



Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

Departament Monitoringu Środowiska

Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Szczecinie

ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE ZACHODNIOPOMORSKIM

raport wojewódzki za rok 2022

Z upoważnienia
Głównego Inspektora Ochrony Środowiska

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



Szczecin 2023



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 2022

**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 2023

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.....	12
2.3.	Metody oceny jakości powietrza.....	13
3.	Obszar podlegający ocenie.....	14
3.1.	Podział województwa na strefy.....	14
3.2.	Charakterystyka województwa zachodniopomorskiego.....	16
4.	System rocznej oceny jakości powietrza w województwie.....	19
4.1.	System pomiarów zanieczyszczeń powietrza.....	19
4.2.	System modelowania matematycznego.....	25
4.3.	Inne metody oceny jakości powietrza.....	27
5.	Warunki meteorologiczne w roku podlegającym ocenie.....	28
6.	Emisja zanieczyszczeń do powietrza na obszarze województwa.....	32
7.	Wyniki oceny jakości powietrza.....	39
7.1.	Ocena wykonana ze względu na ochronę zdrowia ludzi.....	39
7.1.1.	Dwutlenek siarki SO ₂	39
7.1.2.	Dwutlenek azotu NO ₂	45
7.1.3.	Tlenek węgla CO.....	50
7.1.4.	Benzen C ₆ H ₆	52
7.1.5.	Ozon O ₃	54
7.1.6.	Pył zawieszony PM ₁₀	61
7.1.7.	Pył zawieszony PM _{2,5}	67
7.1.8.	Ołów Pb w pyłe zawieszonym PM ₁₀	72
7.1.9.	Arsen As w pyłe zawieszonym PM ₁₀	74
7.1.10.	Kadm Cd w pyłe zawieszonym PM ₁₀	76
7.1.11.	Nikiel Ni w pyłe zawieszonym PM ₁₀	78
7.1.12.	Benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM ₁₀	80
7.1.13.	Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia.....	84
7.2.	Ocena wykonana ze względu na ochronę roślin.....	85
7.2.1.	Dwutlenek siarki SO ₂	85
7.2.2.	Tlenki azotu NO _x	90
7.2.3.	Ozon O ₃	92
7.2.4.	Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin.....	98
8.	Strefy, w których wystąpiły przekroczenia.....	98
9.	Udokumentowanie wyników oceny.....	99
10.	Podsumowanie oceny.....	101

11.	Słownik skrótów i terminów użytych w opracowaniu.....	103
------------	--	------------

Załącznik. Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie zachodniopomorskim w 2022 roku

1. Wstęp

Niniejszy dokument stanowi rezultat rocznej oceny jakości powietrza wykonanej na podstawie badań przeprowadzonych w roku 2022 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 funkcjonujący na obszarze województwa zachodniopomorskiego oraz wykorzystany w przedstawionej analizie system oceny jakości powietrza oraz jego poszczególne elementy. W raporcie zawarto podstawowe informacje dotyczące wielkości emisji do powietrza wybranych substancji zanieczyszczających, a także dane dotyczące warunków meteorologicznych panujących w roku 2022, mających wpływ na występujące poziomy stężenie zanieczyszczeń.

1.1. Podstawy prawne oceny jakości powietrza

Zgodnie z art. 89 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 2556, z późn. zm.) Główny Inspektor Ochrony Środowiska dokonuje oceny poziomów substancji w powietrzu w danej strefie za rok poprzedni, a następnie dokonuje klasyfikacji stref, dla każdej substancji odrębnie, według określonych kryteriów. Wyniki ocen dla danego województwa są niezwłocznie przekazywane zarządowi województwa. Główny Inspektor Ochrony Środowiska dokonuje również zbiorczej oceny jakości powietrza w skali kraju.

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

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

- ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 2556, z późn. zm.),
- 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. z 2021 r. poz. 1070 z późn. zm.).

1.2. Cele oceny jakości powietrza

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

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

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

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

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

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

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

Określenie przyczyn występowania ponadnormatywnych stężeń, w rozumieniu wskazania źródeł lub grup źródeł emisji odpowiedzialnych za zanieczyszczenie powietrza w danym rejonie, często wymaga przeprowadzenia złożonych analiz, z wykorzystaniem obliczeń za pomocą modeli matematycznych. Analizy takie stanowią element programu ochrony powietrza (POP). W niektórych przypadkach, informacje zgromadzone na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza, w połączeniu

z wynikami wieloletnich badań oraz znajomością regionu 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 2022 obowiązuje poziom dopuszczalny II fazy, 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, ochrona roślin) oraz arsenu (As), kadmu (Cd), niklu (Ni), benzo(a)pirenu (B(a)P) w pyłe zawieszonym PM₁₀ - ochrona zdrowia ludzi.

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

Klasa strefy	Poziom stężenie ozonu	Oczekiwane działania
D1	nieprzekraczający poziomu celu długoterminowego	- utrzymanie stężeń zanieczyszczenia w powietrzu poniżej poziomu celu długoterminowego
D2	powyżej poziomu celu długoterminowego	- dążenie do osiągnięcia poziomu celu długoterminowego do roku 2020

2. Kryteria i metody oceny

2.1. Kryteria oceny jakości powietrza

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

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

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

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

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

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

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

- dopuszczalny poziom substancji w powietrzu (z uwzględnieniem dozwolonej liczby przypadków przekroczeń poziomu dopuszczalnego, określonej dla niektórych zanieczyszczeń),
- dopuszczalny poziom substancji w powietrzu powiększony o margines tolerancji (dozwolone przypadki przekroczeń poziomu dopuszczalnego odnoszą się także do jego wartości powiększonej o margines tolerancji)¹,
- poziom docelowy substancji w powietrzu (z uwzględnieniem dozwolonej liczby przypadków przekroczeń, określonej w odniesieniu do ozonu),
- poziom celu długoterminowego (dla ozonu).

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

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

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

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

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu, oceny ze względu na ochronę zdrowia ludzi w zakresie: dwutlenku siarki (SO₂), dwutlenku azotu (NO₂), tlenku węgla (CO), benzenu (C₆H₆), ozonu (O₃), pyłu zawieszonego PM₁₀, pyłu zawieszonego PM_{2,5} oraz zawartości ołowiu (Pb), arsenu (As), kadmu (Cd), niklu (Ni) i benzo(a)pirenu (B(a)P) w pyłe zawieszonym PM₁₀ dokonuje się w strefach na terenie całego kraju, z wyłączeniem:

- terenów zamkniętych lub instalacji przemysłowych²,
- miejsc niezamieszkałych, do których obowiązuje zakaz wstępu,

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

² Na mapach rozkładów stężeń prezentowanych w rozdziale 7 takie miejsca oznaczane są kolorem białym.

- jezdni dróg i pasów dzielących drogi, z wyjątkiem sytuacji, w której piesi mają dostęp do pasa dzielącego drogę.

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

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

Oceny poziomów stężeń substancji w powietrzu ze względu na ochronę roślin w zakresie dwutlenku siarki (SO₂), tlenków azotu (NO_x) i ozonu (O₃) dokonuje się w strefach na terenie całego kraju, z wyłączeniem miejsc wymienionych wyżej oraz aglomeracji o liczbie mieszkańców większej niż 250 tysięcy i miast stanowiących samodzielne strefy.

W ocenie dla (NO_x) i (SO₂) uwzględnia się wyniki pomiarów z właściwie zlokalizowanych stacji pozamiejskich, dla ozonu (O₃) wyniki ze stacji pozamiejskich i podmiejskich.

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

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

Zanie- czyszczenie	Normowany poziom	Czas uśred- niania	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)

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa A	Klasa C
pył zawieszony PM _{2,5}	dopuszczalny – faza I*	rok	$Sa \leq 25 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$Sa > 25 \mu\text{g}/\text{m}^3$
ołów	dopuszczalny	rok	$Sa \leq 0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$Sa > 0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$
arsen	docelowy	rok	$Sa \leq 6 \text{ ng}/\text{m}^3$	$Sa > 6 \text{ ng}/\text{m}^3$
kadm	docelowy	rok	$Sa \leq 5 \text{ ng}/\text{m}^3$	$Sa > 5 \text{ ng}/\text{m}^3$
nikiel	docelowy	rok	$Sa \leq 20 \text{ ng}/\text{m}^3$	$Sa > 20 \text{ ng}/\text{m}^3$
benzo(a)piren	docelowy	rok	$Sa \leq 1 \text{ ng}/\text{m}^3$	$Sa > 1 \text{ ng}/\text{m}^3$
ozon	docelowy	8-godz.	nie więcej niż 25 dni ze stężeniem $S8_{\text{max_d}} > 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (średnio dla ostatnich 3 lat)	więcej niż 25 dni ze stężeniem $S8_{\text{max_d}} > 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (średnio dla ostatnich 3 lat)

Objaśnienia do tabeli:

Sa – stężenie średnie roczne,

$S1$ – stężenie 1-godzinne,

$S24$ – stężenie średnie dobowe,

$S8_{\text{max}}$ – maksimum ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących (obliczanych ze stężeń 1-godzinnych) w ciągu roku kalendarzowego,

$S8_{\text{max_d}}$ – maksimum dobowe ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących obliczanych ze stężeń średnich jednogodzinnych; każdą wartość średnią ośmiogodzinną przypisuje się dobie, w której kończy się ośmiogodzinny okres uśredniania,

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

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

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

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

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

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

Objaśnienia do tabeli:

$S8_{\text{max}}$ – maksimum ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących (obliczanych ze stężeń 1-godzinnych) w ciągu roku kalendarzowego.

Kryteria klasyfikacji stref ze względu na **ochronę roślin** w zakresie dwutlenku siarki (SO₂), tlenków azotu (NO_x) i ozonu (O₃) zamieszczono w tabeli 2.3. Dla ozonu (O₃) 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 _{SL} ≤ 18000 µg/m ³ *h (średnia z AOT40 dla ostatnich 5 lat)	AOT40 _{SL} > 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_{SL} – 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 (1 V – 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.

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

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

Zanieczyszczenie	Parametr	Jednostka	Liczba miejsc po przecinku	Przykład
Pył zawieszony PM10	stężenie średnie roczne Sa stężenie 24-godz. S24 percentyl S90,4 ze stężeń 24-godz.	µg/m ³	0	41 µg/m ³
Pył zawieszony PM2,5	stężenie średnie roczne Sa	µg/m ³	0	12 µg/m ³
Ołów (Pb)	stężenie średnie roczne Sa	µg/m ³	1	0,2 µg/m ³
Arsen (As)	stężenie średnie roczne Sa	ng/m ³	0	2 ng/m ³
Kadm (Cd)	stężenie średnie roczne Sa	ng/m ³	0	3 ng/m ³
Nikiel (Ni)	stężenie średnie roczne Sa	ng/m ³	0	5 ng/m ³
Benzo(a)piren (B(a)P)	stężenie średnie roczne Sa	ng/m ³	0	2 ng/m ³

Na potrzeby ilustracji przebiegów parametrów statystycznych stężeń zanieczyszczeń na stanowiskach pomiarowych prezentowanych na wykresach w przypadku benzenu, tlenku węgla oraz ołowiu, niklu, kadmu, arsenu i benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 zastosowano zaokrąglenia odbiegające od zasad określonych w powyższej tabeli, aby możliwe było pokazanie trendów 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.

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.

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

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

- pomiary ciągłe prowadzone z zastosowaniem mierników automatycznych,
- pomiary manualne prowadzone codziennie (jeśli metodą referencyjną jest metoda manualna),
- w odniesieniu do benzenu, As, Cd, Ni i B(a)P – również pomiary manualne prowadzone w sposób systematyczny, odpowiednio do metody 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 wyników modelowania matematycznego, wyników pomiarów prowadzonych na stacjach PMS, informacji o emisji zanieczyszczeń i jej źródłach, sposobie zagospodarowania terenu, warunkach topograficznych i klimatycznych rozważanych obszarów.

3. Obszar podlegający ocenie

3.1. Podział województwa na strefy

Oceny jakości powietrza wykonywane są w odniesieniu do obszaru strefy. Jak wspomniano wcześniej, niniejszy raport prezentuje finalne wyniki oceny za rok 2022, uwzględniające podział Polski na strefy określony w załączniku do ustawy – Prawo ochrony środowiska, który został wprowadzony ustawą z dnia 7 lipca 2022 r. o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. z 2022 r. poz. 1576).

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, nie wchodzący w skład wyżej wspomnianych aglomeracji i miast.

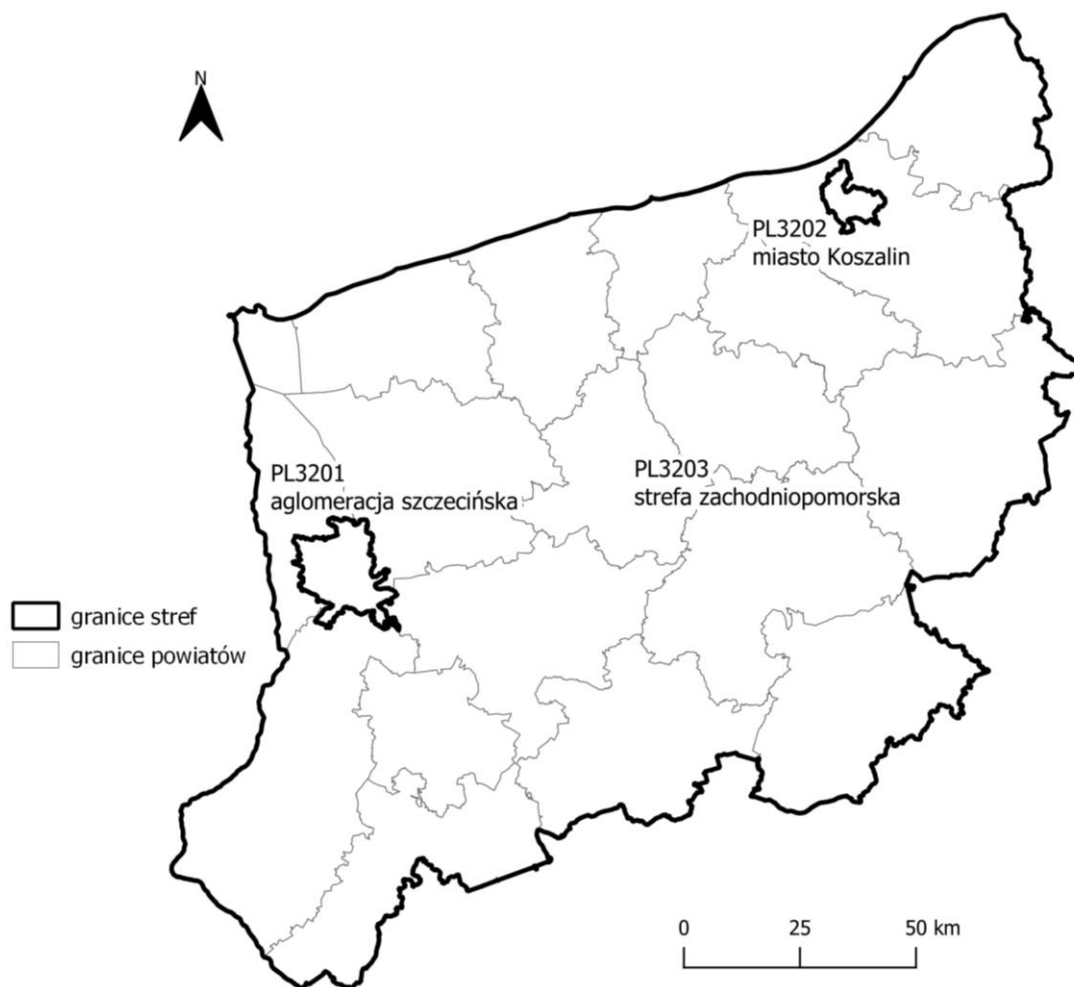
Zgodnie z ustawą Poś w województwie zachodniopomorskim strefy stanowią (tabela 3.1. i rysunek 3.1):

- **aglomeracja szczecińska - kod strefy PL3201** – obejmuje miasto na prawach powiatu o liczbie ludności 394 482,
- **miasto Koszalin – kod strefy PL3202** – strefa miejska powyżej 100 tysięcy mieszkańców,
- **strefę zachodniopomorską – kod strefy PL3203** – pozostały obszar województwa niewchodzący w skład aglomeracji i miast powyżej 100 tys. mieszkańców, obejmuje 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 2022 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	394 482	tak	nie
2	PL3202	miasto Koszalin	miasto pow. 100.000 mieszk.	98	104 891	tak	nie
3	PL3203	strefa zachodniopomorska	reszta województwa	22 508	1 150 648	tak	tak



Rysunek 3.1. Podział województwa zachodniopomorskiego na strefy dla celów oceny jakości powietrza za 2022 rok [źródło: GIOŚ]

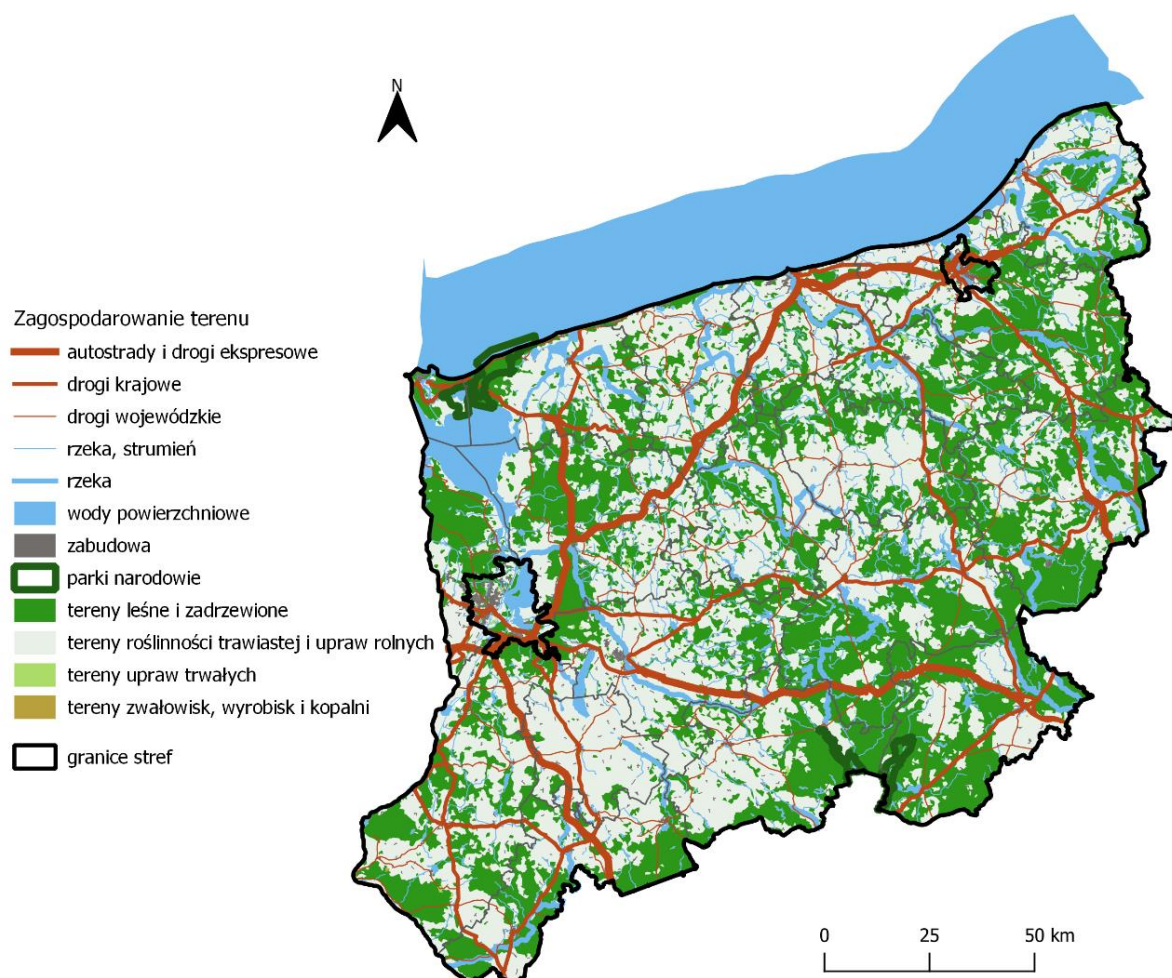
3.2. Charakterystyka województwa zachodniopomorskiego

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 2022 roku [opracowanie własne, źródło danych: Państwowy Rejestr Granic, GUGiK]

Na podstawie danych GUS (stan na dzień 31.12.2021 roku), powierzchnia województwa zachodniopomorskiego wynosiła 22 897 km² (5 miejsce w kraju pod względem zajmowanej powierzchni), a liczba ludności wynosiła 1 650 021, co stanowiło 4,4% ludności Polski i lokowało województwo na 11 miejscu w kraju. Stolicą województwa jest miasto Szczecin z liczbą mieszkańców 394 482 (dane GUS). Drugim co do wielkości miastem jest Koszalin o liczbie ludności 104 891 (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 68,09 %. 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 1869,11 km², a najmniejszym powiat policki 665,33 km². W skład powiatów wchodzi 113 gmin: 11 miejskich, 55 miejsko-wiejskich i 47 wiejskich. Największą gminą województwa jest gmina Wałcz (574,91 km²), a najmniejszą gmina miejska Sławno (15,83 km²). Wyłączając miasta na prawie 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 (5,3%) zajmują wody powierzchniowe, co plasuje województwo na drugiej pozycji względem innych województw. 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)³.

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.

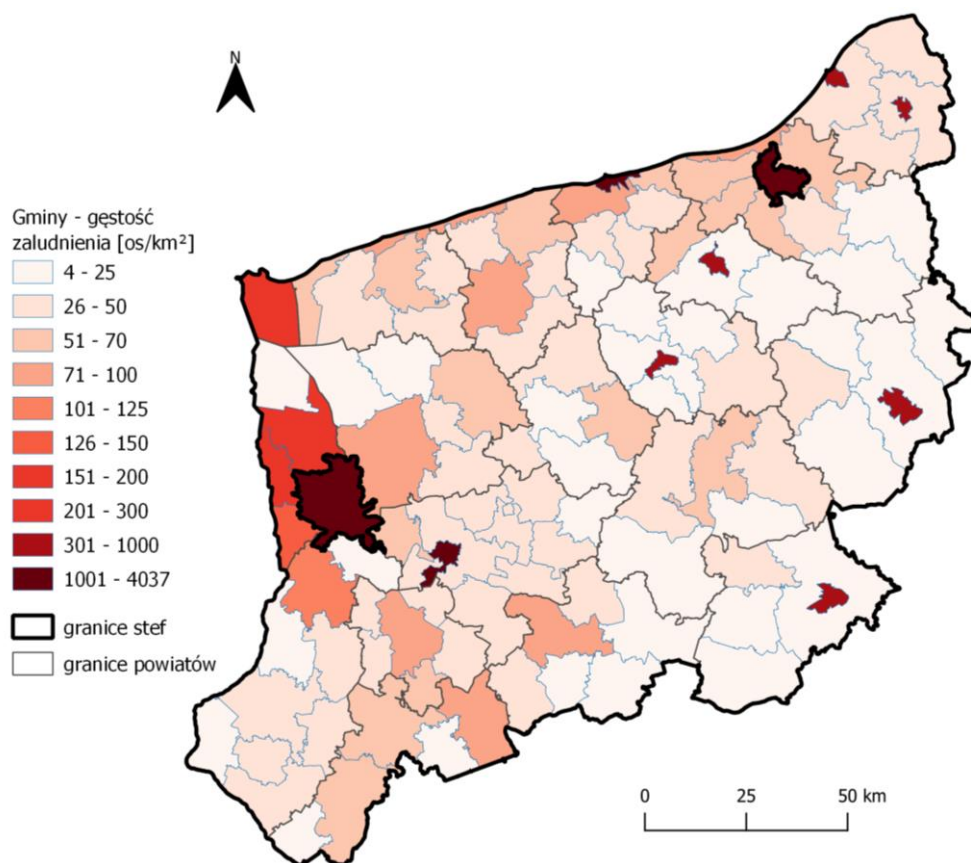
Województwo cechuje się znaczną różnorodnością przyrodniczą oraz dużym stopniem leśności - grunty leśne, zadrzewione i zakrzewione stanowią aż 35,7% powierzchni województwa. Na obszarze województwa zachodniopomorskiego znajdują się dwa parki narodowe tj. Woliński Park Narodowy oraz Drawieński Park Narodowy. Wyodrębniono również 7 parków krajobrazowych: Szczeciński, Cedyński, Doliny Dolnej Odry, Drawski, Iński, Barlinecki oraz Ujścia Warty.

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. 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, Kołobrzeg i Police 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). Głównymi lokalnymi źródłami zanieczyszczeń są kominy domów ogrzewanych indywidualnie oraz komunikacja samochodowa na obszarach bezpośrednio sąsiadujących z drogami o znacznym natężeniu ruchu, a także energetyka zawodowa, jednak ze względu na dużą wysokość emitatorów, w znacznym stopniu zanieczyszczenia te są transportowane poza granice województwa. Szczegółowe informacje o emisjach zanieczyszczeń do powietrza zawarto w rozdziale 6.

³ 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 2022 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 2022 r. w ramach systemu Państwowego Monitoringu Środowiska na terenie województwa zachodniopomorskiego funkcjonowało ogółem 11 stacji pomiarowych – rysunek 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 RWMS 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 2022 r. stacja mobilna zlokalizowana była w uzdrowisku Kamień Pomorski przy ul. Szpitalnej.

Zakres prowadzonego monitoringu to pomiary stężeń: dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, tlenków azotu, benzenu, tlenku węgla, ozonu, pyłu zawieszonego PM₁₀ i PM_{2,5} w powietrzu, a także pomiary ołowiu, arsenu, kadmu, niklu i benzo(a)pirenu w pyłe 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 PM_{2,5}, 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). Stanowiska, które nie spełniły kryteriów dotyczących kompletności danych nie zostały w ocenie uwzględnione.

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 2022 roku GIOŚ prowadził automatyczne pomiary zanieczyszczeń powietrza z wykorzystaniem 7 stacji automatycznych – dwóch stacji w aglomeracji szczecińskiej: ul. Andrzejewskiego, ul. Piłsudskiego (w ocenie uwzględniono tylko pomiary SO₂, ze względu na brak wymaganej kompletności serii rocznych w odniesieniu do pozostałych mierzonych zanieczyszczeń), dwóch stacji w strefie miasto Koszalin (ul. Armii Krajowej, ul. Chopina) oraz trzech stacji zlokalizowanych w strefie zachodniopomorskiej: w miejscowości Widuchowa (powiat gryfiński), w Kamieniu Pomorskim w obrębie strefy uzdrowskiej A (powiat kamieński) oraz w Szczecinku przy ul. Przemysłowej (powiat szczecinecki) – rysunek 4.1.

Pomiary manualne

W 2022 roku manualne pomiary pyłu zawieszonego PM₁₀ i PM_{2,5} prowadzone były na 10 stacjach (dwie w aglomeracji szczecińskiej, dwie w Szczecinku i trzy w Koszalinie, po jednej stacji w Kołobrzegu, Kamieniu Pomorskim i Myśliborzu). Jednak ze względu na brak wymaganej prawem kompletności serii pomiarowych nie wykorzystano wyników pomiarów manualnych ze stacji w Szczecinie przy ul. Piłsudskiego.

Łącznie w ocenie za rok 2022 wykorzystano 12 stanowisk pomiarów pyłowych (8 stanowisk pyłu zawieszonego PM₁₀ i 4 stanowiska pyłu zawieszonego PM_{2,5}). Na 7 stanowiskach oznaczano stężenia benzo(a)pirenu w pyłe 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 pyłe zawieszonym PM₁₀.

Ponadto, na stacji w Szczecinku, przy ul. Przemysłowej, wykonywane były pomiary formaldehydu, 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 Środowiska w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz.U. z 2020 r. poz. 2556 z późn.zm.). Prowadzenie badań w stałych lokalizacjach daje możliwość obserwowania zmian jakości powietrza na przestrzeni wielolecia. Funkcjonujący w 2022 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 2022 r. 7 stacji w województwie: Szczecin, 2 stacje w Koszalinie, Szczecinek, Myślibórz, Kołobrzeg oraz Kamień Pomorski,
- **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).

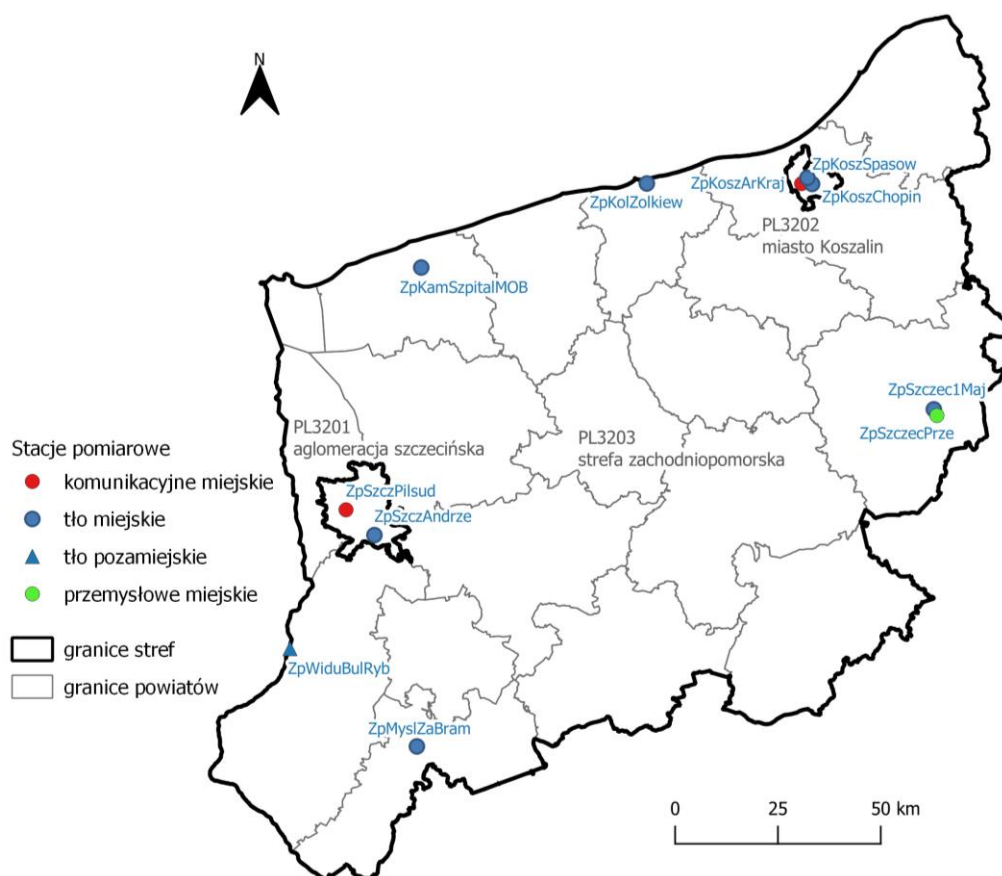
Tabela 4.1. Zestawienie stacji pomiarowych, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie za 2022 rok [źródło: GIOŚ]

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	ZpKamSzpitalMOB	Kamień Pomorski, ul. Szpitalna	Szpitalna 14	kamieński	Kamień Pomorski	53.969714	14.776139	miejski	tło
7	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpKolZolkiew	Kołobrzeg, ul. Żółkiewskiego	ul. Żółkiewskiego	kołobrzski	Kołobrzeg	54.179324	15.596342	miejski	tło
8	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpMyslZaBram	Myślibórz, ul. Za Bramką	ul. Za Bramką 8	myśliborski	Myślibórz	52.926283	14.862809	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 2022 rok
[źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Typ stanowiska	Zanieczyszczenie	Typ pomiaru	Wykorzystano w ocenie rocznej	
							ochr. zdrowia ludzi	ochr. roślin
1	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzcAndrze	tło	As(PM10)	manualny	tak	nie
2	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzcAndrze	tło	BaP(PM10)	manualny	tak	nie
3	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzcAndrze	tło	Cd(PM10)	manualny	tak	nie
4	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzcAndrze	tło	Ni(PM10)	manualny	tak	nie
5	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzcAndrze	tło	NO ₂	automatyczny	tak	nie
6	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzcAndrze	tło	O ₃	automatyczny	tak	nie
7	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzcAndrze	tło	Pb(PM10)	manualny	tak	nie
8	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzcAndrze	tło	PM10	manualny	tak	nie
9	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzcAndrze	tło	PM2.5	manualny	tak	nie
10	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzcPilsud	komunikacyjne	SO ₂	automatyczny	tak	nie
11	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszArKraj	komunikacyjne	C ₆ H ₆	automatyczny	tak	nie
12	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszArKraj	komunikacyjne	CO	automatyczny	tak	nie
13	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszArKraj	komunikacyjne	NO ₂	automatyczny	tak	nie
14	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszArKraj	komunikacyjne	PM10	manualny	tak	nie
15	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszChopin	tło	As(PM10)	manualny	tak	nie
16	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszChopin	tło	BaP(PM10)	manualny	tak	nie
17	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszChopin	tło	Cd(PM10)	manualny	tak	nie
18	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszChopin	tło	Ni(PM10)	manualny	tak	nie
19	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszChopin	tło	NO ₂	automatyczny	tak	nie
20	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszChopin	tło	O ₃	automatyczny	tak	nie
21	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszChopin	tło	Pb(PM10)	manualny	tak	nie
22	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszChopin	tło	PM10	manualny	tak	nie
23	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszChopin	tło	SO ₂	automatyczny	tak	nie
24	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszSpasow	tło	PM2.5	manualny	tak	nie
25	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpKamSzpitalMOB	tło	BaP(PM10)	manualny	tak	nie
26	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpKamSzpitalMOB	tło	NO ₂	automatyczny	tak	nie

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Typ stanowiska	Zanieczyszczenie	Typ pomiaru	Wykorzystano w ocenie rocznej	
							ochr. zdrowia ludzi	ochr. roślin
27	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpKamSzpitalMOB	tło	PM10	manualny	tak	nie
28	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpKamSzpitalMOB	tło	PM2.5	automatyczny	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	ZpSzczec1Maj	tło	As(PM10)	manualny	tak	nie
35	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzczec1Maj	tło	BaP(PM10)	manualny	tak	nie
36	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzczec1Maj	tło	Cd(PM10)	manualny	tak	nie
37	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzczec1Maj	tło	Ni(PM10)	manualny	tak	nie
38	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzczec1Maj	tło	Pb(PM10)	manualny	tak	nie
39	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzczec1Maj	tło	PM10	manualny	tak	nie
40	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzczec1Maj	tło	PM2.5	manualny	tak	nie
41	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzczecPrze	przemysłowe	BaP(PM10)	manualny	tak	nie
42	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzczecPrze	przemysłowe	C ₆ H ₆	automatyczny	tak	nie
43	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzczecPrze	przemysłowe	CO	automatyczny	tak	nie
44	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzczecPrze	przemysłowe	NO ₂	automatyczny	tak	nie
45	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzczecPrze	przemysłowe	PM10	manualny	tak	nie
46	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzczecPrze	przemysłowe	SO ₂	automatyczny	tak	nie
47	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpWiduBulRyb	tło	NO ₂	automatyczny	tak	nie
48	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpWiduBulRyb	tło	NO _x	automatyczny	Nie	tak
49	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpWiduBulRyb	tło	O ₃	automatyczny	tak	tak
50	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpWiduBulRyb	tło	SO ₂	automatyczny	tak	tak



Rysunek 4.1. Lokalizacja stacji pomiarowych w województwie zachodniopomorskim, wykorzystanych w ocenie za rok 2022 [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), 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 przypadku O_3 (liczba dni z przekroczeniami w latach 2020-2022), na potrzeby oceny rocznej wykonanej dla roku 2022 dla województwa zachodniopomorskiego wykorzystano bezpośrednio wyniki modelowania dostarczone przez IOŚ-PIB. W odniesieniu do pozostałych zanieczyszczeń: SO_2 (stężenia 1-godzinne, 24-godzinne, stężenia roczne oraz z okresu zimowego), NO_2 (stężenia roczne), NO_2 (stężenia 1-godzinne), NO_x (stężenia roczne), O_3 (liczba dni z przekroczeniami w 2022 r., współczynnik AOT40 dla 2022 r., współczynnik AOT40 dla lat 2018-2022), pył zawieszony PM_{10} (stężenia roczne, stężenia 24-godzinne), pył zawieszony $PM_{2,5}$ (stężenia roczne), benzo(a)piren (stężenia roczne), wyniki modelowania stanowiły podstawę do zastosowania metody obiektywnego szacowania przestrzennego rozkładu stężeń oraz zasięgu obszarów przekroczeń.

Do obliczeń stężeń zanieczyszczeń przy powierzchni ziemi w IOŚ-PIB zastosowano model jakości powietrza GEM-AQ, który został opracowany na bazie numerycznego modelu prognoz pogody GEM (*Global Environmental Multiscale*), rozwijanego i eksploatowanego operacyjnie przez Kanadyjskie Centrum Meteorologiczne. W ramach projektu MAQNet model meteorologiczny został rozbudowany przez wprowadzenie kompleksowego modułu chemii troposfery.

Moduły jakości powietrza wprowadzane są on-line do modelu meteorologicznego. W odniesieniu do chemii fazy gazowej 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.

