



Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

Departament Monitoringu Środowiska

Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Gdańsku



ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE POMORSKIM

raport wojewódzki za rok 2021

Z upoważnienia
Głównego Inspektora Ochrony Środowiska

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

Gdańsk 2022





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 2021**

**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
Joanna Binaś
Natalia Bykowszczenko

Gdańsk, kwiecień 2022

SPIS TREŚCI

1. Wstęp	7
1.1. Podstawy prawne oceny jakości powietrza.....	7
1.2. Cele oceny jakości powietrza.....	8
2. Kryteria i metody oceny	10
2.1. Kryteria oceny jakości powietrza.....	10
2.2. Zaokrąglanie wyników obliczeń w ocenie jakości powietrza przy porównaniu z wartościami kryteriów	15
2.3. Metody oceny jakości powietrza.....	16
3. Obszar podlegający ocenie	17
3.1. Podział województwa na strefy.....	17
3.2. Charakterystyka województwa pomorskiego.....	18
4. System rocznej oceny jakości powietrza w województwie	21
4.1. System pomiarów zanieczyszczeń powietrza	21
4.2. System modelowania matematycznego	25
4.3. Inne metody oceny jakości powietrza	28
5. Warunki meteorologiczne w roku podlegającym ocenie	28
6. Emisja zanieczyszczeń do powietrza na obszarze województwa	33
7. Wyniki oceny jakości powietrza	40
7.1. Ocena wykonana ze względu na ochronę zdrowia ludzi	40
7.1.1. Dwutlenek siarki (SO ₂).....	40
7.1.2. Dwutlenek azotu (NO ₂)	48
7.1.3. Tlenek węgla (CO)	53
7.1.4. Benzen (C ₆ H ₆)	55
7.1.5. Ozon (O ₃).....	55
7.1.6. Pył zawieszony PM ₁₀	64
7.1.7. Pył zawieszony PM _{2,5}	72
7.1.8. Ołów (Pb) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	76
7.1.9. Arsen (As) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	78
7.1.10. Kadm (Cd) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	80
7.1.11. Nikiel (Ni) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	82
7.1.12. Benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM ₁₀	84
7.1.13. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia.....	89
7.2. Ocena wykonana ze względu na ochronę roślin	89
7.2.1. Dwutlenek siarki (SO ₂).....	89
7.2.2. Tlenki azotu (NO _x).....	93
7.2.3. Ozon (O ₃).....	96
7.2.4. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin	102
8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia	103

9. Udokumentowanie wyników oceny	104
10. Podsumowanie oceny	105
11. Słownik skrótów i terminów użytych w opracowaniu	106

Załącznik 1. Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie pomorskim w 2021 roku

1. Wstęp

Niniejszy dokument stanowi rezultat rocznej oceny jakości powietrza wykonanej na podstawie badań przeprowadzonych w roku 2021 i analiz wykonanych na poziomie wojewódzkim i krajowym w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (PMS), dotyczących stanu zanieczyszczenia powietrza na obszarze województwa pomorskiego oraz stopnia dotrzymania obowiązujących kryteriów jakości powietrza. Zasadniczym elementem analizy 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 2021, mających wpływ na występujące poziomy stężenie zanieczyszczeń.

1.1. Podstawy prawne oceny jakości powietrza

Zgodnie z art. 89 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2021 poz. 1973, 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 (Dz. U. z 2021 r. poz. 1973, z późn. zm.);
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (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);

- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz. U. z 2012 r. poz. 914).

Z wykonywaniem oceny powiązane są również inne przepisy prawa krajowego:

- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 września 2012 r. w sprawie sposobu obliczania wskaźników średniego narażenia oraz sposobu oceny dotrzymania pułapu stężenia ekspozycji (Dz. U. z 2012 r. poz. 1029) (*dla pyłu zawieszzonego PM_{2,5}*);
- rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 13 listopada 2020 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz. U. z 2020 r. poz. 2221);
- 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 (Dz. U. z 2021 r. poz. 1070).

1.2. Cele oceny jakości powietrza

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

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

Wartości kryterialne zostały określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2021 r. poz. 845).

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 rejonu i doświadczeniem osób wykonujących ocenę, mogą pozwolić na wskazanie przyczyn przekroczeń norm jakości powietrza na określonych obszarach.

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

Klasa strefy	Poziom stężenie zanieczyszczenia	Wymagane działania
A	nie przekraczający 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 oraz: dwutlenku siarki (SO₂) i tlenków azotu (NO_x) - ochrona roślin. W przypadku pyłu zawieszonego PM_{2,5}, w roku 2021 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 MŚ 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 stężenie zanieczyszczenia	Oczekiwane działania
A	nie przekraczający poziomu docelowego	- utrzymanie stężeń zanieczyszczenia w powietrzu poniżej poziomu docelowego
C	powyżej poziomu docelowego	- dążenie do osiągnięcia poziomu docelowego substancji w określonym czasie za pomocą ekonomicznie uzasadnionych działań technicznych i technologicznych - opracowanie lub aktualizacja programu ochrony powietrza, w celu osiągnięcia odpowiednich poziomów docelowych w powietrzu

¹⁾ Dotyczy: ozonu (O₃) (ochrona zdrowia ludzi, ochrona roślin) oraz arsenu (As), kadmu (Cd), niklu (Ni), benzo(a)pirenu (B(a)P) w pyłe 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	nie przekraczający poziomu celu długoterminowego	- utrzymanie stężeń zanieczyszczenia w powietrzu poniżej poziomu celu długoterminowego
D2	powyżej poziomu celu długoterminowego	- dążenie do osiągnięcia poziomu celu długoterminowego do roku 2020

2. Kryteria i metody oceny

2.1. Kryteria oceny jakości powietrza

Roczna ocena jakości powietrza, dokonywana przez Głównego Inspektora Ochrony Środowiska, jest prowadzona w odniesieniu do wszystkich substancji, dla których obowiązek taki wynika z rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 11 grudnia 2020 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu.

Są to równocześnie substancje, dla których w prawie krajowym (rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu) i w dyrektywach UE (2008/50/WE i 2004/107/WE) określono normatywne stężenia w postaci poziomów dopuszczalnych/docelowych/celu długoterminowego w powietrzu, ze względu na ochronę zdrowia ludzi i ochronę roślin.

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

- dwutlenek siarki (SO₂),
- dwutlenek azotu (NO₂),
- tlenek węgla (CO),
- benzen (C₆H₆),
- ozon (O₃),
- pył 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 z dnia 11 grudnia 2020 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu, oceny ze względu na ochronę zdrowia ludzi w zakresie: dwutlenku siarki (SO₂), dwutlenku azotu (NO₂), tlenku węgla (CO), benzenu (C₆H₆), ozonu (O₃), pyłu zawieszonego PM₁₀, pyłu zawieszonego PM_{2,5} oraz zawartości ołowiu (Pb), arsenu (As), kadmu (Cd), niklu (Ni) i benzo(a)pirenu (B(a)P) w pyłe zawieszonym PM₁₀ dokonuje się w strefach na terenie całego kraju, z wyłączeniem:

- a) terenów zamkniętych lub instalacji przemysłowych,
- b) miejsc niezamieszkałych, do których obowiązuje zakaz wstępu,

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.

- c) 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.

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

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

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

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

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

Objaśnienia do tabeli:

Sa- stężenie średnie roczne.

S1 – stężenie 1-godzinne.

S24 – stężenie średnie dobowe.

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

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

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

* kryteria klasyfikacji stref dla 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 dotatkowej klasyfikacji stref dla ozonu (O₃) ze względu na ochronę zdrowia ludzi (w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego - do osiągnięcia w 2020 r.)

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa D1	Klasa D2
Ozon	cel długoterminowy	8-godz.	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 dotatkowej 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 dotatkowej klasyfikacji stref ze względu na ochronę roślin w zakresie ozonu (O₃) (w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego - do osiągnięcia w 2020 r.).

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

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

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

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

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
	percentyl 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

2.3. Metody oceny jakości powietrza

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

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

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

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

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

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

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

Obiektywne szacowanie, w oparciu o analizę informacji o emisji zanieczyszczeń i jej źródłach, sposobie zagospodarowania terenu, warunkach topograficznych i klimatycznych rozważanych obszarów.

3. Obszar podlegający ocenie

3.1. Podział województwa na strefy

Oceny jakości powietrza wykonywane są w odniesieniu do obszaru strefy. Zgodnie z art. 87 ustawy - Prawo ochrony środowiska obecnie dla wszystkich zanieczyszczeń uwzględnianych w ocenach jakości powietrza strefę stanowią:

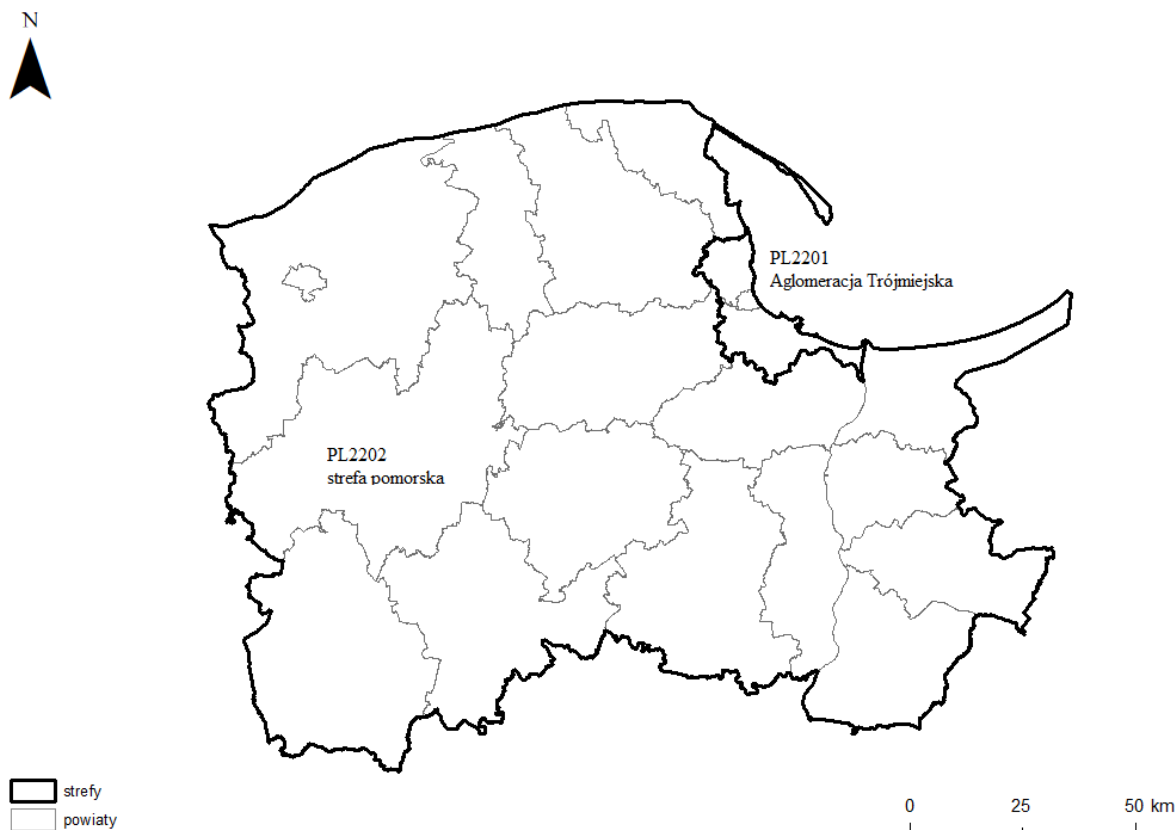
- aglomeracja o liczbie mieszkańców powyżej 250 tysięcy,
- miasto (nie będące aglomeracją) o liczbie mieszkańców powyżej 100 tysięcy,
- pozostały obszar województwa, nie wchodzący w skład aglomeracji i miast powyżej 100 tys. mieszkańców.

Nazwy i kody stref określa rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz. U. z 2012 r. poz. 914).

Województwo pomorskie jest podzielone na dwie strefy: pierwsza z nich to Aglomeracja Trójmiejska, zajmująca obszar 414 km², który zamieszkuje 751 060 mieszkańców, druga, strefa pomorska, do której należy reszta województwa o powierzchni 17 907 km² i liczebności mieszkańców wynoszącej 1 595 611.

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 [tak/nie]	Klasyfikacja wg kryteriów dot. ochrony roślin [tak/nie]
1	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	aglomeracja	414	751 060	tak	nie
2	PL2202	strefa pomorska	reszta województwa	17 909	1 595 611	tak	tak



Rysunek. 3.1. Podział województwa pomorskiego na strefy dla celów oceny jakości powietrza za 2021 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 (przyłudek Rozewie, gmina Władysławowo). Graniczy z obwodem kaliningradzkim Federacji Rosyjskiej oraz województwami: warmińsko-mazurskim, zachodniopomorskim, kujawsko-pomorskim i wielkopolskim. 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 siedzibą województwa, jest Gdańsk.



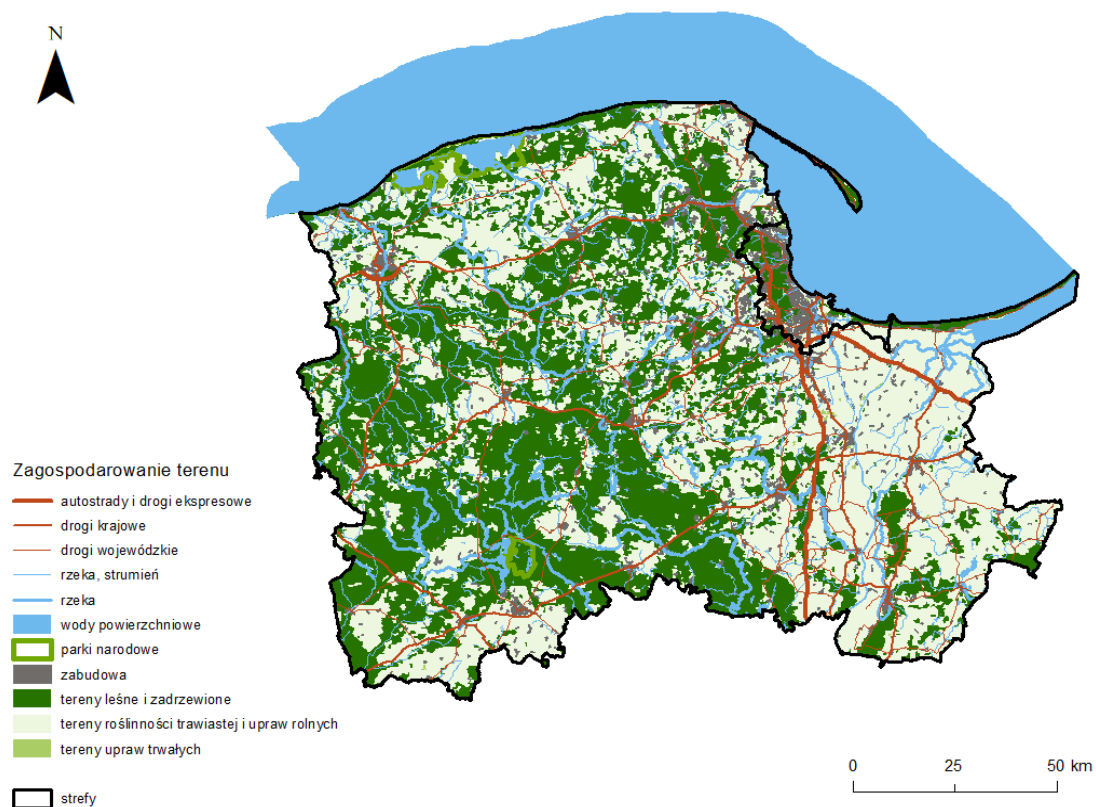
Rysunek. 3.2. Podział administracyjny województwa pomorskiego [opracowanie własne, źródło danych: Państwowy Rejestr Granic, GUGiK]

Ukształtowanie terenu województwa jest bardzo zróżnicowane. Występuje pas nizin nadmorskich, zwanych Pobrzeżem Bałtyckim, nie przekraczającym 10 m n.p.m., z piaszczystymi plażami, wydmami oraz obszarami depresyjnymi. Na obszarze Żuław Wiślanych znajduje się obszar z największą depresją wynoszącą 1,8 m p.p.m. W obrębie pobrzeży znajdują się mezoregiony: Mierzeja Helska, Wiślana oraz Pobrzeże Kaszubskie.

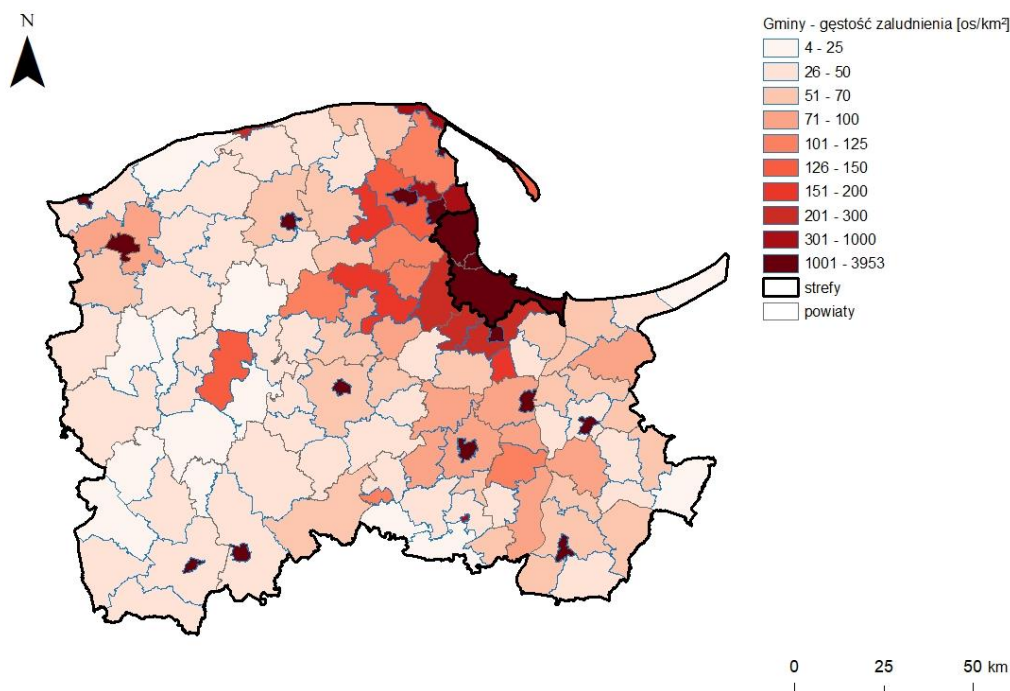
Krajobrazy pobrzeży są urozmaicone, a duży wpływ ma na nie morze. Przykładem oddziaływania jest powstanie wybrzeża klifowego - najbardziej znany jest Klif Orłowski w Gdyni, tworzenie się wydym - najbardziej znane to wydmy ruchome w Słowińskim Parku Narodowym. Charakterystycznym elementem krajobrazu jest Półwysep Helski usypany z piasku nanoszonego przez Bałtyk oraz pas pojezierza za wzgórzami morenowymi z najwyższym punktem na Wierzycy (329 m n.p.m.) znajdujący się w paśmie Wzgórz Szymbarskich na Pojezierzu Kaszubskim. Kolejnym charakterystycznym punktem są duże ilości jezior rynnowych (Jezioro Raduńskie, Jezioro Ostrzyckie), polodowcowych oraz moreny denne. Dodatkowo, w województwie występuje jeden z największych lasów sosnowych w Polsce należący do Parku Narodowego Bory Tucholskie.

