



Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

Departament Monitoringu Środowiska

Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Gdańsku

ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE POMORSKIM

raport wojewódzki za rok 2022

Z upoważnienia
Głównego Inspektora Ochrony Środowiska

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

Gdańsk 2023





GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA

Departament Monitoringu Środowiska

Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Gdańsku

ul. Trakt św. Wojciecha 293D, 80-001 Gdańsk

ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE POMORSKIM

RAPORT WOJEWÓDZKI ZA ROK 2022

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

Katarzyna Słonina – wojewódzki koordynator oceny

Tomasz Kołakowski – naczelnik wydziału

Joanna Binaś

Aleksandra Matyśkiewicz

Gdańsk, 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 pomorskiego	15
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	33
7. Wyniki oceny jakości powietrza	39
7.1. Ocena wykonana ze względu na ochronę zdrowia ludzi	39
7.1.1. Dwutlenek siarki (SO ₂).....	39
7.1.2. Dwutlenek azotu (NO ₂).....	45
7.1.3. Tlenek węgla (CO).....	50
7.1.4. Benzen (C ₆ H ₆)	51
7.1.5. Ozon (O ₃)	53
7.1.6. Pył zawieszony PM ₁₀	59
7.1.7. Pył zawieszony PM _{2,5}	66
7.1.8. Ołów (Pb) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	70
7.1.9. Arsen (As) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	72
7.1.10. Kadm (Cd) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	74
7.1.11. Nikiel (Ni) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	76
7.1.12. Benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM ₁₀	78
7.1.13. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia ludzi	83
7.2. Ocena wykonana ze względu na ochronę roślin	83
7.2.1. Dwutlenek siarki (SO ₂).....	84
7.2.2. Tlenki azotu (NO _x)	88
7.2.3. Ozon (O ₃)	90
7.2.4. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin	96
8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia	96

9. Udokumentowanie wyników oceny	97
10. Podsumowanie oceny	99
11. Słownik skrótów i terminów użytych w opracowaniu	100

Załącznik. Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie pomorskim 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 pomorskiego. Zasadniczym elementem analiz było sklasyfikowanie stref województwa pomorskiego 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 pomorskiego 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 stężenia zanieczyszczeń.

1.1. Podstawy prawne oceny jakości powietrza

Zgodnie z art. 89 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 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 faza, przy ocenie którego stosuje się dotychczasowe oznaczenie klas: A1 i C1.

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

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

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

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

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

Klasa strefy	Poziom stężeń ozonu	Oczekiwane działania
D1	nieprzekraczający poziomu celu długoterminowego	- utrzymanie stężeń zanieczyszczenia w powietrzu poniżej poziomu celu długoterminowego
D2	powyżej poziomu celu długoterminowego	- dążenie do osiągnięcia poziomu celu długoterminowego 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 pyle zawieszonym PM₁₀,
- arsen (As) w pyle zawieszonym PM₁₀,
- kadm (Cd) w pyle zawieszonym PM₁₀,
- nikiel (Ni) w pyle zawieszonym PM₁₀,
- benzo(a)piren (B(a)P) w pyle zawieszonym PM₁₀.

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

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

Zgodnie z art. 89 ustawy - Prawo ochrony środowiska, kryteriami oceny i klasyfikacji stref w rocznej ocenie jakości powietrza 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 pyle zawieszonym PM₁₀ dokonuje się w strefach na terenie całego kraju, z wyłączeniem:

- terenów zamkniętych lub instalacji przemysłowych²,

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

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

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

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

W ocenie ze względu na ochronę zdrowia ludzi uwzględnia się wyniki pomiarów z właściwie zlokalizowanych stanowisk pomiarowych każdego typu (tła, 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 tlenków azotu (NO_x) i dwutlenku siarki (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 (O₃) 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 uśre- dniania	Klasa A	Klasa C
dwutlenek siarki	dopuszczalny	1-godz.	nie więcej niż 24 stężenia 1-godz. S1 > 350 µg/m ³	więcej niż 24 stężenia 1-godz. S1 > 350 µg/m ³
dwutlenek siarki	dopuszczalny	24-godz.	nie więcej niż 3 stężenia 24-godz. S24 > 125 µg/m ³	więcej niż 3 stężenia 24-godz. S24 > 125 µg/m ³
dwutlenek azotu	dopuszczalny	1-godz.	nie więcej niż 18 stężeń 1-godz. S1 > 200 µg/m ³	więcej niż 18 stężeń 1-godz. S1 > 200 µg/m ³
dwutlenek azotu	dopuszczalny	rok	Sa <= 40 µg/m ³	Sa > 40 µg/m ³
tlenek węgla	dopuszczalny	8-godz.	S8max <= 10 mg/m ³	S8max > 10 mg/m ³
benzen	dopuszczalny	rok	Sa <= 5 µg/m ³	Sa > 5 µg/m ³
pył zawieszony PM10	dopuszczalny	24-godz.	nie więcej niż 35 stężeń 24-godz. S24 > 50 µg/m ³	więcej niż 35 stężeń 24-godz. S24 > 50 µg/m ³
pył zawieszony PM10	dopuszczalny	rok	Sa <= 40 µg/m ³	Sa > 40 µg/m ³
pył zawieszony PM _{2,5}	dopuszczalny - faza II*	rok	Sa <= 20 µg/m ³ (klasa A1)	Sa > 20 µg/m ³ (klasa C1)
pył zawieszony PM _{2,5}	dopuszczalny – faza I*	rok	Sa <= 25 µg/m ³	Sa > 25 µg/m ³
ołów	dopuszczalny	rok	Sa <= 0,5 µg/m ³	Sa > 0,5 µg/m ³
arsen	docelowy	rok	Sa <= 6 ng/m ³	Sa > 6 ng/m ³
kadm	docelowy	rok	Sa <= 5 ng/m ³	Sa > 5 ng/m ³
nikiel	docelowy	rok	Sa <= 20 ng/m ³	Sa > 20 ng/m ³
benzo(a)piren	docelowy	rok	Sa <= 1 ng/m ³	Sa > 1 ng/m ³
ozon	docelowy	8-godz.	nie więcej niż 25 dni ze stężeniem S8max_d > 120 µg/m ³ (średnio dla ostatnich 3 lat)	więcej niż 25 dni ze stężeniem S8max_d > 120 µg/m ³ (średnio dla ostatnich 3 lat)

Objaśnienia do tabeli:

Sa – stężenie średnie roczne,

S1 – stężenie 1-godzinne,

S24 – stężenie średnie dobowe,

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

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

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

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

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

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

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

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

Objaśnienia do tabeli:

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

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

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

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

Objaśnienia do tabeli:

Sa – stężenie średnie roczne,

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Zanieczyszczenie	Parametr	Jednostka	Liczba miejsc po przecinku	Przykład
	percytyl S90,4 ze stężeń 24-godz.			
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 metodyk referencyjnych.

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

na stałych stanowiskach, których kompletność nie spełnia wymagań stawianych pomiarom intensywnym.

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

Obiektywne szacowanie w oparciu o analizę wyników modelowania matematycznego, wyników pomiarów prowadzonych na stacjach PM₁₀, 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).

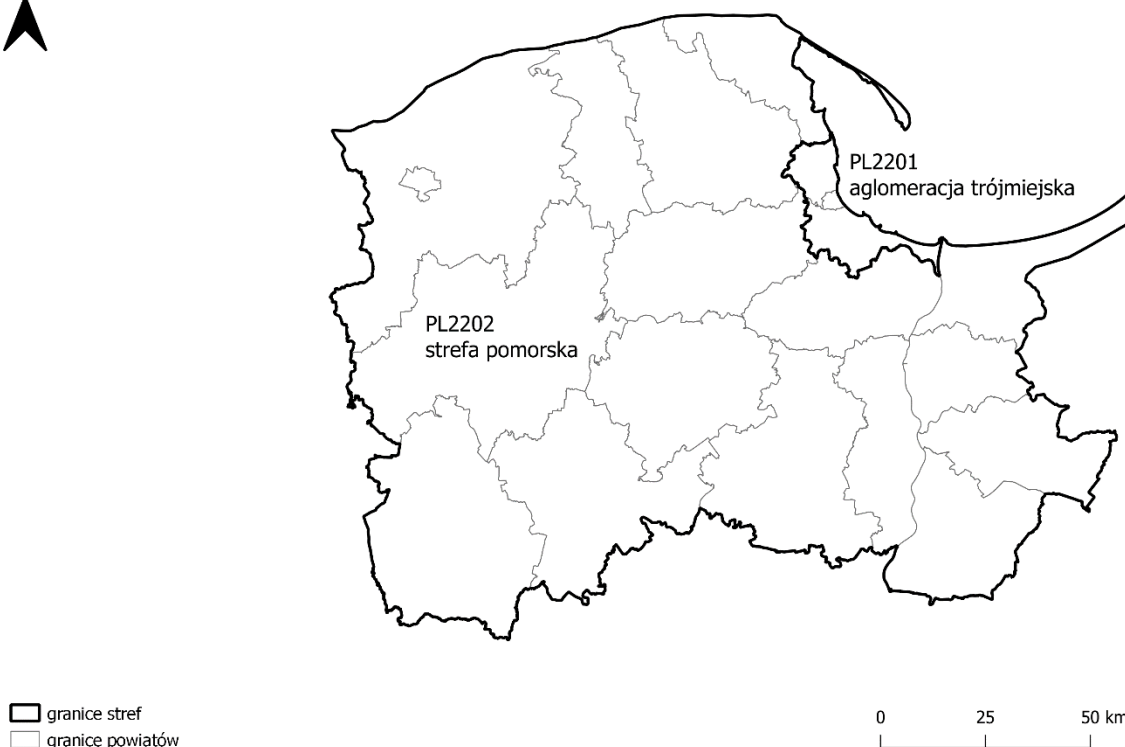
Załącznik ustawy – Prawo ochrony środowiska zawiera następujące grupy stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza w Polsce:

- aglomeracje o liczbie mieszkańców powyżej 250 tysięcy,
- miasta o liczbie mieszkańców powyżej 100 tysięcy lub zbliżonej do tej wartości, które do roku 2019 stanowiły samodzielne strefy,
- pozostały obszar województwa, nie wchodzący w skład wyżej wspomnianych aglomeracji i miast.

W województwie pomorskim ocenę jakości powietrza za rok 2022 przeprowadzono dla dwóch stref: strefy pomorskiej obejmującej obszar 17 918 km², który zamieszkuje 1 595 036 mieszkańców oraz strefy aglomeracji trójmiejskiej obejmującej obszar 418 km², który zamieszkuje 763 690 mieszkańców. Zestawienie przedstawionych danych zawiera tabela 3.1. Granice stref zilustrowano na rysunku 3.1.

Tabela 3.1. Zestawienie stref w województwie pomorskim [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	PL2201	aglomeracja trójmiejska	aglomeracja	418	763 690	tak	nie
2	PL2202	strefa pomorska	reszta województwa	17 918	1 595 036	tak	tak



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

3.2. Charakterystyka województwa pomorskiego

Województwo pomorskie jest położone w północnej części kraju nad Morzem Bałtyckim i spośród trzech nadmorskich województw jest najdalej wysunięte na północ (przyładek Rozewie, gmina Władysławowo). Od północnego wschodu graniczy z obwodem kaliningradzkim Federacji Rosyjskiej, także z województwami: warmińsko-mazurskim, kujawsko-pomorskim, wielkopolskim i zachodniopomorskim. Swoim zasięgiem obejmuje trzy jednostki geograficzne: Pobrzeże Bałtyckie, Pojezierze Pomorskie i Żuławy Wiślane.

W województwie znajduje się 16 powiatów i 4 miasta na prawach powiatu: Gdańsk, Sopot, Gdynia i Słupsk (rys. 3.2). W skład powiatów wchodzi 123 gminy (25 gmin miejskich, 81 wiejskich i 17 miejsko-wiejskich). Największym miastem, a zarazem stolicą województwa, jest miasto Gdańsk.



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

Powierzchnia województwa zajmuje 18 336 km², co stanowi 5,9% powierzchni kraju. Ukształtowanie terenu jest bardzo zróżnicowane. Występuje pięć typów rozległych przestrzennie struktur: wysoczyzny morenowe, równiny sandrowe, nadmorskie obszary wydmowe, równiny aluwialne i zastoiskowe, dna dolin i pradolin rzecznych. Na obszarze Żuław Wiślanych znajduje się obszar z największą depresją wynoszącą 1,8 m p.p.m. Krajobrazy pobraży są urozmaicone, a duży wpływ na nie ma morze. Takim przykładem oddziaływania jest powstanie wybrzeży klifowych, w tym najbardziej znanego Klifu Orłowskiego w Gdyni i tworzenie się wydm - najbardziej znane to wydmy ruchome w Słowińskim Parku Narodowym. Charakterystycznym elementem krajobrazu jest Półwysep Helski, usypany z piasku nanoszonego przez Bałtyk oraz pas pojezierza ze wzgórzami morenowymi z najwyższym punktem na Wierzycy (329 m n.p.m.), znajdujący się w paśmie Wzgórz Szymbarskich na Pojezierzu Kaszubskim.

Sąsiedztwo Morza Bałtyckiego ma duży wpływ na klimat. Jest on przejściowy, między klimatem morskim a kontynentalnym. W porównaniu do reszty Polski wiosna i lato są opóźnione i krótsze, natomiast okresy przedzimowe, zimy i przedwiośnia są znacznie dłuższe. Klimat można podzielić na dwie strefy: brzegową (do 30 km od linii brzegowej, charakteryzująca się znacznie łagodniejszym klimatem od kontynentalnego) oraz teren Pojezierza Pomorskiego i wysoczyzn morenowych. Różnica średnich rocznych temperatur powietrza między linią brzegową, a wysoczyznami wynosi około 2°C. Charakterystyczne dla obszaru są stosunkowo wysokie opady, osiągające ponad 590 mm rocznie. Dodatkowo, w rejonie nadmorskim występują silne wiatry, nawet do 70 dni w roku.

Województwo pomorskie charakteryzuje się bogatą siecią hydrograficzną i dużymi zasobami wodnymi. Wisła jest największą rzeką województwa, której ujście znajduje się z Zatoki Gdańskiej. Jako największa rzeka w Polsce biegnąca wzdłuż całego kraju jest narażona na silne wpływy antropogeniczne, co ma bezpośredni wpływ na stan Zatoki Gdańskiej i Bałtyku. Oprócz Wisły ważnymi rzekami w województwie są: Słupia, Wieprza, Łupawa, Łeba, Reda, Wierzyca i Radunia, górne biegi Brdy i Wdy oraz sztucznie odcięte od Wisły deltowe Nogat i Szkarpa. Cechą, która wyróżnia województwo są liczne jeziora, tworzące skupiska o jednej z największej jeziorności w Polsce. Ich łączna liczba przekracza 18 tysięcy, w tym 12 dużych jezior o powierzchni ponad 500 ha. Większość z tych jezior podlega monitoringowi środowiskowemu w kontekście zarządzania wodami i należą jednocześnie do Jednolitych Części Wód Powierzchniowych (JCWP). Największe z nich to jeziora: Łebsko, Gardno, Żarnowieckie i Charzykowskie.

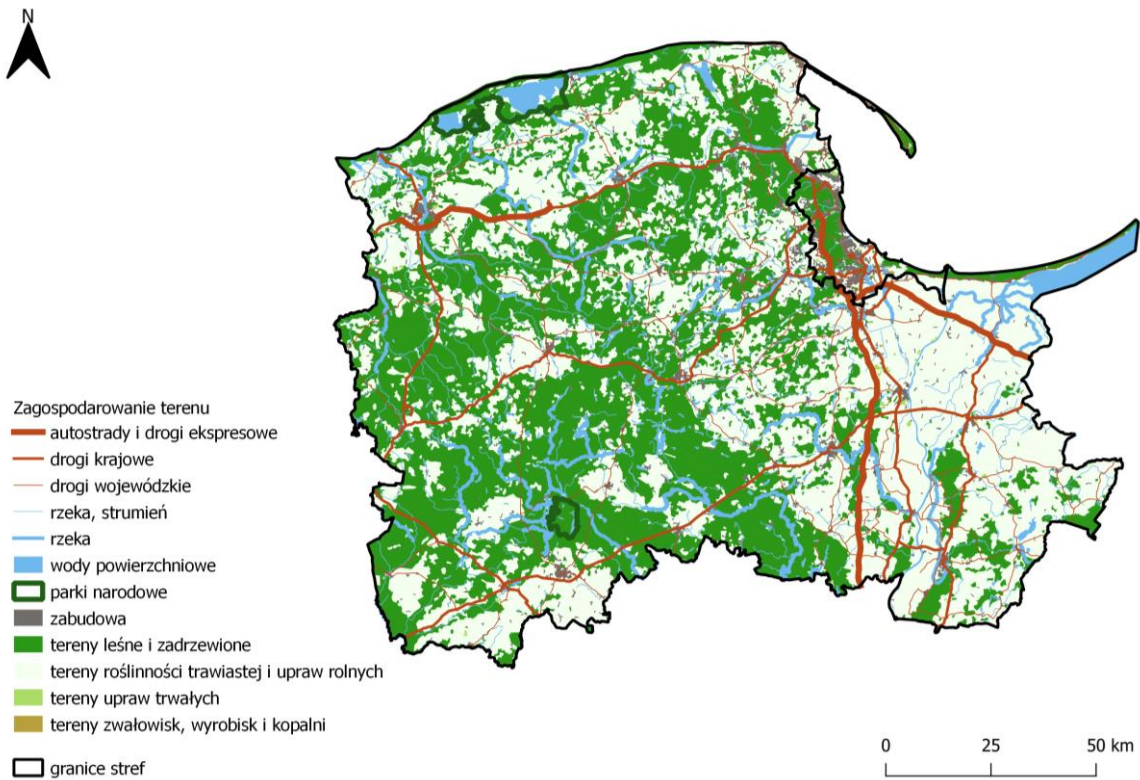
Województwo pomorskie jest jednym z najbardziej zalesionych województw w kraju (ponad 36% powierzchni województwa). Powierzchnia lasów wynosi ponad 675 tys. ha. Szczególną atrakcją przyrodniczo-turystyczną jest brzeg morski i plaże. Długość linii brzegowej wynosi 316 km.

Na terenie województwa znajdują się dwa parki narodowe, których powierzchnia stanowi 4,4% ogólnej powierzchni objętych formami ochrony przyrody w województwie:

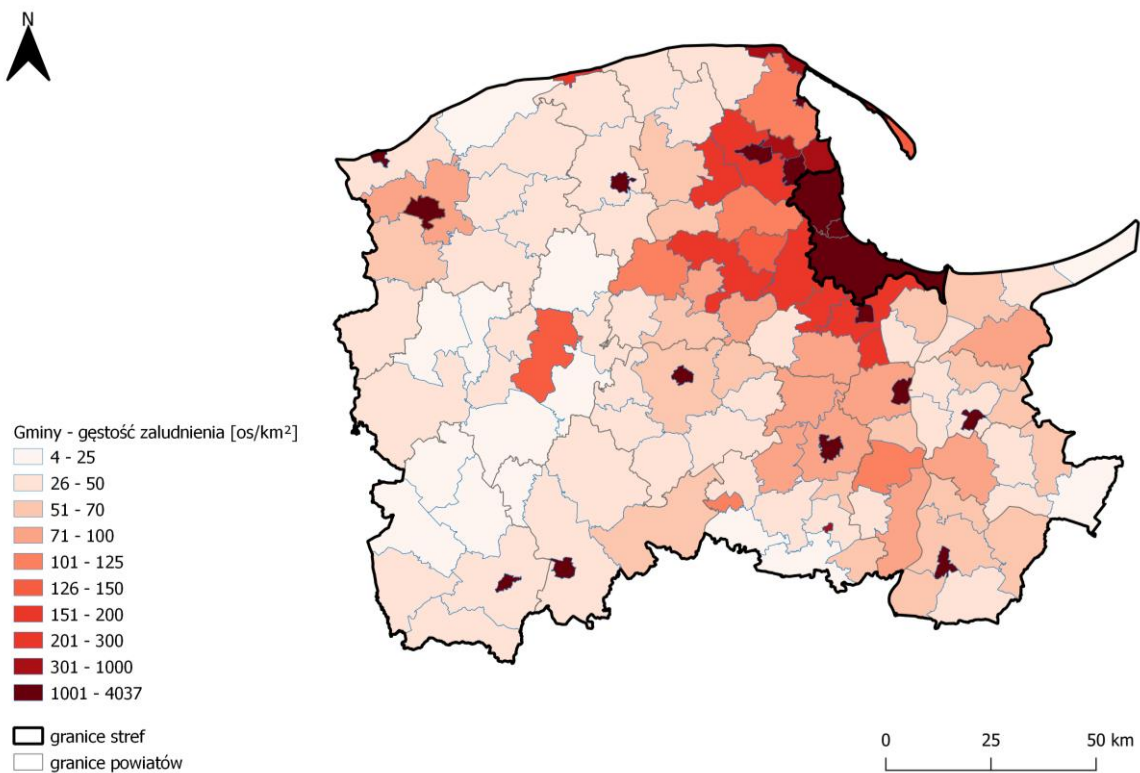
- Słowiński Park Narodowy utworzony w 1966 roku, znany głównie z ruchomych wydm nadmorskich, których prędkość przemieszczania to od 3 do 10 m na rok. W roku 1977 roku został wpisany do Sieci Światowych Rezerwatów Biosfery UNESCO,
- Park Narodowy „Bory Tucholskie” utworzony w 1996 roku, którego 80% powierzchni obejmują lasy. Typowy element parku stanowią również długie, głębokie, o stromych zboczach wyżłobione przez wody lodowcowe – jeziora rynnowe.

Dodatkowo w województwie jest 9 parków krajobrazowych oraz 134 rezerваты przyrody.

Gospodarka województwa jest na bardzo wysokim i stabilnym poziomie. Ponad połowa regionalnego PKB wytwarzana jest w Trójmieście i zlokalizowana jest w zakresie usług, w których główną rolę odgrywa turystyka, ale też przemysł, budownictwo oraz handel. Głównymi gałęziami przemysłu jest przemysł morski, możliwy dzięki dynamicznie rozwijającym się portom zlokalizowanym w Gdyni i Gdańsku, przemysł drzewno-papierniczy, petrochemiczny i elektro-mechaniczny. Do ważnych sektorów należą również: elektronika, logistyka, nowoczesne usługi dla biznesu, ICT, biotechnologia i chemia lekka oraz przetwórstwo rolno-spożywcze (w tym przetwórstwo rybne). W gospodarstwach rybnych najbardziej rozwinięta jest hodowla ryb łososiowatych (głównie pstrąga tęczowego) oraz karpia. Dla celów konsumpcyjnych najwięcej hoduje się pstrąga źródlanego, karasia, lina, amura, jesiotra, szczupaka, tołpygę, łososia, okonia i palie.



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



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

4. System rocznej oceny jakości powietrza w województwie

4.1. System pomiarów zanieczyszczeń powietrza

Na terenie województwa pomorskiego na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza za rok 2022 stosowano **pomiary intensywne** – wykonywane na stałych stanowiskach, obejmujące:

- pomiary automatyczne,
- pomiary manualne prowadzone codziennie.

W 2022 r. w ramach systemu PMŚ na terenie województwa pomorskiego funkcjonowało ogółem 16 stacji pomiarowych. Pomiary realizowane były przez:

- Główny Inspektorat Ochrony Środowiska – monitoring w wojewódzkiej sieci stacji pomiarowych, w ramach ogólnopolskiego systemu monitoringu powietrza – 9 stacji pomiarowych,
- Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy (IMGW-PIB) – 1 stacja pomiarowa,
- Agencję Regionalnego Monitoringu Atmosfery Gdańsk-Gdynia-Sopot (ARMAG) – 6 stacji pomiarowych.

Zakres prowadzonego monitoringu to pomiary stężeń: dwutlenku siarki, tlenku azotu, dwutlenku azotu, tlenków azotu, benzenu, tlenku węgla, ozonu, pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5 w powietrzu, a także pomiary ołowiu, arsenu, kadmu, niklu i benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10. Na stacji miejskiej zlokalizowanej w Gdańsku Wrzeszczu prowadzone były również pomiary składu pyłu zawieszonego PM10 pod kątem zawartości wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA).

Lokalizacja stacji jest z reguły niezmienna, weryfikowana cyklicznie na podstawie analizy wyników w tzw. „pięcioletniej oceny jakości powietrza”, która jest wykonywana 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.

Prowadzenie badań w stałych lokalizacjach umożliwia obserwowanie zmian jakości powietrza atmosferycznego w wieloleciu. Funkcjonujący w 2022 r. system ocen jakości powietrza w województwie pomorskim zgodny był z wynikami aktualnej oceny pięcioletniej wykonanej w roku 2019.

Centralne Laboratorium Badawcze (CLB) w Gdańsku dysponuje 1 mobilną stacją pomiarową, za pomocą której wykonuje pomiary w miastach województwa pomorskiego, które nie są objęte stałym monitoringiem jakości powietrza atmosferycznego w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ). W 2022 r. przy pomocy stacji mobilnej prowadzone były pomiary całoroczne w Chojnicach przy placu Emsdetten.

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

- **tła miejskiego** – lokalizowane na obszarach miejskich. Stacje lokalizowane są w taki sposób, aby na poziom zanieczyszczenia miało wpływ łączne oddziaływanie emisji zanieczyszczeń pochodzących z wielu źródeł emisji, zaliczanych do różnych kategorii: emisja z indywidualnego

ogrzewania budynków, ze środków transportu, z zakładów przemysłowych (14 stacji w województwie),

- **podmiejskie** – lokalizowane w pobliżu miast o dużej liczbie mieszkańców, w pewnej odległości od miejsca maksymalnej emisji prekursorów ozonu (1 stacja w Łebie),
- **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 Liniewku Kościerskim).

W przypadku, gdy na jednej stacji realizowane były jednoczesne pomiary danej substancji metodą referencyjną i niereferencyjną w rocznej ocenie jakości powietrza za 2022 r. wykorzystano wyniki pomiarów wykonywanych metodą referencyjną bądź równoważną.

W 2022 r. wszystkie stanowiska pomiarowe wykorzystane w ocenie spełniały wymagania dotyczące jakości danych, w tym wymaganego procentu ważnych danych w roku i **były wystarczające do dokonania klasyfikacji stref województwa pomorskiego w odniesieniu do wszystkich substancji**, dla których w prawie krajowym i w dyrektywach UE określono normatywne stężenia w postaci poziomów dopuszczalnych/docelowych/celu długoterminowego w powietrzu, ze względu na ochronę zdrowia ludzi i ochronę roślin.

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

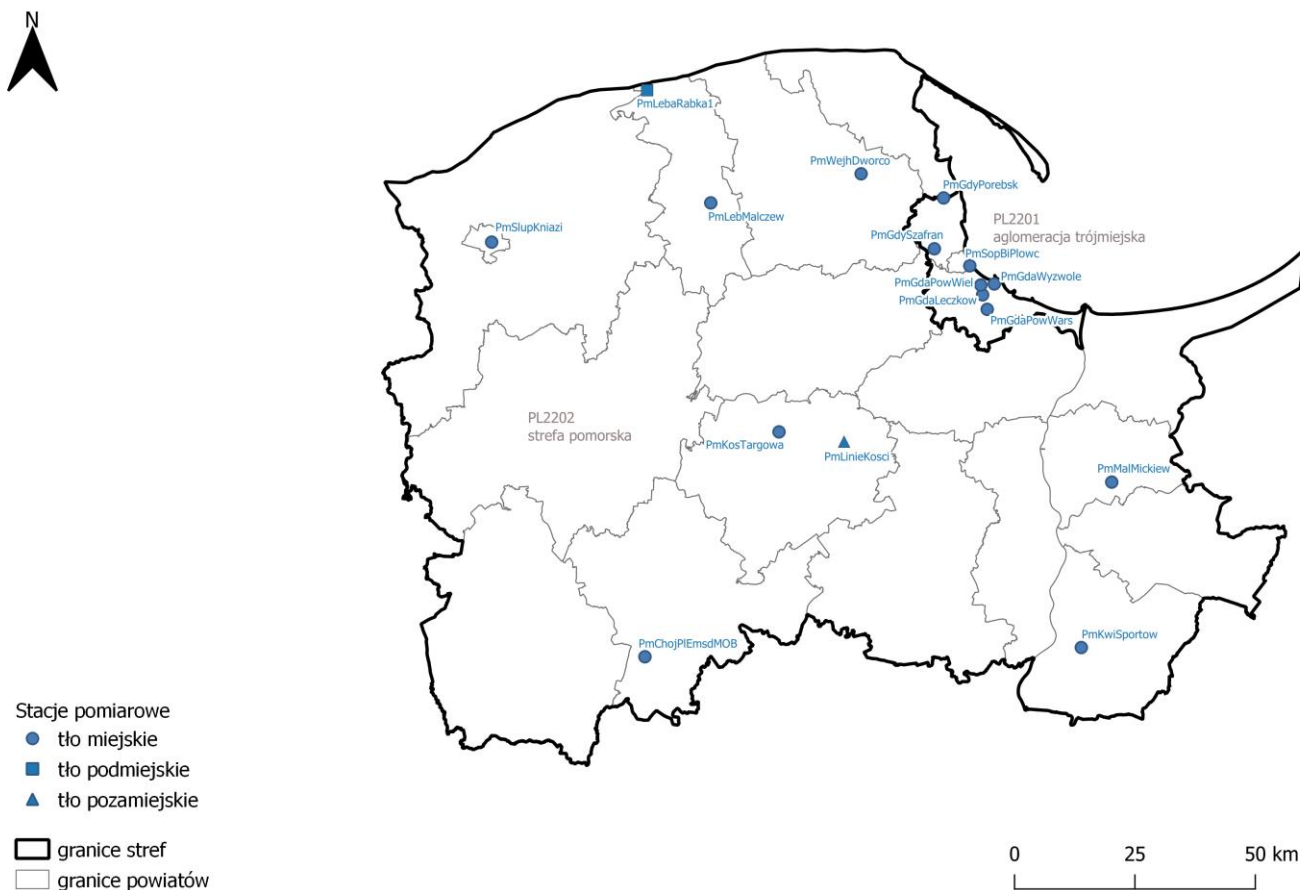
L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Adres stacji	Powiat	Gmina	Szer. geogr.	Dł. geogr.	Typ obszaru	Typ stacji
1	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaLeczkow	Gdańsk, ul. Leczkowa	ul. Leczkowa	Gdańsk	Gdańsk	54.380279	18.620274	miejski	tło
2	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaPowWars	Gdańsk, ul. Powstańców Warszawskich	ul. Powstańców Warszawskich	Gdańsk	Gdańsk	54.353336	18.635283	miejski	tło
3	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaPowWiel	Gdańsk, ul. Powstańców Wielkopolskich	ul. Powstańców Wielkopolskich	Gdańsk	Gdańsk	54.398639	18.614333	miejski	tło
4	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaWyzwole	Gdańsk, ul. Wyzwolenia	ul. Wyzwolenia	Gdańsk	Gdańsk	54.400833	18.657497	miejski	tło
5	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdyPorebsk	Gdynia, ul. Porębskiego	ul. Porębskiego	Gdynia	Gdynia	54.560836	18.493331	miejski	tło
6	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdySzafran	Gdynia, ul. Szafranowa	ul. Szafranowa	Gdynia	Gdynia	54.465758	18.464911	miejski	tło
7	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmSopBiPłowc	Sopot, ul. Bitwy Pod Płowcami	ul. Bitwy pod Płowcami	Sopot	Sopot	54.434510	18.578840	miejski	tło
8	PL2202	strefa pomorska	PmChojPIEmsdMOB	Chojnice, Pl. Emsdetten	plac Emsdetten	chojnicki	Chojnice	53.696546	17.564500	miejski	tło
9	PL2202	strefa pomorska	PmKosTargowa	Kościerzyna, ul. Targowa	ul. Targowa	kościerski	Kościerzyna	54.120694	17.975861	miejski	tło
10	PL2202	strefa pomorska	PmKwiSportow	Kwidzyn, ul. Sportowa	ul. Sportowa	kwidzyński	Kwidzyn	53.722361	18.936917	miejski	tło
12	PL2202	strefa pomorska	PmLebMalczew	Lębork, ul. Malczewskiego	ul. Malczewskiego	łęborski	Lębork	54.546167	17.746194	miejski	tło
11	PL2202	strefa pomorska	PmLebaRabka1	Łeba, IMGW	ul. Rąbka 1a	łęborski	Łeba	54.754139	17.534528	podmiejski	tło
13	PL2202	strefa pomorska	PmLinieKosci	Liniewko Kościerskie		kościerski	Nowa Karczma	54.104111	18.182972	pozamiejski	tło
14	PL2202	strefa pomorska	PmMalMickiew	Malbork, ul. Mickiewicza	ul. Mickiewicza	malborski	Malbork	54.031247	19.032899	miejski	tło
15	PL2202	strefa pomorska	PmSlupKniazzi	Słupsk, ul. Kniaziewicza	ul. Kniaziewicza 30	Słupsk	Słupsk	54.463611	17.046722	miejski	tło
16	PL2202	strefa pomorska	PmWejhDworco	Wejherowo, ul. Dworcowa	ul. Dworcowa	wejherowski	Wejherowo	54.604500	18.227760	miejski	tło

Tabela 4.2. Zestawienie stanowisk pomiarowych, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie rocznej [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	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaLeczkow	tło	As(PM10)	man.	Tak	Nie
2	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaLeczkow	tło	BaP(PM10)	man.	Tak	Nie
3	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaLeczkow	tło	C ₆ H ₆	aut.	Tak	Nie
4	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaLeczkow	tło	Cd(PM10)	man.	Tak	Nie
5	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaLeczkow	tło	CO	aut.	Tak	Nie
6	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaLeczkow	tło	Ni(PM10)	man.	Tak	Nie
7	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaLeczkow	tło	NO ₂	aut.	Tak	Nie
8	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaLeczkow	tło	O ₃	aut.	Tak	Nie
9	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaLeczkow	tło	Pb(PM10)	man.	Tak	Nie
10	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaLeczkow	tło	PM10	man.	Tak	Nie
11	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaLeczkow	tło	PM2,5	aut.	Tak	Nie
12	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaLeczkow	tło	SO ₂	aut.	Tak	Nie
13	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaPowWars	tło	CO	aut.	Tak	Nie
14	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaPowWars	tło	NO ₂	aut.	Tak	Nie
15	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaPowWars	tło	PM10	aut.	Tak	Nie
16	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaPowWars	tło	PM2,5	aut.	Tak	Nie
17	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaPowWars	tło	SO ₂	aut.	Tak	Nie
18	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaPowWiel	tło	PM2,5	man.	Tak	Nie
19	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaWyzwole	tło	CO	aut.	Tak	Nie
20	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaWyzwole	tło	NO ₂	aut.	Tak	Nie
21	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaWyzwole	tło	PM10	aut.	Tak	Nie
22	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaWyzwole	tło	PM2,5	aut.	Tak	Nie
23	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaWyzwole	tło	SO ₂	aut.	Tak	Nie
24	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdyPorebsk	tło	CO	aut.	Tak	Nie
25	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdyPorebsk	tło	NO ₂	aut.	Tak	Nie
26	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdyPorebsk	tło	O ₃	aut.	Tak	Nie
27	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdyPorebsk	tło	PM10	aut.	Tak	Nie

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Typ stanowiska	Zanieczyszczenie	Typ pomiaru	Wykorzystano w ocenie rocznej	
							ochr. zdrowia ludzi	ochr. roślin
28	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdyPorebsk	tło	PM2,5	aut.	Tak	Nie
29	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdyPorebsk	tło	SO ₂	aut.	Tak	Nie
30	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdySzafran	tło	NO ₂	aut.	Tak	Nie
31	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdySzafran	tło	O ₃	aut.	Tak	Nie
32	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdySzafran	tło	PM10	aut.	Tak	Nie
33	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdySzafran	tło	PM2,5	aut.	Tak	Nie
34	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdySzafran	tło	SO ₂	aut.	Tak	Nie
35	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmSopBiPlowc	tło	CO	aut.	Tak	Nie
36	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmSopBiPlowc	tło	NO ₂	aut.	Tak	Nie
37	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmSopBiPlowc	tło	PM10	aut.	Tak	Nie
38	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmSopBiPlowc	tło	PM2,5	aut.	Tak	Nie
39	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmSopBiPlowc	tło	SO ₂	aut.	Tak	Nie
40	PL2202	strefa pomorska	PmChojPIEmsdMOB	tło	As(PM10)	man.	Tak	Nie
41	PL2202	strefa pomorska	PmChojPIEmsdMOB	tło	BaP(PM10)	man.	Tak	Nie
42	PL2202	strefa pomorska	PmChojPIEmsdMOB	tło	Cd(PM10)	man.	Tak	Nie
43	PL2202	strefa pomorska	PmChojPIEmsdMOB	tło	Ni(PM10)	man.	Tak	Nie
44	PL2202	strefa pomorska	PmChojPIEmsdMOB	tło	NO ₂	aut.	Tak	Nie
45	PL2202	strefa pomorska	PmChojPIEmsdMOB	tło	Pb(PM10)	man.	Tak	Nie
46	PL2202	strefa pomorska	PmChojPIEmsdMOB	tło	PM10	man.	Tak	Nie
47	PL2202	strefa pomorska	PmKosTargowa	tło	BaP(PM10)	man.	Tak	Nie
48	PL2202	strefa pomorska	PmKosTargowa	tło	C ₆ H ₆	aut.	Tak	Nie
49	PL2202	strefa pomorska	PmKosTargowa	tło	NO ₂	aut.	Tak	Nie
50	PL2202	strefa pomorska	PmKosTargowa	tło	PM10	man.	Tak	Nie
51	PL2202	strefa pomorska	PmKosTargowa	tło	PM2,5	aut.	Tak	Nie
52	PL2202	strefa pomorska	PmKosTargowa	tło	PM2,5	man.	Tak	Nie
53	PL2202	strefa pomorska	PmKwiSportow	tło	PM10	man.	Tak	Nie
57	PL2202	strefa pomorska	PmLebMalczew	tło	BaP(PM10)	man.	Tak	Nie
58	PL2202	strefa pomorska	PmLebMalczew	tło	CO	aut.	Tak	Nie

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Typ stanowiska	Zanieczyszczenie	Typ pomiaru	Wykorzystano w ocenie rocznej	
							ochr. zdrowia ludzi	ochr. roślin
59	PL2202	strefa pomorska	PmLebMalczew	tło	O ₃	aut.	Tak	Nie
60	PL2202	strefa pomorska	PmLebMalczew	tło	PM10	man.	Tak	Nie
61	PL2202	strefa pomorska	PmLebMalczew	tło	PM2,5	aut.	Tak	Nie
54	PL2202	strefa pomorska	PmLebaRabka1	tło	NO ₂	man.	Tak	Nie
55	PL2202	strefa pomorska	PmLebaRabka1	tło	O ₃	aut.	Tak	Tak
56	PL2202	strefa pomorska	PmLebaRabka1	tło	SO ₂	man.	Tak	Tak
62	PL2202	strefa pomorska	PmLinieKosci	tło	NO ₂	aut.	Tak	Nie
63	PL2202	strefa pomorska	PmLinieKosci	tło	NO _x	aut.	Nie	Tak
64	PL2202	strefa pomorska	PmLinieKosci	tło	O ₃	aut.	Tak	Tak
65	PL2202	strefa pomorska	PmLinieKosci	tło	SO ₂	aut.	Tak	Tak
66	PL2202	strefa pomorska	PmMalMickiew	tło	CO	aut.	Tak	Nie
67	PL2202	strefa pomorska	PmMalMickiew	tło	NO ₂	aut.	Tak	Nie
68	PL2202	strefa pomorska	PmMalMickiew	tło	O ₃	aut.	Tak	Nie
69	PL2202	strefa pomorska	PmMalMickiew	tło	PM10	aut.	Tak	Nie
70	PL2202	strefa pomorska	PmMalMickiew	tło	SO ₂	aut.	Tak	Nie
71	PL2202	strefa pomorska	PmSlupKniazi	tło	C ₆ H ₆	aut.	Tak	Nie
72	PL2202	strefa pomorska	PmSlupKniazi	tło	O ₃	aut.	Tak	Nie
73	PL2202	strefa pomorska	PmSlupKniazi	tło	PM10	man.	Tak	Nie
74	PL2202	strefa pomorska	PmWejhDworco	tło	BaP(PM10)	man.	Tak	Nie
75	PL2202	strefa pomorska	PmWejhDworco	tło	PM10	man.	Tak	Nie



Rysunek 4.1. Lokalizacja stacji pomiarowych w województwie pomorskim, 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 pomorskiego, wykorzystano bezpośrednio wyniki modelowania dostarczone przez IOŚ-PIB. W odniesieniu do zanieczyszczeń: SO_2 (stężenia 1-godzinne, 24-godzinne, sezon zimowy), SO_2 (stężenia roczne), NO_2 (stężenia roczne), NO_2 (stężenia 1-godzinne), NO_x (stężenia roczne), O_3 (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 osiąganę 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-lagrangowski. Do modelowania przemian dla substancji chemicznych wymagane są obliczenia dodatkowych wielkości zależnych od aktualnych wartości parametrów meteorologicznych, tj. prędkości depozycji suchej, sedymentacji pyłów, depozycji mokrej i współczynników fotolizy. W przypadku części reakcji chemicznych stałe reakcji są również zależne od wartości temperatury i ciśnienia.