Obliczenie trójwymiarowych pól stężeń jest osiągane poprzez rozwiązanie układu równań zachowania masy dla każdej z modelowanych substancji chemicznych. Procesy adwekcji i dyfuzji pionowej dla substancji chemicznych są obliczane zgodnie z algorytmem używanym do adwekcji i dyfuzji dla pary wodnej – wykorzystany został schemat semi-lagranżowski. Do modelowania przemian dla 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 PM_{10} i $\text{PM}_{2,5}$ są obliczane jako suma odpowiednich frakcji poszczególnych komponentów chemicznych.

Obliczenia modelem GEM-AQ oraz przeprowadzone analizy na potrzeby wsparcia rocznej oceny jakości powietrza w Polsce były wykonywane w dwóch etapach, przy czym rozdzielczość nad Polską z szerokim marginesem wynosiła $0,025^\circ \times 0,025^\circ$ (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 2022, stanowiące warunek początkowy domeny globalnej, pobrane z Kanadyjskiego Centrum Meteorologicznego (Canadian Meteorological Centre - CMC).

Modelowanie na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza w Polsce w 2022 roku wykonano z wykorzystaniem Centralnej Bazy Emisyjnej dla Polski przygotowanej przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami IOŚ-PIB zaktualizowanej do roku 2021. 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 2019 (ze względu na fakt, iż emisje dla roku 2020 uwzględniają efekty pandemii COVID19 nie zdecydowano się ich użyć, gdyż byłyby niereprezentatywne dla roku 2022).

Szacowanie niepewności dla wszystkich modelowanych zanieczyszczeń podlegających ocenie jakości powietrza w Polsce w 2022 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 zawieszonego PM₁₀ i PM_{2,5} wykorzystano narzędzie DELTA tool w najnowszej dostępnej wersji.

Wyniki uzyskane bezpośrednio z modelowania zostały poddane reanalizie. Asymilacja danych pomiarowych naziemnych została przeprowadzona dla roku 2022 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 pomiarów dla roku 2022. W przypadku związków gazowych asymilacji poddano pomiary godzinowe (8760 przebiegi procesu asymilacji dla każdego związku i każdej rozdzielczości), natomiast pyły i benzo(a)piren asymilowano z dobowym okresem uśredniania (365 asymilacji cząstkowych dla każdego zanieczyszczenia i rozdzielczości).

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

4.3. Inne metody oceny jakości powietrza

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

Metody obiektywnego szacowania zostały oparte na analizie:

- a) wyników modelowania matematycznego wykonanego na poziomie krajowym przez Instytut Ochrony Środowiska - Państwowy Instytut Badawczy na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza,

- b) wyników pomiarów przeprowadzonych na stacjach Państwowego Monitoringu Środowiska,
- c) informacji o przestrzennym rozkładzie źródeł emisji zanieczyszczenia oraz wielkości emisji, na podstawie bazy udostępnionej przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami,
- d) informacji dotyczących zagospodarowania przestrzennego, w tym udostępnionych w bazie Corine Land Cover 2018, a także publikowanych jako ortofotomapy w ramach systemu Geoportal.gov.pl,
- e) analogii do innych podobnych obszarów i okresów badań.

Podstawą przeprowadzonych analiz były wyniki modelowania dla roku 2022, które spełniły wymagania jakościowe określone w przepisach prawa. Niepewność zastosowanej metody szacowania określono na poziomie nieprzekraczającym wymagań stawianych przez przepisy prawa.

Ze względu na brak wymaganej prawem kompletności serii pomiarowych benzenu oraz tlenu węgla ze stacji komunikacyjnej w Szczecinie przy ul. Piłsudskiego, zaistniała konieczność zdefiniowania metod obiektywnego szacowania. Metody te stanowiły podstawę klasyfikacji strefy aglomeracja szczecińska za rok 2022 pod kątem ochrony zdrowia ludzi ze względu na zanieczyszczenia benzenem oraz tlenkiem węgla. Wyniki obiektywnego szacowania oparto na uzyskanych w drodze pomiarów wartościach stężeń ze stanowiska komunikacyjnego w strefie miasto Koszalin. Szacowanie uzupełniono informacjami o emisjach zanieczyszczeń oraz o elementy charakterystyki obszarów.

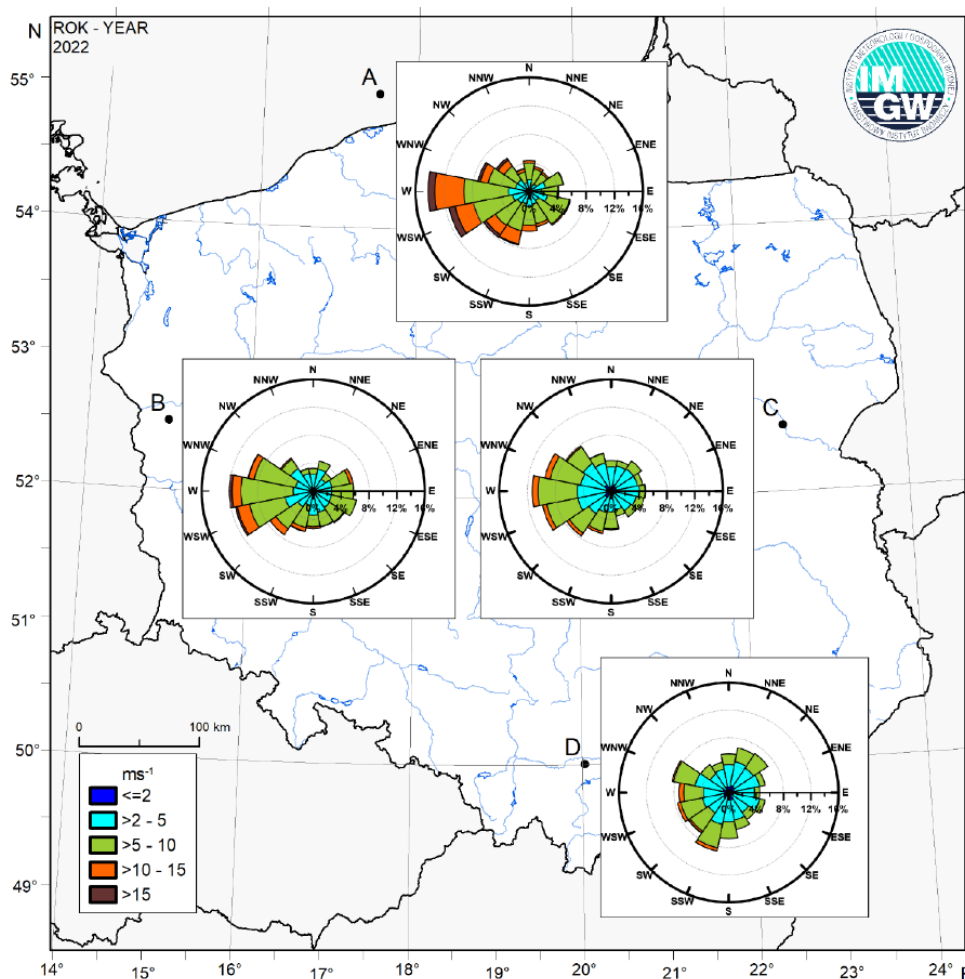
Wyniki średnioroczne stężeń benzenu uzyskane w 2022 roku na stanowisku w Koszalinie przy ul. Armii Krajowej wyniosły $0,77 \mu\text{g}/\text{m}^3$, co pozwoliło określić, że wyniki pomiarów i oszacowania stężeń benzenu są na niskim poziomie, norma średnioroczna ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) nie jest przekroczona i strefa aglomeracja szczecińska również pozostaje bez przekroczeń pod kątem zanieczyszczenia benzenem.

Wyniki pomiarów stężeń tlenu węgla na stanowisku komunikacyjnym w Koszalinie wyniosły $1,97 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pozostając również na niskim poziomie w stosunku do poziomu dopuszczalnego określonego dla średnich stężeń ośmiogodzinnych kroczących (obliczanych ze stężeń 1-godzinnych).

5. Warunki meteorologiczne w roku podlegającym ocenie

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

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



Rysunek 5.1. Kierunek oraz prędkość wiatru w punktach w 2022 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/>]

Czynnikiem klimatotwórczym, który w najistotniejszym stopniu kształtuje warunki meteorologiczne, jest cyrkulacja atmosferyczna. Analiza indeksu cyrkulacji atmosfery na obszarze Polski w 2022 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). Indeks w północnej i środkowej części kraju wskazuje na przewagę mas powietrza napływających z zachodu (sektory od W do SW), natomiast na południu Polski z kierunku południowego zachodu (sektor SSW). Średni roczny wektor wiatru zbliżony był do wektora charakteryzującego wielolecie 1991-2020. Prędkość wiatru najczęściej zawierała się w zakresie 5-10 km/h. Największe prędkości wiatru notowane były w sezonie od października do marca. Wśród kierunków adwekcji w 2022 roku dominowały masy powietrza napływające z północno-zachodu (sektory NW).

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.

Jednym z kolejnych czynników, warunkującym jakość powietrza jest opad atmosferyczny, który poprzez wymywanie zanieczyszczeń wpływa na spadek stężenia w atmosferze.

W analizie warunków meteorologicznych z 2022 roku porównania temperatur dokonano w odniesieniu klimatologicznego okresu normalnego 1991 – 2020. W 2022 roku średnia temperatura powietrza w Polsce wyniosła 9,5°C i była o 0,8°C wyższa od średniej rocznej wieloletniej (klimatologiczny okres normalny 1991-2020). Rok ten można zaliczyć do lat bardzo ciepłych. Najcieplejszym regionem było Podkarpacie, gdzie średnia obszarowa temperatura wyniosła 9,9°C i była wyższa od wyznaczonej normy dla tego obszaru o 0,9°C.

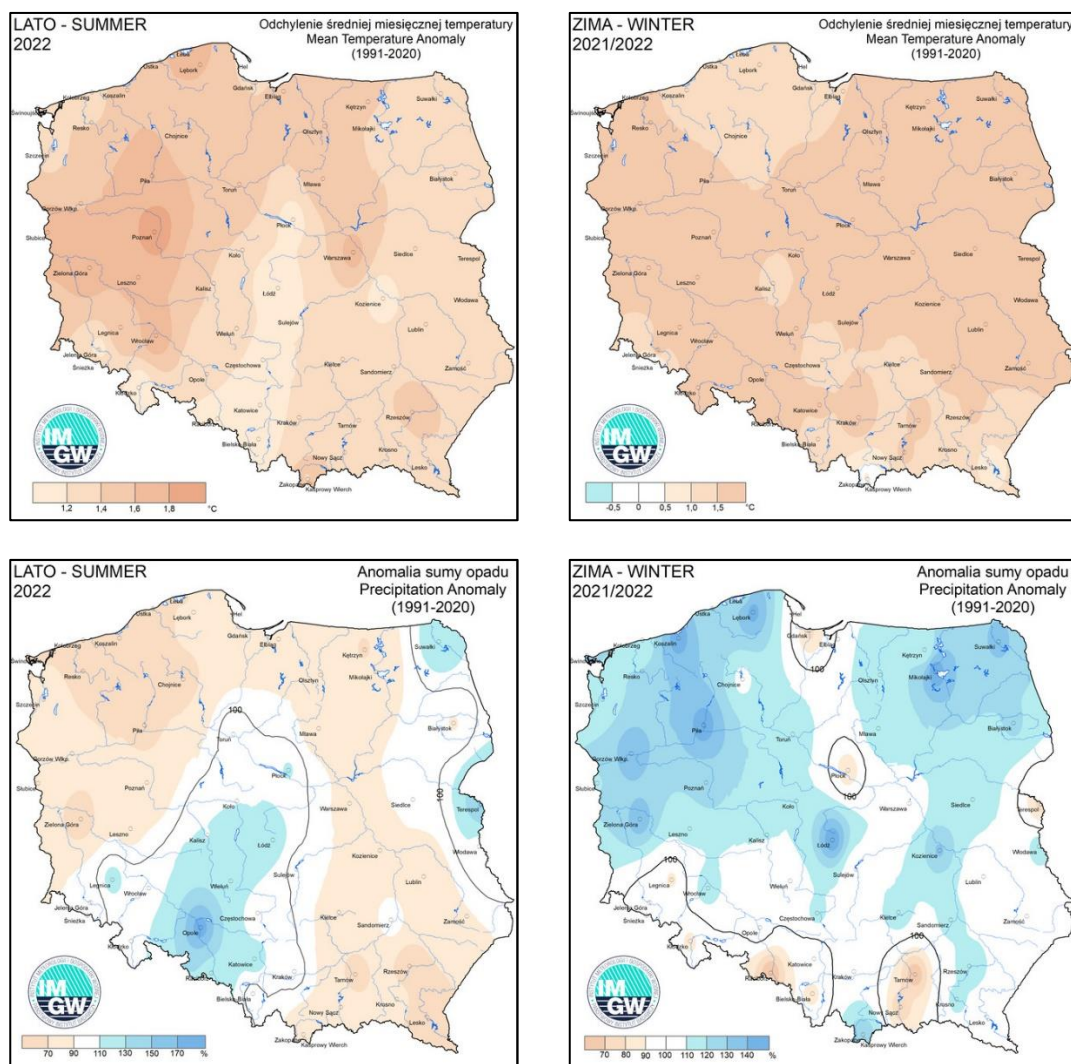
Przestrzenne zróżnicowanie temperatury w skali rocznej wskazuje, że wartości średniej rocznej temperatury powietrza na całym obszarze Polski malały od południowego zachodu w kierunku północno-wschodnim. Najchłodniejszym obszarem w skali całego 2022 r. były północno-wschodnie rejony Polski (Suwałki i okolice), a także wyższe partie obu pasm górskich. Najniższe wartości średniej rocznej temperatury powietrza wystąpiły w Suwałkach (7,8°C) i Zakopanem (6,9°C). Najcieplej było w zachodniej i południowo-zachodniej części kraju – najwyższe wartości średniej rocznej temperatury powietrza wystąpiły na stacjach we Wrocławiu (10,0°C), Słubicach (9,9°C) i Legnicy (9,8°C).

Najwyższą wartość temperatury powietrza w 2022 r. (38,3°C) odnotowano 19 czerwca w Słubicach (informacja dotyczy jedynie stacji synoptycznych), najniższą – w Zamościu, gdzie 14 grudnia termometr zarejestrował –18,6°C.

Najzimniejszym miesiącem był grudzień. Średnia temperatura powietrza wyniosła 0,4°C i była o 0,2°C wyższa od średniej wieloletniej wartości temperatury dla tego miesiąca. Uznać go można za termicznie normalny biorąc pod uwagę średnią roczną temperaturę z całego kraju.

Najcieplejszym miesiącem był sierpień. Średnia obszarowa temperatura w tym miesiącu wynosiła 20,5°C i była aż o 2,0°C wyższa od średniej wieloletniej wartości temperatury dla tego miesiąca. Sierpień 2022 r. według klasyfikacji warunków termicznych należy zaliczyć do ekstremalnie ciepłych, uwzględniając średnią dla Polski.

Północna część województwa zachodniopomorskiego odznaczała się temperaturą na poziomie średniej obszarowej (tj. 9,5°C), natomiast w południowej części województwa odnotowano temperaturę średnią wynoszącą 10,1°C.

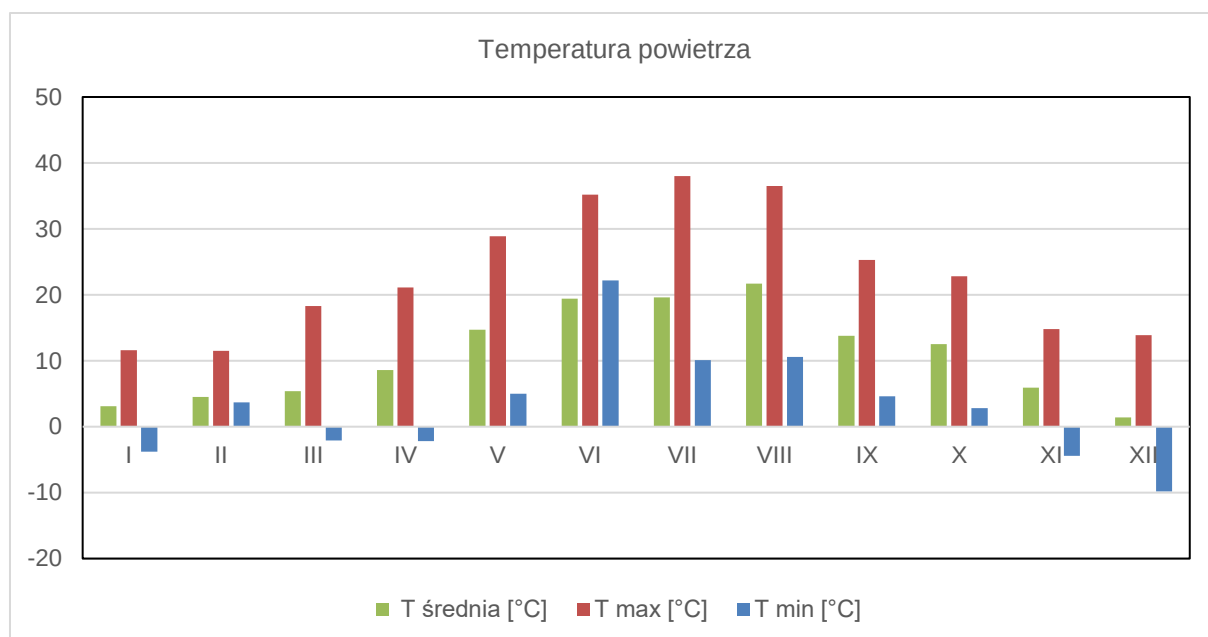


Rysunek 5.2. Przestrzenny rozkład wartości wybranych parametrów meteorologicznych w Polsce w okresie letnim i zimowym 2022 roku [źródło: IMGW-PIB, <https://klimat.imgw.pl>]

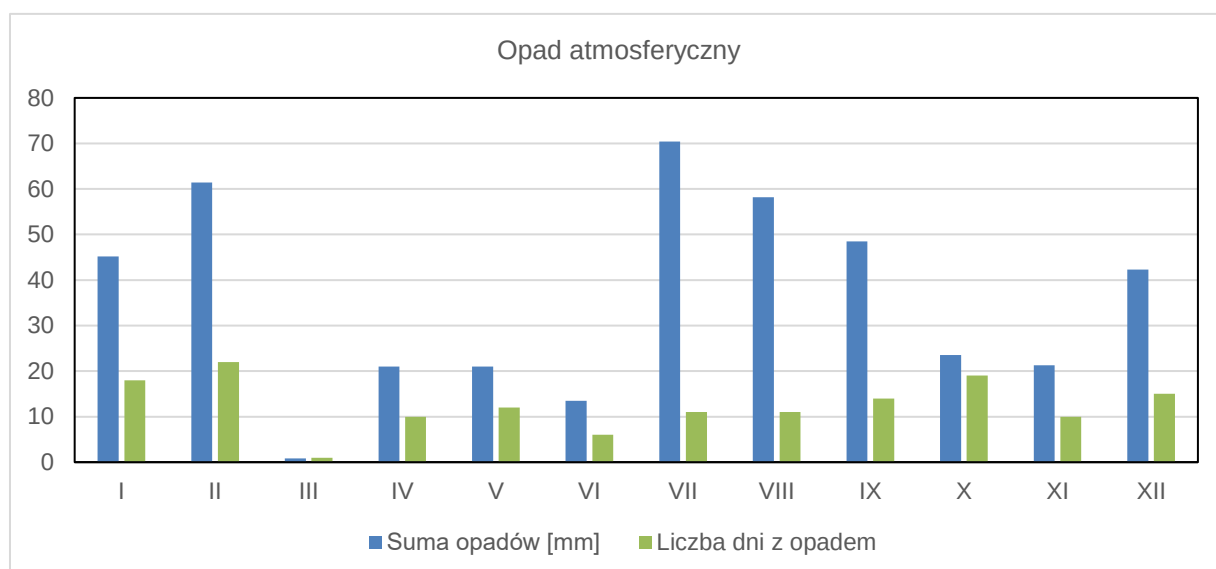
Średnia suma opadu atmosferycznego w Polsce w 2022 roku wynosiła 534,4 mm, co stanowiło 87,4% normy określonej na podstawie pomiarów w latach 1991-2020. Według klasyfikacji Kaczorowskiej rok 2022 należy zaliczyć do lat suchych. Sumy opadów w 2022 r. wyniosły nieco powyżej 350 mmm do blisko 950 mm; najwyższe zanotowano w Tatrach, najniższe w rejonie Gdańska i w centralnej Polsce. Opady w 2022 roku zawierały się w przedziale 70-110 % normy wieloletniej (1991-2020).

Na rysunku 5.3. przedstawiono przebieg średniej miesięcznej temperatury powietrza w Szczecinie w roku 2022. Średnia miesięczna temperatura powietrza w największym mieście regionu Szczecinie wahała się od 1,4 do 21,7°C. Skrajne wartości temperatury zostały zanotowane w dniu 20 lipca (maksimum: 38°C) oraz 15 grudnia (minimum: - 9,8°C).

Roczna suma opadów w Szczecinie w 2022 roku wyniosła 427,1 mm. Najbardziej zasobny w opady atmosferyczne był miesiąc lipiec, suma opadów wyniosła 70,4 mm. Najmniej zasobnym miesiącem w opady atmosferyczne był marzec, z sumą opadów wynoszącą 0,8 mm - rysunek 5.4.



Rysunek 5.3. Miesięczna temperatura powietrza w Szczecinie w 2022 roku [opracowanie własne, źródło danych: *Biuletyn Meteorologiczny Uniwersytetu Szczecińskiego*]



Rysunek 5.4. Miesięczny opad atmosferyczny w Szczecinie w 2022 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 pochodząca z sektora komunalno-bytowego (emisja powierzchniowa), mniejszy udział stanowią emisje z transportu (emisja liniowa) oraz działalności przemysłowej (emisja punktowa). Znaczący udział w stężeniach zanieczyszczeń w powietrzu na obszarze województwa ma ich napływ z obszaru Polski oraz Europy.

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

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.

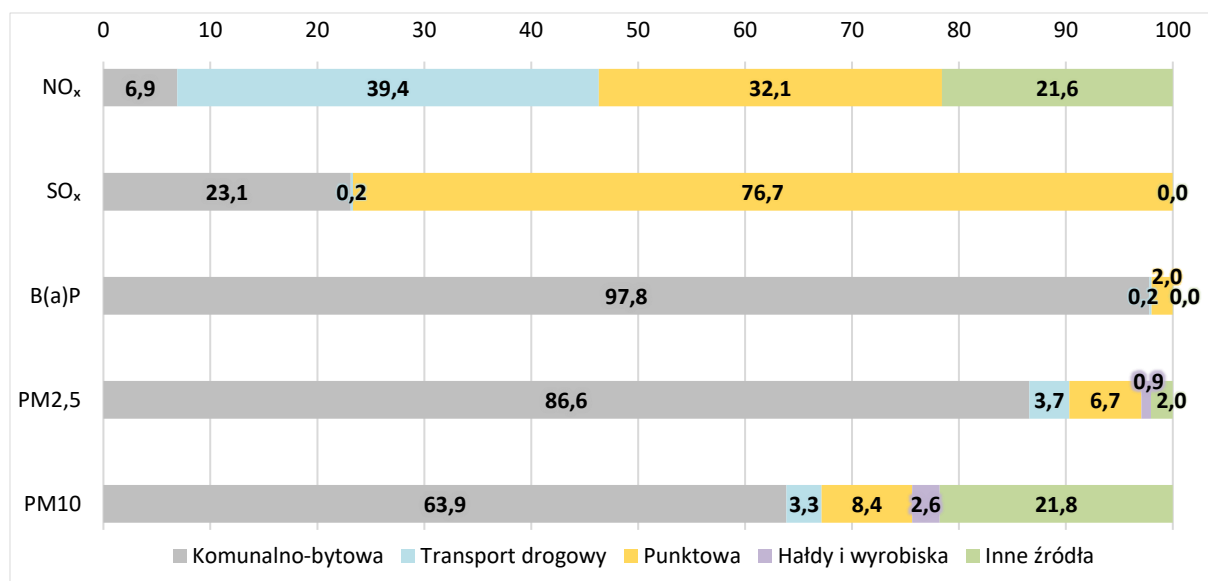
Zestawienia zostały przygotowane przez GIOŚ na podstawie danych przekazanych przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBIZE) działający w strukturach Instytutu Ochrony Środowiska - Państwowego Instytutu Badawczego (IOŚ-PIB). Inwentaryzacja emisji została wykonana m.in. na potrzeby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

Sposób szacowania emisji za 2021 (wykorzystanych do oceny jakości powietrza za rok 2022) dla niektórych sektorów emisji w porównaniu ze sposobem ich szacowania za rok 2020 (wykorzystanych do oceny jakości powietrza za rok 2021) nieznacznie się zmienił. Różnice te wynikają z zmiany przez IOŚ-PIB metodyki szacowania emisji z sektora bytowo-komunalnego, emisji z sektora transportu drogowego oraz emisji z lotnisk za rok 2021.

Emisje z sektora transportu, podobnie jak w poprzednim roku, zredukowano o 10% emisji oszacowanej na podstawie danych z systemu YANOSIK. Ze względu na przyjęcie niższych wskaźników w Krajowej inwentaryzacji oraz wyeliminowanie z bazy Centralnej Ewidencji Pojazdów i Kierowców (CEPIK) samochodów niejeżdżących nastąpiła nieznaczna redukcja emisji dla wszystkich zanieczyszczeń, co również poprawiło korelacje między pomiarami na stacjach, a wynikami modelowania.

Dla emisji z sektora komunalno-bytowego zaktualizowano metodykę poprzez powiązanie ilości zużytej biomasy i węgla z danymi Głównego Urzędu Statystycznego (GUS) w obszarze danego województwa oraz obniżono próg zużycia ciepła do danych GUS. Zmienione zostały również wskaźniki emisyjne dla pyłu PM₁₀ i PM_{2,5} w odniesieniu do węgla i drewna. Zmiana ta była wynikiem uwzględnienia związków kondensujących w obu tych paliwach. Dodatkowo dla wszystkich nowopowstałych budynków (wyznaczonych jako różnica między Bazą Danych Obiektów Topograficznych z roku 2018 a 2022) zostało obniżone zapotrzebowanie na ciepło, a dla budynków wielorodzinnych przypisany został niskoemisyjny miks paliwowy. Odnośnie emisji z lotnisk zmieniły się wskaźniki stosowane w Krajowej inwentaryzacji do obliczenia emisji z lotnisk, stąd wynikły znaczne różnice w emisjach na poszczególnych lotniskach. Podobnie jak w ubiegłym roku uwzględniono emisje pyłu mineralnego z gleb.

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.



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	140 572	1 023	839 444	23	981 062	470	3 259
miasto Koszalin	PL3202	98	47 812	317	347 352	4	395 485	491	4 036
strefa zachodniopomorska	PL3203	22 508	1 739 532	14 157	5 199 142	1 756	6 954 587	78	309
województwo zachodniopomorskie		22 907	1 927 916	15 496	6 385 938	1 784	8 331 134	85	364
Polska		312 720	72 911 180	338 148	177 427 644	123 316	250 800 287	235	802

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	115 920	509 201	1 168 960	74 768	1 868 849	2 325	6 209
miasto Koszalin	PL3202	98	39 430	157 113	274 238	10 435	481 216	2 112	4 910
strefa zachodniopomorska	PL3203	22 508	1 153 088	6 801 819	4 630 285	4 005 470	16 590 663	531	737
województwo zachodniopomorskie		22 907	1 308 438	7 468 133	6 073 483	4 090 673	18 940 727	562	827
Polska		312 720	38 654 823	165 476 831	194 048 888	108 043 975	506 224 518	998	1 619

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

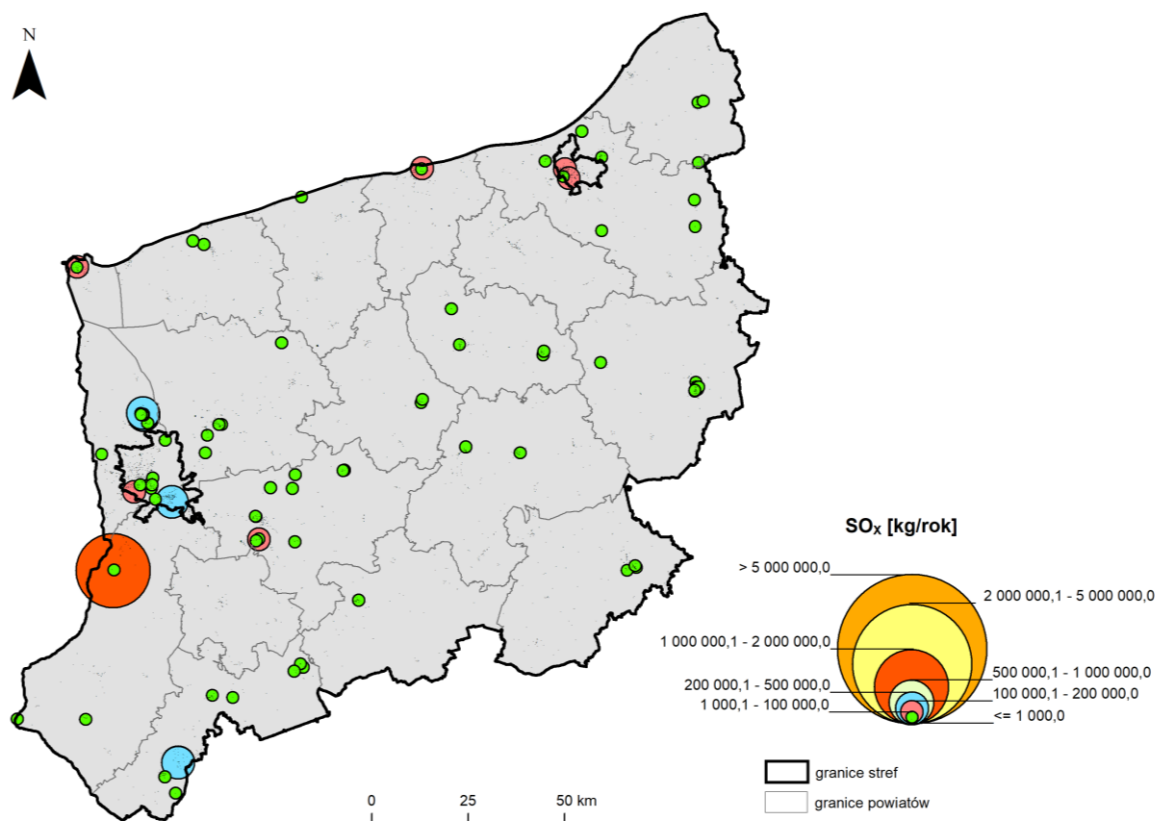
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM ₁₀ [kg/rok]						Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Hałdy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
aglomeracja szczecińska	PL3201	301	587 688	30 210	88 674	10 262	30 179	747 012	2 187	2 482
miasto Koszalin	PL3202	98	205 405	10 030	13 849	0	7 377	236 661	2 274	2 415
strefa zachodniopomorska	PL3203	22 508	7 470 301	385 593	989 875	322 410	2 784 076	11 952 254	487	531
województwo zachodniopomorskie		22 907	8 263 394	425 832	1 092 397	332 673	2 821 632	12 935 928	517	565
Polska		312 720	221 044 274	9 609 899	20 286 754	9 493 354	52 517 207	312 951 487	936	1 001

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

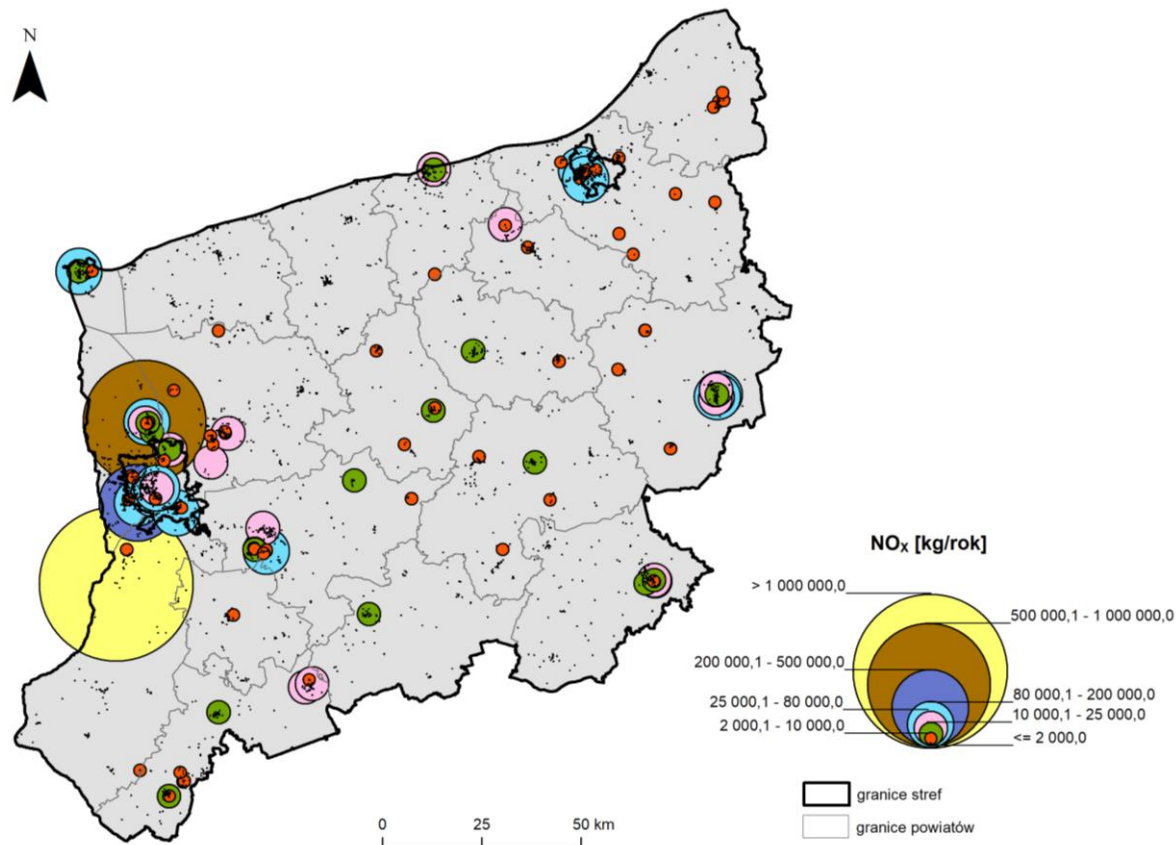
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM _{2,5} [kg/rok]						Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Hałdy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
aglomeracja szczecińska	PL3201	301	554 958	23 677	55 190	2 462	2 861	639 149	1 940	2 123
miasto Koszalin	PL3202	98	194 066	7 476	7 808	0	445	209 796	2 061	2 141
strefa zachodniopomorska	PL3203	22 508	7 054 046	305 279	544 672	77 360	180 584	8 161 941	338	363
województwo zachodniopomorskie		22 907	7 803 070	336 433	607 671	79 823	183 890	9 010 887	367	393
Polska		312 720	203 594 883	7 624 325	12 397 208	2 283 012	5 208 380	231 107 808	699	739

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

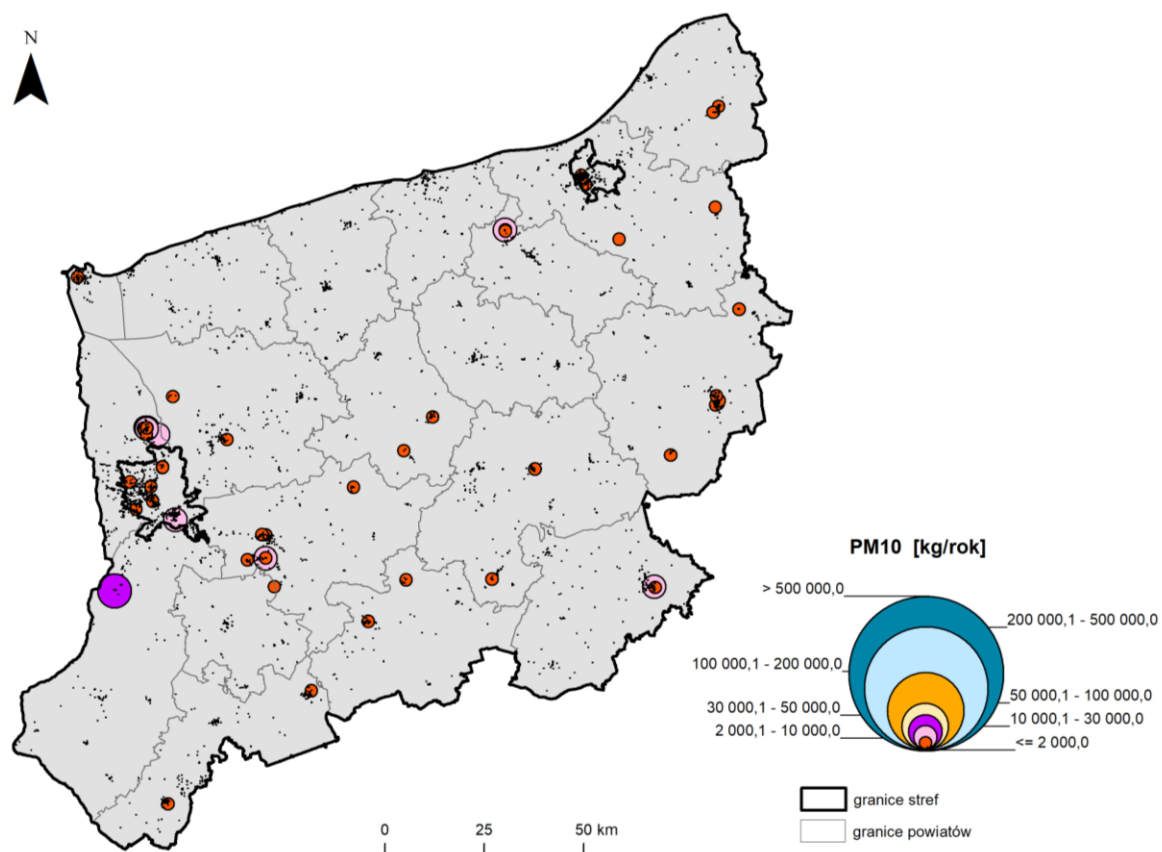
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja B(a)P [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
aglomeracja szczecińska	PL3201	301	273,2	0,5	9,6	0,0	283,3	0,9	0,9
miasto Koszalin	PL3202	98	95,4	0,2	1,2	0,0	96,7	1,0	1,0
strefa zachodniopomorska	PL3203	22 508	3 474,2	7,1	67,4	0,1	3 548,7	0,2	0,2
województwo zachodniopomorskie		22 907	3 842,7	7,7	78,1	0,1	3 928,7	0,2	0,2
Polska		312 720	108 924,3	162,9	2 535,2	2,4	111 624,8	0,3	0,4



