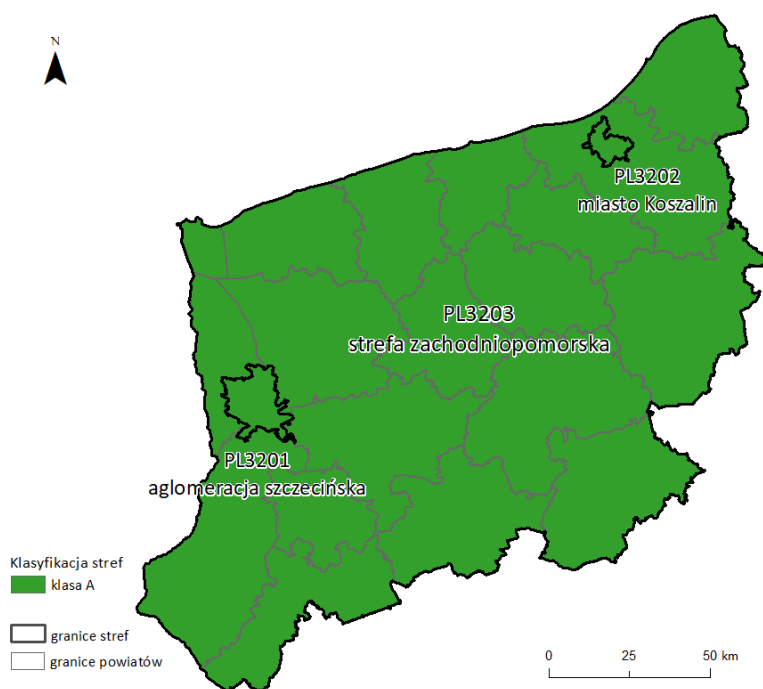
Rysunek 7.34. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM_{2,5} w województwie zachodniopomorskim w 2023 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

7.1.8. Ołów (Pb) w pyle zawieszonym PM₁₀

Kryterium oceny jakości powietrza pod kątem zanieczyszczenia ołowiem (Pb) zawartym w pyle zawieszonym PM₁₀ stanowi poziom dopuszczalny, określony dla stężeń średniorocznych, który wynosi 0,5 µg/m³. Przeprowadzona ocena wyników pomiarów ołowiu w pyle zawieszonym PM₁₀ uzyskanych na 3 manualnych stanowiskach pomiarowych na obszarze województwa zachodniopomorskiego w roku 2023 wskazuje, iż nie zostały przekroczone wartości kryterialne określone ze względu na ochronę zdrowia ludzi. Wszystkie 3 strefy województwa zachodniopomorskiego otrzymały klasę A. Klasyfikacja stref została przedstawiona w tabeli 7.17 oraz na rysunku 7.35.

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla Pb
1	PL3201	aglomeracja szczecińska	A
2	PL3202	miasto Koszalin	A
3	PL3203	strefa zachodniopomorska	A



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

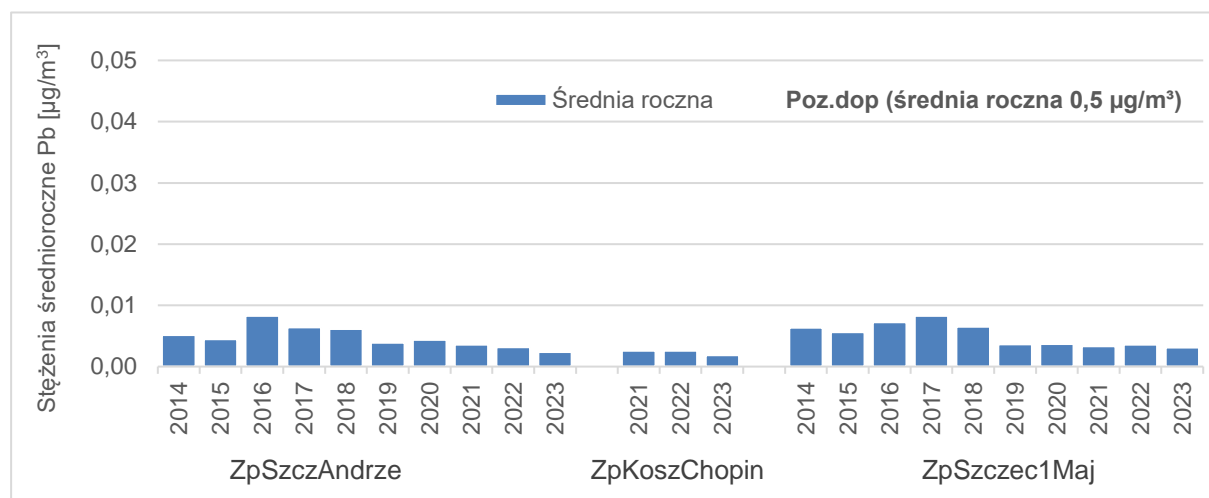
W tabeli 7.18 zestawiono wartości stężeń średniorocznych ołowiu w pyłe zawieszonym PM10 (stanowiących parametr statystyczny odpowiadający kryterium oceny) na 3 stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim. Na żadnym stanowisku nie stwierdzono przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla ołowiu w pyłe zawieszonym PM10.

Tabela 7.18. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów Pb w pyłe zawieszonym PM10 na potrzeby oceny za 2023 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzcZAndrze	Szczecin, ul. Andrzejewskiego	manualny	100	0,002
2	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszChopin	Koszalin, ul. Chopina	manualny	100	0,002
3	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzcZec1Maj	Szczecinek, ul. 1 Maja	manualny	99	0,003

Na rysunku 7.36 przedstawiono przebieg wartości średniorocznych stężeń ołowiu w pyłe zawieszonym PM10 na stanowiskach pomiarowych w latach 2014-2023. Oznaczenia wielkości stężeń ołowiu w pyłe zawieszonym PM10 wykonywano z prób łączonych (z 7 dni). Podobnie jak w latach poprzednich, również w roku 2023 stężenia ołowiu rejestrowane na stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim były bardzo niskie i nie przekroczyły określonej dla tego zanieczyszczenia wartości kryterialnej – poziomu dopuszczalnego, wynoszącego $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pomimo, iż notowane wartości stężeń ołowiu są już bardzo niskie, na przestrzeni wielolecia na stanowiskach pomiarowych widoczny jest stały spadek stężeń ołowiu. Od roku 2021 badania stężeń ołowiu w strefie miasto Koszalin zostały przeniesione ze stanowiska przy ul. Spasowskiego na stanowisko przy ul. Chopina. Maksymalna zmierzona wartość stężenia średniorocznego w województwie wyniosła $0,003 \mu\text{g}/\text{m}^3$, co stanowi zaledwie 0,6 %

ustalonego poziomu dopuszczalnego dla ołowiu zawartego w pyłe zawieszonym PM10, wynoszącego 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



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

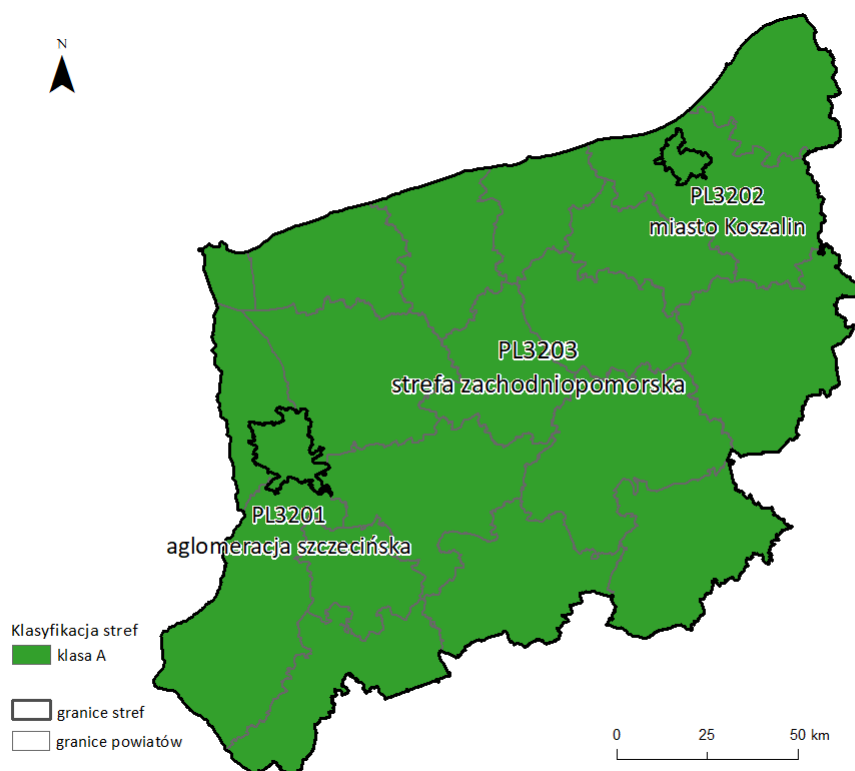
7.1.9. Arsen (As) w pyłe zawieszonym PM10

Kryterium oceny jakości powietrza pod kątem zanieczyszczenia arsenem (As) zawartym w pyłe zawieszonym PM10 stanowi poziom docelowy, określony dla stężeń średniorocznych, wynoszący 6 ng/m^3 . Analiza wyników pomiarów arsenu (As) w pyłe zawieszonym PM10 uzyskanych na 3 manualnych stanowiskach pomiarowych na obszarze województwa zachodniopomorskiego w roku 2023 wskazuje, że stężenia nie przekroczyły poziomu docelowego, określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi. Do klasyfikacji stref jako metodę wspomagającą wykorzystano metodę obiektywnego szacowania będącą wynikiem analizy wyników modelowania matematycznego wykonanego przez IOŚ-PIB.

Wszystkie 3 strefy otrzymały klasę A. W tabeli 7.19 oraz na rysunku 7.37 przedstawiono wyniki klasyfikacji stref w roku 2023.

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla As
1	PL3201	aglomeracja szczecińska	A
2	PL3202	miasto Koszalin	A
3	PL3203	strefa zachodniopomorska	A



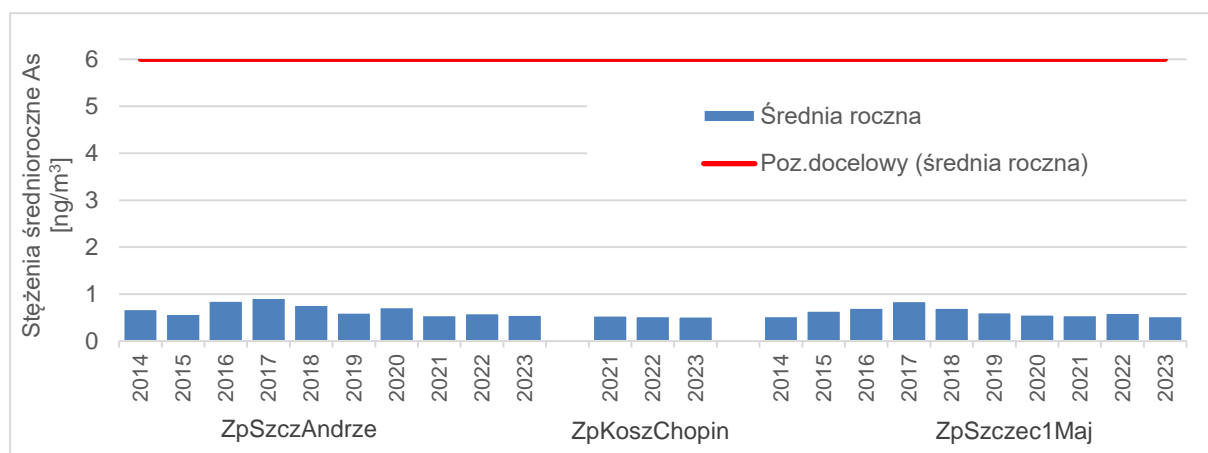
Rysunek 7.37. Klasyfikacja stref w województwie zachodniopomorskim za 2023 rok dla As w pyłe zawieszonym PM10, dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

W tabeli 7.20 zestawiono wartości stężeń średniorocznych arsenu w pyłe zawieszonym PM10 (stanowiących parametr statystyczny odpowiadający kryterium oceny) na 3 stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim. Na żadnym stanowisku nie stwierdzono przekroczeń poziomu docelowego dla arsenu w pyłe zawieszonym PM10. Oznaczenia stężeń tego metalu w pyłe zawieszonym PM10 wykonywano z prób łączonych (z 7 dni).

Tabela 7.20. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów As w pyłe zawieszonym PM10, na potrzeby oceny za 2023 rok, pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

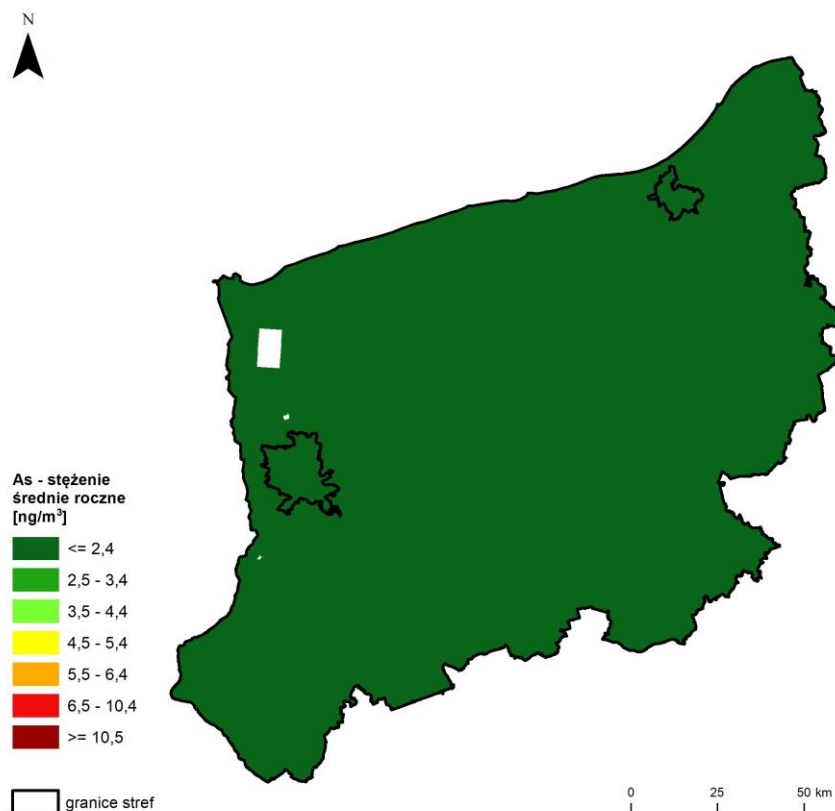
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzcZAndrze	Szczecin, ul. Andrzejewskiego	manualny	100	0,6
2	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszChopin	Koszalin, ul. Chopina	manualny	100	0,5
3	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzcZec1Maj	Szczecinek, ul. 1 Maja	manualny	99	0,5

Na rysunku 7.38 przedstawiono przebieg wartości średnich rocznych stężeń arsenu w pyłe zawieszonym PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim na tle poziomu docelowego w latach 2014-2023. Rejestrowane na stanowiskach pomiarowych w województwie w roku 2023 stężenia średnioroczne arsenu, podobnie jak w latach poprzednich, były bardzo niskie i nie przekroczyły określonej dla tego zanieczyszczenia wartości kryterialnej – poziomu docelowego, wynoszącego 6 ng/m³. Najwyższa zanotowana w 2023 roku wartość stężenia średnioroczne wyniosła 0,6 ng/m³, stanowiąc 10 % poziomu docelowego. Od roku 2021 pomiary arsenu zawartego w pyłe zawieszonym w Koszalinie zostały przeniesione ze stanowiska przy ul. Spasowskiego na stanowisko przy ul. Chopina. W analizowanym wieloleciu pomiary średnioroczne arsenu nie przekroczyły wartości 1 ng/m³ i zawsze pozostawały na bardzo niskim poziomie.



Rysunek 7.38. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń As w pyłe zawieszonym PM10, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim, na tle poziomu docelowego w latach 2014 - 2023 [źródło: GIOŚ]

Na rysunku 7.39 przedstawiono rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego arsenu zawartego w pyłe zawieszonym PM10 w województwie zachodniopomorskim w 2023 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania matematycznego transportu i przemian substancji w powietrzu dla roku 2023. Uzyskany rozkład stężeń średniorocznych wskazuje na występowanie bardzo niskich stężeń arsenu na obszarze całego województwa zachodniopomorskiego, w tym również terenów, na których nie są prowadzone pomiary. Maksymalne wartości jakie wystąpiły w rozkładzie stężeń osiągnęły poziom 0,9 ng/m³.