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

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

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

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

Na potrzeby obliczeń wykorzystano globalne pola meteorologiczne w postaci analiz obiektywnych z roku 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 PM2,5 wykorzystano narzędzie DELTA tool w najnowszej dostępnej wersji.

Wyniki uzyskane bezpośrednio z modelowania zostały poddane reanalizie. Asymilacja danych pomiarowych naziemnych została przeprowadzona dla roku 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:

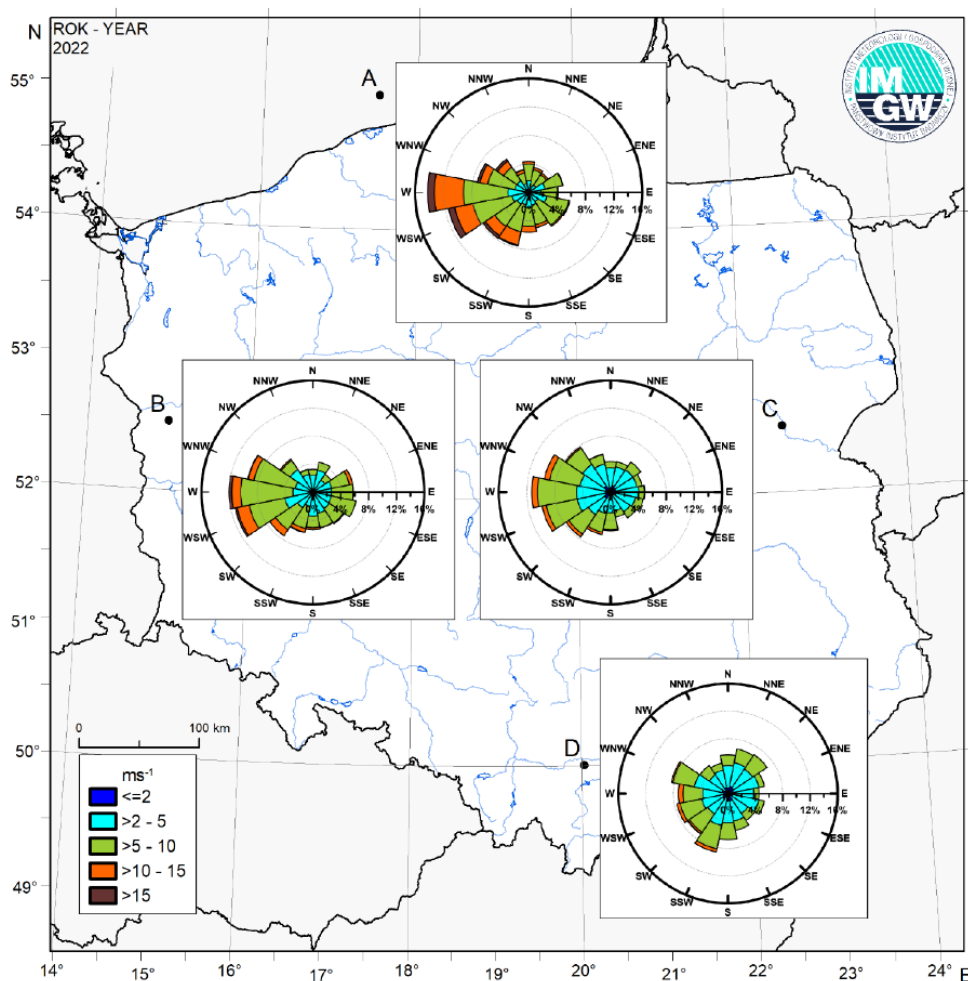
- a) wyników modelowania matematycznego wykonanego na poziomie krajowym przez Instytut Ochrony Środowiska - Państwowy Instytut Badawczy na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza,

- 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.

5. Warunki meteorologiczne w roku podlegającym ocenie

Jednym z istotnych czynników mających wpływ na stężenia 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 badanym 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: 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 północy (sektory od NW do NE) – 46%. Udział napływu mas powietrza z zachodu wyniósł 33%.

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 czynników, który również warunkuje jakość powietrza jest opad atmosferyczny, który poprzez wymywanie zanieczyszczeń wpływa na obniżenie ich 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 8,7°C i była równa średniej rocznej wieloletniej. Rok ten można zaliczyć do lat normalnych termicznie. Najcieplejszym regionem był Pas Wybrzeży i Pas Pobrzeży Południowobałtyckich, gdzie średnia obszarowa wyniosła 9°C i była wyższa od wyznaczonej normy dla tego obszaru o 0,1°C.

Przestrzenne zróżnicowanie temperatury w skali rocznej wskazuje na to, że wartości średniej rocznej temperatury powietrza na całym obszarze Polski wzrastały z kierunku wschodniego i południowego w kierunku zachodnim. W skali 2022 roku najchłodniejszym obszarem były północno-wschodnie obszary Polski (Suwałki) oraz wyższe partie Sudetów i Tatr.

Najniższe wartości średniej rocznej temperatury wystąpiły w Suwałkach. Temperatura wynosiła tam 7,2°C i była równa z normą wieloletnią. Średnia roczna temperatura w stacji wysokogórskiej - Kasprowy Wierch spadła do -0,1°C (0,2°C poniżej normy), na Śnieżce wynosiła ona 0,9°C (0,5°C poniżej normy). Najcieplej było w zachodniej części kraju. Najwyższe wartości średniej rocznej temperatury powietrza odnotowano we Wrocławiu i Słubicach: 9,8°C. Wskaźnik odchyień średniej rocznej temperatury z okresu 1991-2020 zawierał się z granicach -0,5°C do 0,5°C. Odchylenie średniej rocznej temperatury powietrza było wyższe od normy w północno - zachodniej Polsce, a niższe w pozostałej części kraju.

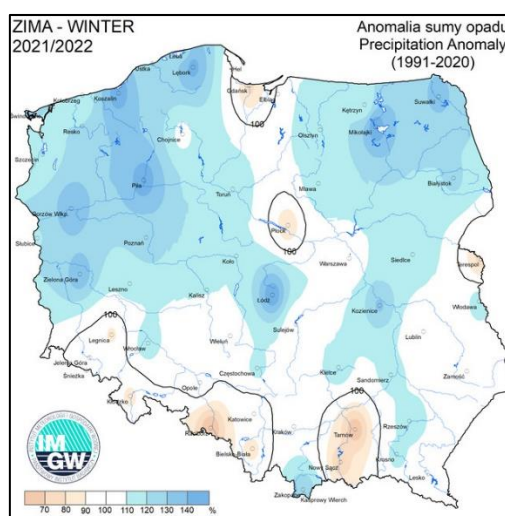
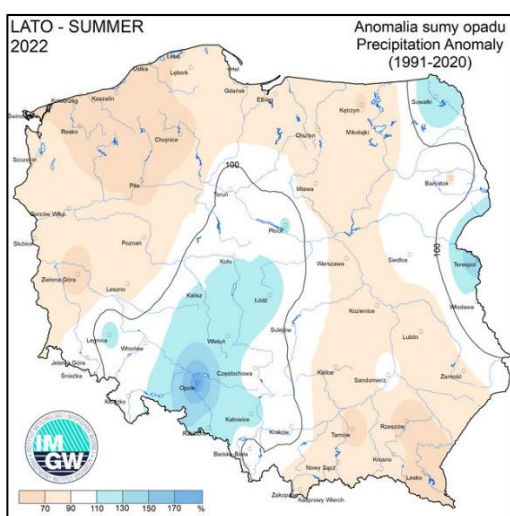
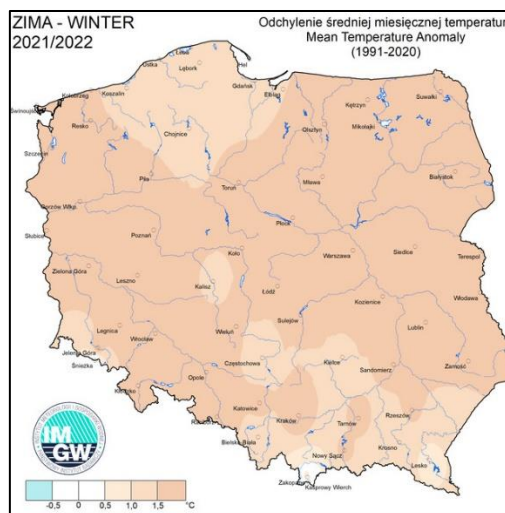
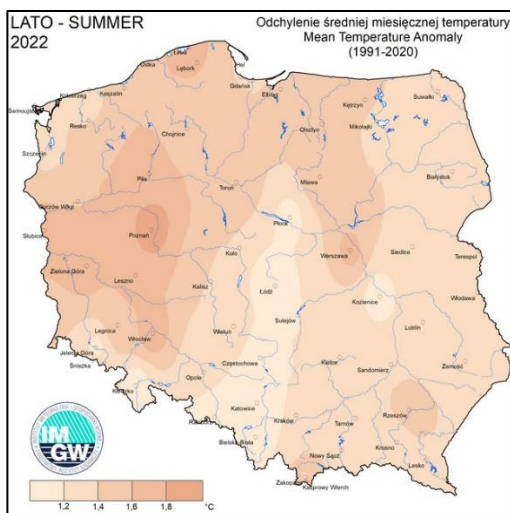
Najzimniejszym miesiącem był luty. Średnia temperatura powietrza wyniosła -1,6°C i była o 1,5°C niższa od średniej wieloletniej wartości temperatury dla tego miesiąca. Uznać go można za lekko chłodny biorąc pod uwagę średnią roczną temperaturę z całego kraju.

Najcieplejszym miesiącem był lipiec. Średnia obszarowa temperatura w tym miesiącu wynosiła 20,9°C i była o 2,1°C wyższa od średniej wieloletniej wartości temperatury dla tego miesiąca. Lipiec 2022 r., według klasyfikacji warunków termicznych, należy zaliczyć do ekstremalnie ciepłych, uwzględniając średnią dla Polski.

Liczba godzin, słonecznych, mieściła się w przedziale 1400 – 2200 godzin. Najwięcej godzin słonecznych było na wschodzie kraju, a najmniej na zachodzie Polski.

Średnia suma opadu atmosferycznego w Polsce w 2022 roku wynosiła 627,4 mm, co stanowiło 103% normy określonej na podstawie pomiarów w latach 1991-2020. Sumy opadów w 2022 r. wahały się od nieco ponad 450 mm do blisko 1050 mm. Najwyższe sumy odnotowano w Tatrach. Opady atmosferyczne zawierały się w przedziale 80-190% normy wieloletniej (1991-2020).

Najbardziej zasobny w opady atmosferyczne był sierpień, suma wyniosła 140,1 mm, co stanowiło 212% normy dla tego miesiąca i należy zaliczyć go do miesięcy skrajnie wilgotnych. Według średniej obszarowej obejmującej okres od 1966 r. sierpień z 2022 r. plasuje się na 2. pozycji. Najmniej zasobnym miesiącem w opady atmosferyczne był październik. Uśredniona suma opadu w Polsce wyniosła 19,2 mm, co stanowiło 41% normy. Miesiąc ten zalicza się do okresów bardzo suchych.



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>]

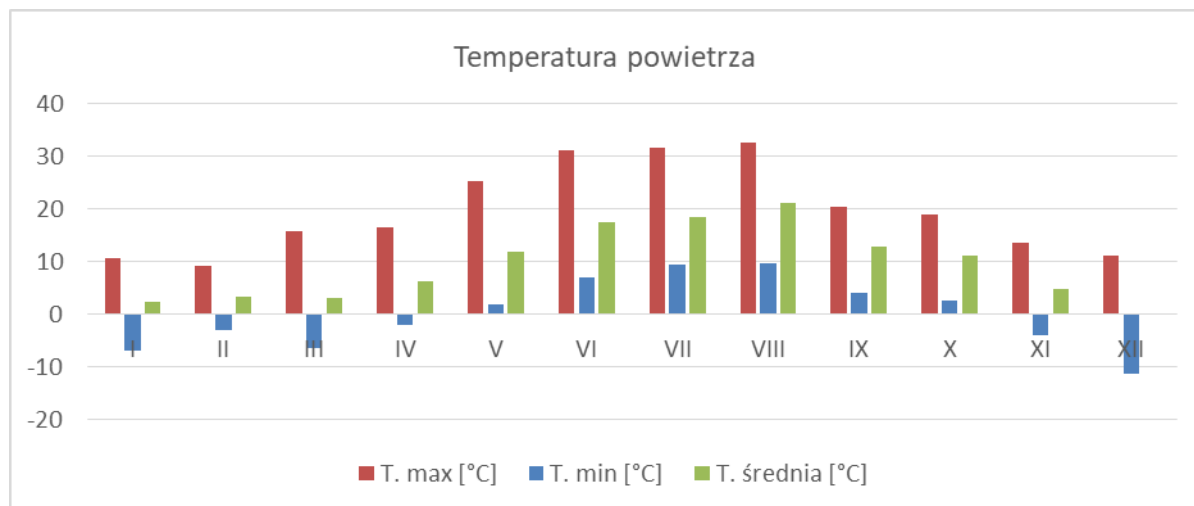
W województwie pomorskim, podobnie jak na terenie całego kraju, w roku 2022 zanotowano wzrost średnich temperatur w odniesieniu do roku 2021. Jednym z najcieplejszych miast w województwie był Gdańsk. Średnia roczna temperatura w roku 2022 wyniosła 9,4°C, a w roku ubiegłym 8,7°C. Wzrost temperatury uzyskano również dla wartości średniookresowych dla miesięcy zimowych, gdzie w 2022 roku średnia temperatura w Gdańsku była wyższa niż w 2021 roku. Największe różnice temperatur uzyskano dla średniej temperatury w lutym, która wyniosła 3,4°C, natomiast w roku 2021 było to - 2,3°C.

Najcieplejszym miesiącem w 2022 roku był sierpień (średnia temperatura w Gdańsku wyniosła 21,1°C), będąc rekordowo ciepłym miesiącem w ostatnich latach. W porównaniu do roku 2021 różnica wyniosła 3,6°C. Wyjątkowo ciepłym miesiącem był również październik (11,2°C), zwłaszcza w porównaniu do roku 2021 (9,6°C), ale i także do lat ubiegłych. Najzimniejszym miesiącem był grudzień (średnia temperatura w Gdańsku wyniosła 0,2°C).

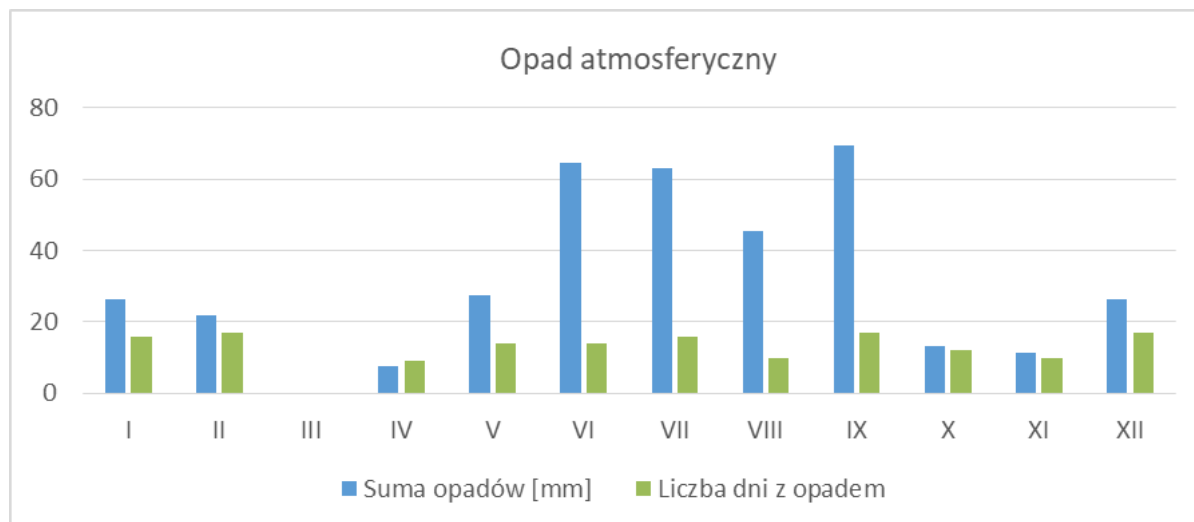
Miesiącem, w którym odnotowano najwyższą dobową temperaturę w stolicy województwa był sierpień (32,6°C). Równie ciepłe dni odnotowano w czerwcu (31,1°C) i lipcu (31,7°C). Najniższa dobową temperaturą była w grudniu (- 11,2°C).

Suma opadu atmosferycznego w Gdańsku wynosiła 376,2 mm, będąc jednym z najniższych w całej Polsce w roku 2022. Najwyższa wartość opadów w Gdańsku przypada na wrzesień (69,4 mm), zaś najniższa na luty (0 mm), co jest rekordowo niskim wynikiem. Największą ilością dni z opadami charakteryzowały się miesiące styczeń, luty i grudzień, mając ich odpowiednio 19, 20 i 18.

Na terenie województwa pomorskiego, w Gdańsku odnotowano 2121,7 godzin słonecznych w ciągu całego roku. Najbardziej słonecznym był okres marzec-sierpień, gdzie usłonecznienie nie spadało poniżej 200 godzin w miesiącu. W marcu odnotowano rekordową sumę godzin słonecznych dla tego miesiąca, która wyniosła 252,6.



Rysunek 5.3. Miesięczna temperatura powietrza w Gdańsku w 2022 roku [opracowanie własne, źródło danych: IMGW-PIB]



Rysunek 5.4. Miesięczny opad atmosferyczny w Gdańsku w 2022 roku [opracowanie własne, źródło danych: IMGW-PIB]

6. Emisja zanieczyszczeń do powietrza na obszarze województwa

Głównym źródłem zanieczyszczenia powietrza w województwie pomorskim 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 pomorskiego, 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.

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 pomorskiego w podziale na strefy oraz źródła emisji.

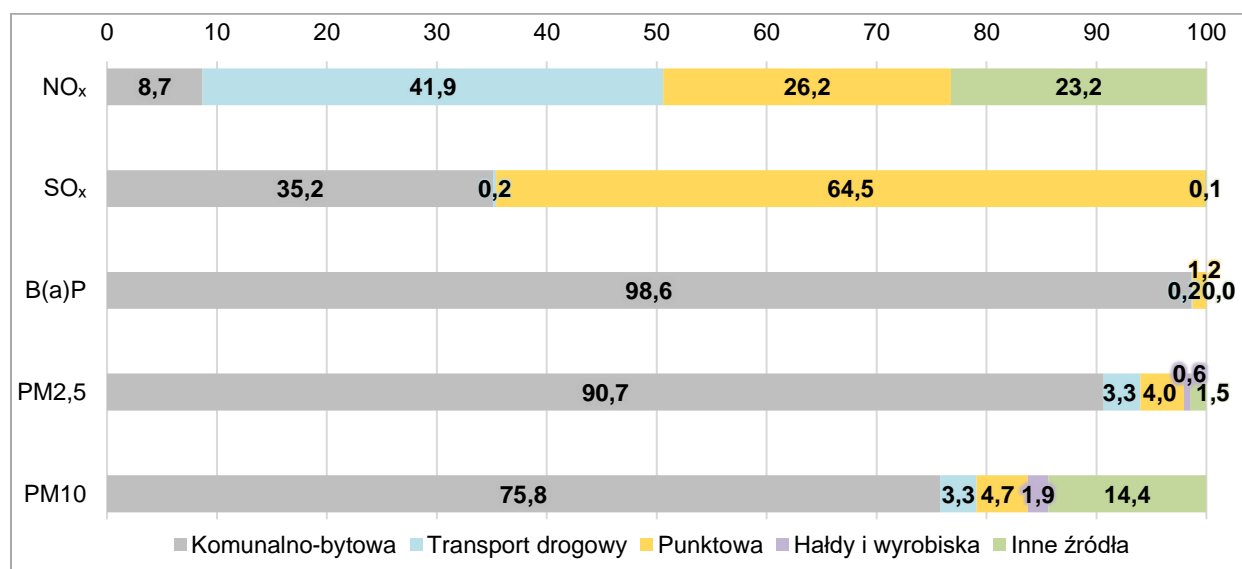
Zestawienia zostały przygotowane przez GIOŚ na podstawie danych przekazanych przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBIZE) działający w strukturach Instytutu Ochrony Środowiska - Państwowego Instytutu Badawczego (IOŚ-PIB). Inwentaryzacja emisji została wykonana m.in. na potrzeby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

Sposób szacowania emisji 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 ze 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 nie jeżdżących 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.



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

Tabela 6.1. Zestawienie wielkości emisji tlenków siarki na obszarze stref województwa pomorskiego [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 trójmiejska	PL2201	418	246 383	2 943	2 869 198	8 388	3 126 912	617	7 481
strefa pomorska	PL2202	17 918	2 910 122	17 025	2 919 163	1 564	5 847 875	163	326
województwo pomorskie		18 336	3 156 505	19 968	5 788 361	9 953	8 974 787	174	489
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 pomorskiego [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 trójmiejska	PL2201	418	221 049	1 384 200	2 769 873	314 560	4 689 682	4 593	11 219
strefa pomorska	PL2202	17 918	1 787 292	8 311 997	3 280 147	5 060 567	18 440 004	846	1 029
województwo pomorskie		18 336	2 008 342	9 696 197	6 050 020	5 375 127	23 129 685	931	1 261
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 pomorskiego [źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]

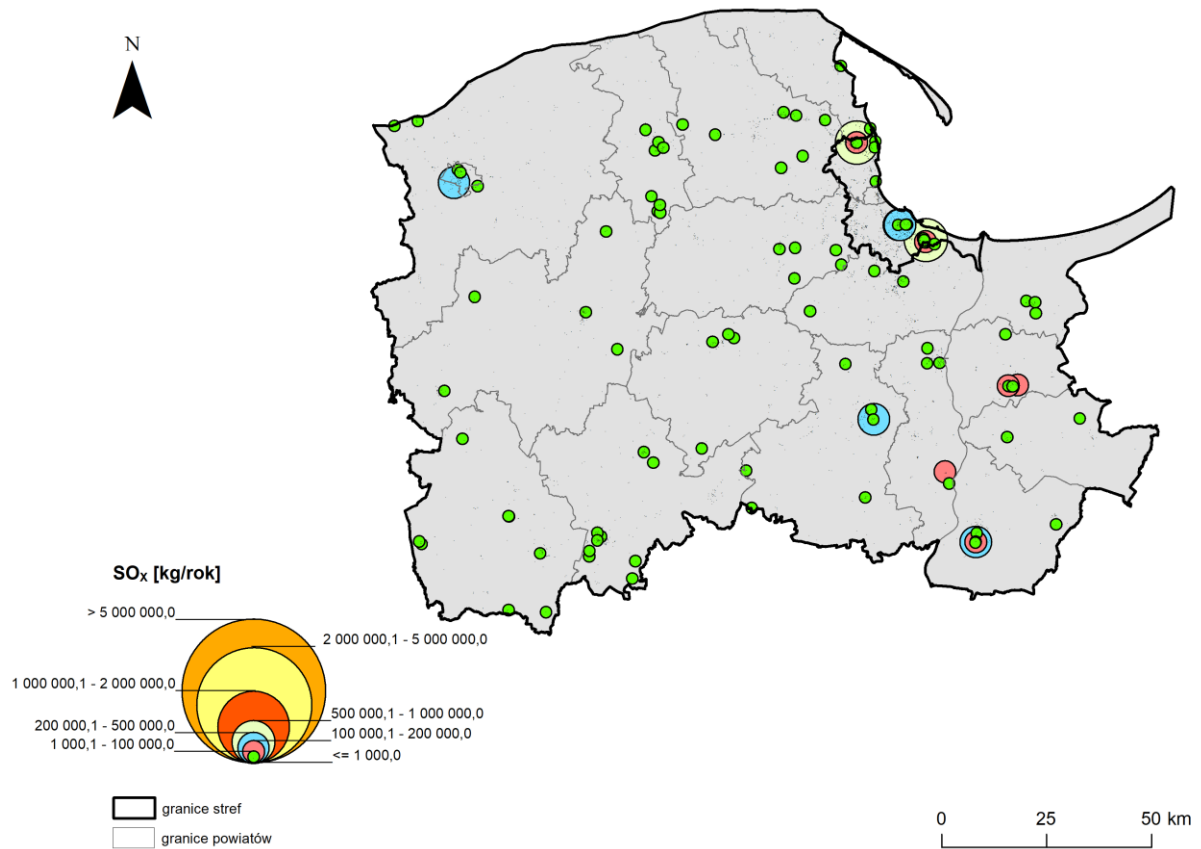
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM10 [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² ·rok)]		
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Hałdy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
aglomeracja trójmiejska	PL2201	418	1 008 151	81 613	149 174	881	21 594	1 261 414	2 661	3 018
strefa pomorska	PL2202	17 918	12 016 344	488 139	651 715	319 112	2 450 911	15 926 221	852	889
województwo pomorskie		18 336	13 024 495	569 752	800 890	319 993	2 472 505	17 187 635	894	937
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 PM2,5 na obszarze stref województwa pomorskiego [źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]

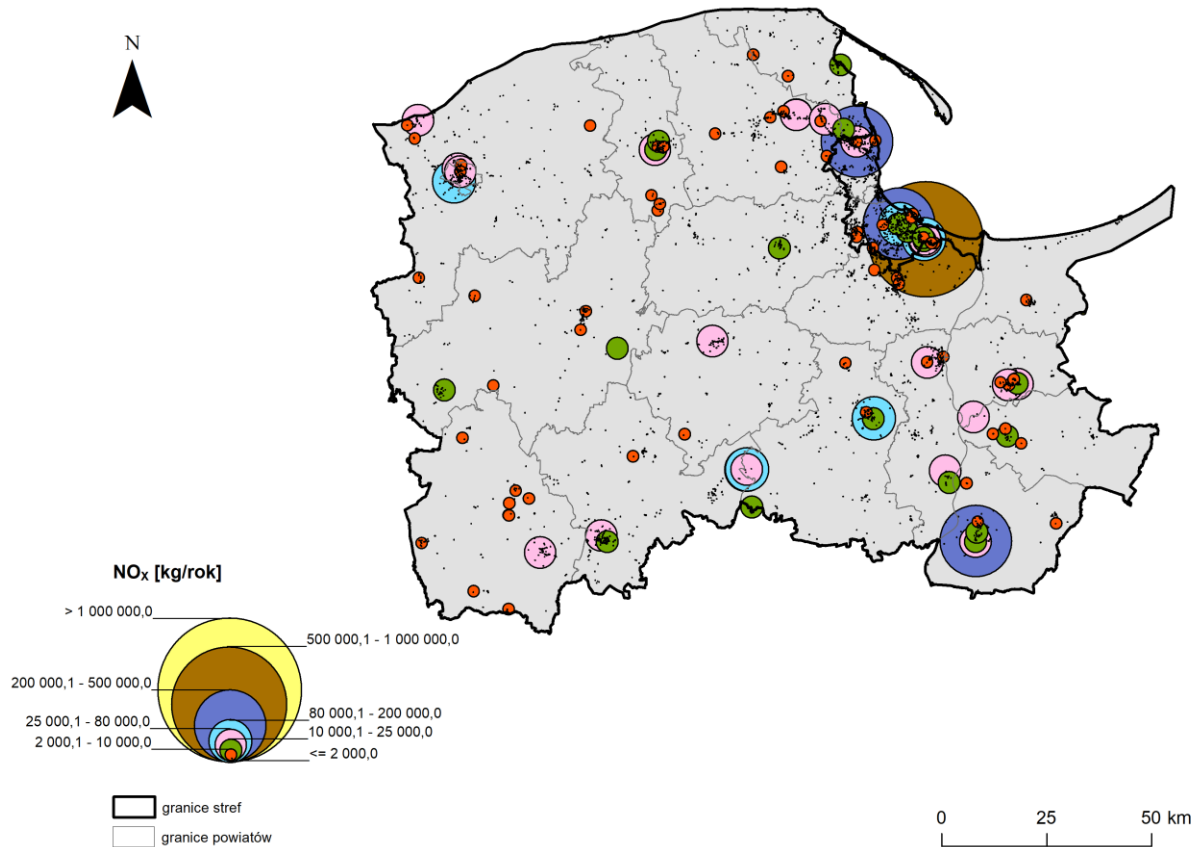
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM2,5 [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² ·rok)]		
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Hałdy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
aglomeracja trójmiejska	PL2201	418	950 563	63 917	101 842	211	3 888	1 120 422	2 437	2 680
strefa pomorska	PL2202	17 918	11 319 248	386 734	433 328	76 569	196 886	12 412 765	669	693
województwo pomorskie		18 336	12 269 811	450 651	535 170	76 780	200 775	13 533 186	709	738
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 pomorskiego [źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]

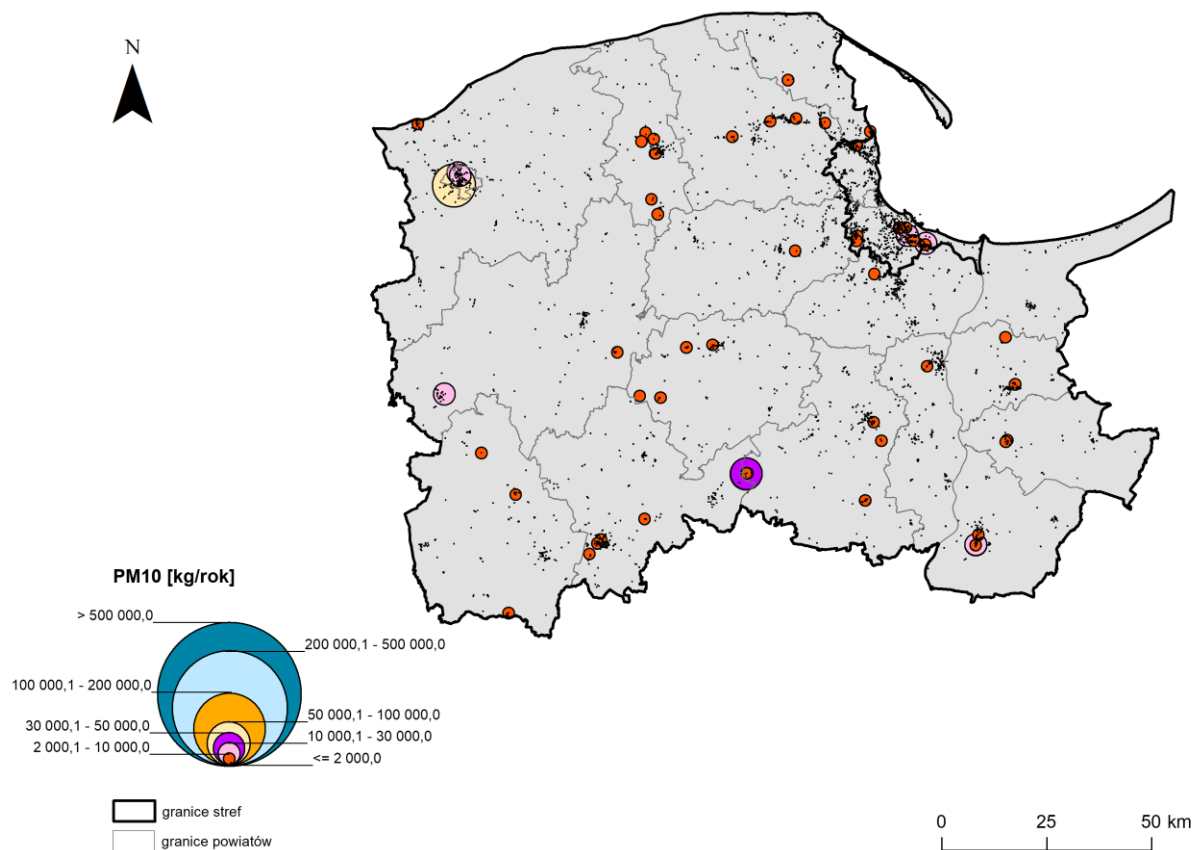
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja B(a)P [kg/rok]				Emisja [kg/(km ² ·rok)]		
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
aglomeracja trójmiejska	PL2201	418	470,2	1,4	17,7	0,0	489,3	1,1	1,2
strefa pomorska	PL2202	17 918	5 621,7	8,4	59,4	0,2	5 689,7	0,3	0,3
województwo pomorskie		18 336	6 091,9	9,8	77,1	0,2	6 179,1	0,3	0,3
Polska		312 720	108 924,3	162,9	2 535,2	2,4	111 624,8	0,3	0,4



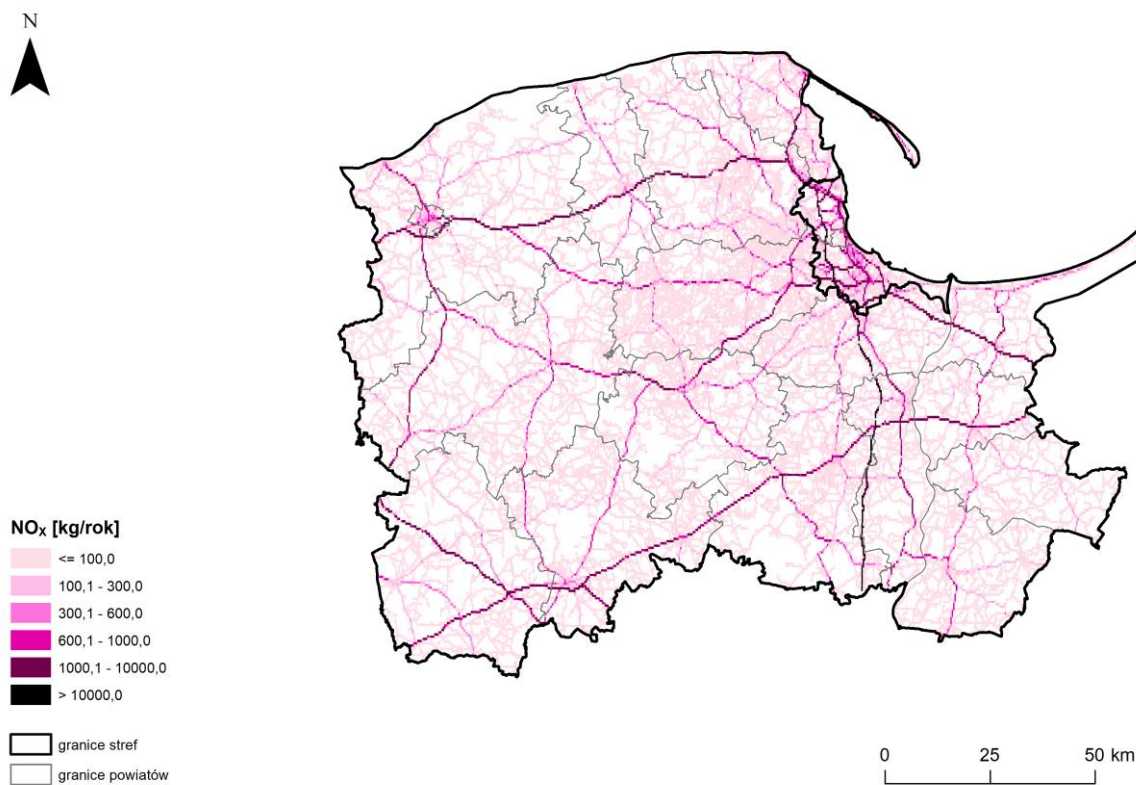
Rysunek 6.2. Lokalizacja punktowych źródeł emisji SO_x na obszarze województwa pomorskiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



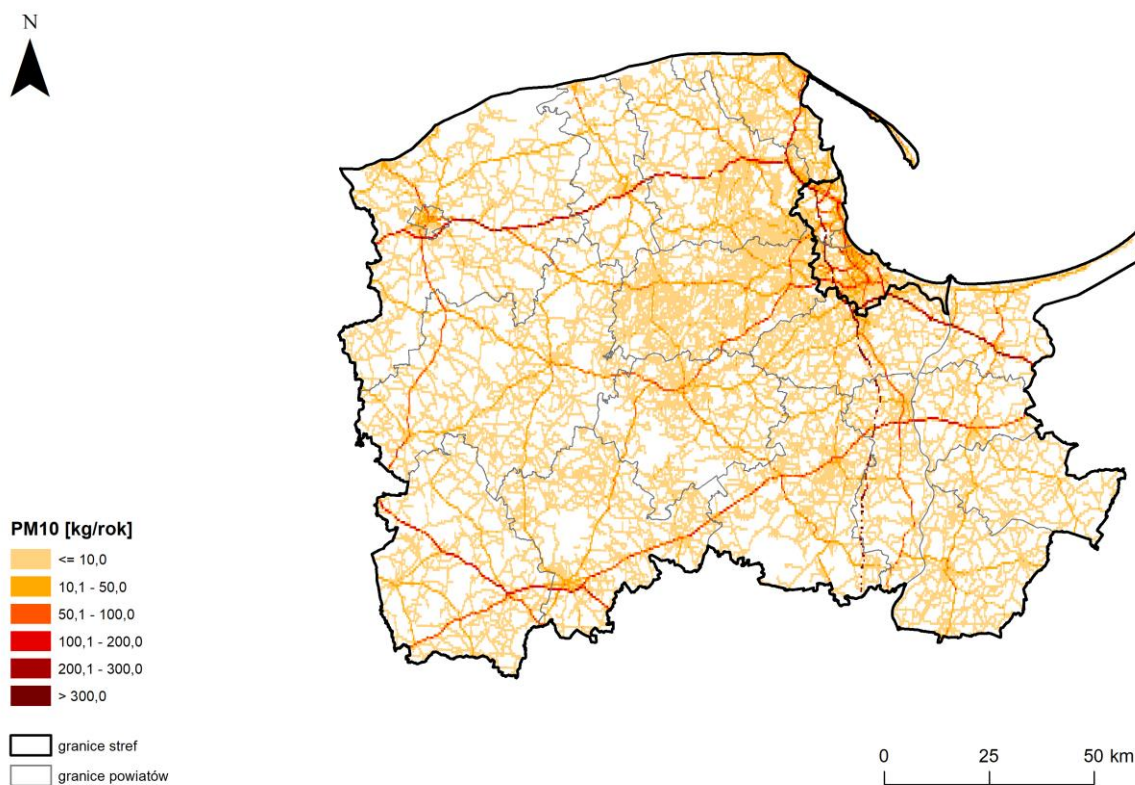
Rysunek 6.3. Lokalizacja punktowych źródeł emisji NO_x na obszarze województwa pomorskiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



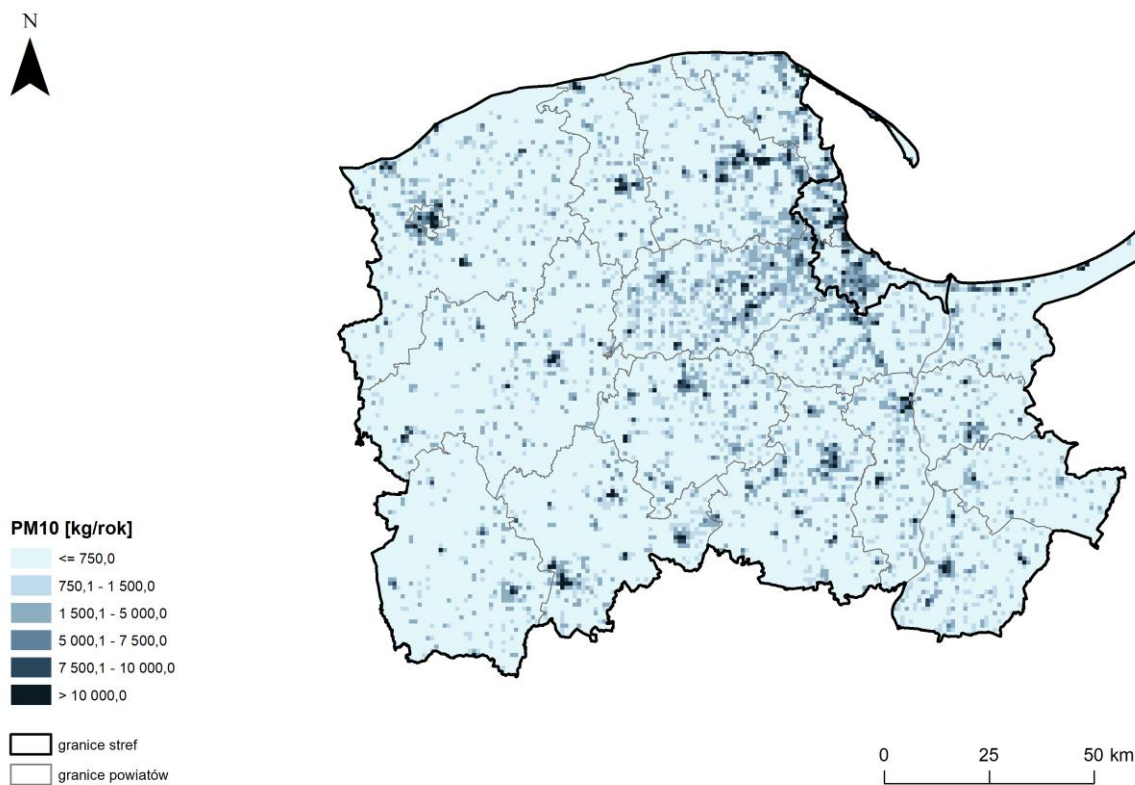
Rysunek 6.4. Lokalizacja punktowych źródeł emisji pyłu PM10 na obszarze województwa pomorskiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



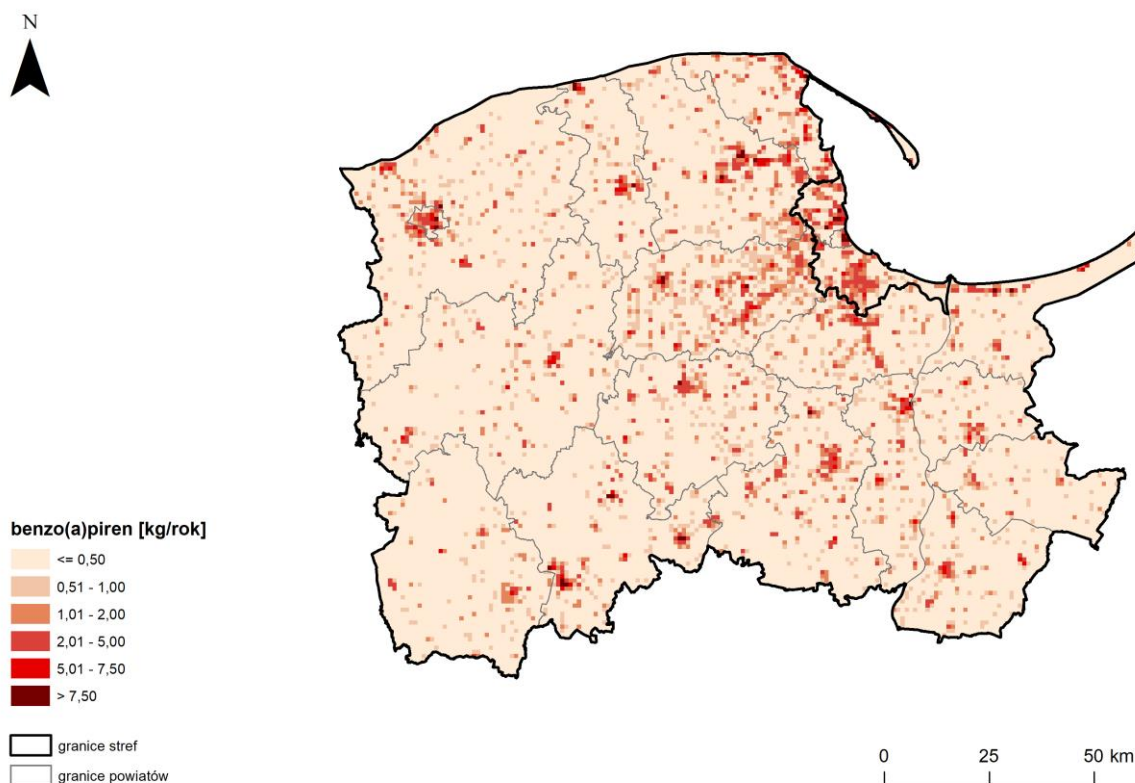
Rysunek 6.5. Lokalizacja liniowych źródeł emisji NO_x na obszarze województwa pomorskiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



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



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



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

7. Wyniki oceny jakości powietrza

W poniższych podrozdziałach, poświęconych poszczególnym zanieczyszczeniom, przedstawiono wyniki rocznej oceny jakości powietrza za 2022 r. przeprowadzonej w województwie pomorskim.