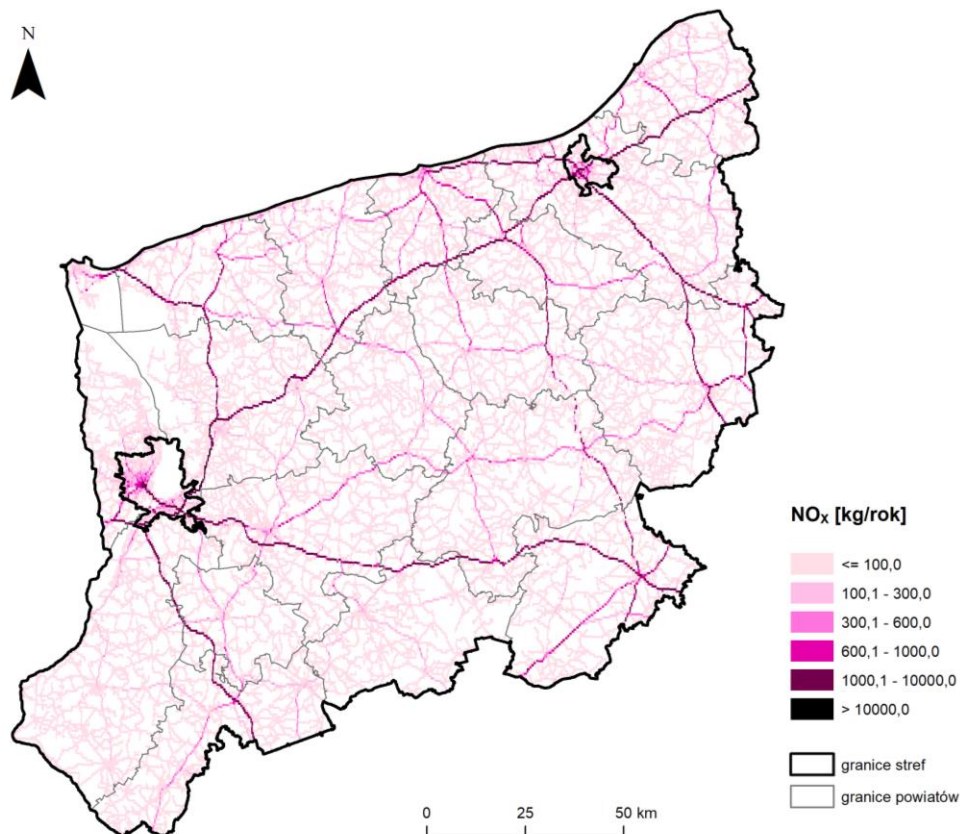
Rysunek 6.2. Lokalizacja punktowych źródeł emisji SO_x na obszarze województwa zachodniopomorskiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



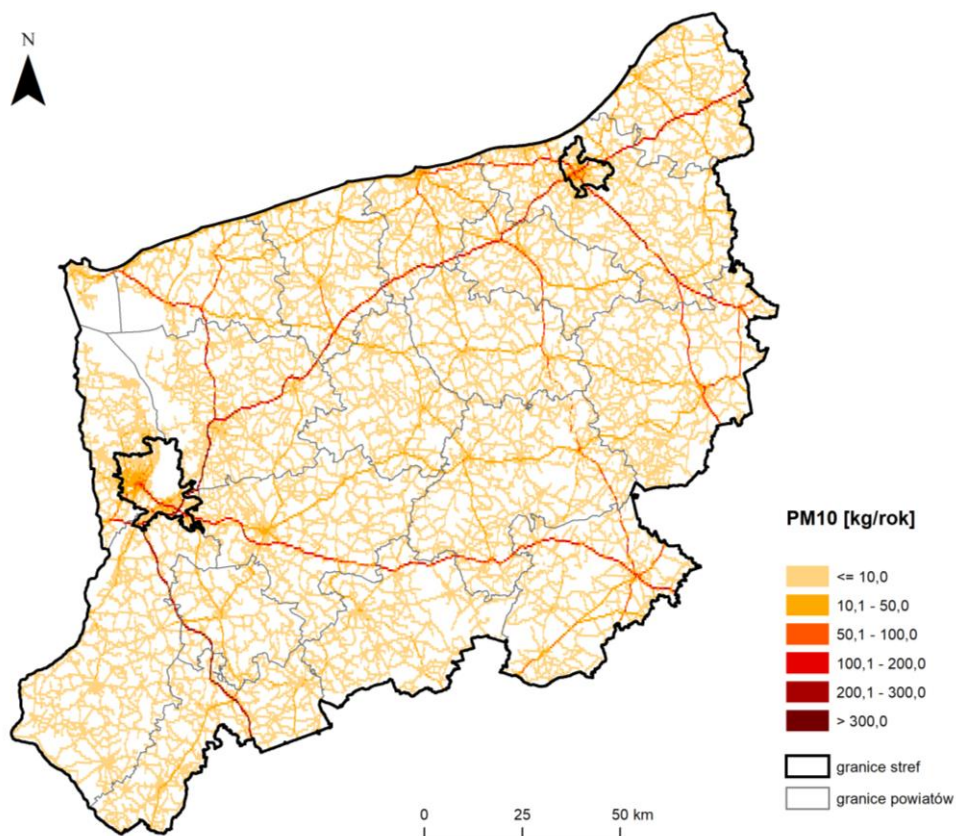
Rysunek 6.3. Lokalizacja punktowych źródeł emisji NO_x na obszarze województwa zachodniopomorskiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



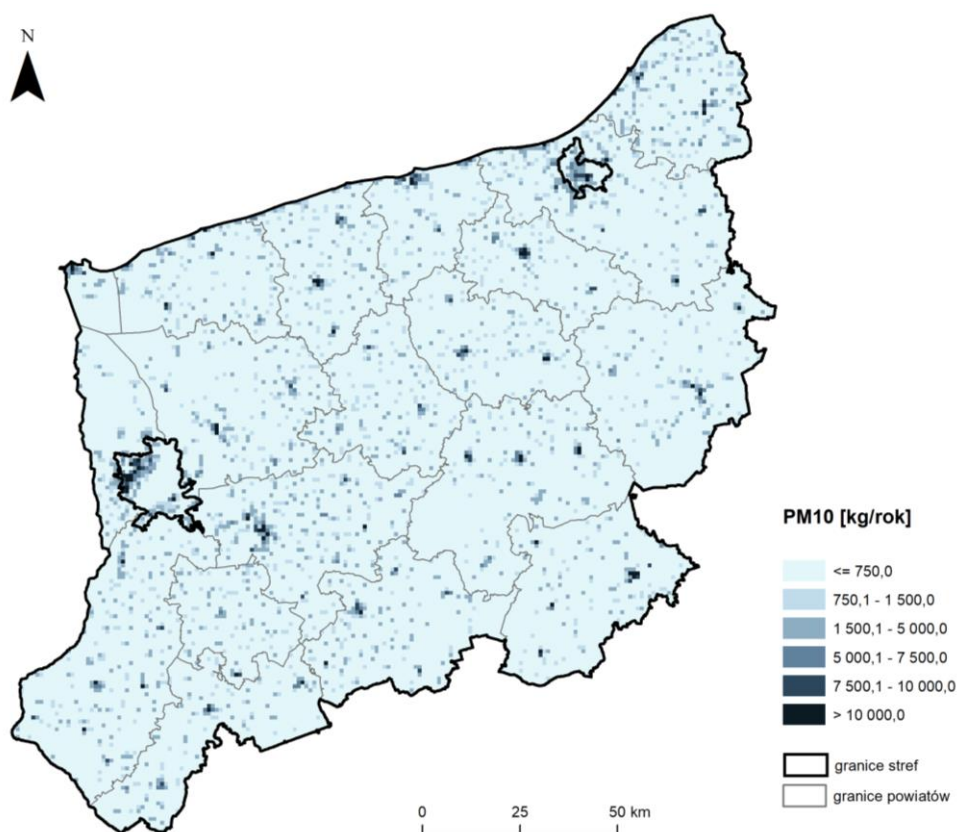
Rysunek 6.4. Lokalizacja punktowych źródeł emisji pyłu PM10 na obszarze województwa zachodniopomorskiego
[opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



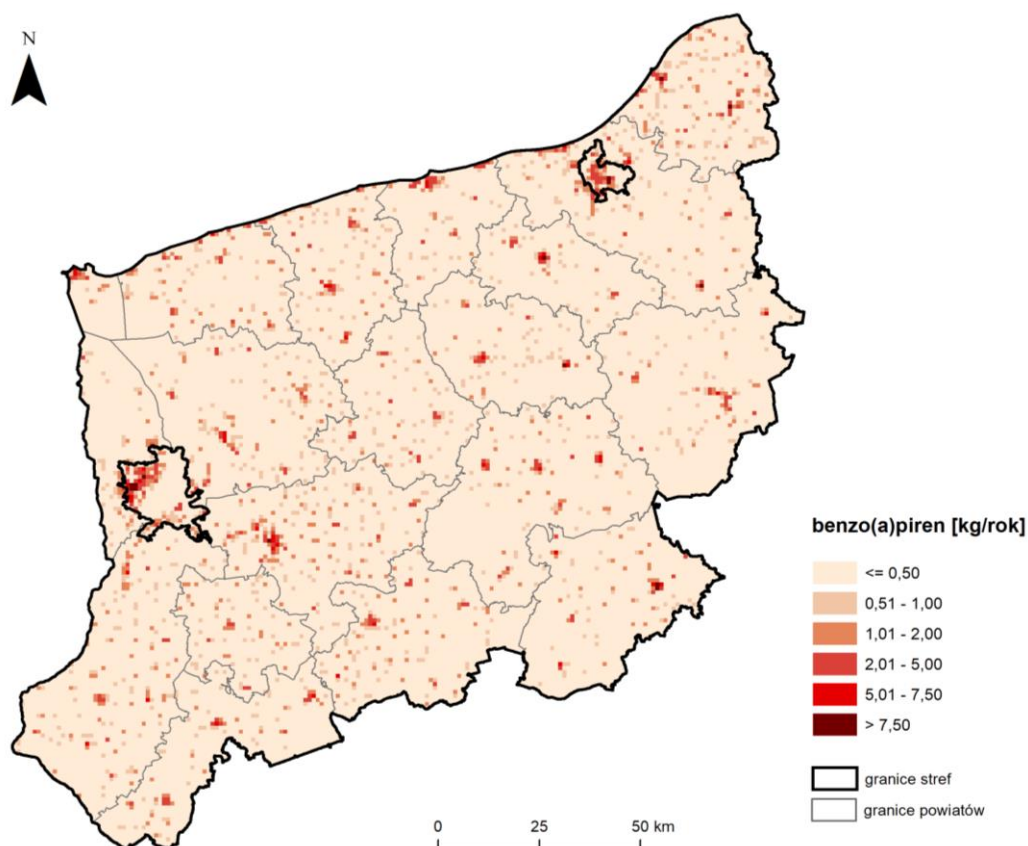
Rysunek 6.5. Lokalizacja liniowych źródeł emisji NO_x na obszarze województwa zachodniopomorskiego
[opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



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



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



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

7. Wyniki oceny jakości powietrza

W poniższych podrozdziałach poświęconych poszczególnym zanieczyszczeniom przedstawiono wyniki rocznej oceny jakości powietrza za 2022 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 (SO_2)

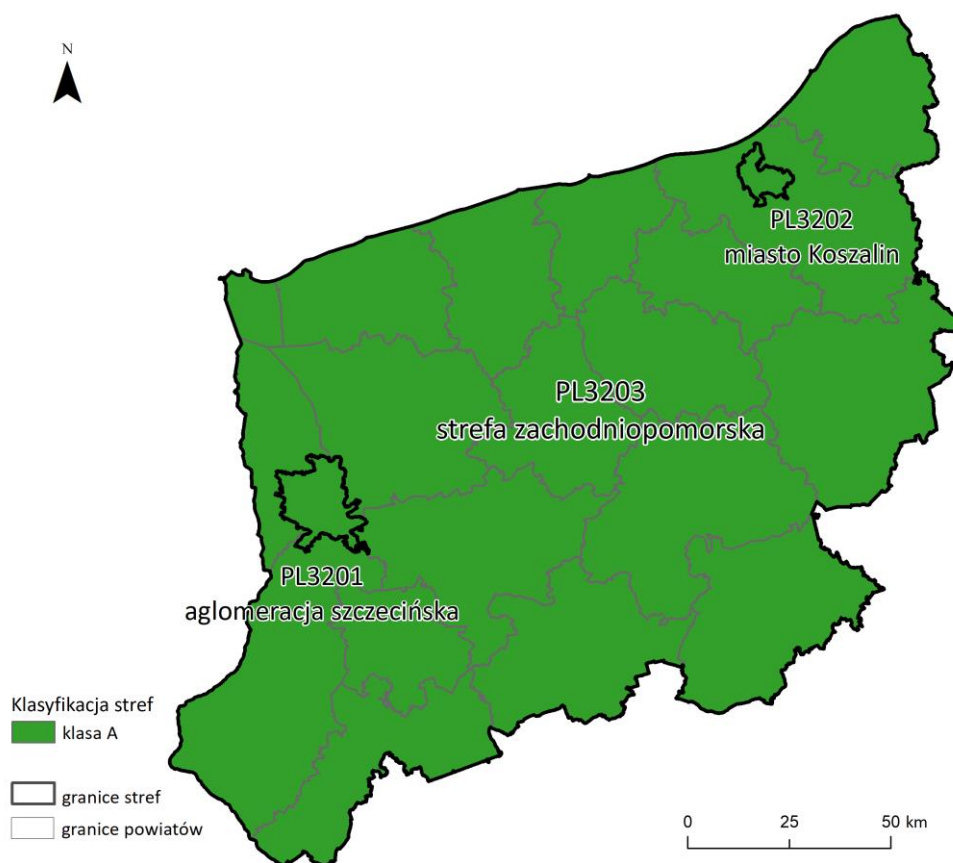
W rocznej ocenie jakości powietrza klasyfikacji stref dla SO_2 dokonuje się dla dwóch parametrów: stężeń 1-godzinnych i 24-godzinnych. Poziom dopuszczalny dla stężeń 1-godzinnych wynosi $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (dozwolona liczba godzin w roku kalendarzowym wynosi 24), dla stężeń 24-godzinnych wynosi $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (dozwolona liczba dni 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.

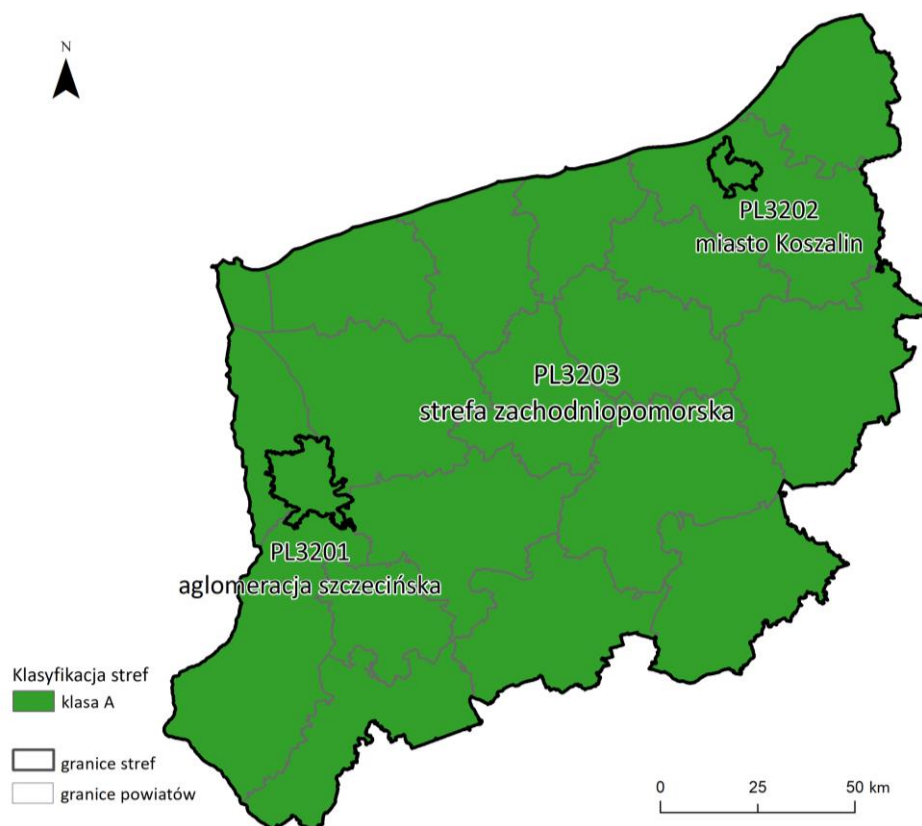
W 2022 roku na terenie stref województwa zachodniopomorskiego nie zanotowano przekroczeń poziomów dopuszczalnych, obowiązujących dla dwutlenku siarki, zarówno poziomu 1-godzinnego, jak i 24-godzinnego. Wszystkie strefy zostały zaklasyfikowane do klasy A (tabela 7.1 i rysunki 7.1-7.2).

Tabela 7.1. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 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 2022 rok dla dwutlenku siarki 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 2022 rok dla dwutlenku siarki 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 2022 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność	L>350 (S1)	25 maks. (S1) [µg/m ³]	L>125 (S24)	4 maks. (S24) [µg/m ³]
1	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzcZPiłsud	Szczecin, ul. Piłsudskiego	automat.	96	0	23	0	11
2	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszChopin	Koszalin, ul. Chopina	automat.	100	0	17	0	12
3	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzcZecPrze	Szczecinek, ul. Przemysłowa	automat.	98	0	12	0	6
4	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpWiduBulRyb	Widuchowa	automat.	97	0	19	0	8

Przeprowadzone w roku 2022 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 żadnym

stanowisku pomiarowym nie wystąpiły wartości ze stężeniami 1-godzinnymi powyżej $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nie zarejestrowano również stężeń **24-godzinnych powyżej poziomu dopuszczalnego**, wynoszącego $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (wykazano 0 dni).

Na rysunkach 7.3 - 7.4 przedstawiono wartości parametrów statystycznych dwutlenku siarki, odpowiadających kryteriom oceny na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w roku 2022 na tle wielolecia (lata 2013-2022).

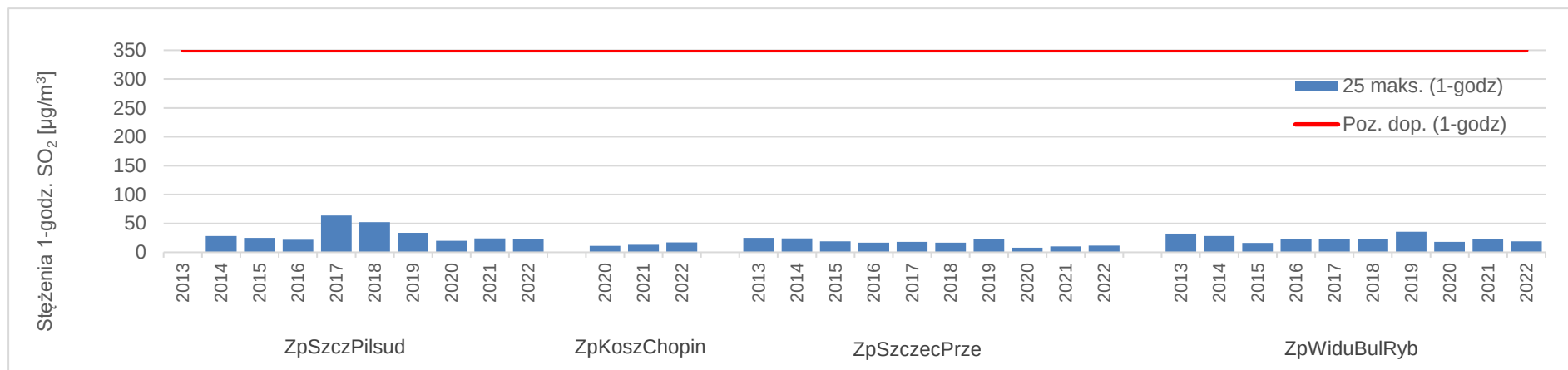
Rysunek 7.3 przedstawia przebieg 25 maksymalnej wartości godzinowej stężenia dwutlenku siarki w wieloleciu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim. W roku 2022 wartość tego parametru pozostawała na bardzo niskim poziomie w stosunku do wartości kryterialnej i mieściła się w przedziale od $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w Szczecinku (ul. Przemysłowa), do maksymalnie $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w aglomeracji szczecińskiej (stacja przy ul. Piłsudskiego). W rozważanym wieloleciu nie odnotowano żadnego przypadku przekroczenia przez stężenia 1-godzinne wartości $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$, przy dopuszczalnych 24 takich przypadkach w roku.

Rysunek 7.4 przedstawia przebieg 4 maksymalnej wartości SO_2 dla 24-godzinnego czasu uśredniania na tle wartości dopuszczalnej w latach 2013-2022, która wynosi $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i może wystąpić 3 razy w roku. W roku 2022 wartości parametru kształtowały się od $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na stacji w Szczecinku ul. Przemysłowa, przez $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na stacji w Widuchowej, do wartości $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w aglomeracji szczecińskiej (stacja przy ul. Przemysłowej) i $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na stacji w Koszalinie przy ul. Chopina. W przedstawionym przedziale czasowym nie odnotowano przekroczenia tego kryterium na obszarze województwa zachodniopomorskiego i parametr pozostawał na bardzo niskim poziomie w porównaniu do wartości kryterialnej.

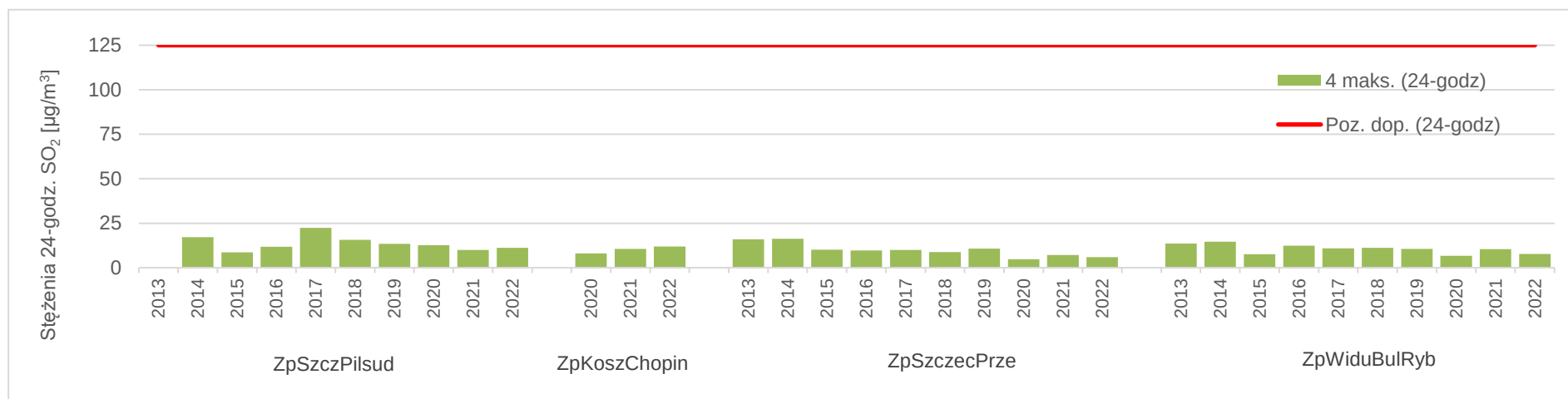
W rozkładach wartości stężeń dwutlenku siarki dla obydwu parametrów brak jest wyraźnego trendu zmian. Można jedynie stwierdzić, że w badanym przedziale czasowym nastąpił niewielki wzrost stężeń w roku 2017 i 2018, kiedy stężenia dwutlenku siarki osiągały nieznacznie wyższe wartości, choć wciąż bardzo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

Głównym źródłem dwutlenku siarki w powietrzu są procesy spalania paliw w obszarze energetyki zawodowej, procesy technologiczne a także 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.

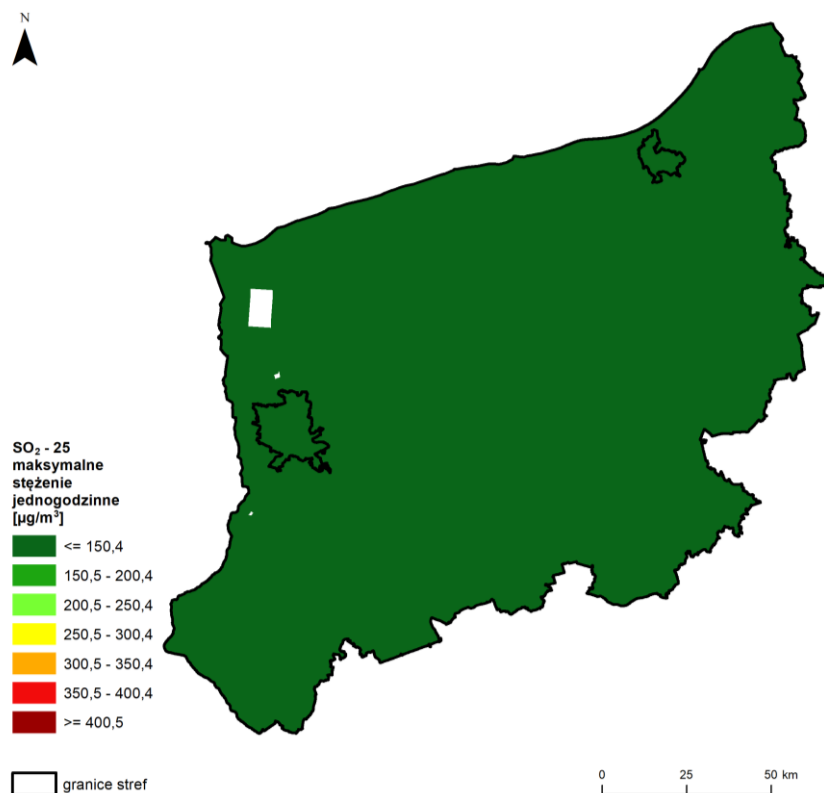
Wyniki pomiarów stężeń SO_2 w celu uzyskania rozkładu przestrzennego stężeń, zostały uzupełnione metodami obiektywnego szacowania opartego o wyniki modelowania matematycznego transportu i przemian substancji w powietrzu. Potwierdzają one występowanie niskich stężeń dwutlenku siarki na obszarze województwa zachodniopomorskiego, również w miejscach, gdzie nie wykonywano pomiarów. Najwyższe wskazania dla parametru 25 maksimum ze stężeń 1-godzinnych osiągnęły wartość $74,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (poziom dopuszczalny wynosi $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$) na obszarze powiatu polickiego - rysunek 7.5, natomiast wartości dla parametru 4 maksimum ze stężeń 24-godzinnych osiągnęły maksymalnie wartość $40,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (poziom dopuszczalny wynosi $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$) również na obszarze powiatu polickiego - rysunek 7.6.



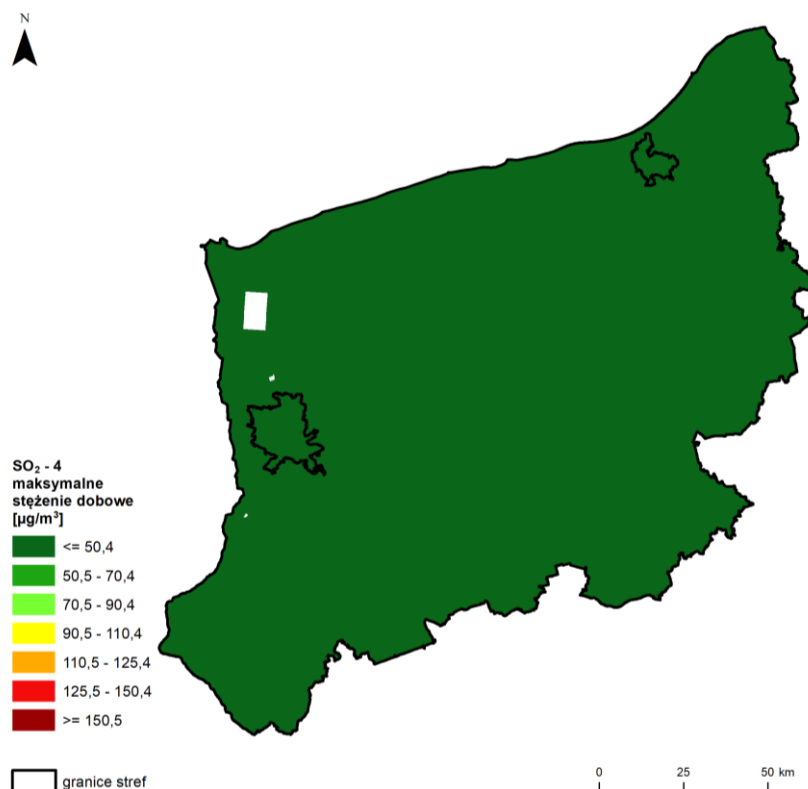
Rysunek 7.3. Przebieg 25 maksymalnej wartości godzinowej stężenia dwutlenku siarki na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 – 2022 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.4. Przebieg 4 maksymalnej wartości dobowej stężenia dwutlenku siarki na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 – 2022 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.5. Rozkład przestrzenny 25 maksymalnej wartości stężenia 1-godzinne SO₂ w województwie zachodniopomorskim w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: IOŚ-PIB]



Rysunek 7.6. Rozkład przestrzenny 4 maksymalnej wartości stężenia 24-godzinne SO₂ w województwie zachodniopomorskim w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: IOŚ-PIB]

7.1.2. Dwutlenek azotu (NO_2)

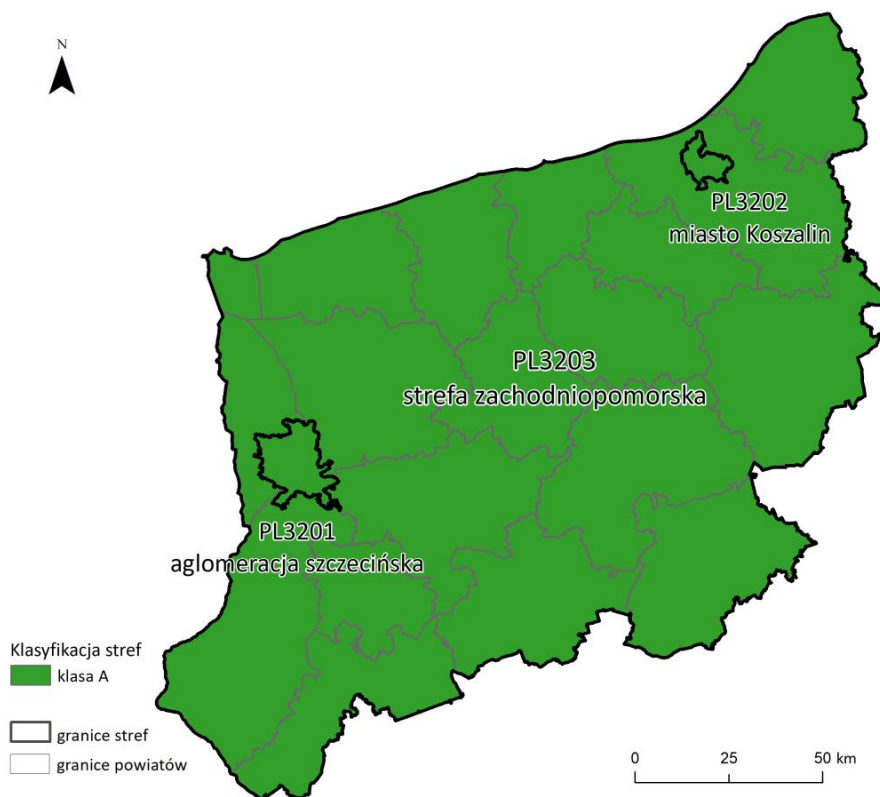
W rocznej ocenie jakości powietrza, klasyfikacji stref pod kątem zanieczyszczenia NO_2 dokonuje się w odniesieniu do dwóch parametrów: poziomu dopuszczalnego 1-godzinnego i poziomu dopuszczalnego średniorocznego. Poziom dopuszczalny określony dla stężeń 1-godz. wynosi $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (dozwolona liczba godzin w roku kalendarzowym wynosi 18), natomiast poziom określony dla stężeń średniorocznych wynosi $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Podstawą oceny były wyniki pomiarów uzyskane na 6 stanowiskach pomiarów automatycznych, uzupełnione obiektywnym szacowaniem na podstawie modelowania jakości powietrza.

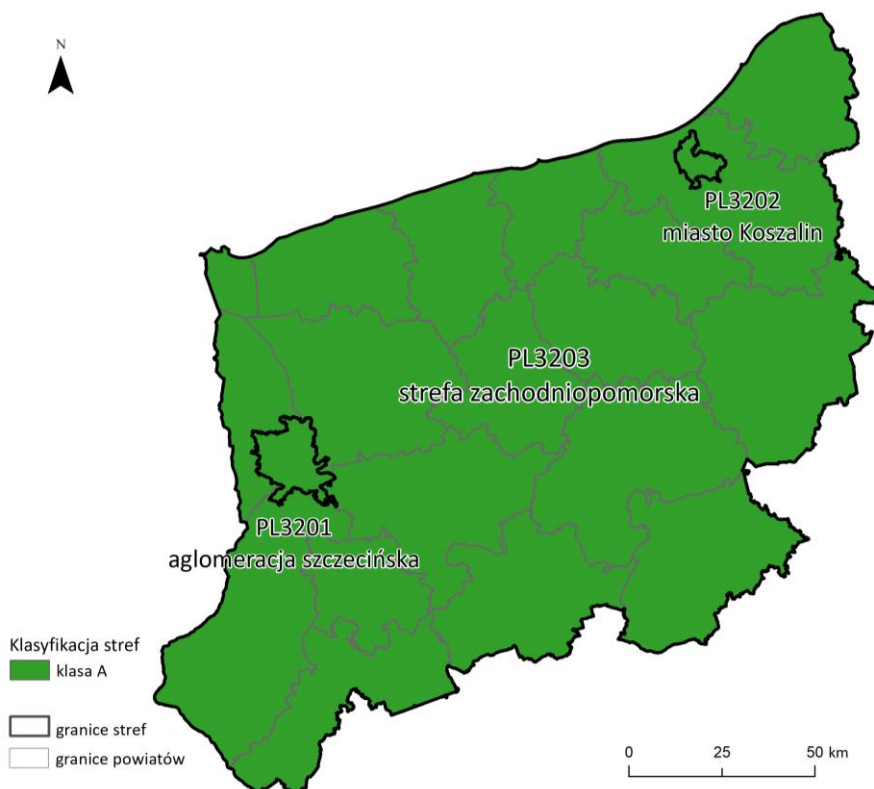
W 2022 r. na terenie stref województwa zachodniopomorskiego nie zanotowano przekroczeń poziomów dopuszczalnych obowiązujących dla dwutlenku azotu, zarówno poziomu ustalonego dla stężeń 1-godzinnych, jak i stężeń średniorocznych. Wszystkie strefy zostały zaklasyfikowane do klasy A (tabela 7.3 i rysunki 7.7-7.8).

Tabela 7.3. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej NO_2 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla NO_2	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 1 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania - rok
1	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 2022 rok dla dwutlenku azotu 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 2022 rok dla dwutlenku azotu 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 6 uwzględnionych w ocenie stanowisk pomiarowych.