Rysunek 7.39. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego As w pyłe zawieszonym PM10 w województwie zachodniopomorskim w 2023 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

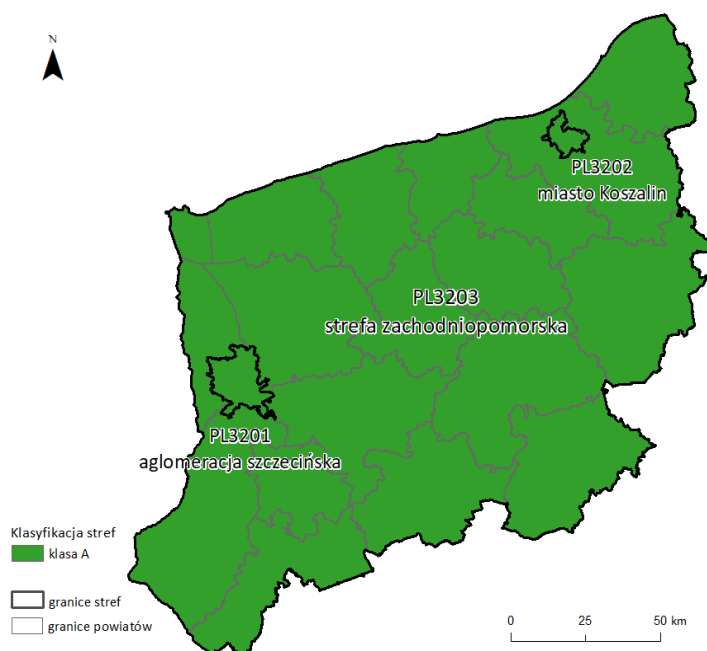
7.1.10. Kadm (Cd) w pyłe zawieszonym PM10

Kryterium oceny jakości powietrza pod kątem zanieczyszczenia kadmem (Cd) zawartym w pyłe zawieszonym PM10 stanowi poziom docelowy, określony dla stężeń średniorocznych wynoszący 5 ng/m³. Analiza wyników pomiarów kadmu (Cd) w pyłe zawieszonym PM10 uzyskanych na 3 manualnych stanowiskach pomiarowych na obszarze województwa w roku 2023 wskazuje, iż stężenia uzyskane na wszystkich stanowiskach nie przekroczyły poziomu docelowego określonego pod kątem ochrony zdrowia ludzi. Wszystkie 3 strefy województwa zachodniopomorskiego otrzymały klasę A dotyczącą kadmu w pyłe PM10 ze względu na kryterium stężeń średniorocznych.

W tabeli 7.21 oraz na rysunku 7.40 przedstawiono wyniki klasyfikacji stref w roku 2023.

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla Cd
1	PL3201	aglomeracja szczecińska	A
2	PL3202	miasto Koszalin	A
3	PL3203	strefa zachodniopomorska	A



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

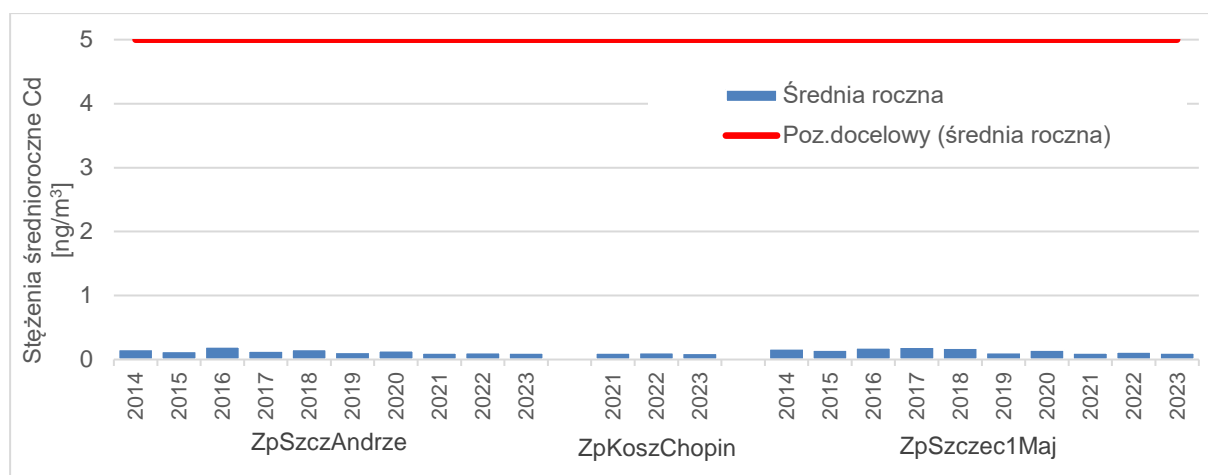
W tabeli 7.22 zestawiono wartości stężeń średniorocznych kadmu w pyle zawieszonym PM10 (stanowiących parametr statystyczny odpowiadający kryterium oceny) na 3 stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim. Na żadnym stanowisku nie stwierdzono przekroczeń poziomu docelowego dla kadmu w pyle zawieszonym PM10. Oznaczenia stężeń kadmu w pyle zawieszonym PM10 wykonywano z prób łączonych (z 7 dni).

Tabela 7.22. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów Cd w pyle zawieszonym PM10, na potrzeby oceny za 2023 rok, pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzcZAndrze	Szczecin, ul. Andrzejewskiego	manualny	100	0,1
2	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszChopin	Koszalin, ul. Chopina	manualny	100	0,1
3	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzcZec1Maj	Szczecinek, ul. 1 Maja	manualny	99	0,1

Rysunek 7.41 przedstawia przebieg wartości średnich rocznych stężeń kadmu w pyle zawieszonym PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim na tle poziomu docelowego w latach 2014-2023.

W roku 2023, rejestrowane na stanowiskach pomiarowych w województwie stężenia kadmu zawartego w pyle zawieszonym PM10, podobnie jak w latach poprzednich były bardzo niskie i nie przekroczyły określonej dla tego zanieczyszczenia wartości kryterialnej – poziomu docelowego, wynoszącego 5 ng/m³. W roku 2021 pomiary kadmu zawartego w pyle zawieszonym PM10 w Koszalinie zostały przeniesione ze stanowiska przy ul. Spasowskiego na stanowisko przy ul. Chopina.



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

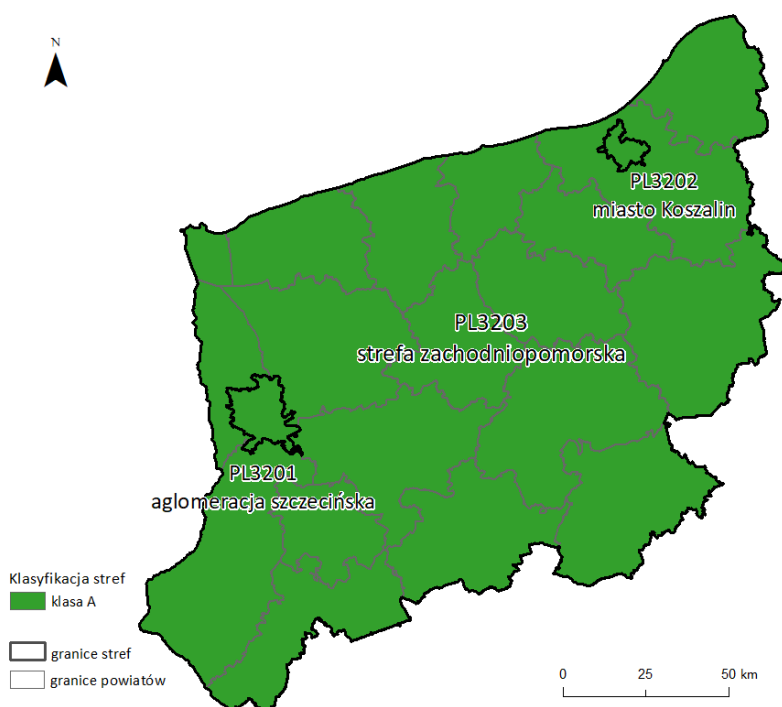
7.1.11. Nikiel (Ni) w pyłe zawieszonym PM10

Kryterium oceny jakości powietrza pod kątem zanieczyszczenia nikiem (Ni) zawartym w pyłe zawieszonym PM10 stanowi poziom docelowy, określony dla stężeń średniorocznych, wynoszący 20 ng/m³. Przeprowadzona ocena wyników pomiarów niklu (Ni) w pyłe zawieszonym PM10 uzyskanych na 3 manualnych stanowiskach pomiarowych na obszarze województwa zachodniopomorskiego w roku 2023 wskazuje, że uzyskane stężenia nie przekroczyły poziomu docelowego określonego pod kątem ochrony zdrowia ludzi. Wszystkie strefy otrzymały klasę A dotyczącą niklu w pyłe zawieszonym PM10 ze względu na kryterium stężeń średniorocznych.

W tabeli 7.23 oraz na rysunku 7.42 przedstawiono klasyfikację stref województwa zachodniopomorskiego pod kątem zanieczyszczenia nikiem.

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla Ni
1	PL3201	aglomeracja szczecińska	A
2	PL3202	miasto Koszalin	A
3	PL3203	strefa zachodniopomorska	A



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

W tabeli 7.24 zestawiono wartości stężeń średniorocznych niklu w pyle zawieszonym PM10 (stanowiących parametr statystyczny odpowiadający kryterium oceny) na 3 stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim. Na żadnym stanowisku nie stwierdzono przekroczeń poziomu docelowego dla niklu w pyle zawieszonym PM10. Oznaczenia stężeń niklu w pyle zawieszonym PM10 wykonywano z prób łączonych (z 7 dni).

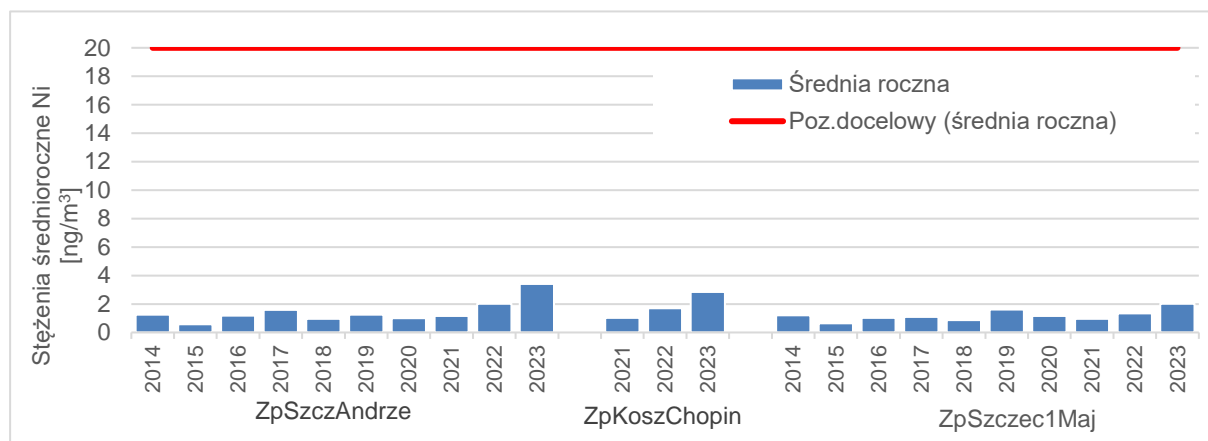
Tabela 7.24. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów Ni w pyle zawieszonym PM10, na potrzeby oceny za 2023 rok, pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzczAndrze	Szczecin, ul. Andrzejewskiego	manualny	90	3,4
2	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszChopin	Koszalin, ul. Chopina	manualny	94	2,8
3	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzczec1Maj	Szczecinek, ul. 1 Maja	manualny	99	2,0

Na rysunku 7.43 przedstawiono przebieg wartości średnich rocznych stężeń niklu w pyle zawieszonym PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim na tle poziomu docelowego w latach 2014-2023. Podobnie jak w latach poprzednich, również w roku 2023 rejestrowane stężenia niklu były bardzo niskie i nie przekroczyły określonej dla tego zanieczyszczenia wartości kryterialnej – poziomu docelowego, wynoszącego 20 ng/m³. Maksymalna wartość stężenia średnioroczного niklu w pyle zawieszonym PM10 wyniosła 3,4 ng/m³, co stanowi 17 % poziomu docelowego, określonego dla niklu. Od roku 2021 badania stężeń

niklu w pyle zawieszonym PM10 w Koszalinie zostały przeniesione ze stanowiska przy ul. Spasowskiego na stanowisko przy ul. Chopina.

W 2023 roku widoczny jest wzrost stężeń niklu w stosunku do lat ubiegłych na wszystkich 3 stanowiskach pomiarowych w województwie, w szczególności na stanowiskach pomiarowych w Szczecinie oraz w Koszalinie. W Szczecinku również zanotowano nieznaczny wzrost stężeń średniorocznych niklu w pyle zawieszonym PM10 względem lat poprzednich w analizowanym wieloleciu.



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

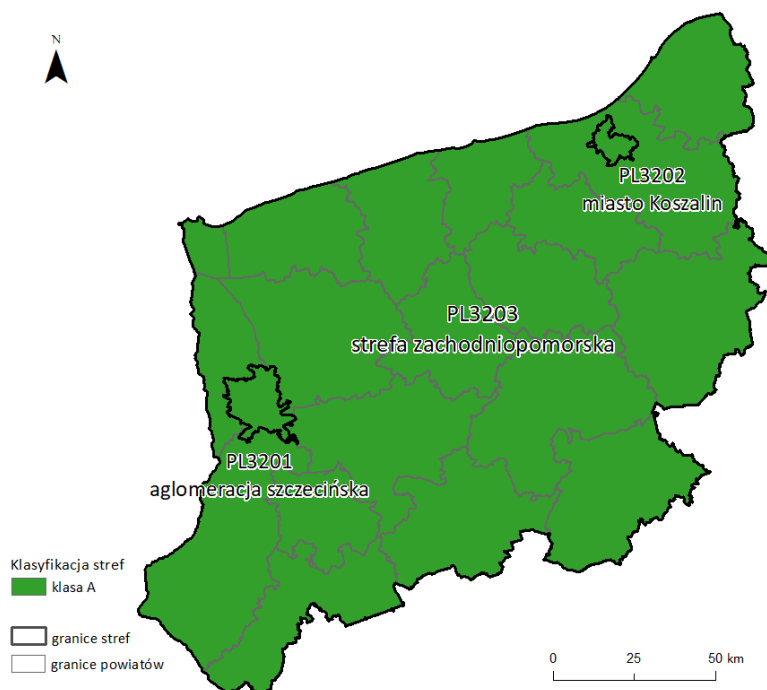
7.1.12. Benzo(a)piren B(a)P w pyle zawieszonym PM10

Kryterium oceny jakości powietrza pod kątem zanieczyszczenia benzo(a)pirenem zawartym w pyle zawieszonym PM10 stanowi poziom docelowy określony dla stężeń średniorocznych, wynoszący 1 ng/m³. W roku 2023 badania jakości powietrza pod kątem zanieczyszczenia benzo(a)pirenem w pyle zawieszonym PM10 były prowadzone na 8 stanowiskach w województwie. Ocena wyników pomiarów benzo(a)pirenu w pyle zawieszonym PM10 wykazała, że na żadnym stanowisku pomiarowym zlokalizowanym na obszarze województwa zachodniopomorskiego, nie został przekroczony poziom docelowy określony pod kątem ochrony zdrowia ludzi. Wszystkie 3 strefy: aglomeracja szczecińska, miasto Koszalin oraz strefa zachodniopomorska otrzymały klasę A w ocenie dla benzo(a)pirenu zawartego w pyle zawieszonym PM10 ze względu na kryterium stężeń średniorocznych.

Klasyfikację stref pod kątem zanieczyszczenia benzo(a)pirenem w pyle zawieszonym PM10 przedstawiono w tabeli 7.25 oraz na rysunku 7.44.

Tabela 7.25. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2023 rok dotyczącej B(a)P w pyłe zawieszonym PM10 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla B(a)P
1	PL3201	aglomeracja szczecińska	A
2	PL3202	miasto Koszalin	A
3	PL3203	strefa zachodniopomorska	A



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

W tabeli 7.26 zestawiono wartości stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 (stanowiących parametr statystyczny odpowiadający kryterium oceny) na 8 stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim. Na żadnym stanowisku nie stwierdzono przekroczenia poziomu docelowego dla benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 ze względu na wysokość stężeń średniorocznych.