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

7.1. Ocena wykonana ze względu na ochronę zdrowia ludzi

7.1.1. Dwutlenek siarki (SO₂)

W rocznej ocenie jakości powietrza klasyfikacji stref dla SO₂ dokonuje się dla dwóch parametrów: stężeń 1-godzinnych i 24-godzinnych.

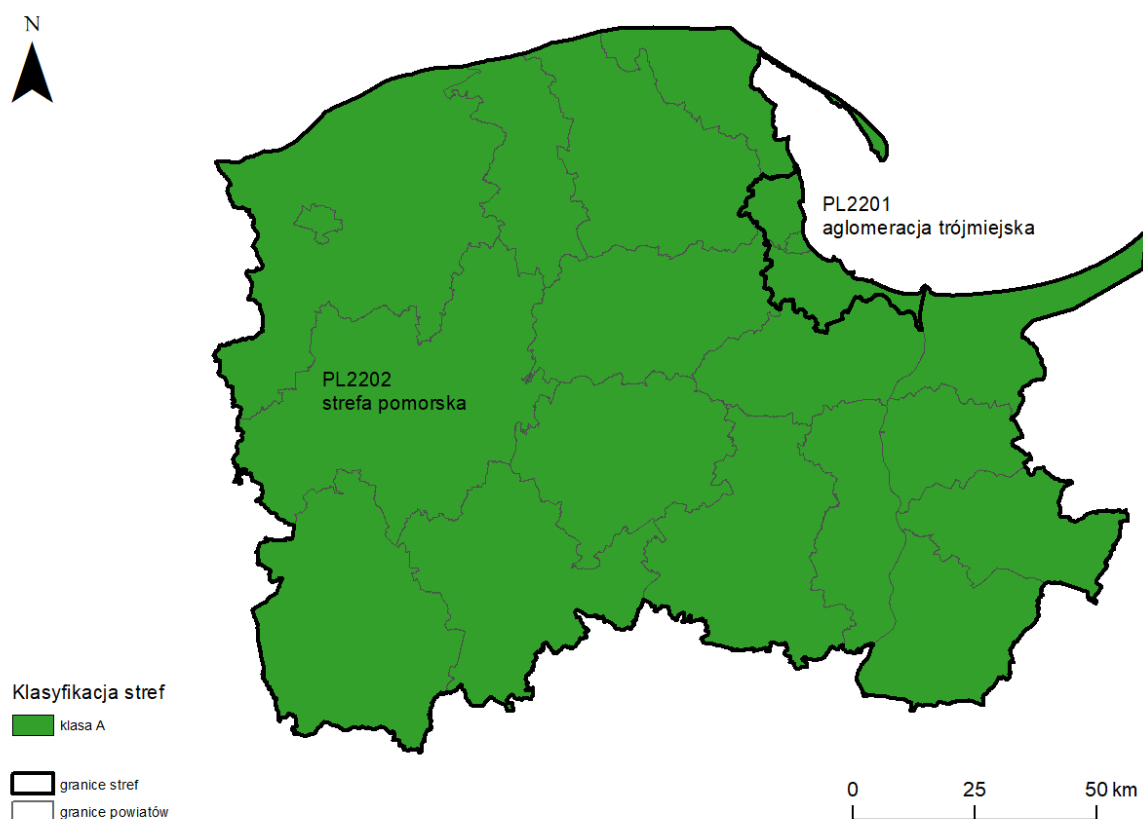
Ocenę pod kątem stężeń SO₂ w strefach województwa pomorskiego wykonano na podstawie wyników z 8 stanowisk pomiarów automatycznych i jednego stanowiska manualnego. Ponadto,

w ocenie wykorzystano również wyniki modelowania jakości powietrza oraz metodę obiektywnego szacowania z wykorzystaniem informacji z pomiarów i modelowania matematycznego.

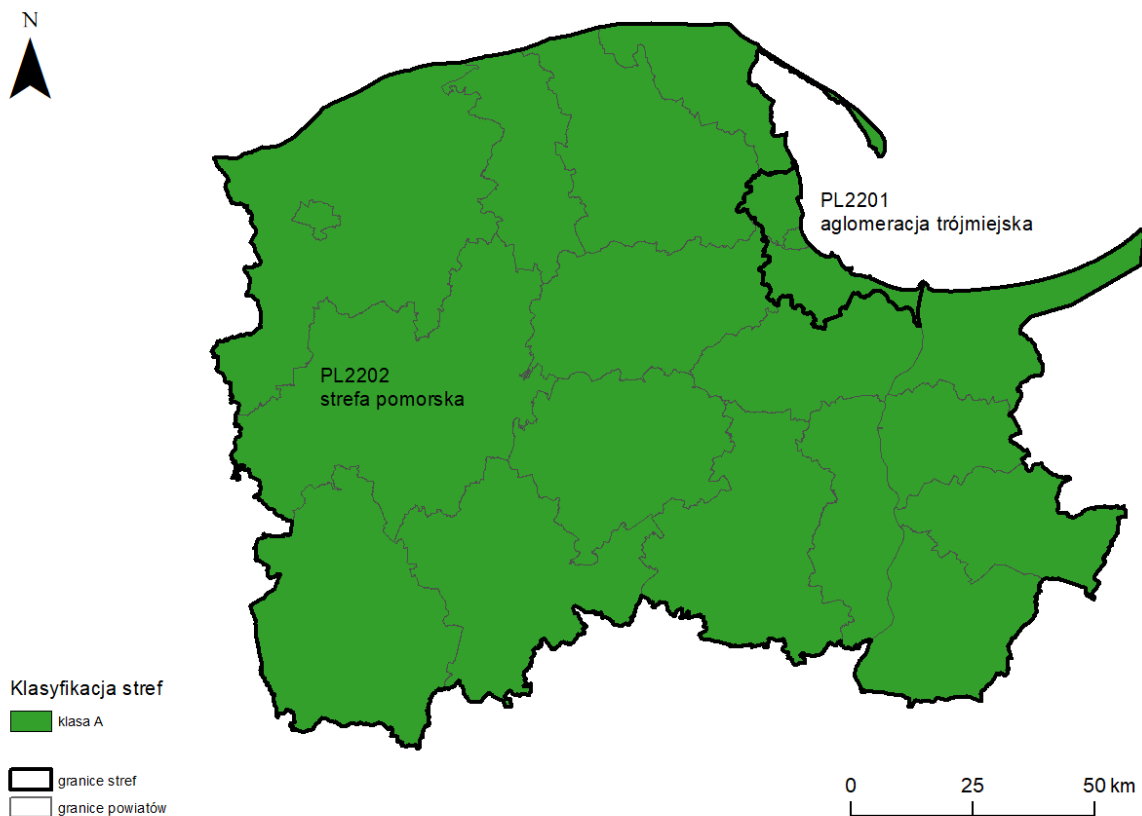
W 2022 r. na terenie stref województwa pomorskiego nie zanotowano przekroczeń obowiązujących dla dwutlenku siarki poziomów dopuszczalnych, zarówno poziomu 1-godzinnego, jak i 24-godzinnego. Wszystkie strefy zostały zaklasyfikowane do klasy A. Klasyfikacje stref przedstawiono w tabeli 7.1.

Tabela 7.1. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej SO₂ - 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	PL2201	aglomeracja trójmiejska	A	A	A
2	PL2202	strefa pomorska	A	A	A



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



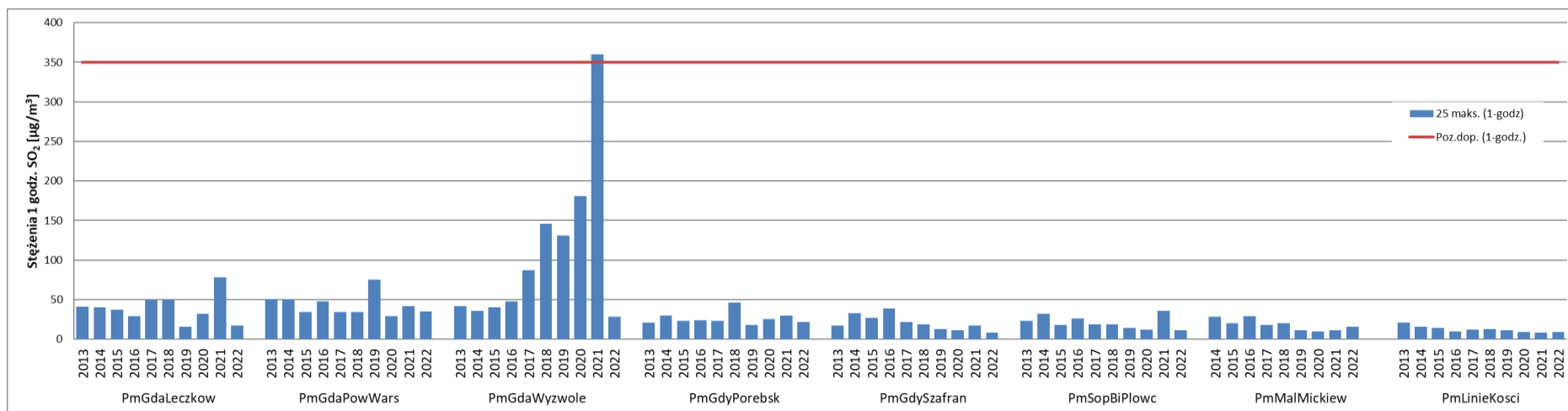
Rysunek 7.2. Klasyfikacja stref w województwie pomorskim dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania - 24 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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

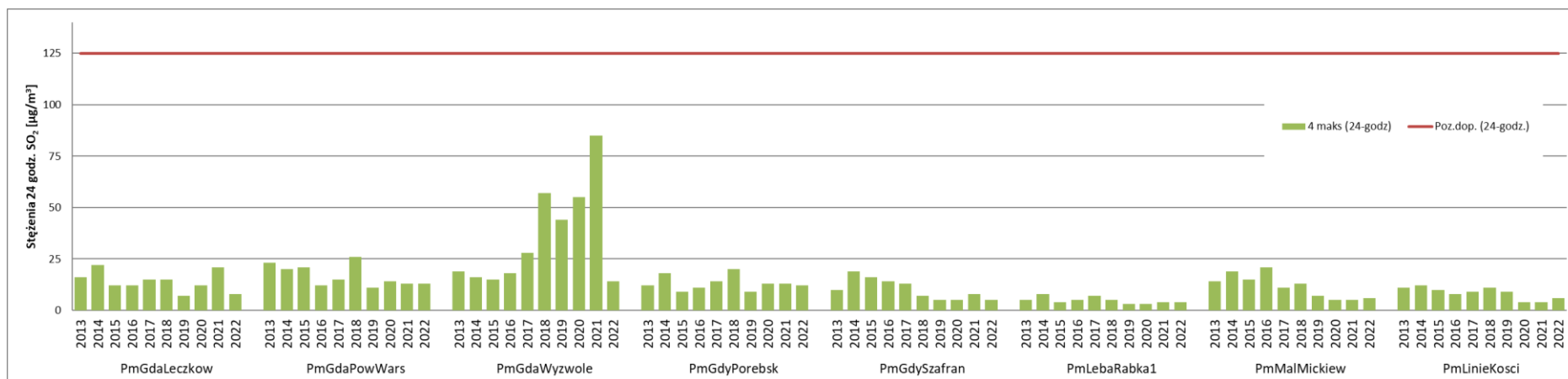
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	L>350 (S1)	25 maks. (S1) [µg/m ³]	L>125 (S24)	4 maks. (S24) [µg/m ³]
1	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaLeczkow	Gdańsk, ul. Leczkowa	aut.	98	0	17	0	8
2	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaPowWars	Gdańsk, ul. Powstańców Warszawskich	aut.	97	0	20	0	13
3	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaWyzwole	Gdańsk, ul. Wyzwolenia	aut.	98	0	28	0	14
4	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdyPorebsk	Gdynia, ul. Porębskiego	aut.	98	0	22	0	11
5	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdySzafran	Gdynia, ul. Szafranowa	aut.	99	0	8	0	5
6	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmSopBiPłowc	Sopot, ul. Bitwy Pod Płowcami	aut.	86	0	11	0	7
7	PL2202	strefa pomorska	PmLebaRabka1	Łeba, IMGW	man.	99			0	4
8	PL2202	strefa pomorska	PmLinieKosci	Liniewko Kościerskie	aut.	92	0	9	0	5
9	PL2202	strefa pomorska	PmMalMickiew	Malbork, ul. Mickiewicza	aut.	99	0	16	0	6

W 2022 roku czwarte maksymalne stężenie średniodobowe wahało się od 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ na stacji podmiejskiej w Łebie przy ul. Rąbka (PmLebaRabka1) do 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ w Gdańsku przy ul. Wyzwolenia (PmGdaWyzwole). Najwyższe 25 stężenie godzinowe wystąpiło również na stacji w Gdańsku przy ul. Wyzwolenia i wyniosło 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, natomiast najniższe stężenie to 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i wystąpiło na stacji w Gdyni przy ul. Szafranowej (PmGdySzafran).

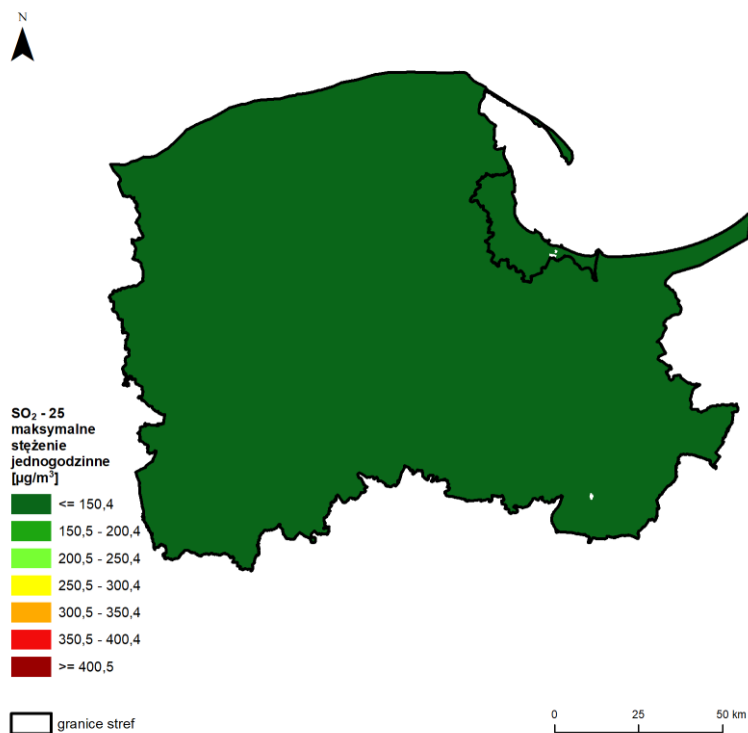
Na rysunkach 7.3 i 7.4 przedstawiono wartości charakterystyk rocznych odpowiadających kryteriom oceny na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w wieloleciu 2013-2022. Najniższe stężenia dwutlenku siarki w aglomeracji trójmiejskiej w ujęciu wieloletnim notują stacje w Gdyni przy ul. Szafranowej (PmGdySzafran) i Sopocie (PmSopBiPlowc), natomiast w strefie pomorskiej w Malborku (PmMalMieckiew) oraz w Łebie (PmLebaRabka1). Najwyższe stężenia SO_2 od 2017 do 2021 roku występowały na stacji w Gdańsku przy ul. Wyzwolenia (PmGdaWyzwole), przekraczając w 2021 roku wartość dopuszczalną. W 2022 roku sytuacja uległa poprawie na wszystkich stacjach w województwie pomorskim.



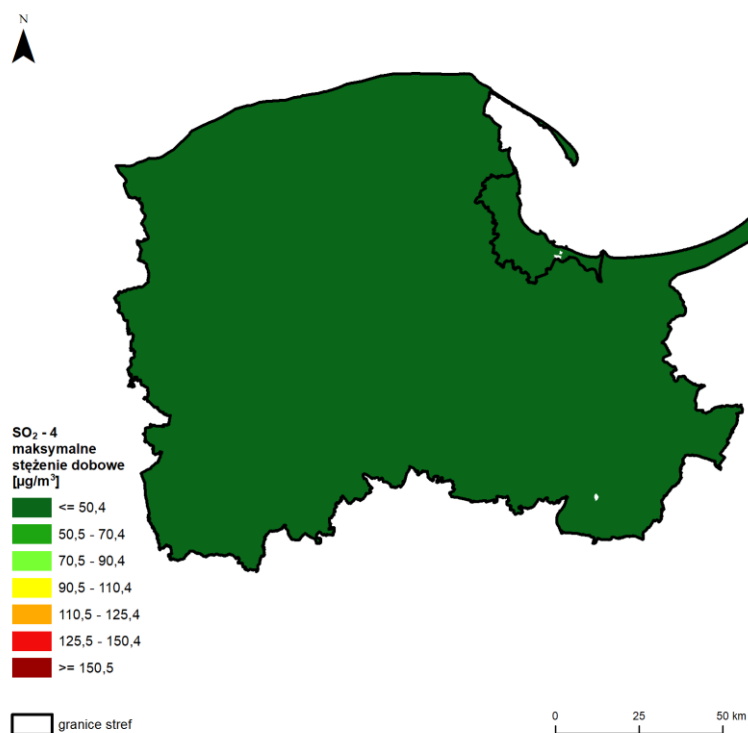
Rysunek 7.3. Przebieg 25 maksymalnej wartości godzinowej stężenia dwutlenku siarki na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie pomorskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 – 2022 [źródło: GIOŚ]



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



Rysunek 7.5. Rozkład przestrzenny 25 maksymalnej wartości stężenia 1-godzinnego SO₂ w województwie pomorskim 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 7.6. Rozkład przestrzenny 4 maksymalnej wartości stężenia 24-godzinnego SO₂ w województwie pomorskim 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]

Wyniki pomiarów stężeń SO₂ uzupełnione wynikami modelowania matematycznego wykazały, że w 2022 r. na całym terenie województwa pomorskiego stężenia 1-godzinowe (wyrażone jako 25 stężenie maksymalne z rocznej serii stężeń 1-godz.) nie przekroczyły 22 µg/m³ (6% normy). Stężenia 24-godzinowe (wyrażone jako 4 stężenie maksymalne z rocznej serii stężeń 24 godz.) nie przekroczyły 14 µg/m³ (11% normy).

W przypadku SO₂ występują duże różnice sezonowe w rejestrowanych stężeniach, co wskazuje na znaczny wpływ emisji tego zanieczyszczenia z procesów spalania paliw dla celów grzewczych (emisja niska).

Analiza zmienności stężeń w ostatnim 10-leciu wykazuje utrzymywanie się niskiego poziomu stężeń SO₂ na większości stacji. Na stacji w Gdańsku przy ul. Wyzwolenia (PmGdaWyzwole) od roku 2016 odnotowywano wzrosty stężeń dla obu kryteriów oceny, przy czym w 2021 roku wystąpiło przekroczenie poziomu dopuszczalnego SO₂ w odniesieniu do 25 maksymalnej wartości stężenia jednogodzinnego. Po zidentyfikowaniu przez Pomorskiego Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska i wyeliminowaniu źródła wysokich stężeń dwutlenku siarki na obszarze przemysłowym, w 2022 roku wyniki pomiarów w aglomeracji trójmiejskiej uzyskują wartości na niskim poziomie.

7.1.2. Dwutlenek azotu (NO₂)

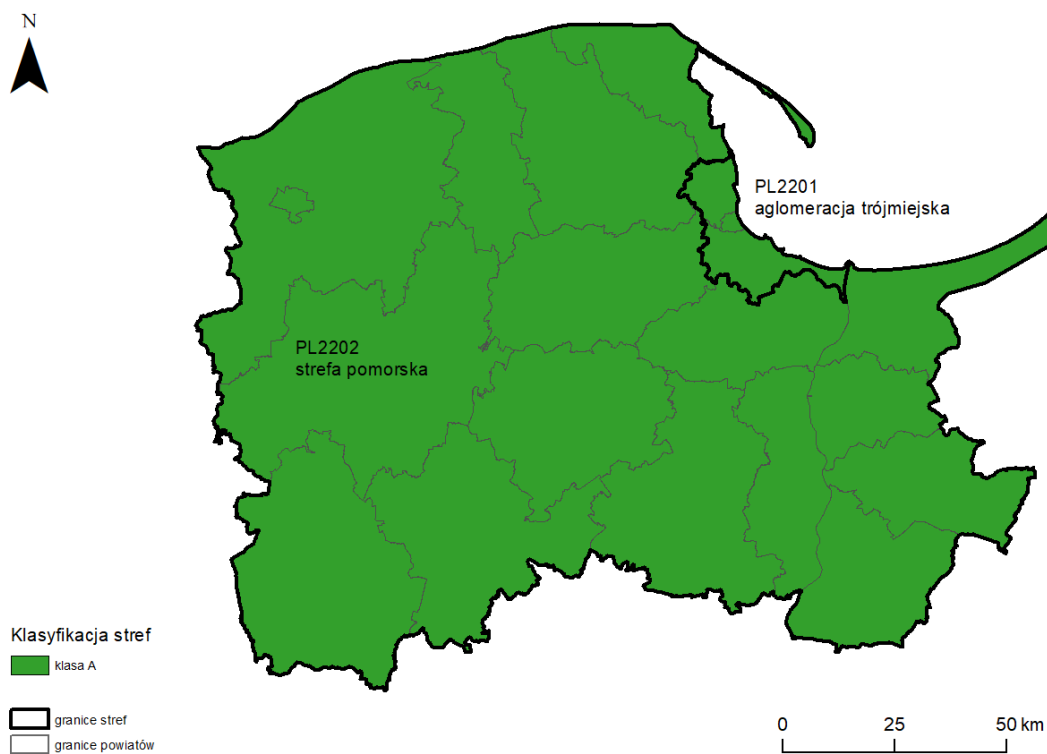
W rocznej ocenie jakości powietrza klasyfikacji stref dla NO₂ dokonuje się w odniesieniu do dwóch parametrów: poziomu dopuszczalnego 1-godzinnego i poziomu dopuszczalnego średniorocznego. W obu przypadkach nie odnotowano przekroczeń, uzyskując tym samym klasę A w każdej strefie województwa (tab. 7.3).

Podstawą oceny były wyniki pomiarów z 11 stanowisk pomiarów automatycznych uzupełnione obiektywnym szacowaniem na podstawie modelowania jakości powietrza. 6 stacji znajdowało się w aglomeracji trójmiejskiej, natomiast 5 stacji należało do strefy pomorskiej.

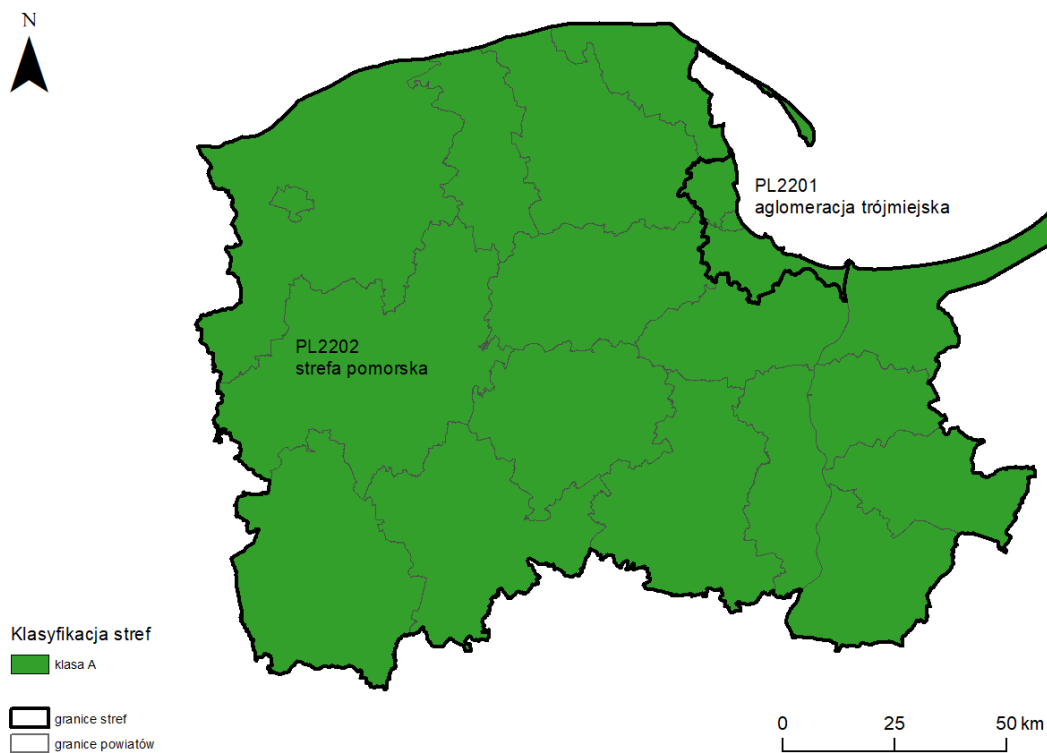
Wśród wszystkich stanowisk pomiarowych uwzględnionych w ocenie za 2022 rok, najwyższe stężenia zostały zanotowane na stacjach w Gdańsku Wrzeszczu przy ul. Leczkowa (PmGdaLeczkow) oraz w Śródmieściu przy ul. Powstańców Warszawskich (PmGdaPowWars) (tab.7.4).

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla NO ₂	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 1 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania - rok
1	PL2201	aglomeracja trójmiejska	A	A	A
2	PL2202	strefa pomorska	A	A	A



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

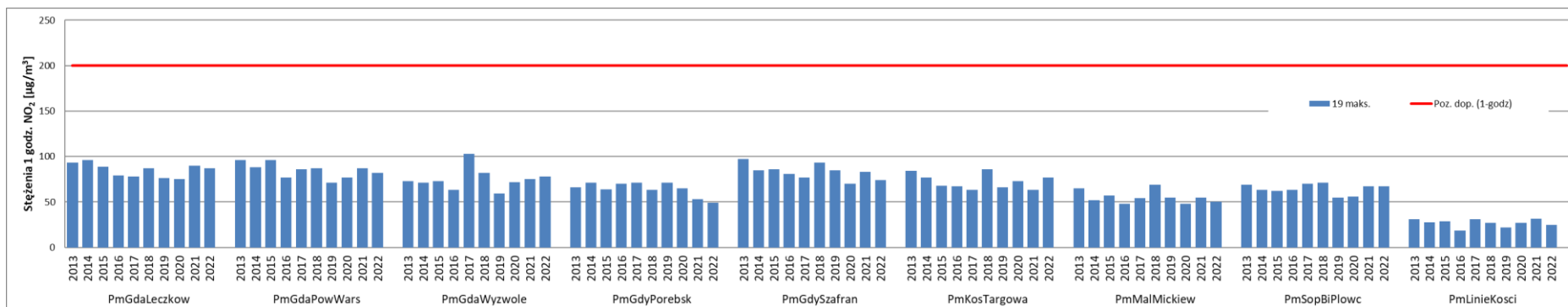
Tabela 7.4. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów NO₂ na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]	L>200 (S1)	19 maks. (S1) [µg/m ³]
1	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaLeczkow	Gdańsk, ul. Leczkowa	aut.	98	17	0	87
2	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaPowWars	Gdańsk, ul. Powstańców Warszawskich	aut.	98	17	0	82
3	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaWyzwole	Gdańsk, ul. Wyzwolenia	aut.	98	16	0	78
4	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdyPorebsk	Gdynia, ul. Porębskiego	aut.	98	9	0	49
5	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdySzafran	Gdynia, ul. Szafranowa	aut.	98	13	0	74
6	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmSopBiPlowc	Sopot, ul. Bitwy Pod Płowcami	aut.	97	14	0	67
7	PL2202	strefa pomorska	PmChojPIEmsdMOB	Chojnice, Pl. Emsdetten	aut.	96	12	0	66
8	PL2202	strefa pomorska	PmKosTargowa	Kościerzyna, ul. Targowa	aut.	98	13	0	77
9	PL2202	strefa pomorska	PmLebaRabka1	Łeba, IMGW	man.	99	4		
10	PL2202	strefa pomorska	PmLinieKosci	Liniewko Kościerskie	aut.	93	6	0	25
11	PL2202	strefa pomorska	PmMalMickiew	Malbork, ul. Mickiewicza	aut.	99	13	0	50

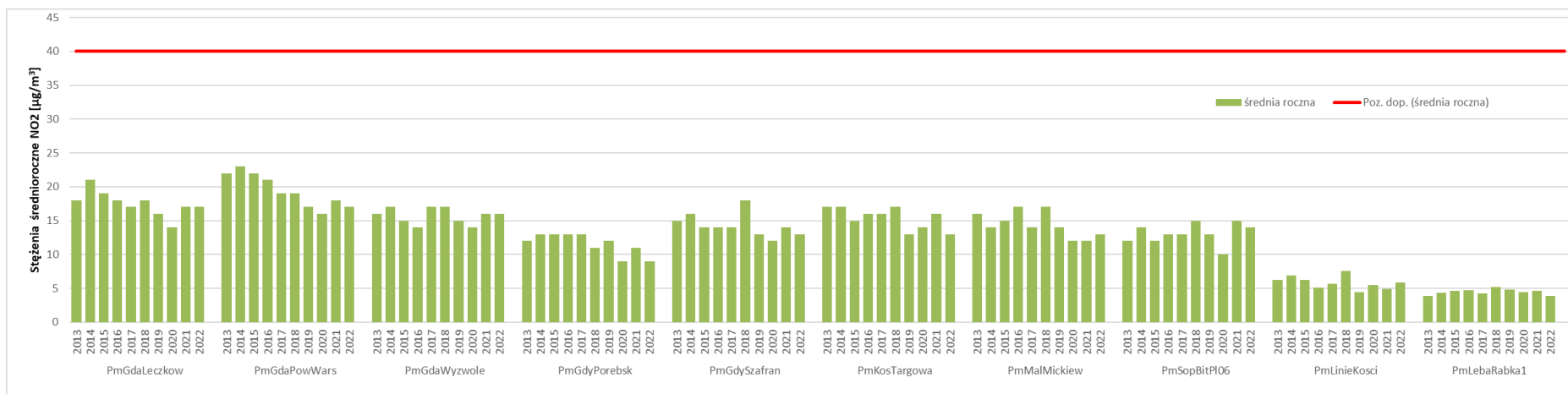
W 2022 roku najwyższe stężenia NO₂ wystąpiły na stacji zlokalizowanej w Gdańsku - Wrzeszczu przy ul. Leczkowa oraz Gdańsku – Śródmieściu przy ul. Powstańców Warszawskich, gdzie średnia wartość stężenia wyniosła 17 µg/m³ (co stanowiło 42,5% normy). Natomiast 19 maksymalne stężenie godzinowe wyniosło 87 µg/m³ (co stanowi 43,5% normy). Na przestrzeni ostatniego dziesięciolecia, wartości stężeń dla tego kryterium nie wykazują znaczących wahań (rys. 7.9), podobnie jak wartości średniorocznego stężenia NO₂ (rys. 7.10). Ilustracje poniżej (rys. 7.9 i 7.10) przedstawiają wartości charakterystyk rocznych odpowiadających kryteriom oceny na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w roku podlegającym ocenie na tle wielolecia – od roku 2013 do 2022. Wykresy uwzględniają tylko te stanowiska, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie za rok 2022.

Wartości 19 maksymalnej wartości 1-godzinnej stężenia NO₂ na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w analizowanym okresie dziesięciu lat znajdują się w zakresie od 48 µg/m³ do 103 µg/m³, natomiast w roku oceny od 49 µg/m³ do 87 µg/m³. Najwyższe stężenia uśrednione dla całego roku odnotowane zostały na stacji zlokalizowanej w Gdańsku przy ul. Leczkowa, najniższe natomiast odnotowano na stacjach tła podmiejskiego (Łeba) oraz tła pozamiejskiego (Liniewko Kościerskie), które są oddalone od miast i bezpośredniego wpływu punktowych i liniowych źródeł emisji.

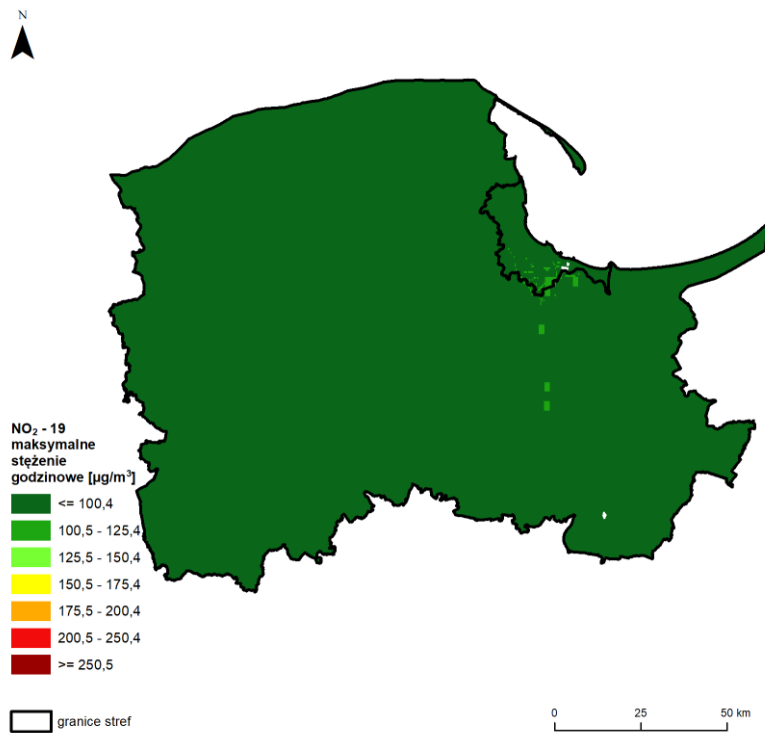
Rozkład przestrzennych stężeń dwutlenku azotu został opracowany w wykorzystaniu metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB.