Tabela 7.4. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów NO₂ na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

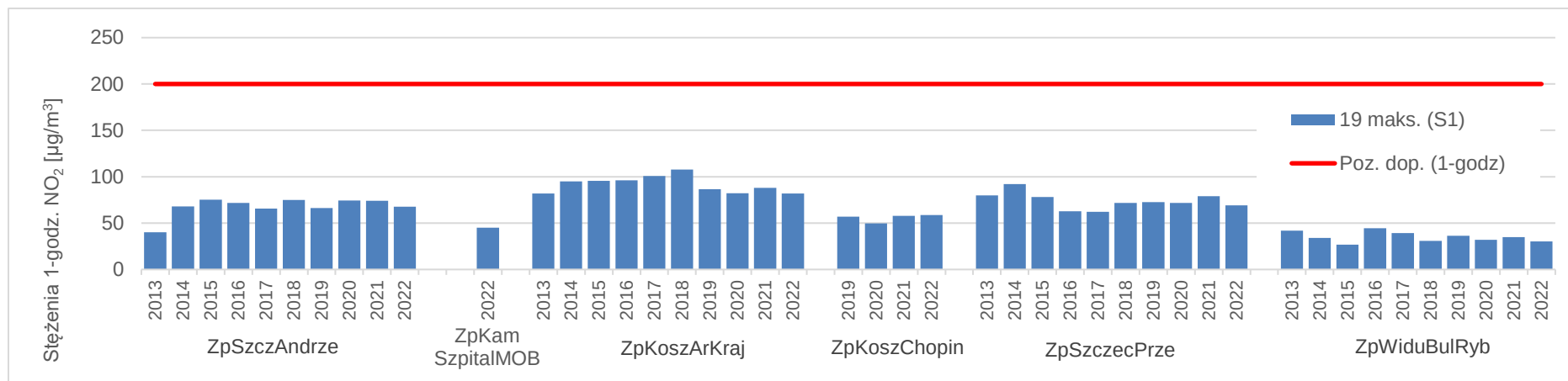
L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m³]	L>200 (S1)	19 maks. (S1) [µg/m³]
1	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzcZAndrze	Szczecin, ul. Andrzejewskiego	automat.	99	13	0	68
2	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszArKraj	Koszalin, ul. Armii Krajowej	automat.	97	18	0	82
3	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszChopin	Koszalin, ul. Chopina	automat.	100	11	0	59
4	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpKamSzpitalMOB	Kamień Pomorski, ul. Szpitalna	automat.	99	7	0	45
5	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzczecPrze	Szczecinek, ul. Przemysłowa	automat.	98	12	0	69
6	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpWiduBulRyb	Widuchowa	automat.	97	6	0	30

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 2013-2022 w województwie zachodniopomorskim. W roku 2022, 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 stanowisku komunikacyjnym w Koszalinie (ul. Armii Krajowej). Maksymalną wartość normowanego stężenia 1-godzinnego w roku 2022 zarejestrowano na stanowisku w Koszalinie przy ul. Armii Krajowej i wyniosła ona $116,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (tj. 58,4% poziomu dopuszczalnego wynoszącego $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

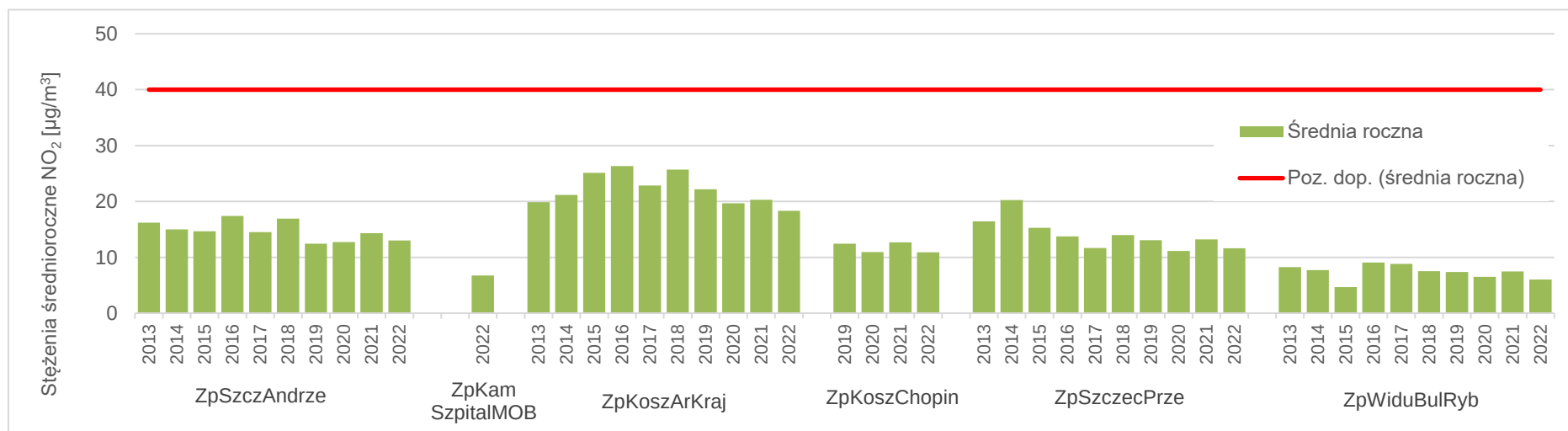
Na rysunku 7.10 przedstawiono zmienność wartości średniorocznej stężenia NO_2 na tle poziomu dopuszczalnego. Zmierzone w roku 2022 metodami automatycznymi stężenia dwutlenku azotu na 6 stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim wykazały, iż w żadnym punkcie pomiarowym stężenia średnioroczne nie przekroczyły poziomu dopuszczalnego ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Najwyższe stężenia (maksymalnie do 45% poziomu dopuszczalnego) wystąpiły w punktach zlokalizowanych na obszarach cechujących się intensywnym ruchem samochodowym (Koszalin, ul. Armii Krajowej). Najniższe stężenia notowane są na stanowisku podmiejskim w Widuchowej, pozostającym pod bardzo niewielkim wpływem ruchu samochodowego.

Rysunki 7.9 i 7.10 uwzględniają tylko te stanowiska, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie za 2022 rok. Widoczne jest jednak, że w przedziale czasowym od roku 2013 do roku 2022 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 nie pozostaje bez wpływu na wysokość stężeń tego zanieczyszczenia.

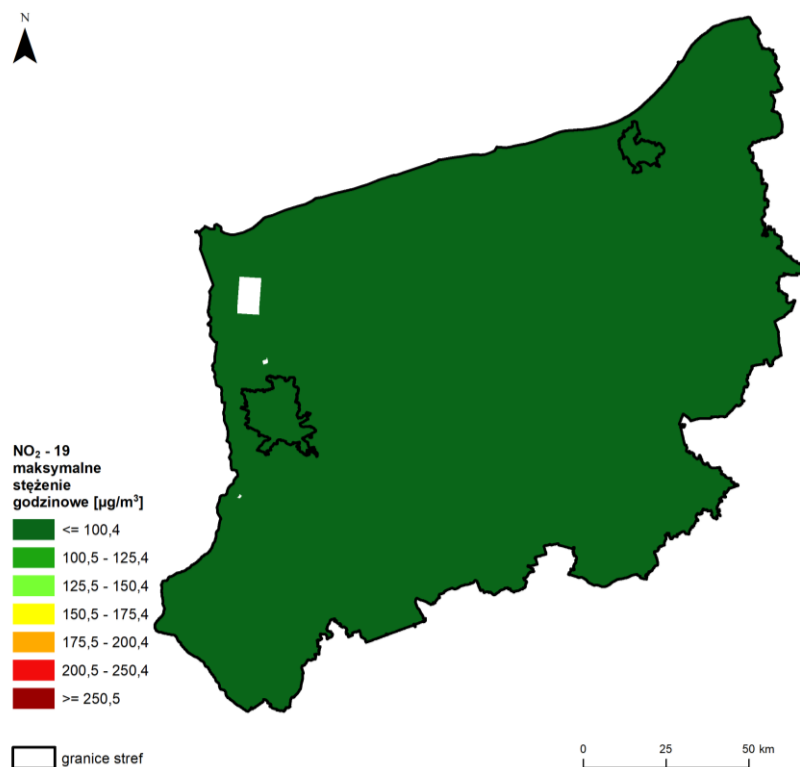
Na rysunkach 7.11 oraz 7.12 przedstawiono przestrzenny rozkład stężeń dwutlenku azotu na terenie województwa zachodniopomorskiego, będący wynikiem szacowania w oparciu o modelowanie matematycznego transportu i przemian substancji w powietrzu. Wyniki szacowania potwierdzają występowanie stężeń dwutlenku 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 NO_2 na obszarze województwa dochodzą do $81 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - rysunek 7.11. Mapa rozkładu stężeń średniorocznych NO_2 przedstawia najwyższe wartości tego parametru na poziomie $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - rysunek 7.12.



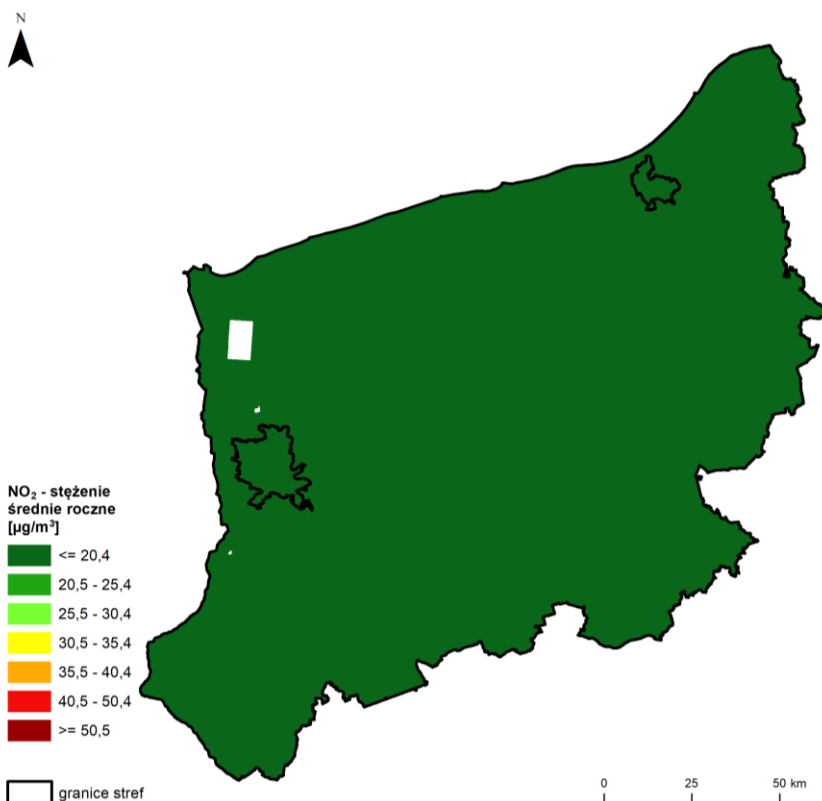
Rysunek 7.9. Przebieg 19 maksymalnej wartości 1-godzinowej stężenia dwutlenku azotu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.10. Przebieg wartości średniej rocznej stężenia dwutlenku azotu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.11. Rozkład przestrzenny 19 maksymalnej wartości stężenia 1-godzinowego NO₂ w województwie zachodniopomorskim w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



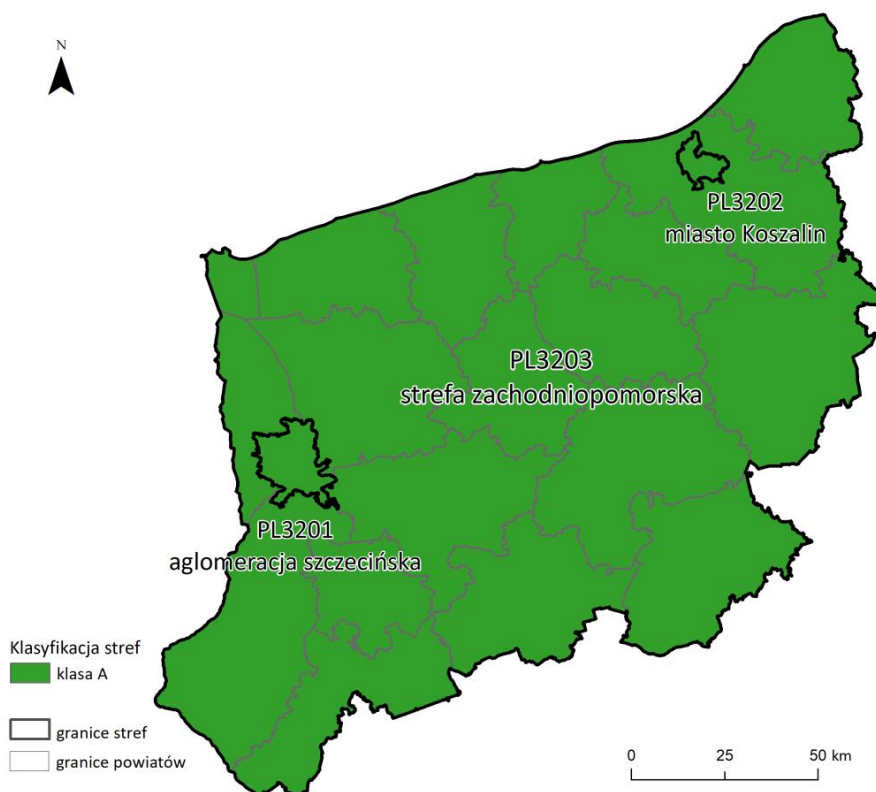
Rysunek 7.12. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego NO₂ w województwie zachodniopomorskim w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

7.1.3. Tlenek węgla (CO)

Wartością kryterialną w ocenie zanieczyszczenia tlenkiem węgla jest dopuszczalny poziom substancji w powietrzu, ustalony dla stężeń 8-godzinnych kroczących. W ocenie za 2022 rok wykorzystano wyniki pomiarów automatycznych zlokalizowanych na terenach miejskich. W 2022 roku na podstawie wyników pomiarów wykonywanych w strefie zachodniopomorskiej i w strefie miasto Koszalin nie stwierdzono przekroczeń obowiązującego dla tlenku węgla poziomu dopuszczalnego wynoszącego 10 mg/m^3 (maksimum ze stężeń średnich 8-godzinnych kroczących, obliczanych ze stężeń 1-godzinnych w ciągu roku kalendarzowego). Obie strefy otrzymały klasę A. Natomiast klasyfikację strefy aglomeracja szczecińska, ze względu na brak wymaganej prawem kompletności serii pomiarowej z tej strefy, przeprowadzono na podstawie zdefiniowanej metody szacowania. Aglomeracja szczecińska również uzyskała w ocenie klasę A. Wyniki klasyfikacji stref przedstawiono w tabeli 7.5 oraz na rysunku 7.13.

Tabela 7.5. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 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 2022 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

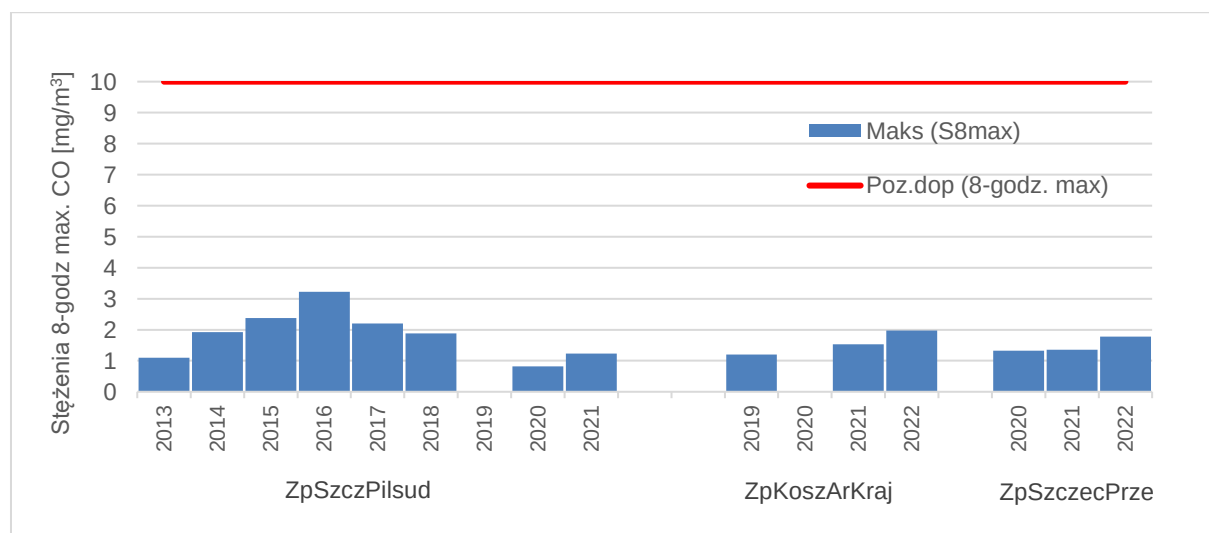
w województwie zachodniopomorskim. Nie stwierdzono przekroczeń poziomu dopuszczalnego obowiązującego parametru na żadnym stanowisku pomiarowym w województwie zachodniopomorskim.

Tabela 7.6. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów CO na potrzeby oceny za 2022 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	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszArKraj	Koszalin, ul. Armii Krajowej	automat.	99	2
2	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzczecPrze	Szczecinek, ul. Przemysłowa	automat.	99	2

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 2013-2022. Do oceny jakości powietrza za rok 2022 wykorzystano automatyczne pomiary tlenku węgla wykonywane w 2 punktach województwa – na stanowisku komunikacyjnym w Koszalinie, przy ul. Armii Krajowej oraz na stanowisku przemysłowym w Szczecinku, przy ul. Przemysłowej. Wartość maksymalna ze stężeń średnich ośmiogodzinnych wyniosła w Koszalinie 1,97 mg/m³, a w Szczecinku 1,78 mg/m³, stanowiąc około 20% poziomu dopuszczalnego. W przebiegu wartości stężeń tlenku węgla w wieloleciu najwyższe stężenia zanotowano w roku 2016 na stanowisku komunikacyjnym w Szczecinie. Wszystkie normowane, maksymalne stężenia 8-godzinne kroczące w latach 2013-2022 były znacznie niższe od poziomu dopuszczalnego, wynoszącego 10 mg/m³. Brak jednak zauważalnego trendu w przebiegu wartości stężeń na przestrzeni rozpatrywanych lat.

Najwyższe stężenia tlenku węgla rejestrowane są 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.



Rysunek 7.14. Przebieg maksymalnych wartości średnich 8-godzinnych stężenia tlenku węgla na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]

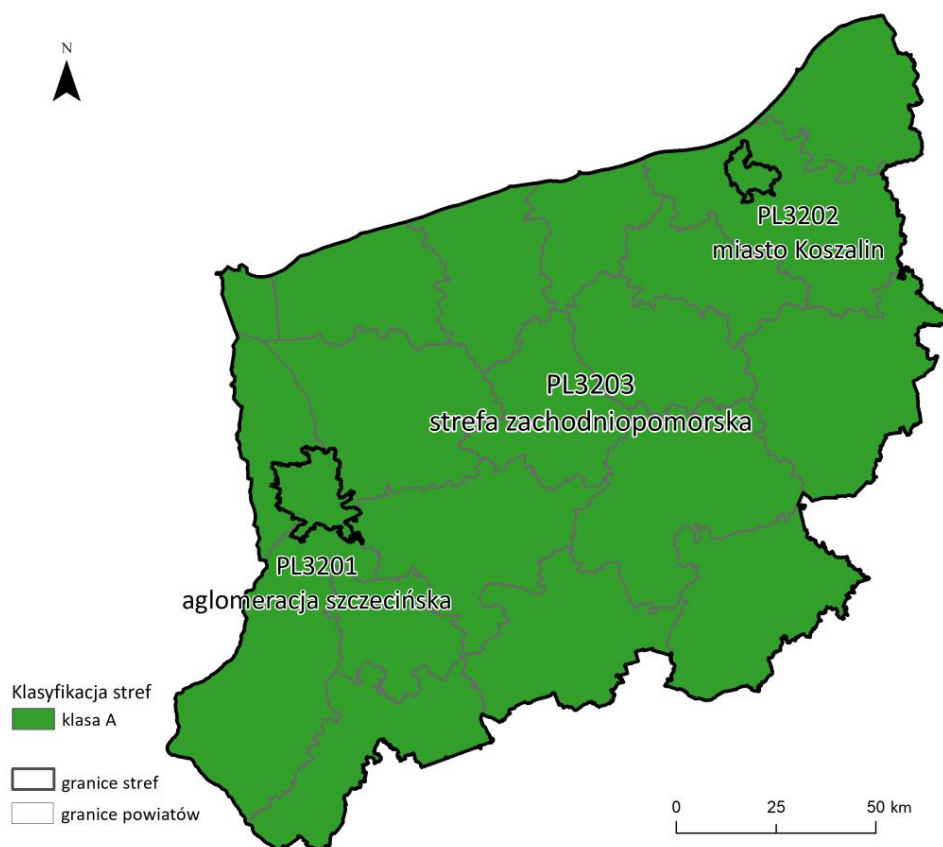
7.1.4. Benzen (C_6H_6)

Analiza wyników oraz szacowania stężeń benzenu na obszarze województwa zachodniopomorskiego w roku 2022 wykazała brak przekroczeń poziomu dopuszczalnego, określonego pod kątem ochrony zdrowia jako wartość średnioroczna wynosząca $5 \mu g/m^3$. 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 2022 rok dotyczącej C_6H_6 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla C_6H_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 2022 rok dla benzenu 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.

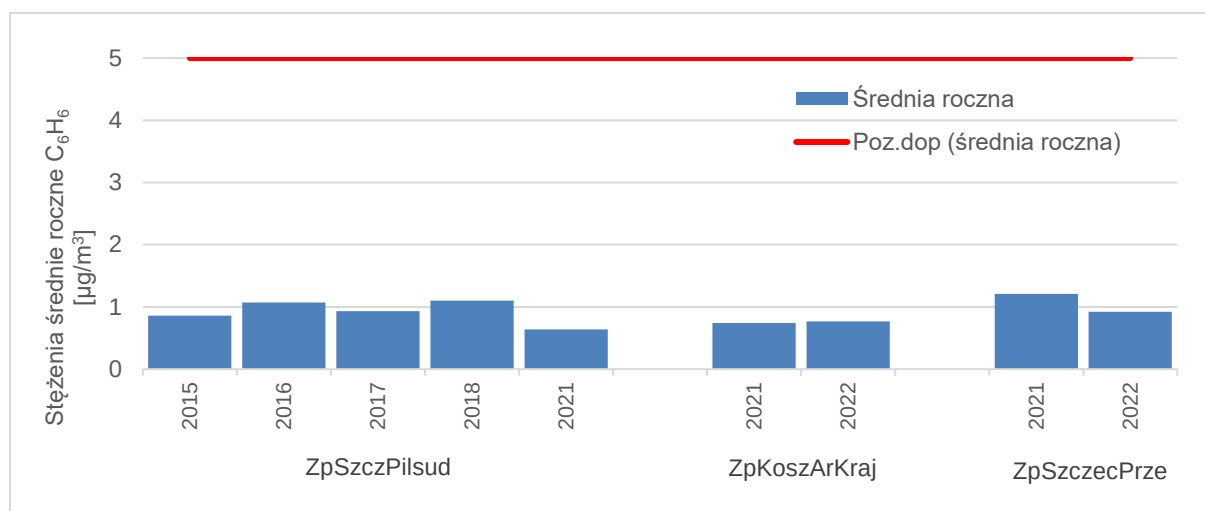
Tabela 7.8. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów C₆H₆ na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]
1	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszArKraj	Koszalin, ul. Armii Krajowej	automatyczny	94	1
2	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzczecPrze	Szczecinek, ul. Przemysłowa	automatyczny	70	1

W roku 2022 w województwie zachodniopomorskim badania poziomów 1-godzinnych stężeń benzenu wykonywane były na 3 automatycznych stanowiskach pomiarowych: w strefie aglomeracja szczecińska na stanowisku komunikacyjnym przy ul. Piłsudskiego, w Koszalinie przy ul. Armii Krajowej – stanowisko komunikacyjne oraz w Szczecinku na stacji przy ul. Przemysłowej - stanowisko przemysłowe na obszarze strefy zachodniopomorskiej. Uzyskane wyniki pozwoliły na przeprowadzenie oceny w strefie miasto Koszalin oraz w strefie zachodniopomorskiej (seria uzyskała kompletność wymaganą dla pomiarów wskaźnikowych), natomiast ze względu na brak wymaganej prawem kompletności, seria pomiarowa ze stacji komunikacyjnej w Szczecinie została odrzucona. W celu przeprowadzenia klasyfikacji strefy zdefiniowano metodę szacowania w oparciu o wyniki pomiarów wykonanych w roku 2022 na stacji komunikacyjnej w strefie miasto Koszalin.

Wyniki stężeń oraz szacowanie za rok 2022 wskazały, iż maksymalne stężenia w strefach województwa zachodniopomorskiego wyniosły 0,92 µg/m³ (stanowisko pomiarowe w Szczecinku).

Pomiary benzenu są wykonywane metodą automatyczną od roku 2021 na 3 stanowiskach w województwie zachodniopomorskim - w każdej ze stref: w aglomeracji szczecińskiej (stanowisko komunikacyjne), w strefie miasto Koszalin (również stanowisko komunikacyjne) oraz w strefie zachodniopomorskiej w Szczecinku (na stanowisku przemysłowym). W latach wcześniejszych pomiary odbywały się rotacyjnie lub tylko na stanowisku w Szczecinie. Poziomy stężen uzyskiwane dotychczas na stanowiskach pomiarowych w województwie wskazywały na niskie stężenia tego zanieczyszczenia w powietrzu a norma średnioroczna 5 µg/m³ nie była przekraczana. Maksymalna wartość stężenia średniorocznego, jaka została osiągnięta we wszystkich okresach pomiarowych to 1,21 µg/m³ (w roku 2021) w Szczecinku – rysunek 7.16. W Koszalinie wysokość uzyskanych wartości stężeń nie przekraczała 1 µg/m³.



Rysunek 7.16. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń benzenu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2015 - 2022 [źródło: GIOŚ]

7.1.5. Ozon (O_3)

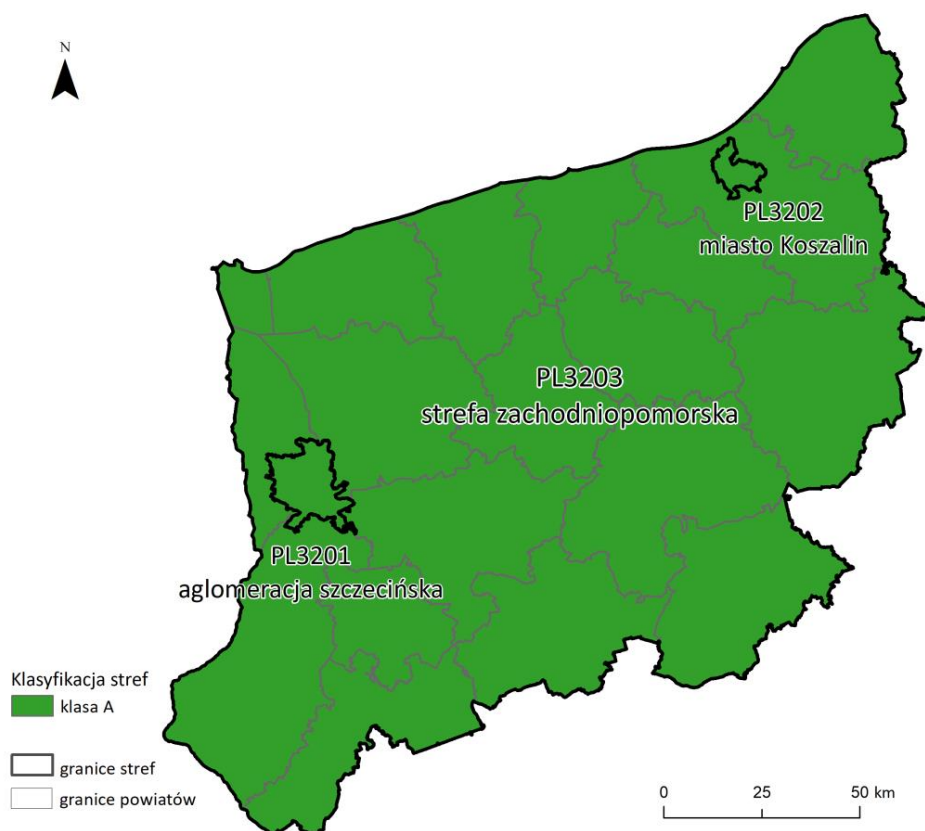
Stężenia ozonu oceniane były w dwóch kategoriach – dotrzymania poziomu docelowego oraz dotrzymania poziomu celu długoterminowego. Poziom docelowy określony dla ozonu, to liczba dni wynosząca nie więcej niż 25 z przekroczeniami poziomu $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ przez maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne 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: 2020, 2021 i 2022, dla których obliczono średnią liczbę dni z przekroczeniem poziomu docelowego. W wyniku analiz serii pomiarowych oraz statystyk, nie stwierdzono na żadnym stanowisku pomiarowym w roku podlegającym ocenie przekroczenia poziomu docelowego, określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi, w wyniku czego wszystkie strefy otrzymały klasę A (tabela 7.9, rysunek 7.17).

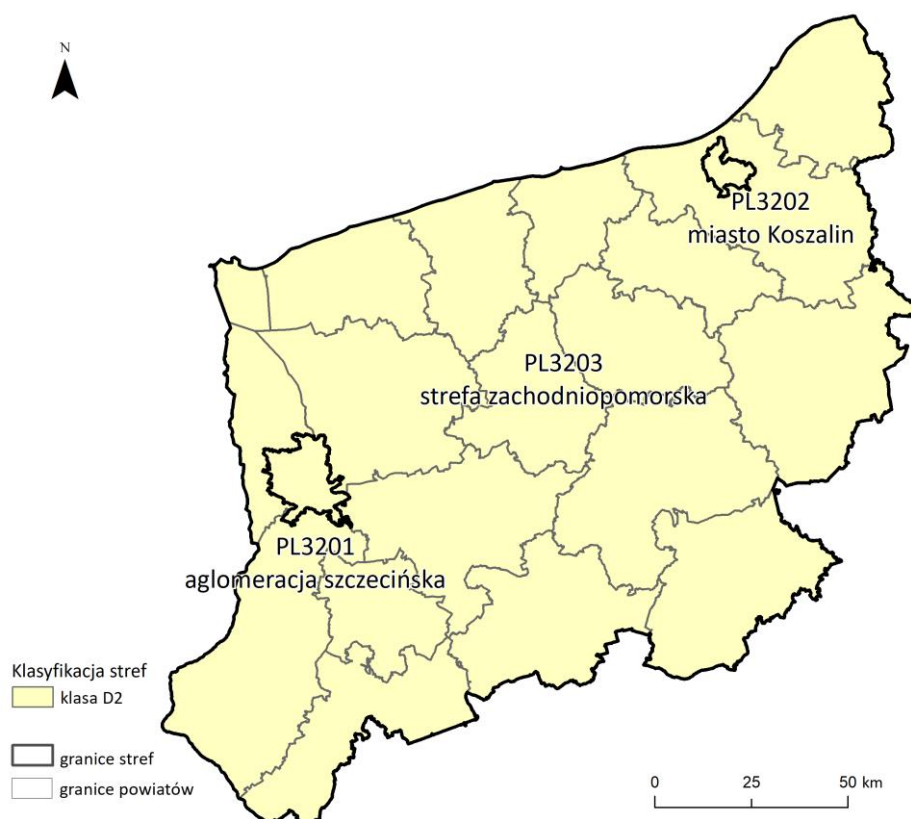
Dotrzymanie poziomu celu długoterminowego, który powinien zostać osiągnięty w roku 2020, analizowano na podstawie wyników pomiarów z 2022 roku i wyników szacowania wykonanego w oparciu o wyniki modelowania matematycznego jakości powietrza wykonanego przez IOŚ-PIB. Na każdym stanowisku pomiarowym odnotowano dni z przekroczeniem wartości $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, w efekcie czego znaczna część obszaru województwa nie spełnia wymagań określonych dla poziomu celu długoterminowego, uzyskując klasę D2 (tabela 7.9, rysunek 7.18). Jako metodę wspomagającą przy wyznaczaniu obszarów przekroczeń wykorzystano wyniki szacowania oparte o wyniki modelowania matematycznego.

Tabela 7.9. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej O₃ - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla O ₃ wg poziomu docelowego	Klasa strefy dla O ₃ wg poziomu celu długoterminowego
PL3201	aglomeracja szczecińska	A	D2
PL3202	miasto Koszalin	A	D2
PL3203	strefa zachodniopomorska	A	D2



Rysunek 7.17. Klasyfikacja stref w województwie zachodniopomorskim za 2022 rok dla ozonu 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 2022 rok dla ozonu 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 2022 roku monitorowane były na 3 stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim.

Tabela 7.10. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów O_3 na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

L.p.	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	97	6	10,7
2	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszChopin	Koszalin, ul. Chopina	automatyczny	97	5	4,5
3	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpWiduBulRyb	Widuchowa	automatyczny	98	16	8,3

Na rysunku 7.19 przedstawiono mierzone w roku 2022 w sposób automatyczny stężenia ozonu w 3 punktach województwa zachodniopomorskiego. Pomiary 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-godziennymi kroczącymi ozonu, wyższymi niż $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, uśredniona z lat 2020-2022, na stanowisku pomiarowym w Szczecinie wyniosła 11, w Koszalinie było to 5 dni, natomiast w Widuchowej 8 dni (dopuszczalna liczba dni wynosi 25). Warto zauważyć, że także na przestrzeni lat 2013-2022 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 ostatnich latach wykazuje tendencję malejącą.

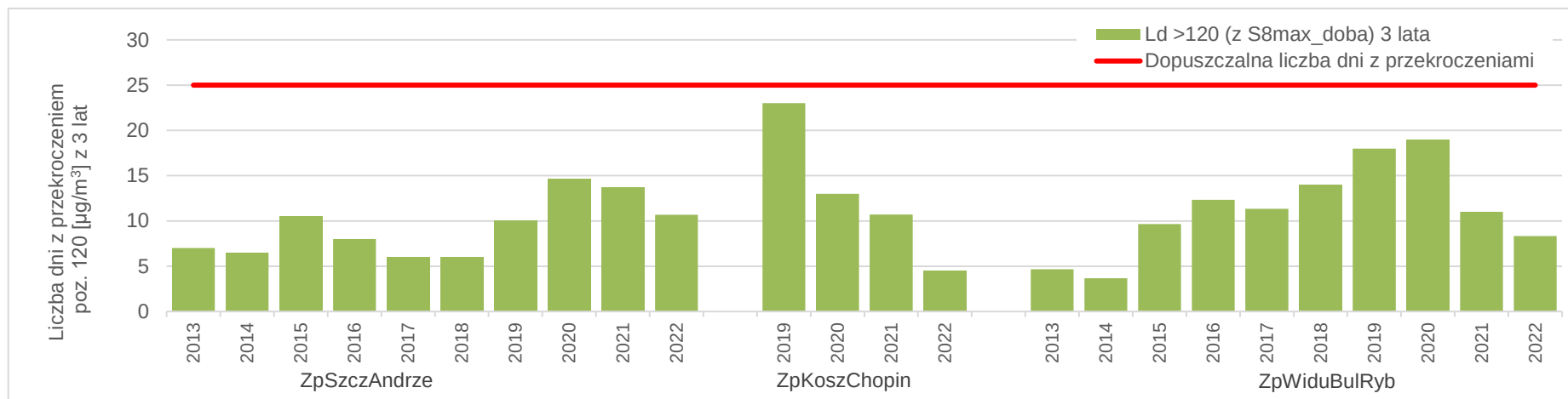
Na rysunku 7.20 przedstawiono zmienność parametru statystycznego 26-tej maksymalnej dobowej wartości 8-godzinne kroczące stężenia ozonu na tle poziomu docelowego w wieloletnim na poszczególnych stanowiskach pomiarowych. Przebieg tych maksymalnych rocznych wartości stężeń ozonu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim w latach 2013-2022 mieścił się w przedziale od 85 do $121 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

W roku 2022 najwyższe maksymalne 1-godzinne stężenie ozonu zarejestrowano na stanowisku tła pozamiejskiego w Widuchowej i wynosiło ono $172,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nie został więc przekroczony poziom informowania ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) oraz poziom alarmowy ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$) dla ozonu.