Klimat jest 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 reszty

Polski) oraz teren Pojezierza Pomorskiego i wysoczyzn morenowych. Dodatkowo, w rejonie nadmorskim występują silne wiatry, nawet do 70 dni w roku.



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 potrzeby wykonania oceny jakości powietrza wykorzystuje się wyniki badań z systemu Państwowego Monitoringu Środowiska. Oprócz badań prowadzonych przez **Główny Inspektorat Ochrony Środowiska** w ocenie uwzględniono również badania prowadzone przez następujące podmioty i instytucje:

1. **Agencję Regionalnego Monitoringu Atmosfery Gdańsk-Gdynia-Sopot (ARMAG),**
2. **Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy (IMGW-PIB).**

Pomiary prowadzone są na terenie Aglomeracji Trójmiejskiej oraz w wybranych miejscowościach województwa.

W skład całej sieci monitoringu wchodzi 13 stacji automatycznych (6 należących do fundacji ARMAG, 6 należących do GIOŚ, 1 należąca do IMGW-PIB) oraz 3 manualne (należące do GIOŚ). Stacje dzielą się na trzy typy: miejski (14), podmiejski (1) i pozamiejski (1) (tab. 4.1). Wszystkie miejskie stacje pomiarowe to stacje tła miejskiego, na których pomiary wykonywane były metodami referencyjnymi lub równoważnymi. Serie pomiarowe, stanowiące podstawę do oceny, zostały zweryfikowane zarówno pod kątem technicznym i merytorycznym. Wyniki pomiarów zostały przedstawione w rozdziale 7.

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

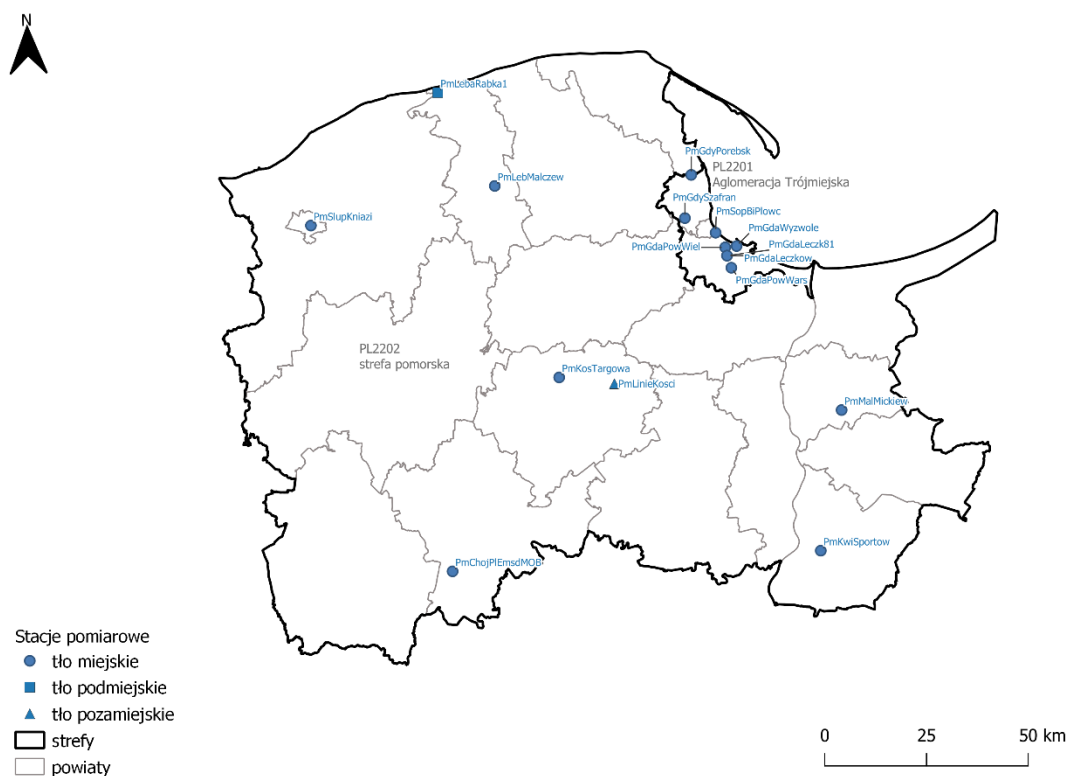
L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Adres stacji	Powiat	Gmina	Szer. geogr.	Dł. geogr.	Typ obszaru	Typ stacji
1	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdaLeczk81	Gdańsk, ul. Leczkowa 1	ul. Leczkowa	Gdańsk	Gdańsk	54.380279	18.620274	miejski	tło
2	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdaLeczkow	Gdańsk, ul. Leczkowa	ul. Leczkowa	Gdańsk	Gdańsk	54.380279	18.620274	miejski	tło
3	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdaPowWars	Gdańsk, ul. Powstańców Warszawskich	ul. Powstańców Warszawskich	Gdańsk	Gdańsk	54.353336	18.635283	miejski	tło
4	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdaPowWiel	Gdańsk, ul. Powstańców Wielkopolskich	ul. Powstańców Wielkopolskich	Gdańsk	Gdańsk	54.398639	18.614333	miejski	tło
5	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdaWyzwole	Gdańsk, ul. Wyzwolenia	ul. Wyzwolenia	Gdańsk	Gdańsk	54.400833	18.657497	miejski	tło
6	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdyPorebsk	Gdynia, ul. Porębskiego	ul. Porębskiego	Gdynia	Gdynia	54.560836	18.493331	miejski	tło
7	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdySzafran	Gdynia, ul. Szafranowa	ul. Szafranowa	Gdynia	Gdynia	54.465758	18.464911	miejski	tło
8	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmSopBiPłowc	Sopot, ul. Bitwy Pod Płowcami	ul. Bitwy pod Płowcami	Sopot	Sopot	54.434510	18.578840	miejski	tło
9	PL2202	strefa pomorska	PmChojPIEmsdMOB	Chojnice, Pl. Emsdetten	Plac Emsdetten	chojnicki	Chojnice	53.696546	17.564500	miejski	tło
10	PL2202	strefa pomorska	PmKosTargowa	Kościerzyna, ul. Targowa	ul. Targowa	kościerski	Kościerzyna	54.120694	17.975861	miejski	tło
11	PL2202	strefa pomorska	PmKwiSportow	Kwidzyn, ul. Sportowa	ul. Sportowa	kwidzyński	Kwidzyn	53.722361	18.936917	miejski	tło
13	PL2202	strefa pomorska	PmLebMalczew	Lębork, ul. Malczewskiego	ul. Malczewskiego	łęborski	Lębork	54.546167	17.746194	miejski	tło
12	PL2202	strefa pomorska	PmLebaRabka1	Łeba, IMGW	Rąbka 1a	łęborski	Łeba	54.754139	17.534528	podmiejski	tło
14	PL2202	strefa pomorska	PmLinieKosci	Liniewko Kościerskie		kościerski	Nowa Karczma	54.104111	18.182972	pozamiejski	tło
15	PL2202	strefa pomorska	PmMalMickiew	Malbork, ul. Mickiewicza	ul. Mickiewicza	malborski	Malbork	54.031247	19.032899	miejski	tło
16	PL2202	strefa pomorska	PmSłupKniazia	Słupsk, ul. Kniaziewiczza	ul. Kniaziewiczza 30	Słupsk	Słupsk	54.463611	17.046722	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	Wyk. w OR - ochr. zdr.	Wyk. w OR - ochr. roś.
1	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdaLeczk81	tło	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
2	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdaLeczk81	tło	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
3	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdaLeczk81	tło	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
4	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdaLeczk81	tło	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
5	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdaLeczk81	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
6	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdaLeczkow	tło	B(a)P(PM10)	manualny	Tak	Nie
7	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdaLeczkow	tło	CO	automatyczny	Tak	Nie
8	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdaLeczkow	tło	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
9	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdaLeczkow	tło	O ₃	automatyczny	Tak	Nie
10	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdaLeczkow	tło	PM10	automatyczny	Tak	Nie
11	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdaLeczkow	tło	PM2,5	automatyczny	Tak	Nie
12	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdaLeczkow	tło	SO ₂	automatyczny	Tak	Nie
13	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdaPowWars	tło	CO	automatyczny	Tak	Nie
14	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdaPowWars	tło	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
15	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdaPowWars	tło	PM10	automatyczny	Tak	Nie
16	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdaPowWars	tło	SO ₂	automatyczny	Tak	Nie
17	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdaPowWiel	tło	PM2,5	manualny	Tak	Nie
18	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdaWyzwole	tło	CO	automatyczny	Tak	Nie
19	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdaWyzwole	tło	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
20	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdaWyzwole	tło	PM10	automatyczny	Tak	Nie
21	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdaWyzwole	tło	SO ₂	automatyczny	Tak	Nie
22	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdyPorebsk	tło	CO	automatyczny	Tak	Nie
23	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdyPorebsk	tło	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
24	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdyPorebsk	tło	O ₃	automatyczny	Tak	Nie
25	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdyPorebsk	tło	PM10	automatyczny	Tak	Nie
26	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdyPorebsk	tło	PM2,5	automatyczny	Tak	Nie
27	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdyPorebsk	tło	SO ₂	automatyczny	Tak	Nie
28	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdySzafran	tło	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
29	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdySzafran	tło	O ₃	automatyczny	Tak	Nie

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Typ stanowiska	Zanieczyszczenie	Typ pomiaru	Wyk. w OR - ochr. zdr.	Wyk. w OR - ochr. roś.
30	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdySzafran	tło	PM10	automatyczny	Tak	Nie
31	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdySzafran	tło	PM2,5	automatyczny	Tak	Nie
32	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdySzafran	tło	SO ₂	automatyczny	Tak	Nie
33	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmSopBiPlowc	tło	CO	automatyczny	Tak	Nie
34	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmSopBiPlowc	tło	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
35	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmSopBiPlowc	tło	PM10	automatyczny	Tak	Nie
36	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmSopBiPlowc	tło	PM2,5	automatyczny	Tak	Nie
37	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmSopBiPlowc	tło	SO ₂	automatyczny	Tak	Nie
38	PL2202	strefa pomorska	PmChojPIEmsdMOB	tło	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
39	PL2202	strefa pomorska	PmChojPIEmsdMOB	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
40	PL2202	strefa pomorska	PmChojPIEmsdMOB	tło	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
41	PL2202	strefa pomorska	PmChojPIEmsdMOB	tło	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
42	PL2202	strefa pomorska	PmChojPIEmsdMOB	tło	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
43	PL2202	strefa pomorska	PmChojPIEmsdMOB	tło	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
44	PL2202	strefa pomorska	PmChojPIEmsdMOB	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
45	PL2202	strefa pomorska	PmKosTargowa	tło	B(a)P(PM10)	manualny	Tak	Nie
46	PL2202	strefa pomorska	PmKosTargowa	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
47	PL2202	strefa pomorska	PmKosTargowa	tło	PM2,5	automatyczny	Tak	Nie
48	PL2202	strefa pomorska	PmKwiSportow	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
52	PL2202	strefa pomorska	PmLebMalczew	tło	B(a)P(PM10)	manualny	Tak	Nie
53	PL2202	strefa pomorska	PmLebMalczew	tło	CO	automatyczny	Tak	Nie
54	PL2202	strefa pomorska	PmLebMalczew	tło	O ₃	automatyczny	Tak	Nie
55	PL2202	strefa pomorska	PmLebMalczew	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
56	PL2202	strefa pomorska	PmLebMalczew	tło	PM2,5	automatyczny	Tak	Nie
49	PL2202	strefa pomorska	PmLebaRabka1	tło	NO ₂	manualny	Tak	Nie
50	PL2202	strefa pomorska	PmLebaRabka1	tło	O ₃	automatyczny	Tak	Tak
51	PL2202	strefa pomorska	PmLebaRabka1	tło	SO ₂	manualny	Tak	Tak
57	PL2202	strefa pomorska	PmLinieKosci	tło	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
58	PL2202	strefa pomorska	PmLinieKosci	tło	NO _x	automatyczny	Nie	Tak
59	PL2202	strefa pomorska	PmLinieKosci	tło	O ₃	automatyczny	Tak	Tak
60	PL2202	strefa pomorska	PmLinieKosci	tło	SO ₂	automatyczny	Tak	Tak

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Typ stanowiska	Zanieczyszczenie	Typ pomiaru	Wyk. w OR - ochr. zdr.	Wyk. w OR - ochr. roś.
61	PL2202	strefa pomorska	PmMalMickiew	tło	CO	automatyczny	Tak	Nie
62	PL2202	strefa pomorska	PmMalMickiew	tło	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
63	PL2202	strefa pomorska	PmMalMickiew	tło	O ₃	automatyczny	Tak	Nie
64	PL2202	strefa pomorska	PmMalMickiew	tło	PM10	automatyczny	Tak	Nie
65	PL2202	strefa pomorska	PmMalMickiew	tło	SO ₂	automatyczny	Tak	Nie
66	PL2202	strefa pomorska	PmSlupKniazi	tło	O ₃	automatyczny	Tak	Nie
67	PL2202	strefa pomorska	PmSlupKniazi	tło	PM10	manualny	Tak	Nie



Rysunek 4.1. Lokalizacja stacji pomiarowych w województwie pomorskim, wykorzystanych w ocenie za rok 2021 [źródło: GIOŚ]

4.2. System modelowania matematycznego

Metodę uzupełniającą w stosunku do pomiarów stężeń zanieczyszczeń powietrza może stanowić, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, matematyczne modelowanie transportu i przemian substancji w powietrzu. Realizacja modelowania stężenia wybranych zanieczyszczeń na potrzeby wsparcia rocznej oceny jakości powietrza w strefach w Polsce, zgodnie z zapisami ustawy - Prawo Ochrony Środowiska (art. 88 ust. 6 ustawy - Poś), została

od 2019 r. powierzona Instytutowi Ochrony Środowiska – Państwowemu Instytutowi Badawczemu (IOŚ-PIB). Zakres przedstawionych w raporcie wyników modelowania jest określony rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 13 listopada 2020 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz.U. z 2020 r. poz. 2221).

W przypadku zanieczyszczenia ozonem (O_3) i dwutlenkiem siarki (SO_2) pod względem ochrony roślin, na potrzeby oceny rocznej wykonanej dla roku 2021 dla województwa pomorskiego wykorzystano bezpośrednio wyniki modelowania dostarczone przez IOŚ-PIB. W odniesieniu do reszty zanieczyszczeń: pyłu zawieszonego PM_{10} , pyłu zawieszonego $PM_{2,5}$, dwutlenku siarki, tlenków azotu, benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM_{10} oraz ozonu dla kryterium poziomu celu długoterminowego, wyniki modelowania stanowiły podstawę do obiektywnego szacowania przestrzennego rozkładu stężeń oraz wyznaczenia zasięgu obszarów przekroczeń.

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

Moduły jakości powietrza wprowadzane są on-line do modelu meteorologicznego. W odniesieniu do chemii fazy gazowej posiada on 50 związków gazowych, z czego 35 jest transportowanych w drodze adwekcji, głębokiej konwekcji i dyfuzji turbulencyjnej, a 15 ze względu na krótki czas życia nie podlega transportowi. Mechanizm opisujący właściwości chemiczne fazy gazowej w modelu GEM-AQ oparty jest na modyfikacji modelu ADOM [*Acid Deposition and Oxidants Model*]. Model ten został rozszerzony o 4 dodatkowe związki (CH_3OOH , CH_3OH , CH_3O_2 , CH_3CO_3H) i 22 reakcje chemiczne. Zmodyfikowany mechanizm zawiera 50 związków, 116 chemicznych i 19 fotochemicznych reakcji. Dodatkowo do modelu GEM-AQ zaimplementowany został moduł przemian i transportu B(a)P.

Obliczenie trójwymiarowych pól stężeń jest osiąganym poprzez rozwiązanie układu równań zachowania masy dla każdej z modelowanych substancji chemicznych. Procesy adwekcji i dyfuzji pionowej dla substancji chemicznych są obliczane zgodnie z algorytmem używanym do adwekcji i dyfuzji dla pary wodnej – wykorzystany został schemat semi-lagranżowski. Do modelowania przemian dla niektórych substancji chemicznych wymagane są obliczenia dodatkowych wielkości zależnych od aktualnych wartości parametrów meteorologicznych, tj. prędkości depozycji suchej, współczynników fotolizy.

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

Procesy aerozolowe reprezentowane są poprzez parametryzacje nukleacji, koagulacji, procesów wewnątrz-chmurowych, z uwzględnieniem chemii fazy ciekłej dla związków siarki

i wymywania wewnątrz chmury, jak również sedymentacji oraz suchej i mokrej depozycji. Procesy transportu uwzględniają adwekcję, dyfuzję turbulencyjną oraz głęboką konwekcję.

Rozkład masy reprezentowany jest w 12 przedziałach wielkości cząstek aerozolu opisujących logarytmiczny wzrost promienia cząstek. Modelowane wartości stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀ i PM_{2,5} są obliczane jako suma odpowiednich frakcji poszczególnych komponentów chemicznych.

Obliczenia modelem GEM-AQ oraz przeprowadzone analizy na potrzeby wsparcia rocznej oceny jakości powietrza w Polsce były wykonywane w dwóch etapach na siatce globalnej o zmiennej rozdzielczości, przy czym rozdzielczość nad Polską z szerokim marginesem wynosiła 2,5 km (0,025 stopnia), zaś rozdzielczość zastosowana dla 30 aglomeracji i miast > 100 tys. mieszkańców wyniosła 0,5 km (0,005 stopnia).