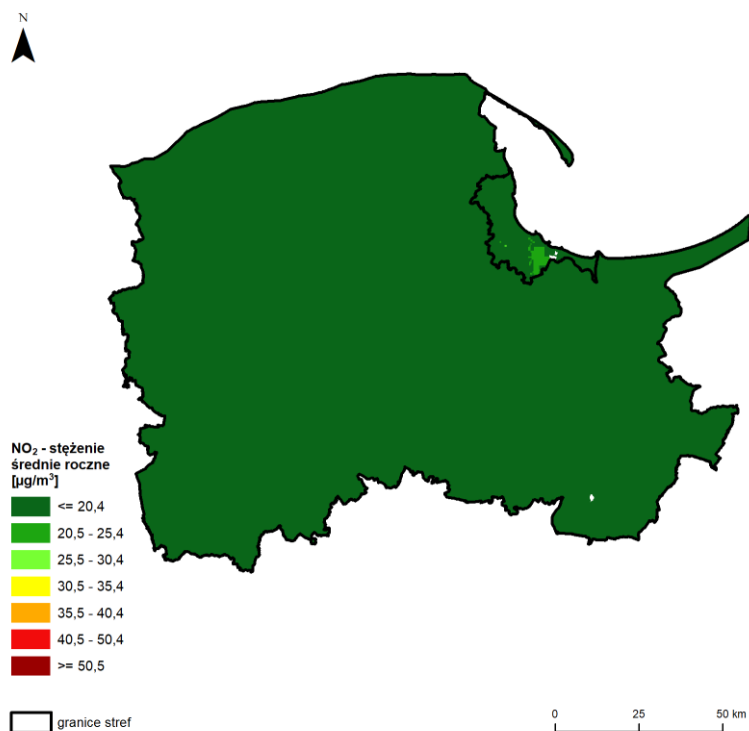
Rysunek 7.9. Przebieg 19 maksymalnej wartości 1-godzinowej stężenia dwutlenku azotu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie pomorskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]



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



Rysunek 7.11. Rozkład przestrzenny 19 maksymalnej wartości stężenia 1-godzinowego NO₂ w województwie pomorskim 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]



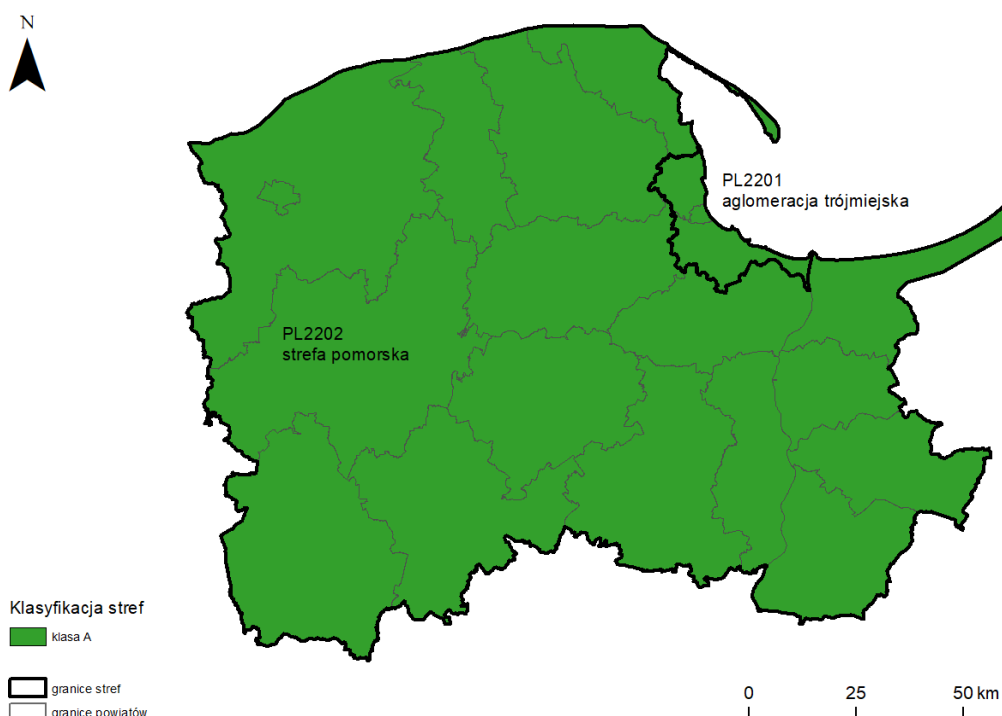
Rysunek 7.12. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego NO₂ w województwie pomorskim w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

7.1.3. Tlenek węgla (CO)

Pomiary stężeń tlenu węgla prowadzone były na 7 automatycznych stanowiskach pomiarowych, w tym na 5 w aglomeracji trójmiejskiej oraz 2 w strefie pomorskiej (tab. 7.6). Obie strefy zakwalifikowano do klasy A, co oznacza, że na obszarze województwa pomorskiego dotrzymany został poziom dopuszczalny dla tlenu węgla (tab. 7.5).

Tabela 7.5 Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej CO - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla CO
1	PL2201	aglomeracja trójmiejska	A
2	PL2202	strefa pomorska	A



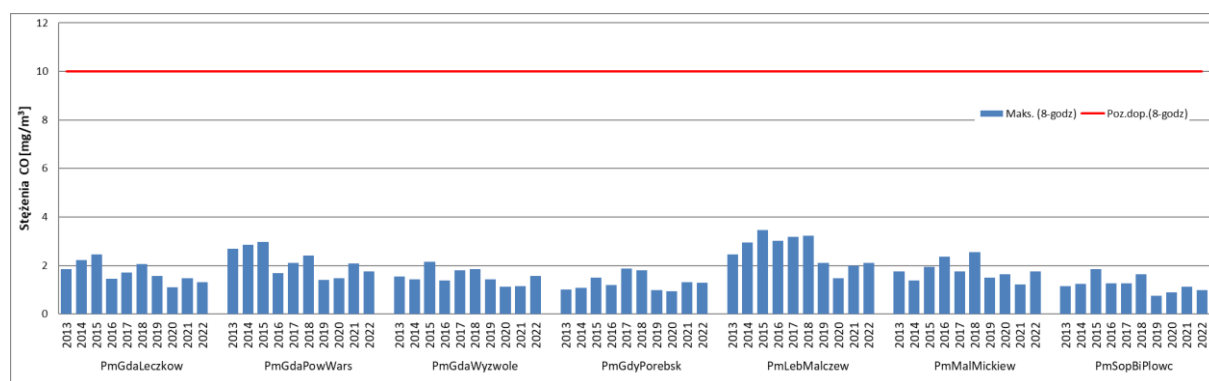
Rysunek 7.13. Klasyfikacja stref w województwie pomorskim dla tlenu węgla dla czasu uśredniania - 8 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.6. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów CO na potrzeby oceny 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	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaLeczkow	Gdańsk, ul. Leczkowa	aut.	96	1
2	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaPowWars	Gdańsk, ul. Powstańców Warszawskich	aut.	98	2

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	S8max [mg/m ³]
3	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaWyzwole	Gdańsk, ul. Wyzwolenia	aut.	98	2
4	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdyPorebsk	Gdynia, ul. Porębskiego	aut.	98	1
5	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmSopBiPlowc	Sopot, ul. Bitwy Pod Płowcami	aut.	98	1
6	PL2202	strefa pomorska	PmLebMalczew	Lębork, ul. Malczewskiego	aut.	98	2
7	PL2202	strefa pomorska	PmMalMickiew	Malbork, ul. Mickiewicza	aut.	96	2

Na przestrzeni ostatniego dziesięciolecia nie zauważono znaczących różnic w zmienności maksymalnych wartości średnich 8-godzinnych stężeń tlenu węgla w województwie pomorskim. Można zauważyć, że najwyższe stężenie CO zanotowano na stacji w Lęborku (PmLebMalczew), jednak maksymalne stężenie 8-godzinne stanowiło jedynie 20% poziomu dopuszczalnego (rys. 7.14).



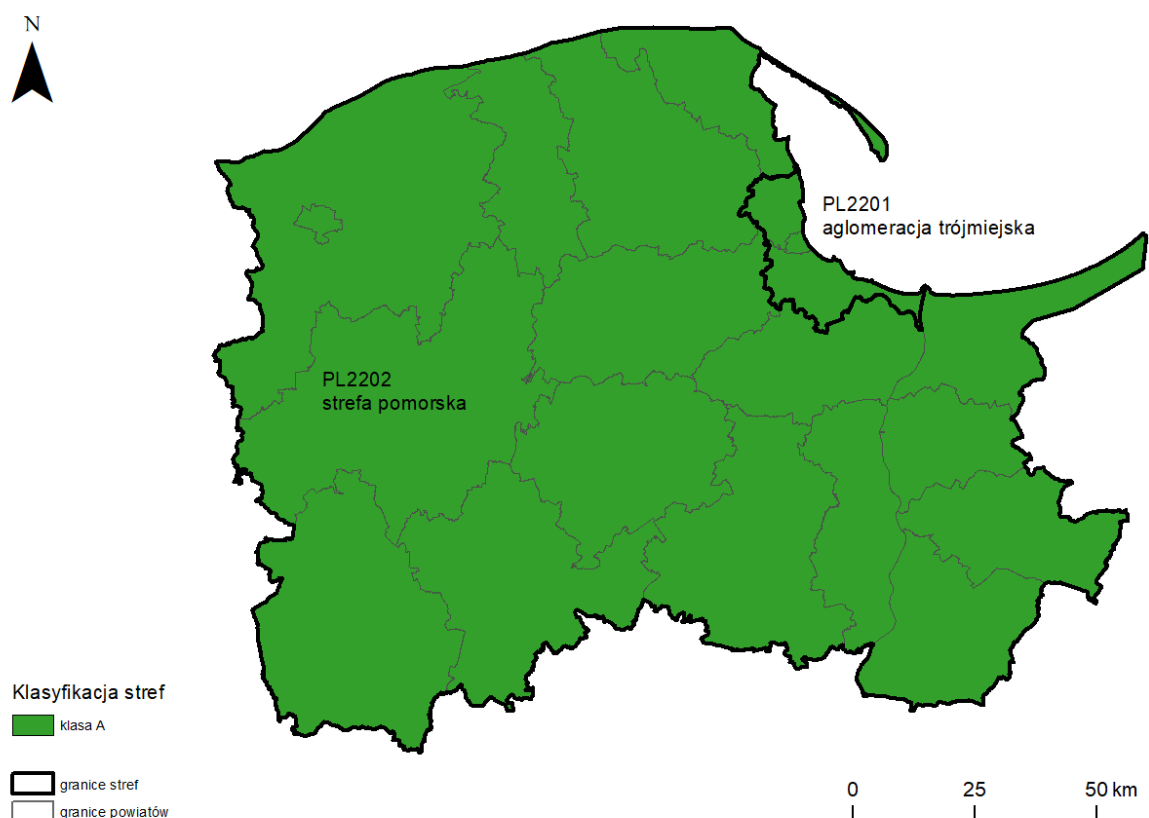
Rysunek 7.14. Przebieg maksymalnych wartości średnich 8-godzinnych stężenia tlenu węgla na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie pomorskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]

7.1.4. Benzen (C₆H₆)

Pomiary stężeń benzenu w powietrzu na terenie województwa pomorskiego były prowadzone na trzech stacjach pomiarowych. Do oceny wykorzystano wyniki ze wszystkich stanowisk (tab. 7.8). W obu strefach dotrzymany został poziom dopuszczalny, uzyskując klasę A dla tego zanieczyszczenia (tab. 7.7).

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla C ₆ H ₆
1	PL2201	aglomeracja trójmiejska	A
2	PL2202	strefa pomorska	A

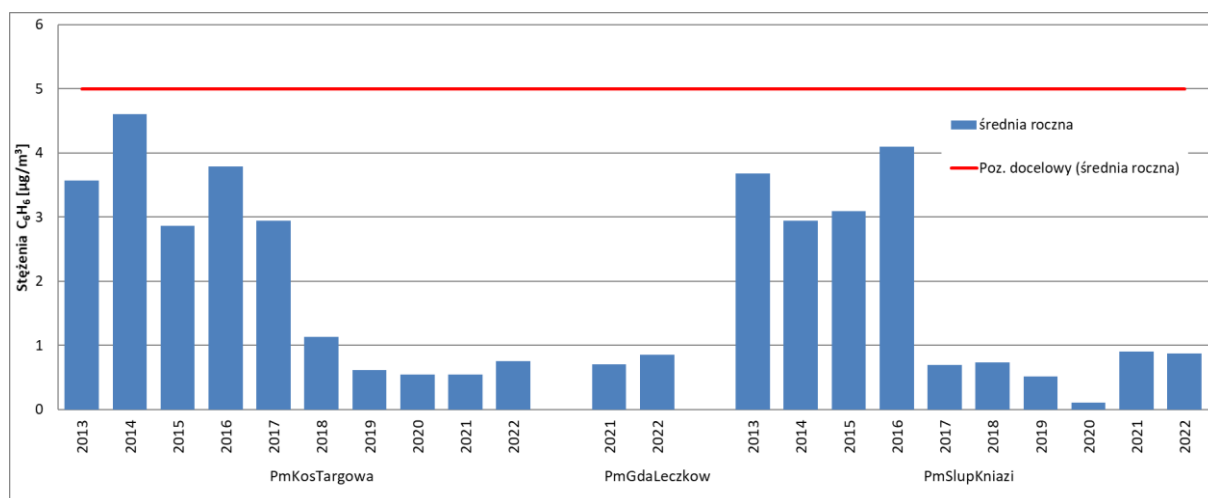


Rysunek 7.15. Klasyfikacja stref w województwie pomorskim dla benzenu dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.8. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów C₆H₆ na potrzeby oceny 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	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaLeczkow	Gdańsk, ul. Leczkowa	aut.	94	1
2	PL2202	strefa pomorska	PmKosTargowa	Kościerzyna, ul. Targowa	aut.	88	1
3	PL2202	strefa pomorska	PmSlupKniazi	Słupsk, ul. Kniaziewiczza	aut.	97	1

Wyniki średnioroczne stężeń benzenu uzyskane w 2022 roku na stacjach mieściły się w zakresie od 0,75 µg/m³ na stacji zlokalizowanej w Kościerzynie przy ul. Targowej (PmKosTargowa) do 0,88 µg/m³ na stacji w Słupsku przy ul. Kniaziewiczza (PmSlupKniazi). Średnia wartość ze wszystkich stacji wynosi 0,83 µg/m³. Wyniki pomiarów i oszacowania stężeń benzenu są na niskim poziomie w województwie pomorskim. Norma średnioroczna 5 µg/m³ nie została przekroczona (rys.7.16).



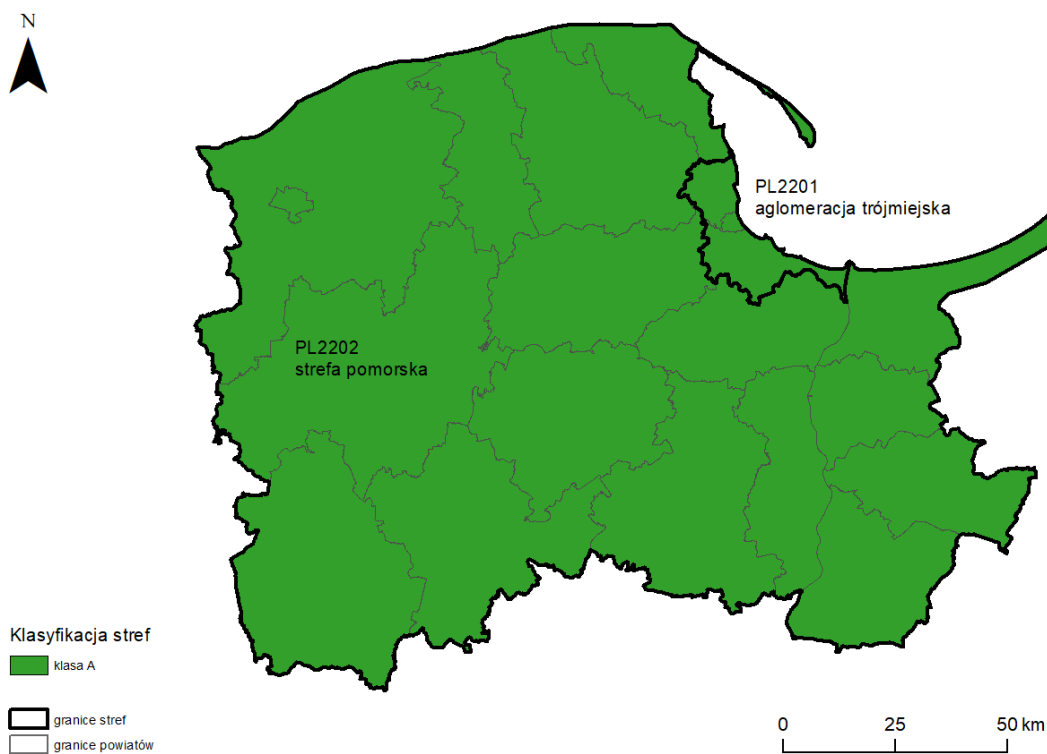
Rysunek 7.16. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń benzenu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie pomorskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]

7.1.5. Ozon (O₃)

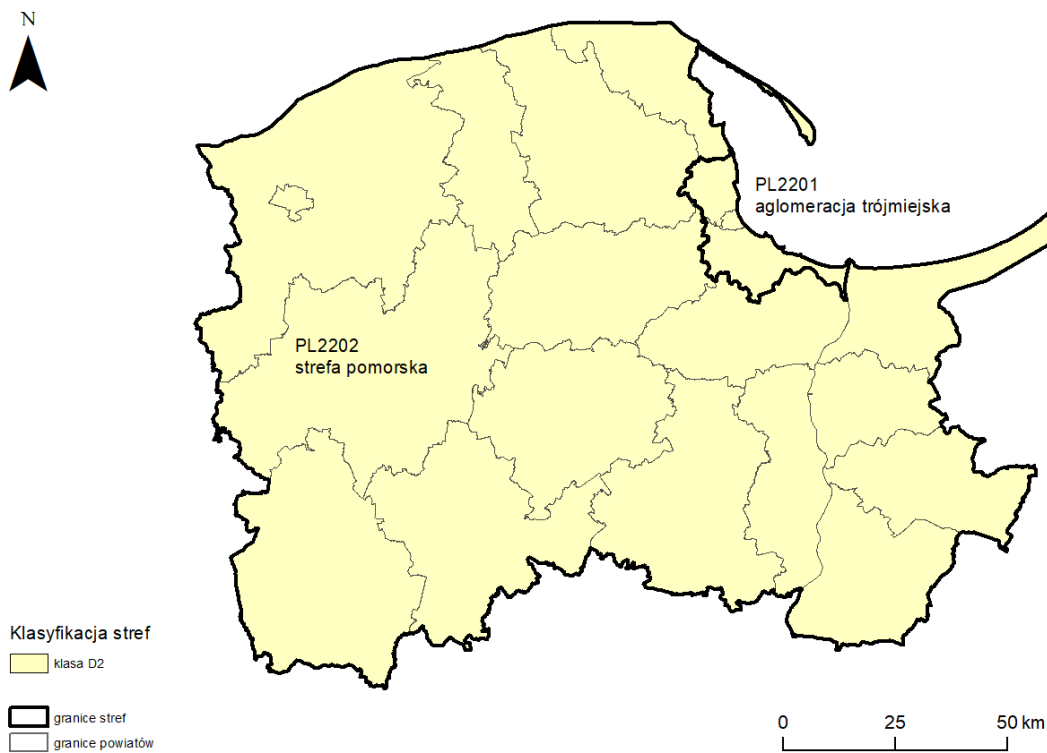
Analiza wyników pomiarów ozonu (O₃) z 8 stanowisk zlokalizowanych z strefach województwa pomorskiego za rok 2022 wskazuje, że stężenia ozonu nie przekraczały obowiązującego poziomu docelowego, określonego dla ozonu w ocenie pod kątem ochrony zdrowia ludzi. Poziom docelowy to liczba dni wynosząca nie więcej niż 25 z przekroczeniami poziomu 120 µg/m³ przez maksymalne dobowe stężenie 8-godzinne kroczące (uśrednione z 3 lat). Obie strefy województwa, w odniesieniu do tego kryterium, zostały zaliczone do klasy A (tab. 7.9). Ponadto, w ocenie wykorzystano również wyniki modelowania jakości powietrza oraz metodę obiektywnego szacowania z wykorzystaniem informacji z pomiarów i modelowania matematycznego.

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla O ₃ wg poziomu docelowego	Klasa strefy dla O ₃ wg poziomu celu długoterminowego
1	PL2201	aglomeracja trójmiejska	A	D2
2	PL2202	strefa pomorska	A	D2



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



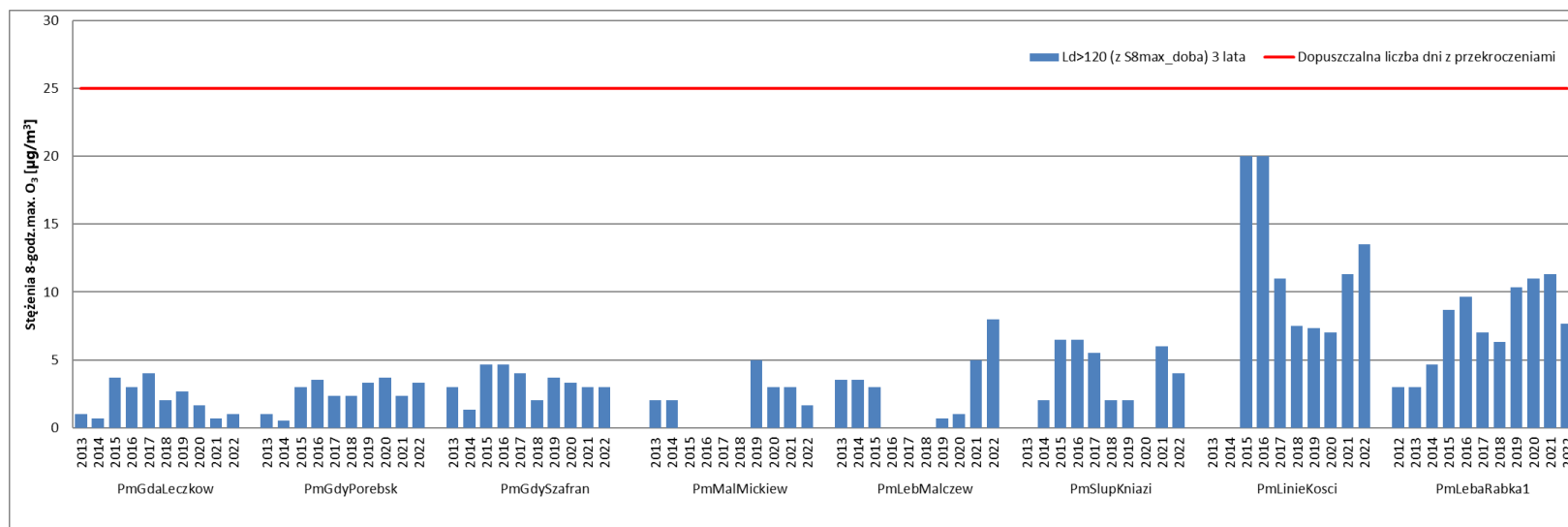
Rysunek 7.18. Klasyfikacja stref w województwie pomorskim dla ozonu w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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

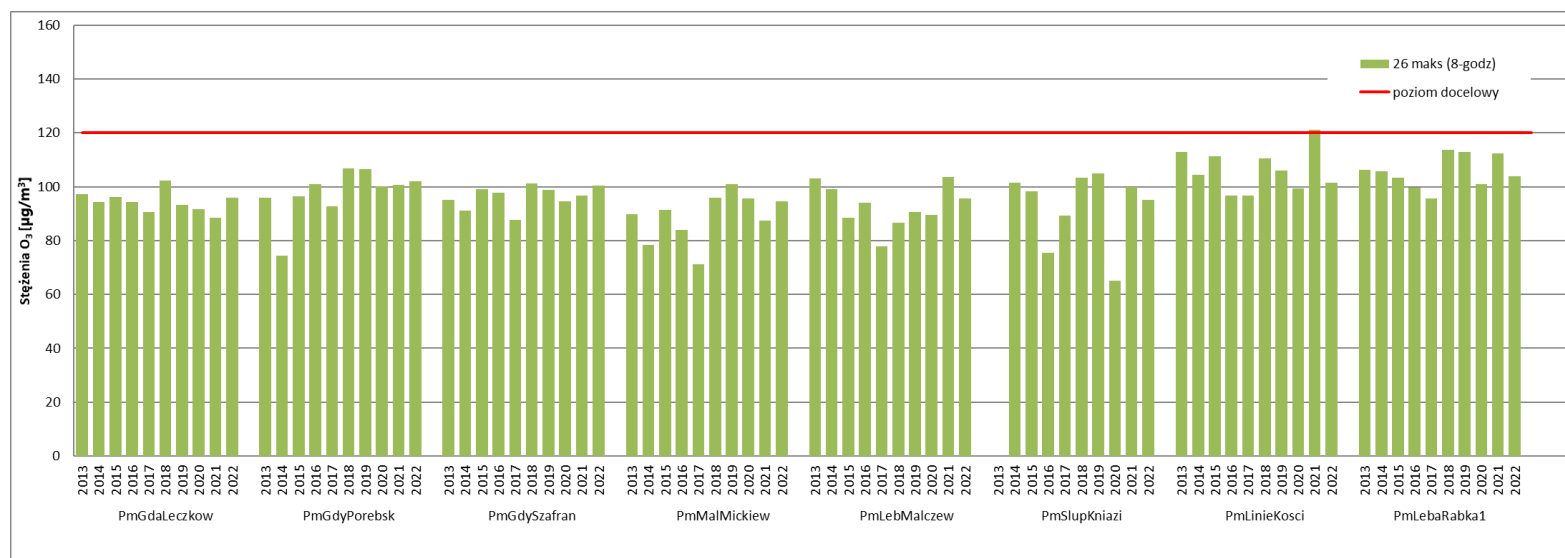
L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	L>120 (S8max_d)	L>120 (S8max_d) 3L
1	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaLeczkow	Gdańsk, ul. Leczkowa	aut.	99	3	1,0
2	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdyPorebsk	Gdynia, ul. Porębskiego	aut.	99	8	3,3
3	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdySzafran	Gdynia, ul. Szafranowa	aut.	99	6	3,0
5	PL2202	strefa pomorska	PmLebMalczew	Lębork, ul. Malczewskiego	aut.	96	1	8,0
4	PL2202	strefa pomorska	PmLebaRabka1	Łeba, IMGW	aut.	96	6	7,7
6	PL2202	strefa pomorska	PmLinieKosci	Liniewko Kościerskie	aut.	95	1	13,5
7	PL2202	strefa pomorska	PmMalMickiew	Malbork, ul. Mickiewicza	aut.	100	1	1,7
8	PL2202	strefa pomorska	PmSlupKniazi	Słupsk, ul. Książewicza	aut.	93	2	4,0

Wyniki pomiarów ozonu w strefach województwa wykazały przekroczenie drugiego kryterium, określonego dla ozonu pod kątem ochrony zdrowia ludzi, jakim jest poziom celu długoterminowego. Poziom celu długoterminowego uznaje się za przekroczony, gdy w roku kalendarzowym wystąpi przekroczenie poziomu 120 µg/m³ przez maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne kroczące. Obie strefy województwa pomorskiego, w ocenie pod kątem tego kryterium, zakwalifikowano do klasy D2.

Na rysunkach 7.19 i 7.20 przedstawiono wartości charakterystyk rocznych odpowiadających kryteriom oceny na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w roku podlegającym ocenie na tle wielolecia – od roku 2013 do 2022. Na wykresach oznaczono wartości dla danego kryterium. Liczba dni dla poziomu docelowego – uśredniona dla trzech lat maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne ozonu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych, w województwie pomorskim, w roku oceny mieściła się od 1 do 13,5. Przebieg 26-tych maksymalnych rocznych wartości dobowych maksimum, ze stężeń średnich 8-godzinnych ozonu, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie pomorskim wahał się pomiędzy 95 a 104 µg/m³.



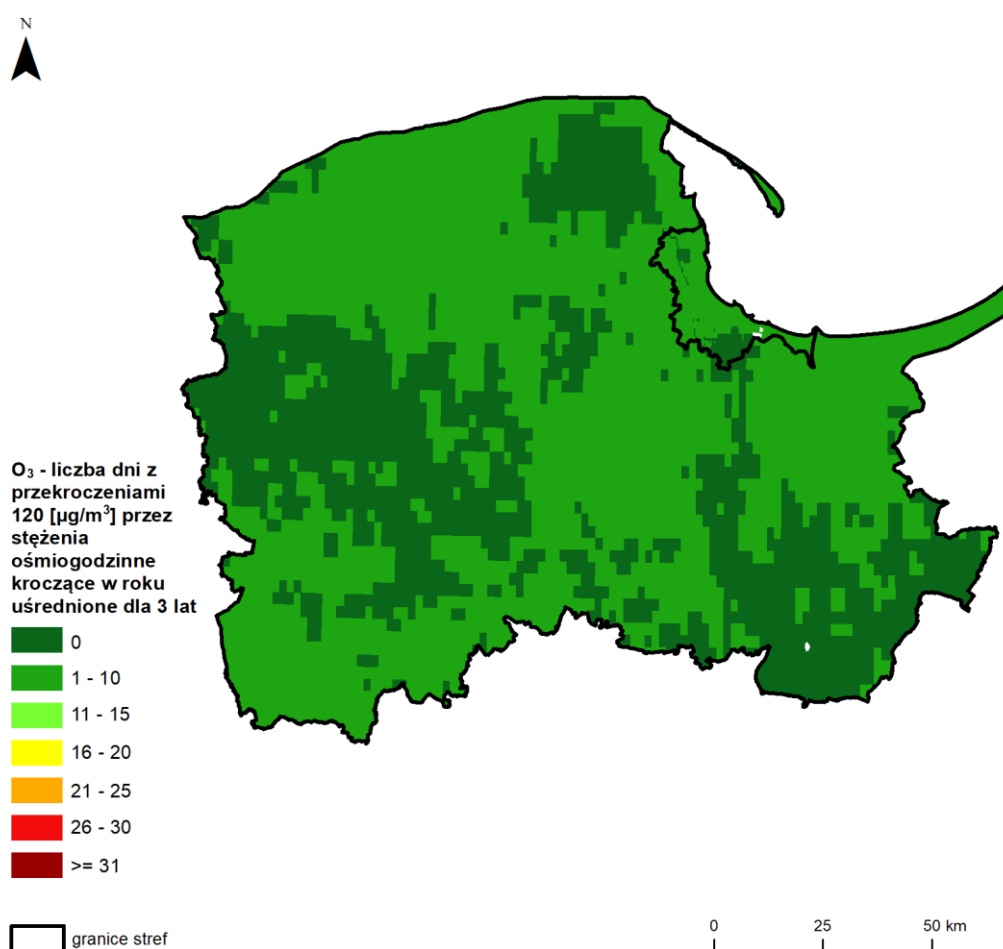
Rysunek 7.19. Przebieg uśrednionej dla 3 lat liczby dni z przekroczeniami poziomu docelowego przez maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne ozonu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie pomorskim na tle dopuszczalnej liczby dni w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]



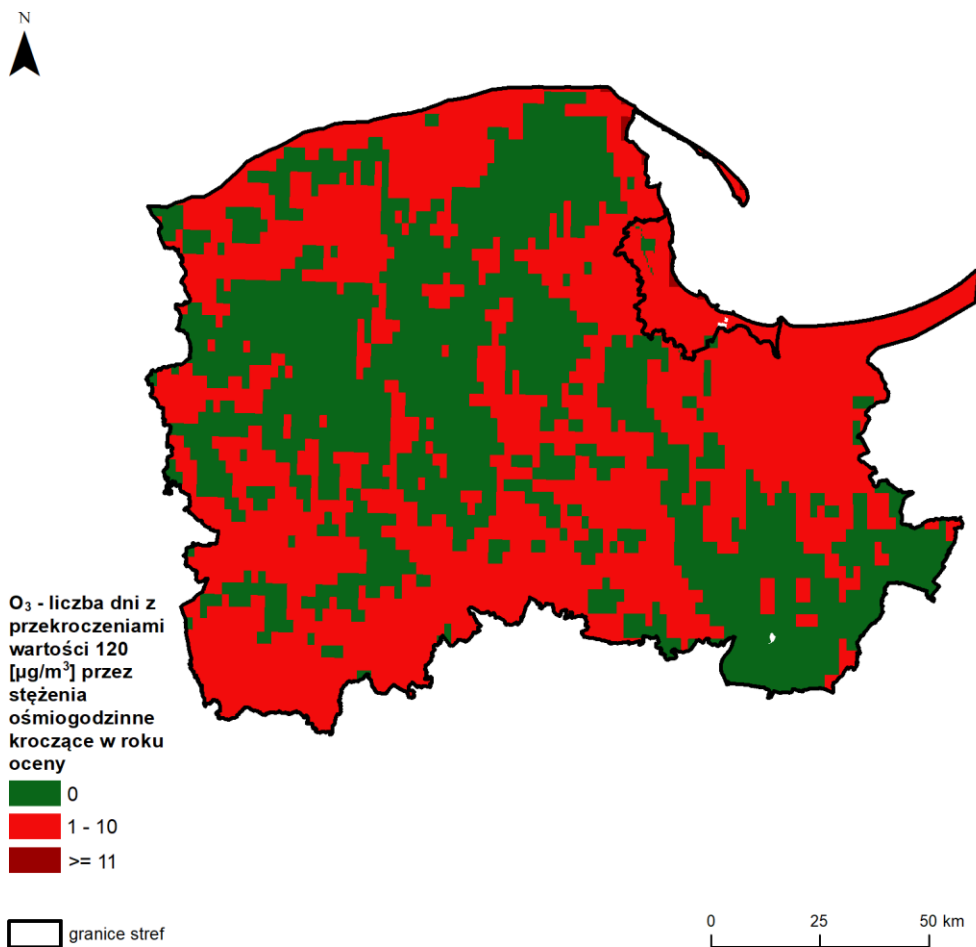
Rysunek 7.20. Przebieg 26-tych maksymalnych rocznych wartości dobowych maksimum ze stężeń średnich 8-godzinnych ozonu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie pomorskim na tle poziomu docelowego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]

Na rysunku 7.21 przedstawiono rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem poziomu docelowego opracowany na podstawie modelowania matematycznego otrzymanego z IOŚ-BIP. W roku 2022 ilość dni mieściła się w zakresie 0 a 10 dni.

Obszar przekroczenia poziomu celu długoterminowego dla stężeń ośmiogodzinnych średnich kroczących dla ozonu występuje w większej części województwa. Zarówno wyniki pomiarów, jak i modelowanie matematyczne potwierdzają, że problem dotyczy wszystkich stref. W tabeli 7.11 zamieszczono informacje dotyczące łącznej powierzchni strefy oraz łącznej liczby ludności zamieszkującej obszary przekroczeń z podaniem procentowego udziału w całkowitej liczbie mieszkańców strefy. Na rysunku 7.24 zamieszczono graficzną ilustrację zasięgów obszarów przekroczeń na mapie. Szczegółowa lista obszarów przekroczeń zamieszczona została w Załączniku.



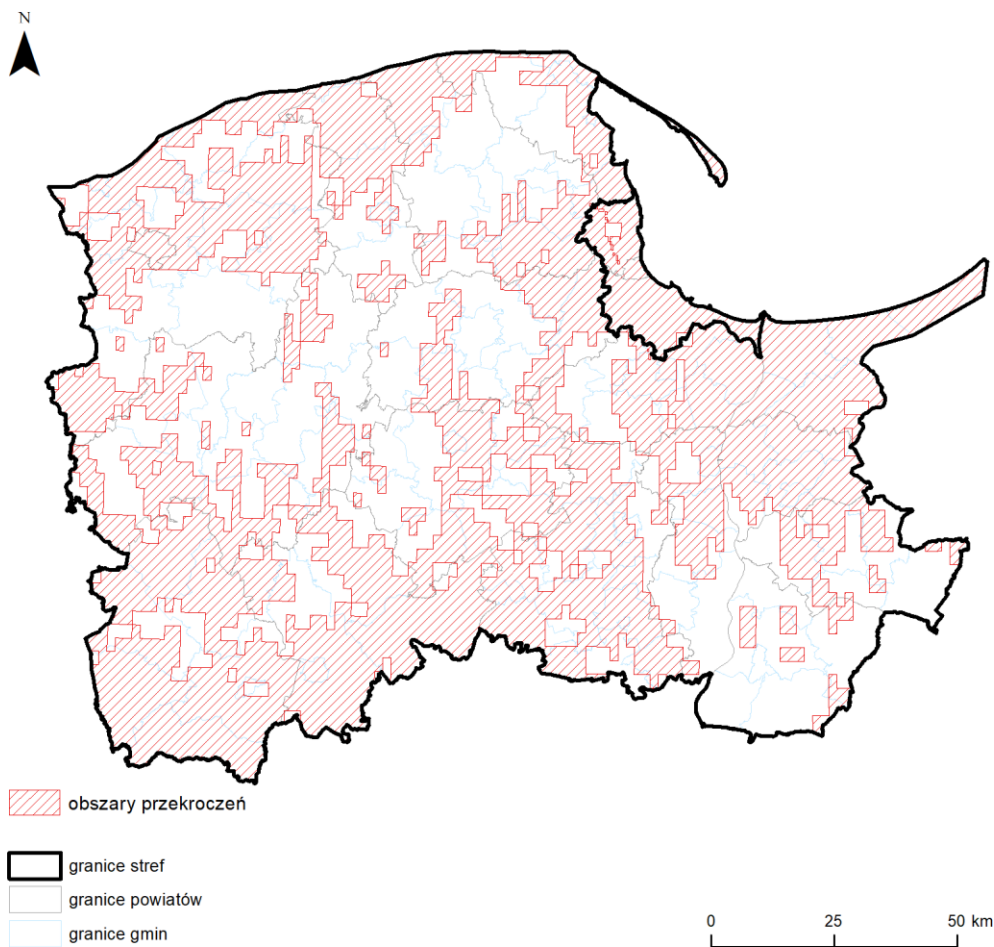
Rysunek 7.21. Rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem poziomu docelowego O₃ na obszarze województwa pomorskiego – średnia z 3 lat, opracowany w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: IOŚ-PIB]



Rysunek 7.22. Rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem poziomu celu długoterminowego O₃ na obszarze województwa pomorskiego 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]

Tabela 7.11. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego dla ozonu w roku 2022 w województwie pomorskim, 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 [%]
PL2201	aglomeracja trójmiejska	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	397,0	95,9	74 9405	98,1
PL2202	strefa pomorska	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	9 924,9	55,5	1 027 323	64,4



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

7.1.6. Pył zawieszony PM10

Pomiary stężeń pyłu zawieszonego PM10 były prowadzone na 13 stanowiskach pomiarowych, w tym na 6 stanowiskach w aglomeracji trójmiejskiej i 7 w strefie pomorskiej. W przypadku wykonywania pomiarów równocześnie metodą automatyczną i manualną – do oceny rocznej wykorzystano wyniki badań prowadzonych metodą referencyjną (manualną). Ponadto, w ocenie wykorzystano również wyniki modelowania jakości powietrza oraz metodę obiektywnego szacowania z wykorzystaniem informacji z pomiarów i modelowania matematycznego.

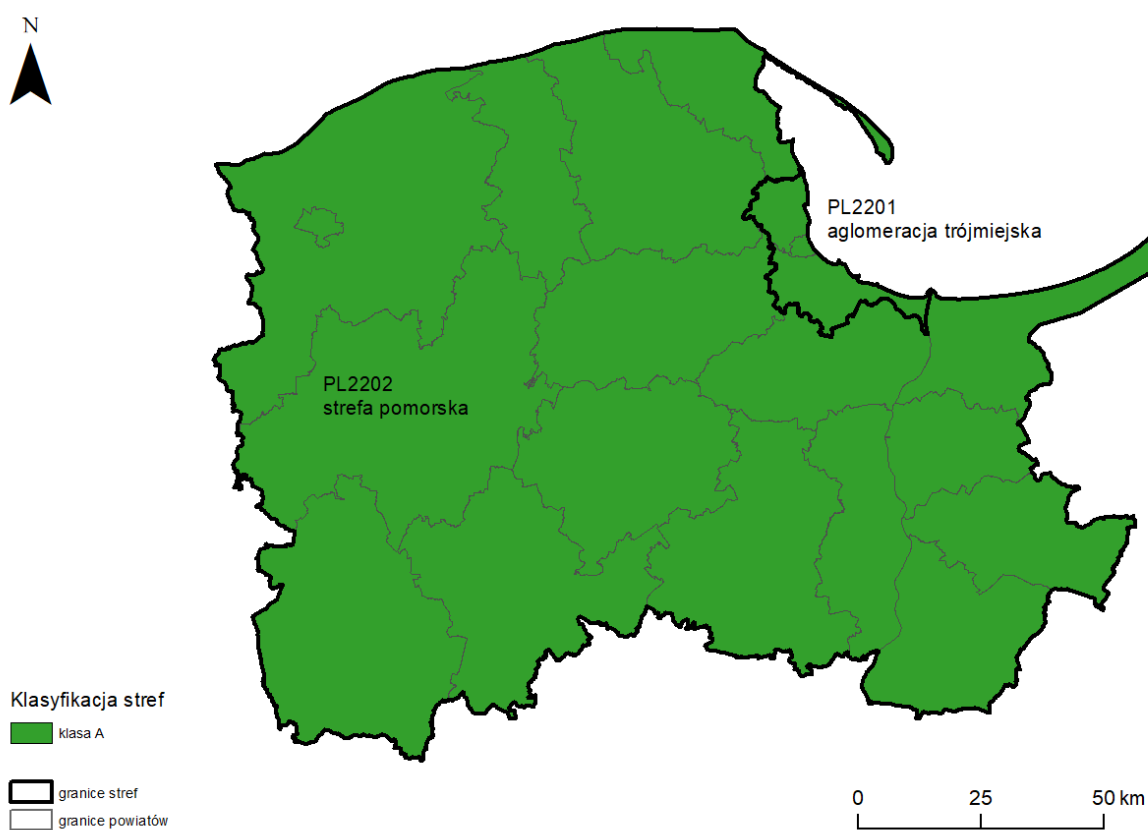
W aglomeracji trójmiejskiej i strefie pomorskiej nie odnotowano przekroczenia poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM10, zarówno dla dopuszczalnej ilości dni z przekroczeniem średniodobowych stężeń, jak i przekroczeń średniorocznych. Obie strefy uzyskały w roku 2022 klasę A dla obydwu parametrów (tab. 7.12).