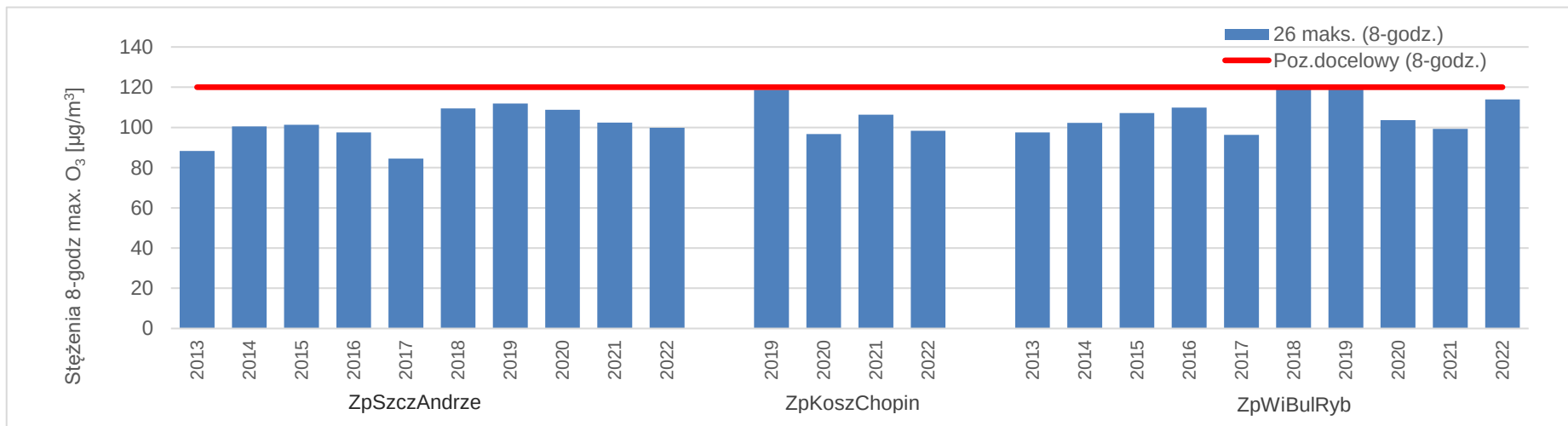
Analiza otrzymanych poziomów stężeń zanieczyszczeń monitorowanych w 2022 roku i w latach wcześniejszych wskazuje na ścisłą zależność zmierzonych stężeń od warunków pogodowych, w szczególności od nasłonecznienia i temperatury powietrza.

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 kroczące. W 2022 roku pomierzone stężenia ozonu przekroczyły poziom celu długoterminowego na wszystkich stanowiskach pomiarowych. W związku z powyższym, wszystkim strefom województwa w roku 2022 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.

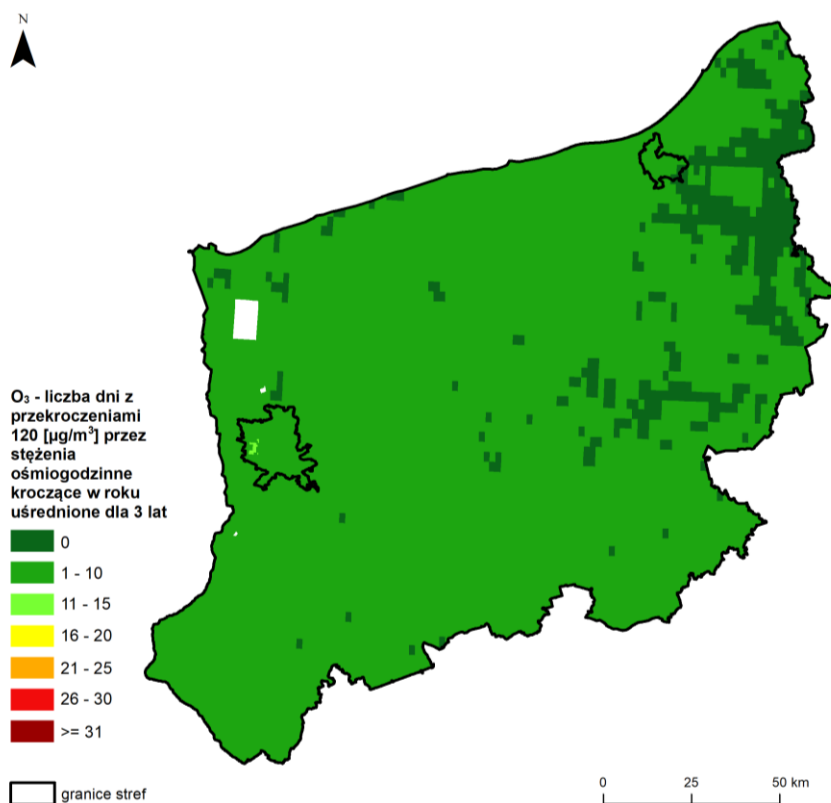
Na rysunku 7.21 przedstawiono przestrzenny rozkład liczby dni (uśrednionej z 3 lat) ze stężeniami ozonu powyżej poziomu docelowego dla ozonu, uzyskany w drodze matematycznego modelowania transportu i przemian substancji w powietrzu na obszarze województwa zachodniopomorskiego. Wyniki modelowania potwierdzają brak przekroczeń poziomu docelowego, gdzie liczba dni ze stężeniami maksymalnymi 8-godziennymi ozonu powyżej $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, uśredniona z 3 lat (2020-2022) osiągnęła maksymalnie wartość 12 dni na obszarze całego województwa zachodniopomorskiego. Natomiast na rysunku 7.22, przy pomocy metody obiektywnego szacowania opartej o wyniki matematycznego modelowania transportu i przemian substancji w powietrzu, przedstawiono przestrzenny rozkład liczby dni ze stężeniami powyżej $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ przez stężenia 8-godzinne w roku 2022, które wskazują na przekroczenie poziomu celu długoterminowego na przeważającej części obszaru województwa zachodniopomorskiego.



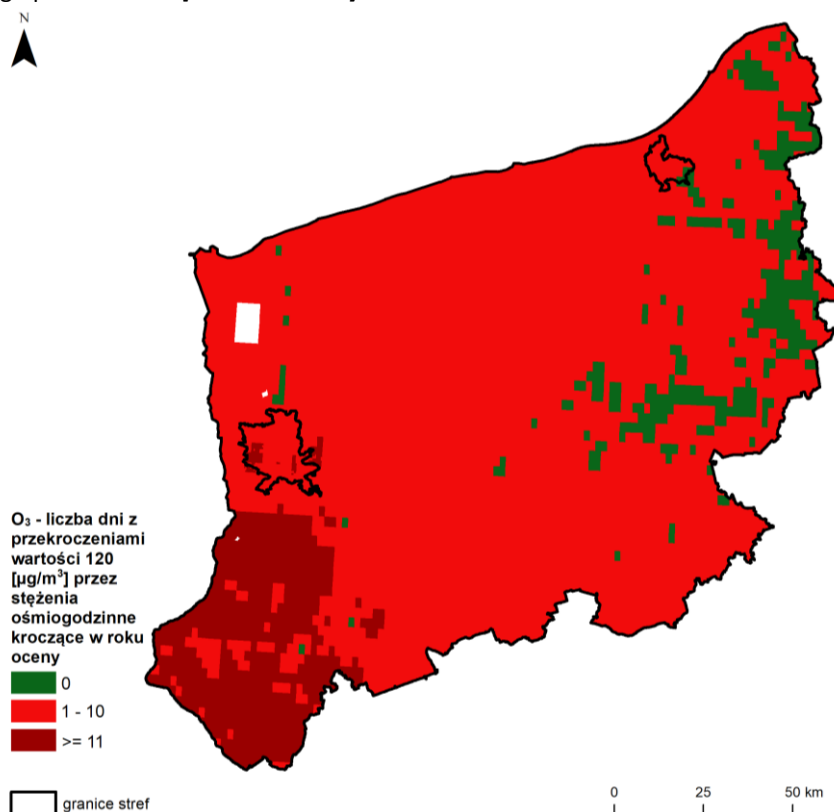
Rysunek 7.19. Przebieg uśrednionej dla 3 lat liczby dni z przekroczeniami poziomu docelowego przez maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne ozonu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim na tle dopuszczalnej liczby dni w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.20. Przebieg 26-tych maksymalnych rocznych wartości dobowych maksimów ze stężeń średnich 8-godzinnych ozonu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim na tle poziomu docelowego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.21. Rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem poziomu docelowego O₃ na obszarze województwa zachodniopomorskiego – średnia z 3 lat, będący wynikiem modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: IOŚ-PIB]



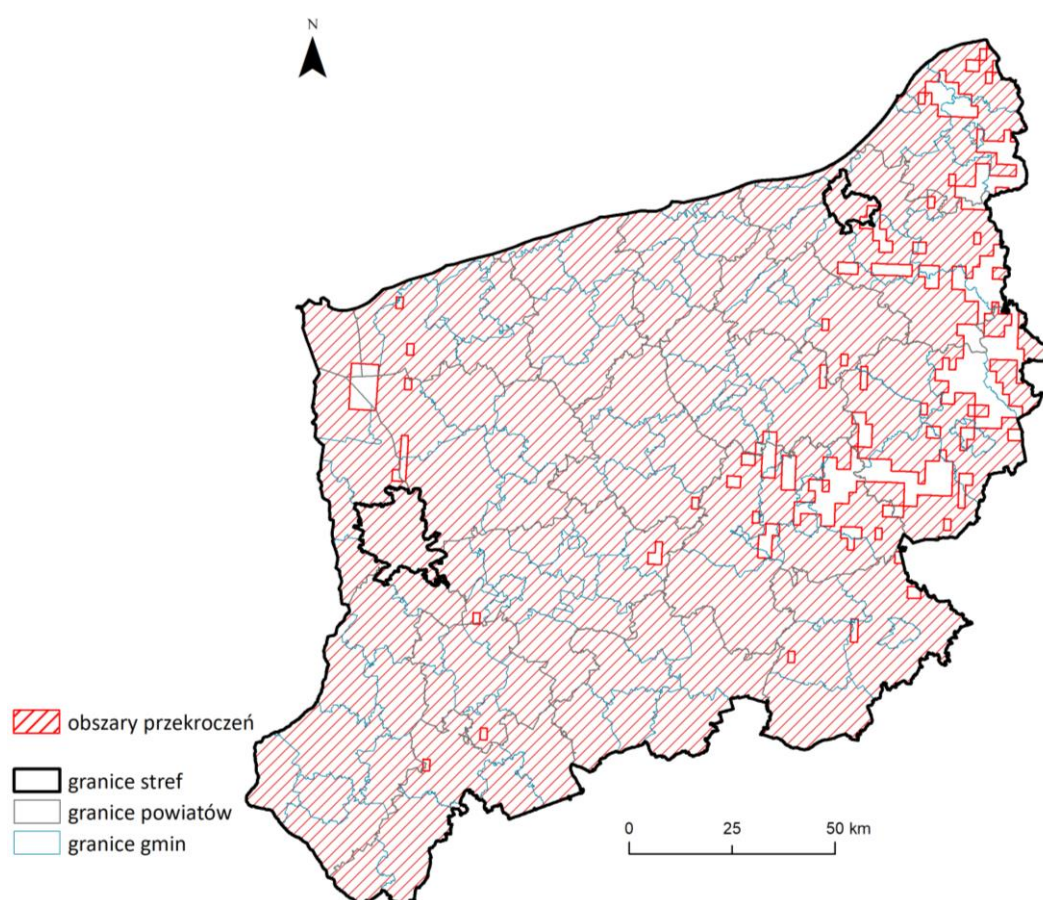
Rysunek 7.22. Rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem poziomu celu długoterminowego O₃ na obszarze województwa zachodniopomorskiego w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, 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 ozonu w roku 2022 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%	394 482	100,0%
PL3202	miasto Koszalin	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	88,5	90,3%	103 918	99,1%
PL3203	strefa zachodniopomorska	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	20 977,6	93,2%	1 089 559	94,7%

Na rysunku 7.23 przedstawiono obszary przekroczeń poziomu celu długoterminowego, określonego dla ozonu w strefach województwa zachodniopomorskiego w roku 2022, wskazane na podstawie wyników pomiarów i metod szacowania w oparciu o wyniki modelowania. Przekroczenia objęły cały obszar strefy aglomeracja szczecińska i prawie cały obszar strefy miasto Koszalin (za wyjątkiem niewielkiego obszaru w południowo-wschodniej części miasta). W obrębie strefy zachodniopomorskiej – przekroczenie zajęło prawie cały jej obszar, oprócz niewielkich fragmentów w części wschodniej, północno-wschodniej i środkowo-wschodniej. Przekroczenie poziomu celu długoterminowego dotyczyło obszarów miejskich, podmiejskich i pozamiejskich.



Rysunek 7.23. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego dla ozonu określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi w województwie zachodniopomorskim w 2022 roku [źródło: GIOŚ]

Z analizy oszacowanych granic obszarów przekroczeń poziomu długoterminowego ozonu wynika, iż obszary te obejmują zdecydowaną większość powierzchni województwa – ponad 95 %, która zamieszkała jest łącznie przez ok. 96% mieszkańców województwa.

Lista poszczególnych obszarów przekroczeń znajduje się w Załączniku.

7.1.6. Pył zawieszony PM10

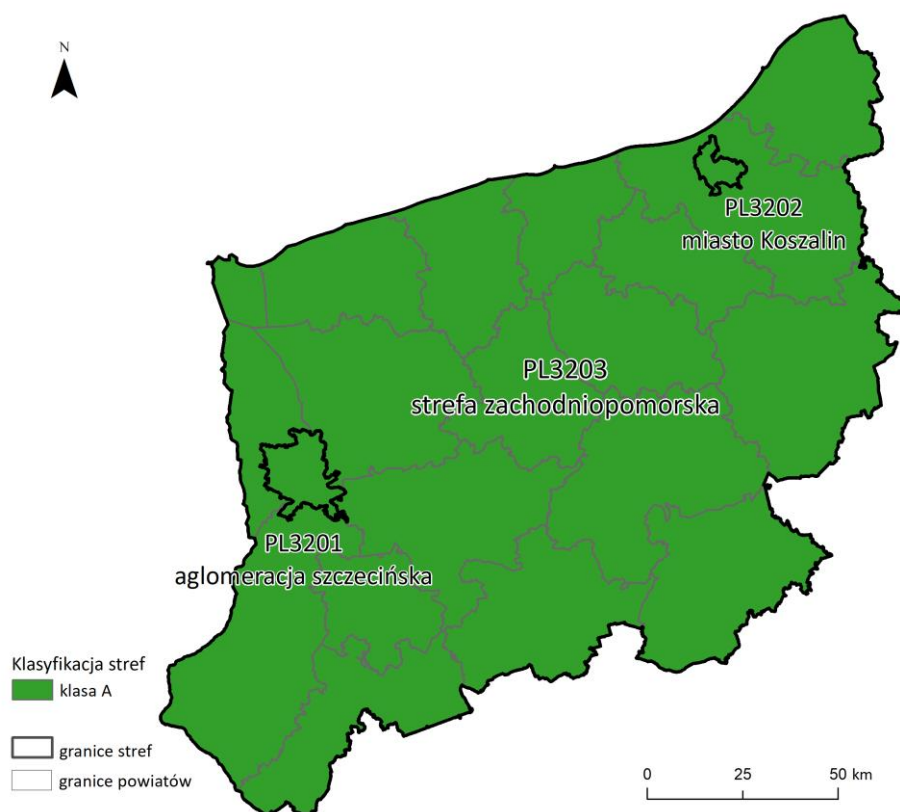
Ocenę jakości powietrza pod kątem zanieczyszczenia pyłem zawieszonym PM10 prowadzi się ze względu na dwa kryteria - **kryterium stężeń średniorocznych** oraz ze względu na **kryterium stężeń 24-godzinnych**. Poziom dopuszczalny dla stężeń średniorocznych wynosi $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a poziom dopuszczalny określony dla stężeń 24-godzinnych wynosi $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i przekroczenie tej wartości nie może wystąpić więcej niż 35 razy w roku kalendarzowym.

Analiza poziomów stężeń **pyłu zawieszonego PM10** uzyskanych na 8 stanowiskach pomiarów intensywnych w roku 2022 w strefach województwa zachodniopomorskiego wskazuje, iż nie zostały przekroczone poziomy dopuszczalne określone ze względu na ochronę zdrowia. Wszystkie 3 strefy zaliczono do klasy A dotyczącej pyłu zawieszonego PM10, ze względu na **dwa kryteria oceny**.

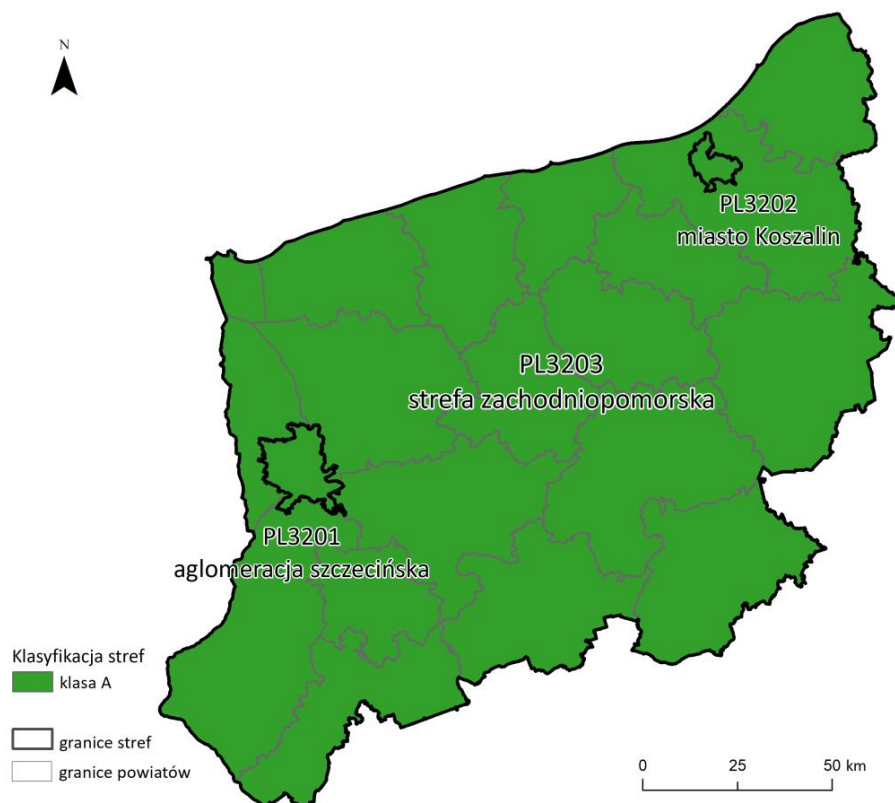
Ze względu na brak przekroczeń obydwu poziomów kryterialnych przez stężenia pyłu zawieszonego PM10, zgodnie z obowiązującymi zasadami, nie zastosowano odliczeń udziału źródeł naturalnych oraz zimowego utrzymania dróg (solenia i posypywania piaskiem). Wyniki klasyfikacji stref ze względu na zanieczyszczenie pyłem zawieszonym PM10 przedstawiono w tabeli 7.12 oraz na rysunkach 7.24-7.25.

Tabela 7.12. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 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 7.24. Klasyfikacja stref w województwie zachodniopomorskim za 2022 rok dla pyłu zawieszonego PM10 dla czasu uśredniania - 24 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.25. Klasyfikacja stref w województwie zachodniopomorskim za 2022 rok dla pyłu zawieszonego 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 zawieszonego PM10 na stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim. Na żadnym z 8 stanowisk wykorzystanych w ocenie za 2022 rok nie zostały przekroczone poniższe parametry.

Tabela 7.13. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów stężenia pyłu zawieszonego PM10 na potrzeby oceny za rok 2022 pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m³]	L>50 (S24)	36 maks. (S24) [µg/m³]
1	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzcZAndrze	Szczecin, ul. Andrzejewskiego	manualny	99	17	9	29
2	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszArKraj	Koszalin, ul. Armii Krajowej	manualny	100	19	6	31
3	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszChopin	Koszalin, ul. Chopina	manualny	99	17	5	29
4	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpKamSzpitalMOB	Kamień Pomorski, ul. Szpitalna	manualny	98	16	3	27
5	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpKolZolkiew	Kołobrzeg, ul. Żółkiewskiego	manualny	99	16	3	27
6	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpMyslZaBram	Myślibórz, ul. Za Bramką	manualny	100	19	12	35
7	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzczec1Maj	Szczecinek, ul. 1 Maja	manualny	100	19	8	35
8	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzczecPrze	Szczecinek, ul. Przemysłowa	manualny	100	19	7	33

Na rysunkach 7.26 -7.27 przedstawiono zmienność parametrów statystycznych na stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim w latach 2013-2022, na podstawie których dokonano klasyfikacji stref.

Rysunek 7.26 przedstawia przebieg 36 maksymalnej wartości 24-godzinowej stężenia pyłu zawieszonego PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa zachodniopomorskiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013-2022. W roku 2022 parametr przyjmował niskie wartości: od 27 µg/m³ na stanowisku w Kołobrzegu do 35 µg/m³ w Myśliborzu, co potwierdza brak przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla kryterium stężeń 24-godzinnych.

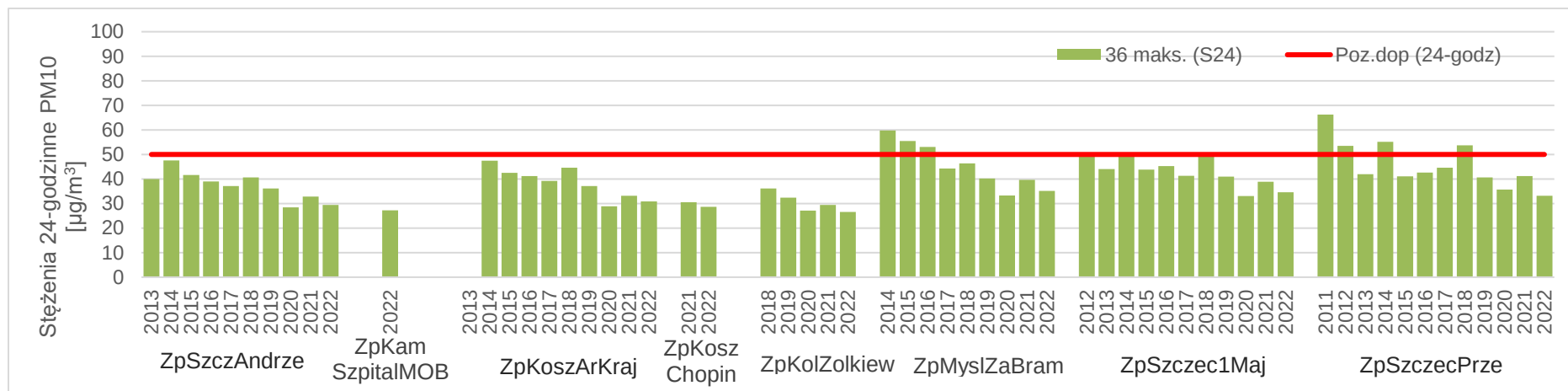
Najwyższa liczba dni z przekroczeniami poziomu dopuszczalnego dla stężeń 24-godzinnych, wynoszącego 50 µg/m³ osiągnęła wartość 12 (na stanowisku w Myśliborzu), przy dozwolonej liczbie dni wynoszącej 35. Najniższa liczba dni z przekroczeniami wartości dobowej (3 dni w roku) wystąpiła na 2 stanowiskach pomiarowych w uzdrowiskach, tj. w Kołobrzegu oraz Kamieniu Pomorskim.

Rysunek 7.27 przedstawia przebieg wartości średniej rocznej stężenia pyłu zawieszonego PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013-2022. W roku 2022 w żadnym punkcie pomiarowym nie zanotowano stężeń pyłu zawieszonego PM10 powyżej poziomu dopuszczalnego, który dla stężeń średniorocznych wynosi $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Najwyższą wartość stężenia średniorocznego odnotowano na stanowisku w Myśliborzu i wyniosło ono $19,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Stanowiło to w skali całego województwa maksymalnie 48 % poziomu dopuszczalnego. Na przestrzeni lat 2013-2021 na obszarze całego województwa, również nie wystąpiło przekroczenie wartości średniorocznej określonej dla poziomu dopuszczalnego. W rozważanym wieloleciu widoczny jest trend, który wskazuje na istotną poprawę jakości powietrza pod kątem zanieczyszczenia pyłem zawieszonym PM10, przy czym warto podkreślić, że w rozważanym okresie na większości stanowisk pomiarowych nie notowano przekroczeń tego parametru.

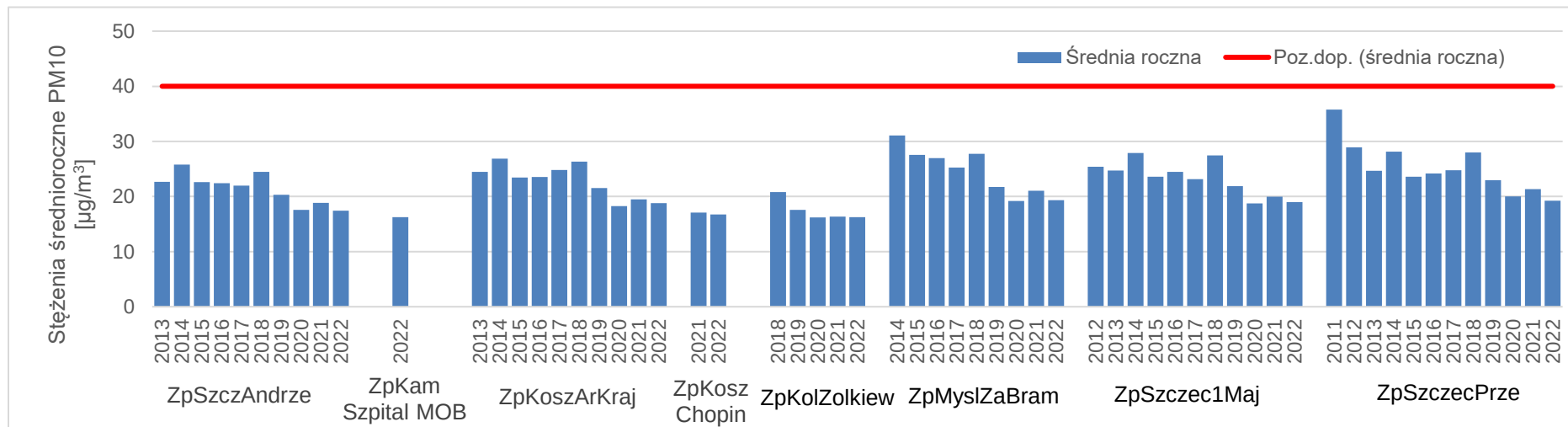
Na wszystkich stanowiskach pomiarowych najwyższe wartości stężeń dobowych pyłu zawieszonego PM10 w roku 2022, podobnie jak w latach poprzednich, zarejestrowano w okresach grzewczych. W okresie letnim odnotowano jedynie kilka przypadków przekroczeń poziomu dopuszczalnego przez stężenia 24-godzinne pyłu. 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 powoduje widoczną poprawę jakości powietrza, jednak wciąż widoczny jest wpływ warunków meteorologicznych na ostateczny obraz stężeń pyłów zawieszonych na stanowiskach pomiarowych. Dodatkowo na stacjach komunikacyjnych widać wyraźny wpływ emisji z transportu, która podwyższa wartości mierzonych stężeń pyłu zawieszonego PM10.

Na rysunkach 7.28 oraz 7.29 przedstawiono mapy utworzone na podstawie obiektywnego szacowania opartego o wyniki matematycznego modelowania transportu i przemian substancji w powietrzu. W roku 2022 rozkład przestrzenny 36 maksymalnej wartości stężenia 24-godzinnego pyłu zawieszonego PM10 nie wykazał przekroczeń dla tego parametru na obszarze całego województwa zachodniopomorskiego. Maksymalne wartości tego parametru osiągnęły poziom $50,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - rysunek 7.28.

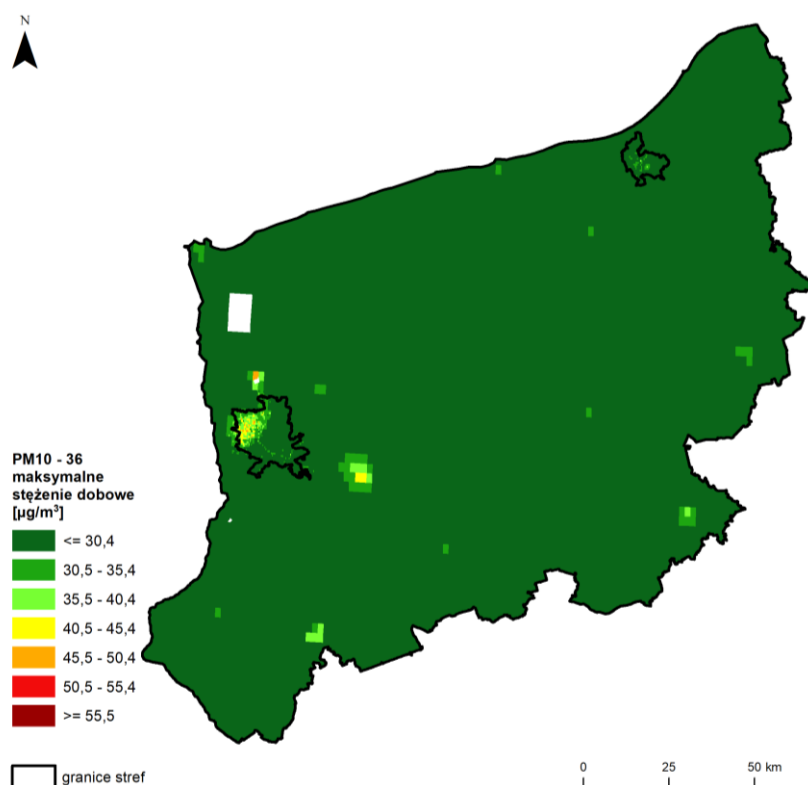
Rozkład przestrzenny stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM10, uzyskany także jako wynik szacowania na podstawie modelowania matematycznego, nie wykazał obszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego PM10 w powietrzu. Maksymalna wartość stężenia średniorocznego w roku 2022 na obszarze województwa zachodniopomorskiego wyniosła $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (rysunek 7.29).



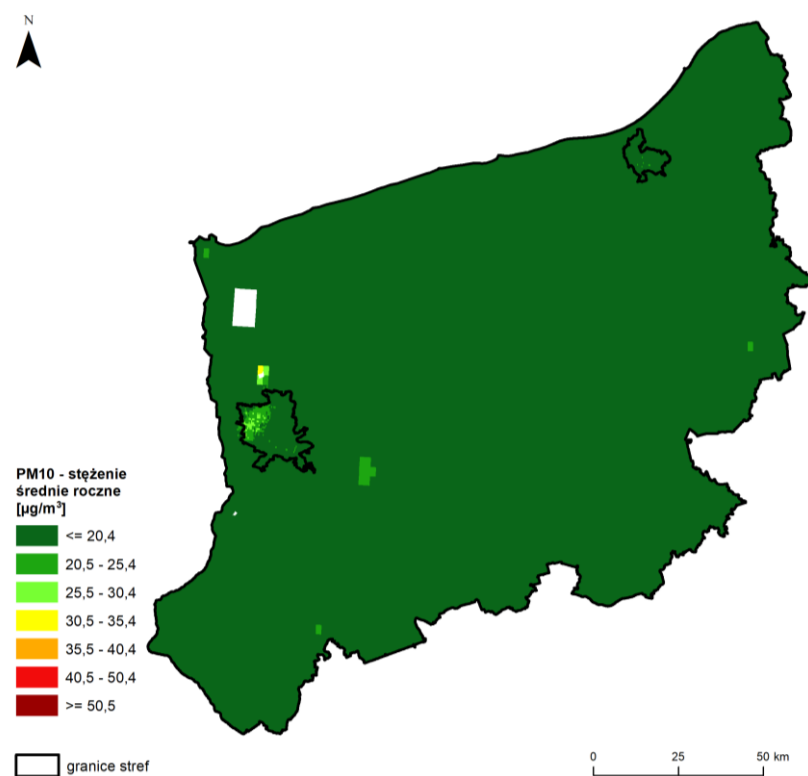
Rysunek 7.26. Przebieg 36 maksymalnej wartości 24-godzinowej stężenia pyłu zawieszonego PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa zachodniopomorskiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.27. Przebieg wartości średniej rocznej stężenia pyłu zawieszonego PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.28. Rozkład przestrzenny 36 maksymalnej wartości stężenia 24-godzinnego pyłu zawieszonego PM10 w województwie zachodniopomorskim w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



Rysunek 7.29. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM10 w województwie zachodniopomorskim w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 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 geotermiczną, pożary nieużytków i lasów, powstawanie i transport aerozoli morskich oraz resuspensję i transport cząstek pochodzenia naturalnego z regionów suchych (źródła naturalne),
- resuspensji pyłu z zimowego utrzymania dróg w postaci ich posypywania piaskiem i/lub solą (zimowe utrzymanie dróg).

Odliczeniu podlegają zanieczyszczenia ze źródeł, których emisja nie jest w żaden sposób powodowana bezpośrednio lub pośrednio działalnością człowieka i której nie można kontrolować (ograniczać). Wpływ tych źródeł emisji może zostać 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 2022 na obszarze województwa zachodniopomorskiego przekroczenia dozwolonej liczby dni ze średnim 24-godzinny 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, dla 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 PM_{2,5}

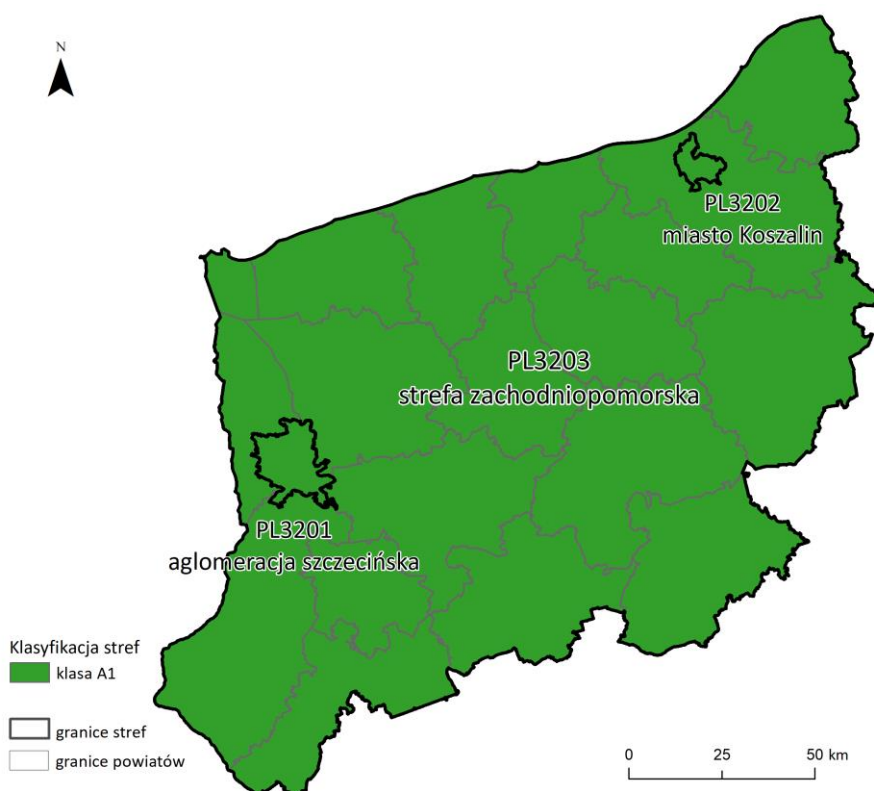
Wartość określona dla poziomu dopuszczalnego II fazy (20 µg/m³) jest w roku 2022 podstawowym kryterium oceny i klasyfikacji stref pod kątem zanieczyszczenia pyłem zawieszonym PM_{2,5}. Strefy mogą otrzymać klasę A1 lub C1. Dodatkowym kryterium oceny jest klasyfikacja stref pod kątem dotrzymania poziomu dopuszczalnego I fazy (25 µg/m³), w którym strefy mogą otrzymać klasę A lub C.

Przeprowadzona ocena wyników pomiarów pyłu zawieszonego PM_{2,5} uzyskanych na 5 stanowiskach pomiarowych w strefach województwa zachodniopomorskiego w roku 2022 wskazuje na brak przekroczeń wartości kryterialnej określonej pod kątem ochrony zdrowia. W klasyfikacji ze względu na dotrzymanie poziomu dopuszczalnego II fazy, wynoszącego 20 µg/m³ dla stężeń średniorocznych wszystkie 3 strefy województwa zachodniopomorskiego otrzymały klasę A1. Przy klasyfikacji stref jako metodę wspomagającą wykorzystano metodę obiektywnego szacowania na podstawie wyników modelowania matematycznego.

Wyniki klasyfikacji stref województwa zachodniopomorskiego w roku 2022 przedstawiono w tabeli 7.14 i 7.15 oraz na rysunkach 7.30 i 7.31.