Na potrzeby analizy wykorzystano globalne pola meteorologiczne w postaci analiz obiektywnych z roku 2021, stanowiące warunek początkowy domeny globalnej, pobrane z Kanadyjskiego Centrum Meteorologicznego (Canadian Meteorological Centre - CMC).

Modelowanie na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza w Polsce w 2021 roku wykonano z wykorzystaniem Centralnej Bazy Emisyjnej dla Polski przygotowanej przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami IOŚ-PIB dla roku bazowego 2020. W odniesieniu do emisji antropogenicznej, dla obszaru Europy poza Polską wykorzystano dane raportowane przez kraje członkowskie w ramach Konwencji LRTAP, w rozdzielczości 0,1° x 0,1° (ok. 10 km) dla roku 2019.

Szacowanie niepewności dla wszystkich modelowanych zanieczyszczeń podlegających ocenie jakości powietrza w Polsce w 2021 roku wykonano zgodnie z zapisami dyrektywy unijnej CAFE (2008/50/WE) oraz zapisami rozporządzenia 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). Ponadto do szczegółowej ewaluacji wyników modelowania dla NO₂, O₃, PM₁₀ i PM_{2,5} wykorzystano narzędzie DELTA tool, w najnowszej dostępnej wersji.

Wyniki uzyskane bezpośrednio z modelowania zostały poddane dalszej reanalizie. Celem wprowadzenia informacji ze stacji pomiarowych do wyników modelowania na potrzeby oceny jakości powietrza zastosowano metodę interpolacji optymalnej (ang. Optimal Interpolation – OI). Estymacja statystyk błędów została wykonana metodą Hollingswotha-Lonnberga (H-L) w oparciu o wyniki oceny dla roku 2021. Asymilacja danych pomiarowych naziemnych została przeprowadzona dla roku 2021, na podstawie pomiarów ze stacji Państwowego Monitoringu Środowiska. Na podstawie reanaliz pól stężeń uzyskanych po wykonaniu procedury asymilacji danych pomiarowych obliczono docelowe pola rozkładu parametrów statystycznych opisujących narażenie na określone poziomy substancji w powietrzu w 2021 r. Zastosowanie asymilacji poprawiło przestrzenne odwzorowanie rozkładu wartości parametrów statystycznych obliczonych na podstawie wyników modelowania i uzyskanych w ramach pomiarów.

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

4.3. Inne metody oceny jakości powietrza

Jedną z metod uzupełniających, która została zastosowana na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza w województwie, było tzw. obiektywne szacowanie. Metody szacowania zostały wykorzystane na potrzeby określenia przestrzennego rozkładu stężenia wybranych zanieczyszczeń na obszarze strefy w roku 2021. W sytuacjach wystąpienia przekroczeń wartości kryterialnej określonej dla danej substancji, metody wykorzystano również do oszacowania granic przestrzennego zasięgu tych przekroczeń.

Metody obiektywnego szacowania zostały oparte na analizie:

- a) wyników modelowania matematycznego wykonanego na poziomie krajowym przez Instytut Ochrony Środowiska - Państwowy Instytut Badawczy na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza,
- b) wyników pomiarów przeprowadzonych na stacjach Państwowego Monitoringu Środowiska,
- c) informacji o przestrzennym rozkładzie źródeł emisji zanieczyszczenia oraz wielkości emisji, na podstawie bazy udostępnionej przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami,
- 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 2021, które spełniły wymagania jakościowe określone w przepisach prawa. Niepewność zastosowanej metody szacowania określono na poziomie nieprzekraczającym wymagań stawianych przez przepisy prawa.

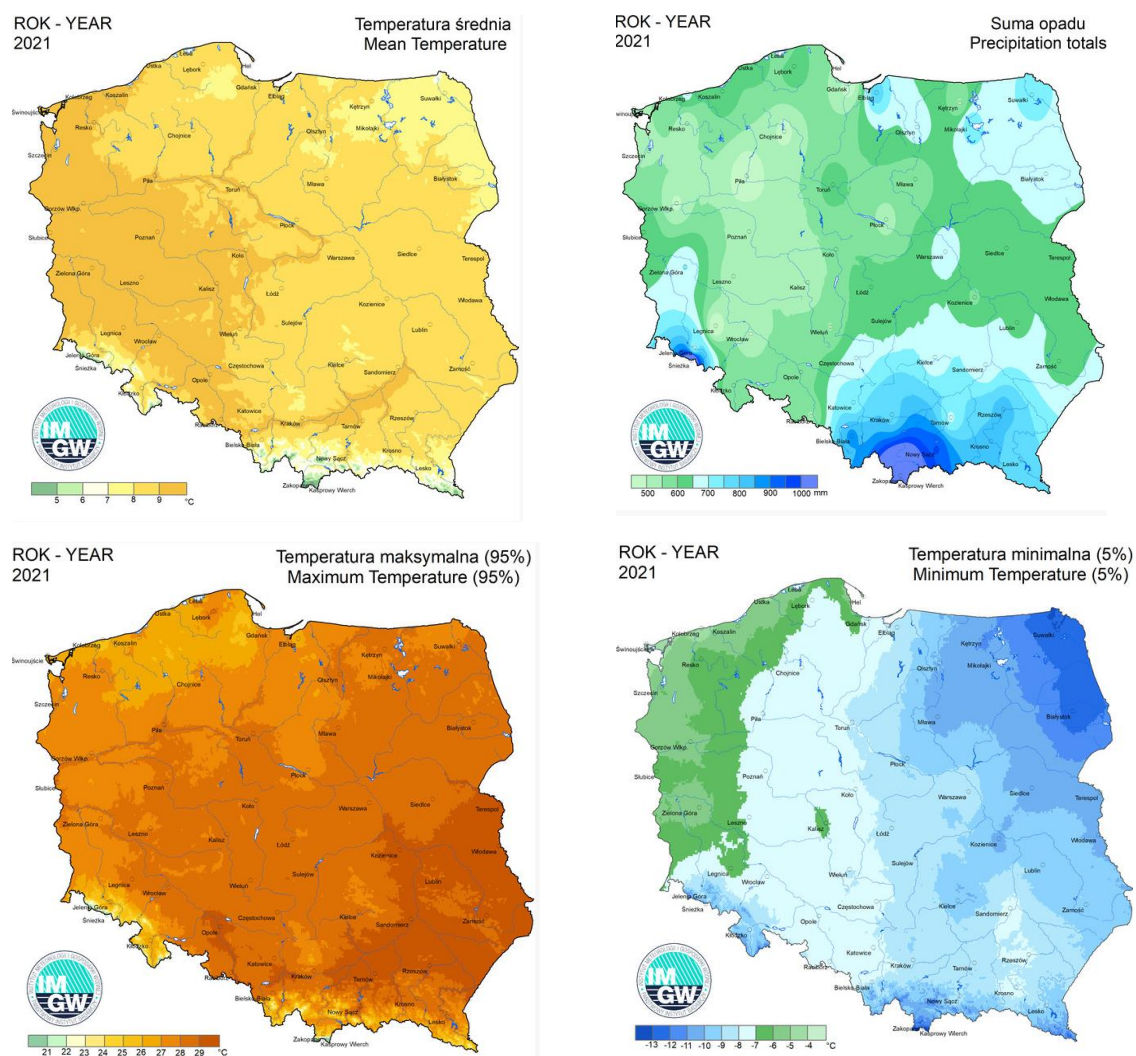
5. Warunki meteorologiczne w roku podlegającym ocenie

Jedną z grup czynników warunkujących stężenie zanieczyszczeń w powietrzu, obok wielkości emisji rozpatrywanych substancji lub ich prekursorów oraz warunków topograficznych wpływających na możliwości przewietrzania, są warunki meteorologiczne panujące w danym okresie na określonym obszarze. Wpływają one na procesy fizykochemiczne zachodzące w atmosferze, a także oddziałują na wielkość emisji wybranych zanieczyszczeń. Istotne znaczenie dla możliwości rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu ma pionowy rozkład temperatury. Występowanie zjawiska inwersji termicznej, przy której temperatura powietrza rośnie wraz z wysokością, wpływa na utrudnienie pionowego transportu zanieczyszczeń i ich kumulację w dolnej, 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

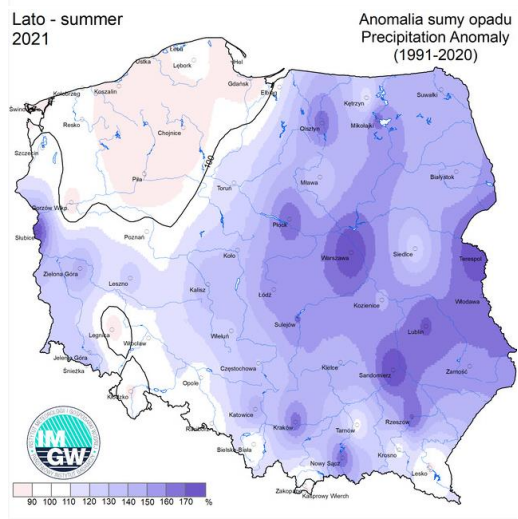
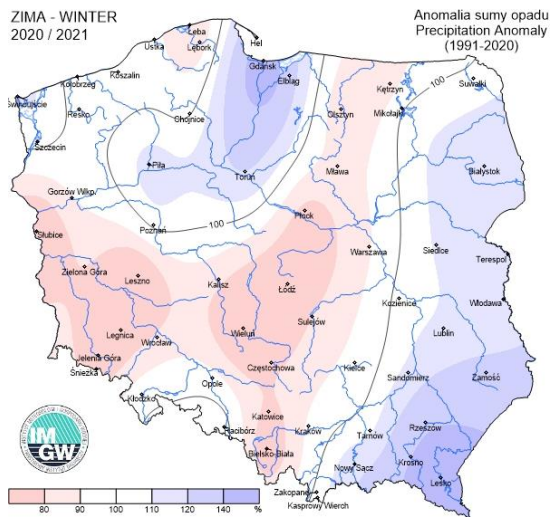
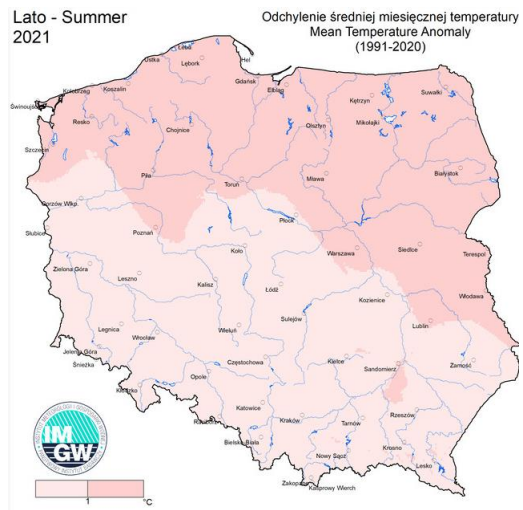
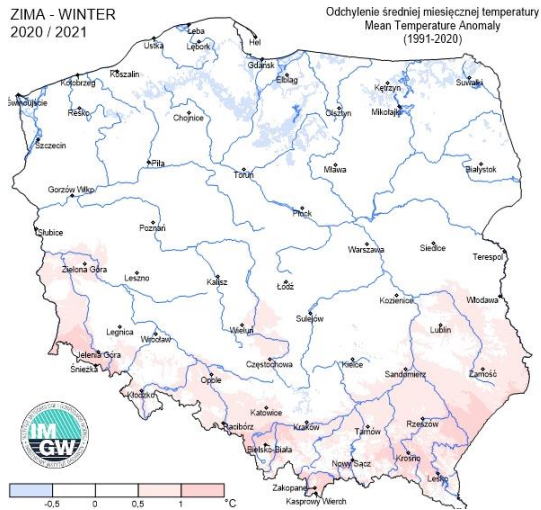
powietrza jest prędkość wiatru, decydująca o prędkości przemieszczania się zanieczyszczeń. Niska prędkość wiatru sprzyja zwiększeniu poziomu stężenia zanieczyszczeń. Z kolei silne i gwałtowne podmychy wiatru mogą również prowadzić do okresowego wzrostu stężenia pyłu zawieszonego w powietrzu poprzez jego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

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

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



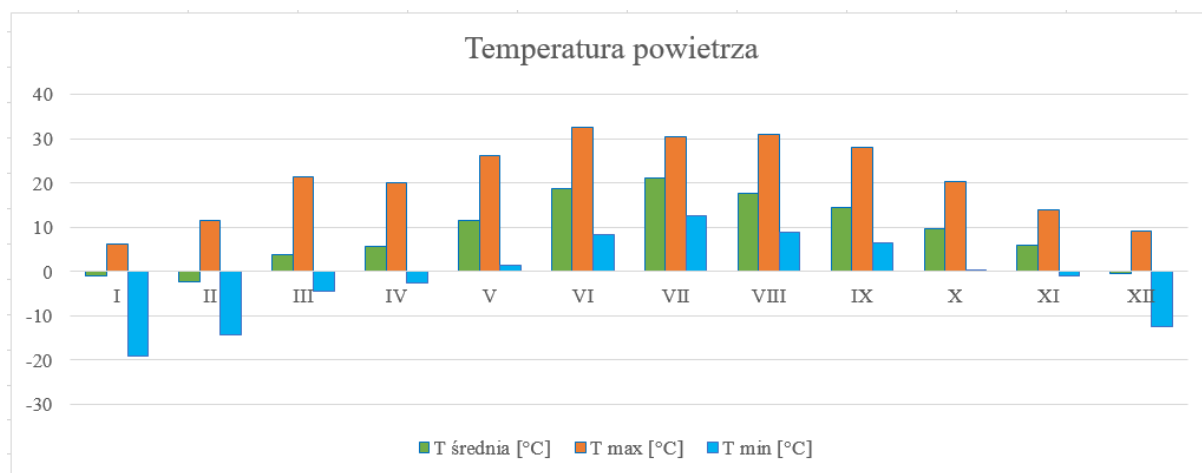
Rysunek. 5.1. Przestrzenny rozkład wartości wybranych parametrów meteorologicznych w Polsce w 2021 roku [źródło: IMGW-PIB, <https://klimat.imgw.pl/>]



Rysunek. 5.2. Przestrzenny rozkład wartości wybranych parametrów meteorologicznych w Polsce w okresie letnim i zimowym 2021 roku [źródło: IMGW-PIB, <https://klimat.imgw.pl/>]

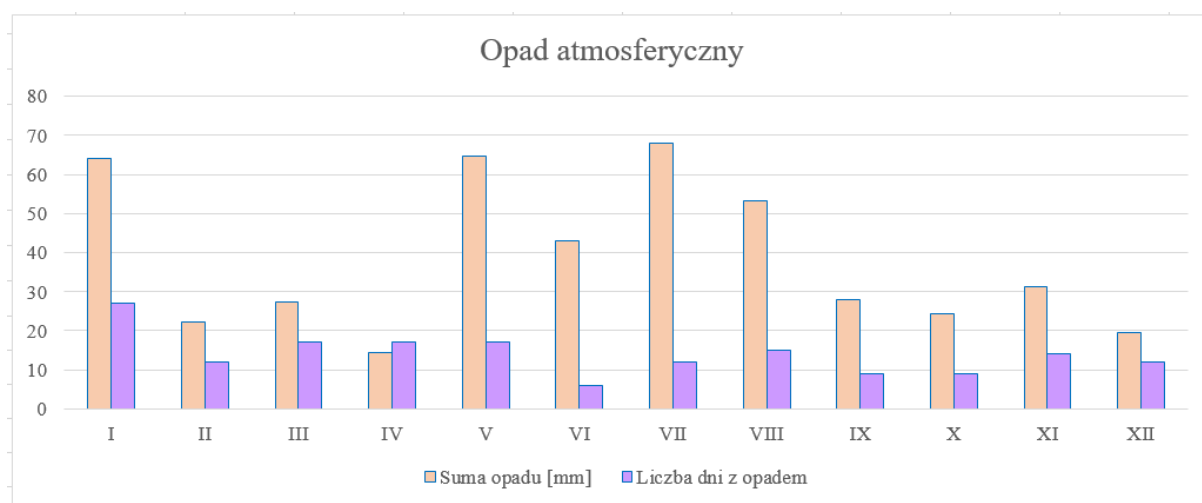
W roku 2021 w Gdańsku, najwyższa średnia temperatura została zanotowana w lipcu i wyniosła 21,1 °C. Jest to najwyższa średnia temperatura odnotowana dla tego miesiąca od kilku lat. W styczniu, lutym oraz w grudniu średnia temperatura utrzymywała się poniżej zera. W porównaniu do roku 2020, ubiegły rok był chłodniejszy w okresie zimowym.

Najzimniejszy dzień został odnotowany w styczniu (-19,1 °C), a najcieplejszy w czerwcu (32,6 °C) (rys. 5.3).