Tabela 7.26. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów B(a)P w pyłe zawieszonym PM10, na potrzeby oceny za 2023 rok, pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzcZAndrze	Szczecin, ul. Andrzejewskiego	manualny	100	0
2	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzcZPilsud	Szczecin, ul. Piłsudskiego	manualny	100	0
3	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszChopin	Koszalin, ul. Chopina	manualny	100	0
4	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpKolZolkiew	Kołobrzeg, ul. Żółkiewskiego	manualny	100	0

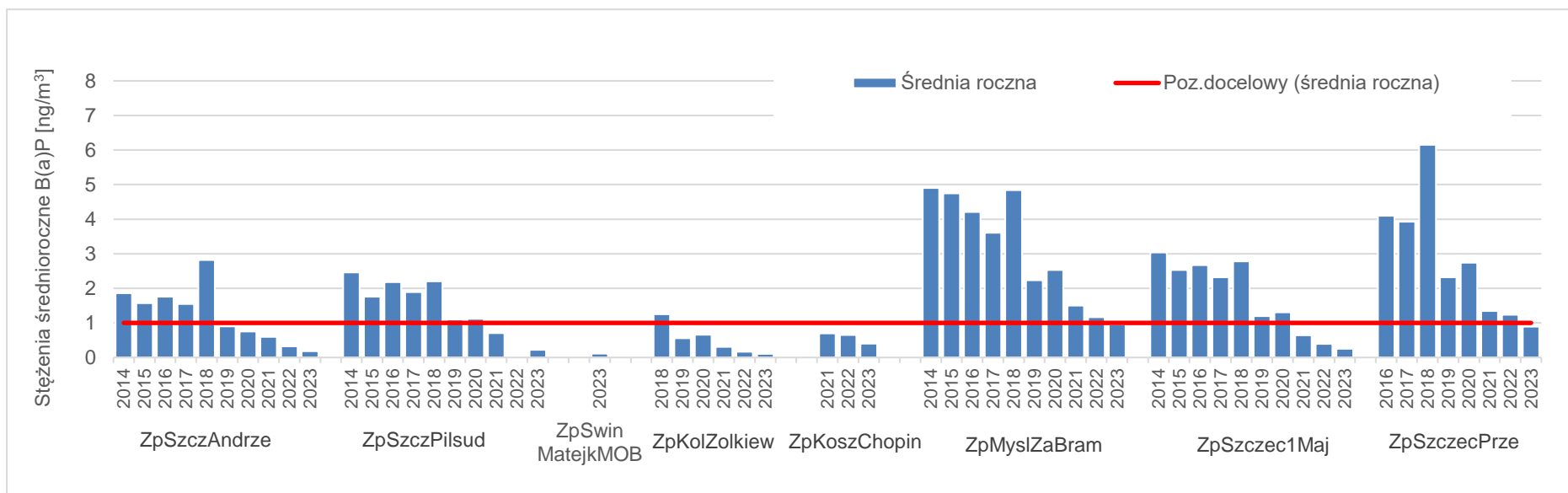
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
5	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpMyslZaBram	Myślibórz, ul. Za Bramką	manualny	99	1
6	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSwinMatejkMOB	Świnoujście, ul. J. Matejki	manualny	92	0
7	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzczec1Maj	Szczecinek, ul. 1 Maja	manualny	99	0
8	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzczecPrze	Szczecinek, ul. Przemysłowa	manualny	100	1

Na rysunku 7.45 przedstawiono przebieg wartości średnich rocznych stężeń benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ w latach 2014-2023 na stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim na tle poziomym docelowego (**który wynosi 1 ng/m³**). Na podstawie wyników pomiarów, w 2023 roku (podobnie jak w roku 2022) na obszarze wszystkich stref województwa zachodniopomorskiego nie stwierdzono przekroczenia określonego dla średniorocznego stężenia benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀. **Zgodnie z zasadami zaokrąglania wyników przedstawionymi w rozdziale 2.2, stężenia średnioroczne B(a)P, które osiągnęły wartości do 1,49 ng/m³ uznawane są jako wartości bez przekroczenia poziomu docelowego. Wszystkie wyniki powyżej wartości 1,5 ng/m³ uznaje się za przekroczenie poziomu docelowego.**

Maksymalna wartość została zanotowana na stanowisku w Myśliborzu (0,96 ng/m³) i jest to **wartość, która zgodnie z powyżej cytowanymi zasadami zaokrąglania wyników nie stanowi przekroczenia poziomu docelowego**. Najniższa wartość stężenia średniorocznego benzo(a)pirenu wystąpiła na stanowisku w Kołobrzegu (strefa uzdrowiskowa) i wyniosła 0,10 ng/m³.

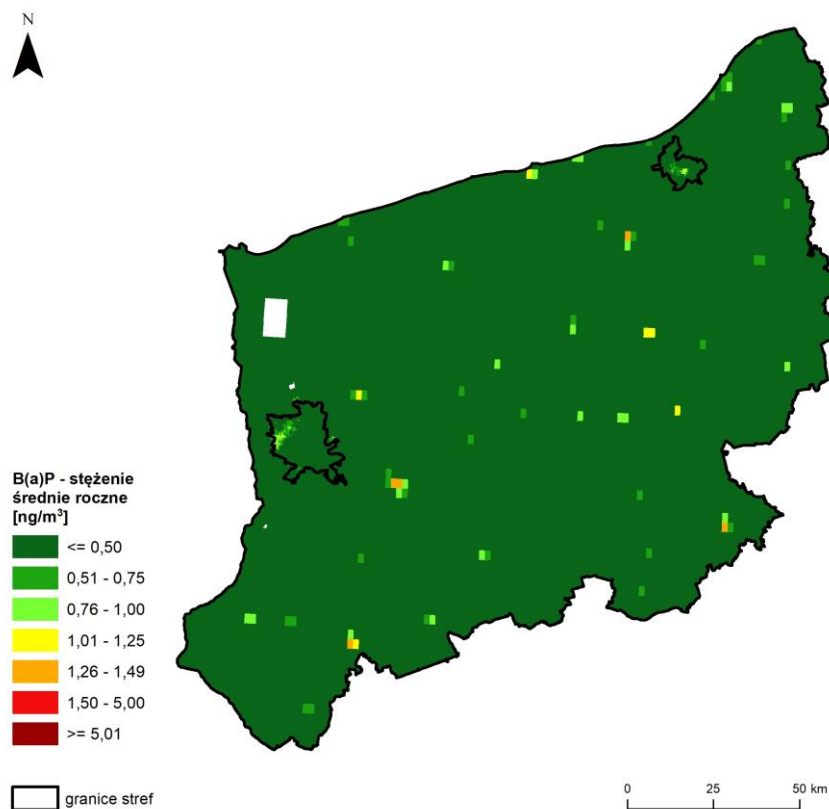
Warto zauważyć, że na wszystkich stanowiskach pomiarowych rysuje się tendencja spadkowa dla stężeń średniorocznych, a w roku 2023 zanotowano najniższe poziomy stężenie na przestrzeni lat 2014-2023. Jest to drugi z rzędu rok w historii pomiarów, w którym na żadnej stacji wartość średnioroczna benzo(a)pirenu uzyskana w drodze pomiarów ciągłych nie przekroczyła poziomu docelowego.

Podobnie jak w latach poprzednich, również w 2023 roku wykonane pomiary wykazały wyraźną sezonowość występowania stężeń benzo(a)pirenu w powietrzu. Stężenia w okresach zimowych były znacząco wyższe niż w sezonie letnim. Oznacza to, iż głównym źródłem emisji tego zanieczyszczenia do powietrza jest spalanie paliw stałych (często niskiej jakości) związane z indywidualnym ogrzewaniem mieszkań. Stężenia średnioroczne benzo(a)pirenu pozostające poniżej wartości kryterialnej są z pewnością konsekwencją stale podejmowanych działań naprawczych na obszarze całego województwa, zmierzających do obniżenia stężeń substancji w powietrzu. Do najważniejszych zadań należą wymiana indywidualnych źródeł ciepła oraz zabiegi termomodernizacyjne zwiększające efektywność cieplną ogrzewanych budynków. Drugim elementem, który ma wpływ na wysokość stężeń benzo(a)pirenu w powietrzu, są warunki meteorologiczne panujące w danym roku kalendarzowym, w szczególności występowanie łagodnych zim oraz korzystnych warunków przewietrzania. Rok 2023 został meteorologicznie sklasyfikowany jako rok ekstremalnie ciepły, zatem niskie stężenia tego zanieczyszczenia mogą być również konsekwencją występowania sprzyjających warunków pogodowych.



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

Rozkład przestrzenny wartości średniorocznych benzo(a)pirenu w pyle zawieszonym PM10, uzyskany na podstawie metod obiektywnego szacowania opartych o wyniki modelowania matematycznego wskazuje, że problem podwyższonych (jednak nie przekraczających wartości określonej dla poziomu docelowego wynoszącego 1 ng/m^3) stężeń benzo(a)pirenu dotyczy również tych obszarów w województwie, gdzie pomiary nie były prowadzone. Zdecydowanie wyższe stężenia występują na obszarze większych miast województwa zachodniopomorskiego, ze względu na duże skupiska ludności i zabudowy mieszkaniowej wymagającej ogrzania w okresach jesienno-zimowych. Stężenia średnioroczne benzo(a)pirenu w pyle zawieszonym PM10 uzyskane metodami obiektywnego szacowania na obszarze województwa przyjmują maksymalnie wartość $1,49 \text{ ng/m}^3$ (rysunek 7.46).



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

7.1.13. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia ludzi

W rocznej ocenie jakości powietrza za rok 2023 z uwzględnieniem kryteriów przyjętych ze względu na ochronę zdrowia ludzi, żadna strefa nie otrzymała klasy C. W przypadku wszystkich badanych zanieczyszczeń każda z trzech stref województwa została sklasyfikowana jako A (A1 pod kątem pyłu zawieszonego PM_{2,5} faza II). Ocenę przeprowadzono głównie w oparciu o wyniki pomiarów prowadzonych w roku 2023 na stacjach włączonych do sieci Państwowego Monitoringu Środowiska. Jako metody uzupełniające wykorzystano dla wybranych zanieczyszczeń metody szacowania uwzględniające modelowanie, metody szacowania wyznaczone przez analogię do stężeń uzyskanych na podstawie pomiarów w innych strefach województwa a także informacje o lokalizacji źródeł i wielkości emisji zanieczyszczeń do powietrza.

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

Tabela 7.27. Klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie za rok 2023 dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi - klasyfikacja podstawowa (klasy: A, C oraz A1, C1 dla pyłu zawieszonego PM_{2,5}) [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	SO ₂	NO ₂	C ₆ H ₆	CO	O ₃ ¹⁾	PM10	Pb	As	Cd	Ni	B(a)P	PM _{2,5} ²⁾
PL3201	aglomeracja szczecińska	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A1
PL3202	miasto Koszalin	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A1
PL3203	strefa zachodniopomorska	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A1

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

²⁾ Dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} – poziom dopuszczalny I faza, 3 strefy województwa uzyskały klasę A.

Chociaż w roku 2023 w ocenie jakości powietrza żadna strefa w województwie zachodniopomorskim nie uzyskała klasy C ze względu na kryteria określone pod kątem ochrony zdrowia ludzi, warto podkreślić, że zgodnie z zasadami oceny rocznej, klasę strefy dla danego zanieczyszczenia określa się na podstawie jego stężeń występujących w rejonach potencjalnie najbardziej zanieczyszczonych rozważaną substancją. W rezultacie, w przypadku wystąpienia obszaru przekroczeń wartości normatywnych zanieczyszczenia nawet o małym zasięgu decyduje on o wyniku klasyfikacji całej strefy (nawet o dużej powierzchni). Należy zatem pamiętać, że potencjalne zaliczenie strefy do klasy C dla danego zanieczyszczenia nie oznacza złej sytuacji na terenie całej strefy – a jest jedynie sygnałem, że w strefie istnieją obszary wymagające podjęcia i prowadzenia działań na rzecz poprawy jakości powietrza pod kątem rozważanego zanieczyszczenia.

7.2. Ocena wykonana ze względu na ochronę roślin

Ocena z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin wykonywana jest w jednej strefie – na obszarze województwa zachodniopomorskiego jest to strefa zachodniopomorska. Ocenę ze względu na ochronę roślin wykonano dla 3 zanieczyszczeń (dwutlenek siarki, tlenki azotu, ozon). W celu klasyfikacji strefy uwzględnia się wyniki pomiarów ze stacji pozamiejskich.

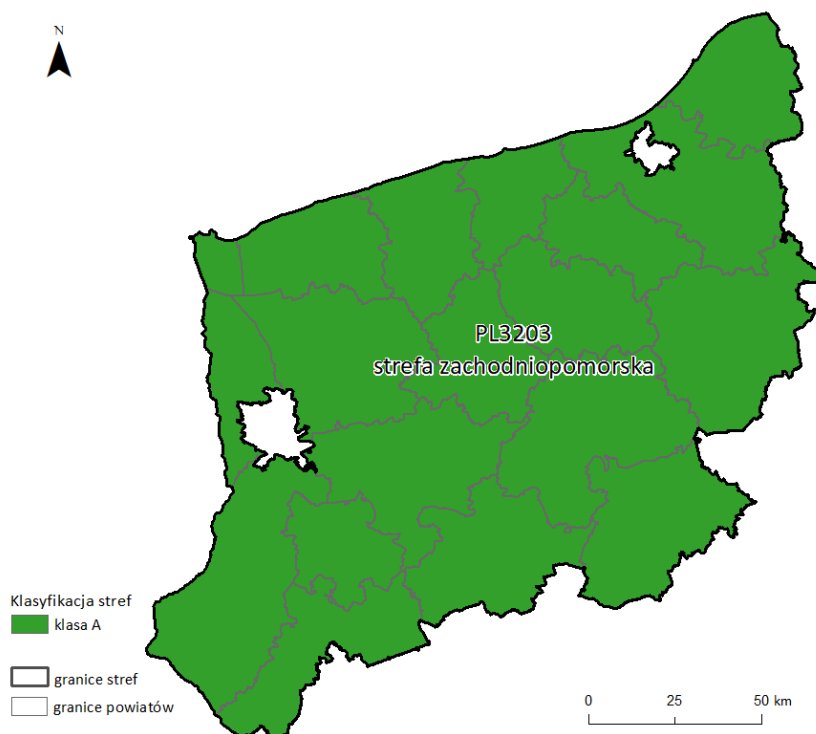
7.2.1. Dwutlenek siarki (SO₂)

Stężenia dwutlenku siarki ze względu na ochronę roślin oceniane były w dwóch kategoriach – dotrzymania poziomu dopuszczalnego określonego dla stężeń średniorocznych oraz poziomu dopuszczalnego określonego dla średnich stężeń z pory zimowej (okres od 01.10.2022 r. do 31.03.2023 r.). W obu przypadkach poziom dopuszczalny wynosi 20 µg/m³. Przeprowadzona ocena wyników pomiarów dwutlenku siarki SO₂ uzyskanych na podmiejskim stanowisku pomiarowym w Widuchowej (powiat gryfiński) w roku 2023 wskazała, że pomierzone stężenia nie przekroczyły wartości kryterialnych, określonych pod kątem ochrony roślin. Strefa zachodniopomorska otrzymała klasę A dotyczącą SO₂ ze względu na **kryterium stężeń średniorocznych** oraz **kryterium stężeń uśrednionych dla pory zimowej**.

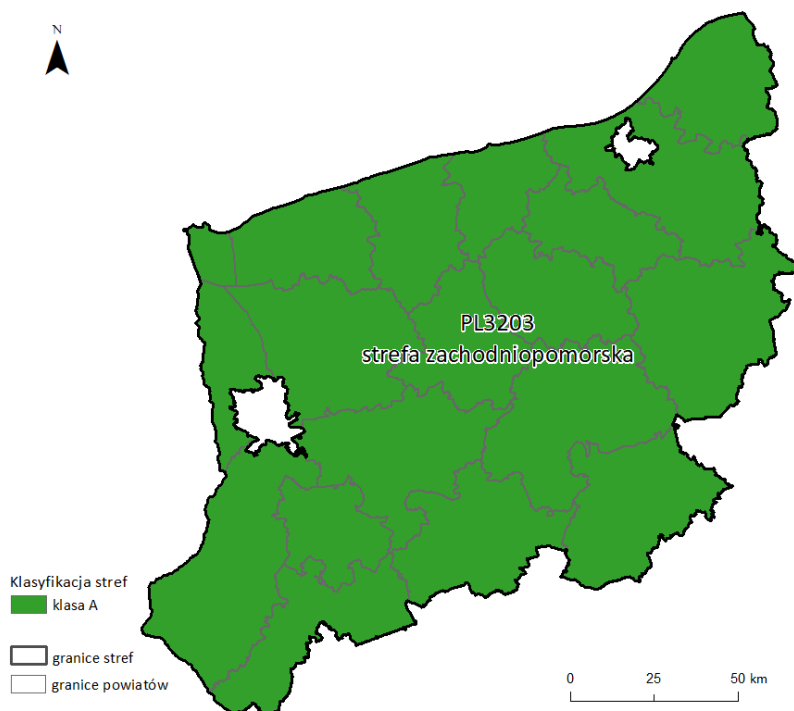
W tabeli 7.28 oraz na rysunkach 7.47 i 7.48 przedstawiono wyniki klasyfikacji strefy zachodniopomorskiej w roku 2023.

Tabela 7.28. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2023 rok dotyczącej SO₂ - ochrona roślin [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla SO ₂	Klasa strefy dla czasu uśredniania - rok	Klasa strefy dla czasu uśredniania - pora zimowa
1	PL3203	strefa zachodniopomorska	A	A	A



Rysunek 7.47. Klasyfikacja stref w województwie zachodniopomorskim za 2023 rok dla SO₂ dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]



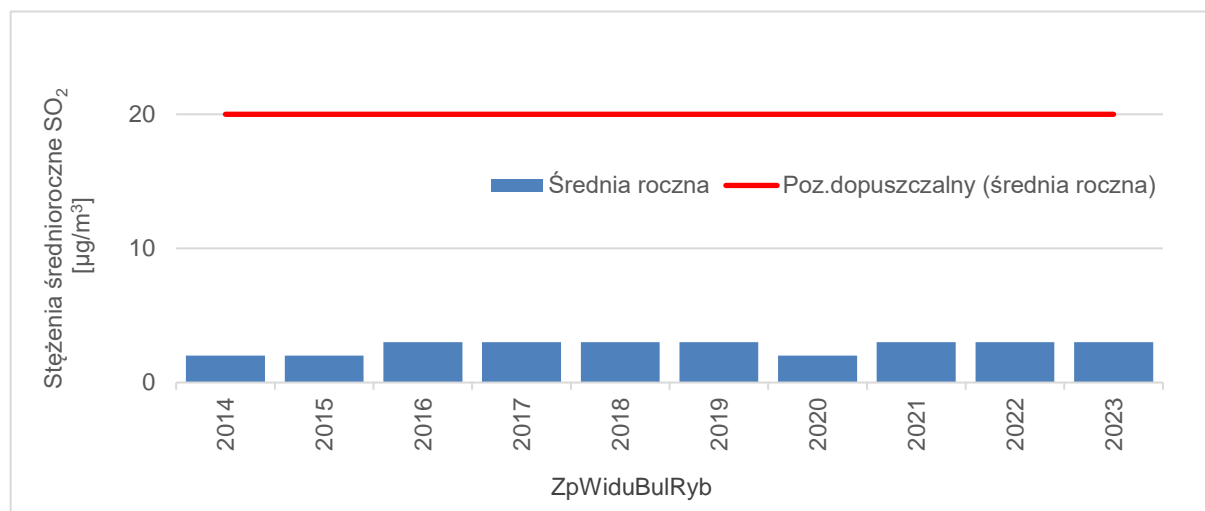
Rysunek 7.48. Klasyfikacja stref w województwie zachodniopomorskim za 2023 rok dla SO₂ dla czasu uśredniania – pora zimowa, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

W tabeli 7.29 przedstawiono wartości parametrów statystycznych odpowiadających kryterium oceny dla stanowiska pomiarowego w strefie zachodniopomorskiej w Widuchowej. Wartości parametrów nie przekroczyły poziomów dopuszczalnych określonych dla dwutlenku siarki pod kątem ochrony roślin.