Tabela 7.14. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej pyłu zawieszonego PM_{2,5}, z uwzględnieniem poziomu dopuszczalnego II fazy - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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

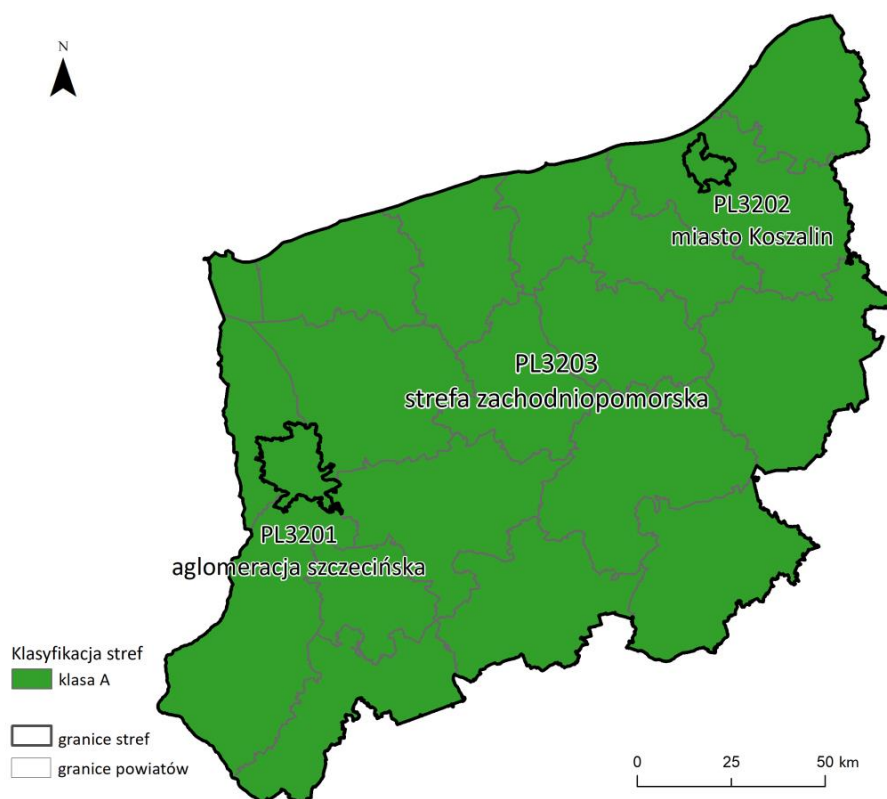


Rysunek 7.30. Klasyfikacja stref w województwie zachodniopomorskim dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} za rok 2022 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi – II faza [źródło: GIOŚ]

W roku 2022 w dodatkowej klasyfikacji pod kątem dotrzymania poziomu dopuszczalnego I fazy, wynoszącej 25 µg/m³ dla stężeń średniorocznych, wszystkie strefy województwa zachodniopomorskiego otrzymały klasę A.

Tabela 7.15. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 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 7.31. Klasyfikacja stref w województwie zachodniopomorskim dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} za rok 2022 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 2022. Na żadnym stanowisku nie stwierdzono przekroczeń poziomu dopuszczalnego fazy II wynoszącego 20 µg/m³.

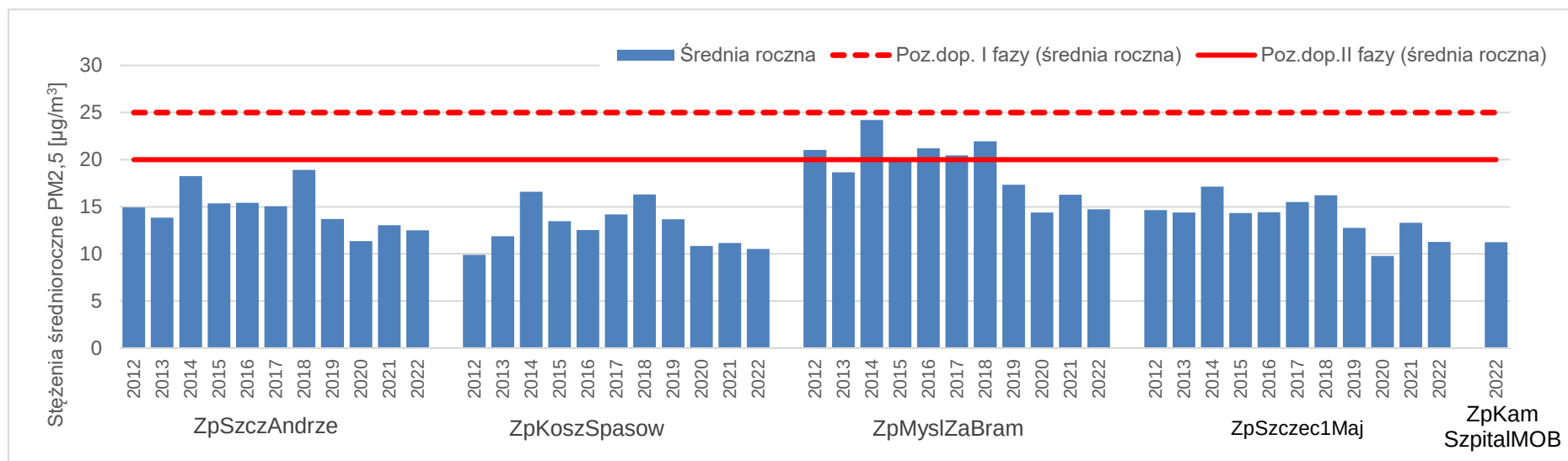
Tabela 7.16. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów pyłu zawieszonego PM_{2,5} na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]
1	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzcZAndrze	Szczecin, ul. Andrzejewskiego	manualny	99	11
2	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszSpasow	Koszalin, ul. Spasowskiego	manualny	100	11
3	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpKamSzpitalMOB	Kamień Pomorski, ul. Szpitalna	automatyczny	99	11
4	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpMyslZaBram	Myślibórz, ul. Za Bramką	manualny	100	15
5	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzczec1Maj	Szczecinek, ul. 1 Maja	manualny	100	11

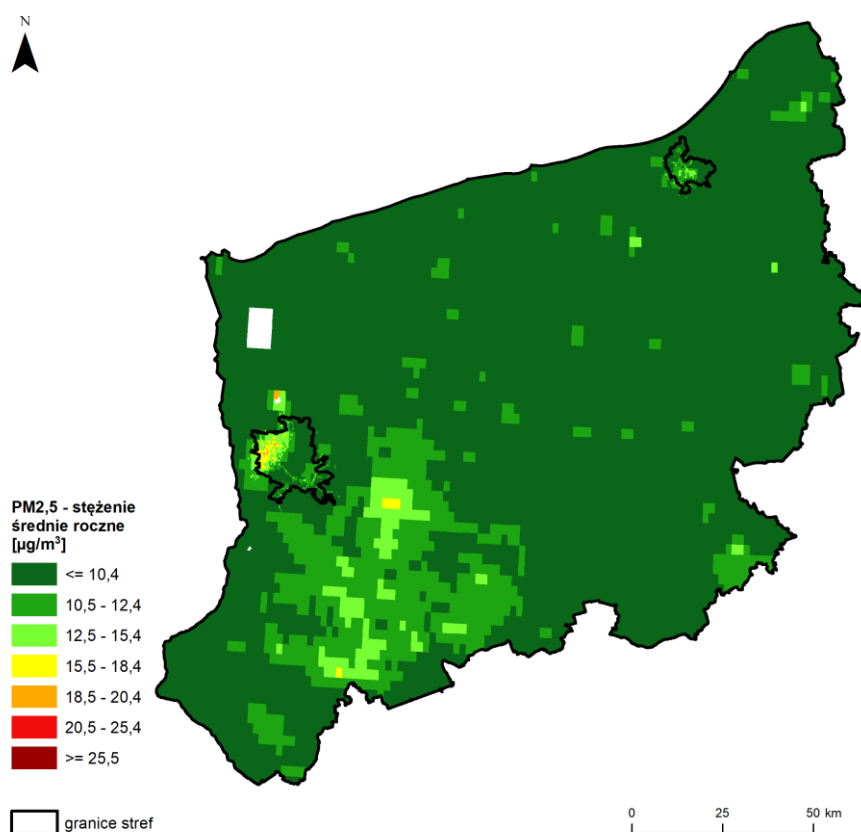
Na rysunku 7.32 przedstawiono przebieg wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM_{2,5} na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013-2022. W roku 2022, tak jak w latach poprzednich, pomiary stężeń pyłu zawieszonego PM_{2,5} wykonywane były w każdej z trzech stref województwa. Do rocznej oceny jakości powietrza za 2022 rok wykorzystano pomiary z 5 stanowisk: po 1 stanowisku w Szczecinie, w Koszalinie, w Szczecinku, w Myśliborzu i w Kamieniu Pomorskim (w strefie uzdrowiskowej A). Pomiary te nie wykazały przekroczeń poziomu dopuszczalnego określonego dla stężenia średniorocznego, który wynosi obecnie 20 µg/m³. W roku 2022 najwyższe stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5} rejestrowano na stanowisku w Myśliborzu (14,74 µg/m³) oraz w aglomeracji szczecińskiej – 12,50 µg/m³ (stanowisko tła miejskiego). Stanowiło to maksymalnie 75 % wyznaczonego poziomu dopuszczalnego.

Warto zauważyć, że notowane na obszarze województwa w latach 2013-2022 stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5} zawsze wykazywały wartości poniżej poziomu dopuszczalnego na wszystkich stanowiskach, zarówno w okresie do roku 2019, kiedy obowiązywała łagodniejsza norma (poziom dopuszczalny 25 µg/m³), jak również po zaostrzeniu warunków kryterialnych dla stężeń średniorocznych (poziom dopuszczalny 20 µg/m³ obowiązuje od 01. 01.2020 roku), strefy województwa zachodniopomorskiego pod kątem zanieczyszczenia pyłem zawieszonym PM_{2,5} pozostały w klasie A - bez przekroczeń. Widoczny jest nieznaczny spadek wartości stężeń pyłu zawieszonego PM_{2,5} w stosunku do stężeń wykazanych w roku 2021. Głównym źródłem pyłów zawieszonych PM_{2,5} są procesy spalania w kotłowniach przydomowych i wzmożona emisja zanieczyszczeń do atmosfery w okresach grzewczych, wymuszona pogorszonymi warunkami meteorologicznymi takimi jak na przykład niższa temperatura powietrza. Jednak z uwagi na dość łagodny okres jesienno-zimowy na obszarze województwa, zauważalnie mniejsza emisja z sektora komunalno-bytowego wpłynęła korzystnie na poziom stężeń pyłów zawieszonych w powietrzu.

Na rysunku 7.33 przedstawiono rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM_{2,5} w województwie zachodniopomorskim w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania matematycznego transportu i przemian substancji w powietrzu dla roku 2022. Maksymalne wartości jakie wystąpiły w rozkładzie stężeń osiągnęły poziom 20,4 µg/m³ co oznacza, że nie został przekroczony poziom dopuszczalny w żadnej ze stref województwa zachodniopomorskiego.



Rysunek 7.32. Przebieg wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM_{2,5} na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]



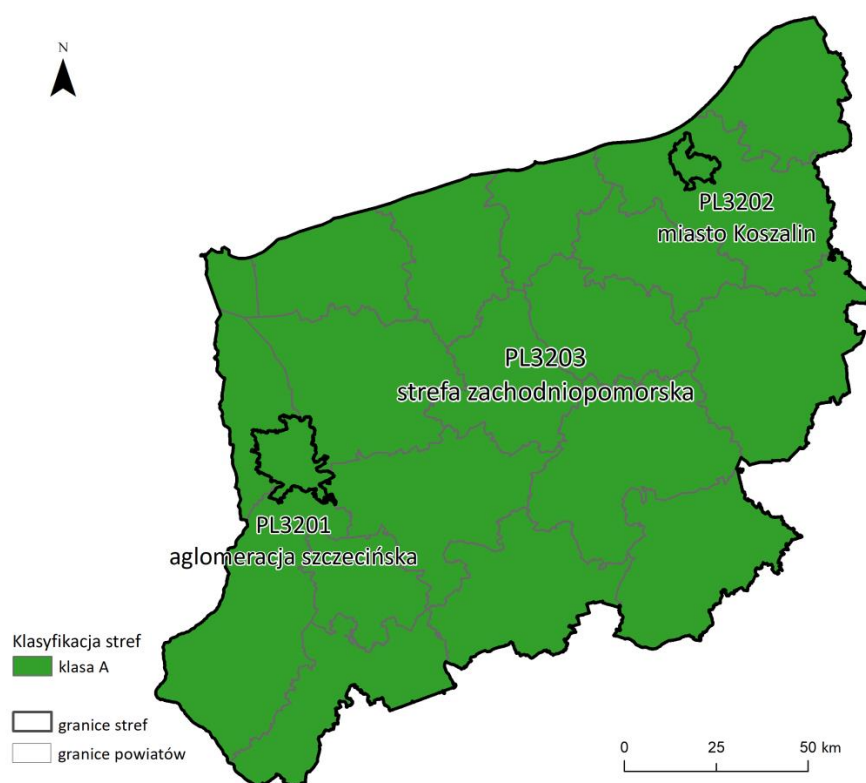
Rysunek 7.33. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM_{2,5} w województwie zachodniopomorskim w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

7.1.8. Ołów (Pb) w pyłe zawieszonym PM₁₀

Kryterium oceny jakości powietrza pod kątem zanieczyszczenia ołowiem (Pb) zawartym w pyłe zawieszonym PM₁₀ stanowi poziom dopuszczalny, określony dla stężeń średniorocznych wynoszący 0,5 µg/m³. Przeprowadzona ocena wyników pomiarów ołowiu w pyłe zawieszonym PM₁₀ uzyskanych na 3 manualnych stanowiskach pomiarowych na obszarze województwa zachodniopomorskiego w roku 2022 wskazuje, iż nie zostały przekroczone wartości kryterialne określone ze względu na ochronę zdrowia. Wszystkie 3 strefy województwa zachodniopomorskiego otrzymały klasę A. Klasyfikacja stref została przedstawiona w tabeli 7.17 oraz na rysunku 7.34

Tabela 7.17. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej ołowiu w pyłe 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 7.34. Klasyfikacja stref w województwie zachodniopomorskim za 2022 rok dla ołowiu 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.

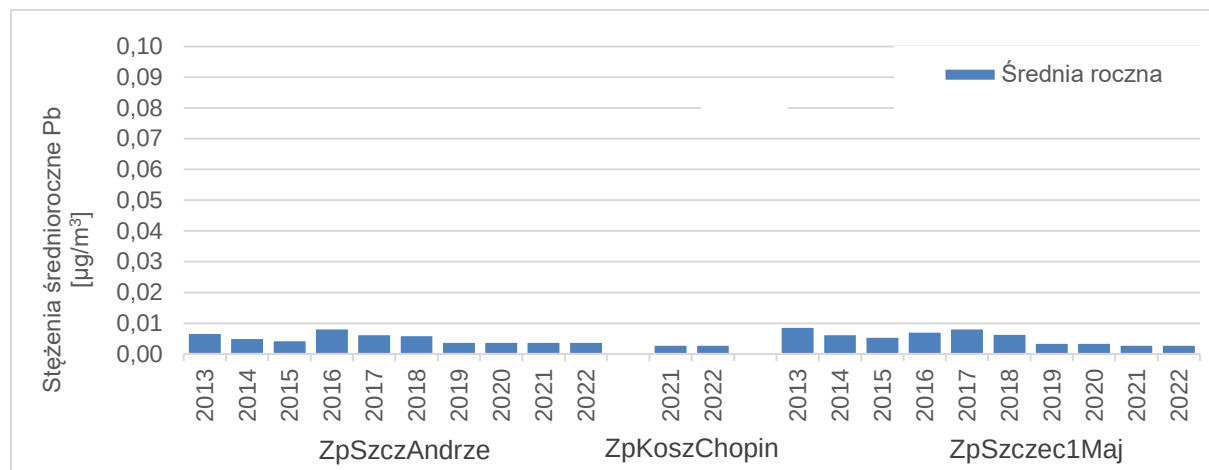
Tabela 7.18. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów ołowiu w pyłe zawieszonym PM10 na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	Średnia Sa [µg/m³]
1	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzczAndrze	Szczecin, ul. Andrzejewskiego	manualny	99	0,003
2	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszChopin	Koszalin, ul. Chopina	manualny	99	0,003
3	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzczec1Maj	Szczecinek, ul. 1 Maja	manualny	100	0,004

Na rysunku 7.35 przedstawiono przebieg wartości średniorocznych stężeń ołowiu w pyłe zawieszonym PM10 na stanowiskach pomiarowych w latach 2013-2022. Podobnie jak w latach poprzednich, również w roku 2022 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 µg/m³. 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 $0,004 \mu\text{g}/\text{m}^3$, co stanowi zaledwie 0,8 % ustalonego poziomu dopuszczalnego dla ołowiu zawartego w pyłe zawieszonym PM₁₀, wynoszącego $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



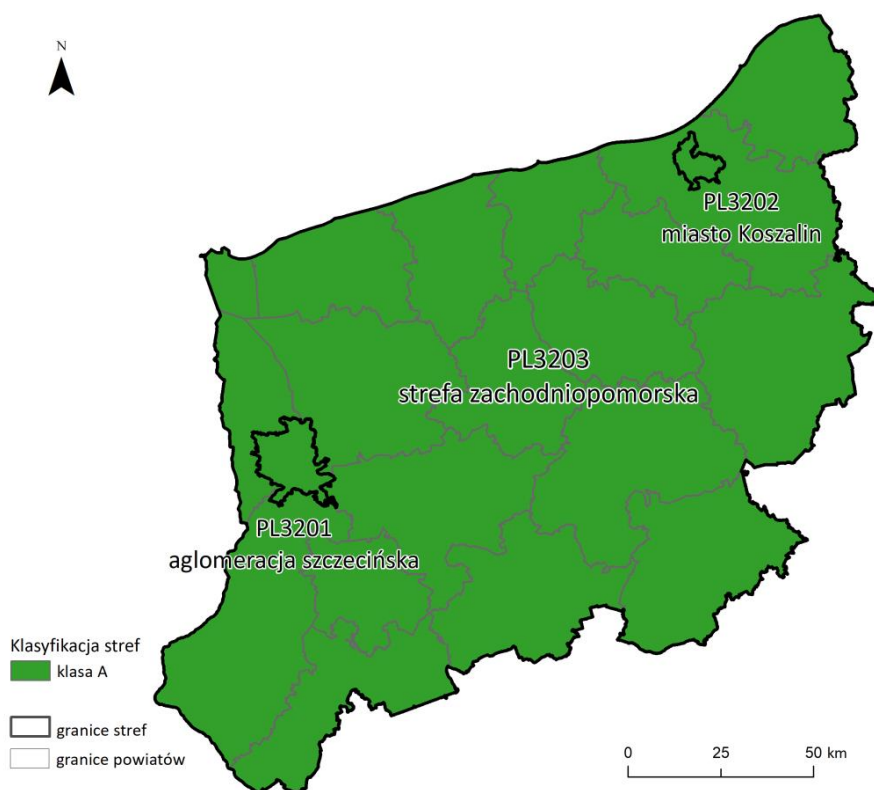
Rysunek 7.35. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń ołowiu w pyłach zawieszonych PM₁₀ na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]

7.1.9. Arsen (As) w pyłach zawieszonych PM₁₀

Kryterium oceny jakości powietrza pod kątem zanieczyszczenia arsenem (As) zawartym w pyłach zawieszonych PM₁₀ stanowi poziom docelowy, określony dla stężeń średniorocznych wynoszący $6 \text{ ng}/\text{m}^3$. Analiza wyników pomiarów arsenu (As) w pyłach zawieszonych PM₁₀ uzyskanych na 3 manualnych stanowiskach pomiarowych na obszarze województwa zachodniopomorskiego w roku 2022 wskazuje, że stężenia nie przekroczyły poziomu docelowego, określonego ze względu na ochronę zdrowia. Wszystkie 3 strefy otrzymały klasę A. W tabeli 7.19 oraz na rysunku 7.36 przedstawiono wyniki klasyfikacji stref w roku 2022.

Tabela 7.19. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej arsenu w pyłach zawieszonych 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 7.36. Klasyfikacja stref w województwie zachodniopomorskim za 2022 rok dla arsenu w pyłe zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

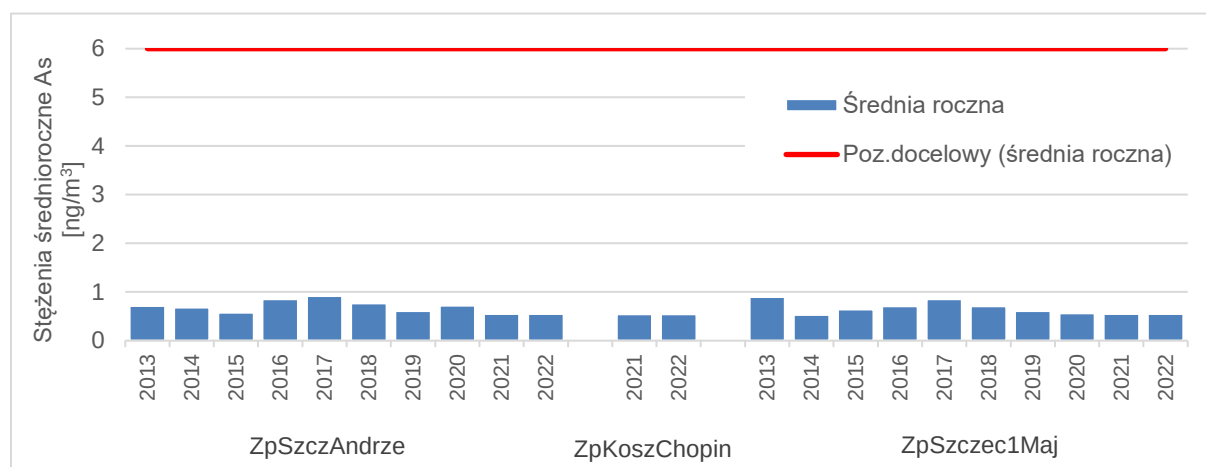
W tabeli 7.20 zestawiono wartości stężeń średniorocznych arsenu w pyłe zawieszonym PM10 (stanowiących parametr statystyczny odpowiadający kryterium oceny) na 3 stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim. Na żadnym stanowisku nie stwierdzono przekroczeń poziomu docelowego dla arsenu w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

Tabela 7.20. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów arsenu w pyłe zawieszonym PM10 na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet-ność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzczAndrze	Szczecin, ul. Andrzejewskiego	manualny	99	0,6
2	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszChopin	Koszalin, ul. Chopina	manualny	99	0,5
3	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzczec1Maj	Szczecinek, ul. 1 Maja	manualny	100	0,6

Na rysunku 7.37 przedstawiono przebieg wartości średnich rocznych stężeń arsenu w pyłe zawieszonym PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim na tle poziomu docelowego w latach 2013-2022. Rejestrowane w roku 2022 na stanowiskach pomiarowych w województwie 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 wartość zanotowana w 2022 roku 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 rozważanym wieloleciu pomiary średnioroczne arsenu nie przekroczyły wartości 1 ng/m³ i zawsze pozostawały na bardzo niskim poziomie.



Rysunek 7.37. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń arsenu w pyłach zawieszonych PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim na tle poziomu docelowego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]

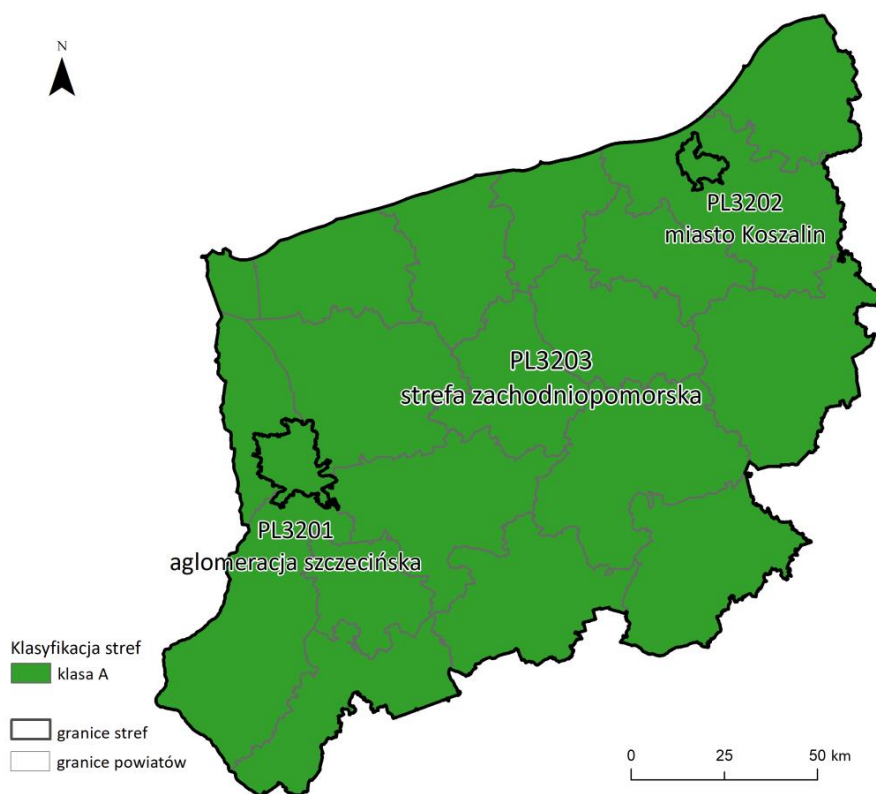
7.1.10. Kadm (Cd) w pyłach zawieszonych PM10

Kryterium oceny jakości powietrza pod kątem zanieczyszczenia kadmem (Cd) zawartym w pyłach zawieszonych PM10 stanowi poziom docelowy, określony dla stężeń średniorocznych wynoszący 5 ng/m³. Analiza wyników pomiarów kadmu (Cd) w pyłach zawieszonych PM10 uzyskanych na 3 manualnych stanowiskach pomiarowych na obszarze województwa w roku 2022 wskazuje, iż stężenia uzyskane na wszystkich stanowiskach nie przekroczyły poziomu docelowego określonego pod kątem ochrony zdrowia. Wszystkie 3 strefy województwa zachodniopomorskiego otrzymały klasę A dotyczącą kadmu w pyłach PM10 ze względu na kryterium stężeń średniorocznych.

W tabeli 7.21 oraz na rysunku 7.38 przedstawiono wyniki klasyfikacji stref w roku 2022.

Tabela 7.21. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej kadmu w pyłach zawieszonych 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 7.38. Klasyfikacja stref w województwie zachodniopomorskim za 2022 rok dla kadmu w pyłe zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

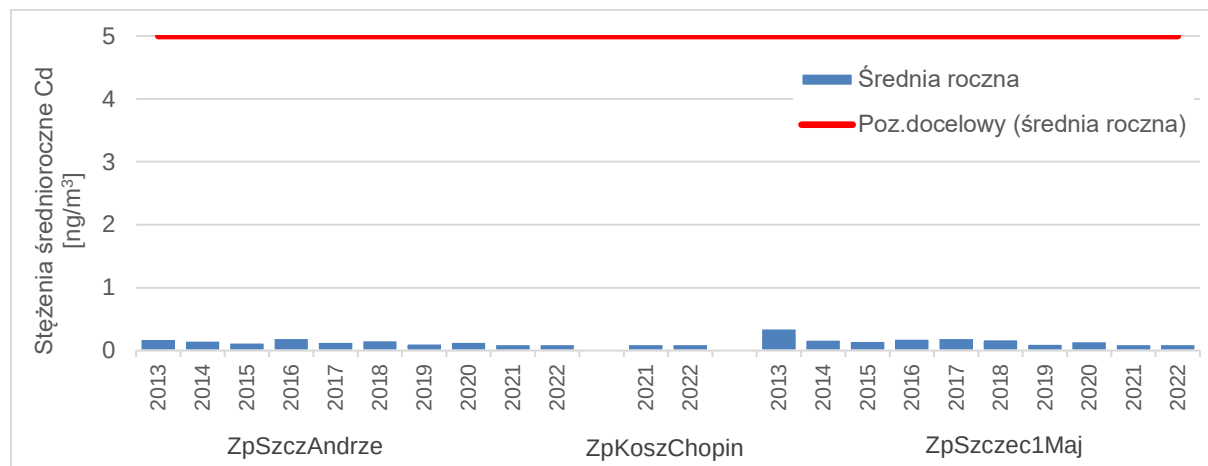
W tabeli 7.22 zestawiono wartości stężeń średniorocznych kadmu w pyłe zawieszonym PM10 (stanowiących parametr statystyczny odpowiadający kryterium oceny) na 3 stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim. Na żadnym stanowisku nie stwierdzono przekroczeń poziomu docelowego dla kadmu w pyłe zawieszonym PM10.

Tabela 7.22. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów kadmu w pyłe zawieszonym PM10 na potrzeby oceny za 2022 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	99	0,1
2	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszChopin	Koszalin, ul. Chopina	manualny	99	0,1
3	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzczec1Maj	Szczecinek, ul. 1 Maja	manualny	100	0,1

Rysunek 7.39 przedstawia przebieg wartości średnich rocznych stężeń kadmu w pyłe zawieszonym PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim na tle poziomu docelowego w latach 2013-2022.

W roku 2022, rejestrowane na stanowiskach pomiarowych w województwie stężenia kadmu zawartego w pyłe 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 pyłe zawieszonym PM₁₀ w Koszalinie zostały przeniesione ze stanowiska przy ul. Spasowskiego na stanowisko przy ul. Chopina.



Rysunek 7.39. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń kadmu w pyłe zawieszonym PM₁₀ na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim na tle poziomu docelowego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]

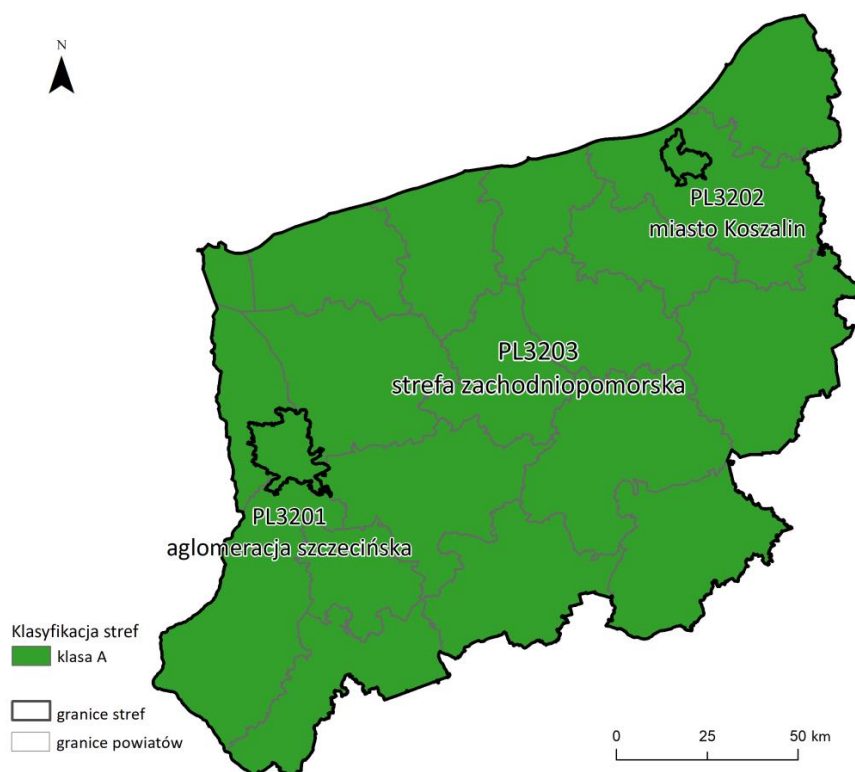
7.1.11. Nikiel (Ni) w pyłe zawieszonym PM₁₀

Kryterium oceny jakości powietrza pod kątem zanieczyszczenia niklem (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 2022 wskazuje, że uzyskane stężenia nie przekroczyły poziomu docelowego określonego pod kątem ochrony zdrowia. Wszystkie strefy otrzymały klasę A dotyczącą niklu w pyłe zawieszonym PM₁₀ ze względu na kryterium stężeń średniorocznych.

W tabeli 7.23 oraz na rysunku 7.40 przedstawiono klasyfikację stref województwa zachodniopomorskiego pod kątem zanieczyszczenia niklem.

Tabela 7.23. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej niklu 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 7.40. Klasyfikacja stref w województwie zachodniopomorskim za 2022 rok dla niklu w pyłe zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

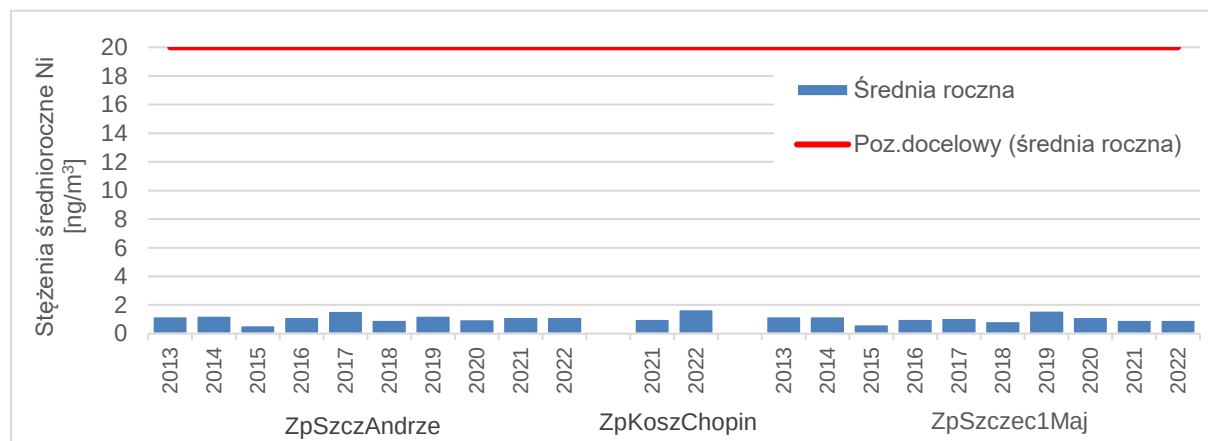
W tabeli 7.24 zestawiono wartości stężeń średniorocznych niklu w pyłe zawieszonym PM10 (stanowiących parametr statystyczny odpowiadający kryterium oceny) na 3 stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim. Na żadnym stanowisku nie stwierdzono przekroczeń poziomu docelowego dla niklu w pyłe zawieszonym PM10.

Tabela 7.24. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów niklu w pyłe zawieszonym PM10 na potrzeby oceny za 2022 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	99	2,0
2	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszChopin	Koszalin, ul. Chopina	manualny	99	1,7
3	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzczec1Maj	Szczecinek, ul. 1 Maja	manualny	100	1,3

Na rysunku 7.41 przedstawiono przebieg wartości średnich rocznych stężeń niklu w pyłe zawieszonym PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim na tle poziomu docelowego w latach 2013-2022. Podobnie jak w latach poprzednich, również w roku 2022 rejestrowane na stanowiskach pomiarowych w województwie stężenia niklu były bardzo niskie i nie przekroczyły określonej dla tego zanieczyszczenia wartości kryterialnej – poziomu docelowego, wynoszącego 20 ng/m³.

Maksymalna wartość stężenia średniorocznego niklu w pyłe zawieszonym PM₁₀ wyniosła 2,0 ng/m³, co stanowi 10 % poziomu docelowego, określonego dla niklu. Od roku 2021 badania wysokości stężeń niklu w pyłe zawieszonym PM₁₀ w Koszalinie zostały przeniesione ze stanowiska przy ul. Spasowskiego na stanowisko przy ul. Chopina.



Rysunek 7.41. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń niklu w pyłe zawieszonym PM₁₀ na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim na tle poziomu docelowego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]

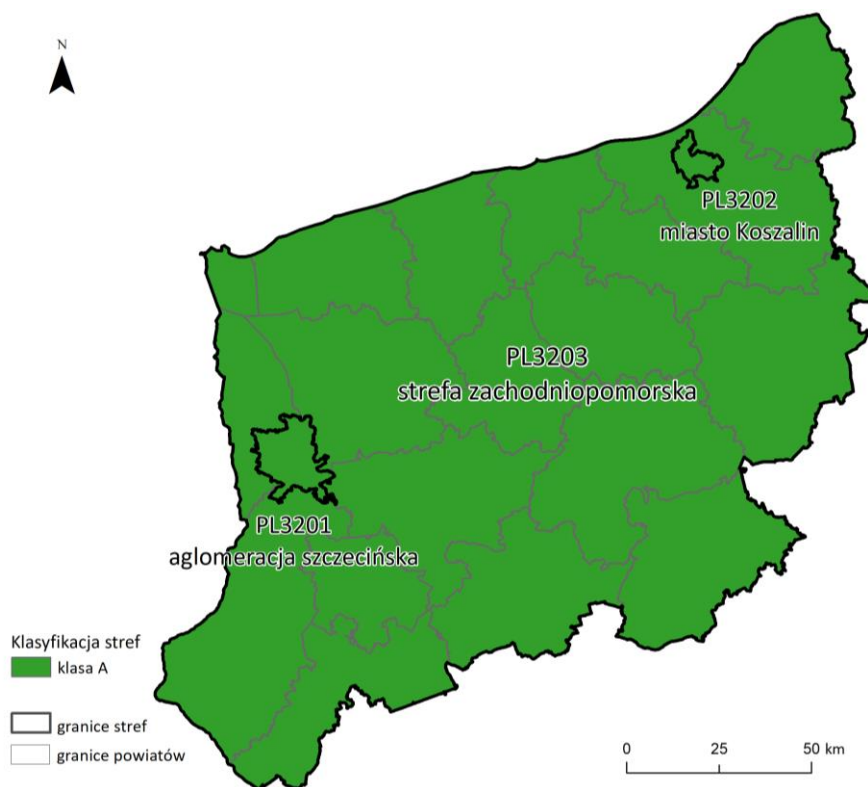
7.1.12. Benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM₁₀

Kryterium oceny jakości powietrza pod kątem zanieczyszczenia benzo(a)pirenem zawartym w pyłe zawieszonym PM₁₀ stanowi poziom docelowy określony dla stężeń średniorocznych i wynosi on 1 ng/m³. W roku 2022 badania jakości powietrza pod kątem zanieczyszczenia benzo(a)pirenem w pyłe zawieszonym PM₁₀ były prowadzone na 7 stanowiskach w województwie. Ocena wyników pomiarów benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ wykazała, że na żadnym stanowisku pomiarowym zlokalizowanym na obszarze województwa zachodniopomorskiego nie został przekroczony poziom docelowy określony pod kątem ochrony zdrowia. Wszystkie 3 strefy: aglomeracja szczecińska, miasto Koszalin oraz strefa zachodniopomorska otrzymały klasę A, dotyczącą benzo(a)pirenu zawartego w pyłe zawieszonym PM₁₀ ze względu na kryterium stężeń średniorocznych.