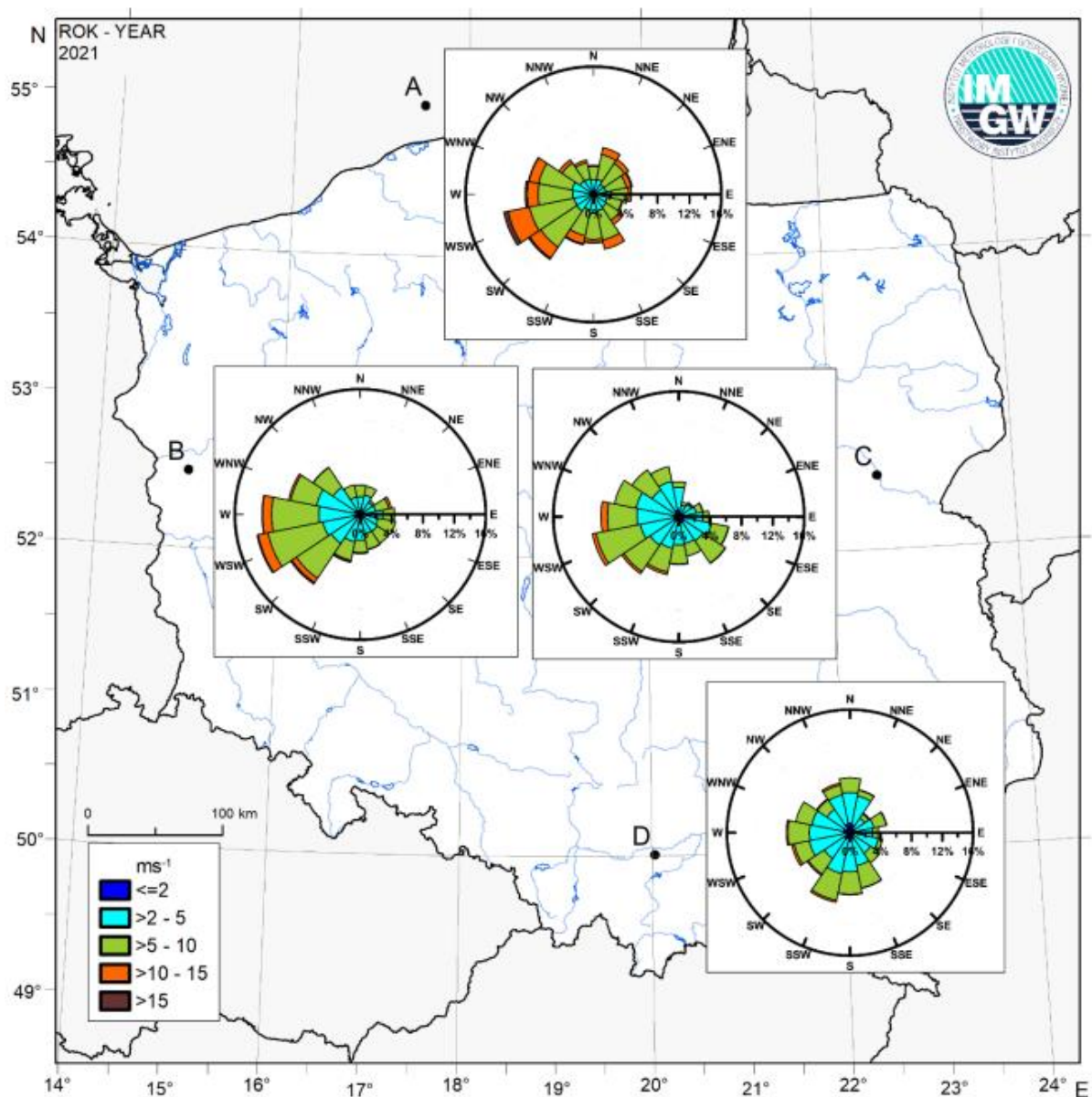
Rysunek 5.3. Miesięczna temperatura powietrza w Gdańsku w 2021 roku [opracowanie własne, źródło danych: IMGW-PIB, stacja Gdańsk Świbno]

Opad atmosferyczny dla tej samej stacji w Gdańsku przedstawiono na rysunku 5.4. W styczniu wartość sumy opadu wyniosła 64,1 mm i jest ona rekordowo wysoką liczbą od początku pomiarów prowadzonych na stacji oraz prawie 3 razy większą niż w roku 2020 (24,1 mm). Również w styczniu odnotowano najwięcej dni z opadem (28 dni). Maj i lipiec były równie deszczowe, jak styczeń w odniesieniu do sumy opadów, jednak z mniejszą ilością dni podczas których padało.



Rysunek 5.4. Miesięczny opad atmosferyczny w Gdańsku w 2021 roku [opracowanie własne, źródło danych: IMGW-PIB, stacja Gdańsk Świbno]

Na rysunku 5.4 przedstawiono wektor wiatru geostroficznego dla 4 punktów w Polsce: na północy (55,0°N, 17,5°E), południu (50,0°N, 20,0°E), wschodzie (52,5°N, 22,5°E) i zachodzie (52,5°N, 15,0°E). Pozwala on na określenie kierunku i siły (prędkości) napływu nad dany region mas powietrza na podstawie pola barycznego. Jeśli uwzględni się aktualne warunki termiczne, to poprzez korektę zależności gęstości powietrza otrzymuje się urealnione wartości wskaźnika. Wektor wiatru geostroficznego nie uwzględnia m.in. efektu tarcia wynikającego zarówno ze zmienności ukształtowania i użytkowania terenu. Jest to jednak maksymalna prędkość wiatru z jaką wiałby w danym rejonie wiatr pod nieobecność wspomnianych czynników. W trzech punktach pomiarowych, w tym w punkcie zlokalizowanym na północy, zdecydowanie przeważał kierunek zachodni i południowo-zachodni WSW [źródło danych: IMGW-PIB].



Rysunek 5.4. 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 danych: IMGW-PIB]

6. Emisja zanieczyszczeń do powietrza na obszarze województwa

Głównym źródłem zanieczyszczenia powietrza w województwie pomorskiego 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 substancji na obszarze województwa ma napływ zanieczyszczeń z obszaru Polski oraz z 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 bezpośrednio wpływać na jakość powietrza w sąsiedztwie.

W Aglomeracji Trójmiejskiej i dużych miastach znaczący udział w całkowitej emisji ma emisja związana z ruchem pojazdów i spalaniem paliw. 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 Aglomeracji Trójmiejskiej dochodzi do podwyższonych stężeń dwutlenku siarki, które należy łączyć z emisją przemysłową. W strefie pomorskiej występują również podwyższone stężenia bezno(a)pirenu w pyle zawieszonym PM10 związane z emisjami z sektora komunalno-bytowego.

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 wykonanego przez IOŚ-PIB.

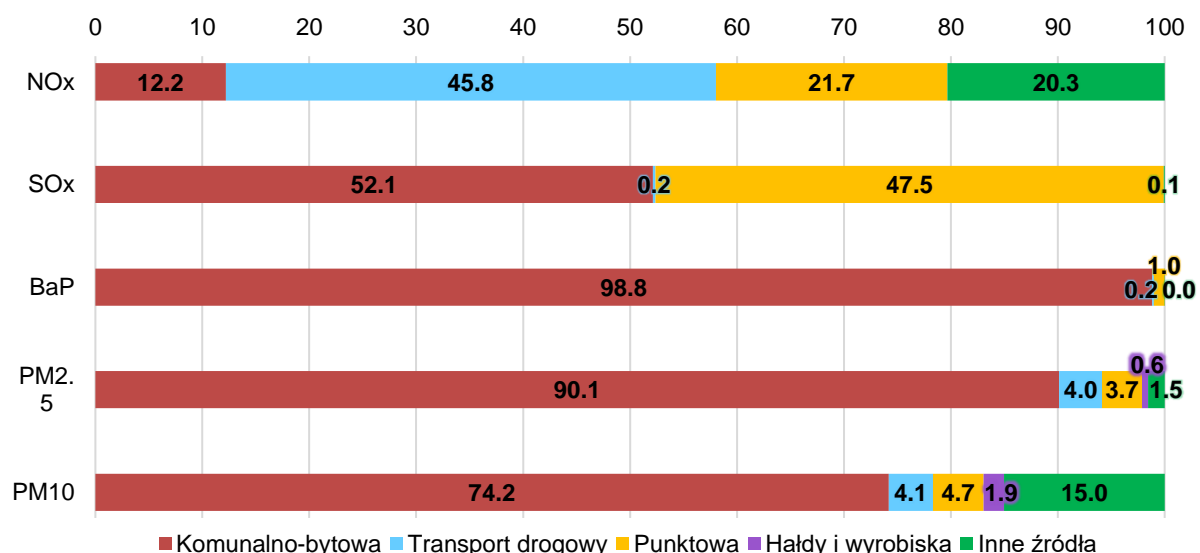
Sposób szacowania emisji za 2020 (wykorzystanych do oceny jakości powietrza za rok 2021) dla niektórych sektorów emisji w porównaniu ze sposobem ich szacowania za rok 2019 (wykorzystanych do oceny jakości powietrza za rok 2020) zmienił się. Różnice te wynikają z zmiany przez IOŚ-PIB metodyki szacowania emisji z sektora bytowo-komunalnego, emisji z sektora transportu drogowego oraz emisji z hałd i wyrobisk w roku 2021.

Dla emisji SO₂ z sektora komunalno-bytowego w przyjętej przez IOŚ-PIB metodyce uwzględniono niedoszacowanie udziału drewna. Udział drewna w ogrzewaniu gospodarstw domowych został znacząco zwiększony przez Główny Urząd Statystyczny i Agencję Rynku Energi na początku 2022 r. Zmiany tej nie udało się już uwzględnić w miksach paliwowych, wobec czego uwzględniono ją poprzez redukcję emisji SO₂ o 25% (wskaźniki SO₂ dla biomasy są znacznie niższe niż dla węgla). Działanie to w znaczącym stopniu poprawiło korelacje

między pomiarami na stacjach a wynikami modelowania dla tego zanieczyszczenia, co potwierdziło zasadność tego działania.

Odnośnie emisji z sektora transportu drogowego w przypadku danych za 2020 rok przyjęto nową metodykę szacowania emisji opartą na danych z systemu YANOSIK. Ze względu na pilotażowe użycie danych z tego systemu i liczbę samochodów wykorzystującą tę aplikację przyjęto założenia, które w niewielkim stopniu (10%) redukują emisję dla wszystkich zanieczyszczeń, co również poprawiło korelacje między pomiarami na stacjach a wynikami modelowania.

Odnośnie emisji z hałd i wyrobisk uwzględniono zależności unosu pyłu z hałd i wyrobisk od warunków meteorologicznych. Powyższe poskutkowało obniżeniem przyjętych uprzednio wskaźników o 50% co również poprawiło korelacje, między pomiarami na stacjach a wynikami modelowania. Dodatkowo po raz pierwszy uwzględniono emisję pyłu 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 [opracowanie własne, 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	414	441 150	4 583	2 397 044	8 196	2 850 973	1 096	6 886
strefa pomorska	PL2202	17 909	5 056 813	19 088	2 614 792	1 497	7 692 189	284	430
województwo pomorskie		18 323	5 497 962	23 671	5 011 836	9 693	10 543 162	302	575
Polska		312 705	100 644 542	413 664	169 472 103	191 135	270 721 444	324	866

Tabela. 6.2. Zestawienie wielkości emisji tlenków azotu na obszarze stref województwa pomorskiego [opracowanie własne, 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	414	338 742	2 134 863	2 483 675	170 794	5 128 074	6 387	12 387
strefa pomorska	PL2202	17 909	2 706 542	9 308 494	2 925 794	4 902 253	19 843 083	945	1 108
województwo pomorskie		18 323	3 045 284	11 443 356	5 409 469	5 073 047	24 971 156	1 068	1 363
Polska		312 705	56 857 333	201 986 659	183 437 050	103 993 603	546 274 644	1 160	1 747

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

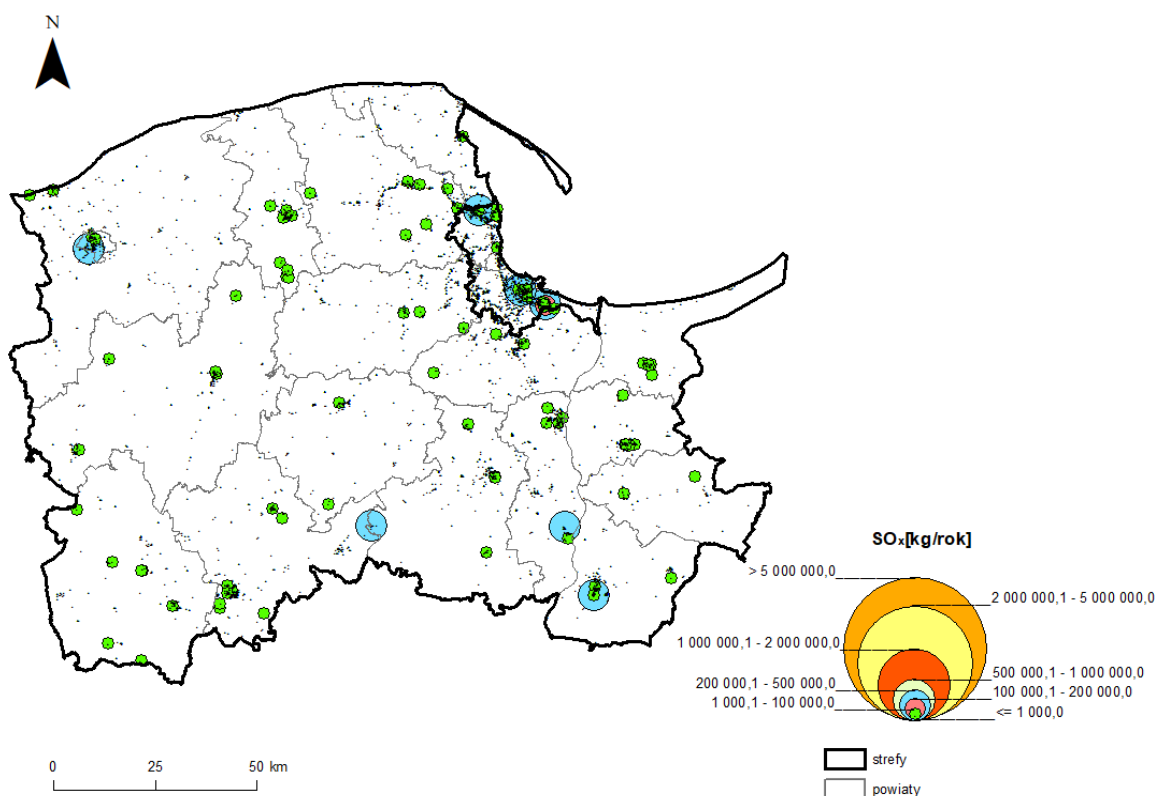
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM10 [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² ·rok)]		
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Haldy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
Aglomeracja Trójmiejska	PL2201	414	965 607	129 612	123 524	881	31 524	1 251 149	2 724	3 022
strefa pomorska	PL2202	17 909	11 319 422	554 609	659 338	319 112	2 455 504	15 307 984	818	855
województwo pomorskie		18 323	12 285 030	684 221	782 862	319 993	2 487 027	16 559 133	861	904
Polska		312 705	231 978 092	11 902 122	20 162 702	9 493 354	53 400 081	326 936 351	981	1 046

Tabela. 6.4. Zestawienie wielkości emisji pyłu PM2,5 na obszarze stref województwa pomorskiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]

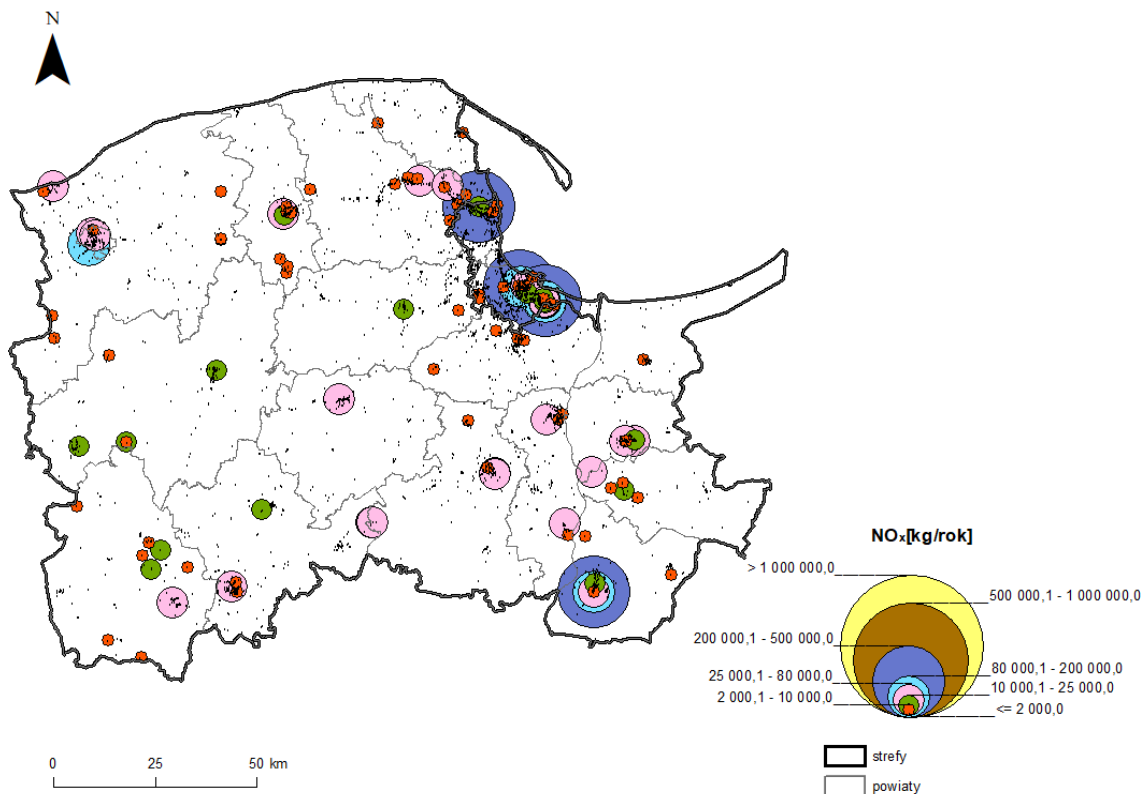
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM2,5 [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² ·rok)]		
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Haldy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
Aglomeracja Trójmiejska	PL2201	414	947 811	100 465	79 376	211	3 998	1 131 861	2 542	2 734
strefa pomorska	PL2202	17 909	11 109 852	435 578	420 418	76 569	203 231	12 245 648	660	684
województwo pomorskie		18 323	12 057 663	536 042	499 795	76 780	207 228	13 377 509	703	730
Polska		312 705	227 626 030	9 371 223	12 421 511	2 283 012	5 462 176	257 163 952	783	822