Tabela 7.29. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów SO₂, na potrzeby oceny za 2023 rok, pod kątem ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

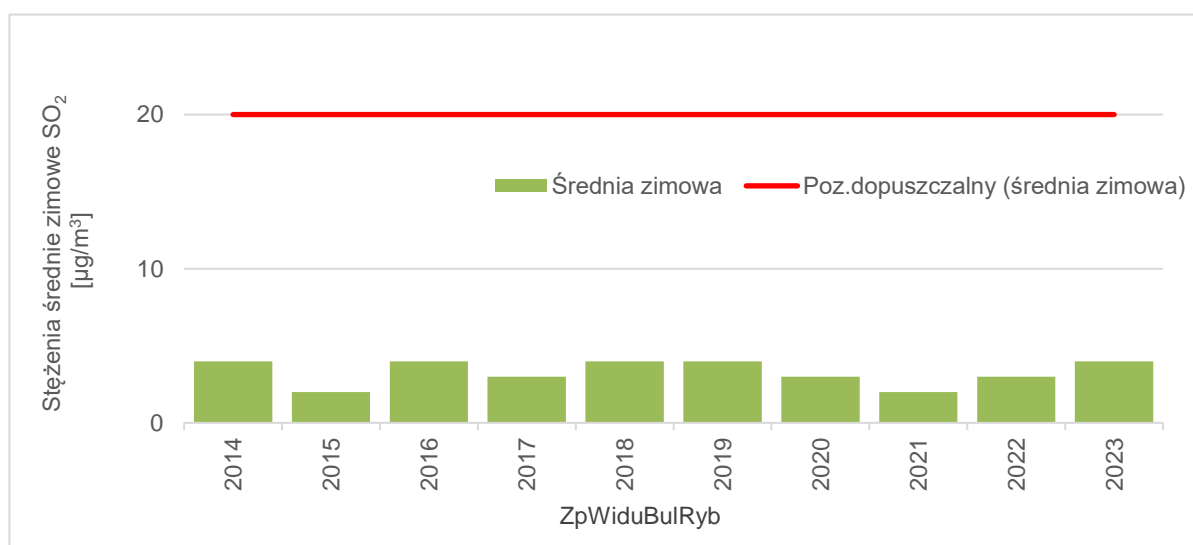
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]	Śr. zimowa Sw [µg/m ³]
1	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpWiduBulRyb	Widuchowa	automatyczny	98	3	4

Na rysunku 7.49 przedstawiono przebieg wartości średnich rocznych stężeń dwutlenku siarki na stanowisku pomiarowym w województwie zachodniopomorskim uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014 – 2023. W roku 2023 stężenie średnioroczne SO₂ wyniosło 3,4 µg/m³, ok. 17 % poziomu dopuszczalnego określonego dla ochrony roślin. Nie można wyznaczyć w wieloleciu kierunku trendu, obserwuje się stale utrzymujące się bardzo niskie stężenia dwutlenku siarki w powietrzu.



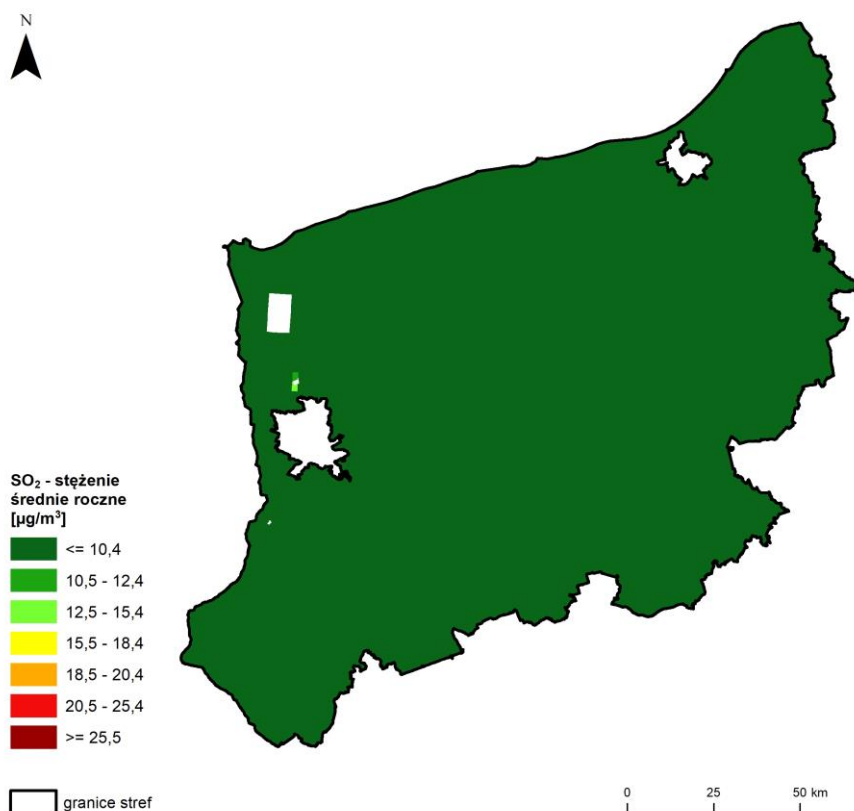
Rysunek 7.49. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń SO₂, na stanowisku pomiarowym w województwie zachodniopomorskim uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014 - 2023 [źródło: GIOŚ]

Rysunek 7.50 przedstawia przebieg wartości stężeń średnich z pory zimowej dwutlenku siarki na stanowisku pomiarowym w województwie zachodniopomorskim uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014-2023. W roku 2023 stężenie średnie dla pory zimowej wyniosło 3,5 µg/m³, tj. 17,5 % wartości dopuszczalnej. Również stężenia uśrednione z pory zimowej w latach 2014-2024 pozostawały na dość stałym i niskim poziomie.

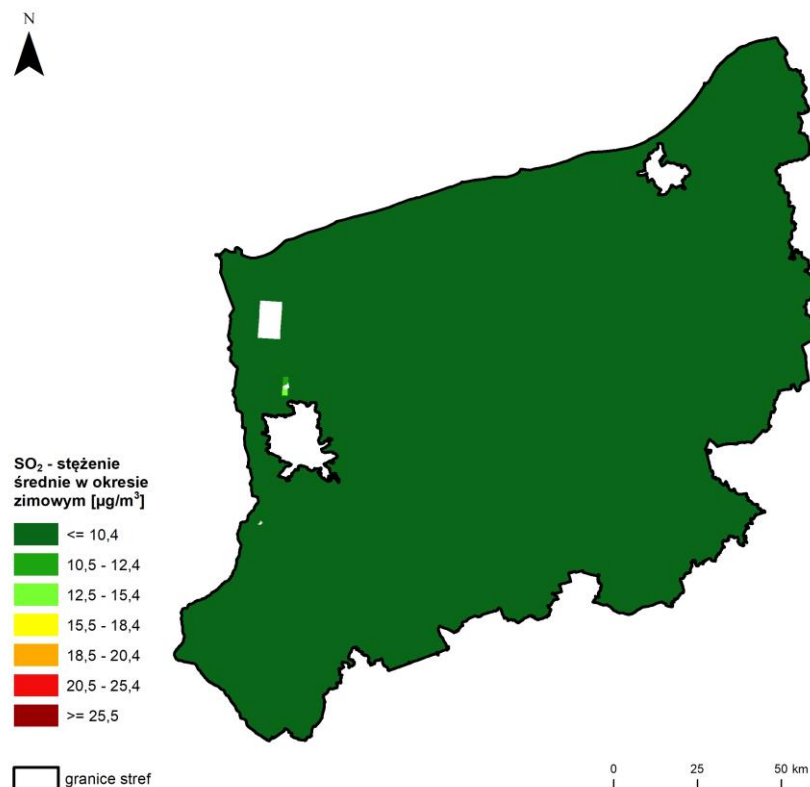


Rysunek 7.50. Przebieg wartości stężeń średnich z pory zimowej SO₂, na stanowisku pomiarowym w województwie zachodniopomorskim uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014 - 2023 [źródło: GIOŚ]

Rysunki 7.51 oraz 7.52 przedstawiają rozkłady przestrzenne dwutlenku siarki: stężenia średniorocznego i wartości stężenia średniego dla pory zimowej. Obydwa rozkłady uzyskano z wykorzystaniem metod obiektywnego szacowania opartych o wyniki modelowania matematycznego. Wartości przedstawione na rysunkach wskazują na występowanie niskich stężeń dwutlenku siarki na całym obszarze strefy zachodniopomorskiej, nie tylko w miejscu wykonywania pomiarów. Jedynie na obszarze powiatu polickiego stężenia osiągnęły wyższe wartości, jednak nie przekraczają one poziomów dopuszczalnych. Maksymalne wartości wynoszą $13,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (wartość średnioroczna) i $13,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (wartość z okresu zimowego)



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



Rysunek 7.52. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego dla pory zimowej SO₂ w województwie zachodniopomorskim w 2023 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

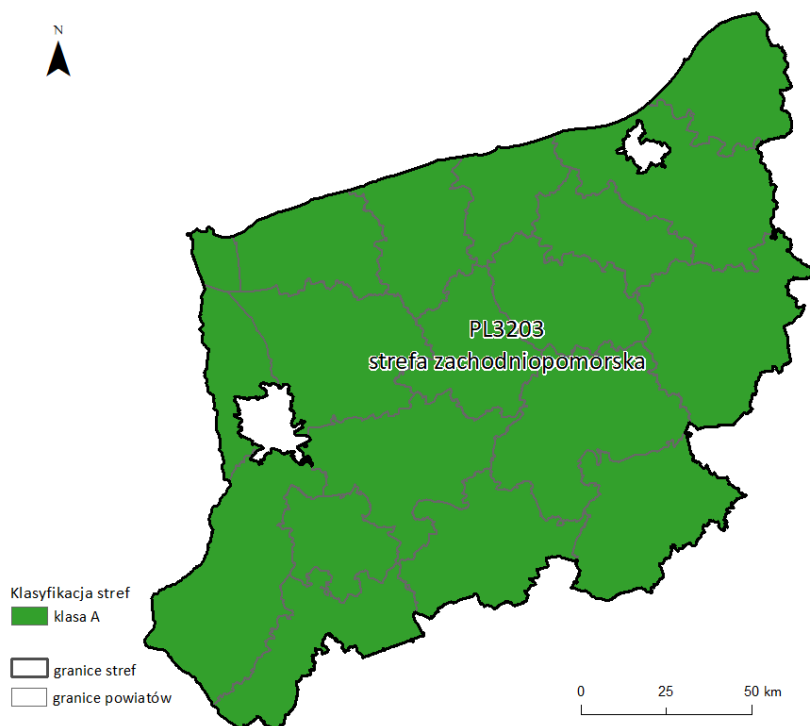
7.2.2. Tlenki azotu (NO_x)

Przeprowadzona ocena wyników pomiarów tlenków azotu (NO_x) uzyskanych na podmiejskim stanowisku pomiarowym w Widuchowej (powiat gryfiński) w roku 2023 wskazała, że nie został przekroczony poziom dopuszczalny określony dla stężeń średniorocznych pod kątem ochrony roślin. Jako metodę wspomagającą wykorzystano metodę obiektywnego szacowania na podstawie wyników modelowania matematycznego. Strefa zachodniopomorska otrzymała klasę A dotyczącą tlenków azotu ze względu na kryterium stężeń średniorocznych. Poziom dopuszczalny dla NO_x wynosi 30 µg/m³.

Wyniki klasyfikacji strefy zachodniopomorskiej przedstawiono w tabeli 7.30 oraz na rysunku 7.53.

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla NO _x
1	PL3203	strefa zachodniopomorska	A



Rysunek 7.53. Klasyfikacja stref w województwie zachodniopomorskim za 2023 rok dla NO_x dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

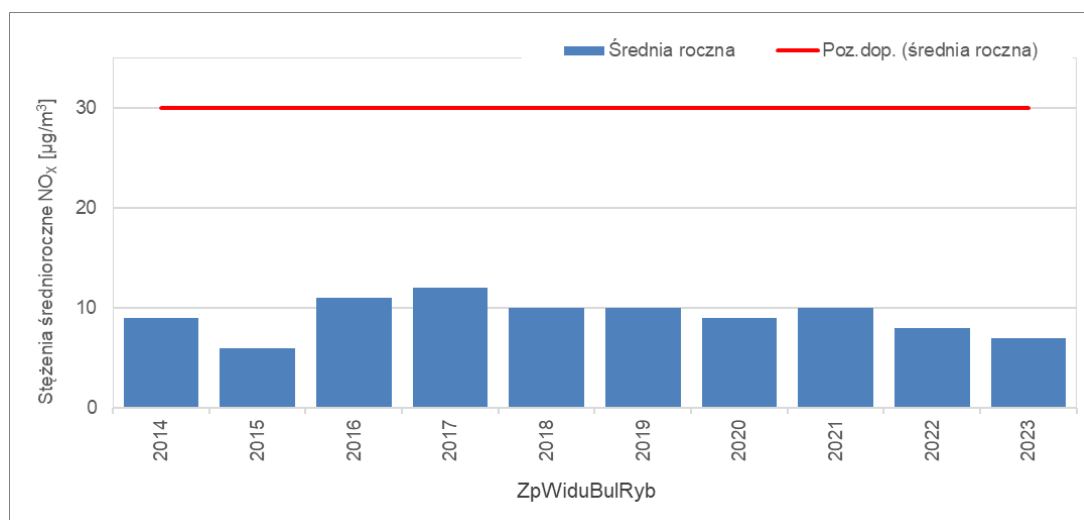
W tabeli 7.31 przedstawiono wartości parametrów statystycznych odpowiadających kryterium oceny dla stanowiska pomiarowego w strefie zachodniopomorskiej w Widuchowej. Wartości parametrów nie przekroczyły poziomów dopuszczalnych określonych dla tlenków azotu pod kątem ochrony roślin.

Tabela 7.31. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów NO_x na potrzeby oceny za 2023 rok pod kątem ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]
1	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpWiduBulRyb	Widuchowa	automatyczny	98	7

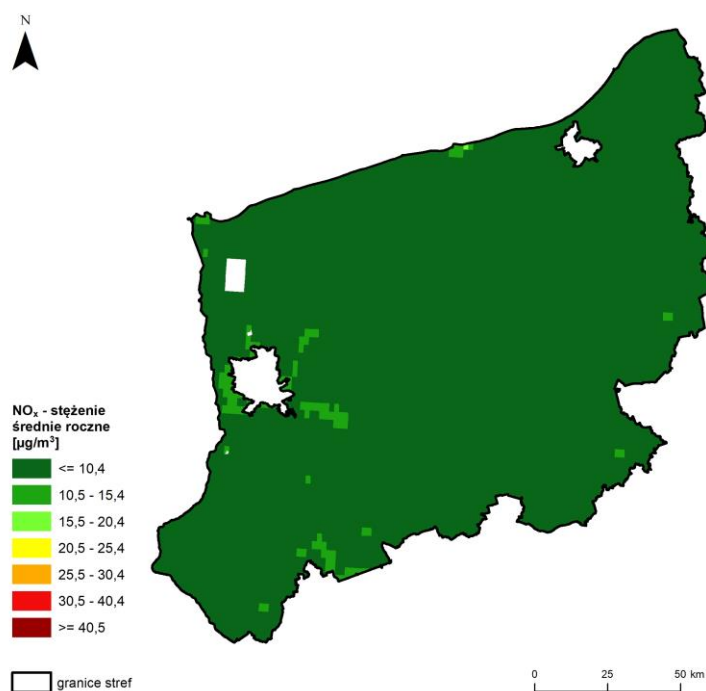
Na rysunku 7.54 przedstawiono przebieg wartości średnich rocznych stężeń tlenków azotu na stanowisku pomiarowym w województwie zachodniopomorskim uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014-2023. W roku 2023 stężenie średnioroczne tlenków azotu NO_x wyniosło 6,5 µg/m³ - 21,6 % poziomu dopuszczalnego określonego dla ochrony roślin, który wynosi 30 µg/m³. W okresie wielolecia stężenia tego zanieczyszczenia utrzymywały się na względnie stałym poziomie, jedynie w roku 2015 odnotowano znacznie niższe

stężenie średnioroczne. Stężenie średnioroczne NO_x zarejestrowane w roku 2023 jest jednym z najniższych w analizowanym wieloleciu. Widoczny jest zatem trend malejący.



Rysunek 7.54. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń NO_x, na stanowisku pomiarowym w województwie zachodniopomorskim uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014 - 2023 [źródło: GIOŚ]

Rysunek 7.55 przedstawia rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego tlenków azotu w województwie zachodniopomorskim w 2023 roku, będący rezultatem szacowania opartym o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023. Cały obszar strefy zachodniopomorskiej cechuje się niskimi stężeniami tlenków azotu, które osiągnęły maksymalnie wartość 17,9 µg/m³ w pobliżu aglomeracji szczecińskiej.