Klasyfikację stref pod kątem zanieczyszczenia benzo(a)pirenem w pyłe zawieszonym PM₁₀ przedstawiono w tabeli 7.25 oraz na rysunku 7.42.

Tabela 7.25. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej benzo(a)pirenu 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 7.42. Klasyfikacja stref w województwie zachodniopomorskim za 2022 rok dla benzo(a)pirenu 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 7 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 benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

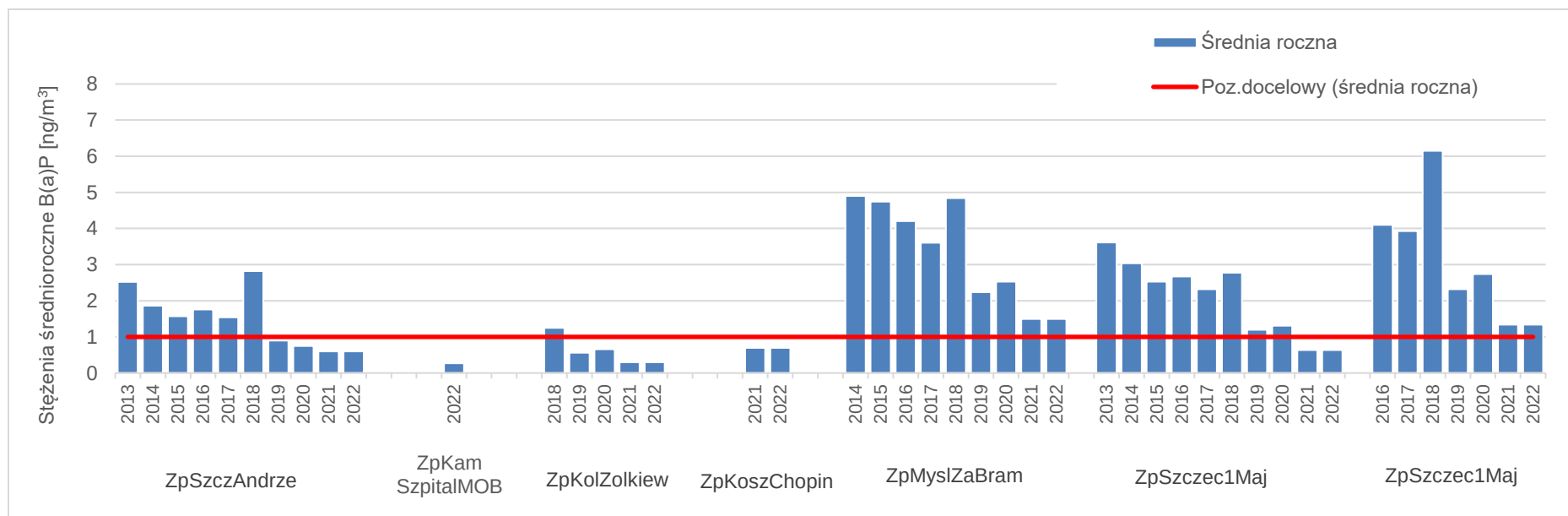
L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL3201	aglomeracja szczecińska	ZpSzcZAndrze	Szczecin, ul. Andrzejewskiego	manualny	99	0
2	PL3202	miasto Koszalin	ZpKoszChopin	Koszalin, ul. Chopina	manualny	99	1
3	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpKamSzpitalMOB	Kamień Pomorski, ul. Szpitalna	manualny	97	0
4	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpKolZolkiew	Kołobrzeg, ul. Żółkiewskiego	manualny	99	0
5	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpMyslZaBram	Myślibórz, ul. Za Bramką	manualny	100	1
6	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzczec1Maj	Szczecinek, ul. 1 Maja	manualny	100	0
7	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpSzczecPrze	Szczecinek, ul. Przemysłowa	manualny	100	1

Na rysunku 7.43 przedstawiono przebieg wartości średnich rocznych stężeń benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ na stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim na tle poziomu docelowego (**który wynosi 1 ng/m³**) w latach 2013-2022. Na podstawie wyników pomiarów, w 2022 roku 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 (1,16 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 0,17 ng/m³.

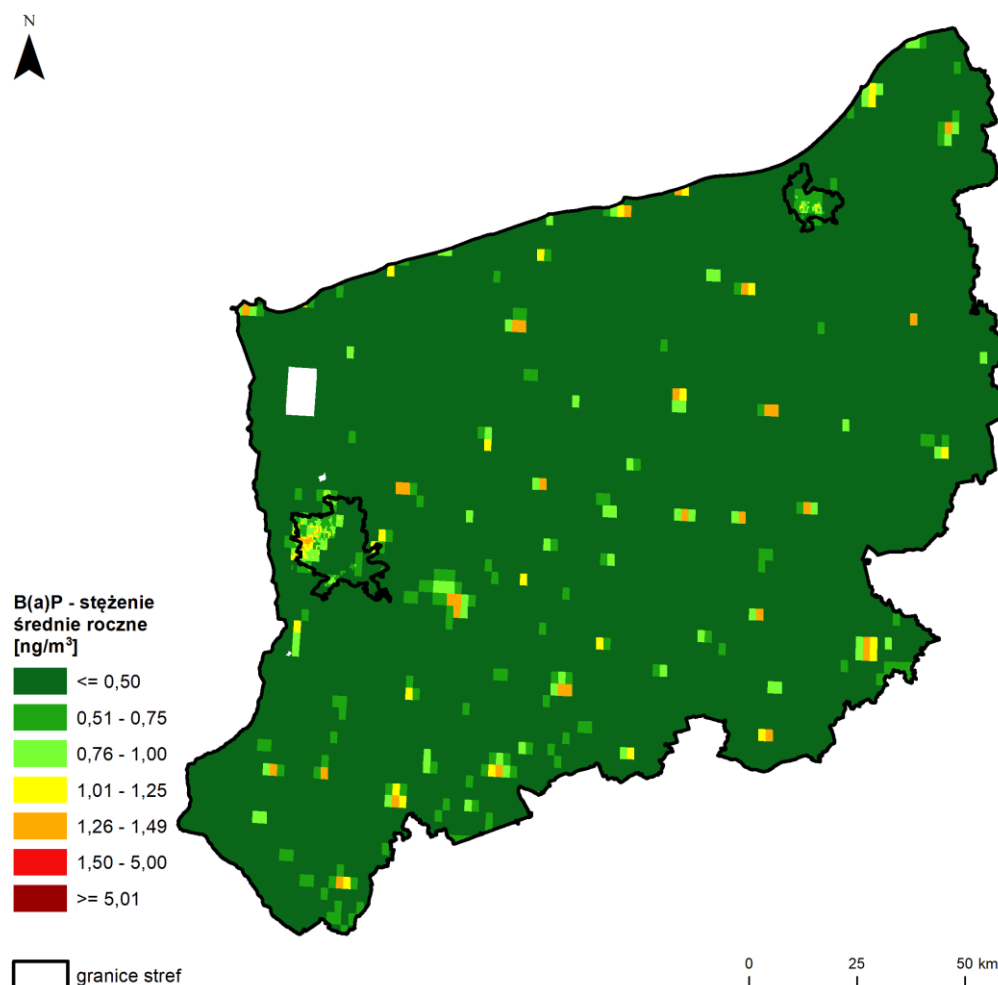
Warto zauważyć, że na wszystkich stanowiskach pomiarowych rysuje się tendencja spadkowa dla stężeń średniorocznych, a w roku 2022 zanotowano najniższe poziomy stężenie na przestrzeni lat 2013-2022. Jest to pierwszy rok w całym wieloleciu, w którym żadna wartość średnioroczna benzo(a)pirenu uzyskana w drodze pomiarów ciągłych nie przekroczyła poziomu docelowego.

Podobnie jak w latach poprzednich, również w 2022 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 2022 został meteorologicznie sklasyfikowany jako rok bardzo ciepły, zatem niskie stężenia tego zanieczyszczenia mogą być również konsekwencją występowania sprzyjających warunków pogodowych.



Rysunek 7.43. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 na stanowiskach pomiarowych w województwie zachodniopomorskim na tle poziomu docelowego w latach 2013 – 2022 (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 pyłe 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/m³) stężeń benzo(a)pirenu dotyczy również tych obszarów w województwie, gdzie pomiary nie były prowadzone. Wyższe stężenia występują na obszarze większych miast województwa zachodniopomorskiego, gdzie występują duże skupiska ludności i zabudowy mieszkaniowej wymagającej ogrzania w okresach jesienno-zimowych. Stężenia średnioroczne benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ uzyskane metodami obiektywnego szacowania na obszarze województwa przyjmują maksymalnie wartość 1,49 ng/m³ (rysunek 7.44).



Rysunek 7.44. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ w województwie zachodniopomorskim w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

7.1.13. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia

W rocznej ocenie jakości powietrza za rok 2022 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 2022 na stacjach włączonych do sieci Państwowego Monitoringu Środowiska. Jako metody uzupełniające wykorzystano dla wybranych zanieczyszczeń dostępne wyniki modelowania oraz 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 2022 dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi - klasyfikacja podstawowa (klasy: A, C oraz A1, C1 dla pyłu zawieszonego PM_{2,5}) [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	SO ₂	NO ₂	C ₆ H ₆	CO	O ₃ ¹⁾	PM ₁₀	Pb	As	Cd	Ni	B(a)P	PM _{2,5} ²⁾
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.

Warto podkreślić, że w roku 2022 w ocenie jakości powietrza żadna strefa w województwie zachodniopomorskim nie uzyskała klasy C ze względu na kryteria określone pod kątem ochrony zdrowia ludzi. Jednak 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. W celu klasyfikacji strefy uwzględnia się wyniki pomiarów ze stacji pozamiejskich.

7.2.1. Dwutlenek siarki (SO₂)

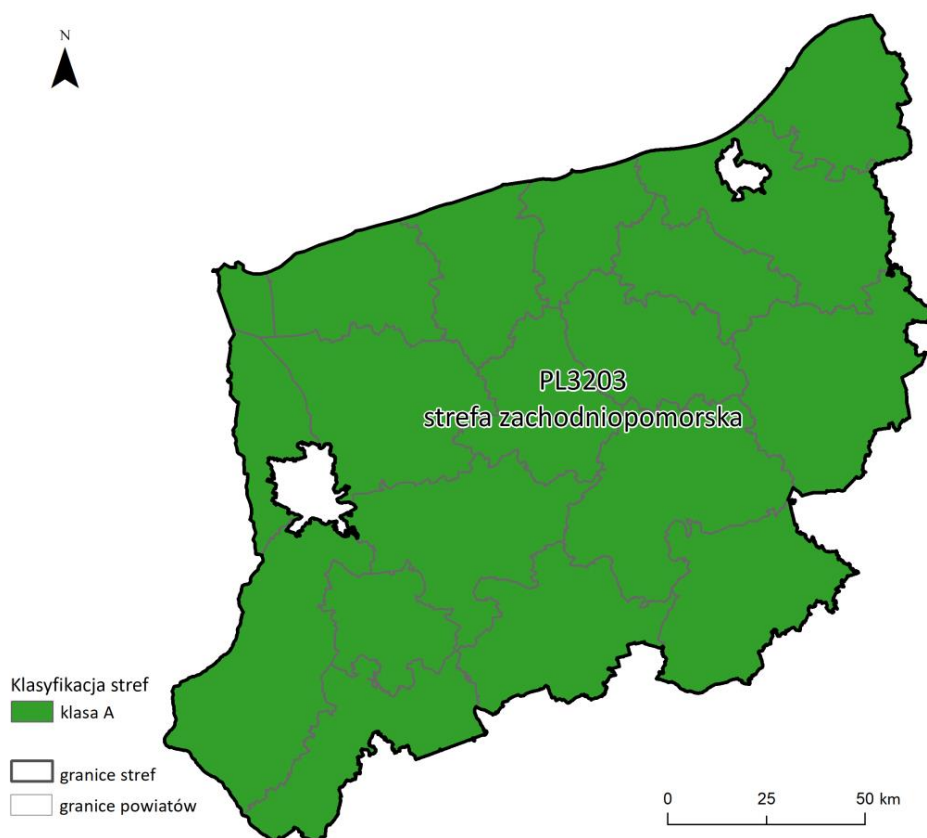
Stężenia dwutlenku siarki ze względu na ochronę roślin oceniane były w dwóch kategoriach – dotrzymania poziomu dopuszczalnego określonego dla stężeń średniorocznych oraz poziomu dopuszczalnego określonego dla średnich stężeń z pory zimowej. W obu przypadkach poziom

dopuszczalny wynosi $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Przeprowadzona ocena wyników pomiarów dwutlenku siarki SO_2 uzyskanych na podmiejskim stanowisku pomiarowym w Widuchowej (powiat gryfiński) w roku 2022 wskazała, że stężenia nie przekroczyły wartości kryterialnych, określonych pod kątem ochrony roślin. Strefa zachodniopomorska otrzymała klasę A dotyczącą SO_2 , ze względu na **kryterium stężeń średniorocznych** oraz **kryterium stężeń uśrednionych dla pory zimowej**.

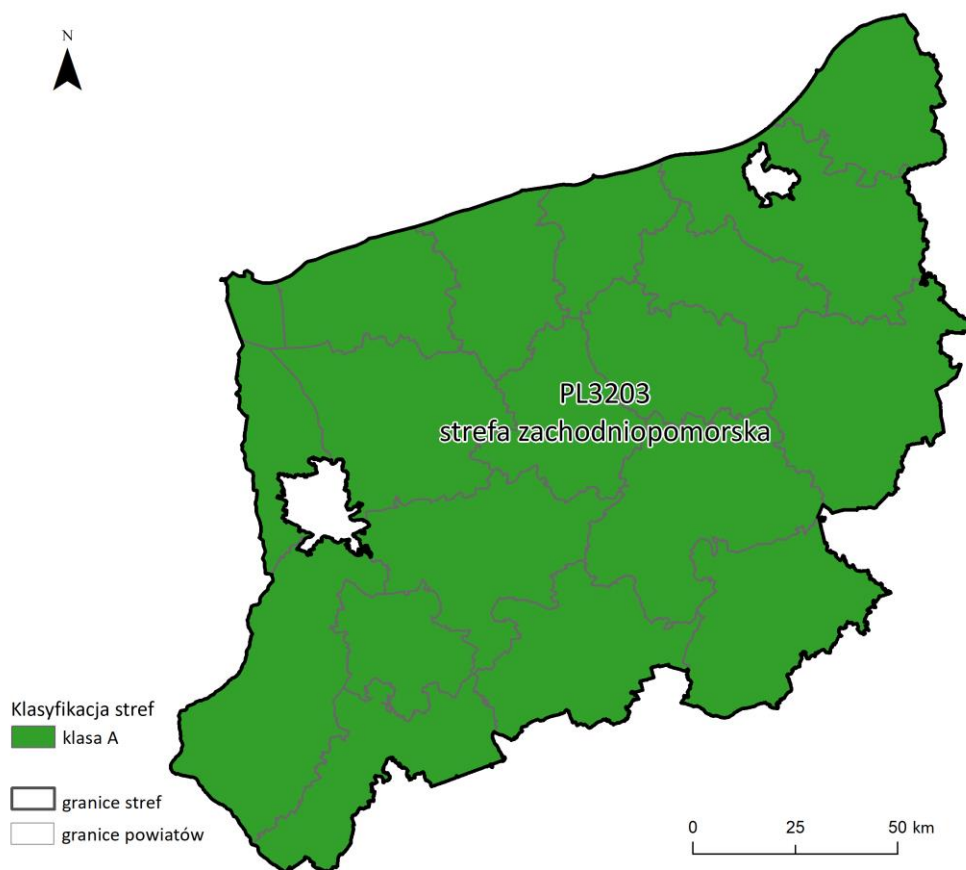
W tabeli 7.28 oraz na rysunkach 7.45 i 7.46 przedstawiono wyniki klasyfikacji strefy zachodniopomorskiej w roku 2022.

Tabela 7.28. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej SO_2 - 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 7.45. Klasyfikacja stref w województwie zachodniopomorskim za 2022 rok dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]



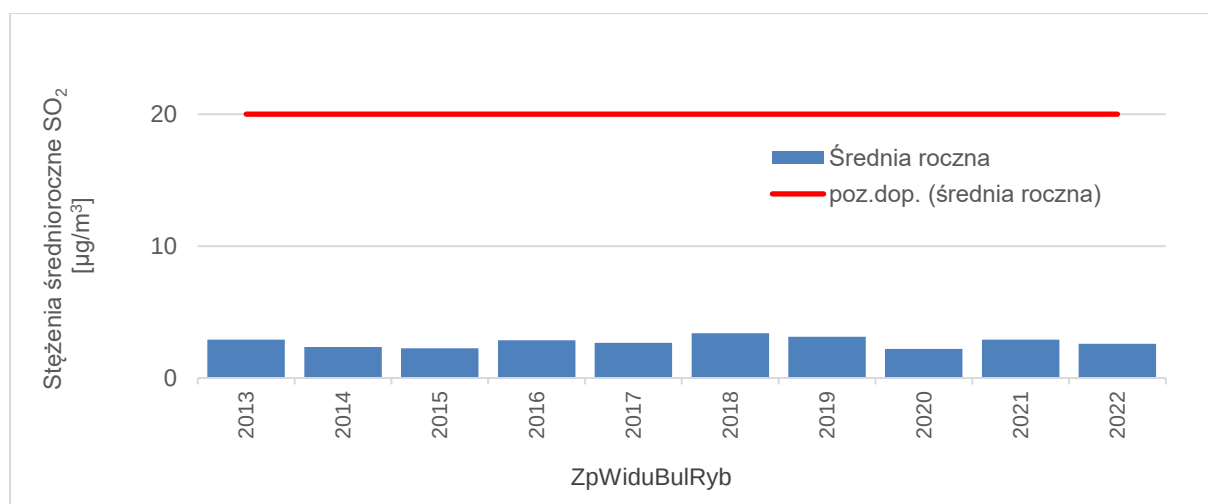
Rysunek 7.46 Klasyfikacja stref w województwie zachodniopomorskim za 2022 rok dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania – pora zimowa, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

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 2022 rok pod kątem ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

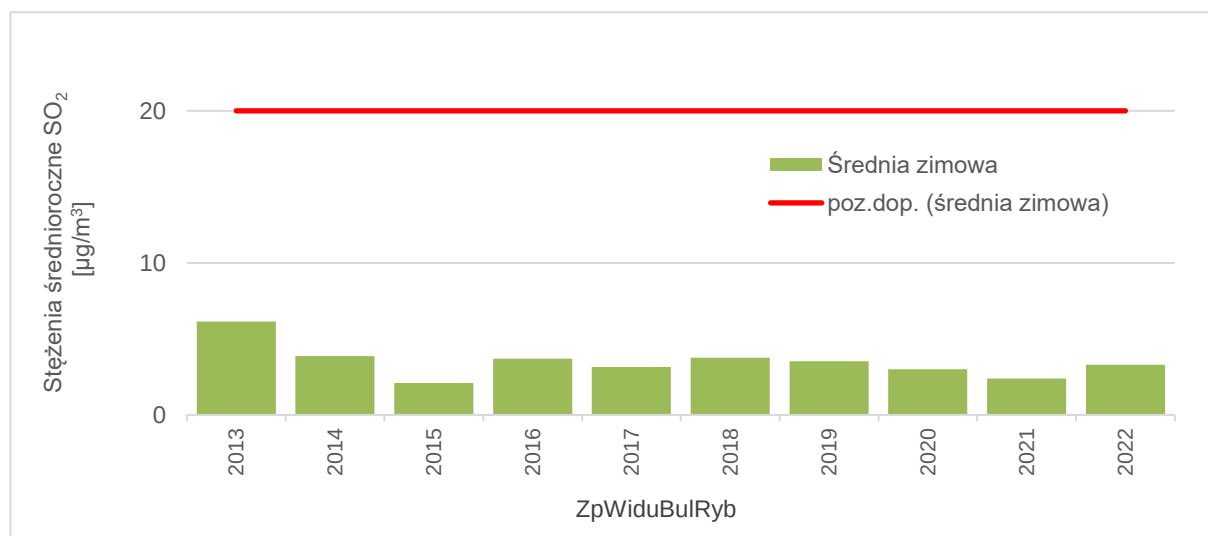
L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]	Śr. zimowa Sw [µg/m ³]
1	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpWiduBulRyb	Widuchowa	automatyczny	97	3	3

Na rysunku 7.47 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 2013 – 2022. W roku 2022 stężenie średnioroczne SO₂ wyniosło 2,6 µg/m³, czyli ok. 13 % 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 7.47. 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 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]

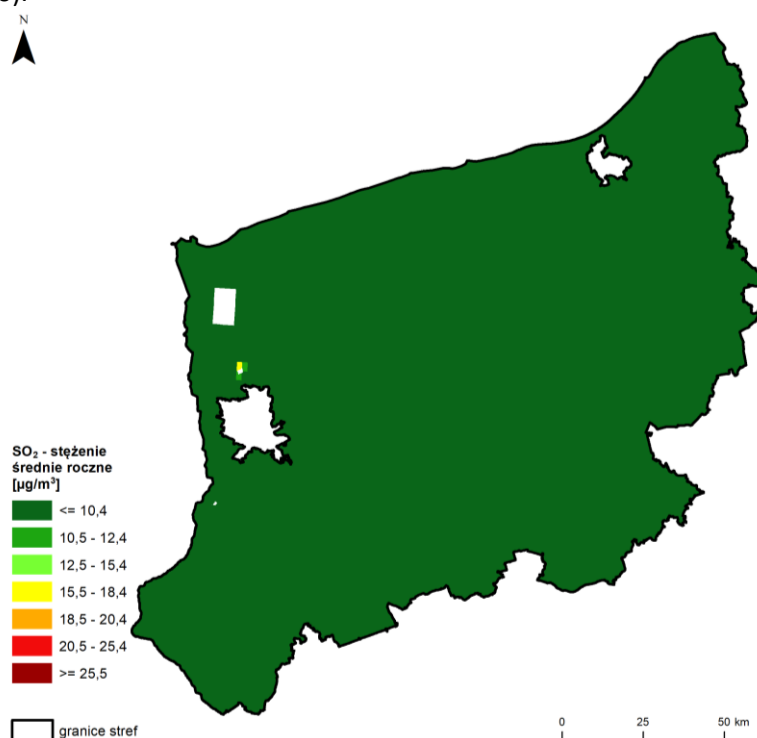
Rysunek 7.48 przedstawia przebieg wartości stężeń średnich z pory zimowej dwutlenku siarki na stanowisku pomiarowym w województwie zachodniopomorskim uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013-2022. W roku 2022 stężenie średnie dla pory zimowej wyniosło 2,6 µg/m³, tj. 13 % wartości dopuszczalnej. Również stężenia uśrednione z pory zimowej w latach 2013-2022 pozostawały na dość stałym i niskim poziomie.



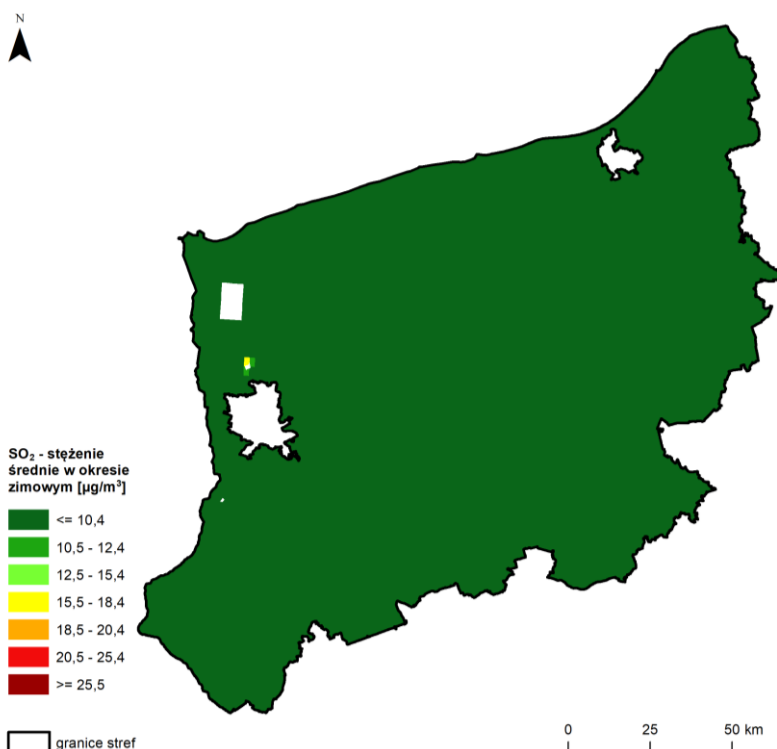
Rysunek 7.48. Przebieg wartości stężeń średnich z pory zimowej dwutlenku siarki na stanowisku pomiarowym w województwie zachodniopomorskim uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]

Rysunki 7.49 oraz 7.50 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 $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (wartość średnioroczna) i $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (wartość z okresu zimowego).



Rysunek 7.49. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego dwutlenku siarki w województwie zachodniopomorskim w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



Rysunek 7.50. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego dla pory zimowej dwutlenku siarki w województwie zachodniopomorskim w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

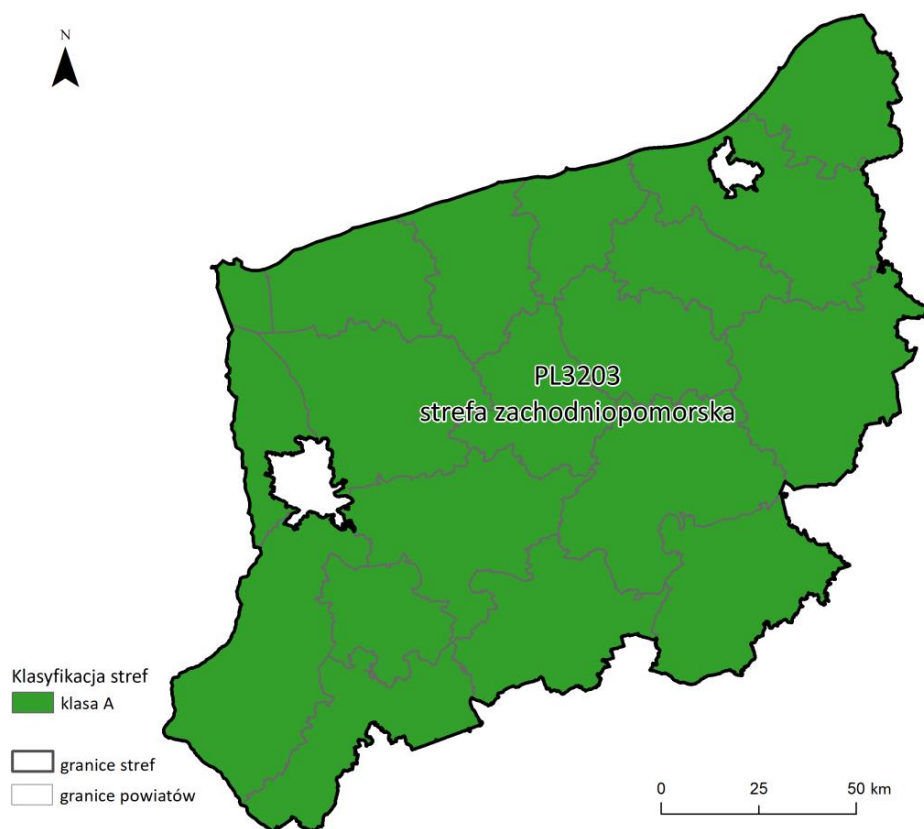
7.2.2. Tlenki azotu (NO_x)

Przeprowadzona ocena wyników pomiarów tlenków azotu NO_x uzyskanych na podmiejskim stanowisku pomiarowym w Widuchowej (powiat gryfiński) w roku 2022 wskazała, że nie został przekroczony poziom dopuszczalny określony dla stężeń średniorocznych pod kątem ochrony roślin. Strefa zachodniopomorska otrzymała klasę A dotyczącą tlenków azotu NO_x , ze względu na kryterium stężeń średniorocznych. Poziom dopuszczalny dla NO_x wynosi $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Wyniki klasyfikacji strefy zachodniopomorskiej przedstawiono w tabeli 7.31 oraz na rysunku 7.51.

Tabela 7.31. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej NO_x - ochrona roślin [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla NO_x
1	PL3203	strefa zachodniopomorska	A



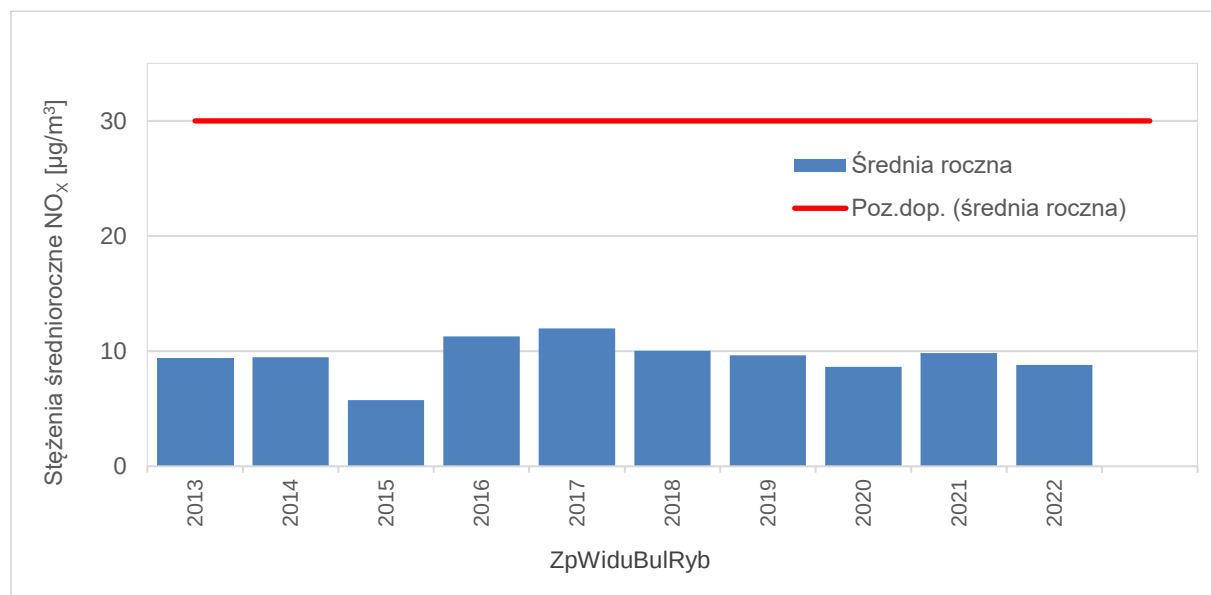
Rysunek 7.51. Klasyfikacja stref w województwie zachodniopomorskim za 2022 rok dla tlenków azotu dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

W tabeli 7.32 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 7.32. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów NO_x na potrzeby oceny za rok 2022 pod kątem ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

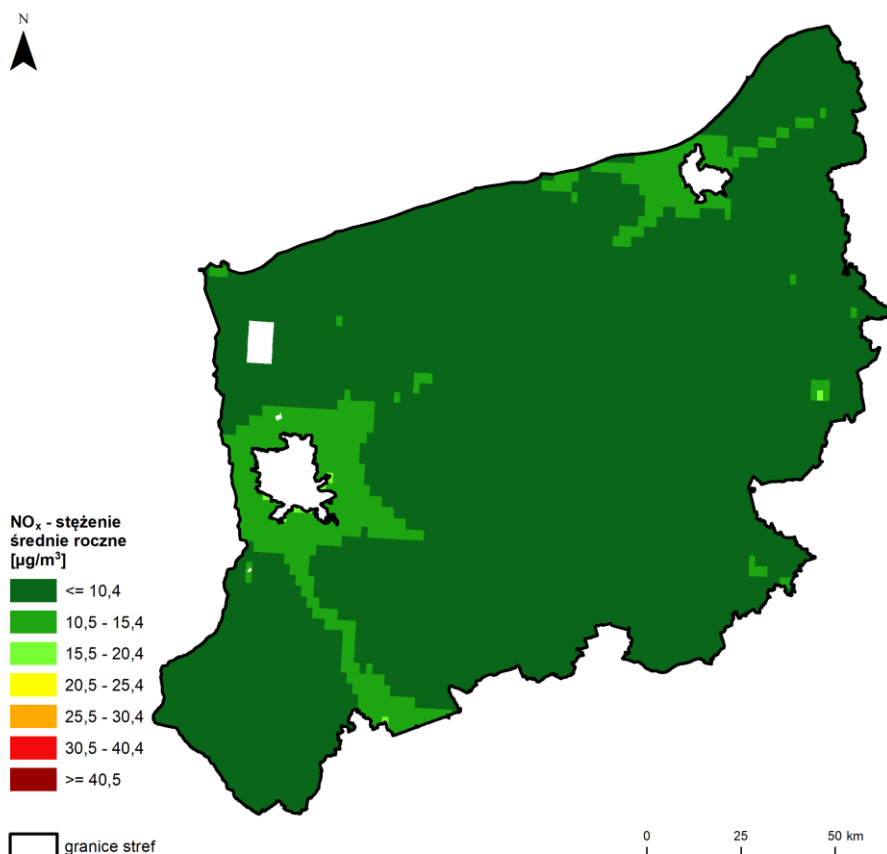
L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]
1	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpWiduBulRyb	Widuchowa	automatyczny	96	8

Na rysunku 7.52 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 2013-2022. W roku 2022 stężenie średnioroczne tlenków azotu NO_x wyniosło 8,8 µg/m³, czyli 29 % 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.



Rysunek 7.52. 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 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]

Rysunek 7.53 przedstawia rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego tlenków azotu w województwie zachodniopomorskim w 2022 roku, będący rezultatem szacowania opartym o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022. Cały obszar strefy zachodniopomorskiej cechuje się niskimi stężeniami tlenków azotu, które osiągnęły maksymalnie wartość 18,5 µg/m³.



Rysunek 7.53. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego tlenków azotu w województwie zachodniopomorskim w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

7.2.3. Ozon (O₃)

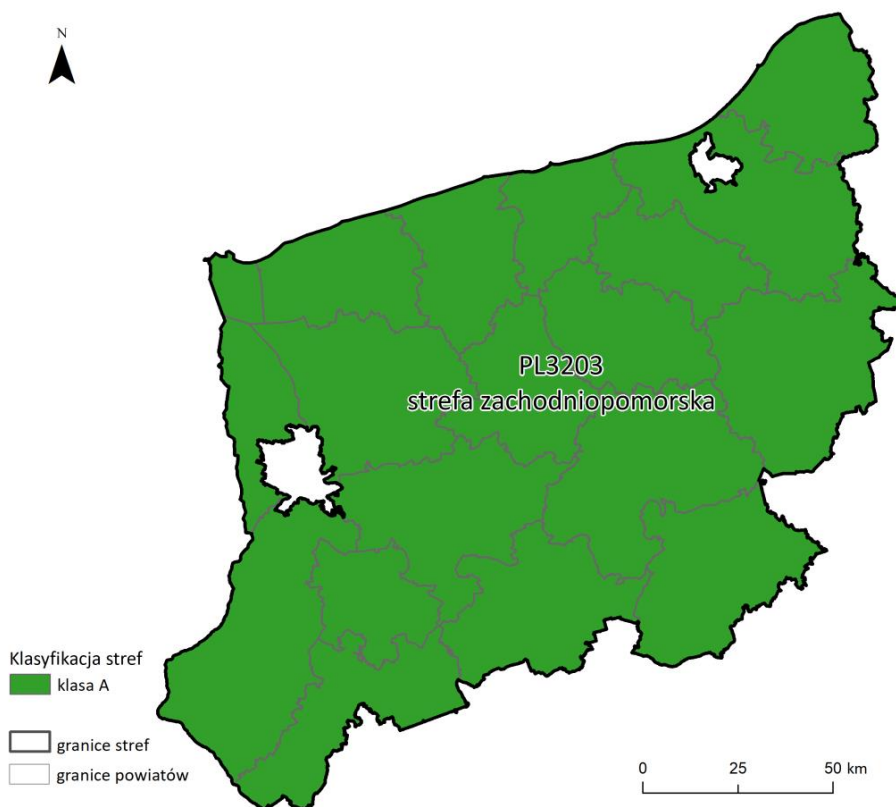
Przeprowadzona ocena wyników pomiarów **ozonu (O₃)** uzyskanych w roku 2022 na podmiejskim stanowisku pomiarowym w strefie zachodniopomorskiej w Widuchowej (powiat gryfiński) wskazuje na brak przekroczeń poziomu docelowego określonego pod kątem ochrony roślin. Strefa zachodniopomorska otrzymała klasę A dotyczącą ozonu, ze względu na **kryterium poziomu docelowego**. Poziom docelowy określony jest na podstawie wskaźnika AOT40 – uśrednionego dla okresu 5 lat (2018-2022), który nie przekroczył wartości 18 000 µg/m³*h.