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

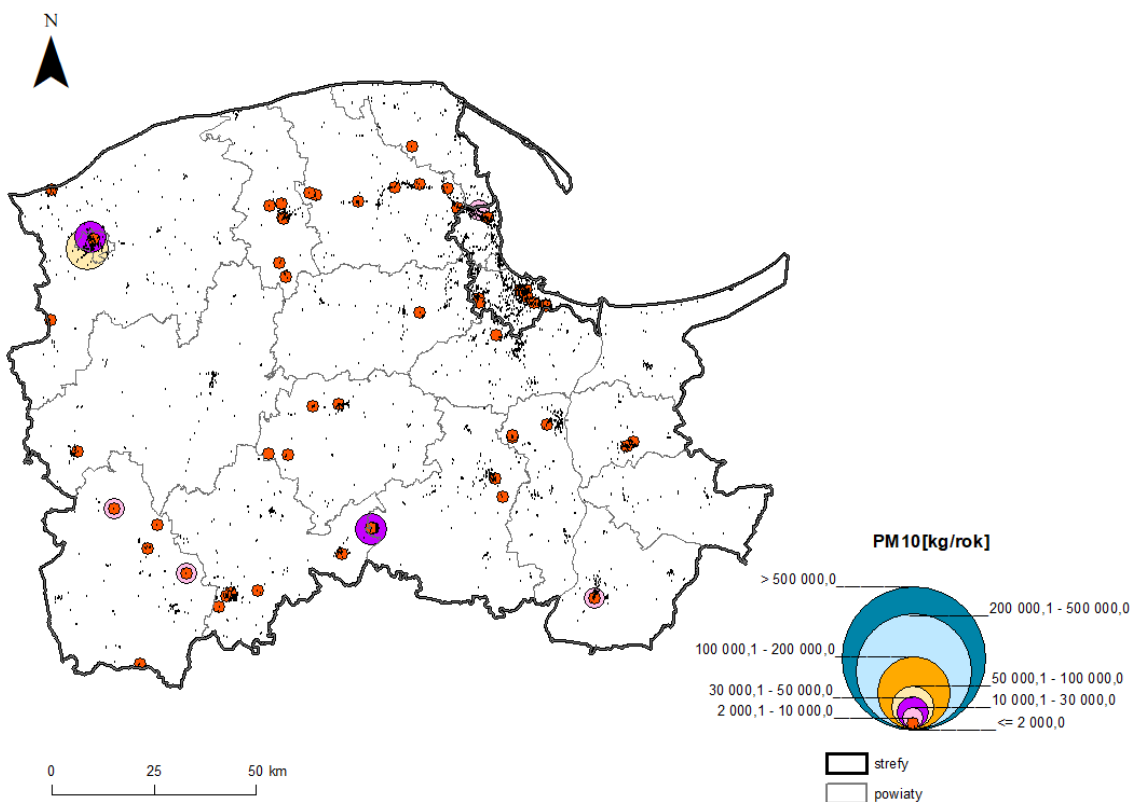
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja B(a)P [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
Aglomeracja Trójmiejska	PL2201	414	590,3	2,3	16,3	0,0	609,0	1,4	1,5
strefa pomorska	PL2202	17 909	6 904,5	9,5	59,5	0,2	6 973,6	0,4	0,4
województwo pomorskie		18 323	7 494,8	11,7	75,9	0,2	7 582,6	0,4	0,4
Polska		312 705	139 397,2	201,4	2 307,2	2,4	141 908,2	0,4	0,5



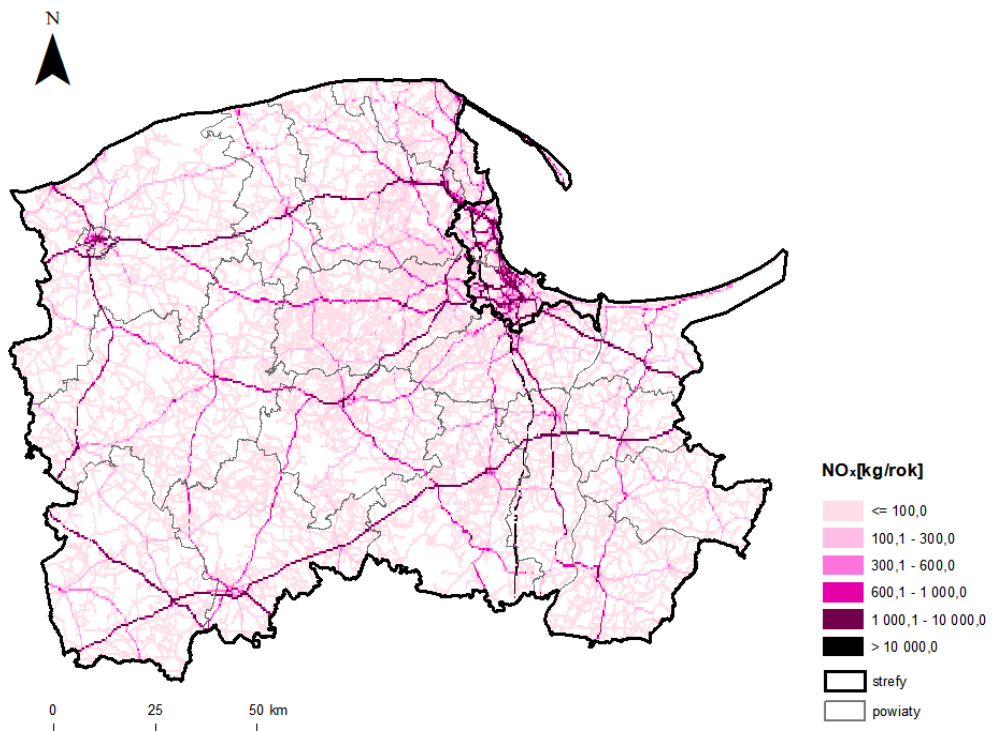
Rysunek.6.2 Lokalizacja punktowych źródeł emisji SO_x na obszarze województwa pomorskiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



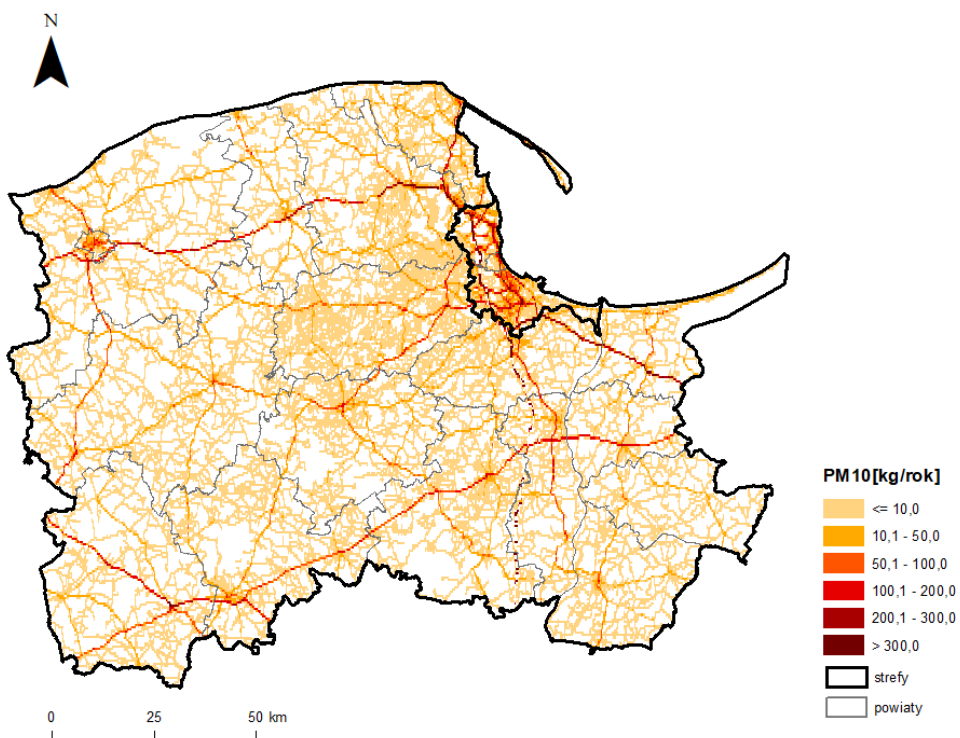
Rysunek 6.3. Lokalizacja punktowych źródeł emisji NO_x na obszarze województwa pomorskiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



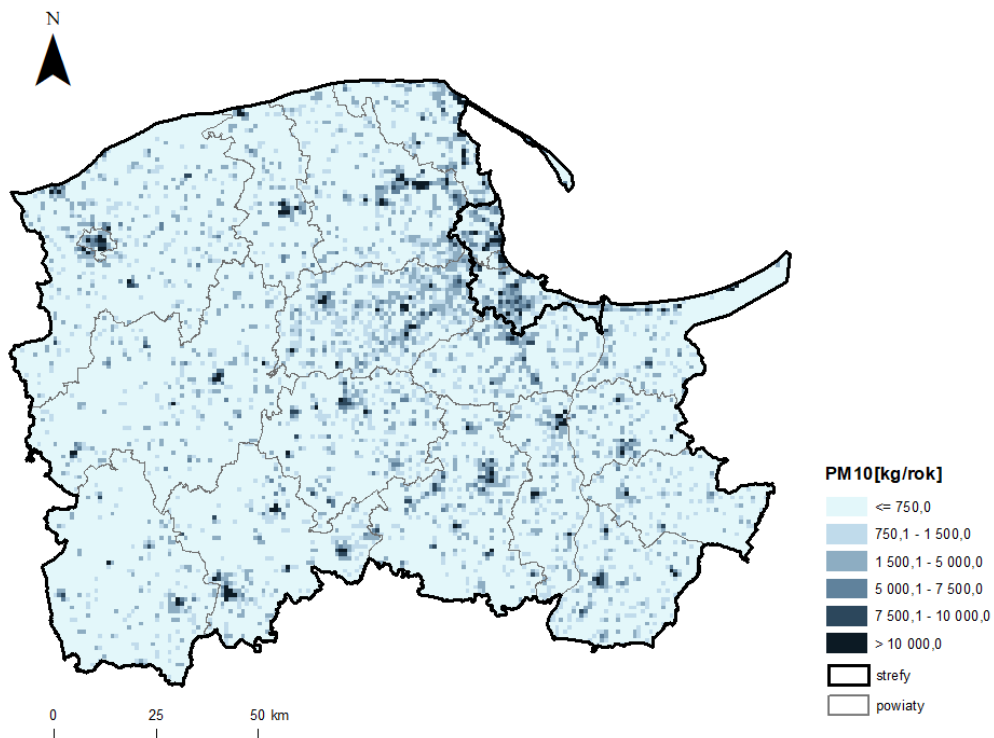
Rysunek 6.4. Lokalizacja punktowych źródeł emisji pyłu PM10 na obszarze województwa pomorskiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



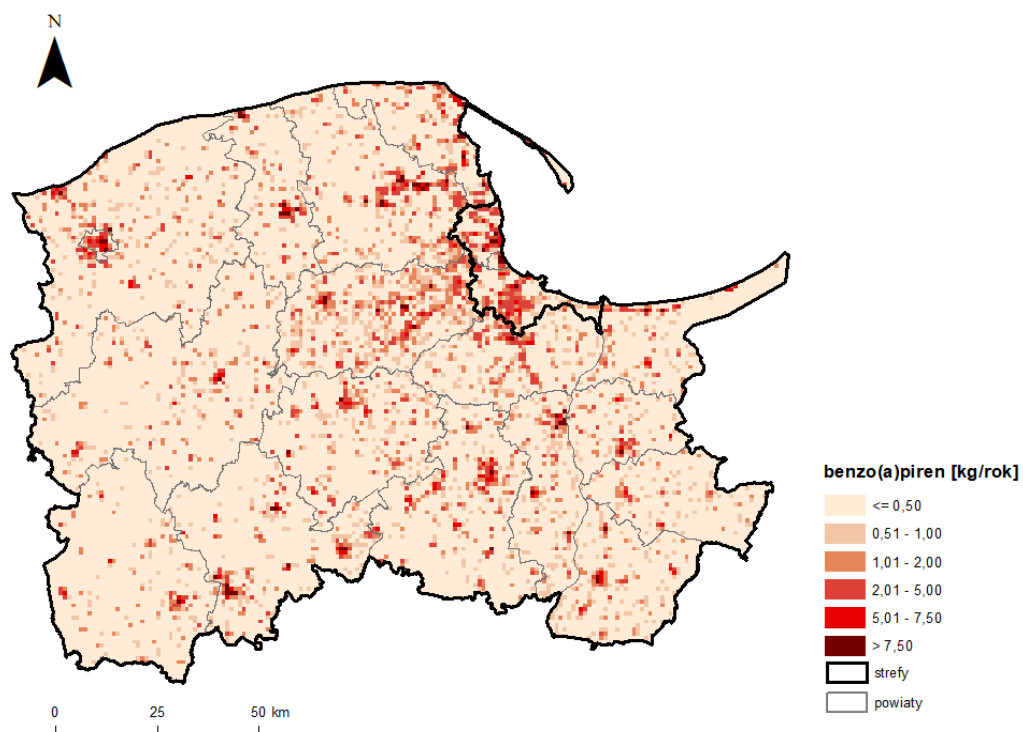
Rysunek 6.5. Lokalizacja liniowych źródeł emisji NO_x na obszarze województwa pomorskiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



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

Analizie poddano wszystkie zgromadzone dane pomiarowe dotyczące poziomów stężeń poszczególnych zanieczyszczeń, wyniki obliczeń wykonanych z wykorzystaniem modeli matematycznych oraz metod obiektywnego szacowania. W tym rozdziale przedstawione zostały wyniki analiz na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza za rok 2021, a każdy podrozdział dotyczy jednego zanieczyszczenia i zawiera pełne zestawienie informacji dotyczących wszystkich kryteriów wynikających z oceny.

Należy zaznaczyć, że mimo wykorzystywania do oceny różnych metod, priorytet mają wyniki pomiarów intensywnych, prowadzonych w ramach rutynowych badań w sieci monitoringu jakości powietrza objętej system kontroli i zapewnienia jakości.

7.1. Ocena wykonana ze względu na ochronę zdrowia ludzi

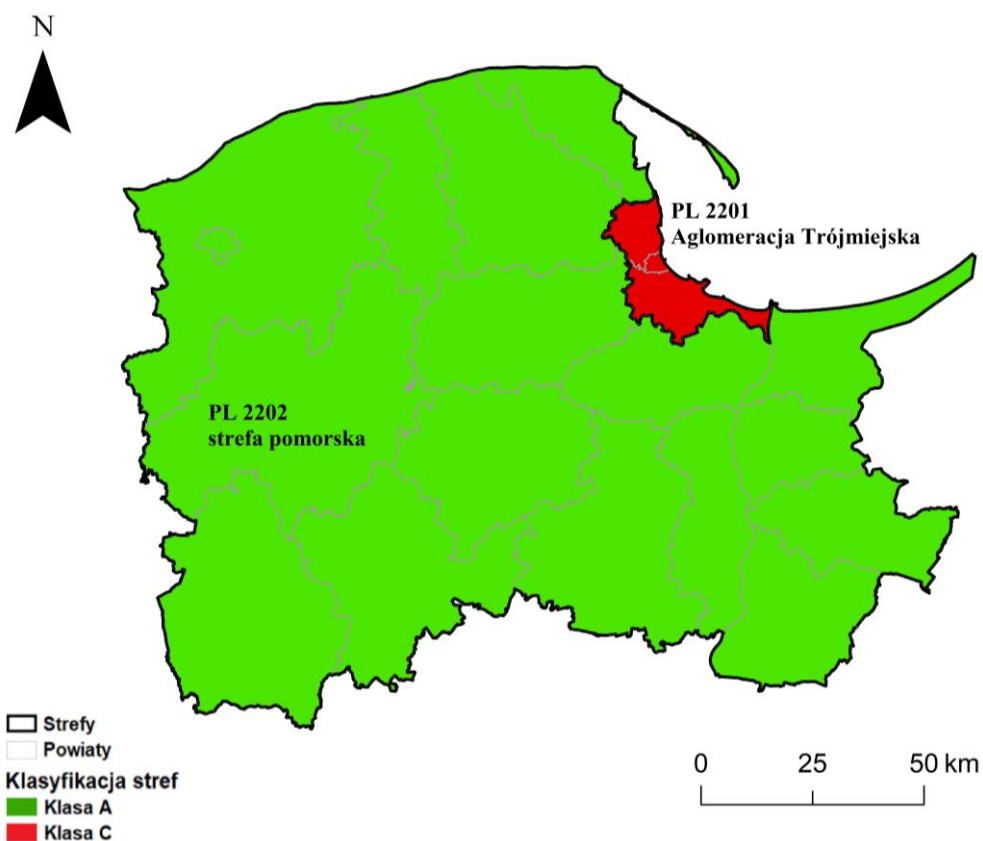
W województwie pomorskim ocenę jakości powietrza pod kątem zdrowia ludzi wykonano dla 12 zanieczyszczeń w 2 strefach: Aglomeracji Trójmiejskiej i strefie pomorskiej.

7.1.1. Dwutlenek siarki (SO₂)

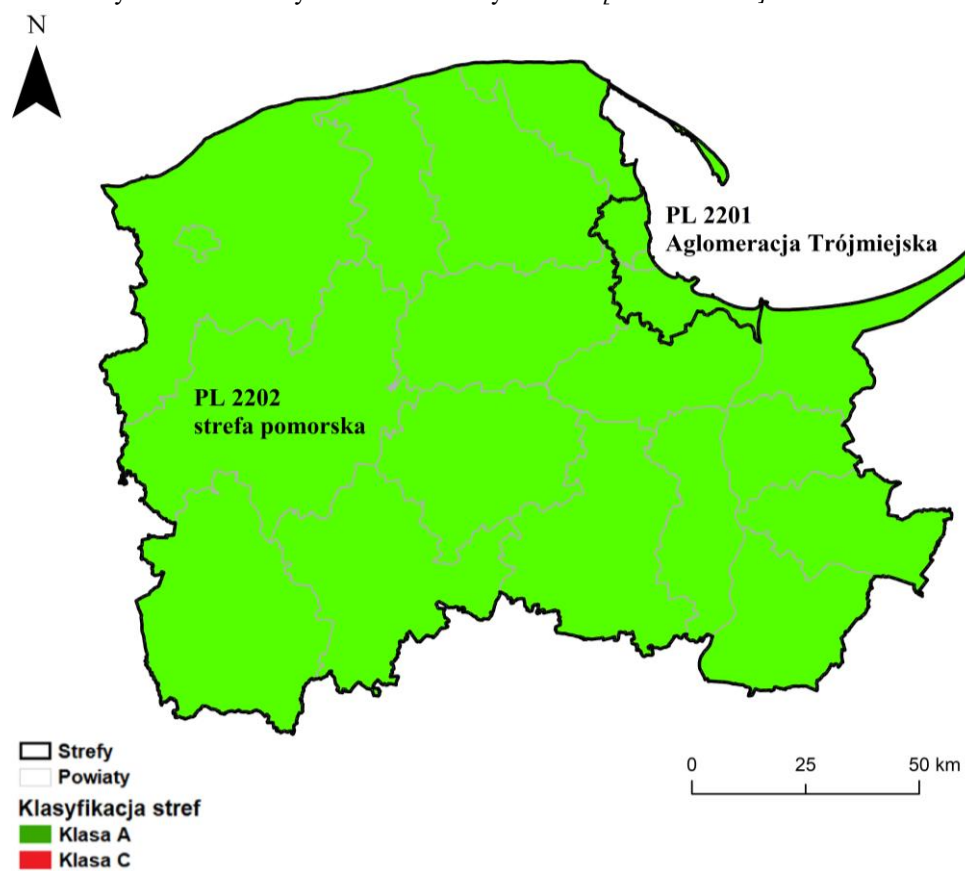
W 2021 roku wg kryterium ochrony zdrowia Aglomeracja Trójmiejska została zakwalifikowana do strefy C pod względem 1-godzinnego czasu uśredniania (tab. 7.1). W województwie pomorskim jest to pierwsza taka sytuacja, od czasu kiedy publikowane są roczne oceny jakości powietrza. W strefie pomorskiej nie zanotowano przekroczenia, strefa ta pozostaje w klasie A.