Rysunek 7.55. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego NO_x w województwie zachodniopomorskim w 2023 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

7.2.3. Ozon (O₃)

Przeprowadzona ocena wyników pomiarów **ozonu (O₃)** uzyskanych w roku 2023 na podmiejskim stanowisku pomiarowym w strefie zachodniopomorskiej w Widuchowej (powiat gryfiński) wskazuje na brak przekroczeń poziomu docelowego określonego pod kątem ochrony roślin. Strefa zachodniopomorska otrzymała klasę A dotyczącą ozonu, ze względu na **kryterium poziomu docelowego**. Poziom docelowy określony jest na podstawie wskaźnika AOT40_{SL}, obliczonego jako średnia z okresu pięciu lat (2019-2023) z okresu wegetacyjnego (maj-lipiec), który nie przekroczył wartości 18 000 µg/m³*h.

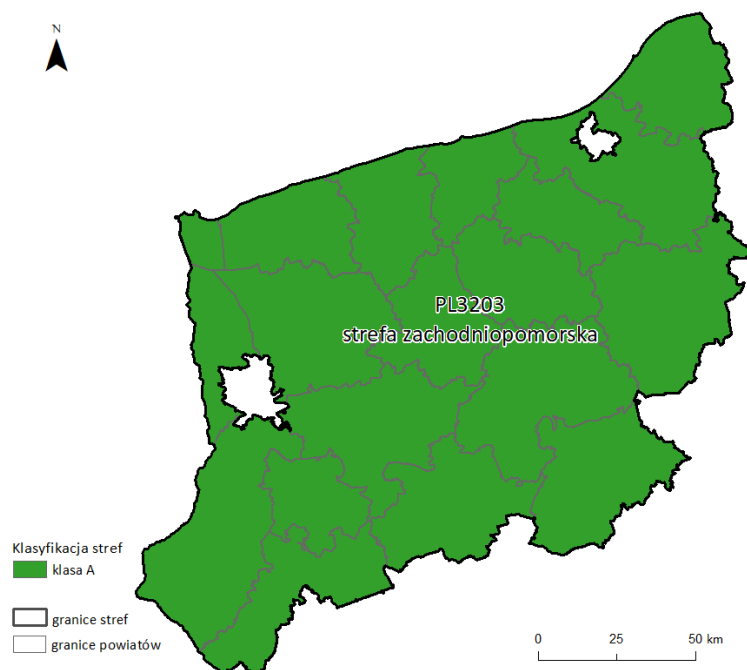
Wyniki pomiarów ozonu na stanowisku w strefie zachodniopomorskiej, jak i wyniki szacowania wykonanego w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykonanego przez IOŚ-PIB przekroczyły natomiast wartość określoną dla drugiego kryterium oceny tj. **poziomu celu długoterminowego**, dlatego też strefa została zaliczona do klasy D2. Poziom celu długoterminowego oznacza przekroczenie wartości wskaźnika AOT40 w roku oceny, wynoszącego 6 000 µg/m³*h.

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

Wyniki klasyfikacji strefy zawarto w tabeli 7.32 oraz na rysunkach 7.56 i 7.57.

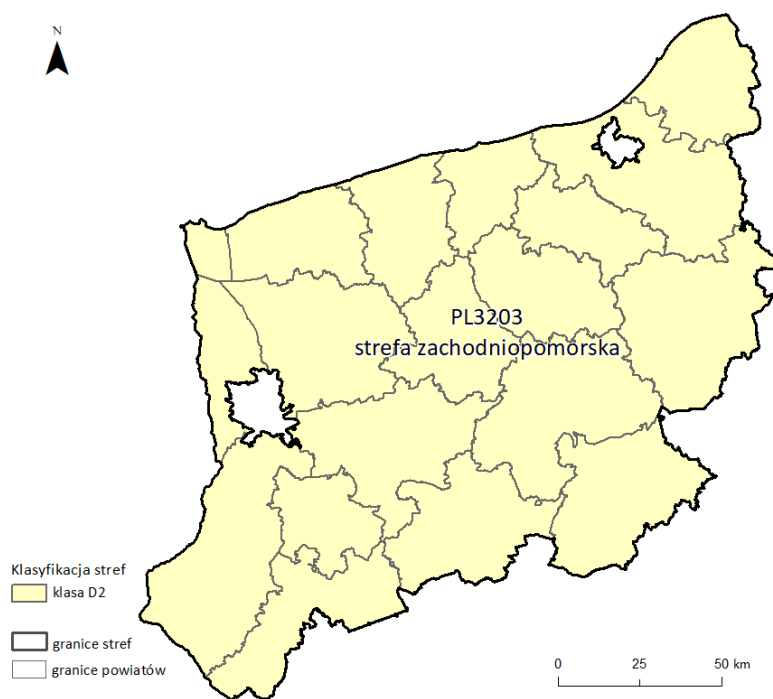
Tabela 7.32. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2023 rok dotyczącej O₃ - ochrona roślin [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla O ₃ wg poziomu docelowego	Klasa strefy dla O ₃ wg poziomu celu długoterminowego
1	PL3203	strefa zachodniopomorska	A	D2



Rysunek 7.56. Klasyfikacja stref w województwie zachodniopomorskim za 2023 rok dla O₃ dla wartości AOT40, z uwzględnieniem kryterium poziomu docelowego określonego w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

W tabeli 7.33 zamieszczono wartości parametrów statystycznych odpowiadających kryteriom oceny oraz informacje dotyczące kompletności serii pomiarowych na stanowisku pomiarowym w strefie zachodniopomorskiej. Nie stwierdzono wystąpienia przekroczeń wartości parametrów dla poziomu docelowego, natomiast wyniki pomiarów stężeń ozonu wskazały na przekroczenie kryterium poziomu celu długoterminowego.



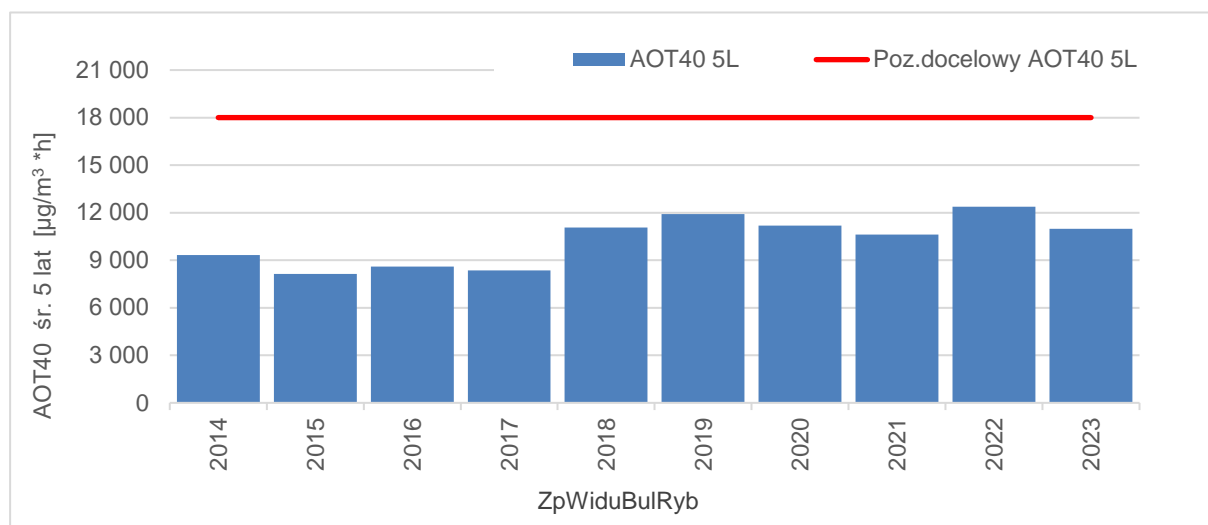
Rysunek 7.57. Klasyfikacja stref w województwie zachodniopomorskim za 2023 rok dla O_3 dla wartości AOT40, z uwzględnieniem kryterium poziomu celu długoterminowego określonego w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.33. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów O_3 na potrzeby oceny za 2023 rok pod kątem ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	AOT40 [$\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$]	AOT40_5L [$\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$]
1	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpWiduBulRyb	Widuchowa	automatyczny	99	13 170	10 991

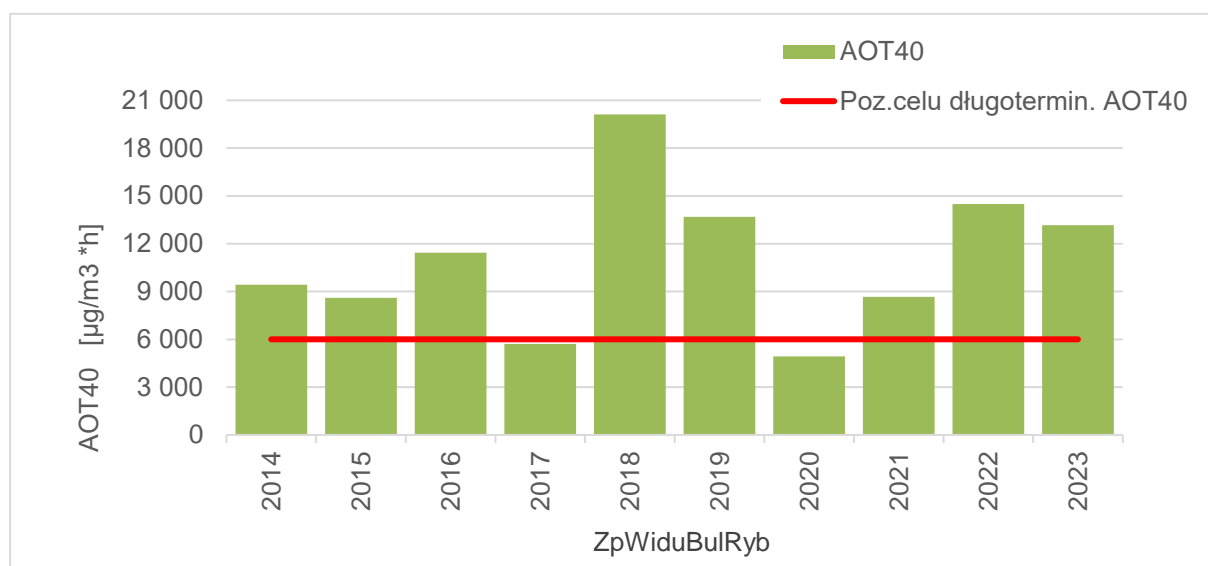
Na rysunku 7.58 przedstawiono przebieg wartości wskaźnika AOT40_{5L} dla ozonu na stanowisku pomiarowym w województwie zachodniopomorskim, uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin, na tle poziomu docelowego w latach 2014-2023. Mierzone w sposób automatyczny poziomy stężenia ozonu w strefie zachodniopomorskiej na stanowisku pozamiejskim w Widuchowej (powiat gryfiński) w roku 2023, jak i w latach poprzednich, nie wykazały przekroczeń poziomu docelowego, określonego dla tego zanieczyszczenia ze względu na ochronę zdrowia ludzi. Wartość AOT40_{5L}, uśredniona dla lat 2019-2023 na stanowisku pomiarowym w Widuchowej wynosiła 10 991 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ (dopuszczalna wartość wynosi 18 000 [$\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$]). W analizowanym okresie stężenia charakteryzują się wyraźną zmiennością, bez zaznaczonego trendu. Analiza poziomów stężeń zanieczyszczeń monitorowanych w roku 2023 i w latach wcześniejszych wskazuje na ścisłą zależność zmierzonych stężeń od warunków pogodowych, w szczególności nasłonecznienia. W roku 2023 odnotowano niższe stężenia ozonu w porównaniu z rokiem 2022, co ma związek z niższą średnią temperaturą w czerwcu i lipcu w roku 2023 i mniejszą liczbą godzin, w których świeciło słońce w tych miesiącach.

Również w okresie badanego wielolecia nie zanotowano żadnego przypadku przekroczenia poziomu docelowego określonego dla ozonu pod kątem ochrony roślin.



Rysunek 7.58. Przebieg wartości wskaźnika AOT40 dla O₃, na stanowisku pomiarowym w województwie zachodniopomorskim, uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin, na tle poziomu docelowego w latach 2014 - 2023 (wartości uśrednione dla okresów 5-letnich) [źródło: GIOŚ]

Rysunek 7.59 przedstawia przebieg wartości wskaźnika AOT40 dla ozonu na stanowisku pomiarowym w województwie zachodniopomorskim, uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin, na tle poziomu celu długoterminowego w latach 2014-2023. W roku 2023 na stanowisku pomiarowym w województwie został przekroczony poziom celu długoterminowego, który stanowi drugie kryterium oceny dla ozonu. Wartość wskaźnika AOT40 wyniosła 13 170 µg/m³*h, przy AOT40 wynoszącym 6 000 µg/m³*h dla kryterium poziomu celu długoterminowego w roku oceny. Na tej podstawie zdecydowano o nadaniu strefie zachodniopomorskiej klasy D2.

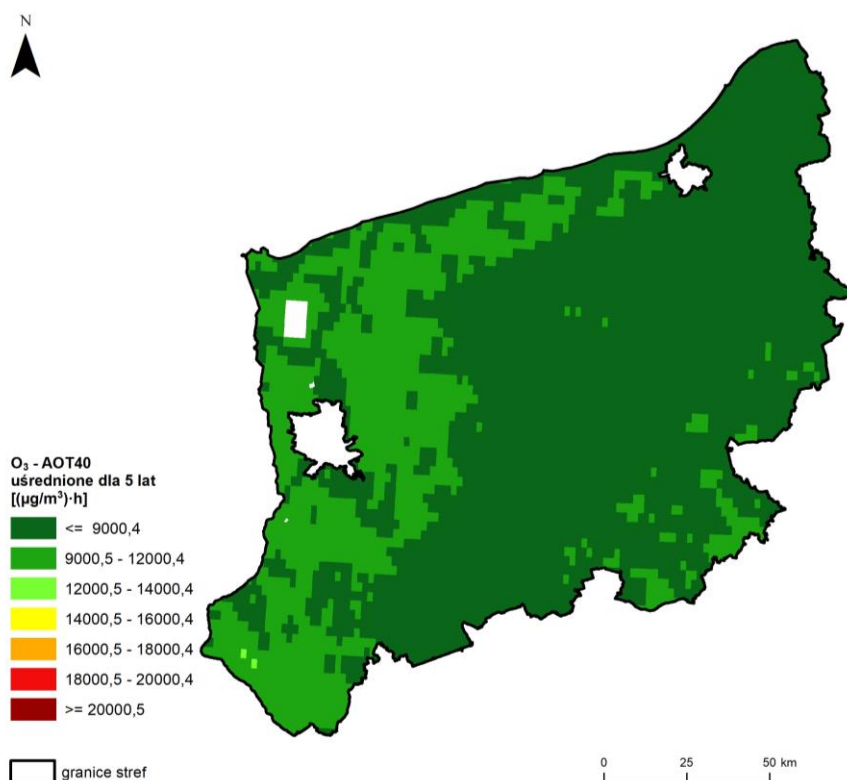


Rysunek 7.59. Przebieg wartości wskaźnika AOT40 dla O₃, na stanowisku pomiarowym w województwie zachodniopomorskim, uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin, na tle poziomu celu długoterminowego w latach 2014 - 2023 (wartości dla danego roku) [źródło: GIOŚ]

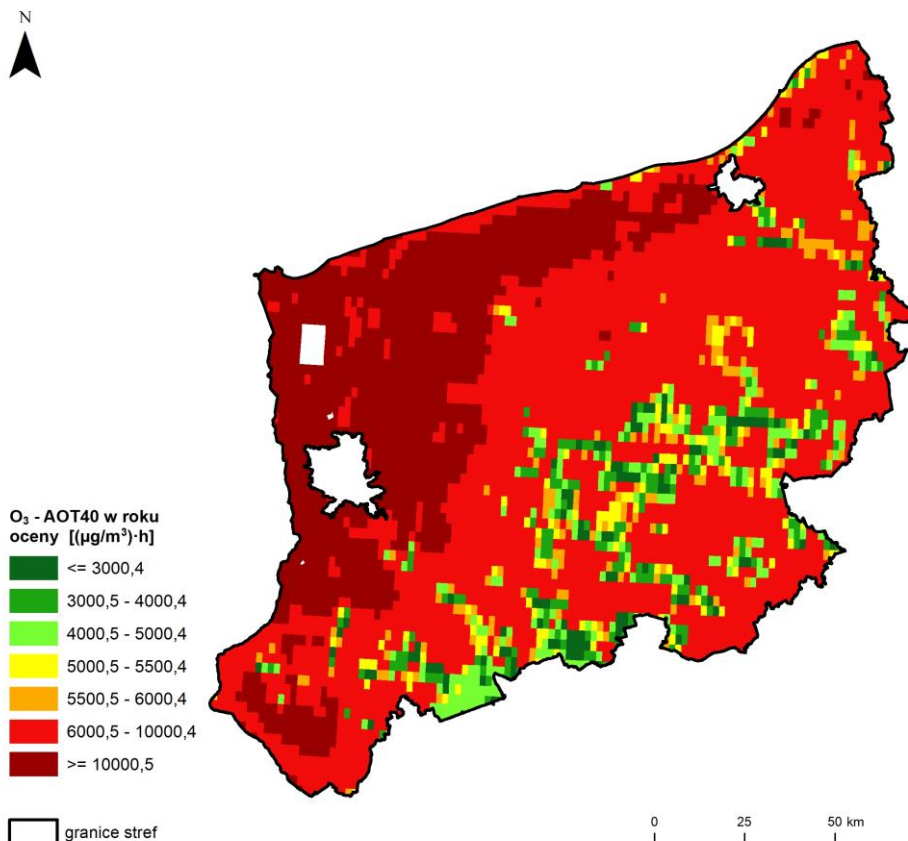
Duża zmienność stężeń ozonu w każdym analizowanym roku, związana jest przede wszystkim z różnicami w warunkach pogodowych w sezonie ciepłym występujących w kraju w kolejnych latach, z kierunkiem napływu mas powietrza nad Polskę oraz ze stopniem ich zanieczyszczenia ozonem, a także substancjami stanowiącymi tzw. prekursorzy ozonu. Do prekursorów ozonu zalicza się między innymi: dwutlenek azotu (NO_2), tlenek węgla (CO) i metan (CH_4) oraz lotne związki organiczne (LZO) – na przykład niedopalone składniki benzyny lub oleju napędowego.