Ostatnim, z odnotowanym przekroczeniem poziomu dopuszczalnego w strefie aglomeracji trójmiejskiej dla pyłu zawieszonego PM10, był rok 2017. Natomiast w strefie pomorskiej 2022 rok jest czwartym z rzędu, gdy nie notuje się przekroczenia żadnego z poziomów kryterialnych dla tego zanieczyszczenia.

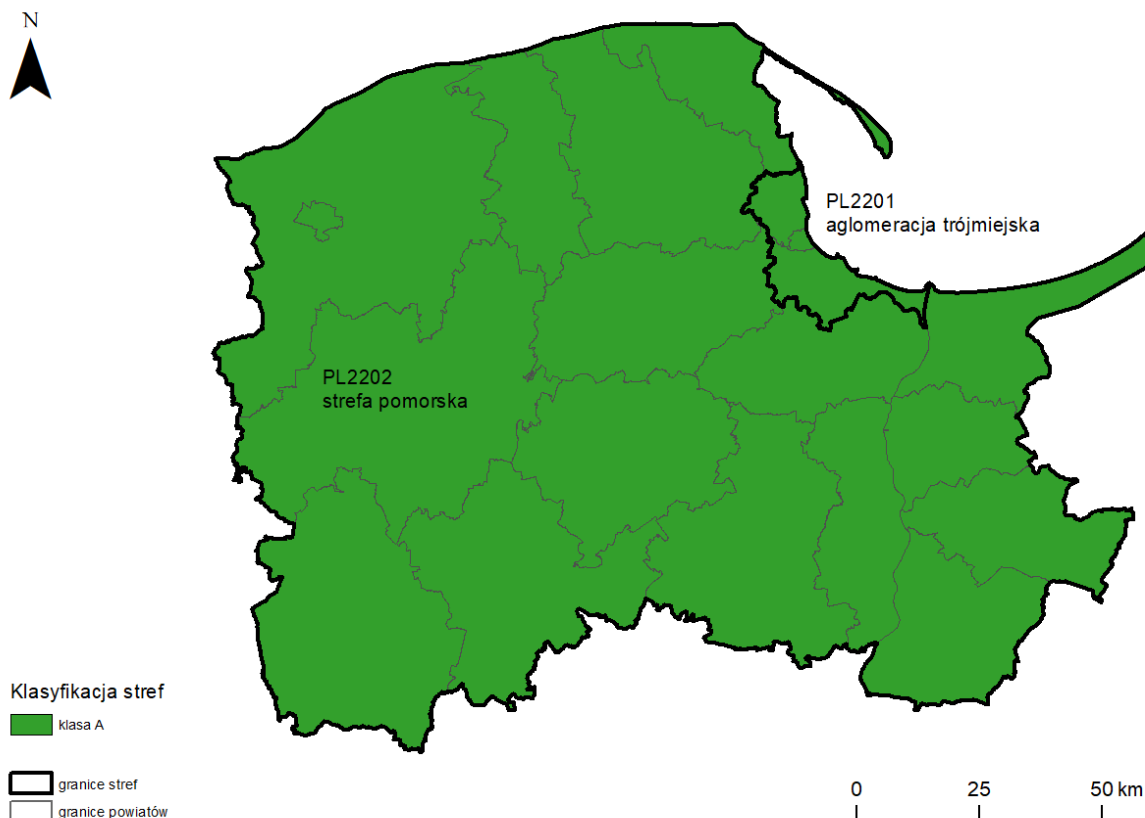
Najwięcej dni z przekroczeniem średniodobowych stężeń zanotowano na stacji w Wejherowie w ilości 28 dni, przy 35 dopuszczalnych. Najwyższe stężenie średnioroczne pyłu zawieszonego PM10 odnotowano na stacji w Kościerzynie i w Lęborku – 23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Szczegółowe dane dla wszystkich stanowisk pomiarowych zamieszczono w tabeli 7.13.

Tabela 7.12. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej 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	PL2201	aglomeracja trójmiejska	A	A	A
2	PL2202	strefa pomorska	A	A	A



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

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

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	L>50 (S24)	36 maks. (S24) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaLeczkow	Gdańsk, ul. Leczkowa	man.	98	21	15	38
2	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaPowWars	Gdańsk, ul. Powstańców Warszawskich	aut.	100	22	18	40
3	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaWyzwole	Gdańsk, ul. Wyzwolenia	aut.	100	17	17	35
4	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdyPorebsk	Gdynia, ul. Porębskiego	aut.	100	19	7	35
5	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdySzafran	Gdynia, ul. Szafranowa	aut.	100	19	9	35
6	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmSopBiPłowc	Sopot, ul. Bitwy Pod Płowcami	aut.	100	16	2	29
7	PL2202	strefa pomorska	PmChojPIEmsdMOB	Chojnice, Pl. Emsdetten	man.	92	20	11	34
8	PL2202	strefa pomorska	PmKosTargowa	Kościerzyna, ul. Targowa	man.	99	23	20	40
9	PL2202	strefa pomorska	PmKwiSportow	Kwidzyn, ul. Sportowa	man.	100	19	11	35
10	PL2202	strefa pomorska	PmLebMalczew	Lębork, ul. Malczewskiego	man.	100	23	21	43

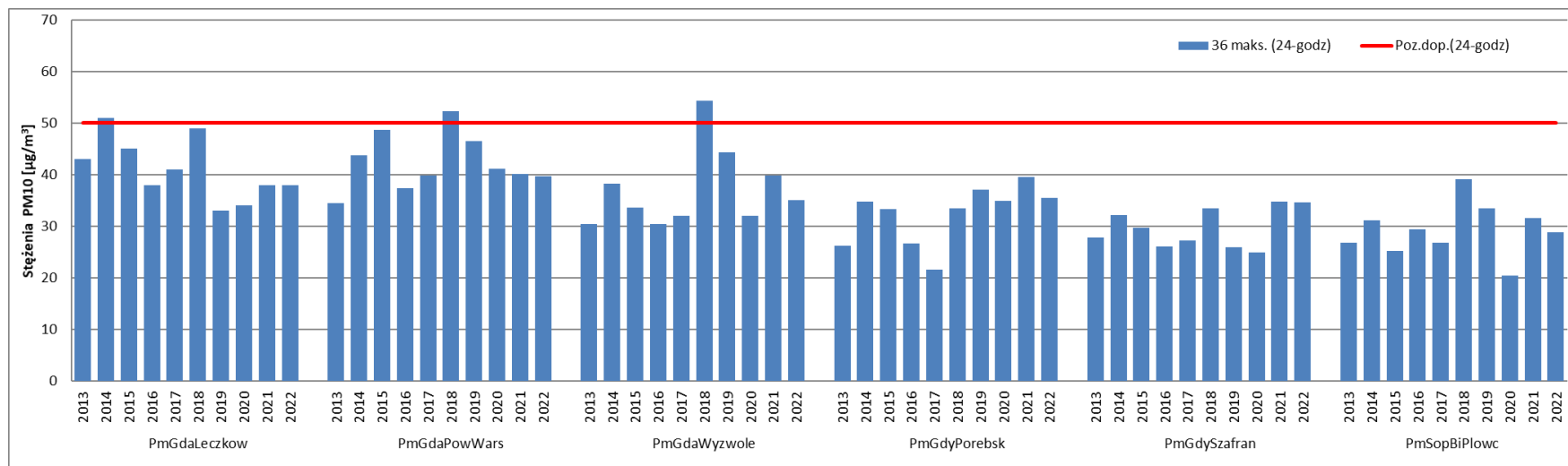
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	L>50 (S24)	36 maks. (S24) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
11	PL2202	strefa pomorska	PmMalMickiew	Malbork, ul. Mickiewicza	aut.	97	20	16	34
12	PL2202	strefa pomorska	PmSlupKniazi	Słupsk, ul. Kniażewicza	man.	99	17	3	29
13	PL2202	strefa pomorska	PmWejhDworco	Wejherowo, ul. Dworcowa	man.	100	21	28	42

W porównaniu do roku 2021, rok 2022 charakteryzował się nieznacznie niższymi stężeniami pyłu zawieszonego PM10. Zaobserwowano spadek 36 wartości 24-godzinnego stężenia pyłu zawieszonego PM10 na większości stanowisk.

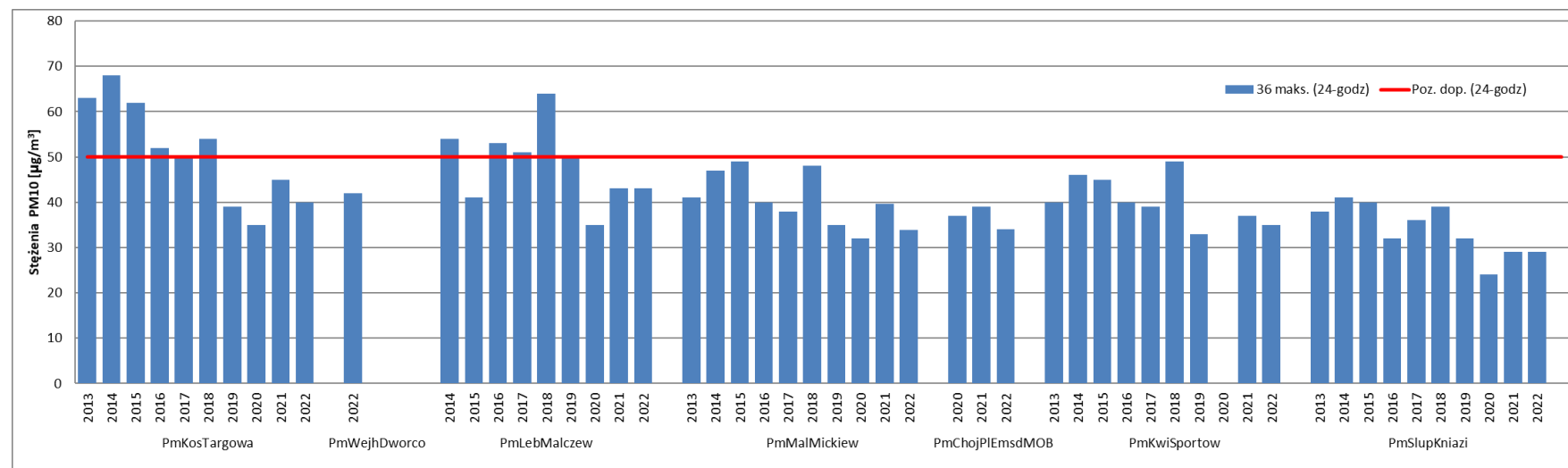
Przebieg wartości średniorocznej na przestrzeni ostatnich 10 lat pozostaje na podobnym poziomie, co zostało przedstawione na rysunkach 7.28 i 7.29. W roku 2022 średnie roczne stężenia pyłu zawieszonego PM10 odnotowane na stacjach w województwie pomorskim mieszczą się w zakresie od 16 do 23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ przy wartości dopuszczalnej 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Na rysunkach 7.30 i 7.31 przedstawiono wyniki obiektywnego szacowania w oparciu o wyniki modelowania. Dla strefy pomorskiej najwyższe 36 maksymalne stężenia zaobserwowano w: Wejherowie, Redzie, Tczewie oraz w Kwidzynie i mieściły się one w przedziale 45 – 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

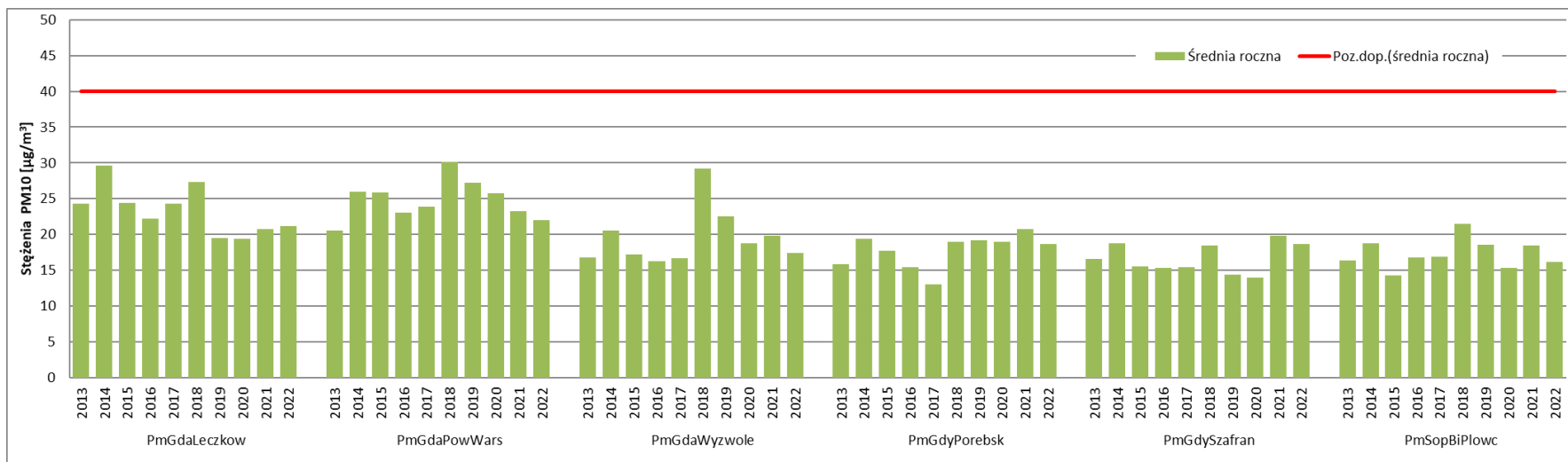
Na terenie województwa pomorskiego średnioroczne stężenia pyłu zawieszonego PM10, w roku 2022, wyniosły poniżej 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



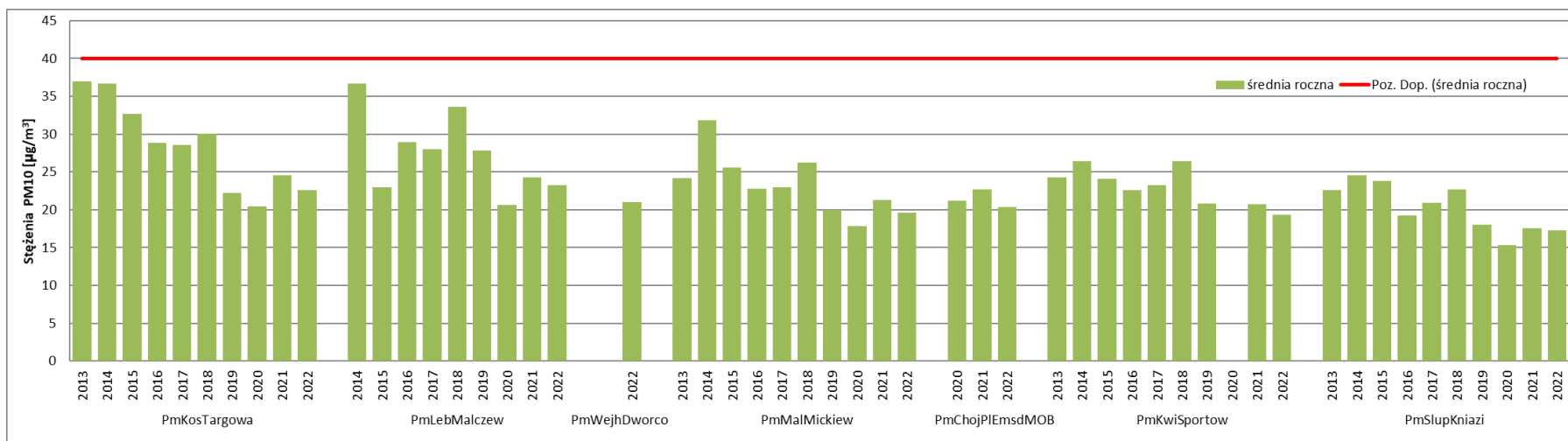
Rysunek 7.26. Przebieg 36 maksymalnej wartości 24-godzinowej stężenia pyłu zawieszonego PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych aglomeracji trójmiejskiej na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]



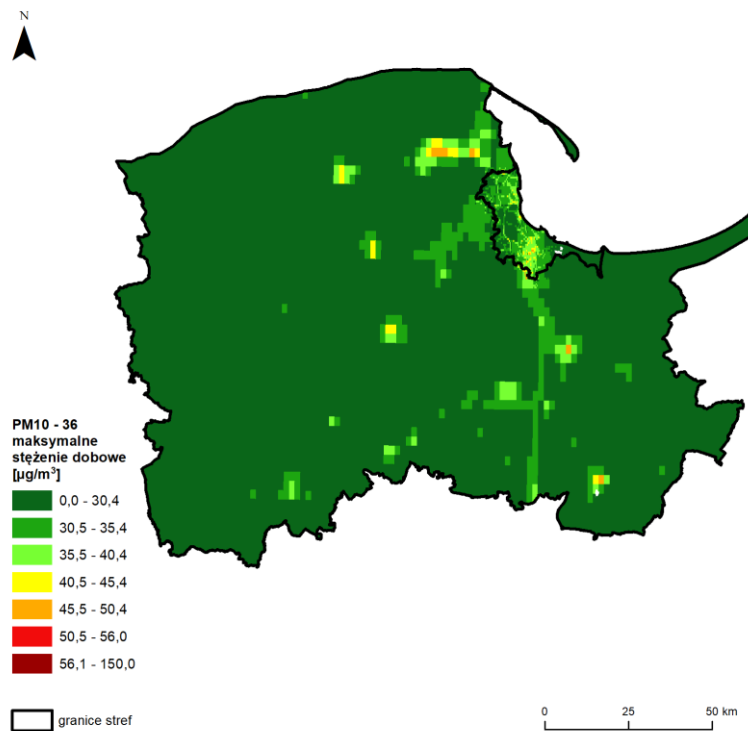
Rysunek 7.27. Przebieg 36 maksymalnej wartości 24-godzinowej stężenia pyłu zawieszonego PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych strefy pomorskiej na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]



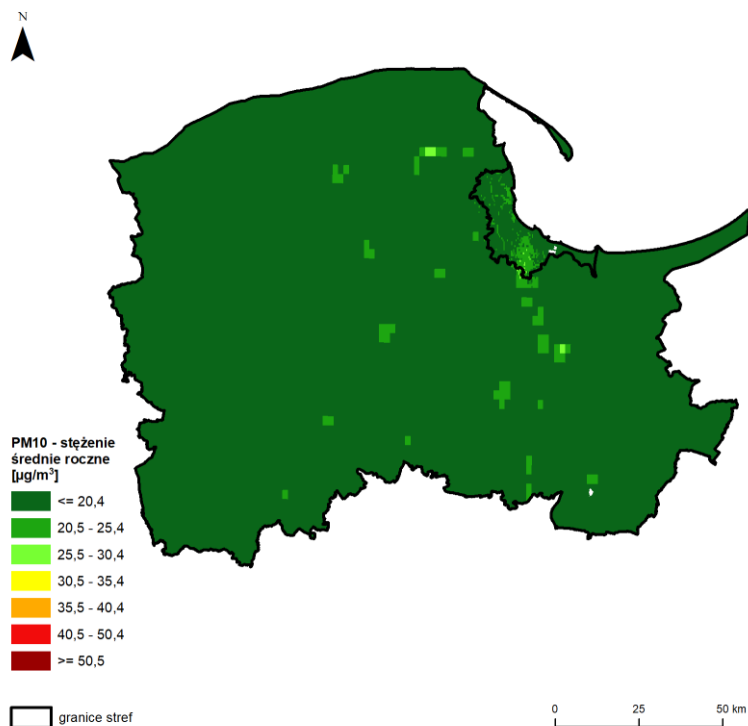
Rysunek 7.28. Przebieg wartości średniej rocznej stężenia pyłu zawieszonego PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w aglomeracji trójmiejskiej na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.29. Przebieg wartości średniej rocznej stężenia pyłu zawieszonego PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w strefy pomorskiej na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.30. Rozkład przestrzenny 36 maksymalnej wartości stężenia 24-godzinne pyłu zawieszonoego PM10 w województwie pomorskim 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 7.31. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonoego PM10 w województwie pomorskim 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]

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

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

Odliczeniu podlegają zanieczyszczenia ze źródeł, których emisja nie jest w żaden sposób powodowana bezpośrednio lub pośrednio działalnością człowieka i której nie można kontrolować (ograniczać). Wpływ tych źródeł emisji może zostać 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 pomorskiego przekroczenia dozwolonej liczby dni ze średnim 24-godzinnym stężeniem pyłu zawieszonego PM10 przewyższającym poziom dopuszczalny, a także brak przekroczenia poziomu dopuszczalnego określonego dla stężenia średniego rocznego dla tego zanieczyszczenia. Wszystkie strefy uzyskały w ocenie klasę A dla obu tych parametrów. W związku z powyższym, zgodnie z obowiązującymi zasadami, dla województwa pomorskiego nie przeprowadzono analizy możliwości odjęcia udziału źródeł naturalnych oraz zimowego utrzymania dróg (solenia i posypywania piaskiem) w kształtowaniu się przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10.

7.1.7. Pył zawieszony PM2,5

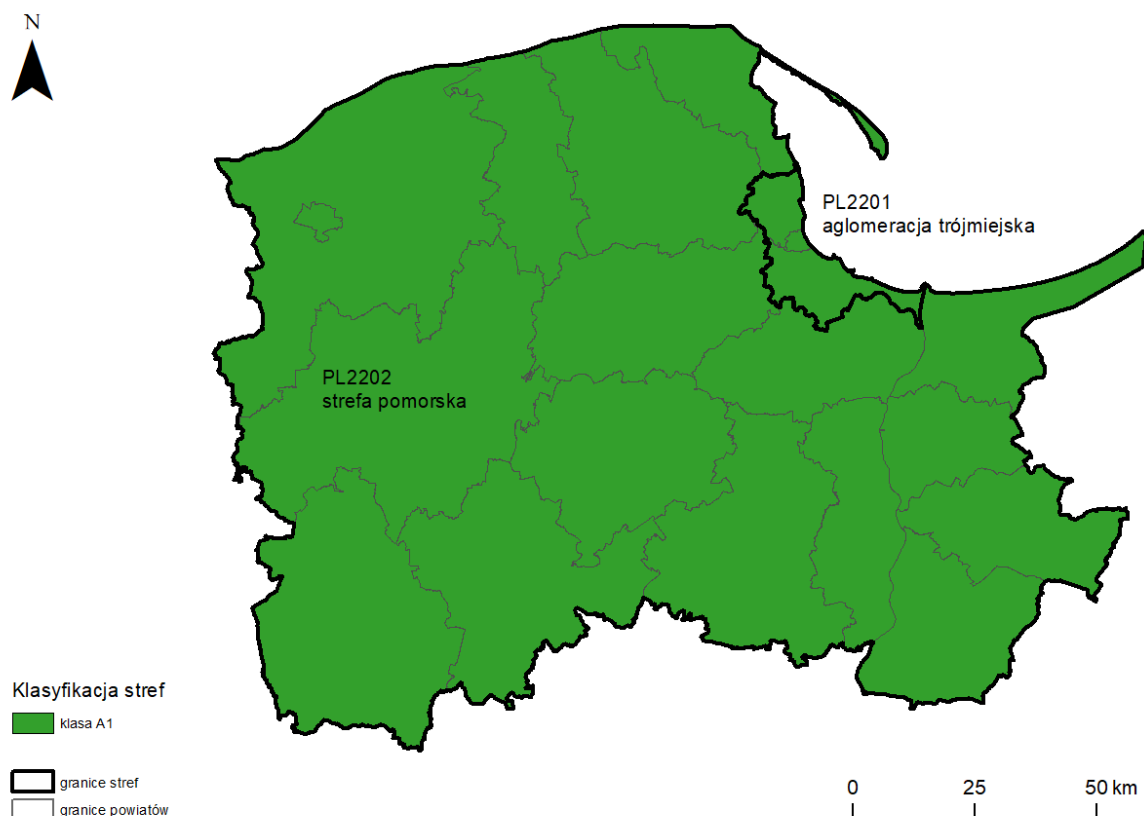
Stężeniem kryterialnym w ocenie zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM2,5 jest średnioroczny poziom dopuszczalny. Zgodnie z zapisami rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu od 2020 r. obowiązuje niższy poziom dopuszczalny dla pyłu zawieszonego PM2,5 wynoszący 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (II faza).

W ocenie za 2022 r. wykorzystano wyniki pomiarów z 9 stanowisk zlokalizowanych na terenach miejskich. Ponadto, wykorzystano również wyniki modelowania jakości powietrza oraz metodę obiektywnego szacowania z wykorzystaniem informacji z pomiarów i modelowania matematycznego w celu klasyfikacji stref oraz wyznaczeniu rozkładów przestrzennych wartości stężeń średniorocznych.

W 2022 r. w odniesieniu do średnioroczного poziomu dopuszczalnego (20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) przekroczenie nie wystąpiło. Obie strefy zostały zakwalifikowane do klasy A1.

Tabela 7.14. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej pyłu zawieszzonego 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	PL2201	aglomeracja trójmiejska	A1
2	PL2202	strefa pomorska	A1

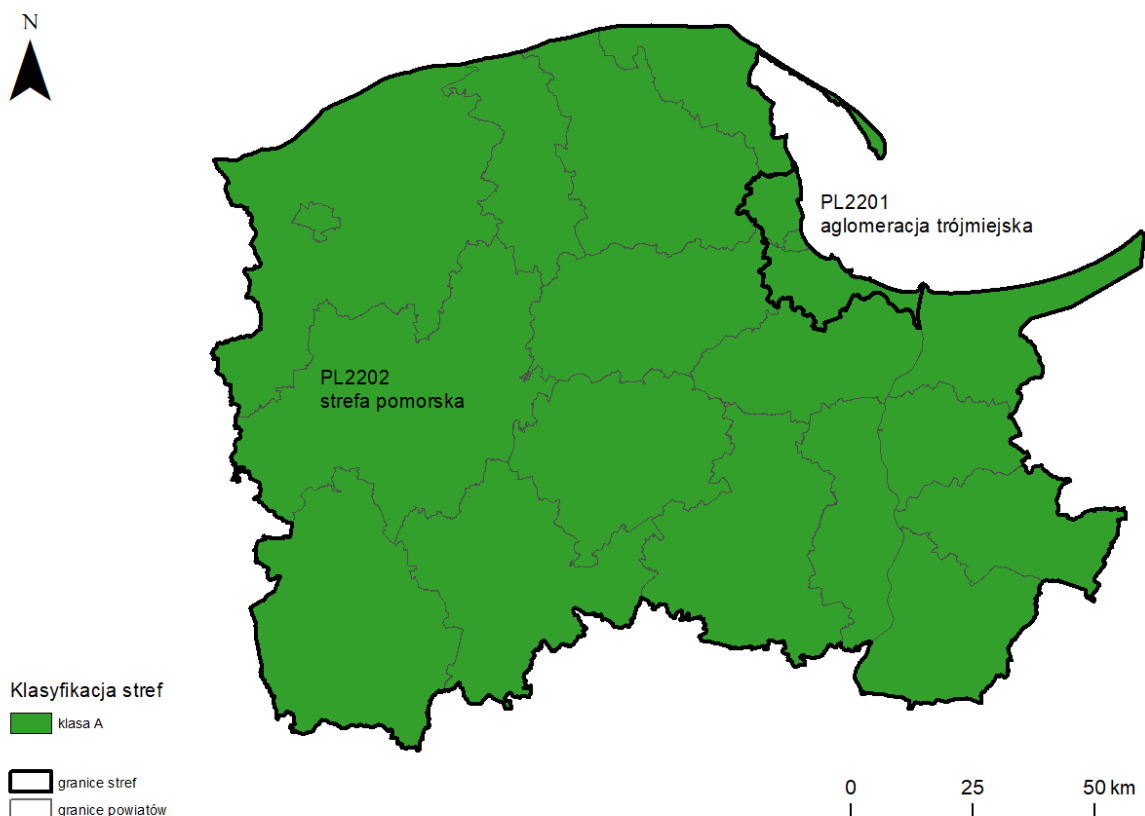


Rysunek 7.32. Klasyfikacja stref w województwie pomorskim za 2022 rok dla pyłu zawieszzonego PM_{2,5} dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi – II faza [źródło: GIOŚ]

W ocenie wykonano również klasyfikację dodatkową, uwzględniającą poziom dopuszczalny PM_{2,5} obowiązujący do roku 2020 (faza I). W odniesieniu do poziomu 25 µg/m³ obie strefy zakwalifikowano do strefy A.

Tabela 7.15. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej pyłu zawieszzonego 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	PL2201	aglomeracja trójmiejska	A
2	PL2202	strefa pomorska	A

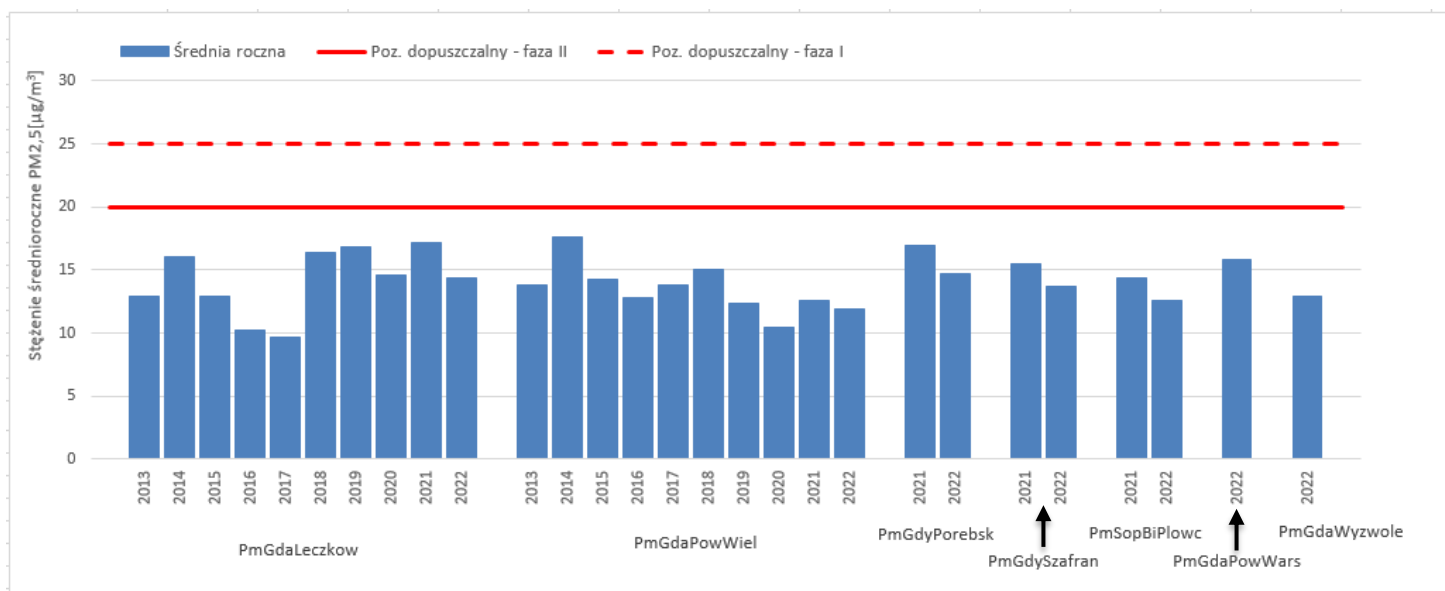


Rysunek 7.33. Klasyfikacja stref w województwie pomorskim za 2022 rok dla pyłu zawieszzonego PM_{2,5} dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi – I faza [źródło: GIOŚ]

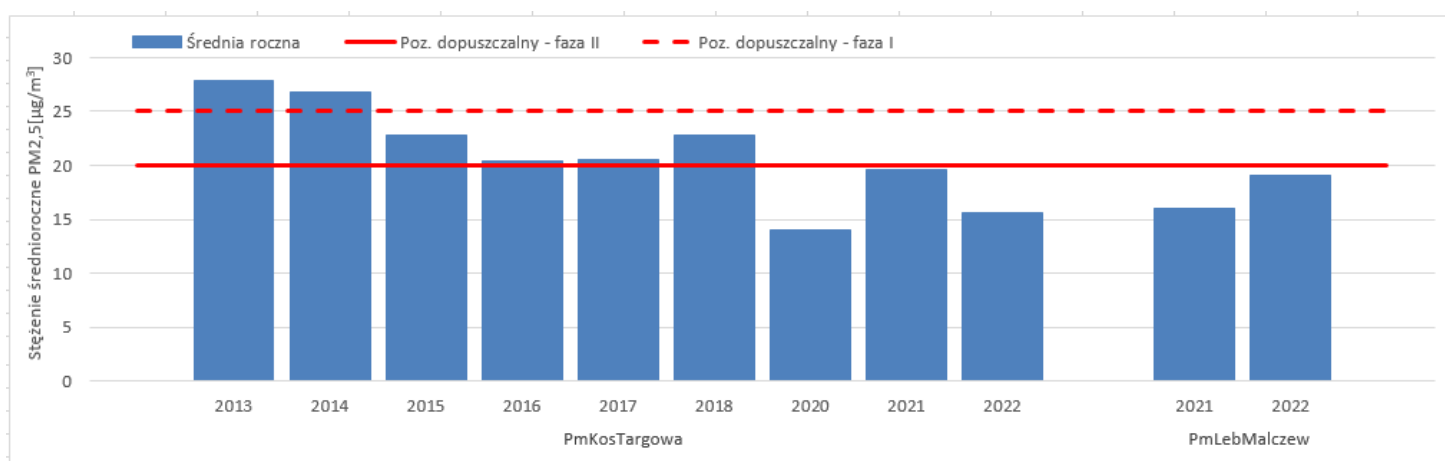
Tabela 7.16. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów pyłu zawieszzonego PM_{2,5} na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]
1	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaLeczkow	Gdańsk, ul. Leczkowa	aut.	99	14
2	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaPowWars	Gdańsk, ul. Powstańców Warszawskich	aut.	100	16
3	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaPowWiel	Gdańsk, ul. Powstańców Wielkopolskich	man.	100	12
4	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaWyzwole	Gdańsk, ul. Wyzwolenia	aut.	100	13
5	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdyPorebsk	Gdynia, ul. Porębskiego	aut.	100	15
6	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdySzafran	Gdynia, ul. Szafranowa	aut.	100	14
7	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmSopBiPłowc	Sopot, ul. Bitwy Pod Płowcami	aut.	100	13
8	PL2202	strefa pomorska	PmKosTargowa	Kościerzyna, ul. Targowa	aut.	99	16
9	PL2202	strefa pomorska	PmLebMalczew	Lębork, ul. Malczewskiego	aut.	97	19

Na rysunkach 7.34 i 7.35 przedstawiono zmienność stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM_{2,5} w latach 2013-2022 w województwie pomorskim na poszczególnych stanowiskach pomiarowych podlegających ocenie w roku 2022. Dla aglomeracji trójmiejskiej od 10 lat nie został przekroczony poziom dopuszczalny II fazy. W strefie pomorskiej ostatni raz przekroczenie poziomu dopuszczalnego zanotowano w roku 2018. Na stacji w Kościerzynie (PmKosTargowa) w roku 2021 stężenie średnioroczne wyniosło 20 µg/m³ mieszcząc się w granicach normy. W roku oceny najwyższe stężenie zanotowała stacja w Lęborku (PmLebMalczew) – 19 µg/m³ (tab. 7.16).

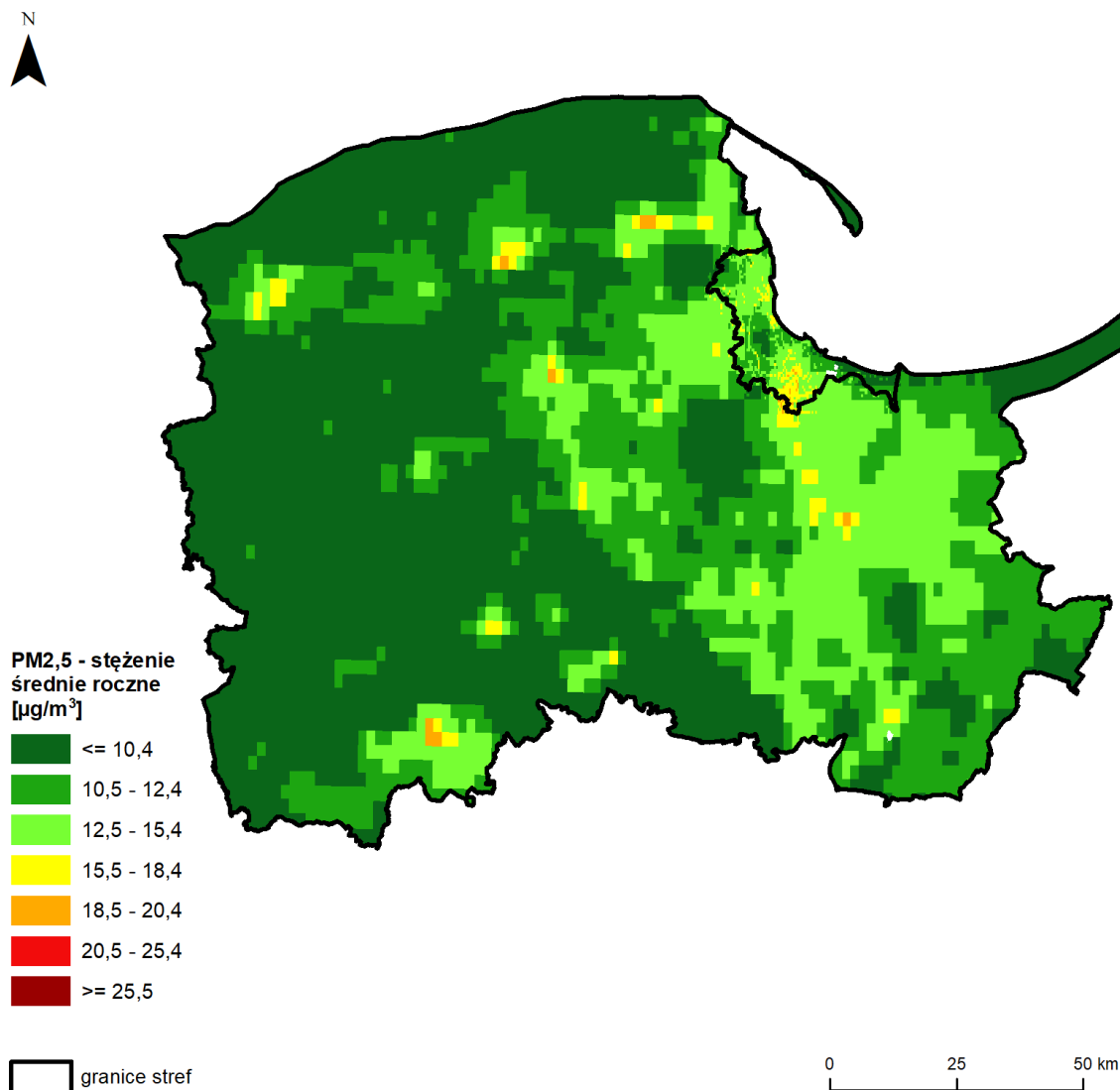


Rysunek 7.34. Przebieg wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM_{2,5} na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie pomorskim w strefie aglomeracji trójmiejskiej na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.35. Przebieg wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM_{2,5} na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie pomorskim w strefie pomorskiej na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]

Przestrzenny rozkład wartości średniorocznego stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5} określono na podstawie obiektywnego szacowania w oparciu o wyniki modelowania i przedstawiono na rysunku 7.36. Wyniki szacowania wartości na terenie województwa pomorskiego mieszczą się w przedziale od 5 µg/m³ do 20 µg/m³. Najwyższe stężenia odnotowano w miastach takich jak: Wejherowo, Lębork, Kościerzyna, Malbork i Chojnice.