Tabela 7.1. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej SO₂ - ochrona zdrowia ludzi
[źródło: GIOŚ]

L.p.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla SO ₂	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 1 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 24 godz.
1	Aglomeracja Trójmiejska	PL2201	C	C	A
2	strefa pomorska	PL2202	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 [źródło: GIOŚ]

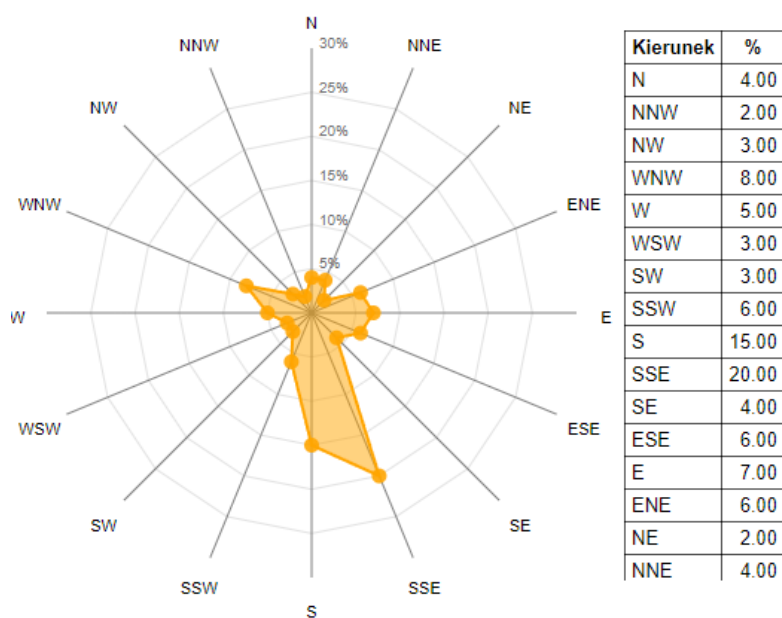


Rysunek 7.2. Klasyfikacja stref w województwie pomorskim dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania - 24 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

W klasyfikacji ochrony zdrowia dla SO₂ dopuszcza się 24 godziny z przekroczeniem wartości 350 µg/m³. W analizowanym roku na stacji Gdańsk Nowy Port zlokalizowanej przy ul. Wyzwolenia (PmGdaWyzwole) zanotowano 25 godzin z przekroczeniem wartości kryterialnej oraz 3 przekroczenia średniodobowego poziomu dopuszczalnego (125 µg/m³) (tab. 7.2). Każde kolejne przekroczenie wartości średniodobowej skutkowałoby przekroczeniem w obu klasyfikacjach.

Zarówno kryterialna wartość jednogodzinowa, jak i średniodobowa nie została przekroczenia na pozostałych stacjach. Jednak zanotowane przekroczenie na stacji w Gdańsku – Nowym Porcie powoduje, że strefa Aglomeracja Trójmiejska została zakwalifikowana do klasy C.

Zanieczyszczenie dwutlenkiem siarki dla kryterium ochrony zdrowia ludzi miało charakter epizodyczny. Wszystkie spośród 25 przekroczeń jednogodzinowych poziomu 350 µg/m³ miały miejsce w okresie od 01.02 do 20.02.2021 roku. W tym czasie podwyższone stężenia notowane były również na stacji Gdańsk Stogi zlokalizowanej przy ul. Kaczeńce, która nie należy do Państwowego Monitoringu Środowiska, a dane gromadzone w ramach stacji służą jedynie do celów pomocniczych. Epizody wysokich stężeń dwutlenku siarki poddano szczegółowej analizie. Jej wyniki pokazują, że podczas kiedy stacja przy ul. Wyzwolenia (PmGdaWyzwole), notowała najwyższe stężenia SO₂, przeważał wiatr z kierunku południowo wschodniego. Natomiast gdy stężenia rosły na stacji Gdańsk Stogi wiatr był północno zachodni. Jednak w przeważającej większości (35%) wiał wiatr południowy i południowo - wschodni (rys. 7.3), co wskazuje, że źródło zanieczyszczenia znajdowało się na południowy – wschód od stacji Gdańsk Nowy Port, ul. Wyzwolenia (PmGdaWyzwole). Wskazany obszar to przemysłowe dzielnice Gdańska – Przeróbka, Młyniska i Stocznia.

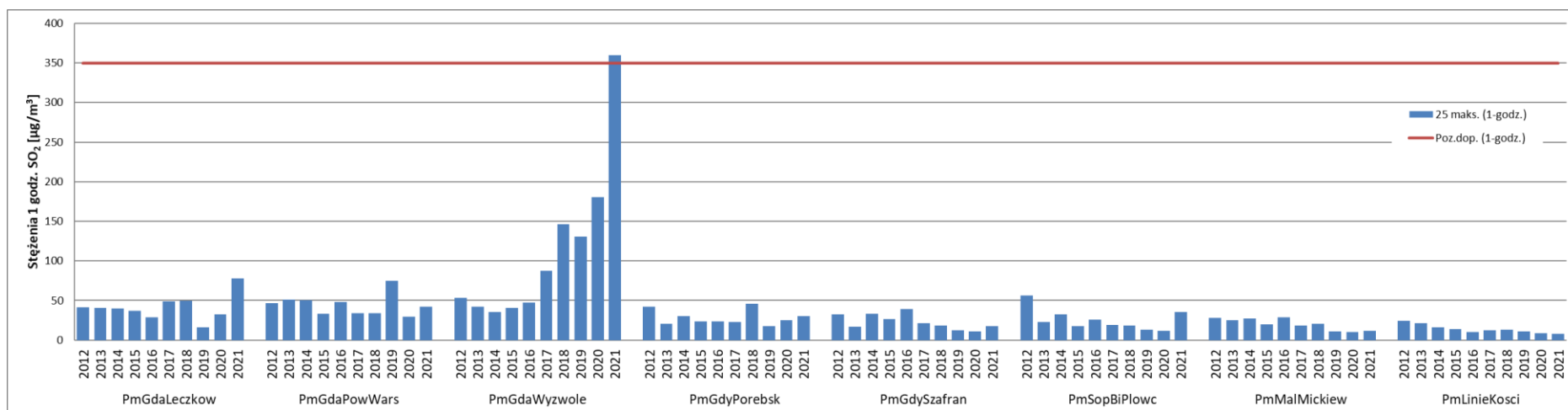


Rysunek 7.3. Róża wiatrów ze stacji Gdańsk – Stogi z okresu od 01.02 – 20.02.2022 [źródło: GIOŚ]

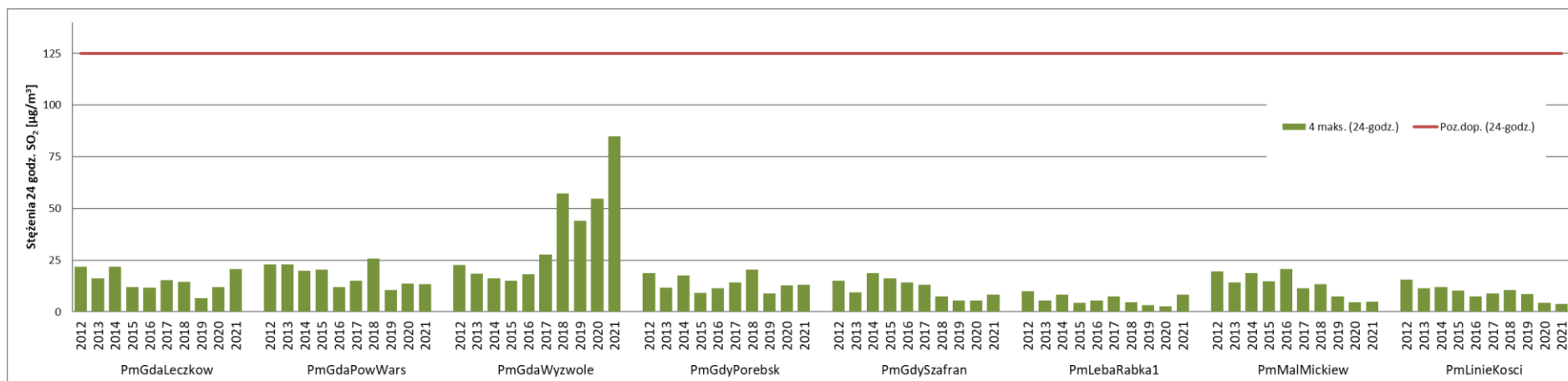
Tabela 7.2. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów SO₂ na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

L.p.	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	automatyczny	97,7	0	78	0	21
2	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdaPowWars	Gdańsk, ul. Powstańców Warszawskich	automatyczny	95,2	0	35	0	13
3	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdaWyzwole	Gdańsk, ul. Wyzwolenia	automatyczny	97,1	25	360	3	85
4	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdyPorebsk	Gdynia, ul. Porębskiego	automatyczny	97,6	0	30	0	13
5	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdySzafran	Gdynia, ul. Szafranowa	automatyczny	98,5	0	17	0	8
6	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmSopBiPlowc	Sopot, ul. Bitwy Pod Płowcami	automatyczny	95,8	0	36	0	22
7	PL2202	strefa pomorska	PmLebaRabka1	Łeba, IMGW	manualny	99,2			0	8
8	PL2202	strefa pomorska	PmLinieKosci	Liniewko Kościerskie	automatyczny	98,3	0	8	0	4
9	PL2202	strefa pomorska	PmMalMickiew	Malbork, ul. Mickiewicza	automatyczny	99,3	0	11	0	5

Rosnący wpływ przemysłu w niektórych dzielnicach Gdańska w ubiegłych latach można zauważyć na poniższych wykresach (rys. 7.4 i rys. 7.5). Na wszystkich stacjach zarówno w Aglomeracji Trójmiejskiej, jak i w strefie pomorskiej, widoczny jest niewielki spadek stężeń SO₂, bądź utrzymują się one na stabilnym poziomie. Jedynie na stacji w Nowym Porcie stężenia dwutlenku siarki rosły z roku na rok, osiągając w 2021 roku najwyższy poziom.



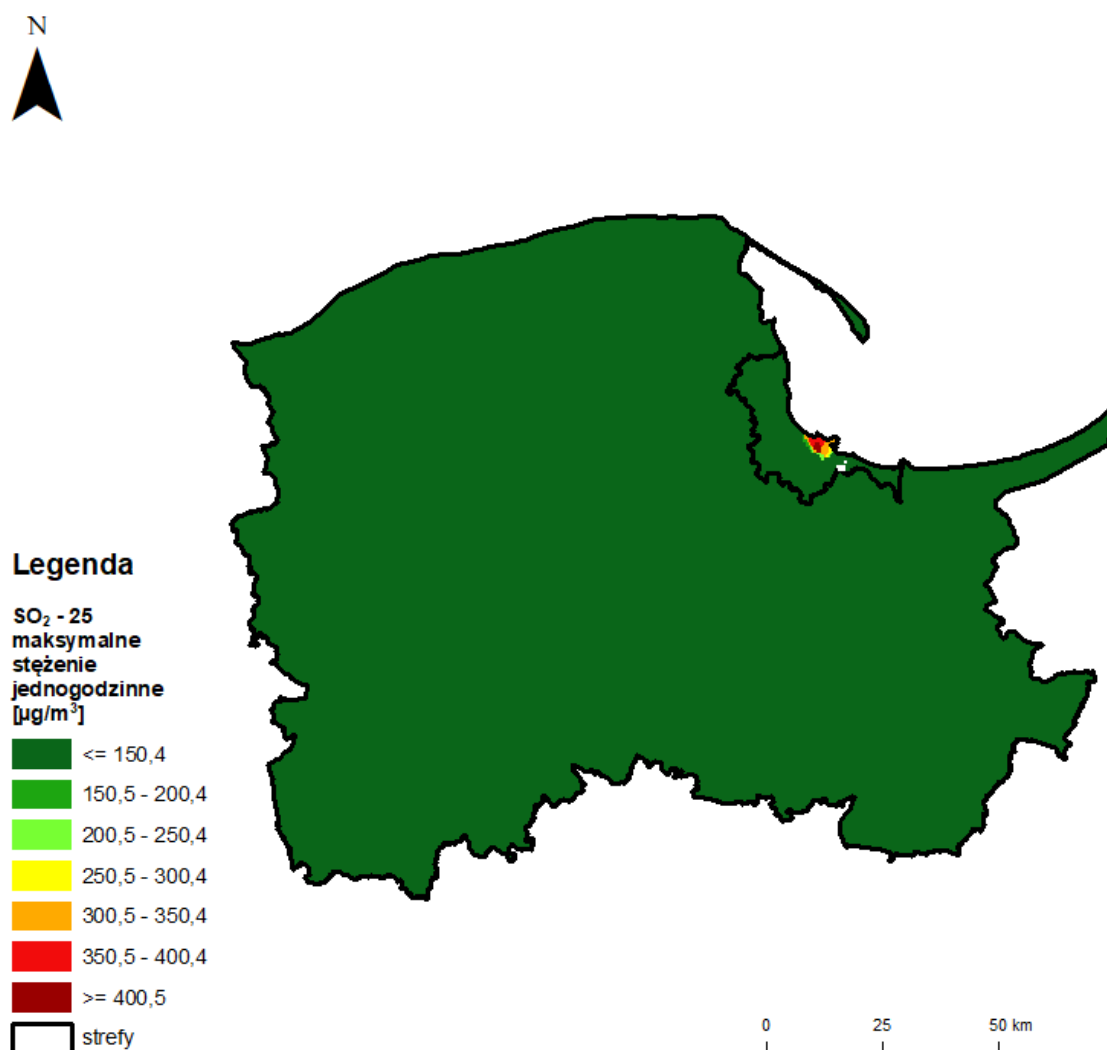
Rysunek 7.4. Przebieg 25 maksymalnej wartości godzinowej stężenia dwutlenku siarki na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie pomorskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]



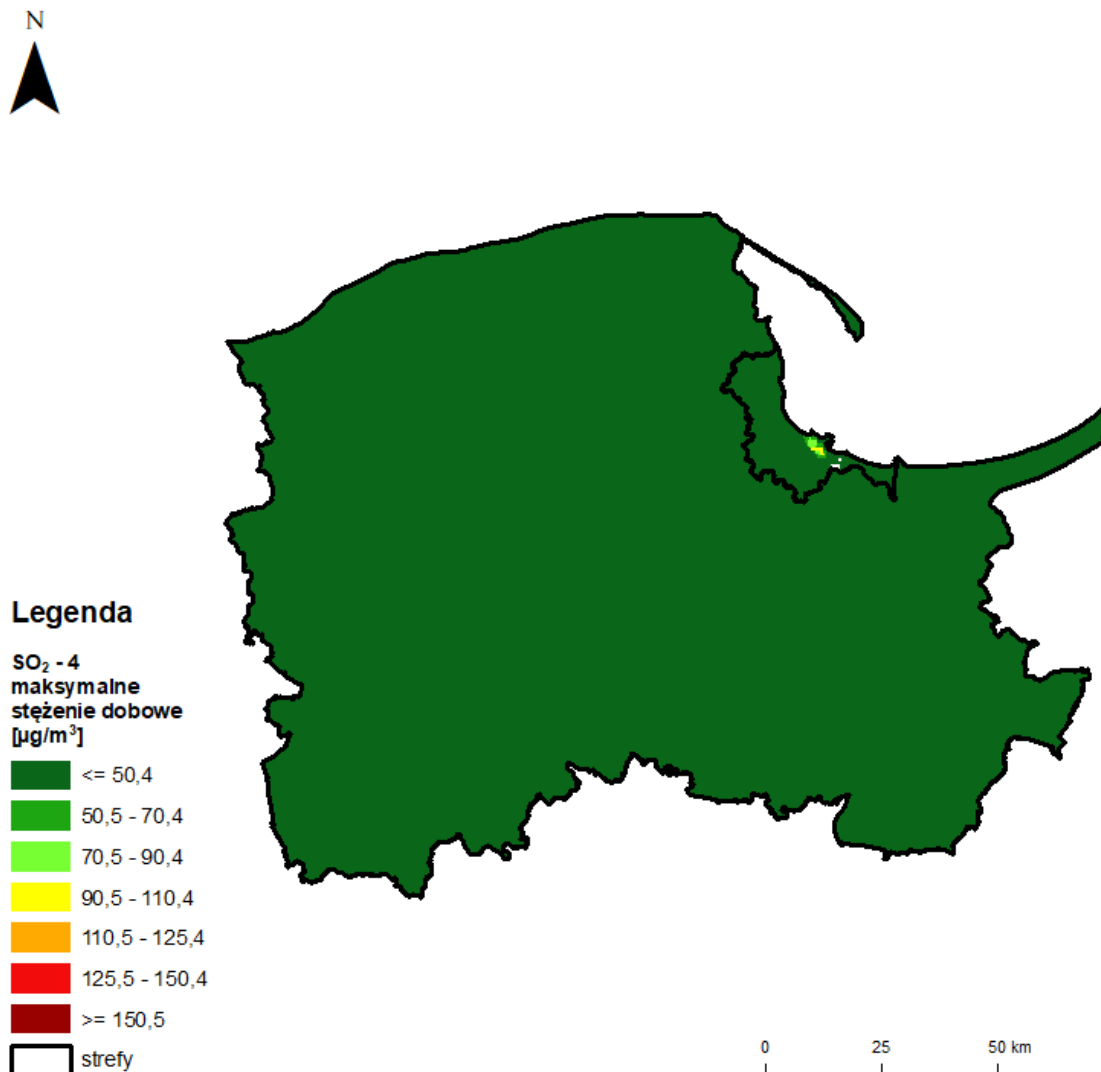
Rysunek 7.5. Przebieg 4 maksymalnej wartości dobowej stężenia dwutlenku siarki na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie pomorskiej na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

Wystąpienie przekroczenia poziomu dopuszczalnego dla SO₂ pod względem kryterium zdrowia ludzi w Aglomeracji Trójmiejskiej, skutkuje koniecznością opracowania i uchwalenia programu ochrony powietrza pod kątem dwutlenku siarki.