Rysunki 7.60 i 7.61 prezentują rozkład przestrzenny parametrów podlegających ocenie ze względu na zanieczyszczenia ozonem na obszarze strefy zachodniopomorskiej, uzyskany z wykorzystaniem metod obiektywnego szacowania w oparciu o wyniki modelowania matematycznego transportu i przemian substancji w powietrzu wykonanego przez IOŚ-PIB. Na rysunku 7.60 zobrazowano wartości wskaźnika AOT40 uśrednionego dla 5 lat. Rozkład przestrzenny wskaźnika AOT40 uśredniony dla pięciu lat był zróżnicowany. Najniższe wartości wystąpiły we wschodniej części województwa, natomiast najwyższe stężenia wystąpiły w zachodniej części województwa i maksymalnie osiągnęły wartość $12\,056,1 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$, co oznacza, że na całym obszarze strefy nie wskazano obszarów przekroczeń poziomu docelowego dla ozonu (wynoszącego $18\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$).

Rysunek 7.61 przedstawia rozkład wskaźnika AOT40 w roku podlegającym ocenie. Jego wartości przekraczają poziom celu długoterminowego ($6\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$) na przeważającym obszarze strefy zachodniopomorskiej. Wartości stężeń wahały się od $1\,198 (\mu\text{g}/\text{m}^3) \cdot \text{h}$ do $14\,935 (\mu\text{g}/\text{m}^3) \cdot \text{h}$. Najwyższe wartości wystąpiły w rejonie północno-zachodnim strefy zachodniopomorskiej oraz lokalnie na krańcach południowo-zachodnich. Niższe wartości wskaźnika AOT40 wystąpiły w południowej i południowo-wschodniej części strefy zachodniopomorskiej.



Rysunek 7.60. Rozkład przestrzenny wartości poziomu docelowego (wskaźnik AOT40) uśrednionego dla okresu 5 lat województwie zachodniopomorskim, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



Rysunek 7.61. Rozkład przestrzenny wartości poziomu celu długoterminowego (wskaźnik AOT40) w województwie zachodniopomorskim w 2023 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

W tabeli 7.34 zawarto zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego stężeń ozonu w roku 2023 (wartość wskaźnika AOT40 w roku oceny powyżej 6 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$).

Tabela 7.34. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego O_3 , w roku 2023 w województwie zachodniopomorskim, z uwzględnieniem kryterium określonego celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

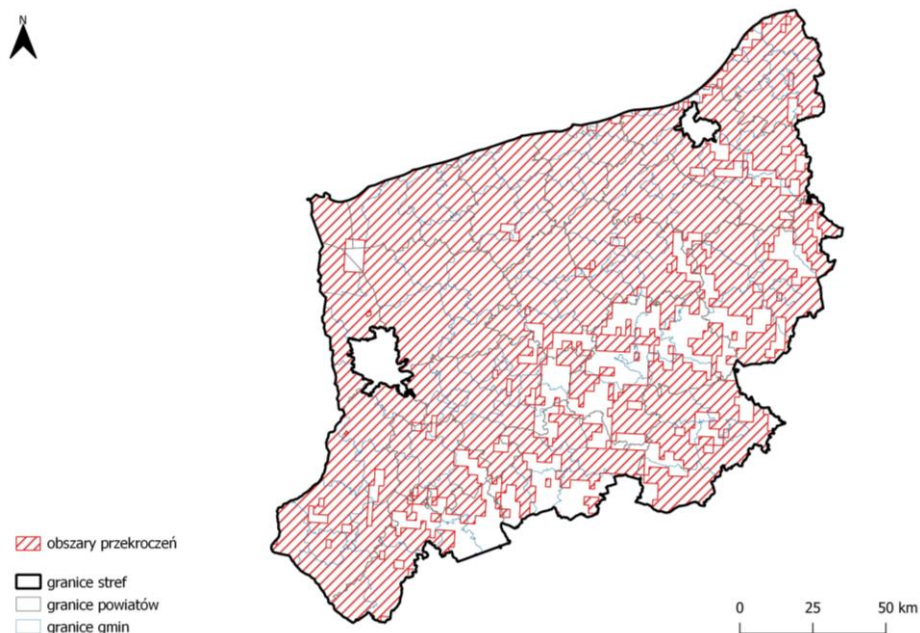
Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Powierzchnia obszarów ekosystemów objętych przekroczeniem [km ²]*
PL3203	strefa zachodniopomorska	poziom celu długoterminowego	AOT40	18499,1	82,2%	17796,4

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

Jako przyczynę przekroczeń poziomu celu długoterminowego wskazuje się, podobnie jak w przypadku ozonu analizowanego pod kątem ochrony zdrowia ludzi, występowanie w okresie wiosenno-letnim warunków meteorologicznych sprzyjających formowaniu się ozonu w powietrzu (wysoka temperatura i duże nasłonecznienie) oraz napływ mas powietrza zanieczyszczonych ozonem

i substancjami stanowiącymi tzw. prekursory ozonu z terenów zurbanizowanych województwa i spoza granic kraju.

Obszar przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu AOT40 (rysunek 7.62), wyznaczony w oparciu o metodę szacowania wykorzystującą wyniki modelowania matematycznego, wyniósł ponad 18 499 km² i objął swoim zasięgiem ponad 80 % powierzchni strefy zachodniopomorskiej. Obszary przekroczeń obejmują głównie zachodnią, północną i wschodnią część strefy. Niewielkie obszary na północno-wschodnim, południowo-środkowym oraz środkowo-wschodnim krańcu strefy pozostały poza zasięgiem przekroczeń. Więcej informacji dotyczących obszaru przekroczeń znajduje się w Załączniku.



Rysunek 7.62. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego (wskaźnika AOT40) dla O₃ ustanowionego ze względu na ochronę roślin w województwie zachodniopomorskim w 2023 roku [źródło: GIOŚ]

7.2.4. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin

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

W rocznej ocenie jakości powietrza, wykonanej na podstawie dostępnych informacji dla 2023 roku z uwzględnieniem kryteriów przyjętych ze względu na ochronę roślin, w przypadku wszystkich zanieczyszczeń strefa zachodniopomorska uzyskała klasę A. Na uwzględnionym w ocenie stanowisku pomiarowym tła pozamiejskiego, zlokalizowanym w Widuchowej (powiat gryfiński), nie zanotowano wystąpienia przekroczeń poziomów dopuszczalnych/docelowych określonych dla kryterium celu ochrony roślin. Strefa zachodniopomorska została natomiast zaliczona do klasy D2 z uwagi

na przekroczenie kryterium celu długoterminowego ustanowionego dla ozonu, zarejestrowane na stanowisku w Widuchowej.

Tabela 7.35. Klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie za 2023 rok dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin - klasyfikacja podstawowa (klasy: A, C) [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	SO ₂	NO _x	O ₃ ¹⁾
PL3203	strefa zachodniopomorska	A	A	A

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

8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia

W roku 2023 w ocenie jakości powietrza pod kątem ochrony zdrowia ludzi i ochrony roślin na obszarze województwa zachodniopomorskiego **nie wskazano** stref w klasie **C** ze względu na przekroczenia poziomów dopuszczalnych i docelowych.

Na podstawie wyników pomiarów prowadzonych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska oraz wyników modelowania matematycznego, w roku 2023 w ocenie jakości powietrza pod kątem ochrony zdrowia ludzi wskazano 3 strefy w klasie **D2** ze względu na przekroczenie poziomu celu długoterminowego ozonu:

- strefa aglomeracja szczecińska,
- strefa miasto Koszalin,
- strefa zachodniopomorska.

W ocenie za rok 2023 ze względu na ochronę roślin, wskazano strefę zachodniopomorską, która otrzymała klasę **D2** ze względu na przekroczenia poziomu celu długoterminowego pod kątem zanieczyszczenia ozonem.

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

Tabela 8.1. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń dla poszczególnych zanieczyszczeń w roku 2023 w województwie zachodniopomorskim z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]
Ozon – ochrona zdrowia ludzi							
PL3201	aglomeracja szczecińska	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	301,0	100,0%	391 566	100,0%
PL3202	miasto Koszalin	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	106,0	100,0%	106 136	100,0%
PL3203	strefa zachodniopomorska	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	22 201,3	98,7%	1 125 972	98,5%

Tabela 8.2. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń dla poszczególnych zanieczyszczeń w roku 2023 w województwie zachodniopomorskim z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Powierzchnia obszarów ekosystemów objętych przekroczeniem [km ²]*
Ozon – ochrona roślin						
PL3203	strefa zachodniopomorska	poziom celu długoterminowego	AOT40	18 499,1	82,2%	17 796,4

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

9. Udokumentowanie wyników oceny

Podstawowym źródłem danych wykorzystanych do opracowania niniejszego dokumentu były badania przeprowadzone w roku 2023 w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska oraz analizy wykonane na poziomie wojewódzkim i krajowym, dotyczące stanu zanieczyszczenia powietrza na obszarze województwa zachodniopomorskiego oraz stopnia dotrzymania obowiązujących kryteriów jakości powietrza.

Sieć pomiarową tworzą stanowiska pomiarów automatycznych i manualnych, zgodnie ze wskazanymi w przepisach prawnych metodykami referencyjnymi. Proces uzyskiwania wyników pomiarów objęty jest systemem kontroli i zapewnienia jakości oraz stałą weryfikacją wyników pomiarów. Wyniki te są gromadzone w krajowej bazie danych monitoringu jakości powietrza JPOAT 2,0, będącej elementem Systemu Informatycznego Inspekcji ochrony Środowiska EKOINFONET. Dane przetwarzane w tym systemie są dostępne za pomocą Portalu Jakości Powietrza Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska (www.powietrze.gios.gov.pl). Wszystkie dane pomiarowe są dostępne w formie bieżących wyników ze stacji pomiarów automatycznych oraz w postaci przygotowanych zbiorów danych archiwalnych ze wszystkich stanowisk pomiarowych w kraju.

Jedną z podstaw wykonania oceny były również wyniki matematycznego modelowania przemian i transportu substancji w powietrzu, wykonanego w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym, które wykorzystano do wykonania obiektywnego szacowania dla wszystkich zanieczyszczeń oprócz oceny pod kątem ozonu (poziom docelowy – ochrona zdrowia ludzi). W ocenie wykorzystano również wykonane przez IOŚ-PIB informacje i dane w postaci map oraz opracowanie „Analiza wyników modelowania na potrzeby oceny jakości powietrza w Polsce w roku 2023”. Fragmenty tego dokumentu, opisujące zastosowaną metodykę modelowania i analiz, zostały przytoczone w rozdziale 4.2. *System modelowania matematycznego* w niniejszym raporcie.

Do modelowania matematycznego wykonanego na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza za rok 2023, obiektywnego szacowania oraz analiz zawartych w niniejszym dokumencie wykorzystane zostały dane o emisjach zanieczyszczeń do powietrza zgromadzone w Centralnej Bazie Emisyjnej znajdującej się w Krajowym Ośrodku Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE) działającym w ramach IOŚ-PIB.

Informacje na temat jakości powietrza pochodzące z systemu Państwowego Monitoringu Środowiska, w tym: bieżące i archiwalne dane pomiarowe, prognozy zanieczyszczeń powietrza, raporty, oceny i komunikaty a także aktualny *Wykonawczy Program Państwowego Monitoringu Środowiska na rok 2023. Monitoring Jakości Powietrza*, są powszechnie dostępne:

- na stronach internetowych: www.powietrze.gios.gov.pl,
- w aplikacji mobilnej na systemy iOS, Android i Windows pt.: *Jakość powietrza w Polsce*.

Poniżej wskazane zostały źródła danych i informacji wykorzystanych na potrzeby opracowania niniejszego raportu, w tym map i zestawień tabelarycznych:

- Główny Inspektorat Ochrony Środowiska - Państwowy Monitoring Środowiska, baza danych JPOAT2,0,
- Główny Urząd Statystyczny – Bank Danych Lokalnych,
- Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej – Baza Danych Obiektów Ogólnogeograficznych,
- Główny Urząd Geodezji i Kartografii – Państwowy rejestr granic i powierzchni jednostek podziałów terytorialnych kraju – PRG,
- Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – PIB – dane klimatyczne publikowane w serwisie <https://klimat.imgw.pl>,
- Instytut Ochrony Środowiska - PIB - dane dotyczące modelowania matematycznego i emisji (KOBiZE),
- Uniwersytet Szczeciński - Wydział Nauk o Ziemi - Biuletyn Meteorologiczny Uniwersytetu Szczecińskiego, Miejska Stacja Meteorologiczna.

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

Lp.	Zakres informacji	Nazwa bazy/ modelu/ opracowania itp.	Lokalizacja	Dostęp do danych
1	Informacje o sieciach, stacjach i stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim	Krajowa baza danych JPOAT 2,0	GIOŚ	https://powietrze.gios.gov.pl
2	Serie pomiarowe stężeń zanieczyszczeń w powietrzu	Baza danych CAS, Krajowa baza danych JPOAT 2,0	GIOŚ	https://powietrze.gios.gov.pl
3	Informacje o województwie zachodniopomorskim	Bank Danych Lokalnych	GUS	https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start
4		Dane o województwie	Urząd Marszałkowski Województwa Zachodniopomorskiego	http://eregion.wzp.pl/obszary
5	Dane dotyczące granic i powierzchni jednostek podziałów terytorialnych województwa	Państwowy rejestr granic i powierzchni jednostek podziałów terytorialnych kraju - PRG	Główny Urząd Geodezji i Kartografii	https://www.gugik.gov.pl/
6	Warunki meteorologiczne panujące w roku oceny	Mapy Klimatu Polski	IMGW - PIB	https://klimat.imgw.pl
7	Dane o emisjach zanieczyszczeń do powietrza	Centralna Baza Emisyjna dla Polski	IOŚ-PIB/KOBIZE	KOBIZE
8	Wyniki modelowania stężeń zanieczyszczeń w powietrzu za 2023 rok	Analiza wyników modelowania na potrzeby oceny jakości powietrza w Polsce w roku 2023	IOŚ-PIB	IOŚ-PIB/GIOŚ

10. Podsumowanie oceny

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

Roczna ocena jakości powietrza za 2023 rok w strefach województwa zachodniopomorskiego przeprowadzona została zgodnie z obowiązującymi w roku 2023 kryteriami dla poszczególnych substancji – ze względu na ochronę zdrowia ludzi i ochronę roślin.

Klasyfikacji dokonano dla trzech stref na terenie województwa zachodniopomorskiego: aglomeracji szczecińskiej, miasta Koszalin i strefy zachodniopomorskiej.

Ocenę wraz z klasyfikacją stref wykonano w oparciu o funkcjonujący w 2023 roku system oceny jakości powietrza, na który składały się przede wszystkim pomiary jakości powietrza wykonywane metodami referencyjnymi lub równoważnymi, a w dalszej kolejności matematyczne modelowanie transportu i przemian substancji w powietrzu. W ocenie wykorzystano również metody obiektywnego szacowania oparte o wyniki modelowania matematycznego i metody szacowania oparte o wyniki pomiarów uzyskane w innych strefach województwa.

Wszystkie trzy strefy województwa: aglomeracja szczecińska, miasto Koszalin i strefa zachodniopomorska w ocenie pod kątem ochrony zdrowia ludzi za rok 2023 **otrzymały klasę A** dla: dwutlenku siarki (SO₂), dwutlenku azotu (NO₂), pyłu zawieszonego PM₁₀, pyłu zawieszonego PM_{2,5} (klasa A1), benzenu (C₆H₆), tlenku węgla (CO), ozonu (O₃) – poziom docelowy, a także benzo(a)pirenu zawartego w pyłe zawieszonym PM₁₀ oraz metali ciężkich oznaczanych w pyłe zawieszonym PM₁₀, tj.: arsenu, kadmu, niklu i ołowiu.

W 2023 roku na obszarze wszystkich stref (aglomeracja szczecińska, miasto Koszalin oraz strefa zachodniopomorska) został przekroczony poziom celu długoterminowego ozonu (O₃), określony ze względu na ochronę zdrowia ludzi (klasa D2). Przekroczenie tego kryterium oznacza wystąpienie wartości powyżej 120 µg/m³ przez maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne kroczące w danym roku kalendarzowym. W roku 2023 liczba dni z przekroczeniami poziomu celu długoterminowego na stanowisku pomiarowym w Szczecinie wyniosła 19, w Koszalinie była to wartość 9, w Widuchowej liczba dni z przekroczeniami wyniosła 12. Obszar przekroczeń w strefie aglomeracja szczecińska objął 100% powierzchni miasta, a liczba ludności narażonej wyniosła 391 566, co oznacza 100 % całkowitej liczby ludności miasta. W strefie miasto Koszalin obszar przekroczeń również zajął 100 % powierzchni miasta, a liczba narażonej ludności wyniosła 106 136 mieszkańców. W strefie zachodniopomorskiej wyodrębniono obszar przekroczeń o łącznej powierzchni 22 201,3 km² z liczbą ludności narażonej wynoszącą 1 125 972 mieszkańców (ok. 98,5% całkowitej liczby ludności strefy).