Rysunek 7.36. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM_{2,5} w województwie pomorskim 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]

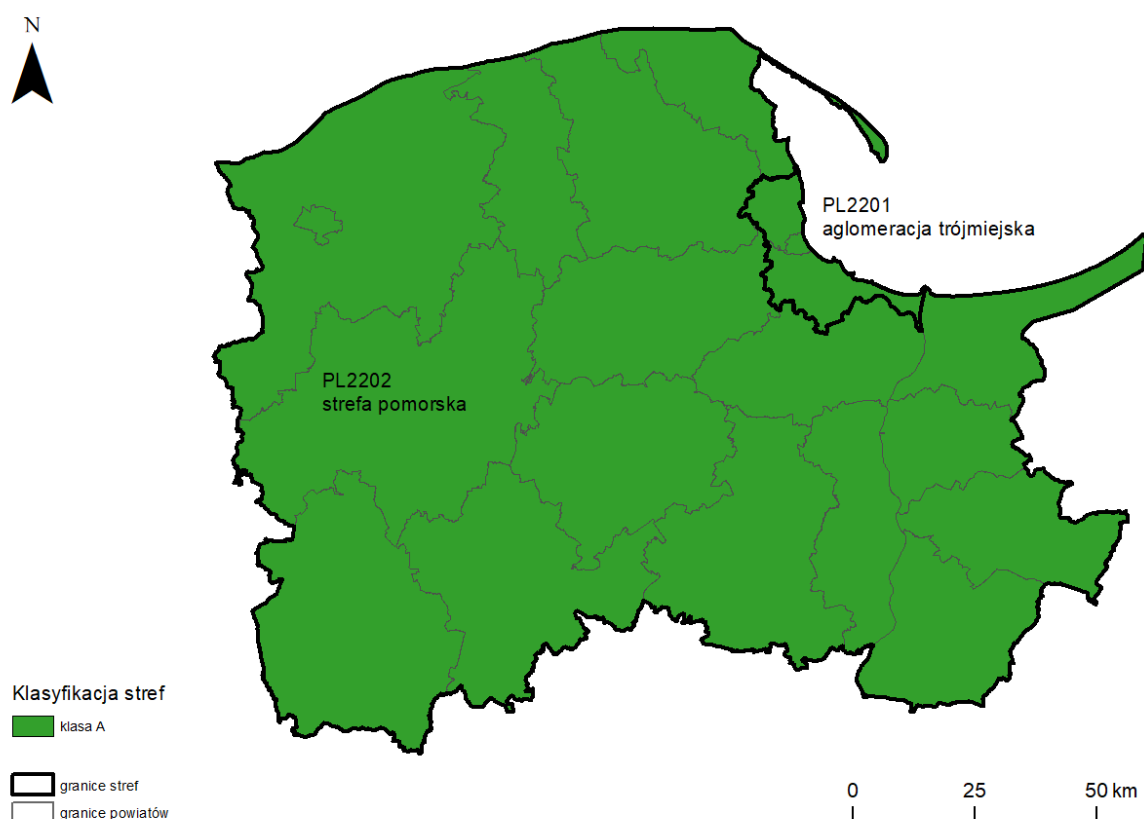
7.1.8. Ołów (Pb) w pyłe zawieszonym PM₁₀

Klasyfikację stref pod kątem zawartości ołowiu w pyłe zawieszonym PM₁₀ przeprowadzono na podstawie pomiarów prowadzonych na dwóch stanowiskach pomiarowych zlokalizowanych w miejscowościach: Chojnice przy placu Emsdetten (PmChojPIEmsdMOB) i Gdańsk przy ul. Leczkowa (PmGdaLeczkow). Wyniki badań stężenia ołowiu w pyłe zawieszonym PM₁₀ uzyskane w 2022 roku wskazują, że stężenia poziomu dopuszczalnego określone dla tego zanieczyszczenia ze względu na

ochronę zdrowia ludzi ($0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$), zostały dotrzymane w obu strefach województwa (tab. 7.17 i rys. 7.37). Jednocześnie, stężenia średnioroczne pozostają na bardzo niskich poziomach w odniesieniu do poziomu dopuszczalnego. Stężenia na obu stanowiskach były mniejsze niż w roku 2021.

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	PL2201	aglomeracja trójmiejska	A
2	PL2202	strefa pomorska	A

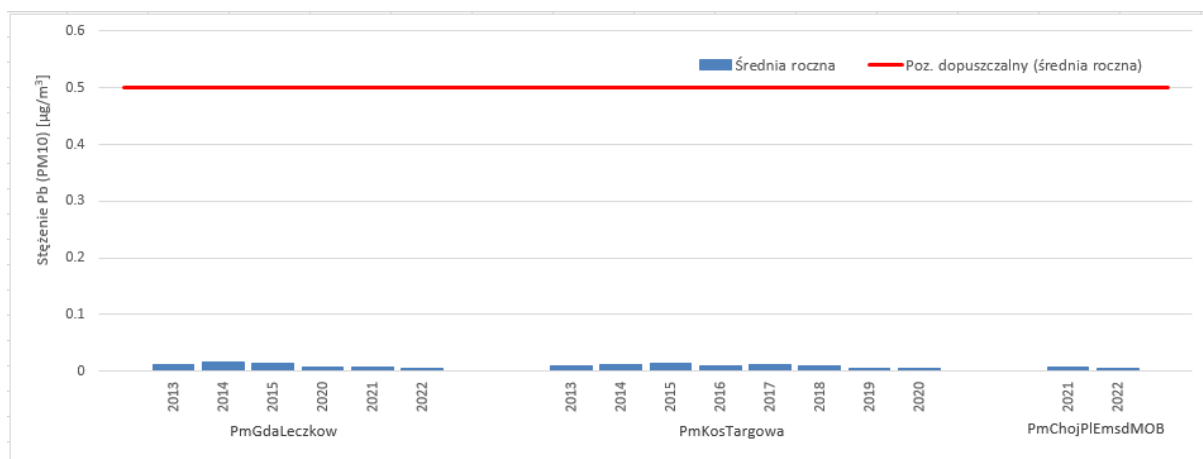


Rysunek 7.37. Klasyfikacja stref w województwie pomorskim za 2022 rok dla ołowiu w pyłe zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaLeczkow	Gdańsk, ul. Leczkowa	man.	97	0,005
2	PL2202	strefa pomorska	PmChojPIEmsdMOB	Chojnice, Pl. Emsdetten	man.	92	0,004

Na rys. 7.38 przedstawiono stężenia jakie wystąpiły w ubiegłych latach. Na wykresie uwzględnione zostały również pomiary prowadzone w miejscowości Kościerzyna w latach 2013-2020, aby mieć wgląd w zmienność stężeń średniorocznych ołowiu w pyle zawieszonym PM10 dla strefy pomorskiej. Wartości stężeń w analizowanym okresie zawierają się w przedziale od 0,004 do 0,017 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Wyniki pomiarów uzyskane w ostatnich latach utrzymują się poniżej wartości 0,01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



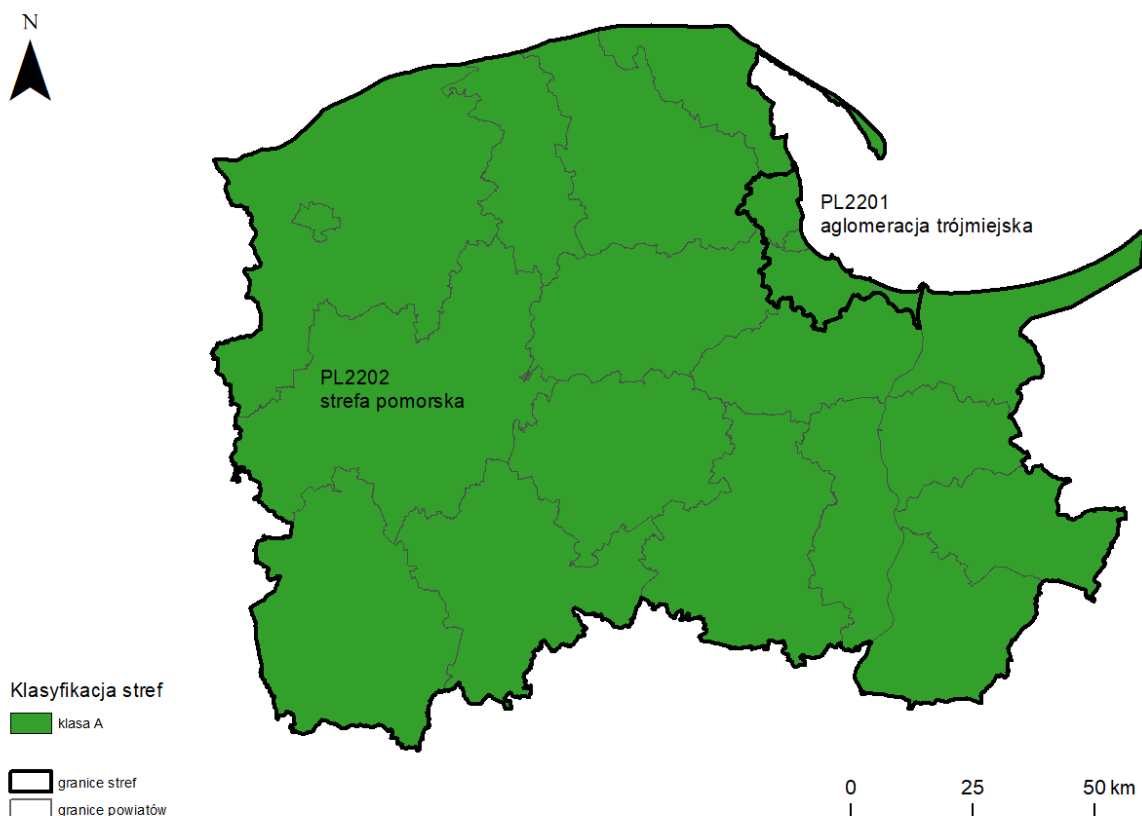
Rysunek 7.38. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń ołowiu w pyle zawieszonym PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie pomorskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]

7.1.9. Arsen (As) w pyle zawieszonym PM10

W roku 2022 poziom docelowy ($6 \text{ ng}/\text{m}^3$) określony dla arsenu w pyle zawieszonym PM10 w województwie pomorskim został dotrzymany, obie strefy w wyniku klasyfikacji otrzymały klasę A (tab. 7.19 i rys. 7.39). Pomiary arsenu w pyle zawieszonym PM10 w 2022 roku wykonano na dwóch stanowiskach pomiarowych, na stacjach zlokalizowanych w miejscowościach: Chojnice przy placu Emsdetten (PmChojPIEmsdMOB) i Gdańsk przy ul. Leczkowa (PmGdaLeczkow).

Tabela 7.19. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej arsenu w pyle zawieszonym PM10 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla As
1	PL2201	aglomeracja trójmiejska	A
2	PL2202	strefa pomorska	A

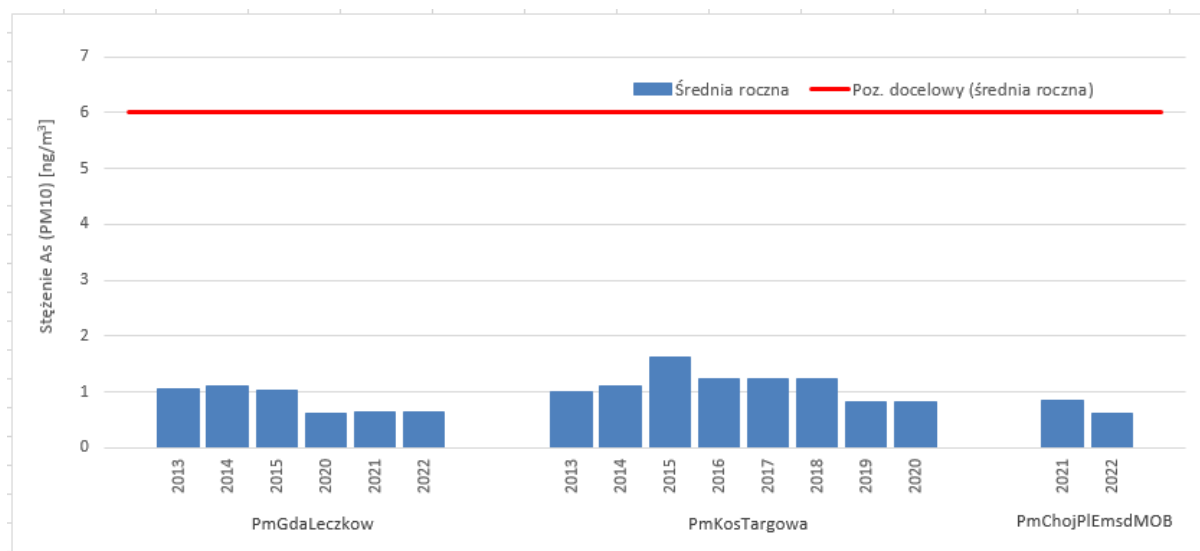


Rysunek 7.39. Klasyfikacja stref w województwie pomorskim za 2022 rok dla arsenu w pyle zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaLeczkw	Gdańsk, ul. Leczkowa	man.	97	0,7
2	PL2202	strefa pomorska	PmChojPIEmsdMOB	Chojnice, Pl. Emsdetten	man.	92	0,6

Na rysunku 7.40 przedstawiono wartości stężeń średniorocznych arsenu w pyle zawieszonym PM10 w latach 2013-2022 w województwie pomorskim na poszczególnych stanowiskach pomiarowych. Podobnie jak w przypadku poprzedniego zanieczyszczenia, na wykresie uwzględnione zostały pomiary prowadzone w miejscowości Kościerzyna w latach 2013-2020, aby mieć wgląd w zmienność stężeń średniorocznych ołowiu w pyle zawieszonym PM10 dla strefy pomorskiej. Wartości stężeń w analizowanym okresie zawierają się w przedziale od 0,6 do 1,6 ng/m³. W roku 2022 na stacji w Chojnicach zaobserwowano spadek wartości stężenia w stosunku do roku 2021. Na stacji w Gdańsku (PmGdaLeczkw) przez ostatnie trzy lata, stężenie arsenu (As) w pyle zawieszonym PM10 utrzymuje się na tym samym poziomie.



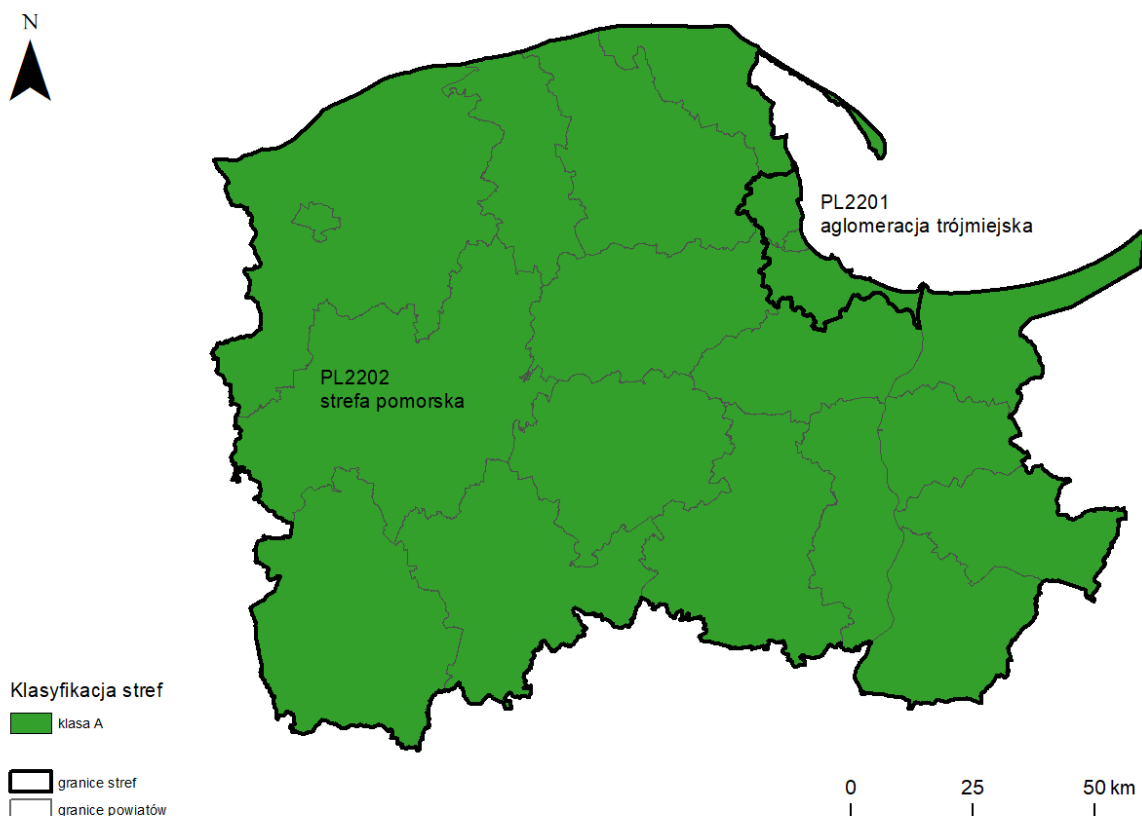
Rysunek 7.40. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń arsenu w pyłe zawieszonym PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie pomorskim na tle poziomu docelowego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]

7.1.10. Kadm (Cd) w pyłe zawieszonym PM10

Poziom docelowy (5 ng/m³) określony dla kadmu w pyłe zawieszonym PM10 został dotrzymany na całym obszarze województwa pomorskiego. Obie strefy w wyniku klasyfikacji otrzymały klasę A (tab. 7.21 i rys. 7.41). Pomiary w 2022 roku wykonano na dwóch stanowiskach pomiarowych, na stacjach zlokalizowanych w miejscowościach: Chojnice przy placu Emsdetten (PmChojPIEmsdMOB) i Gdańsk przy ul. Leczkowa (PmGdaLeczkow).

Tabela 7.21. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej kadmu w pyłe zawieszonym PM10 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla Cd
1	PL2201	aglomeracja trójmiejska	A
2	PL2202	strefa pomorska	A

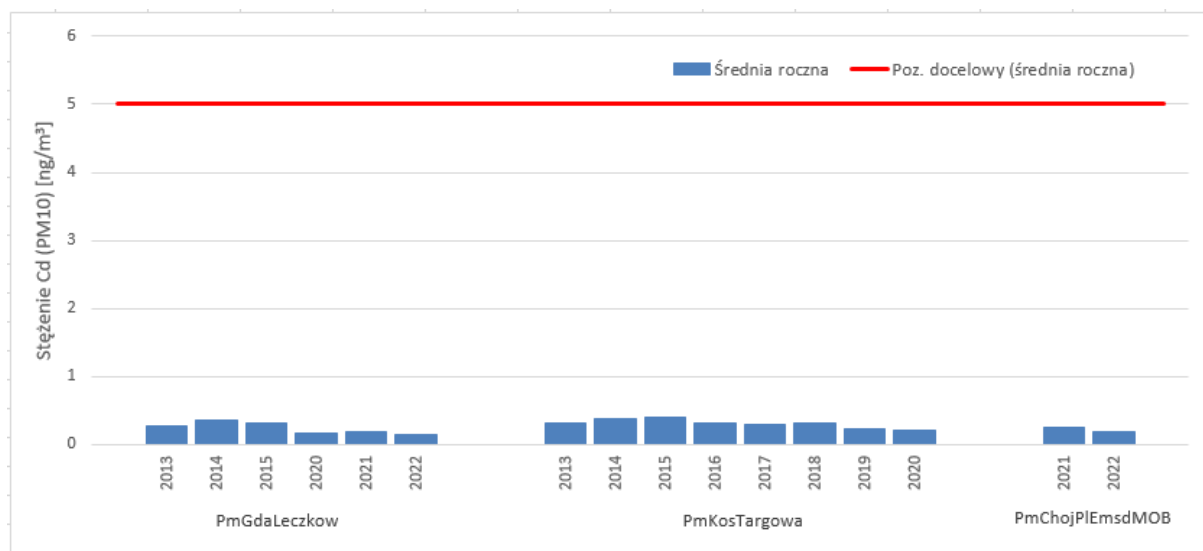


Rysunek 7.41. Klasyfikacja stref w województwie pomorskim za 2022 rok dla kadmu w pyle zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.22. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów kadmu w pyle zawieszonym PM10 na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaLeczkow	Gdańsk, ul. Leczkowa	man.	97	0,1
2	PL2202	strefa pomorska	PmChojPIEmsdMOB	Chojnice, Pl. Emsdetten	man.	92	0,2

Na rys. 7.42 przedstawiono stężenia jakie wystąpiły w ubiegłych latach. Na wykresie uwzględnione zostały również pomiary prowadzone w miejscowości Kościerzyna w latach 2013-2020, aby mieć wgląd w zmienność stężeń średniorocznych kadmu w pyle zawieszonym PM10 dla strefy pomorskiej. Wartości stężeń w analizowanym okresie zawierają się w przedziale od 0,15 do 0,41 ng/m³. Wyniki pomiarów uzyskane w analizowanym okresie utrzymują się znacznie poniżej poziomu docelowego.



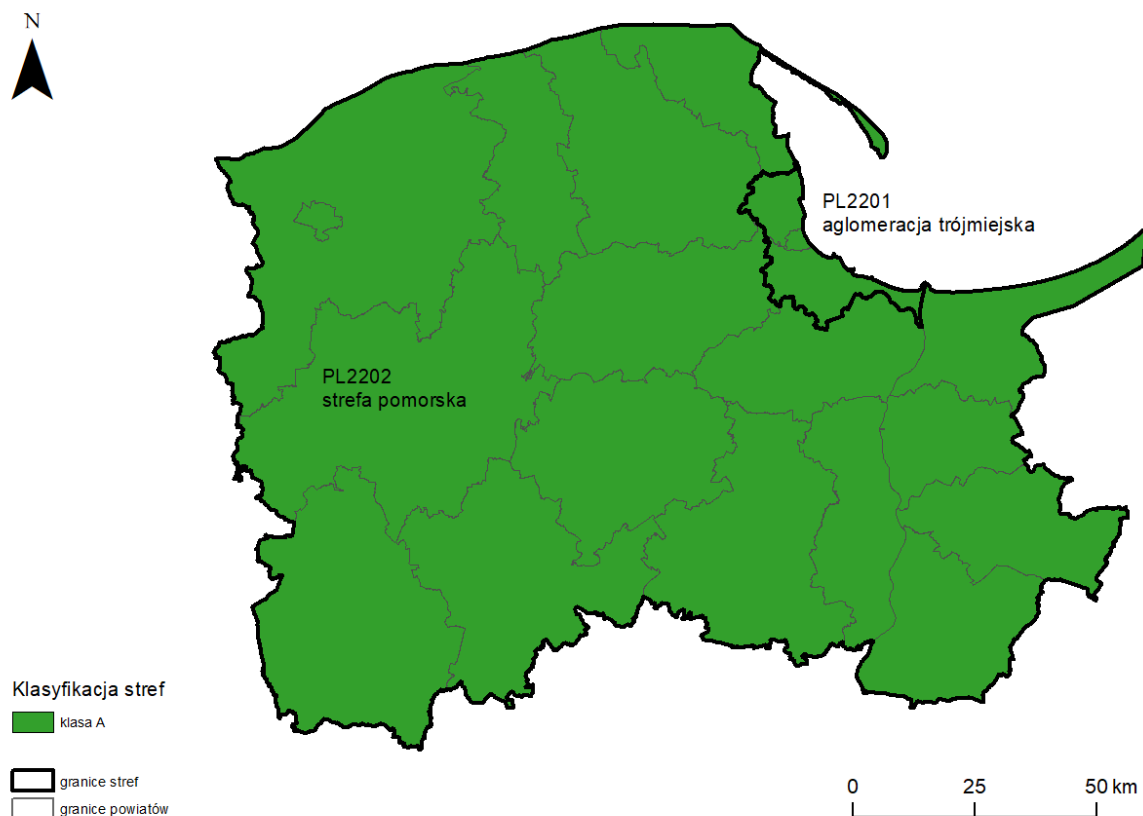
Rysunek 7.42. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń kadmu w pyłe zawieszonym PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie pomorskim na tle poziomu docelowego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]

7.1.11. Nikiel (Ni) w pyłe zawieszonym PM10

W roku 2022 poziom docelowy (20 ng/m^3) określony dla niklu w pyłe zawieszonym PM10 został dotrzymany na całym obszarze województwa pomorskiego. Obie strefy w wyniku klasyfikacji otrzymały klasę A (tab. 7.23 i rys. 7.43). Pomiary w 2022 roku wykonano na dwóch stanowiskach pomiarowych, na stacjach zlokalizowanych w miejscowościach: Chojnice przy placu Emsdetten (PmChojPIEmsdMOB) i Gdańsk przy ul. Leczkowa (PmGdaLeczkow).

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	PL2201	aglomeracja trójmiejska	A
2	PL2202	strefa pomorska	A

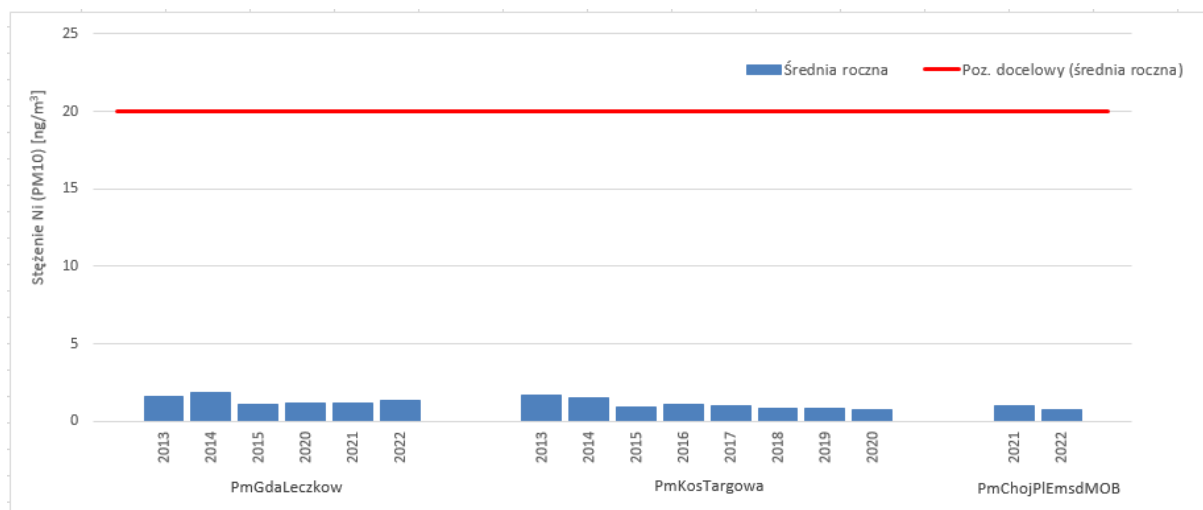


Rysunek 7.43. Klasyfikacja stref w województwie pomorskim za 2022 rok dla niklu w pyle zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.24. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów niklu w pyle 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	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaLeczkow	Gdańsk, ul. Leczkowa	man.	97	1,4
3	PL2202	strefa pomorska	PmChojPIEmsdMOB	Chojnice, Pl. Emsdetten	man.	92	0,7

Na rys. 7.44 przedstawiono stężenia jakie wystąpiły w ubiegłych latach. Na wykresie uwzględnione zostały również pomiary prowadzone w miejscowości Kościerzyna w latach 2013-2020, aby mieć wgląd w zmienność stężeń średniorocznych niklu w pyle zawieszonym PM10 dla strefy pomorskiej. Wartości stężeń w analizowanym okresie zawierają się w przedziale od 0,72 do 1,85 ng/m³. Wyniki pomiarów uzyskane w analizowanym okresie utrzymują się znacznie poniżej poziomu docelowego.



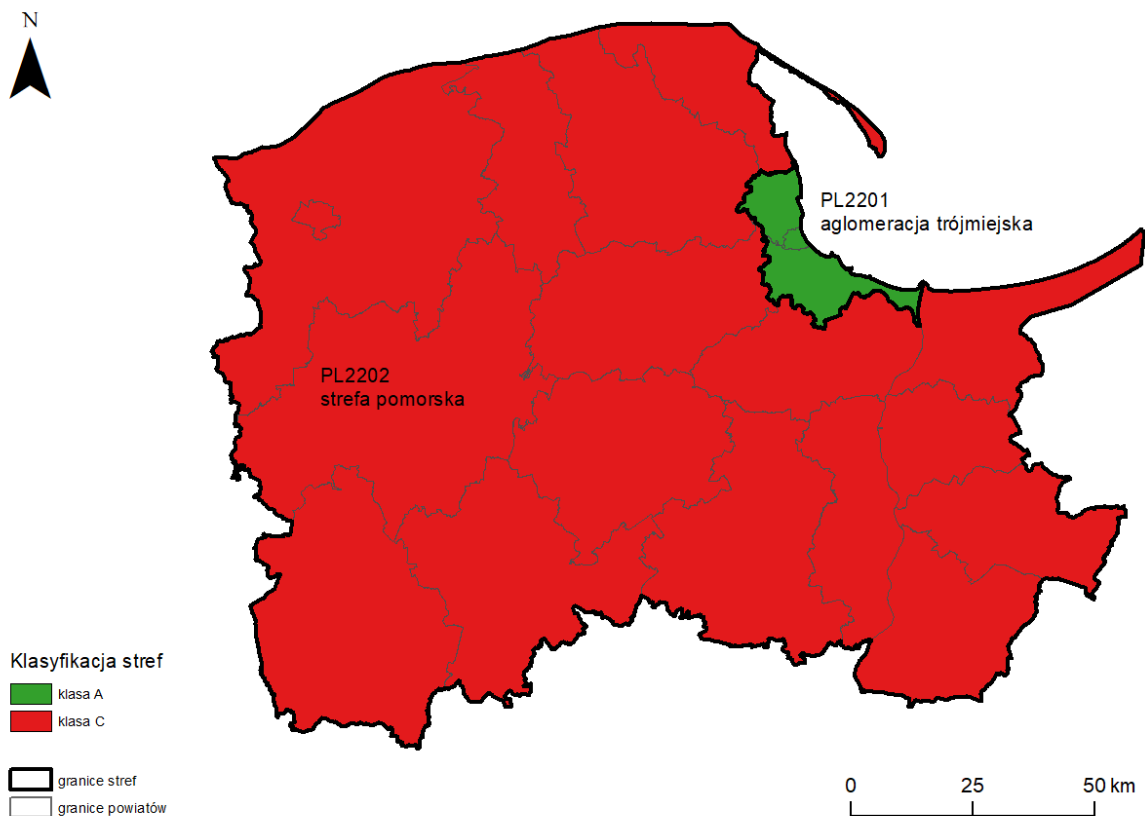
Rysunek 7.44. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń niklu w pyłe zawieszonym PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie pomorskim na tle poziomu docelowego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]

7.1.12. Benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM10

W roku 2022 przekroczenia poziomu docelowego ($1\text{ng}/\text{m}^3$) dla benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 odnotowano na wszystkich stanowiskach pomiarowych zlokalizowanych w strefie pomorskiej, co zaklasyfikowało tę strefę do klasy C. Dla strefy aglomeracji trójmiejskiej norma została dotrzymana (tab. 7.25 i rys. 7.45). Ponadto, w ocenie wykorzystano również wyniki modelowania jakości powietrza oraz metodę obiektywnego szacowania z wykorzystaniem informacji z pomiarów i modelowania matematycznego.

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	PL2201	aglomeracja trójmiejska	A
2	PL2202	strefa pomorska	C

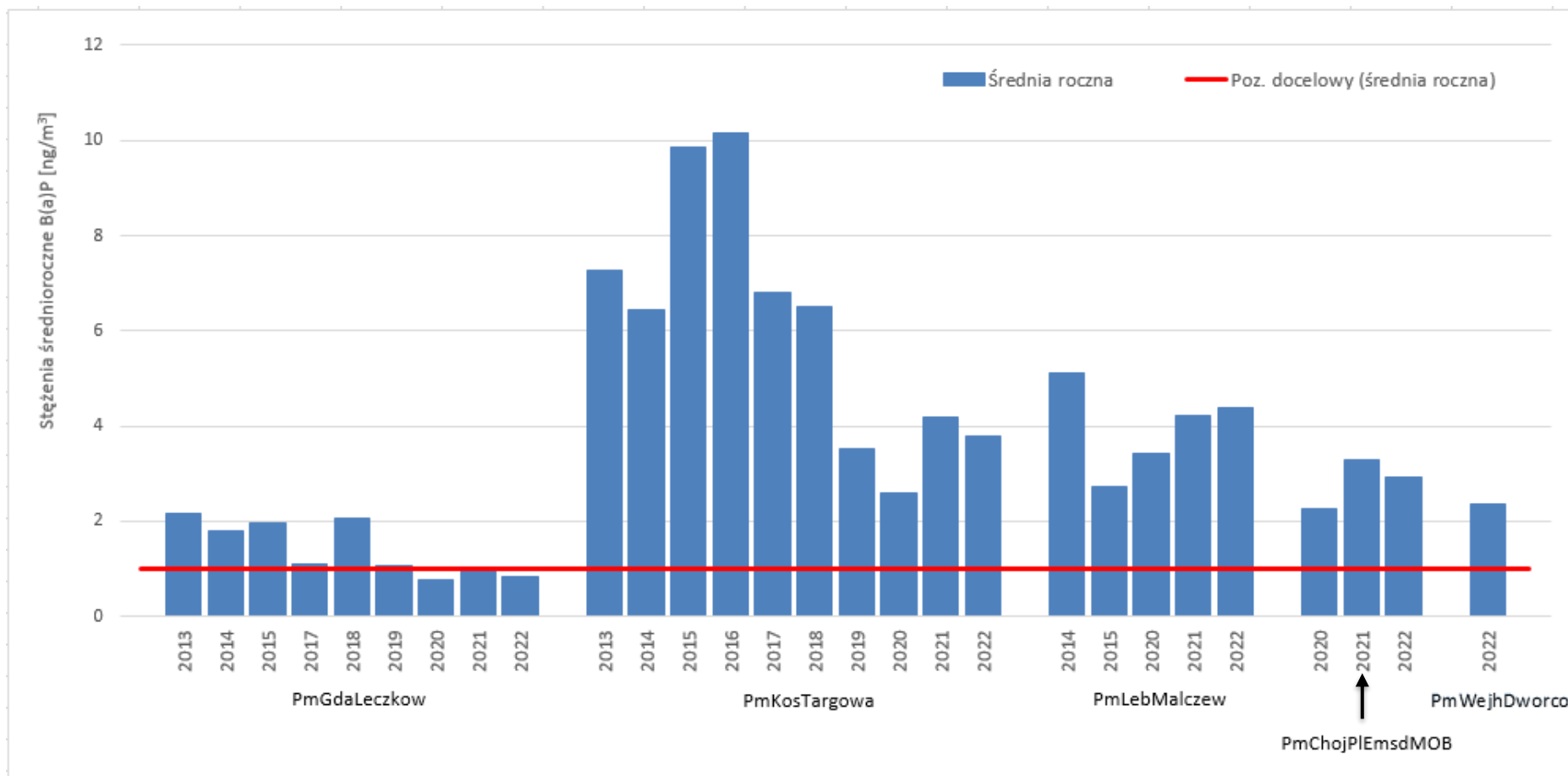


Rysunek 7.45. Klasyfikacja stref w województwie pomorskim za 2022 rok dla benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL2201	aglomeracja trójmiejska	PmGdaLeczkow	Gdańsk, ul. Leczkowa	manualny	97	1
2	PL2202	strefa pomorska	PmChojPIEmsdMOB	Chojnice, Pl. Emsdetten	manualny	93	3
3	PL2202	strefa pomorska	PmKosTargowa	Kościierzyna, ul. Targowa	manualny	99	4
4	PL2202	strefa pomorska	PmLebMalczew	Lębork, ul. Malczewskiego	manualny	100	4
5	PL2202	strefa pomorska	PmWejhDworco	Wejherowo, ul. Dworcowa	manualny	92	2

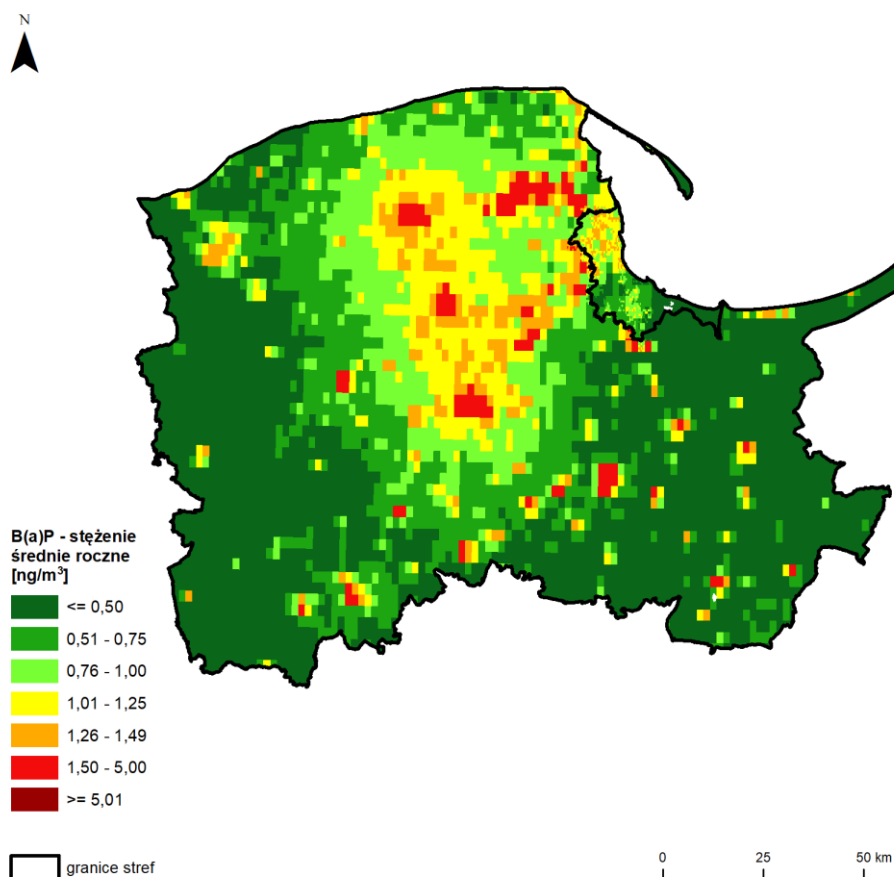
Na przestrzeni ostatnich 10 lat poziom docelowy dla stężenia benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 jest rokrocznie przekraczany dla strefy pomorskiej. Pomimo, iż rok 2022 był rokiem cieplejszym niż rok 2021, na stacji zlokalizowanej w Lęborku (PmLebMalczew) zaobserwowano wzrost wartości stężeń średniorocznych. Dodatkowo, na tejże stacji, ostatnie 3 lata odznaczają się tendencją wzrostową, co jest niepokojącym sygnałem. Na stacji w Kościierzynie (PmKosTargowa) pomiary są prowadzone nieprzerwanie od kilkunastu lat. Od roku 2019 widać znaczny spadek stężeń średniorocznych, które utrzymują się na poziomie ok. 4 ng/m³. W strefie aglomeracji trójmiejskiej poziom docelowy jest dotrzymywany od roku 2019, utrzymując klasę A.



Rysunek 7.46. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 na stanowiskach pomiarowych w województwie pomorskim 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]

Na rysunku 7.47 przedstawiono wyniki obiektywnego szacowania przygotowane na podstawie modelowania matematycznego rozkładu przestrzennego średniorocznego stężenia benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 w latach 2013-2022, zaokrąglone do dwóch miejsc po przecinku, na tle poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 wynoszącym 1 ng/m³. Zgodnie z zasadami zaokrąglania wyników przedstawionymi w rozdziale 2.2, poziom docelowy B(a)P w pyłe zawieszonym PM10 nie jest przekroczony, gdy wartości średnioroczne są niższe niż 1,5 ng/m³.