Na poniższych rysunkach (7.6, 7.7) przedstawiono wyniki szacowania stężeń SO₂, obliczonych na podstawie modelowania, wyrażonego jako 25 maksymalne stężenie jednogodzinowe z rocznej serii stężeń jednogodzinnych oraz wyrażonego jako 4 maksymalne stężenie dobowe z rocznej serii stężeń dobowych. Korzystając z tej metody, analizy danych pomiarowych oraz danych meteorologicznych, widać duży wpływ incydentu z podwyższonymi stężeniami zanieczyszczenia mającego miejsce w lutym, na rozkład 1-godzinny stężeń w strefie aglomeracji trójmiejskiej.



Rysunek 7.6. Rozkład przestrzenny 25 maksymalnej wartości stężenia 1-godzinnego SO₂ w województwie pomorskim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



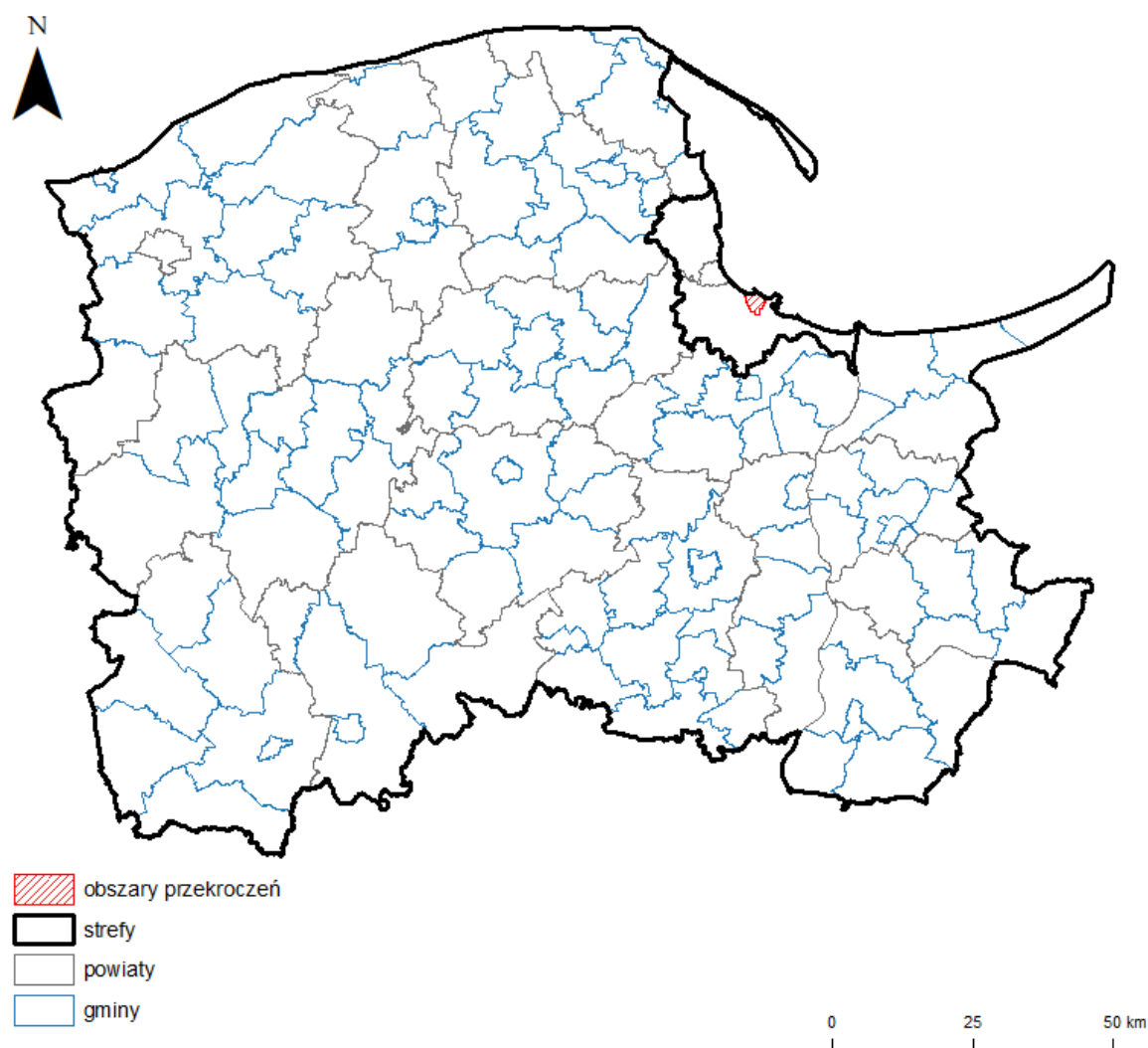
Rysunek 7.7. Rozkład przestrzenny 4 maksymalnej wartości stężenia 24-godzinnego SO₂ w województwie pomorskim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Obszar przekroczenia poziomu dopuszczalnego dla stężenia 1-godzinnego SO₂ występuje w strefie aglomeracji trójmiejskiej (klasa C) ze względu na przekroczenie normy na stacji umiejscowionej w dzielnicy Nowy Port w Gdańsku (PmGdaWyzwole). Wyznaczone obszary przekroczeń obejmowały dzielnice Gdańska: Przeróbka, Młyniska, Nowy Port oraz Brzeźno. Są one zgodne z kierunkami wiatru występującymi w okresie trwania epizodów wysokich stężeń dwutlenku siarki w powietrzu.

W tabeli 7.3 zamieszczono informacje dotyczące łącznej powierzchni obszarów przekroczeń z podaniem procentowego udziału w całkowitej powierzchni strefy oraz łączną liczbę ludności zamieszkującej obszary przekroczeń z podaniem procentowego udziału w całkowitej liczbie mieszkańców strefy. Na rysunku 7.8 zamieszczono graficzną ilustrację zasięgów obszarów przekroczeń na mapie. Szczegółowa lista obszarów przekroczeń zamieszczona została w załączniku 1. *Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie pomorskim w 2021 roku.*

Tabela 7.3. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego stężenia dwutlenku siarki w roku 2021 w województwie pomorskim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia [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 dopuszczalny	Śr. 1-godz.	10	2,4%	22 036	2,9%



Rysunek 7.8. Zasięg obszarów przekroczeń dobowego poziomu dopuszczalnego dwutlenku siarki określonego ze względu na ochronę zdrowia w województwie pomorskim w 2021 roku [źródło: GIOŚ]

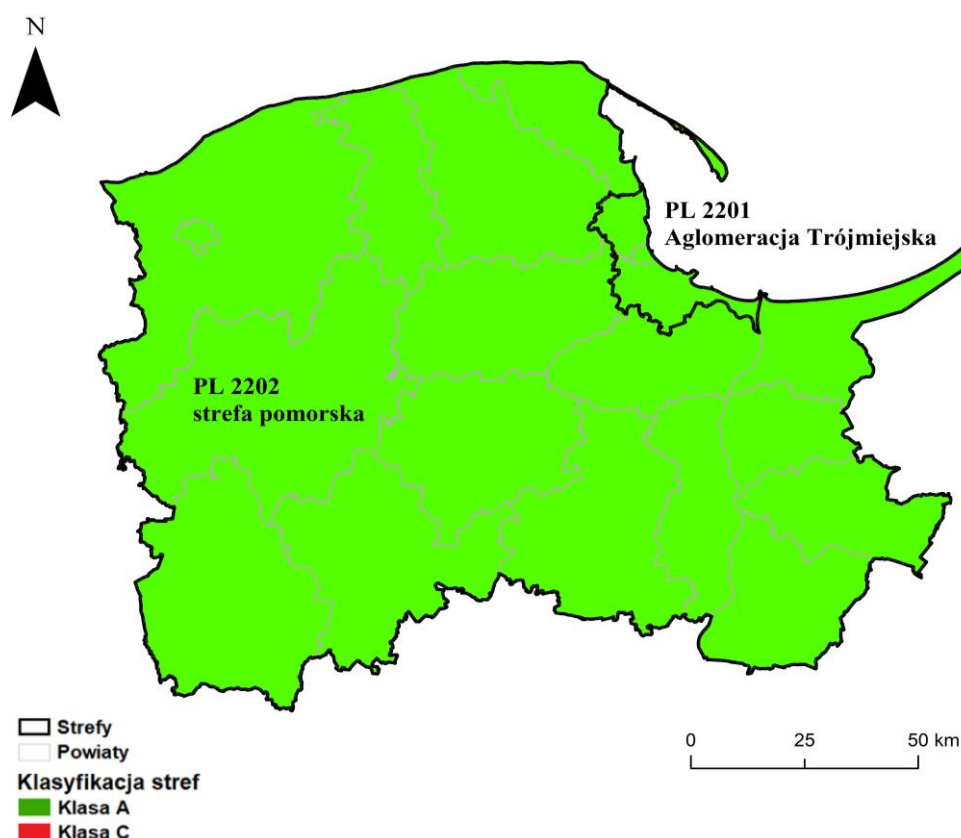
7.1.2. Dwutlenek azotu (NO₂)

Pomiary zanieczyszczenia dwutlenkiem azotu wykonywano na 10 stacjach pomiarowych: 4 stacjach w strefie pomorskiej oraz 6 aglomeracji trójmiejskiej. Wszystkie serie spełniają wymagania kompletności danych, zatem wszystkie zostały uwzględnione w ocenie.

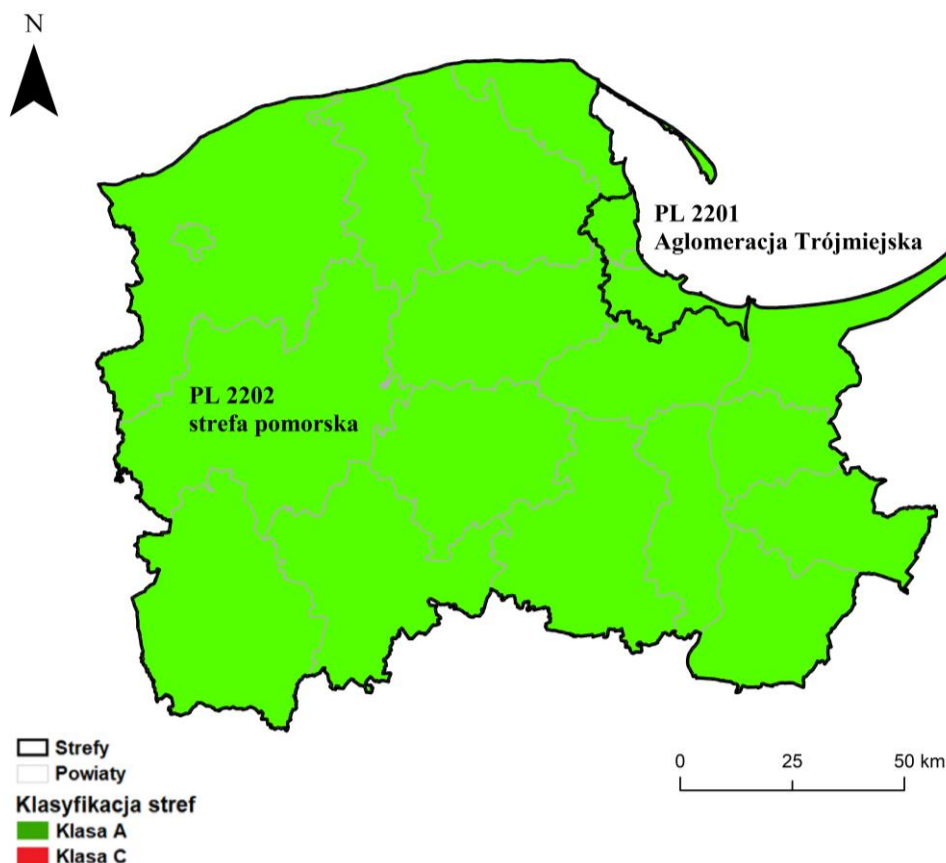
Wśród wszystkich stanowisk pomiarowych uwzględnionych w ocenie za 2021 rok nigdzie nie zostały przekroczone poziomy dopuszczalne NO₂. Najwyższe stężenia zostały zanotowane na stacjach w Gdańsku Wrzeszczu, przy ul. Leczkowa oraz Śródmieściu, przy ul. Powstańców Warszawskich (tab. 7.4).

Tabela 7.4. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej NO₂ - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

L.p.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla NO ₂	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 1 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania - rok
1	Aglomeracja Trójmiejska	PL2201	A	A	A
2	strefa pomorska	PL2202	A	A	A



Rysunek 7.9. Klasyfikacja stref w województwie pomorskim dla dwutlenku azotu dla czasu uśredniania - 1 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]



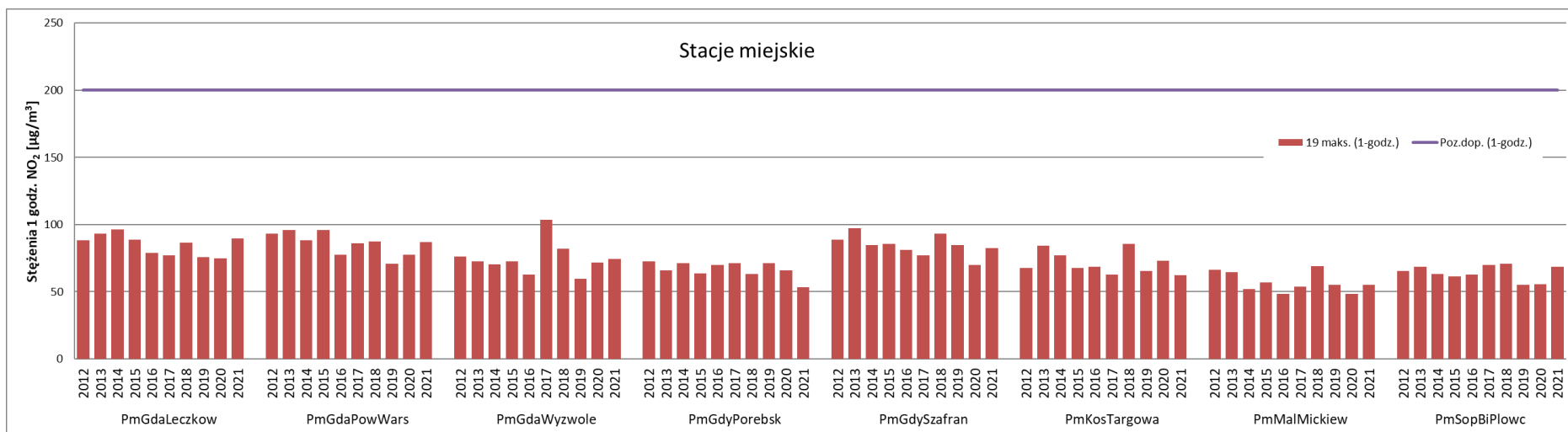
Rysunek 7.10. Klasyfikacja stref w województwie pomorskim dla dwutlenku azotu dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

Wartości parametrów statystycznych dla dwutlenku azotu odpowiadających kryteriom oceny oraz informacje dotyczące kompletności serii pomiarowych na poszczególnych stanowiskach w województwie pomorskim nie wykazują przekroczenia wartości kryterialnych zarówno ze względu na stężenia 1 – godzinne, jak i średnioroczne (tabela 7.5).

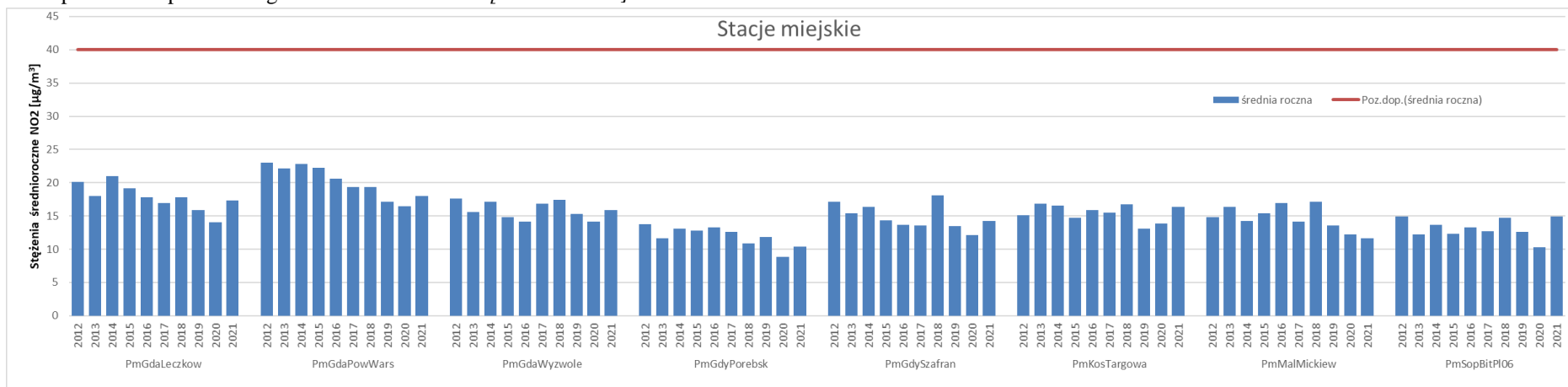
Tabela 7.5. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów NO₂ na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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	automatyczny	98	17	0	90
2	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdaPowWars	Gdańsk, ul. Powstańców Warszawskich	automatyczny	98	18	0	87
3	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdaWyzwole	Gdańsk, ul. Wyzwolenia	automatyczny	97	16	0	75
4	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdyPorebsk	Gdynia, ul. Porębskiego	automatyczny	98	10	0	53
5	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdySzafran	Gdynia, ul. Szafranowa	automatyczny	99	14	0	83
6	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmSopBiPlowc	Sopot, ul. Bitwy Pod Płowcami	automatyczny	98	14	0	70
7	PL2202	strefa pomorska	PmChojPIEmsdMOB	Chojnice, Pl. Emsdetten	automatyczny	99	13	0	67

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m³]	L>200 (S1)	19 maks. (S1) [µg/m³]
8	PL2202	strefa pomorska	PmLebaRabka1	Łeba, IMGW	manualny	99	4		
9	PL2202	strefa pomorska	PmLinieKosci	Liniewko Kościerskie	automatyczny	99	5	0	31
10	PL2202	strefa pomorska	PmMalMickiew	Malbork, ul. Mickiewicza	automatyczny	99	12	0	55