Ocenie jakości powietrza ze względu na ochronę roślin podlegała strefa zachodniopomorska. Ocena dotyczyła dwutlenku siarki (SO₂), tlenków azotu (NO_x) i ozonu (O₃). W 2023 roku w strefie tej nie zostały przekroczone dopuszczalne poziomy zanieczyszczeń powietrza, zarówno przez średnioroczne stężenie NO_x i SO₂, jak i przez średnie stężenie SO₂ z okresu zimowego (październik-marzec). Nie została także przekroczona wartość wskaźnika AOT40_{5L} uśrednionego dla 5 lat (2019-2023), obowiązująca dla poziomu docelowego ozonu. Ze względu na ochronę roślin strefa zachodniopomorska została przyporządkowana do klasy A dla wszystkich tych trzech zanieczyszczeń. W strefie zachodniopomorskiej wystąpiło natomiast przekroczenie obowiązującego dla ozonu dodatkowego kryterium - poziomu celu długoterminowego ze względu na ochronę roślin (klasa D2). Wartość AOT40 w roku 2023 zmierzona na stanowisku pomiarowym w Widuchowej wyniosła 13 170 µg/m³*h, przy dozwolonej wartości AOT40 wynoszącej 6 000 µg/m³*h. Na podstawie metod szacowania w oparciu o wyniki modelowania wskazano obszar przekroczeń o powierzchni 18499,1 km², co stanowiło 82,2 % powierzchni całkowitej strefy zachodniopomorskiej. Natomiast obszar ekosystemów objętych przekroczeniem wyniósł 17796,4 km².

Podsumowując, w ocenie jakości powietrza za rok 2023 wykazano tyle samo stref w klasie A, ile zakwalifikowano w roku 2022. Nie wystąpiły przekroczenia poziomów dopuszczalnych dla pyłu zawieszonego PM₁₀ oraz pyłu zawieszonego PM_{2,5}, nie wystąpiły również przekroczenia poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀. Jest to druga z rzędu ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim, która wykazała całkowity brak przekroczeń poziomów

dopuszczalnych i docelowych badanych substancji w powietrzu. Zarejestrowano jedynie przekroczenia poziomów określonych dla celu długoterminowego dotyczących ozonu.

Działania w zakresie poprawy jakości powietrza są realizowane w ramach programów ochrony powietrza (POP) dla województwa zachodniopomorskiego od roku 2009. Obecnie na terenie województwa obowiązują:

- Uchwała Nr XLV/540/23 Sejmiku Województwa Zachodniopomorskiego z dnia 14 września 2023 r. w sprawie Aktualizacji Programu ochrony powietrza wraz z planem działań krótkoterminowych dla strefy zachodniopomorskiej.
- Uchwała nr XVI/205/20 Sejmiku Województwa Zachodniopomorskiego z dnia 4 czerwca 2020 r. w sprawie określenia programu ochrony powietrza oraz planu działań krótkoterminowych dla strefy miasto Koszalin,
- Uchwała nr XVI/204/20 Sejmiku Województwa Zachodniopomorskiego z dnia 4 czerwca 2020 r. w sprawie określenia programu ochrony powietrza oraz planu działań krótkoterminowych dla strefy aglomeracja szczecińska.

Program ochrony powietrza jest dokumentem, który wskazuje istotne przyczyny wystąpienia przekroczeń norm jakości powietrza oraz określa działania, których wdrożenie spowoduje poprawę jakości powietrza w województwie.

11. Słownik skrótów i terminów użytych w opracowaniu

Skróty nazw aktów prawnych

ustawa - Prawo ochrony środowiska lub **ustawa - Poś** lub **Ustawa** - ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska - (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 54)

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

rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu - rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 11 grudnia 2020 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. z 2020 r. poz. 2279, z późn. zm.)

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

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

rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji - rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 15 lutego 2023 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz. U. 2023 r. poz. 350)

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

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

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

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

Inne skróty i terminy

- OR** - roczna ocena jakości powietrza w strefach, wykonywana co roku zgodnie z artykułem 89 ustawy - Prawo ochrony środowiska
- OP** - ocena pięcioletnia, wykonywana zgodnie z artykułem 88 ustawy - Prawo ochrony środowiska na potrzeby ustalenia odpowiedniego sposobu prowadzenia rocznych ocen jakości powietrza w strefie
- POP** - program ochrony powietrza przygotowywany zgodnie z artykułem 91 ustawy - Prawo ochrony środowiska, mający na celu osiągnięcie odpowiednich dopuszczalnych i docelowych poziomów substancji w powietrzu w wyznaczonym terminie
- GIOŚ** - Główny Inspektorat Ochrony Środowiska
- IOŚ-PIB** - Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy
- KOBIZE** - Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami IOŚ-PIB
- IMGW-PIB** - Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy
- GUGiK** - Główny Urząd Geodezji i Kartografii

- PRG** - Państwowy Rejestr Granic
- BDOO** - Baza Danych Obiektów Ogólnogeograficznych
- aut.** - typ pomiaru wykonywanego metodą automatyczną
- man.** - typ pomiaru wykonywany metodą manualną (laboratoryjną)

Klasy stref:

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

Oznaczenia grup metod wykorzystywanych w ocenie rocznej do określenia klasy strefy

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

Wartości kryterialne stężeń zanieczyszczeń powietrza

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

Parametry statystyczne dotyczące stężeń

- S1** - stężenie 1-godzinne zanieczyszczenia
- S8** - stężenie 8-godzinne (średnia krocząca, obliczana na podstawie stężeń 1-godz.) określone dla tlenku węgla i ozonu

- S8max** - maksimum ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących (obliczanych ze stężeń 1-godzinnych) w ciągu roku kalendarzowego
- S8max_d** - maksimum dobowe ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących obliczanych ze stężeń średnich jednogodzinnych; każdą wartość średnią ośmiogodzinną przypisuje się dobie, w której kończy się ośmiogodzinny okres uśredniania
- S24** - stężenie średnie dobowe zanieczyszczenia
- Sa** - stężenie średnie roczne zanieczyszczenia
- Sw** - stężenie średnie w sezonie zimowym; sezon zimowy obejmuje okres od 1 października roku poprzedzającego rok oceny do 31 marca w roku oceny
- Smax** - najwyższa wartość stężenia o rozważanym czasie uśredniania w roku
- 36 maks. (S24)** - trzydziesta szоста wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 24-godz. PM10 z okresu roku (tzw. trzydzieste szóste maksimum)
- 4 maks. (S24)** - czwarta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 24-godz. SO₂ z okresu roku (tzw. czwarte maksimum)
- 19 maks. (S1)** - dziewiętnasta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 1-godz. NO₂ z okresu roku (tzw. dziewiętnaste maksimum)
- 25 maks. (S1)** - dwudziesta piąta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 1-godz. SO₂ z okresu roku (tzw. dwudzieste piąte maksimum)
- L>350 (S1)** - liczba godzin ze stężeniem średnim 1-godzinnym większym od 350 µg/m³
- L>125 (S24)** - liczba dni ze stężeniem średnim 24-godzinnym większym od 125 µg/m³
- SXY,Z** - percentyl na poziomie XY,Z% z serii pomiarów o określonym czasie uśredniania wyników – jest to wartość stężenia o określonym czasie uśredniania, której nie przekracza XY,Z% wyników pomiarów o tym czasie uśredniania w serii rocznej (np. percentyl S90,4 ze stężeń dobowych oznacza wartość stężenia 24-godzinnego, której nie przekracza 90,4% wyników pomiarów dobowych w serii rocznej)
- AOT40** - wskaźnik określający zanieczyszczenie powietrza ozonem, obliczany dla okresu maj-lipiec jako suma różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w µg/m³ a wartością 80 µg/m³, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8:00 a 20:00 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż 80 µg/m³

AOT40_{5L}

- wartość AOT40 uśredniona dla kolejnych pięciu lat; w przypadku braku kompletnych danych pomiarowych z pięciu lat dotrzymanie dopuszczalnej częstości przekroczeń sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej trzech lat.

Załącznik

Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie zachodniopomorskim w 2023 roku

Ocena pod kątem ochrony zdrowia ludzi

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

Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji przekroczenia	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
PL3201	aglomeracja szczecińska	śr. 8-godz.	SYT_2023_ZP_W1_PL3201_O3_OZ_PCDT_Dni_przekr_1	Obszar miasta Szczecin	Przekroczeniem objęty jest obszar całego miasta Szczecin - cała strefa aglomeracja szczecińska	301,0	391 566	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Napływ zanieczyszczeń powietrza spoza granic kraju (transgraniczny charakter zanieczyszczenia); Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy
PL3202	miasto Koszalin	śr. 8-godz.	SYT_2023_ZP_W1_PL3202_O3_OZ_PCDT_Dni_przekr_1	Obszar miasta Koszalin	Cały obszar miasta Koszalin - cała strefa miasto Koszalin	106,0	106 136	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Napływ zanieczyszczeń powietrza spoza granic kraju (transgraniczny charakter zanieczyszczenia); Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy

Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji przekroczenia	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
PL3203	strefa zachodniopomorska	śr. 8-godz.	SYT_2023_ZP_W1_PL3203_O3_OZ_PCDT_Dni_przekr_1	obszar strefy zachodniopomorskiej	przekroczenie objęło 98,7% powierzchni strefy zachodniopomorskiej	22 201,3	1 125 972	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Napływ zanieczyszczeń powietrza spoza granic kraju (transgraniczny charakter zanieczyszczenia); Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy

Ocena pod kątem ochrony roślin

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

Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Powierzchnia obszarów ekosystemów objętych przekroczeniem [km ²]	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
PL3203	strefa zachodnio-pomorska	AOT40	SYT_2023_ZP_W1_PL3203_O3_OR_PCDT_AOT40-R_1	Obszar strefy zachodnio-pomorskiej	przekroczenie objęło 82,2% powierzchni strefy zachodnio-pomorskiej	18 499,1	17 796,4	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Napływ zanieczyszczeń powietrza spoza granic kraju (transgraniczny charakter zanieczyszczenia); Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy

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

Cel ochrony	Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie
Ochrona zdrowia ludzi	O ₃	poziom celu długoterminowego	PL3201	aglomeracja szczecińska	śr. 8-godz.	Szczecin (m)
			PL3202	miasto Koszalin	śr. 8-godz.	Koszalin (m)
			PL3203	strefa zachodniopomorska	śr. 8-godz.	Banie (w); Barlinek (mw); Barwice (mw); Białogard (m); Białogard (w); Biały Bór (mw); Bielice (w); Bierzwnik (w); Biesiekierz (w); Bobolice (mw); Boleszkowice (w); Borne Sulinowo (mw); Brojce (w); Brzeżno (w); Będzino (w); Cedynia (mw); Chociwel (mw); Chojna (mw); Choszczno (mw); Czaplonek (mw); Człopa (mw); Darłowo (m); Darłowo (w); Dobra (Szczecińska) (w); Dobra (mw); Dobrzany (mw); Dolice (w); Drawno (mw); Drawsko Pomorskie (mw); Dygowo (w); Dziwnów (mw); Dębno (mw); Golczewo (mw); Goleniów (mw); Gościno (mw); Gryfice (mw); Gryfino (mw); Grzmiąca (w); Ińsko (mw); Kalisz Pomorski (mw); Kamień Pomorski (mw); Karlino (mw); Karnice (w); Kobylanka (w); Kozielice (w); Kołbaskowo (w); Kołobrzeg (m); Kołobrzeg (w); Krzęcin (w); Lipiany (mw); Malechowo (w); Manowo (w); Marianowo (w); Maszewo (mw); Mielno (mw); Mieszkowice (mw); Mirosławiec (mw); Międzyzdroje (mw); Moryń (mw); Myślibórz (mw); Nowe Warpno (mw); Nowogard (mw); Nowogródek Pomorski (w); Osina (w); Pełczyce (mw); Polanów (mw); Police (mw); Postomino (w); Połczyn-Zdrój (mw); Przelewice (w); Przybiernów (w); Pyrzyce (mw); Płoty (mw); Radowo Małe (w); Recz (mw); Resko (mw); Rewal (w); Rymań (w); Rąbino (w); Sianów (mw); Siemysł (w); Stara Dąbrowa (w); Stare Czarnowo (w); Stargard (m); Stargard (w); Stepnica (mw); Suchań (mw); Szczecinek (m); Szczecinek (w); Sławno (m); Sławno (w); Sławoborze (w); Trzcińsko-Zdrój (mw); Trzebiatów (mw); Tuczno (mw); Tychowo (mw); Ustronie Morskie (w); Warnice (w); Wałcz (m); Wałcz (w); Widuchowa (w); Wierzchowo (w); Wolin (mw); Węgorzyno (mw); Złocieniec (mw); Świdwin (m); Świdwin (w); Świerzno (w); Świeszyno (w); Świnoujście (m); Łobez (mw)
Ochrona roślin	O ₃	poziom celu długoterminowego	PL3203	strefa zachodniopomorska	AOT40	Banie (w); Barlinek (mw); Barwice (mw); Białogard (m); Białogard (w); Biały Bór (mw); Bielice (w); Bierzwnik (w); Biesiekierz (w); Bobolice (mw); Boleszkowice (w); Borne Sulinowo (mw); Brojce (w); Brzeżno (w); Będzino (w); Cedynia (mw); Chociwel (mw); Chojna (mw); Choszczno (mw); Czaplonek (mw); Człopa (mw); Darłowo (m); Darłowo (w); Dobra (Szczecińska) (w); Dobra (mw); Dobrzany (mw); Dolice (w); Drawno (mw); Drawsko Pomorskie (mw); Dygowo (w); Dziwnów (mw); Dębno (mw); Golczewo (mw); Goleniów (mw); Gościno (mw); Gryfice (mw); Gryfino (mw); Grzmiąca (w); Ińsko (mw); Kalisz Pomorski (mw); Kamień Pomorski (mw); Karlino (mw); Karnice (w); Kobylanka (w); Kozielice (w); Kołbaskowo (w); Kołobrzeg (m); Kołobrzeg (w); Krzęcin (w); Lipiany (mw); Malechowo (w); Manowo (w); Marianowo (w); Maszewo (mw); Mielno (mw); Mieszkowice (mw); Mirosławiec (mw); Międzyzdroje (mw); Moryń (mw); Myślibórz

Cel ochrony	Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie
						(mw); Nowe Warpno (mw); Nowogard (mw); Nowogródek Pomorski (w); Osina (w); Pełczyce (mw); Polanów (mw); Police (mw); Postomino (w); Potczyn-Zdrój (mw); Przelewice (w); Przybiernów (w); Pyrzyce (mw); Płoty (mw); Radowo Małe (w); Recz (mw); Resko (mw); Rewal (w); Rymań (w); Rąbino (w); Sianów (mw); Siemyśl (w); Stara Dąbrowa (w); Stare Czarnowo (w); Stargard (m); Stargard (w); Stepnica (mw); Suchań (mw); Szczecinek (m); Szczecinek (w); Sławno (m); Sławno (w); Sławoborze (w); Trzcińsko-Zdrój (mw); Trzebiatów (mw); Tuczno (mw); Tychowo (mw); Ustronie Morskie (w); Warnice (w); Wałcz (m); Wałcz (w); Widuchowa (w); Wierzchowo (w); Wolin (mw); Węgorzyno (mw); Złocieniec (mw); Świdwin (m); Świdwin (w); Świerzno (w); Świeszyno (w); Świnoujście (m); Łobez (mw)

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

Według podziału administracyjnego – stan na 01.01.2023 r.