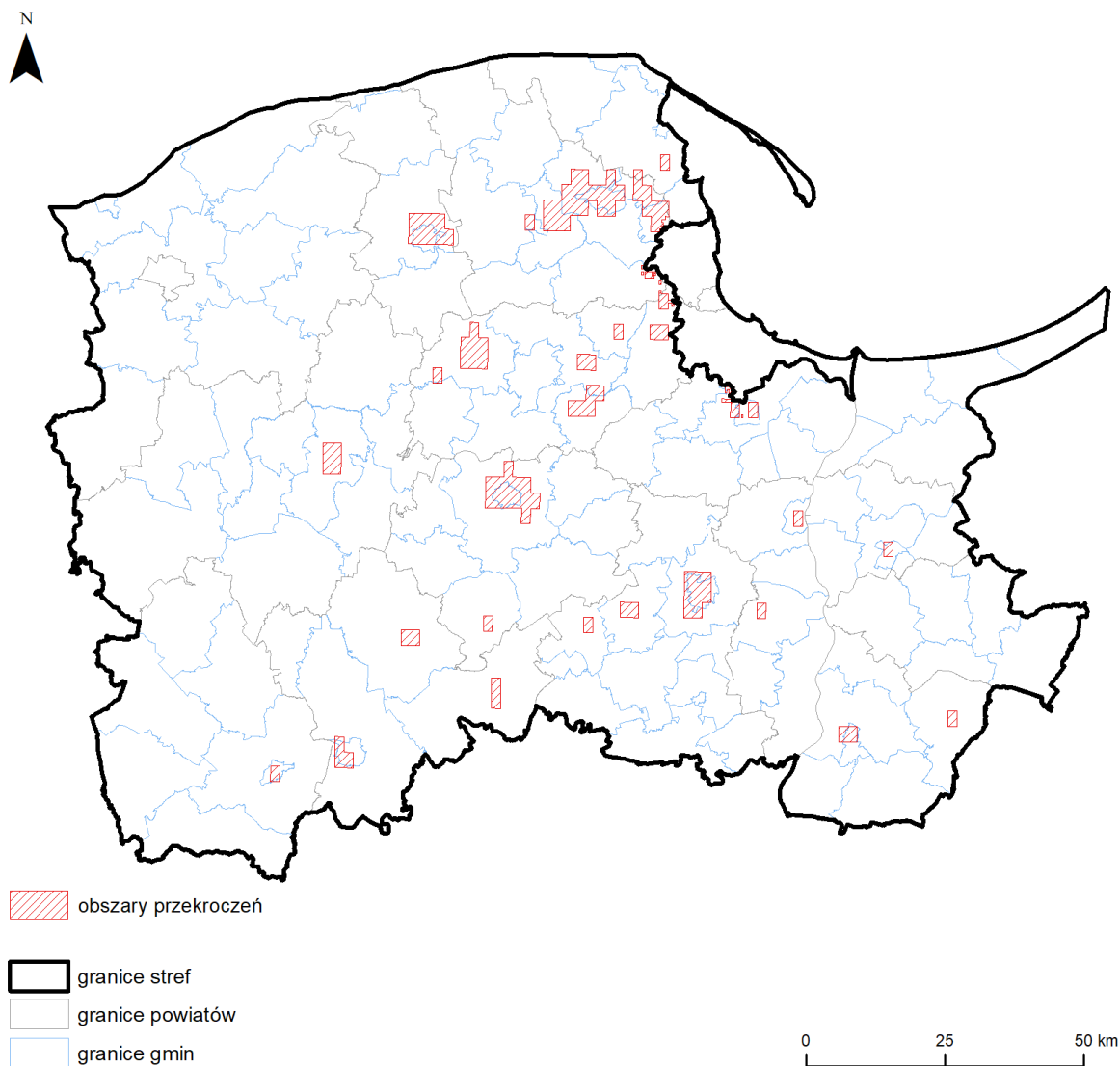
Wyniki szacowania wartości średniorocznego stężenia benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 zawierały się w zakresie od 0,1 do 5 ng/m³. Najwyższe wartości stężeń wystąpiły w miastach takich jak: Wejherowo, Lębork, Kościerzyna i Chojnice, odzwierciedlając jednocześnie wyniki pomiarów prowadzonych na stanowiskach pomiarowych. W tabeli 7.27 zamieszczono informacje dotyczące łącznej powierzchni obszarów przekroczeń z podaniem procentowego udziału w całkowitej powierzchni strefy oraz łączną liczbę ludności zamieszkującej obszar przekroczeń z podaniem procentowego udziału w całkowitej liczbie mieszkańców strefy. Zarówno obszar przekroczenia, jak i ludność narażona nad ponadnormatywne stężenia benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 jest mniejsza niż w roku 2021. Na rysunku 7.48 zamieszczono graficzną ilustrację zasięgów obszarów przekroczeń. Szczegółowa lista obszarów przekroczeń zamieszczona została w Załączniku.



Rysunek 7.47. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 w województwie pomorskim 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]

Tabela 7.27. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 w roku 2022 w województwie pomorskim z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Kryterium	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]
PL2202	strefa pomorska	poziom docelowy	śr. roczna	467,9	2,6	436 575	27,4



Rysunek 7.48. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10, określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi w województwie pomorskim w 2022 roku [źródło: GIOŚ]

7.1.13. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia ludzi

W rocznej ocenie jakości powietrza, wykonanej na podstawie danych zgromadzonych na stacjach jakości powietrza włączonych do Państwowego Monitoringu Środowiska, wyników modelowania jakości powietrza oraz metody obiektywnego szacowania z wykorzystaniem informacji z pomiarów i modelowania matematycznego, przekroczony został tylko poziom docelowy dla zanieczyszczenia powietrza benzo(a)pirenem w pyłe zawieszonym PM10 w strefie pomorskiej, w odniesieniu do ochrony zdrowia ludzi.

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

Tabela 7.28. Klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie za 2022 rok dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi - klasyfikacja podstawowa (klasy: A, C oraz A1, C1 dla pyłu zawieszonego PM2,5) [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	SO ₂	NO ₂	C ₆ H ₆	CO	O ₃ ¹⁾	PM10	Pb	As	Cd	Ni	B(a)P	PM2,5 ²⁾
PL2201	aglomeracja trójmiejska	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A1
PL2202	strefa pomorska	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A1

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

²⁾ Dla pyłu zawieszonego PM2,5 – poziom dopuszczalny I faza, strefy uzyskały klasę A.

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, nawet obszar przekroczeń wartości normatywnych zanieczyszczenia o małym zasięgu decyduje o wyniku klasyfikacji całej strefy (nawet o dużej powierzchni). Należy zatem pamiętać, że 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

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:

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

oraz aglomeracji o liczbie mieszkańców większej niż 250 tysięcy i miast stanowiących samodzielne strefy.

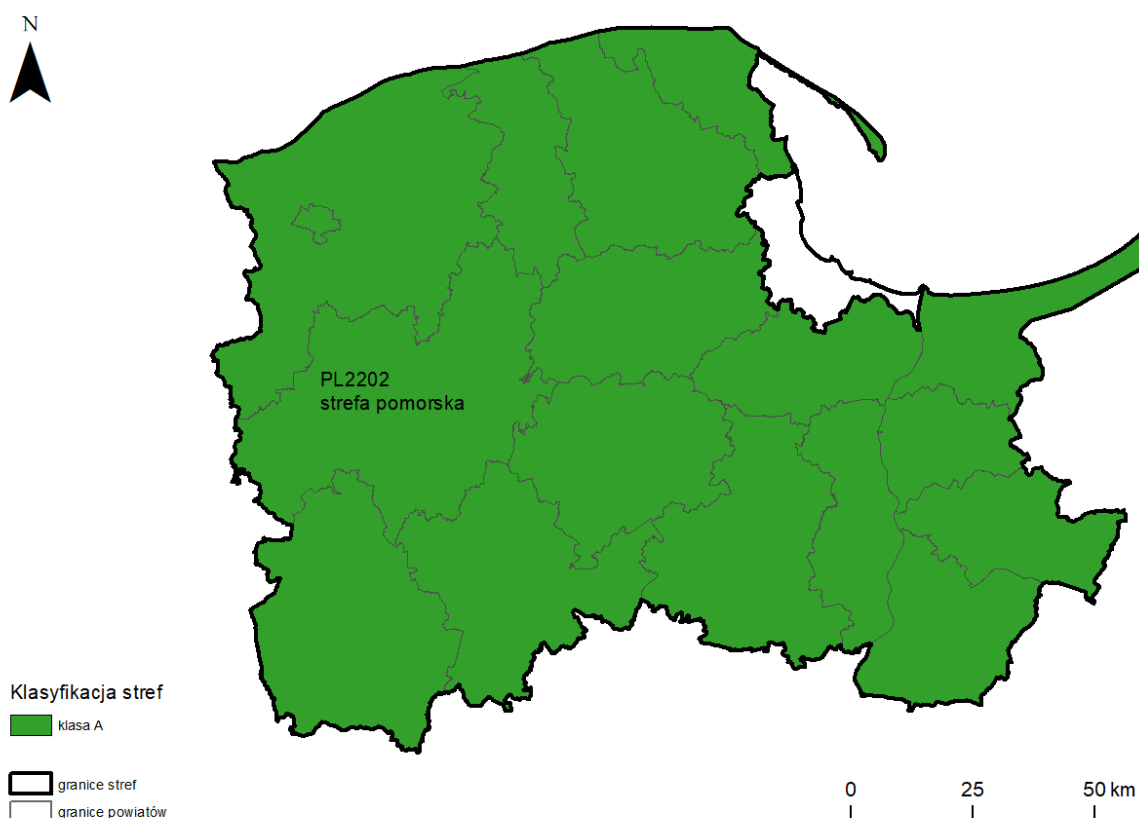
W ocenie ze względu na ochronę roślin uwzględnia się wyniki pomiarów ze stacji pozamiejskich.

7.2.1. Dwutlenek siarki (SO₂)

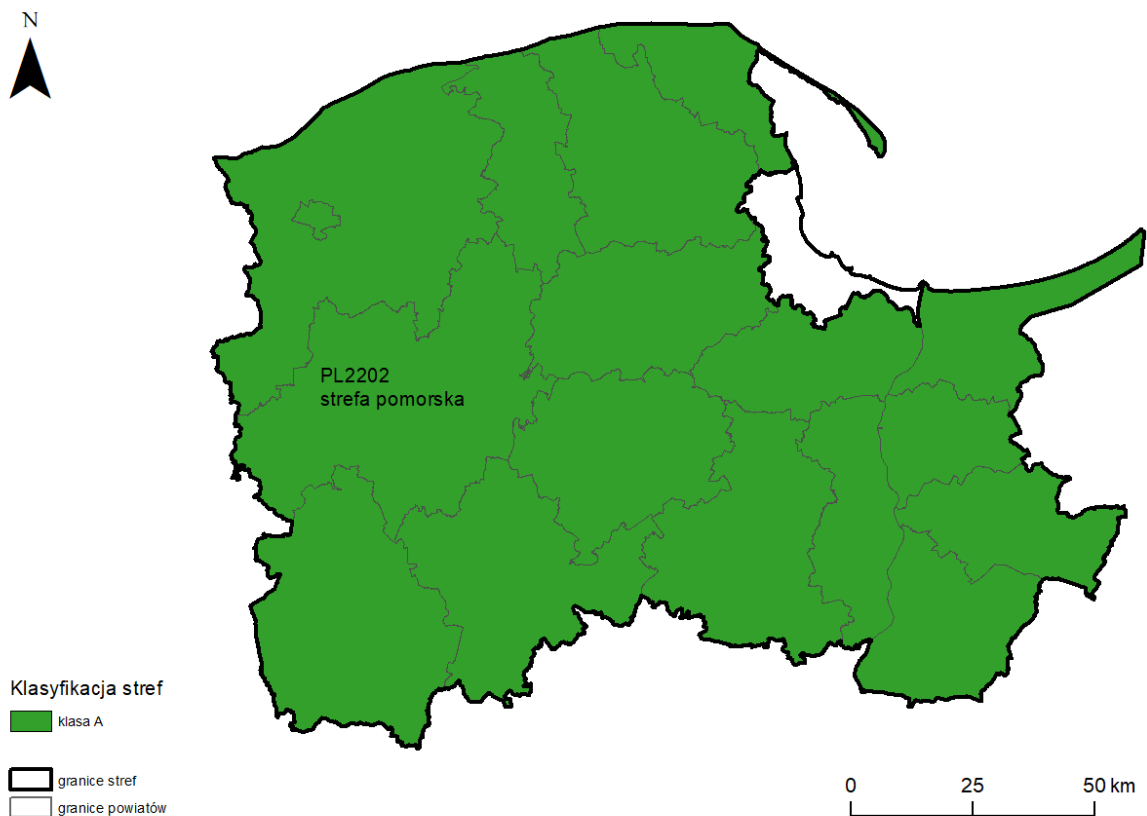
Poziomy stężenie dwutlenku siarki oceniane pod kątem ochrony roślin monitorowane były w strefie pomorskiej na stacji w Liniewku Kościerskim oraz na stacji w Łebie. Wartości stężeń średniorocznych na tych stacjach nie przekroczyły poziomu dopuszczalnego, w związku z tym strefa pomorska otrzymała klasę A. Ponadto, w ocenie wykorzystano również wyniki modelowania jakości powietrza oraz metodę obiektywnego szacowania z wykorzystaniem informacji z pomiarów i modelowania matematycznego. Na obu stanowiskach dotrzymane były poziomy dopuszczalne, zarówno dla pory zimowej, jak i w całym roku kalendarzowym (tab. 29, rys. 7.49 i 7.50).

Tabela 7.29. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej SO₂ - ochrona roślin [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla SO ₂	Klasa strefy dla czasu uśredniania - rok	Klasa strefy dla czasu uśredniania - pora zimowa
1	PL2202	strefa pomorska	A	A	A



Rysunek 7.49. Klasyfikacja stref w województwie pomorskim za 2022 rok dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

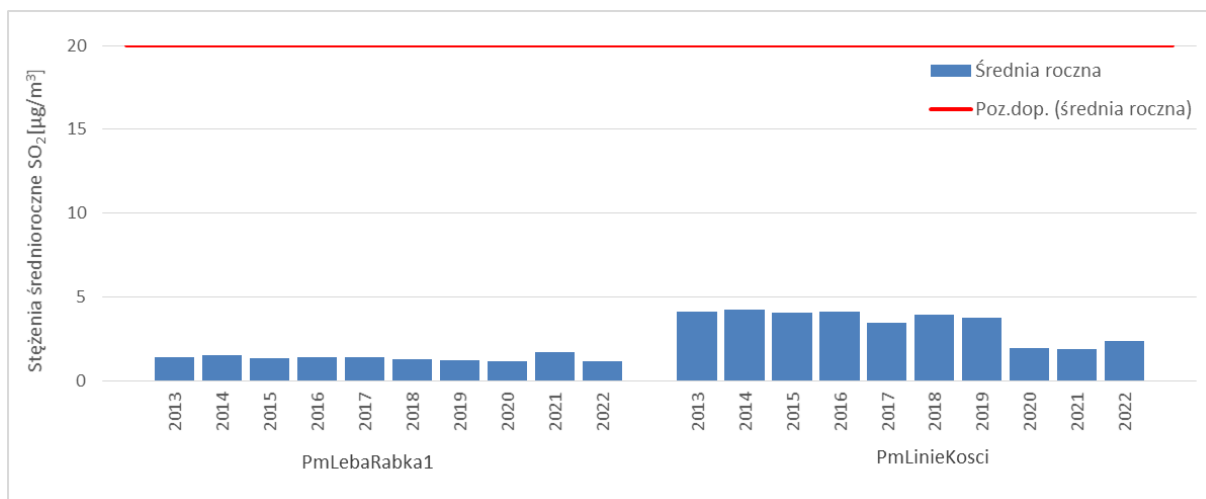


Rysunek 7.50 Klasyfikacja stref w województwie pomorskim za 2022 rok dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania – pora zimowa, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

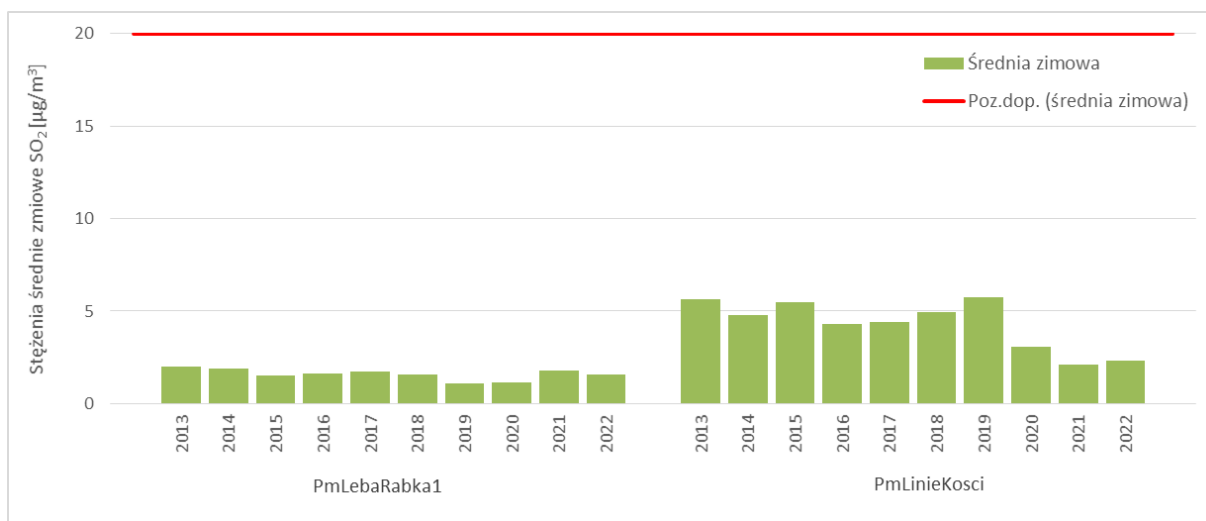
Tabela 7.30. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów SO₂ na potrzeby oceny pod kątem ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]	Śr. zimowa Sw [µg/m ³]
1	PL2202	strefa pomorska	PmLebaRabka1	Łeba, IMGW	man.	99	1	2
2	PL2202	strefa pomorska	PmLinieKosci	Liniewko Kościerskie	aut.	92	2	2

Na rysunku 7.51 przedstawiono wartości stężeń średniorocznych dwutlenku siarki (SO₂) w latach 2013-2022 w strefie pomorskiej na poszczególnych stanowiskach pomiarowych, które podlegały ocenie pod kątem ochrony roślin również w roku 2022. Uzyskane wartości stężeń w analizowanym okresie utrzymują się na niskim poziomie między 1 a 5 (µg/m³). Rysunek 7.52 przedstawia stężenia średniej zimowej, dla której również wartości stężeń oscylują na bardzo niskich poziomach. W ostatnich 3 latach, stacja w Liniewku Kościerskim (PmLinieKosci) odnotowała spadek stężenia dwutlenku siarki (SO₂) poniżej wartości 5 µg/m³.

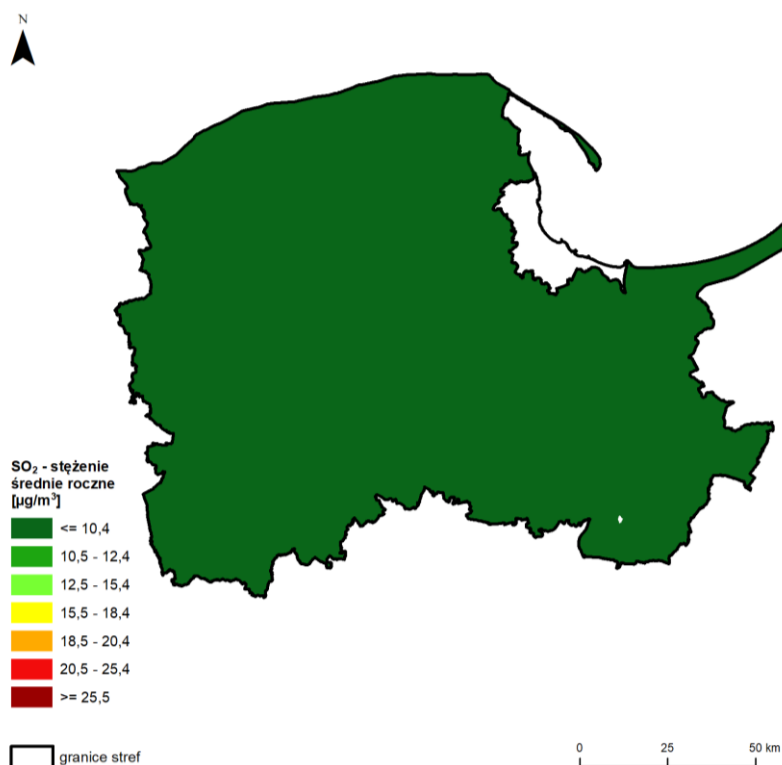


Rysunek 7.51. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń dwutlenku siarki na stanowiskach pomiarowych w województwie pomorskim uwzględnionych w ocenie pod kątem ochrony roślin na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]

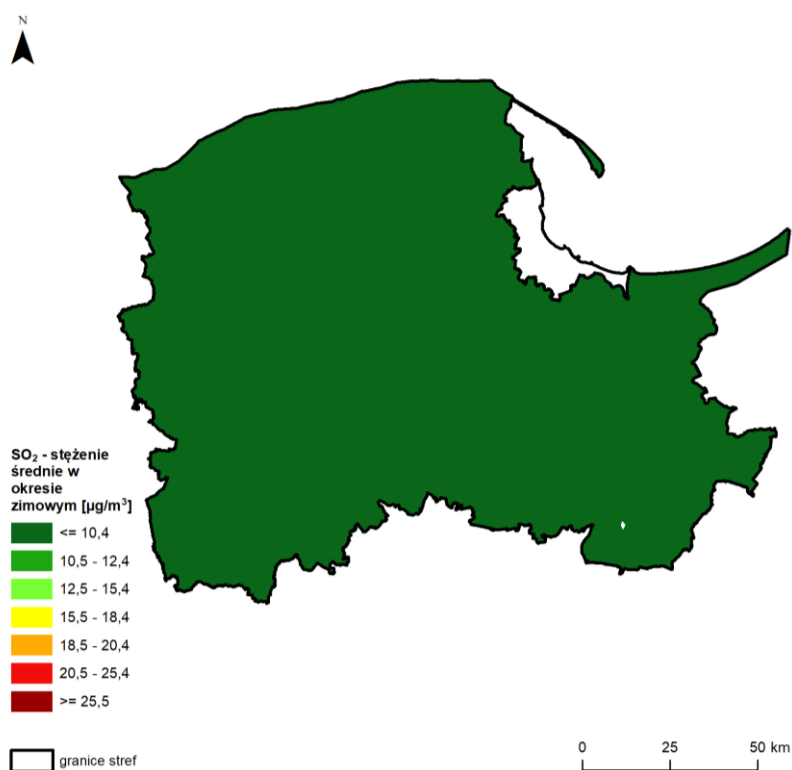


Rysunek 7.52. Przebieg wartości stężeń średnich z pory zimowej dwutlenku siarki na stanowiskach pomiarowych w województwie pomorskim uwzględnionych w ocenie pod kątem ochrony roślin na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]

Pomiary stężeń dwutlenku siarki prowadzone w 2022 r. na terenach pozamiejskich województwa pomorskiego, oddalonych od głównych źródeł emisji zanieczyszczeń do powietrza, nie wykazały przekroczeń dopuszczalnego poziomu średniorocznego oraz dopuszczalnego poziomu w porze zimowej określonych ze względu na ochronę roślin.



Rysunek 7.53. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego dwutlenku siarki w województwie pomorskim 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]



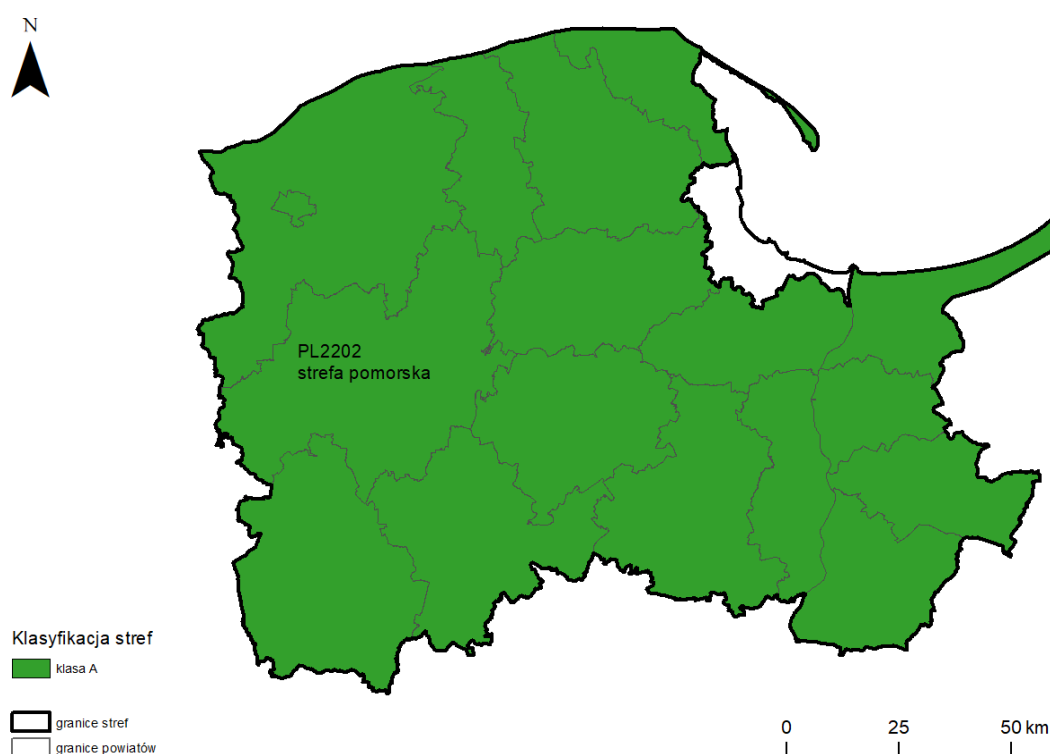
Rysunek 7.54. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego dla pory zimowej dwutlenku siarki w województwie pomorskim w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

7.2.2. Tlenki azotu (NO_x)

Poziomy stężenie tlenków azotu oceniane dla kryterium ochrony roślin monitorowane były na jednej stacji tła pozamiejskiego zlokalizowanej w Liniewku Kościerskim (PmLinieKosci). Wartości stężeń średniorocznych dla NO_x nie wskazały na wystąpienie przekroczenia poziomu dopuszczalnego (30 µg/m³) ze względu na ochronę roślin, w efekcie strefa pomorska uzyskała w ocenie dla tego kryterium klasę A (tab. 7.31, rys. 7.55). Ponadto, w ocenie wykorzystano również wyniki modelowania jakości powietrza oraz metodę obiektywnego szacowania z wykorzystaniem informacji z pomiarów i modelowania matematycznego.

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla NO _x
1	PL2202	strefa pomorska	A



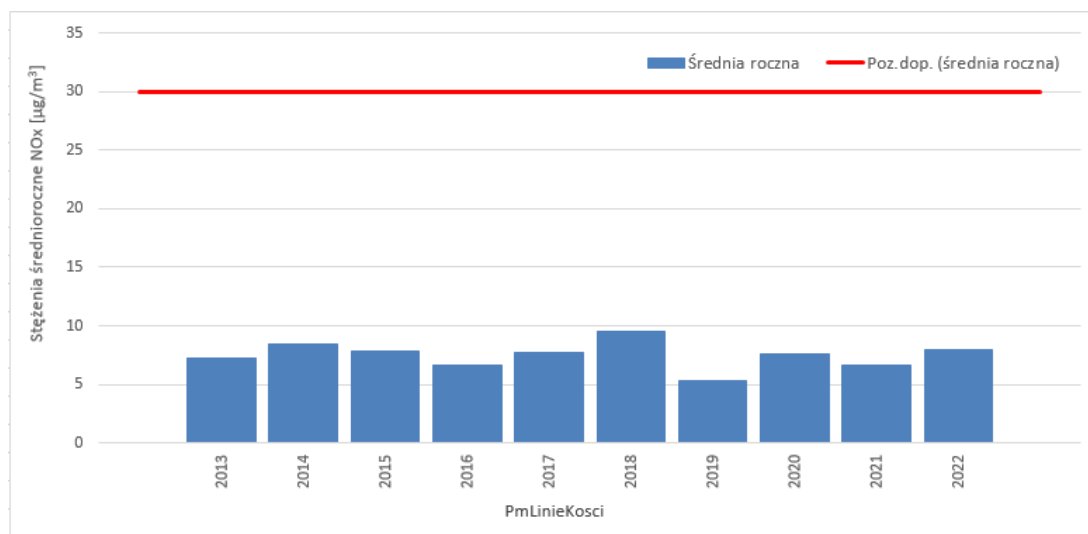
Rysunek 7.55. Klasyfikacja stref w województwie pomorskim za 2022 rok dla tlenków azotu dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.32. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów NO_x na potrzeby oceny pod kątem ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

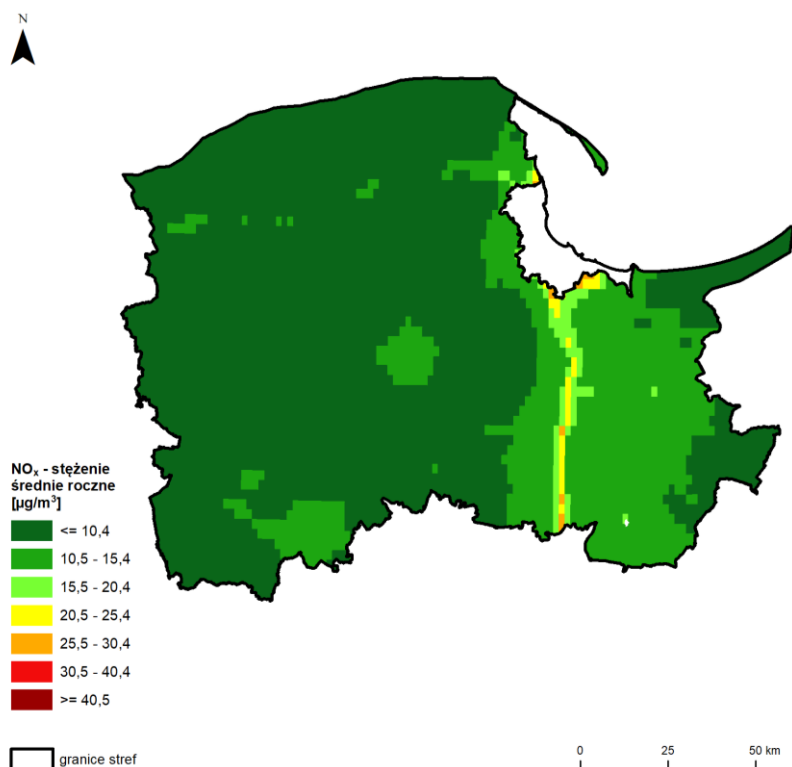
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]
1	PL2202	strefa pomorska	PmLinieKosci	Liniewko Kościerskie	aut.	93	8

Na rysunku 7.56 przedstawiono wartości stężeń średniorocznych NO_x w strefie pomorskiej na stanowisku pomiarowym w latach 2013-2022. Uzyskane wartości średnioroczne w analizowanym okresie mieszczą się w przedziale od 5 do 10 (µg³). Wartości te nie przekraczały jednak poziomu dopuszczalnego. W okresie ostatnich 10 lat nie ma widocznie zarysowanego trendu, stężenia utrzymują się na podobnym poziomie.

Rysunek 7.57 przedstawia wyniki rozkładu przestrzennego średniorocznego stężenia NO_x opracowane przy pomocy obiektywnego szacowania przygotowanego na podstawie modelowania matematycznego w 2022 r. na obszarze strefy pomorskiej. Wyższe stężenia notowane są nad obszarem autostrady S1, zaczynającej się przy obszarze aglomeracji trójmiejskiej i biegnącej na południe kraju.



Rysunek 7.56. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń tlenków azotu na stanowisku pomiarowym w województwie pomorskim uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.57. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego tlenków azotu w województwie pomorskim 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)

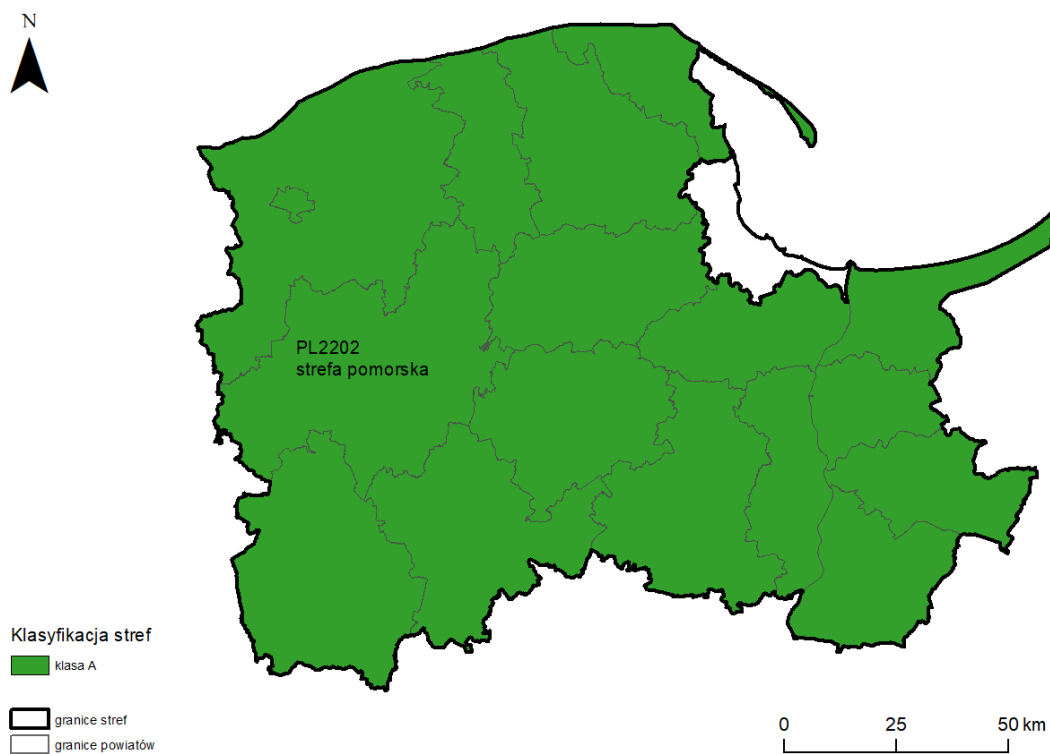
W roku 2022 ocenę jakości powietrza pod kątem zanieczyszczenia ozonem dla kryteriów określonych ze względu na ochronę roślin, oparto na wynikach pomiarów wykonywanych na dwóch stacjach. Ponadto, w ocenie wykorzystano również wyniki modelowania jakości powietrza oraz metodę obiektywnego szacowania z wykorzystaniem informacji z pomiarów i modelowania matematycznego.

Wartości współczynnika AOT40 5L, określonego na podstawie pięcioletnich pomiarów (2018-2022) z okresu wegetacyjnego (maj-lipiec) w strefie pomorskiej zostały dotrzymane. Współczynnik AOT40 5L, obliczony jako średnia z okresu pięciu lat, na obu stanowiskach pomiarowych nie przekroczył poziomu docelowego wynoszącego 18 000 (µg/m³)·h, co potwierdziły wyniki modelowania matematycznego. W efekcie strefa pomorska otrzymała klasę A (tab. 7.33, rys. 7.58).

W przypadku ozonu, ocena jakości powietrza dokonywana jest również dla kryterium dotrzymania wartości parametru AOT40 w ocenianym roku dla poziomu celu długoterminowego, wynoszącego 6 000 (µg/m³)·h. Przekroczenie tego progu potwierdzają wyniki pomiarów z obu stacji analizowanych w 2022 roku oraz wyniki szacowania wykonanego w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB, w efekcie strefie pomorskiej została nadana klasa D2 (tab. 7.33, rys. 7.59).

Tabela 7.33. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej 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	PL2202	strefa pomorska	A	D2



Rysunek 7.58. Klasyfikacja stref w województwie pomorskim za 2022 rok dla ozonu dla wartości AOT40, z uwzględnieniem kryterium poziomu docelowego określonego w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.59. Klasyfikacja stref w województwie pomorskim za 2022 rok dla ozonu dla wartości AOT40, z uwzględnieniem kryterium poziomu celu długoterminowego określonego w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

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

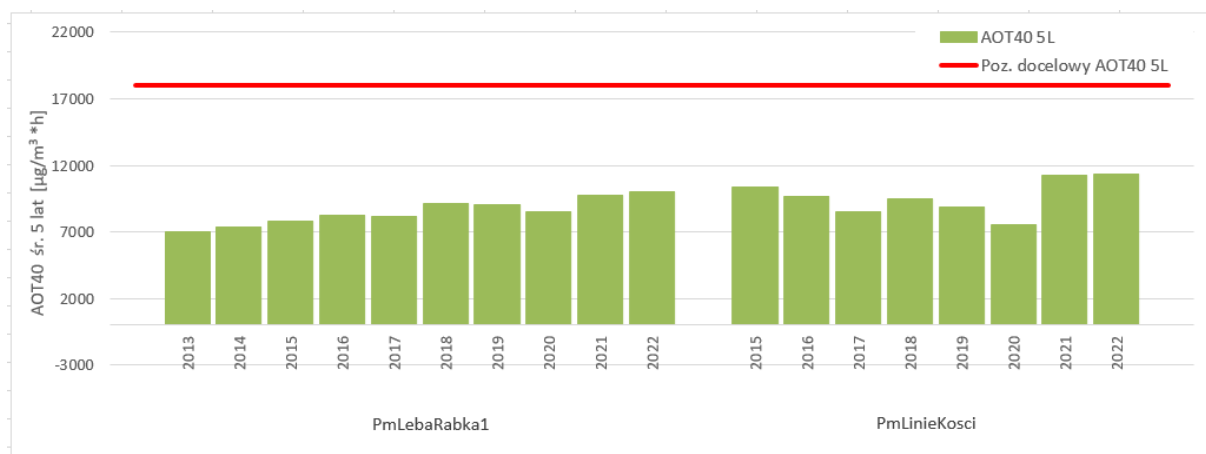
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	AOT40 [$\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$]	AOT40 _{SL} [$\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$]
1	PL2202	strefa pomorska	PmLebaRabka1	Łeba, IMGW	aut.	96	6 973	10 011
2	PL2202	strefa pomorska	PmLinieKosci	Liniewko Kościerskie	aut.	95	6 829	11 314

Analizując zmiany współczynnika AOT40 w kolejnych latach (średnie z danego roku kalendarzowego – rys. 7.61) widoczne są znaczne wahania jego wartości w poszczególnych latach.

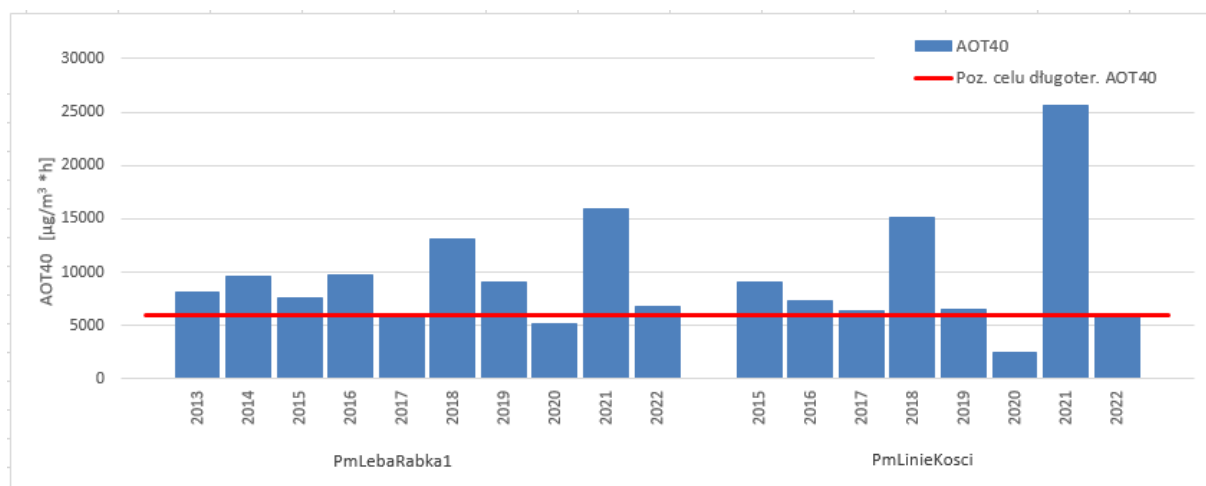
Duża zmienność stężeń ozonu rok do roku, związana jest przede wszystkim z różnicami w warunkach pogodowych występujących w kraju w kolejnych latach w sezonie ciepłym, z kierunkiem napływu mas powietrza nad Polskę oraz ze stopniem ich zanieczyszczenia ozonem, a także substancjami stanowiącymi tzw. prekursorzy ozonu.

Pod kątem dotrzymania poziomu celu długoterminowego odnotowano znaczny spadek stężeń względem roku 2021. Poziomy stężenie prawie mieściły się w dopuszczalnej normie 6 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h.