Wyniki pomiarów ozonu na stanowisku w strefie zachodniopomorskiej 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.

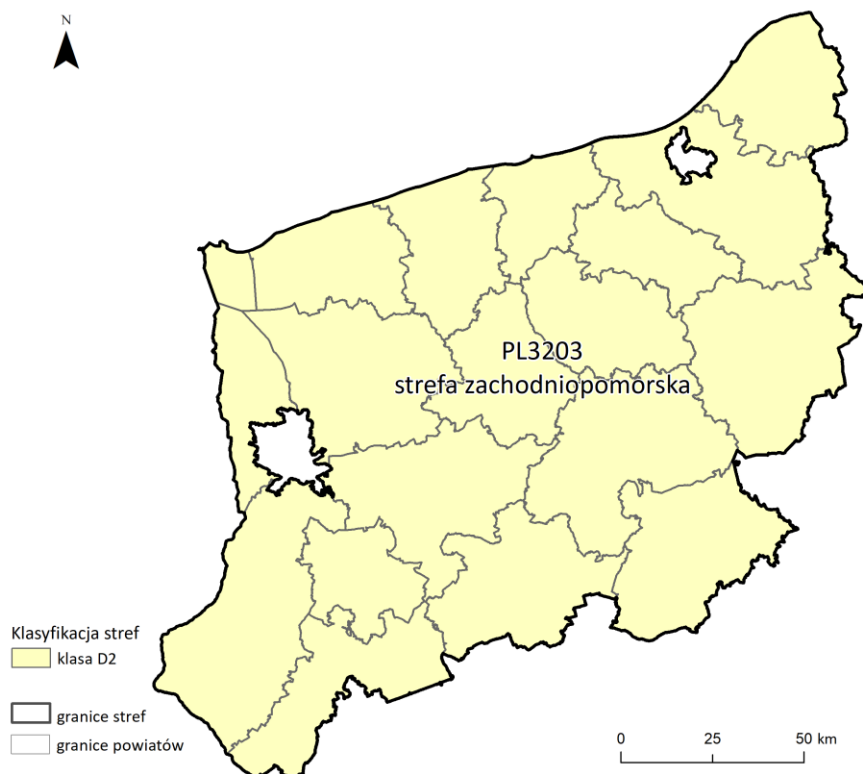
Wyniki klasyfikacji strefy zawarto w tabeli 7.33 oraz na rysunkach 7.54 i 7.55.

Tabela 7.33. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej za 2022 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 7.54. Klasyfikacja stref w województwie zachodniopomorskim za 2022 rok dla ozonu dla wartości AOT40, z uwzględnieniem kryterium poziomu docelowego określonego w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]



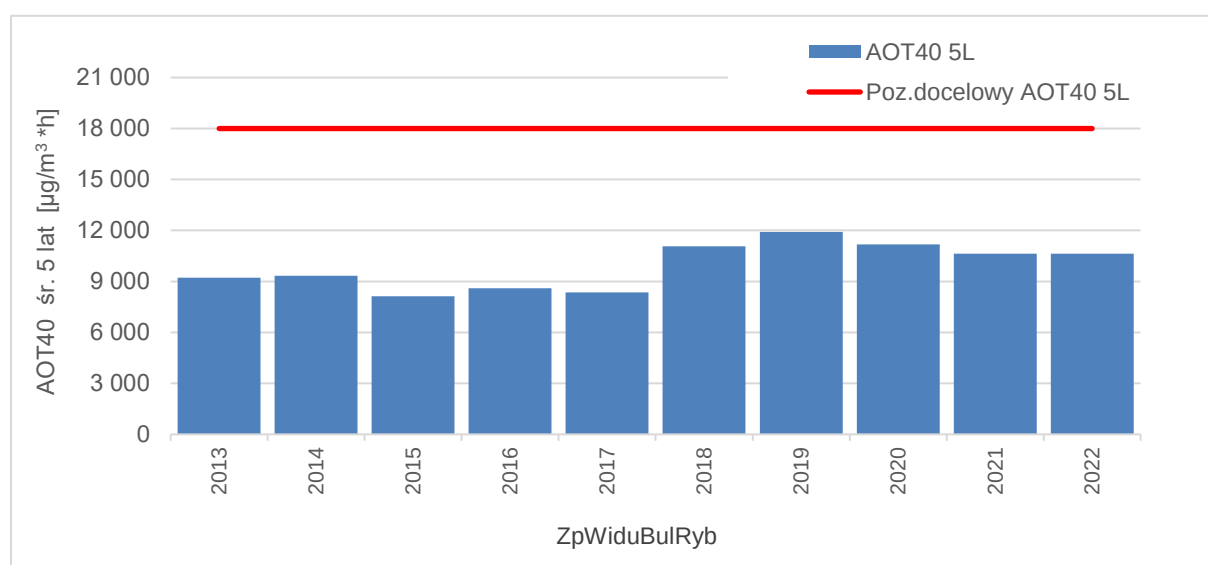
Rysunek 7.55. Klasyfikacja stref w województwie zachodniopomorskim za 2022 rok dla ozonu dla wartości AOT40, z uwzględnieniem kryterium poziomu celu długoterminowego określonego w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

W tabeli 7.34 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.

Tabela 7.34. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów O₃ na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	AOT40 [µg/m ³ *h]	AOT40 5L [µg/m ³ *h]
1	PL3203	strefa zachodniopomorska	ZpWiduBulRyb	Widuchowa	automatyczny	98	14 491	12 381

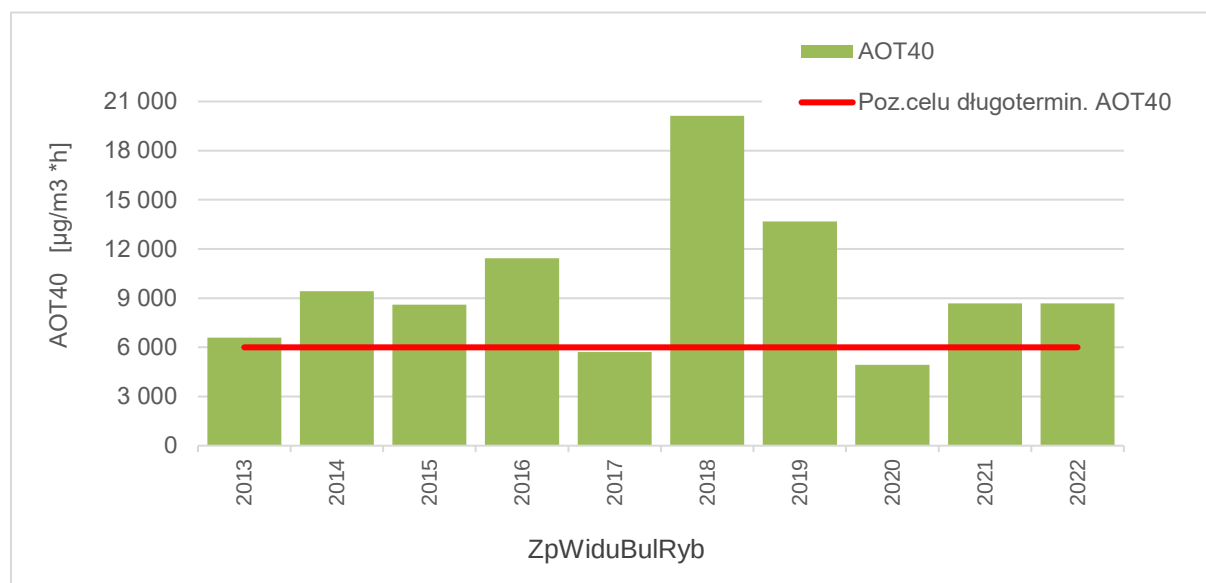
Na rysunku 7.56 przedstawiono przebieg wartości wskaźnika AOT40 dla ozonu na stanowisku pomiarowym w województwie zachodniopomorskim, uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin, na tle poziomu docelowego w latach 2013-2022. Mierzone w sposób automatyczny poziome stężenia ozonu w strefie zachodniopomorskiej na stanowisku pozamiejskim w Widuchowej (powiat gryfiński) w roku 2022, jak i w latach poprzednich, nie wykazały przekroczeń poziomu docelowego, określonego dla tego zanieczyszczenia ze względu na ochronę zdrowia. Wartość AOT40, uśredniona dla lat 2018-2022 na stanowisku pomiarowym w Widuchowej wynosiła 12 381 µg/m³*h (dopuszczalna wartość wynosi 18 000 [µg/m³*h]). Również w okresie rozważanego wielolecia nie zanotowano żadnego przypadku przekroczenia poziomu docelowego określonego dla ozonu pod kątem ochrony roślin.



Rysunek 7.56. Przebieg wartości wskaźnika AOT40 dla ozonu na stanowisku pomiarowym w województwie zachodniopomorskim uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin, na tle poziomu docelowego w latach 2013 - 2022 (wartości uśrednione dla okresów 5-letnich) [źródło: GIOŚ]

Rysunek 7.57 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 2013-2022. W roku 2022 na stanowisku pomiarowym w województwie został przekroczony poziom celu długoterminowego, który stanowi drugie kryterium oceny dla ozonu. Wartość wskaźnika AOT40 wyniosła 14 491 µg/m³*h, przy AOT40

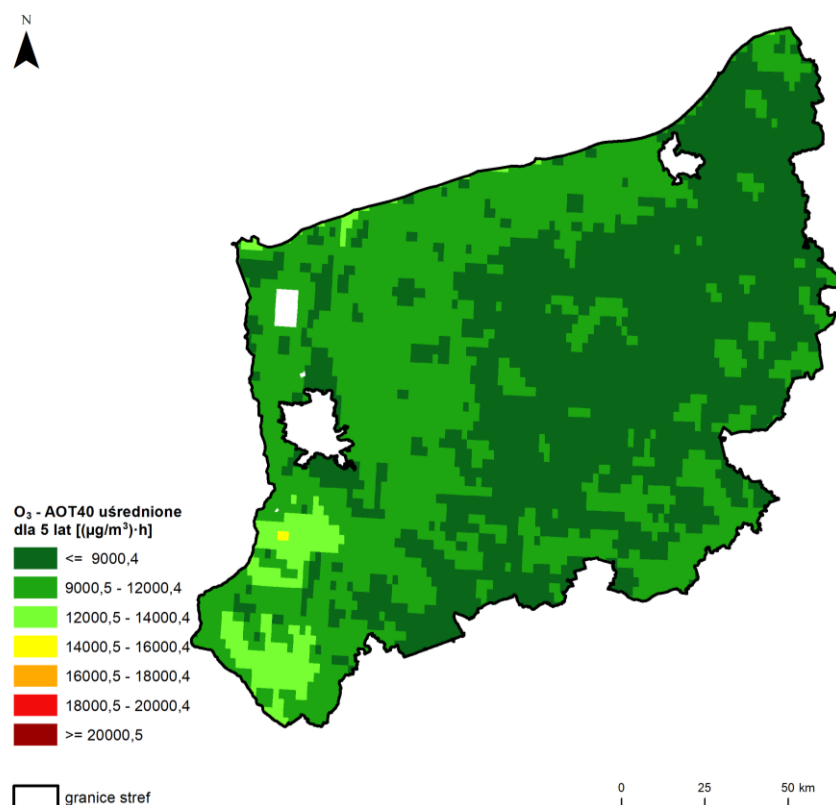
wynoszącym $6\,000\ \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ dla kryterium poziomu celu długoterminowego w roku oceny. Na tej podstawie zdecydowano o nadaniu strefie zachodniopomorskiej klasy D2.



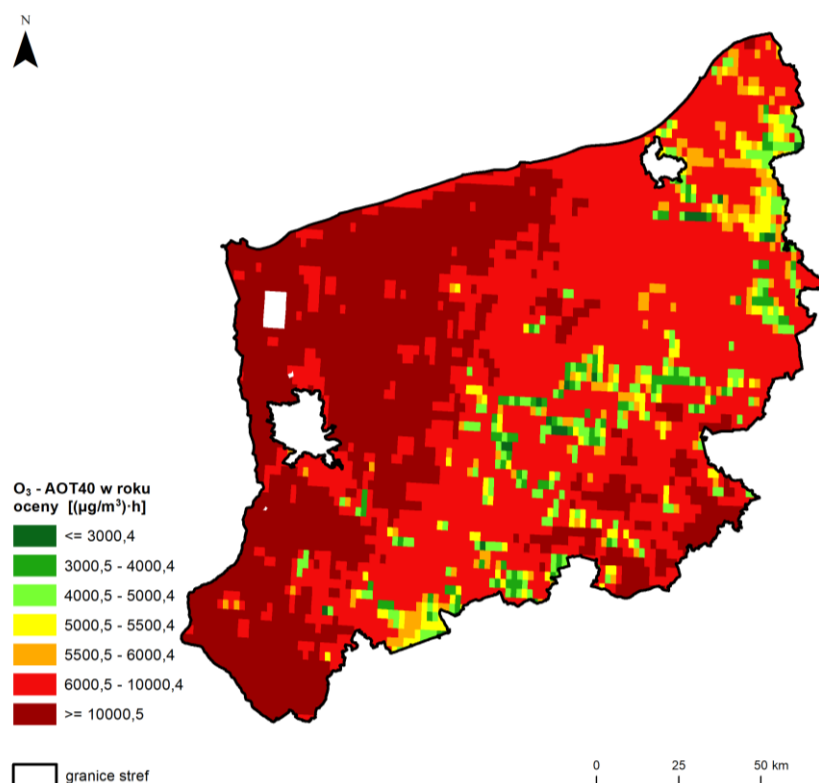
Rysunek 7.57. Przebieg wartości wskaźnika AOT40 dla ozonu na stanowisku pomiarowym w województwie zachodniopomorskim uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin, na tle poziomu celu długoterminowego w latach 2013 - 2022 (wartości dla danego roku) [źródło: GIOŚ]

Duża zmienność stężeń ozonu w każdym badanym 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.

Rysunki 7.58 i 7.59 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. Na rysunku 7.60 zobrazowano wartości wskaźnika AOT40 uśrednionego dla 5 lat. Jego maksymalne wartości osiągają $14\,140,5\ \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$, 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 7.58 przedstawia rozkład wskaźnika AOT40 w danym roku kalendarzowym. Jego wartości przekraczają poziom celu długoterminowego ($6\,000\ \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$) na przeważającym obszarze strefy zachodniopomorskiej.



Rysunek 7.58. Rozkład przestrzenny wartości wskaźnika AOT40 uśrednionego dla okresu 5 lat województwie zachodniopomorskim, będący wynikiem szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: IOŚ-PIB]



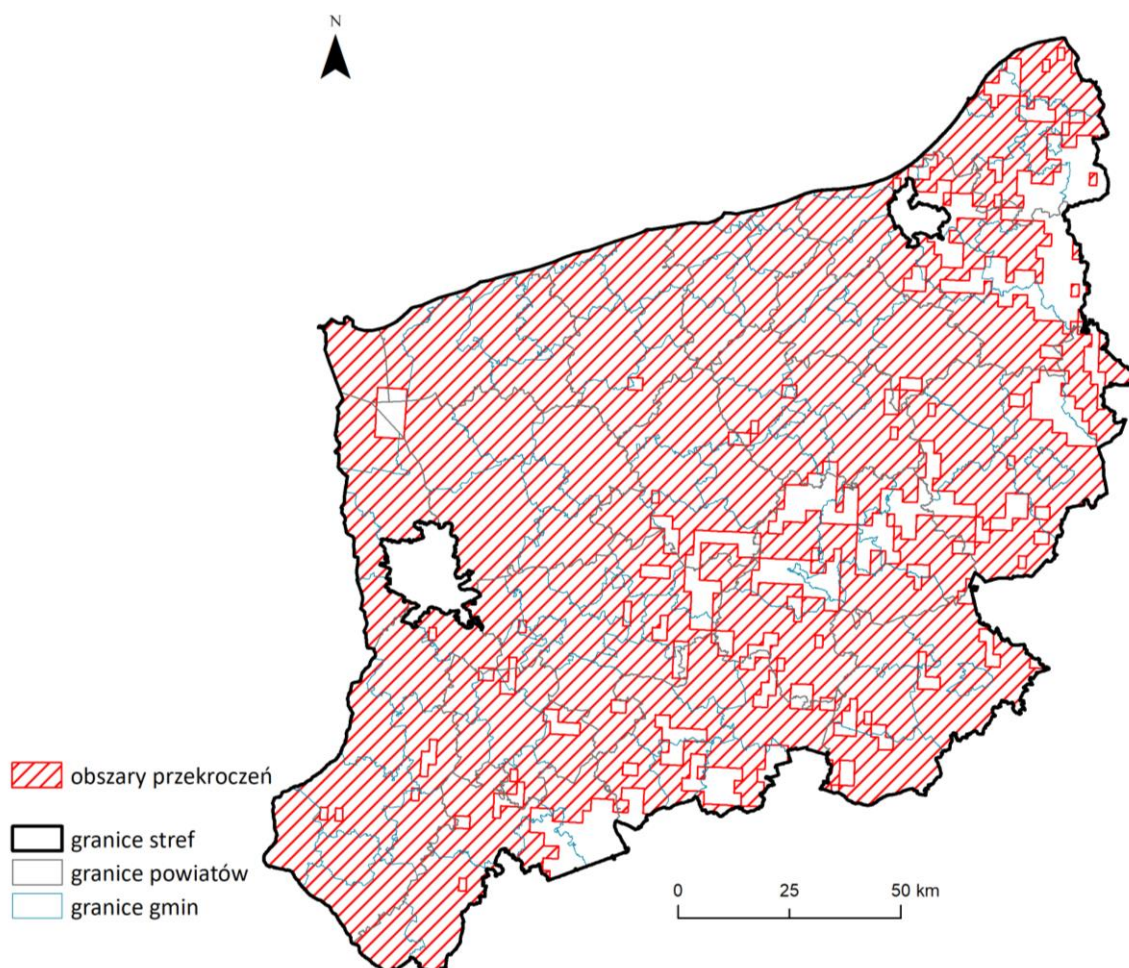
Rysunek 7.59. Rozkład przestrzenny wartości wskaźnika AOT40 w województwie zachodniopomorskim w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

W tabeli 7.35 zawarto zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego stężeń ozonu w roku 2022 (wartość wskaźnika AOT40 w roku oceny powyżej 6 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$).

Tabela 7.35. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu w roku 2022 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]*
PL3203	strefa zachodniopomorska	poziom celu długoterminowego	AOT40	19 471,4	86,5%	18 740,6

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



Rysunek 7.60. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego AOT40 ozonu ustanowionego ze względu na ochronę roślin w województwie zachodniopomorskim w 2022 roku [źródło: GIOŚ]

Jako przyczynę przekroczeń poziomu celu długoterminowego wskazuje się, podobnie jak w przypadku ozonu analizowanego pod kątem ochrony zdrowia ludzi, występowanie w okresie wiosenno-letnim warunków meteorologicznych sprzyjających formowaniu się ozonu w powietrzu

(wysoka temperatura i duże nasłonecznienie) oraz napływ mas powietrza zanieczyszczonych ozonem i substancjami stanowiącymi tzw. prekursorzy ozonu z terenów zurbanizowanych województwa i spoza granic kraju.

Obszar przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu AOT40 (rysunek 7.60), wyznaczony w oparciu o metodę szacowania wykorzystującą wyniki modelowania matematycznego, objął swoim zasięgiem 87 % powierzchni całkowitej strefy zachodniopomorskiej, w szczególności dotyczyło to zachodniej, południowej i północnej jej części. Niewielkie obszary na północno-wschodnim, południowo-środkowym oraz środkowo-wschodnim krańcu strefy pozostały poza zasięgiem przekroczeń. Lista poszczególnych obszarów przekroczeń znajduje się w Załączniku.

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 2022 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 7.36. Klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin - klasyfikacja podstawowa (klasy: A, C) [źródło: GIOŚ]

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 2022 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 2022 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 2022 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 pod kątem ochrony roślin były wyniki pomiarów ciągłych prowadzonych w 2022 roku w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, a także metody obiektywnego szacowania oparte o wyniki modelowania jakości powietrza dla 2022 r., wykonanego przez IOŚ-PIB dla roku 2022.

Tabela 8.1. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń dla poszczególnych zanieczyszczeń w roku 2022 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%	394 482	100,0%
PL3202	miasto Koszalin	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	88,5	90,3%	103 918	99,1%
PL3203	strefa zachodniopomorska	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	20 977,6	93,2%	1 089 559	94,7%

Tabela 8.2. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń dla poszczególnych zanieczyszczeń w roku 2022 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	19 471,4	86,5%	18 740,6

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

9. Udokumentowanie wyników oceny

Do wykonania rocznej oceny jakości powietrza dla województwa zachodniopomorskiego za rok 2022 wykorzystano przede wszystkim wyniki pomiarów prowadzonych na stacjach włączonych do sieci Państwowego Monitoringu Środowiska. 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). 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 2022*”. 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 2022, 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 2022. 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 2022 rok	Analiza wyników modelowania na potrzeby oceny jakości powietrza w Polsce w roku 2022	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 2022 rok w strefach województwa zachodniopomorskiego przeprowadzona została zgodnie z obowiązującymi w roku 2022 kryteriami dla poszczególnych substancji – ze względu na ochronę zdrowia ludzi i ochronę roślin.

Ocenę wraz z klasyfikacją stref wykonano w oparciu o funkcjonujący w 2022 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 za rok 2022 **otrzymały klasę A** dla: dwutlenku siarki (SO_2), dwutlenku azotu (NO_2), pyłu zawieszonego PM_{10} , pyłu zawieszonego $\text{PM}_{2,5}$ (klasa A1), benzenu (C_6H_6), tlenku węgla (CO), ozonu (O_3) – poziom docelowy, a także benzo(a)pirenu zawartego w pyłe zawieszonym PM_{10} oraz metali ciężkich oznaczanych w pyłe zawieszonym PM_{10} , tj.: arsenu, kadmu, niklu i ołowiu.

W 2022 roku na obszarze wszystkich stref (aglomeracja szczecińska, miasto Koszalin oraz strefa zachodniopomorska) został przekroczony poziom celu długoterminowego ozonu (O_3), określony ze względu na ochronę zdrowia ludzi (klasa D2). Przekroczenie tego kryterium oznacza wystąpienie wartości powyżej $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ przez maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne kroczące w danym roku kalendarzowym. Fakt ten nie wymaga opracowania programu ochrony powietrza w strefach, jednak powinien być uwzględniony w wojewódzkich programach ochrony środowiska, poprzez zaplanowanie działań zmierzających do zmniejszenia emisji zanieczyszczeń będących prekursorami ozonu – tlenków azotu, węglowodorów i lotnych związków organicznych. W roku 2022 liczba dni z przekroczeniami poziomu celu długoterminowego na stanowisku pomiarowym w Szczecinie wyniosła 6, w Koszalinie była to wartość 5, w Widuchowej liczba dni z przekroczeniami wyniosła 16. Obszar przekroczeń w strefie aglomeracja szczecińska objął 100% powierzchni miasta, a liczba ludności narażonej wyniosła 394 482, co oznacza 100 % całkowitej liczby ludności miasta. W strefie miasto Koszalin obszar przekroczeń zajął ponad 90,3 % powierzchni miasta, a liczba narażonej ludności wyniosła 103 918, co stanowi ponad 99 % całkowitej liczby mieszkańców miasta. W strefie zachodniopomorskiej wyodrębniono obszary przekroczeń o łącznej powierzchni $20\,977,6 \text{ km}^2$ oraz 1 089 559 mieszkańców strefy, jako liczbę ludności narażonej (ok. 95 % całkowitej liczby ludności strefy).

Ocenie jakości powietrza ze względu na ochronę roślin podlegała strefa zachodniopomorska. Ocena dotyczyła dwutlenku siarki (SO_2), tlenków azotu (NO_x) i ozonu (O_3). W 2022 roku w strefie tej nie zostały przekroczone dopuszczalne poziomy zanieczyszczeń powietrza, zarówno przez średnioroczne stężenie NO_x i SO_2 , jak i przez średnie stężenie SO_2 z okresu zimowego (październik-marzec). Nie została także przekroczona wartość wskaźnika AOT40 uśrednionego dla 5 lat (2018-2022), 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 zmierzona na stanowisku pomiarowym w Widuchowej wyniosła $14\,491 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$, przy dozwolonej wartości AOT40 wynoszącej $6\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$. Na podstawie metod szacowania w oparciu o wyniki modelowania wskazano obszar przekroczeń o powierzchni $19\,471,4 \text{ km}^2$, co stanowi 87 % powierzchni całkowitej strefy zachodniopomorskiej. Natomiast obszar ekosystemów objętych przekroczeniem wyniósł $18\,740,6 \text{ km}^2$.

Podsumowując, w ocenie jakości powietrza za rok 2022 wykazano więcej stref w klasie A, niż w roku 2021. Nie wystąpiły przekroczenia poziomów dopuszczalnych dla pyłu zawieszonego PM_{10} oraz pyłu zawieszonego $\text{PM}_{2,5}$, nie wystąpiły również przekroczenia poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM_{10} . Jest to pierwsza 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.

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 2022 r. poz. 2556, z późn. zm.)

ustawa o Inspekcji Ochrony Środowiska - ustawa z dnia 20 lipca 1991 r. o Inspekcji Ochrony Środowiska (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 1070, z późn. zm.)

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

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

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

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

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

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

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

dyrektywa Komisji (UE) 2015/1480 - dyrektywa Komisji (UE) 2015/1480 z dnia 28 sierpnia 2015 r. zmieniająca niektóre załączniki do dyrektyw Parlamentu Europejskiego i Rady 2004/107/WE

i 2008/50/WE ustanawiających przepisy dotyczące metod referencyjnych, zatwierdzania danych i lokalizacji punktów pomiarowych do oceny jakości powietrza (Dz. Urz. UE L 226 z 29.08.2015, str. 4 oraz Dz. Urz. UE L 72 z 14.03.2019, str. 141).

Inne skróty i terminy

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

Klasy stref:

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

Oznaczenia grup metod wykorzystywanych w ocenie rocznej do określenia klasy strefy

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

Wartości kryterialne stężeń zanieczyszczeń powietrza:

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

Parametry statystyczne dotyczące stężeń:

- | | |
|-----------------------|--|
| S1 | - stężenie 1-godzinne zanieczyszczenia |
| S8 | - stężenie 8-godzinne (średnia krocząca, obliczana na podstawie stężeń 1-godz.), określane dla tlenku węgla i ozonu |
| S8max | - maksimum ze stężeń średnich ośmiogodzinnych krocących (obliczanych ze stężeń 1-godzinnych) w ciągu roku kalendarzowego |
| S8max_d | - maksimum dobowe ze stężeń średnich ośmiogodzinnych krocących obliczanych ze stężeń średnich jednogodzinnych; każdą wartość średnią ośmiogodzinną przypisuje się dobie, w której kończy się ośmiogodzinny okres uśredniania |
| S24 | - stężenie średnie dobowe zanieczyszczenia |
| Sa | - stężenie średnie roczne zanieczyszczenia |
| Sw | - stężenie średnie w sezonie zimowym; sezon zimowy obejmuje okres od 1 października roku poprzedzającego rok oceny do 31 marca w roku oceny |
| Smax | - najwyższa wartość stężenia o rozważanym czasie uśredniania w roku |
| 36 maks. (S24) | - trzydziesta szоста wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 24-godz. PM10 z okresu roku (tzw. trzydzieste szoste 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_{SL}** - wartość AOT40 uśredniona dla kolejnych pięciu lat; w przypadku braku kompletnych danych pomiarowych z pięciu lat dotrzymanie dopuszczalnej częstości przekroczeń sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej trzech lat.

Załącznik

Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie zachodniopomorskim w 2022 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_2022_ZP_W1_PL3201_O3_OZ_PCDT_Dni_przekr_1	obszar całej strefy aglomeracja szczecińska	miasto Szczecin	301,0	394 482	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy i kraju
PL3202	miasto Koszalin	śr. 8-godz.	SYT_2022_ZP_W1_PL3202_O3_OZ_PCDT_Dni_przekr_1	miasto Koszalin	prawie cały obszar strefy miasto Koszalin bez wybranych terenów na południowym wschodzie miasta	88,5	103 918	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy i kraju
PL3203	strefa zachodniopomorska	śr. 8-godz.	SYT_2022_ZP_W1_PL3203_O3_OZ_PCDT_Dni_przekr_1	obszar strefy zachodniopomorskiej	prawie cały obszar strefy zachodniopomorskiej bez wybranych terenów na wschodzie województwa	20 977,6	1 089 559	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy i kraju

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
PL0204	strefa zachodniopomorska	AOT40	SYT_2022_ZP_W1_PL3203_O3_OR_PCDT_AOT40-R_1	Obszar strefy zachodniopomorskiej	Obszar prawie całej strefy zachodniopomorskiej bez wybranych terenów w części wschodniej województwa	19 471,4	18 740,6	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy i kraju

Zestawienie gmin na obszarze których wystąpiło przekroczenie [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); Czaplinek (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); 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)

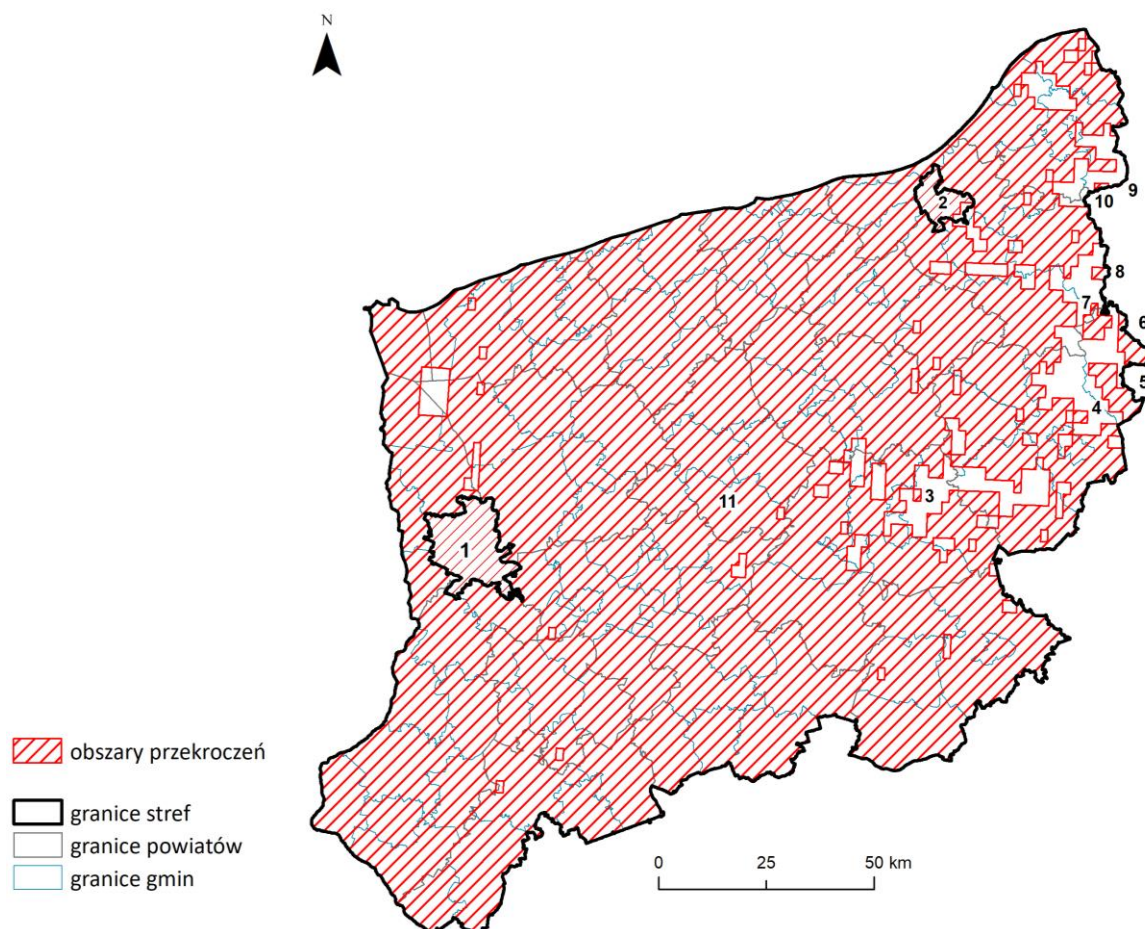
Cel ochrony	Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie
Ochrona roślin	O ₃	poziom celu długoterminowego	PL3203	strefa zachodniopomorska	śr. 8-godz.	Banie (w); Barlinek (mw); Barwice (mw); Białogard (m); Białogard (w); Biały 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); Czaplinek (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); Mirostawiec (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); 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.

Informacje na temat podobszarów przekroczeń

Ozon, kryterium ochrony zdrowia ludzi

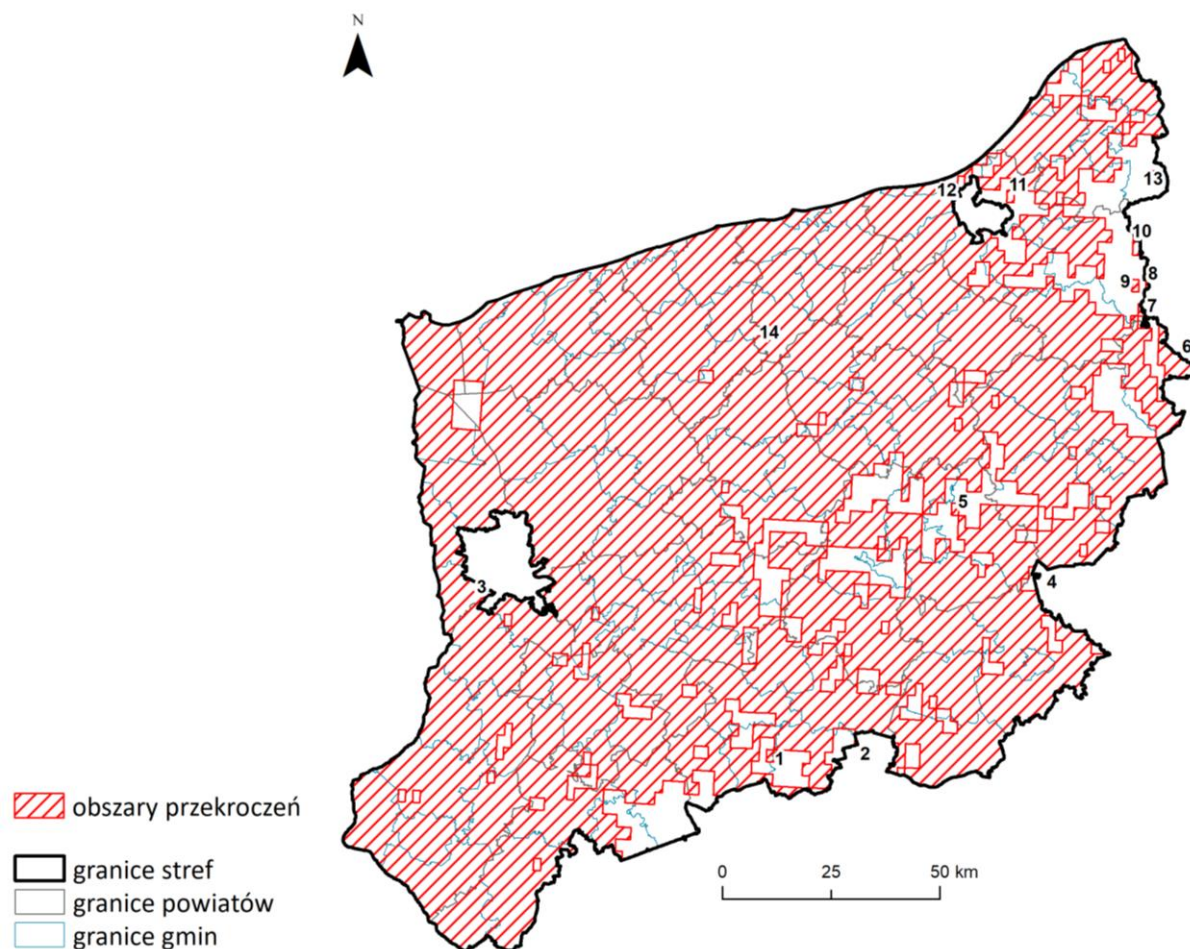


Rysunek 1. Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu w województwie zachodniopomorskim w 2022 roku pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Tabela 1. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu w 2022 roku ze względu na ochronę zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
aglomeracja szczecińska	1	300,8	394 482
miasto Koszalin	2	88,5	103 918
strefa zachodniopomorska	3	4,6	1 089 559
	4	9,2	
	5	77,3	
	6	48,1	
	7	36,5	
	8	10,4	
	9	0,3	
	10	4	
	11	20 787,0	

Ozon, kryterium ochrony roślin



Rysunek 2. Zasięg podobszaru przekroczeń poziomu celu długoterminowego AOT40 ozonu w województwie zachodniopomorskim w 2022 roku pod kątem ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Tabela 2. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego AOT40 ozonu w 2022 roku pod kątem ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Powierzchnia obszarów ekosystemów objętych przekroczeniem [km ²]
strefa zachodniopomorska	1	4,7	18 740,6
	2	0,7	
	3	0,4	
	4	0,7	
	5	4,6	
	6	48,8	
	7	3	
	8	1,4	
	9	4,6	
	10	6,6	
	11	4,5	
	12	0,2	
	13	4,5	
	14	19 386,8	