Statystyki stężeń dla wybranych zanieczyszczeń w gminach województwa zachodniopomorskiego zestawione na podstawie wyników obiektywnego szacowania wykonanego w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Lp.	Nazwa gminy	Kod TERYT gminy	PM10 średnia roczna [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			PM10 36 maksimum [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			PM2,5 średnia roczna [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			BaP średnia roczna [ng/m^3]		
			min	max	średnia	min	max	średnia	min	max	średnia	min	max	średnia
1	Banie (w)	3206012	13,3	15,5	14,4	22,5	24,5	23,5	8,0	9,4	8,7	0,10	0,30	0,13
2	Barlinek (mw)	3210013	13,8	18,4	14,9	22,7	29,3	24,3	8,6	11,8	9,3	0,10	0,77	0,15
3	Barwice (mw)	3215023	11,9	14,6	12,5	19,9	22,2	20,7	7,3	9,4	7,8	0,10	0,61	0,13
4	Będzino (w)	3209012	11,8	15,2	12,8	18,4	23,2	19,7	7,1	10,1	8,0	0,10	0,42	0,14
5	Białogard (m)	3201011	12,7	19,7	14,4	19,9	32,6	22,8	7,6	13,0	8,8	0,11	1,49	0,35
6	Białogard (w)	3201022	11,6	19,7	12,9	18,8	32,6	20,9	7,1	13,0	7,6	0,10	1,49	0,15
7	Biały Bór (mw)	3215033	11,7	13,5	12,1	19,5	22,6	20,4	7,5	8,9	7,9	0,10	0,40	0,12
8	Bielice (w)	3212012	13,0	14,6	13,8	21,5	24,1	22,7	7,9	8,8	8,4	0,10	0,24	0,12
9	Bierzwnik (w)	3202012	13,3	15,4	14,0	22,0	24,9	23,2	7,6	9,2	8,1	0,10	0,45	0,13
10	Biesiekierz (w)	3209022	11,9	17,4	13,3	18,6	26,2	20,6	7,1	11,9	8,5	0,10	0,37	0,16
11	Bobolice (mw)	3209033	11,0	14,1	11,7	18,4	21,6	19,8	7,1	9,4	7,5	0,10	0,65	0,13
12	Boleszkowice (w)	3210022	14,3	15,9	15,0	22,4	25,0	23,5	7,9	9,3	8,5	0,10	0,31	0,12
13	Borne Sulinowo (mw)	3215043	11,8	13,5	12,4	19,8	21,7	20,6	7,5	8,6	7,9	0,10	0,24	0,13
14	Brojce (w)	3205012	13,6	14,2	13,9	21,7	23,7	22,6	7,1	7,8	7,5	0,10	0,19	0,13
15	Brzeżno (w)	3216022	13,2	15,5	13,7	22,0	24,2	22,7	7,5	9,1	7,7	0,10	0,41	0,14
16	Cedynia (mw)	3206023	13,5	14,5	14,0	22,4	23,6	23,0	7,5	8,2	7,8	0,10	0,22	0,11
17	Chociwel (mw)	3214023	13,6	15,8	13,9	22,1	24,9	23,1	7,7	9,5	8,0	0,10	0,63	0,15
18	Chojna (mw)	3206033	13,5	17,7	14,5	22,4	29,0	23,6	7,6	11,0	8,5	0,10	0,79	0,14
19	Choszczno (mw)	3202023	13,7	18,2	14,5	22,3	30,2	23,9	7,8	11,4	8,4	0,10	0,93	0,16
20	Czaplinek (mw)	3203013	12,3	17,4	13,3	20,2	27,7	21,5	7,5	11,1	7,9	0,10	1,11	0,14
21	Człopa (mw)	3217023	13,1	16,0	13,6	21,9	26,4	22,7	7,4	9,7	7,8	0,10	0,74	0,15
22	Darłowo (m)	3213011	11,3	13,8	12,6	19,3	21,7	20,2	7,4	9,3	8,4	0,10	0,77	0,42
23	Darłowo (w)	3213032	10,8	13,8	11,6	17,3	21,6	18,9	7,1	9,3	7,8	0,10	0,77	0,19
24	Dębno (mw)	3210033	14,8	17,7	15,6	23,8	27,6	24,9	8,7	11,0	9,3	0,10	0,61	0,14
25	Dobra (mw)	3218013	13,6	15,6	13,9	22,2	24,6	22,9	7,6	9,2	7,9	0,10	0,65	0,15
26	Dobra (Szczecińska) (w)	3211012	11,6	24,9	16,3	20,8	40,1	28,1	6,9	17,1	10,8	0,10	0,83	0,32
27	Dobrzany (mw)	3214033	13,6	15,3	14,0	22,8	24,7	23,3	7,7	9,1	8,0	0,10	0,42	0,14

Lp.	Nazwa gminy	Kod TERYT gminy	PM10 średnia roczna [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			PM10 36 maksimum [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			PM2,5 średnia roczna [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			BaP średnia roczna [ng/m^3]		
			min	max	średnia	min	max	średnia	min	max	średnia	min	max	średnia
28	Dolice (w)	3214042	13,8	15,8	14,2	22,4	24,7	23,1	8,0	9,5	8,4	0,10	0,35	0,13
29	Drawno (mw)	3202033	13,1	15,3	13,6	21,5	24,7	22,5	7,4	9,1	7,7	0,10	0,49	0,12
30	Drawsko Pomorskie (mw)	3203023	12,9	17,8	13,7	21,3	29,5	22,6	7,3	10,9	7,8	0,10	0,96	0,14
31	Dygowo (w)	3208022	12,6	14,7	13,9	20,4	23,8	22,3	7,1	7,8	7,4	0,10	0,25	0,12
32	Dziwnów (mw)	3207013	12,6	14,0	13,2	20,9	23,4	22,3	7,2	8,3	7,6	0,10	0,60	0,23
33	Golczewo (mw)	3207023	12,5	14,3	13,1	21,1	23,1	21,7	7,1	8,3	7,4	0,10	0,43	0,12
34	Goleniów (mw)	3204023	12,5	20,2	14,5	21,1	31,2	23,1	7,3	13,2	9,0	0,10	1,20	0,20
35	Gościno (mw)	3208033	13,3	14,8	14,0	21,8	23,5	22,7	7,2	7,9	7,4	0,10	0,30	0,13
36	Gryfice (mw)	3205023	13,2	17,1	13,9	21,3	26,6	22,5	7,2	10,1	7,6	0,10	0,87	0,15
37	Gryfino (mw)	3206043	12,5	15,4	13,4	21,4	26,2	22,8	7,7	10,2	8,4	0,10	0,43	0,13
38	Grzmiąca (w)	3215052	11,6	12,5	11,9	19,1	20,7	19,8	7,3	8,1	7,6	0,10	0,18	0,11
39	Ińsko (mw)	3214053	13,3	15,5	13,8	22,5	24,9	23,4	7,5	9,2	7,9	0,10	0,41	0,13
40	Kalisz Pomorski (mw)	3203033	12,9	15,2	13,4	21,5	23,8	22,5	7,3	8,9	7,6	0,10	0,42	0,12
41	Kamień Pomorski (mw)	3207033	12,3	14,7	13,0	20,4	23,4	21,8	7,0	8,8	7,3	0,10	0,72	0,15
42	Karlino (mw)	3201033	12,5	18,3	13,7	20,3	28,1	22,1	7,1	9,9	7,6	0,10	0,63	0,13
43	Karnice (w)	3205032	13,2	14,1	13,6	21,8	23,1	22,3	7,2	7,7	7,4	0,10	0,30	0,14
44	Kobyłanka (w)	3214062	12,6	19,2	14,1	21,0	31,4	23,3	7,7	11,9	8,6	0,10	0,60	0,15
45	Końbaskowo (w)	3211022	12,7	22,9	15,2	21,6	38,5	26,0	7,6	15,8	9,8	0,10	0,93	0,21
46	Kołobrzeg (m)	3208011	14,2	19,5	16,2	21,1	26,4	23,4	7,3	10,5	8,3	0,10	1,08	0,28
47	Kołobrzeg (w)	3208042	13,6	19,5	14,8	20,3	26,3	22,8	7,0	10,5	7,6	0,10	1,08	0,18
48	Koszalin (m)	3261011	10,8	21,6	13,7	16,8	32,3	20,8	7,4	15,2	9,5	0,10	1,16	0,24
49	Kozielice (w)	3212022	13,8	15,5	14,9	23,2	25,2	24,4	8,3	9,6	9,0	0,10	0,21	0,12
50	Krzęcin (w)	3202042	14,0	15,7	14,8	23,1	25,5	24,2	8,1	8,9	8,4	0,10	0,30	0,14
51	Lipiany (mw)	3212033	14,7	17,5	15,6	23,7	26,2	24,7	9,0	11,2	9,7	0,10	0,50	0,15
52	Łobez (mw)	3218023	13,4	15,8	13,8	22,1	24,7	23,1	7,4	9,2	7,7	0,10	0,49	0,14
53	Malechowo (w)	3213042	10,7	12,1	11,3	18,4	20,1	19,3	7,1	8,2	7,6	0,10	0,56	0,15
54	Manowo (w)	3209042	10,3	13,3	11,4	16,8	21,7	18,7	7,0	9,6	7,7	0,10	0,45	0,11
55	Marianowo (w)	3214082	13,8	14,9	14,2	22,7	24,0	23,3	8,0	8,8	8,3	0,10	0,33	0,15
56	Maszewo (mw)	3204033	13,4	15,0	13,8	21,9	24,2	22,7	7,7	9,0	8,0	0,10	0,43	0,15
57	Mielno (mw)	3209053	10,9	13,8	11,8	17,5	21,1	18,7	7,3	9,1	7,8	0,10	0,69	0,13
58	Mieszkowice (mw)	3206053	13,8	15,9	14,6	22,2	25,0	23,3	7,7	9,3	8,3	0,10	0,31	0,12

Lp.	Nazwa gminy	Kod TERYT gminy	PM10 średnia roczna [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			PM10 36 maksimum [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			PM2,5 średnia roczna [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			BaP średnia roczna [ng/m^3]		
			min	max	średnia	min	max	średnia	min	max	średnia	min	max	średnia
59	Międzyzdroje (mw)	3207043	11,1	12,9	11,9	19,1	21,7	20,4	6,8	7,8	7,2	0,10	0,38	0,14
60	Mirosławiec (mw)	3217033	13,2	15,7	13,7	21,2	24,7	22,4	7,5	9,3	7,8	0,10	0,52	0,14
61	Moryń (mw)	3206063	13,9	15,5	14,6	22,2	25,0	23,4	7,8	9,2	8,4	0,10	0,33	0,14
62	Myślibórz (mw)	3210043	14,9	23,9	16,3	23,9	37,0	25,7	9,1	16,2	10,2	0,10	1,42	0,17
63	Nowe Warpno (mw)	3211033	11,1	12,8	11,6	19,4	22,7	20,5	6,7	7,7	7,0	0,10	0,22	0,11
64	Nowogard (mw)	3204043	12,6	15,3	13,6	21,2	24,7	22,6	7,2	9,0	7,7	0,10	0,49	0,14
65	Nowogródek Pomorski (w)	3210052	14,3	17,0	15,5	23,4	26,8	24,7	9,1	10,8	9,8	0,10	0,31	0,13
66	Osina (w)	3204052	12,7	14,3	13,5	21,7	23,2	22,5	7,3	8,4	7,8	0,10	0,24	0,13
67	Pełczyce (mw)	3202053	14,1	16,3	14,7	23,0	25,8	24,0	8,3	10,0	8,8	0,10	0,50	0,15
68	Płoty (mw)	3205043	13,0	15,2	13,6	21,4	24,1	22,2	7,1	8,7	7,5	0,10	0,46	0,13
69	Polanów (mw)	3209063	10,7	13,0	11,3	18,3	21,0	19,7	7,0	8,7	7,4	0,10	0,56	0,13
70	Police (mw)	3211043	11,4	28,3	15,5	20,2	44,9	26,0	6,8	15,4	9,9	0,10	0,77	0,25
71	Połczyn-Zdrój (mw)	3216033	12,1	16,9	13,2	20,2	26,7	21,8	7,2	10,7	7,8	0,10	1,20	0,15
72	Postomino (w)	3213052	10,1	12,0	11,0	17,0	19,8	18,7	7,1	8,5	7,9	0,10	0,59	0,16
73	Przelewice (w)	3212042	14,0	15,1	14,5	22,6	24,8	23,7	8,3	9,2	8,7	0,10	0,25	0,12
74	Przybiernów (w)	3204062	12,1	13,7	12,7	21,0	22,7	21,5	7,1	8,2	7,4	0,10	0,37	0,12
75	Pyrzyce (mw)	3212053	13,4	16,9	14,7	21,9	26,3	23,8	8,1	10,5	8,9	0,10	0,56	0,14
76	Radowo Małe (w)	3218032	13,3	15,0	13,8	22,3	24,3	23,1	7,3	8,7	7,6	0,10	0,79	0,14
77	Rąbino (w)	3216042	12,3	14,0	13,1	20,0	23,5	21,9	7,2	8,0	7,5	0,10	0,21	0,12
78	Recz (mw)	3202063	13,5	15,8	14,1	22,3	25,3	23,7	7,7	9,4	8,1	0,10	0,48	0,14
79	Resko (mw)	3218043	13,2	14,8	13,5	21,4	23,6	22,5	7,1	8,5	7,5	0,10	0,43	0,12
80	Rewal (w)	3205072	13,1	14,2	13,5	21,3	23,7	22,4	7,0	8,0	7,4	0,10	0,46	0,20
81	Rymań (w)	3208052	13,2	14,3	13,7	21,4	23,3	22,5	7,1	7,6	7,3	0,10	0,20	0,11
82	Sianów (mw)	3209073	10,3	17,2	12,2	16,8	26,3	19,5	7,0	12,1	8,4	0,10	0,35	0,13
83	Siemysł (w)	3208062	13,7	14,8	14,2	22,3	23,7	23,1	7,2	7,7	7,4	0,10	0,22	0,12
84	Sławno (m)	3213021	11,4	15,1	12,8	19,3	23,3	20,8	7,9	10,7	9,0	0,10	0,81	0,35
85	Sławno (w)	3213062	10,6	15,1	11,5	18,0	23,3	19,4	7,4	10,7	8,1	0,10	0,81	0,17
86	Sławoborze (w)	3216052	13,0	14,5	13,5	21,5	23,3	22,4	7,1	8,2	7,4	0,10	0,36	0,12
87	Stara Dąbrowa (w)	3214092	13,6	15,3	14,1	22,2	24,4	23,3	7,8	9,1	8,3	0,10	0,26	0,15
88	Stare Czarnowo (w)	3206072	12,4	19,5	13,5	21,4	33,3	23,1	7,6	12,4	8,4	0,10	0,24	0,12
89	Stargard (m)	3214011	14,4	25,4	17,8	22,7	43,0	28,6	8,5	16,8	10,9	0,11	1,49	0,44

Lp.	Nazwa gminy	Kod TERYT gminy	PM10 średnia roczna [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			PM10 36 maksimum [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			PM2,5 średnia roczna [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			BaP średnia roczna [ng/m^3]		
			min	max	średnia	min	max	średnia	min	max	średnia	min	max	średnia
90	Stargard (w)	3214102	13,1	21,1	15,1	21,6	35,2	24,2	8,0	13,5	9,0	0,10	0,92	0,20
91	Stepnica (mw)	3204073	11,4	15,9	12,5	20,7	25,5	21,6	6,9	9,3	7,5	0,10	0,35	0,12
92	Suchań (mw)	3214113	13,8	15,2	14,2	22,4	24,5	23,1	8,0	9,0	8,3	0,10	0,33	0,15
93	Szczecin (m)	3262011	12,3	30,1	17,2	20,4	46,5	27,6	7,7	20,0	11,1	0,10	1,14	0,25
94	Szczecinek (m)	3215011	12,8	19,4	15,0	21,3	31,6	24,6	8,9	15,2	10,3	0,10	0,89	0,23
95	Szczecinek (w)	3215062	11,7	18,3	12,4	19,1	31,6	20,7	7,5	12,2	8,3	0,10	0,48	0,13
96	Świdwin (m)	3216011	13,7	16,9	14,8	22,6	26,3	24,0	7,7	10,1	8,6	0,10	0,83	0,29
97	Świdwin (w)	3216062	13,2	16,9	13,8	21,8	26,3	23,0	7,2	10,1	7,8	0,10	0,83	0,15
98	Świerżno (w)	3207052	12,8	13,6	13,2	21,4	22,5	22,0	7,1	7,6	7,3	0,10	0,27	0,12
99	Świeszyno (w)	3209082	10,9	17,1	12,8	18,5	25,9	20,1	7,0	12,0	8,6	0,10	0,45	0,18
100	Świnoujście (m)	3263011	11,0	18,2	12,1	18,7	30,3	20,9	6,8	12,0	7,6	0,10	0,27	0,11
101	Trzcińsko-Zdrój (mw)	3206083	14,6	17,7	15,3	23,5	27,5	24,6	8,5	11,1	9,2	0,10	0,68	0,14
102	Trzebiatów (mw)	3205083	13,1	15,5	13,9	20,3	24,4	22,3	7,0	8,6	7,4	0,10	0,48	0,15
103	Tuczno (mw)	3217043	13,1	15,3	13,6	21,2	24,2	22,4	7,4	9,1	7,8	0,10	0,53	0,13
104	Tychowo (mw)	3201043	11,1	13,4	11,9	18,5	21,1	19,7	7,0	8,6	7,3	0,10	0,46	0,11
105	Ustronie Morskie (w)	3208072	13,1	15,8	14,1	20,0	22,7	21,5	7,2	9,0	7,5	0,10	0,92	0,19
106	Wałcz (m)	3217011	13,9	20,8	16,0	22,3	35,7	26,2	8,1	13,2	9,6	0,12	1,34	0,34
107	Wałcz (w)	3217052	12,5	20,8	14,0	20,8	35,7	22,8	7,5	13,2	8,2	0,10	1,34	0,18
108	Warnice (w)	3212062	13,4	16,8	14,5	22,0	25,1	23,0	8,1	10,1	8,6	0,10	0,39	0,15
109	Węgorzyno (mw)	3218053	13,5	15,7	13,9	22,1	24,2	23,2	7,6	9,3	7,9	0,10	0,58	0,14
110	Widuchowa (w)	3206092	12,8	14,6	13,6	21,3	23,6	22,5	7,5	9,1	8,1	0,10	0,35	0,12
111	Wierzchowo (w)	3203052	12,8	14,7	13,4	21,0	23,6	22,3	7,6	8,7	7,8	0,10	0,42	0,14
112	Wolin (mw)	3207063	11,6	13,2	12,4	19,7	22,2	21,0	7,0	7,9	7,3	0,10	0,40	0,14
113	Złocieniec (mw)	3203063	13,1	17,4	13,7	21,3	29,2	22,5	7,4	10,8	8,0	0,10	0,97	0,16

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