Poziomy celu długoterminowego jest znacznie poniżej dopuszczalnego poziomu, utrzymującego się na tej samej wielkości stężeń od lat. Uzyskane wartości za rok 2022 są na tym samym poziomie co w roku 2021.



Rysunek 7.60. Przebieg wartości wskaźnika AOT40 dla ozonu w stanowiskach pomiarowych w województwie pomorskim uwzględnionych w ocenie pod kątem ochrony roślin, na tle poziomu docelowego w latach 2013 - 2022 (wartości uśrednione dla okresów 5-letnich) [źródło: GIOŚ]

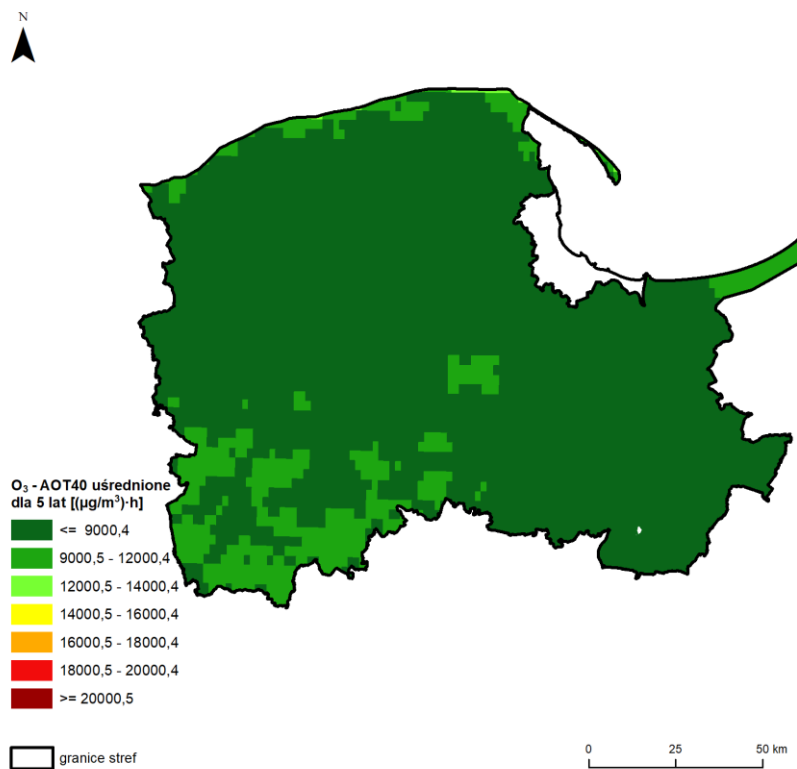


Rysunek 7.61. Przebieg wartości wskaźnika AOT40 dla ozonu na stanowiskach pomiarowych w województwie pomorskim uwzględnionych w ocenie pod kątem ochrony roślin, na tle poziomu celu długoterminowego w latach 2013 - 2022 (wartości dla danego roku) [źródło: GIOŚ]

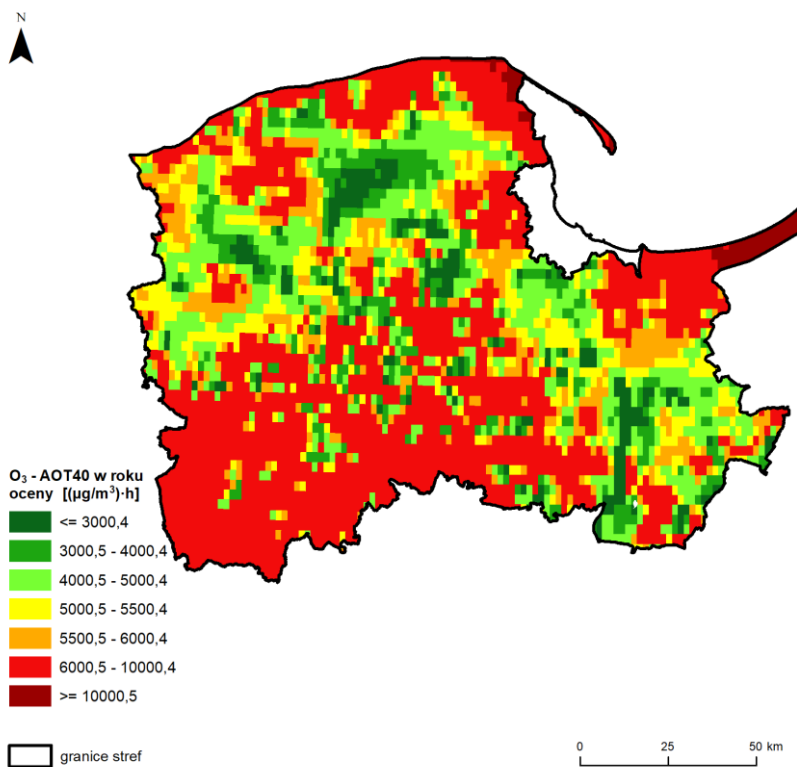
Przestrzenny rozkład stężeń ozonu wykonany na potrzeby oceny pod kątem ochrony roślin uzyskano z wykorzystaniem metody obiektywnego szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB. Analizowane dla strefy pomorskiej parametry to: AOT40 uśredniony dla lat 2018-2022 oraz AOT40 dla roku 2022.

Rozkład przestrzenny wskaźnika AOT40 uśredniony dla pięciu lat był zróżnicowany. Wartości wahały się od 9 000 do 12 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$). Najwyższe wartości wystąpiły na południu i północy województwa.

Rozkład przestrzenny wskaźnika AOT40 dla roku 2022 wskazuje na przekroczenie poziomu długoterminowego na przeważającym obszarze strefy pomorskiej. Wartości stężeń wahały się od 3 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$) do ponad 10 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$). Wyższe wartości, powyżej 10 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$) wystąpiły w rejonie Półwyspu Helskiego oraz Mierzei Wiślanej.



Rysunek 7.62. Rozkład przestrzenny wartości wskaźnika AOT40 uśrednionego dla okresu 5 lat województwie pomorskim, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



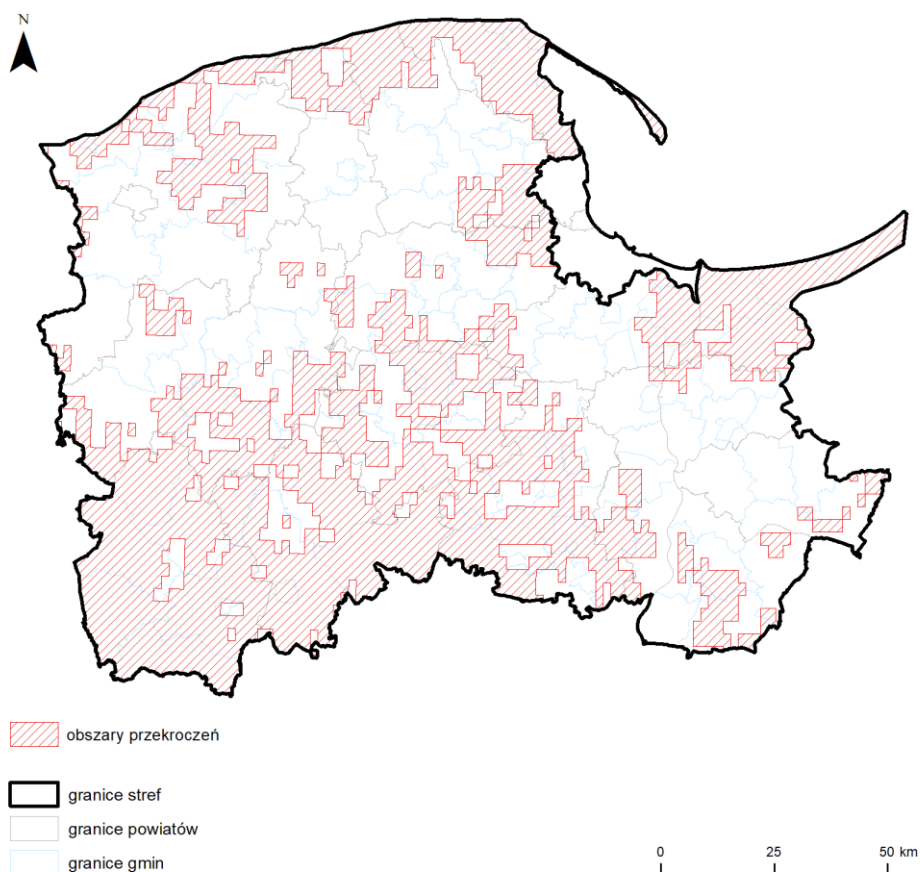
Rysunek 7.63. Rozkład przestrzenny wartości wskaźnika AOT40 w województwie pomorskim w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

W tabeli 7.35 zamieszczono informacje dotyczące łącznej powierzchni obszarów przekroczeń z podaniem procentowego udziału w całkowitej powierzchni strefy oraz powierzchni obszarów ekosystemów. Na rysunku 7.64 zamieszczono graficzną ilustrację zasięgów obszarów przekroczeń. Szczegółowa lista obszarów przekroczeń zamieszczona została w Załączniku.

Tabela 7.35. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego stężenia ozonu w roku 2022 w województwie pomorskim, 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]*
PL2202	strefa pomorska	poziom celu długoterminowego	AOT40	8 054,2	45,01	7 754,1

* 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 7.64. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego AOT40 ozonu ustanowionego ze względu na ochronę roślin w województwie pomorskim 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.

7.2.4. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin

W wyniku rocznej oceny jakości powietrza, wykonanej na podstawie zgromadzonych danych na stacjach pomiarowych dla roku 2022, wyników modelowania jakości powietrza oraz metody obiektywnego szacowania z wykorzystaniem informacji z pomiarów i modelowania matematycznego, z uwzględnieniem poziomów dopuszczalnych i docelowych przyjętych ze względu na ochronę roślin, dla wszystkich zanieczyszczeń strefa pomorska uzyskała klasę A. Brak przekroczeń w strefie wykazało również modelowanie jakości powietrza dla roku 2022 wykonane przez IOŚ-PIB, potwierdzając wyniki badań prowadzone na stanowiskach pomiarowych.

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

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

Kod strefy	Nazwa strefy	SO ₂	NO _x	O ₃ ¹⁾
PL2202	strefa pomorska	A	A	A

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

8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia

Na podstawie oceny jakości powietrza oraz klasyfikacji stref województwa pomorskiego za rok 2022, według kryterium ochrony zdrowia ludzi, stwierdzono przekroczenie poziomu docelowego w zakresie benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM10 dla strefy pomorskiej. W przypadku oceny pod kątem poziomu celu długoterminowego dla ozonu, obie strefy (aglomeracja trójmiejska oraz strefa pomorska) uzyskały klasę D2.

W odniesieniu do kryterium ochrony roślin ocenie podlegała strefa pomorska – dla wszystkich analizowanych zanieczyszczeń strefa ta została zaliczona do klasy A. W przypadku oceny pod kątem poziomu celu długoterminowego dla ozonu strefa pomorska uzyskała klasę D2.

Podstawą klasyfikacji stref były wyniki pomiarów prowadzonych w 2022 r. w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, a także wyniki modelowania jakości powietrza dla 2022 r., wykonanego przez IOŚ-PIB oraz wyniki analiz otrzymane z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB.

Tabela 8.1. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń dla poszczególnych zanieczyszczeń w roku 2022 w województwie pomorskim 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 [%]
Benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM10 – ochrona zdrowia ludzi							
PL2202	strefa pomorska	poziom docelowy	śr. roczna	467,9	2,6	436 575	27,4
Ozon – ochrona zdrowia ludzi							
PL2201	aglomeracja trójmiejska	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	397,0	95,9	749 406	98,1
PL2202	strefa pomorska	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	9 924,9	55,5	1 027 323	64,4

Tabela 8.2. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń dla poszczególnych zanieczyszczeń w roku 2022 w województwie pomorskim 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						
PL2202	strefa pomorska	poziom celu długoterminowego	AOT40	8 054,2	45,01	7 754,1

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

9. Udokumentowanie wyników oceny

Podstawowym źródłem danych wykorzystanych do opracowania niniejszego dokumentu były badania przeprowadzone w roku 2022 w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska oraz analizy wykonane na poziomie wojewódzkim i krajowym, dotyczące stanu zanieczyszczenia powietrza na obszarze województwa pomorskiego oraz stopnia dotrzymania obowiązujących kryteriów jakości powietrza.

Jedną z podstaw wykonania oceny były również wyniki matematycznego modelowania przemian i transportu substancji w powietrzu, wykonanego w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym (IOŚ-PIB), 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.

Do modelowania matematycznego wykonanego na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza za rok 2022 oraz analiz zawartych niniejszym dokumencie wykorzystane zostały dane o emisjach zanieczyszczeń do powietrza zgromadzone w Centralnej Bazie Emisyjnej znajdującej się w Krajowym Ośrodku Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE) działającym w ramach IOŚ-PIB.

Źródła danych i informacji wykorzystanych na potrzeby opracowania niniejszego dokumentu:

- Główny Inspektorat Ochrony Środowiska - Państwowy Monitoring Środowiska, baza danych JPOAT2,0,
- Instytut Ochrony Środowiska - PIB - dane dot. modelowania matematycznego i emisji (KOBiZE),
- 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>,
- Pomorskie Biuro Planowania regionalnego, Strategia rozwoju województwa pomorskiego 2030, <https://pbpr.pomorskie.pl/>

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 pomorskim	Krajowa baza danych JPOAT 2,0	GIOŚ	https://powietrze.gios.gov.pl
2	Serie pomiarowe stężeń zanieczyszczeń w powietrzu	Baza danych CS5, Krajowa baza danych JPOAT 2,0	GIOŚ	https://powietrze.gios.gov.pl
3		Bank Danych Lokalnych	GUS	https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start
4	Informacje o województwie pomorskim	Dane o województwie	Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego	https://pomorskie.eu/
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 dla stref województwa pomorskiego przeprowadzona została zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

Klasyfikacji dokonano dla dwóch stref na terenie województwa pomorskiego: aglomeracji trójmiejskiej i strefy pomorskiej.

Klasyfikacji stref dokonano na bazie pomiarów wykonanych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska w 2022 r. Lokalizacja obszarów na terenie poszczególnych stref, na których występowały przekroczenia poziomów dopuszczalnych, docelowych lub celów długoterminowych dla substancji w powietrzu została wskazana na podstawie matematycznego modelowania transportu i przemian substancji w powietrzu dla 2022 roku oraz metody obiektywnego szacowania opartej m.in. o wyniki wyżej wspomnianego modelowania.

Na podstawie oceny jakości powietrza w województwie pomorskim za rok 2022 stwierdzono:

- w strefie pomorskiej – przekroczenie poziomu docelowego dla benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ i strefę tą przypisano do **klasy C**, przekroczenie poziomu celu długoterminowego ozonu zarówno pod kątem ochrony zdrowia ludzi jak i ochrony roślin i strefie tej przypisano **klasę D2** dla tych kryteriów,
- w aglomeracji trójmiejskiej – przekroczenie poziomu celu długoterminowego ozonu pod względem ochrony zdrowia ludzi i strefie tej przypisano **klasę D2**.

Na przeważającym obszarze województwa pomorskiego w ostatnich latach występuje niski poziom zanieczyszczenia powietrza (poniżej poziomów dopuszczalnych/docelowych) w odniesieniu do: dwutlenku azotu, tlenku węgla, benzenu, pyłu zawieszzonego PM₁₀, pyłu zawieszzonego PM_{2,5} oraz oznaczanych w pyłe zawieszonym PM₁₀ metali: ołowiu, arsenu, kadmu i niklu.

Największym problemem w województwie pomorskim są wysokie stężenia **benzo(a)pirenu**, zawartego w pyłe zawieszonym PM₁₀. Podobnie jak w latach poprzednich, wysokie wartości stężeń tego zanieczyszczenia rejestrowano w okresach grzewczych (styczeń – marzec, październik – grudzień). Przekroczenie poziomu docelowego B(a)P w 2022 r. zarejestrowały wszystkie stacje pomiarowe w województwie w strefie pomorskiej. Jedyną stacją w województwie, na której nie przekroczonego poziomu dopuszczalnego dla benzo(a)pirenu, była stacja znajdująca się w aglomeracji trójmiejskiej. Główną przyczyną przekroczeń jest emisja pochodząca z indywidualnego ogrzewania budynków.

W sezonie letnim rejestrowany jest wzrost stężeń **ozonu**, spowodowany obecnością w atmosferze jego prekursorów oraz w dużej mierze warunkami meteorologicznymi. W 2022 r. nie stwierdzono przekroczenia poziomu docelowego ozonu określonego dla **kryterium ochrony zdrowia ludzi**. Odnotowano jednak, podobnie jak w latach poprzednich, przekroczenie poziomu celu długoterminowego, które wystąpiło na wszystkich stacjach pomiarowych w województwie.

W odniesieniu do kryterium **ochrony roślin**, w 2022 r. pomiary jakości powietrza oraz wyniki modelowania nie wykazały przekroczeń poziomów dopuszczalnych określonych dla **dwutlenku siarki**

i tlenków azotu oraz poziomu docelowego ozonu. Przekroczenia w strefie pomorskiej stwierdzono w przypadku **poziomu celu długoterminowego ozonu.**

Działania w zakresie poprawy jakości powietrza w województwie pomorskim są realizowane w ramach programów ochrony powietrza dla poszczególnych stref województwa.

Programy te są dokumentami, które wskazują istotne przyczyny wystąpienia przekroczeń norm jakości powietrza oraz określają działania, których wdrożenie spowoduje poprawę jakości powietrza.

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 wykonywanego metodą manualną (laboratoryjną)

Klasy stref:

- A, C** - klasy stref określone w wyniku rocznej oceny jakości powietrza, klasyfikacja podstawowa (oznaczenia wyjaśnione w tabelach 2.1 i 2.4)

- A1, C1** - klasy stref dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} określane w oparciu o poziom dopuszczalny dla fazy II (oznaczenia wyjaśnione w tabeli 2.2)
- D1, D2** - dodatkowe klasy stref dla ozonu, określane w oparciu o poziom celu długoterminowego (oznaczenia wyjaśnione w tabelach 2.3 i 2.5)

Oznaczenia grup metod wykorzystywanych w ocenie rocznej do określenia klasy strefy

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

Wartości kryterialne stężeń zanieczyszczeń powietrza:

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

Parametry statystyczne dotyczące stężeń:

- S1** - stężenie 1-godzinne zanieczyszczenia
- S8** - stężenie 8-godzinne (średnia krocząca, obliczana na podstawie stężeń 1-godz.), określane dla tlenu węgla i ozonu
- S8 max** - maksimum ze stężeń średnich ośmiogodzinnych krocących (obliczanych ze stężeń 1-godzinnych) w ciągu roku kalendarzowego
- S8 max_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

- S max** - najwyższa wartość stężenia o rozważanym czasie uśredniania w roku
- 36 maks. (S24)** - trzydziesta szósta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 24-godz. PM10 z okresu roku (tzw. trzydzieste szóste maksimum)
- 4 maks. (S24)** - czwarta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 24-godz. SO₂ z okresu roku (tzw. czwarte maksimum)
- 19 maks. (S1)** - dziewiętnasta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 1-godz. NO₂ z okresu roku (tzw. dziewiętnaste maksimum)
- 25 maks. (S1)** - dwudziesta piąta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 1-godz. SO₂ z okresu roku (tzw. dwudzieste piąte maksimum)
- L>350 (S1)** - liczba godzin ze stężeniem średnim 1-godzinnym większym od 350 µg/m³
- L>125 (S24)** - liczba dni ze stężeniem średnim 24-godzinnym większym od 125 µg/m³
- SXY,Z** - percentyl na poziomie XY,Z% z serii pomiarów o określonym czasie uśredniania wyników – jest to wartość stężenia o określonym czasie uśredniania, której nie przekracza XY,Z% wyników pomiarów o tym czasie uśredniania w serii rocznej (np. percentyl S90,4 ze stężeń dobowych oznacza wartość stężenia 24-godzinnego, której nie przekracza 90,4% wyników pomiarów dobowych w serii rocznej)
- AOT40** - wskaźnik określający zanieczyszczenie powietrza ozonem, obliczany dla okresu maj-lipiec jako suma różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w µg/m³ a wartością 80 µg/m³, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8:00 a 20:00 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż 80 µg/m³
- AOT40_{5L}** - wartość AOT40 uśredniona dla kolejnych pięciu lat; w przypadku braku kompletnych danych pomiarowych z pięciu lat dotrzymanie dopuszczalnej częstości przekroczeń sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej trzech lat.

Załącznik

Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie pomorskim w 2022 roku

Ocena pod kątem ochrony zdrowia ludzi

Zanieczyszczenie: **B(a)P w pyłe zawieszonym PM10**, Typ normy: **poziom docelowy** [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji przekroczenia	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Główna przyczyna przekroczenia
PL2202	strefa pomorska	śr. roczna	SYT_2022_PM_W1_PL2202_BaP(PM10)_OZ_PDC_Śr.roczna_1	strefa pomorska	Obszar przekroczeń występuje głównie w rejonach większych i średnich miejscowości	467,9	436 575	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków

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
PL2201	aglomeracja trójmiejska	śr. 8-godz.	SYT_2022_PM_W1_PL2201_O3_OZ_PCDT_Dni_przechr_1	aglomeracja trójmiejska	Obszar przekroczenia objął prawie cały obszar aglomeracji trójmiejskiej	397,0	749 406	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy i kraju
PL2202	strefa pomorska	śr. 8-godz.	SYT_2022_PM_W1_PL2202_O3_OZ_PCDT_Dni_przechr_1	strefa pomorska	Obszar przekroczenia objął ponad 55% powierzchni strefy	9 924,9	1 027 323	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
PL2202	strefa pomorska	AOT40	SYT_2022_PM_W1_PL2202_O3_OR_PCDT_AOT40-R_1	strefa pomorska	Obszar przekroczenia obejmuje 45,01% powierzchni strefy	8 054,2	7 754,1	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy i kraju

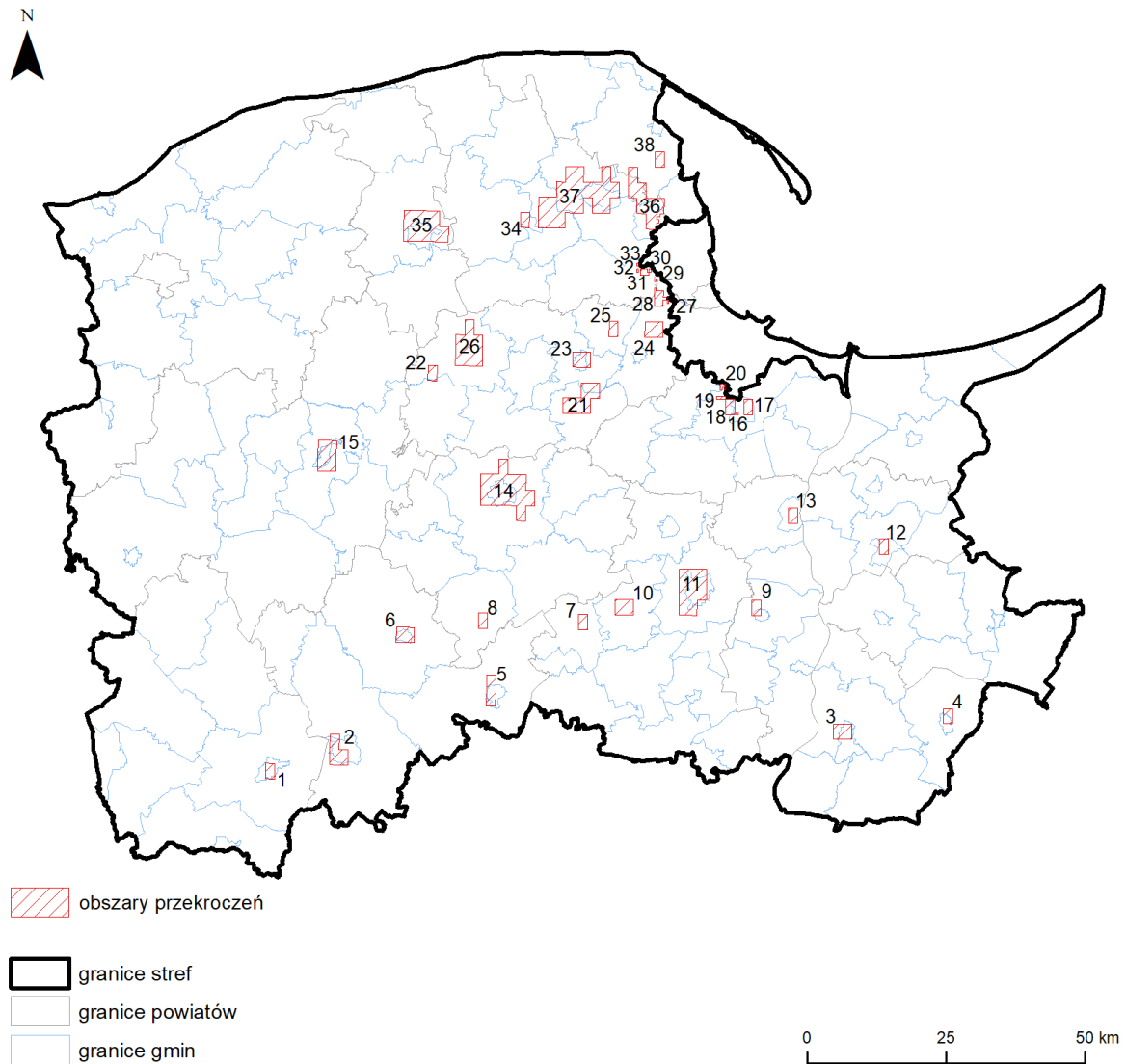
Zestawienie gmin na obszarze których wystąpiło przekroczenie [źródło: GIOŚ]

Cel ochrony	Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie
Ochrona Zdrowia	BaP(PM10)	Poziom docelowy	PL2202	strefa pomorska	śr. roczna	Brusy (mw); Bytów (mw); Chojnice (m); Chojnice (w); Czersk (mw); Człuchów (m); Człuchów (w); Kaliska (w); Karsin (w); Kartuzy (mw); Kolbudy (w); Kosakowo (w); Kościerzyna (m); Kościerzyna (w); Kwidzyn (m); Kwidzyn (w); Luzino (w); Lębork (m); Malbork (m); Malbork (w); Nowa Wieś Lęborska (w); Pelplin (mw); Prabuty (mw); Pruszcz Gdański (m); Pruszcz Gdański (w); Przdokowo (w); Puck (w); Reda (m); Rumia (m); Sierakowice (w); Somonino (w); Starogard Gdański (m); Starogard Gdański (w); Sulęcyno (w); Szemud (w); Tczew (m); Wejherowo (m); Wejherowo (w); Zblewo (w); Łęczyce (w); Żukowo (mw)
	O ₃	Poziom celu długoterminowego	PL2201	aglomeracja trójmiejska	śr. 8-godz.	Gdańsk (m); Gdynia (m); Sopot (m)
			PL2202	strefa pomorska	śr. 8-godz.	Bobowo (w); Borzytuchom (w); Brusy (mw); Bytów (mw); Cedry Wielkie (w); Cewice (w); Chmielno (w); Choczewo (w); Chojnice (m); Chojnice (w); Czarna Dąbrówka (w); Czarna Woda (mw); Czarne (mw); Czersk (mw); Człuchów (m); Człuchów (w); Damnica (w); Debrzno (mw); Dziemiany (w); Dzierzgoń (mw); Dębica Kaszubska (w); Gardeja (w); Gniew (mw); Gniewino (w); Główny (w); Hel (m); Jastarnia (mw); Kaliska (w); Karsin (w); Kartuzy (mw); Kobylnica (w); Koczała (w); Kolbudy (w); Konarzyny (w); Kosakowo (w); Kościerzyna (m); Kościerzyna (w); Kołczygłowy (w); Krokowa (w); Krynica Morska (m); Kwidzyn (w); Kępice (mw); Lichnowy (w); Linia (w); Liniewo (w); Lipnica (w); Lipusz (w); Lubichowo (w); Luzino (w); Lębork (m); Malbork (m); Malbork (w); Miastko (mw); Mikołajki Pomorskie (w); Miłoradz (w); Morzeszczyn (w); Nowa Karczma (w); Nowa Wieś Lęborska (w); Nowy Dwór Gdański (mw); Nowy Staw (mw); Osieczna (w); Osiek (w); Ostaszewo (w); Parchowo (w); Pelplin (mw); Potęgowo (w); Prabuty (mw); Pruszcz Gdański (m); Pruszcz Gdański (w); Przechlewo (w); Przdokowo (w); Przywidz (w); Pszczółki (w); Puck (m); Puck (w); Reda (m); Rumia (m); Ryjewo (w); Rzeczenica (w); Sierakowice (w); Skarszewy (mw); Skórcz (m); Skórcz (w); Smołdzino (w); Smętowo Graniczne (w); Somonino (w); Stara Kiszewa (w); Stare Pole (w); Starogard Gdański (m); Starogard Gdański (w); Stary Dzierzgoń (w); Stary Targ (w); Stegna (w); Studzienice (w); Stężycza (w); Subkowy (w); Suchy Dąb (w); Sulęcyno (w); Szemud (w); Sztum (mw); Sztutowo (w); Słupsk (m); Słupsk (w); Tczew (m); Tczew (w); Trzebielino (w); Trąbki Wielkie (w); Tuchomie (w); Ustka (m); Ustka (w); Wejherowo (m); Wejherowo (w); Wicko (w); Władysławowo (mw); Zblewo (w); Łeba (m); Łęczyce (w); Żukowo (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

Benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM10



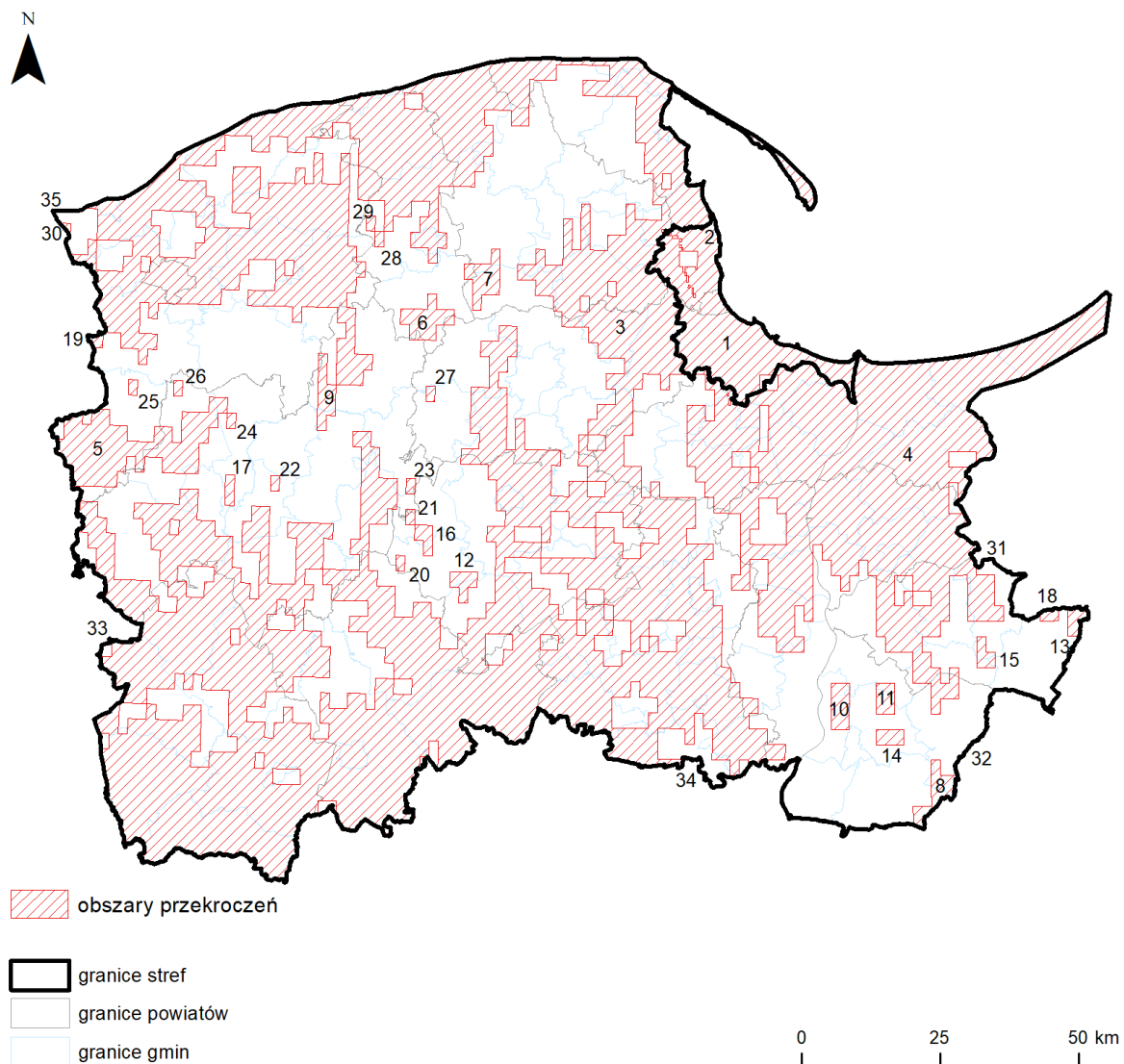
Rysunek 1. Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 w województwie pomorskim w 2022 roku [źródło: GIOŚ]

Tabela 1. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 w województwie pomorskim w 2022 roku [źródło: GIOŚ]

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
strefa pomorska	1	89,8	436 575
	2	59,1	
	3	40,5	
	4	36,5	
	5	32,7	
	6	31,6	

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
	7	22,6	
	8	18,2	
	9	13,8	
	10	9,2	
	11	9,2	
	12	9,1	
	13	9,1	
	14	9,0	
	15	9,0	
	16	5,0	
	17	4,6	
	18	4,6	
	19	4,6	
	20	4,6	
	21	4,6	
	22	4,6	
	23	4,6	
	24	4,5	
	25	4,5	
	26	4,5	
	27	4,5	
	28	4,5	
	29	4,5	
	30	1,6	
	31	0,9	
	32	0,9	
	33	0,2	
	34	0,2	
	35	0,2	
	36	0,2	
	37	0,2	
	38	0,2	

Ozon, kryterium ochrony zdrowia ludzi



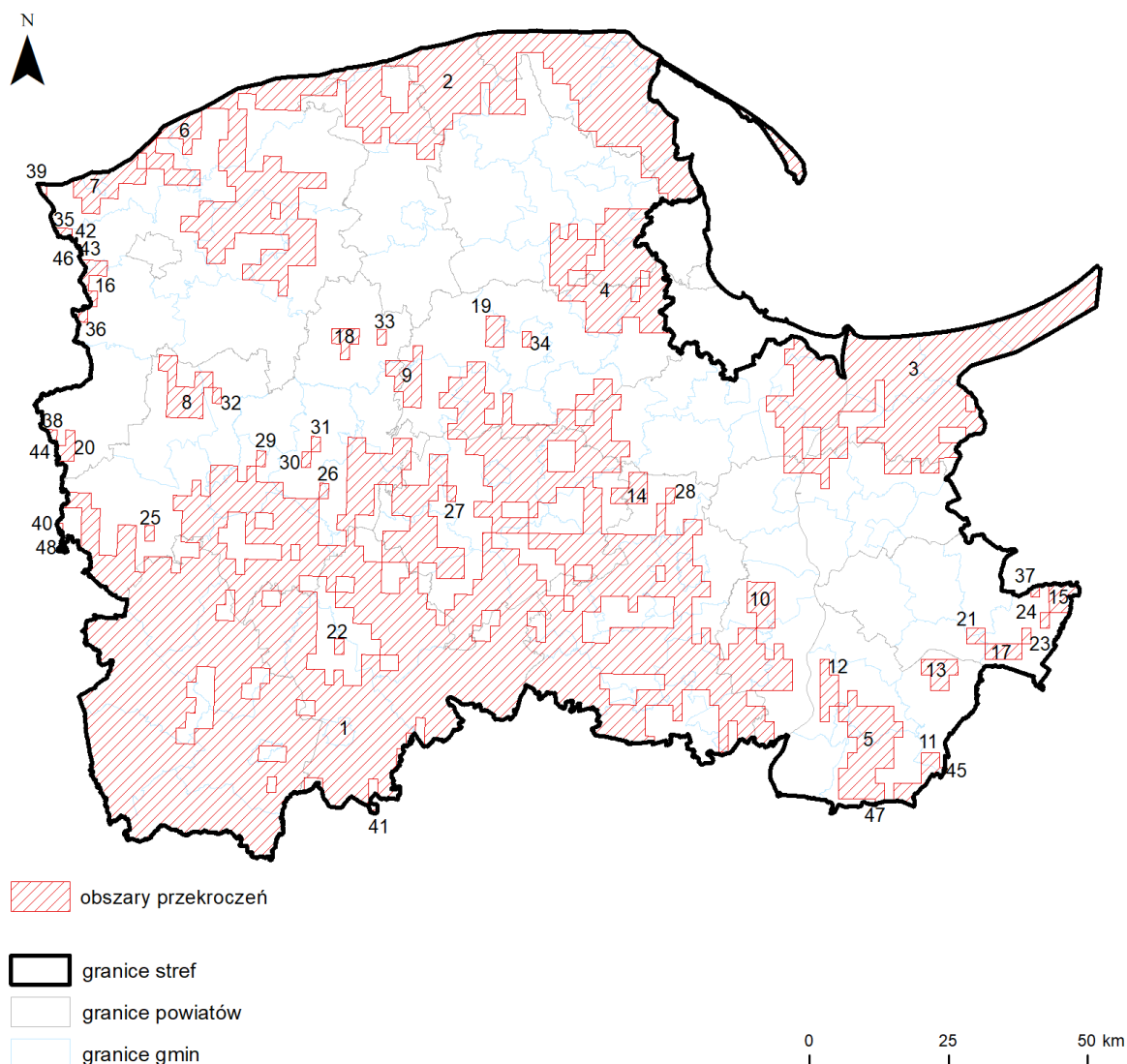
Rysunek 2. Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu w województwie pomorskim w 2022 roku pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
aglomeracja trójmiejska	1	397,0	749 406
	2	< 0,05	
strefa pomorska	3	7 220,8	1 027 323
	4	2 123,1	
	5	241,6	
	6	45,1	
	7	40,5	

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
	8	33,3	
	9	31,7	
	10	27,5	
	11	18,3	
	12	18,2	
	13	14,4	
	14	13,8	
	15	13,7	
	16	13,7	
	17	9,1	
	18	6,7	
	19	5,4	
	20	4,6	
	21	4,5	
	22	4,5	
	23	4,5	
	24	4,5	
	25	4,5	
	26	4,5	
	27	4,5	
	28	4,5	
	29	4,5	
	30	2,2	
	31	0,2	
	32	0,1	
	33	0,1	
	34	< 0,05	
	35	< 0,05	

Ozon, kryterium ochrony roślin



Rysunek 3. Zasięg podobszaru przekroczeń poziomu celu długoterminowego AOT40 ozonu w województwie pomorskim w 2022 roku pod kątem ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Tabela 3. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego AOT40 ozonu w województwie pomorskim w 2022 roku pod kątem ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Strefa	Nr. podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Powierzchnia obszarów ekosystemów objętych przekroczeniem [km ²]
strefa pomorska	1	4 886,8	7 754,1
	2	1 308,8	
	3	821,8	
	4	309,4	
	5	143,3	
	6	68,9	
	7	64,2	
	8	58,9	

Strefa	Nr. podobszaru	Powierzchnia [km²]	Powierzchnia obszarów ekosystemów objętych przekroczeniem [km²]
	9	45,3	
	10	36,5	
	11	31,0	
	12	27,5	
	13	27,5	
	14	27,3	
	15	22,8	
	16	19,0	
	17	18,3	
	18	18,1	
	19	18,1	
	20	13,2	
	21	9,1	
	22	4,6	
	23	4,6	
	24	4,6	
	25	4,6	
	26	4,5	
	27	4,5	
	28	4,5	
	29	4,5	
	30	4,5	
	31	4,5	
	32	4,5	
	33	4,5	
	34	4,5	
	35	4,4	
	36	4,0	
	37	3,1	
	38	2,9	
	39	2,6	
	40	1,5	
	41	0,6	
	42	0,4	
	43	0,09	
	44	< 0,05	
	45	< 0,05	
	46	< 0,05	
	47	< 0,05	
	48	< 0,05	