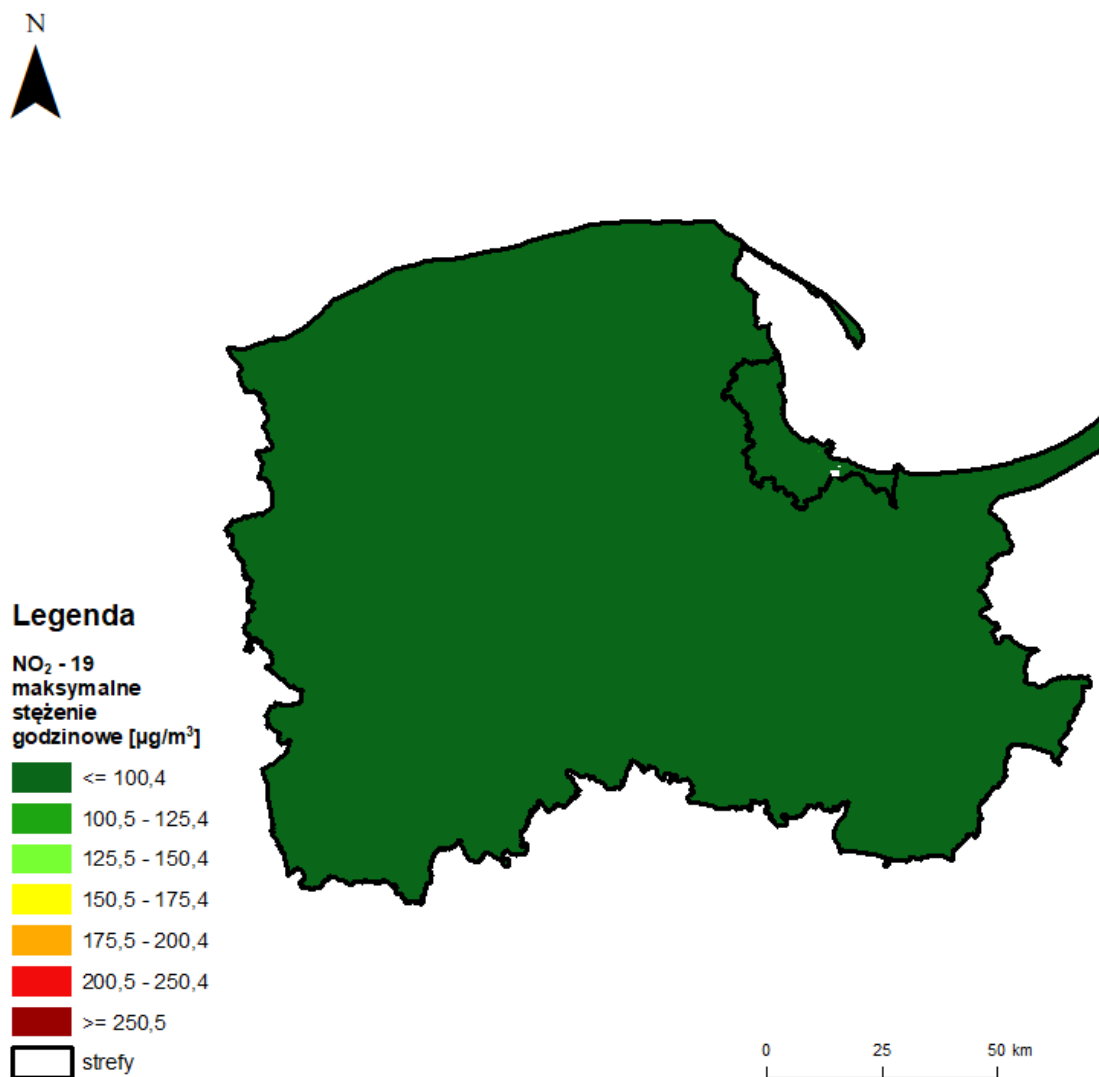


Rysunek 7.11. Przebieg 19 maksymalnej wartości 1-godzinowej stężenia dwutlenku azotu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie pomorskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012 - 2021 [źródło: GIOŚ]

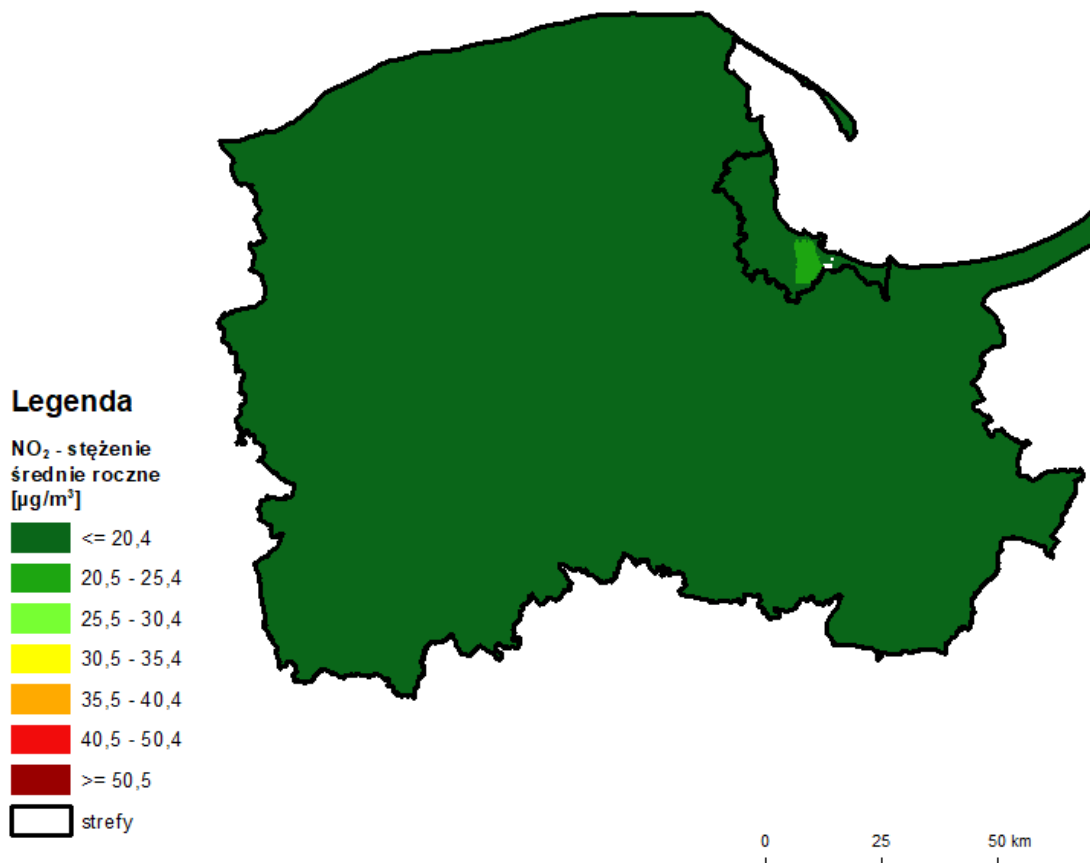


Rysunek 7.12. Przebieg wartości średniej rocznej stężenia dwutlenku azotu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie pomorskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012 - 2021 [źródło: GIOŚ]

Zmienność 19 maksymalnej wartości godzinowej na tle wartości dopuszczalnej ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dozwolone nie więcej niż 18 razy w roku) na przestrzeni ostatniego dziesięciolecia nie wykazuje znaczących wahań (rys. 7.11), podobnie jak średnioroczne wartości NO_2 w województwie pomorskim (rys. 7.12).



Rysunek 7.13. Rozkład przestrzenny 19 maksymalnej wartości stężenia 1-godzinnego NO_2 w województwie pomorskiego w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



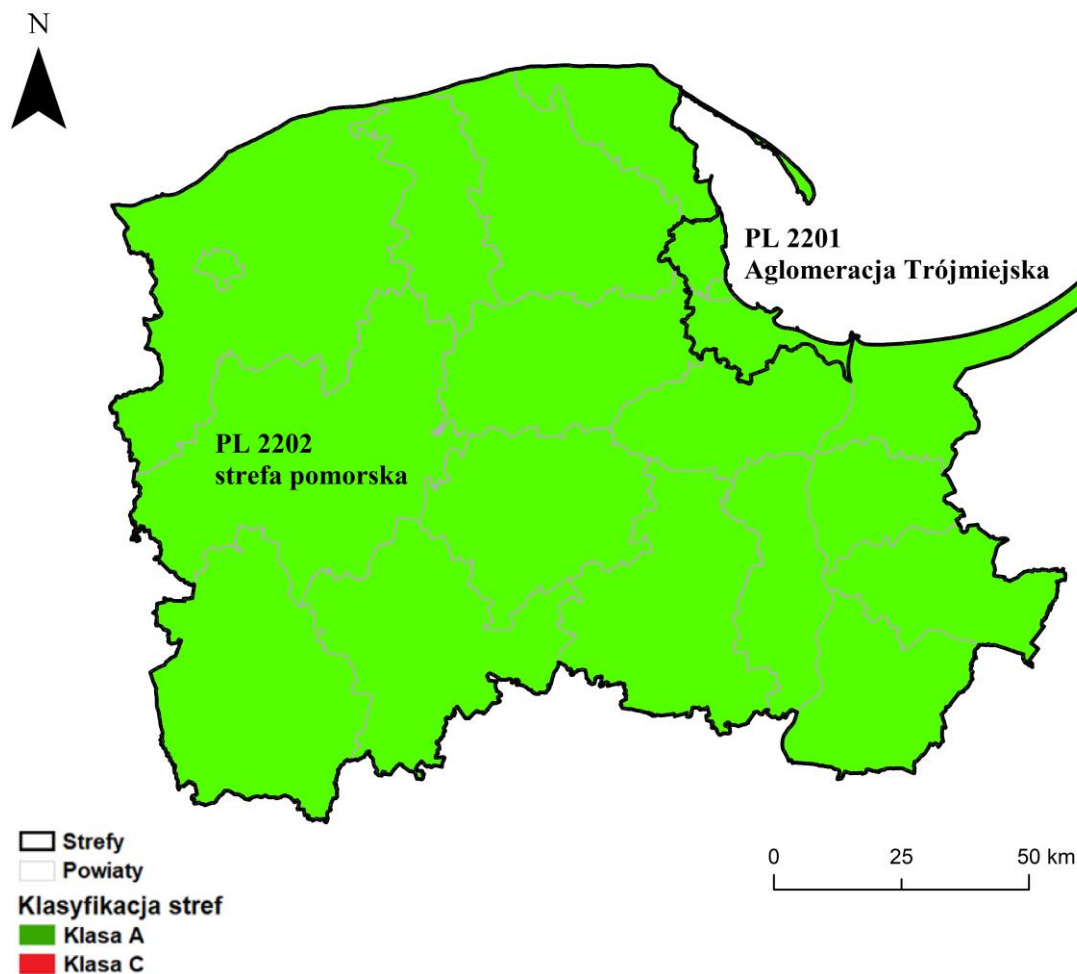
Rysunek 7.14. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego NO₂ w województwie pomorskim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

7.1.3. Tlenek węgla (CO)

Pomiary stężeń tlenu węgla prowadzone były na 7 stanowiskach pomiarowych, w tym na 5 w aglomeracji trójmiejskiej oraz na 2 w strefie pomorskiej (tab. 7.7). Obie strefy zakwalifikowano do klasy A, oznacza to, że na obszarze województwa pomorskiego dotrzymany został poziom dopuszczalny dla tlenu węgla.

Tabela 7.6. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej CO - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

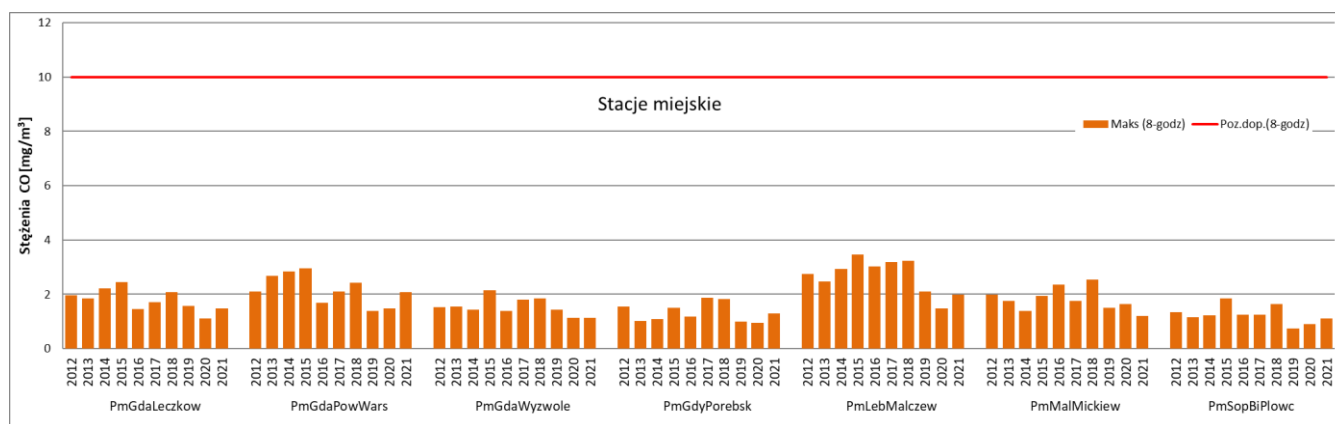
L.p.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla CO
1	Aglomeracja Trójmiejska	PL2201	A
2	strefa pomorska	PL2202	A



Rysunek 7.15. Klasyfikacja stref w województwie pomorskim dla tlenku węgla dla czasu uśredniania - 8 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.7. 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	automatyczny	98	1
2	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdaPowWars	Gdańsk, ul. Powstańców Warszawskich	automatyczny	98	2
3	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdaWyzwole	Gdańsk, ul. Wyzwolenia	automatyczny	98	1
4	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdyPorebsk	Gdynia, ul. Porębskiego	automatyczny	98	1
5	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmSopBiPlowc	Sopot, ul. Bitwy Pod Płowcami	automatyczny	92	1
6	PL2202	strefa pomorska	PmLebMalczew	Lębork, ul. Malczewskiego	automatyczny	95	2
7	PL2202	strefa pomorska	PmMalMickiew	Malbork, ul. Mickiewicza	automatyczny	97	1



Rysunek 7.16. Przebieg maksymalnych wartości średnich 8-godzinnych stężenia tlenku węgla na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie pomorskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

Na przestrzeni ostatniego dziesięciolecia nie zauważono znaczących różnic w zmienności maksymalnych wartości średnich 8-godzinnych stężeń CO w województwie pomorskim. Można zauważyć, że najwyższe stężenie notowane CO notowane jest na stacji w Lęborku (rys. 7.16), jednak maksymalne stężenie 8-godzinne na tej stacji stanowiło jedynie 20% poziomu dopuszczalnego.

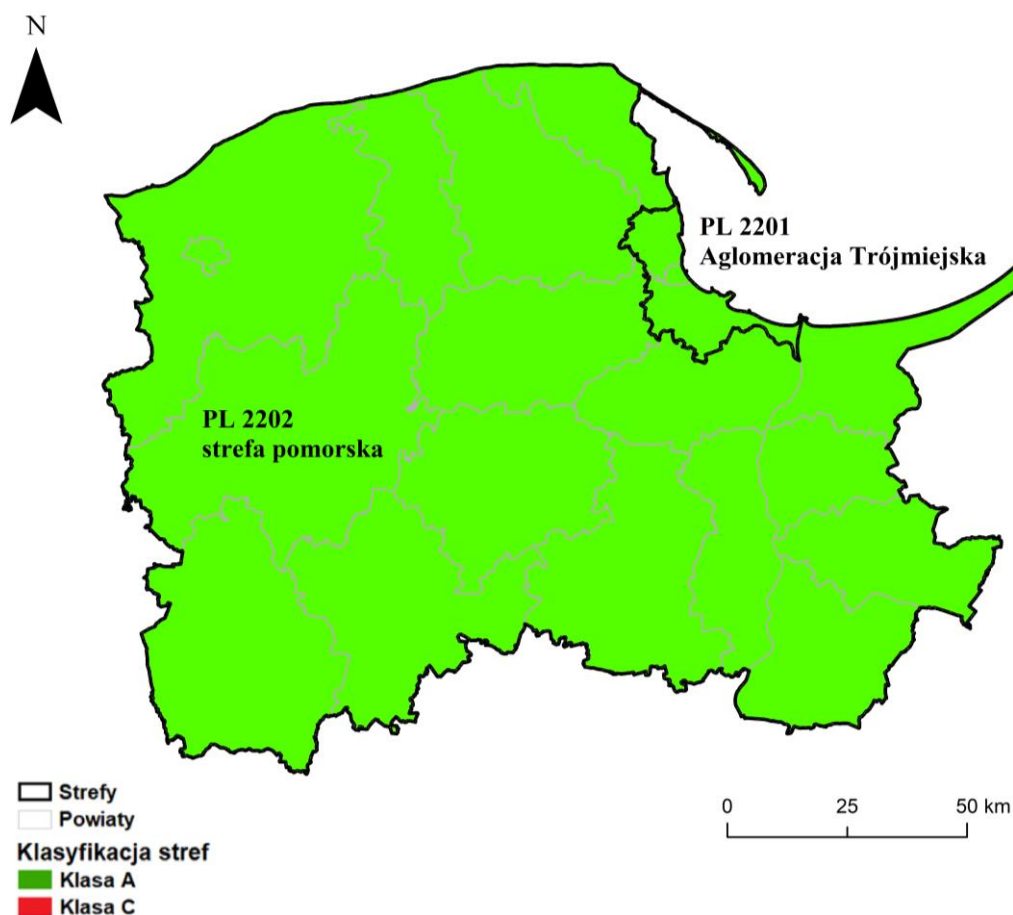
7.1.4. Benzen (C_6H_6)

Pomiary benzenu był prowadzone na trzech stacjach w województwie: Gdańsk ul. Leczkowa (PmGdaLeczkow), Słupsk (PmSłuKniazia) oraz w Kościerzynie (PmKosTargow), jednak tylko roczna seria pomiarowa ze stacji w Słupsku spełnia wymagania kompletności danych.

W związku z tym, że na jedynej stacji w aglomeracji trójmiejskiej badającej stężenia benzenu nie ma pełnej serii danych, należało zastosować metodę obiektywnego szacowania. W tym przypadku zastosowano klasyfikację serii na podstawie niekompletnej serii pomiarowej. W strefie pomorskiej również zastosowano metodę obiektywnego szacowania na podstawie niepełnej serii pomiarowej jako metodę uzupełniającą. Wymagana ilość serii do klasyfikacji w strefie pomorskiej wynosi 2 pełne serie pomiarów. Jednak kompletna seria pomiarowa występuje tylko na stacji w Słupsku. Biorąc pod uwagę metodę obiektywnego szacowania oraz kompletne serie danych pomiarowych, obie strefy w województwie pomorskim otrzymały klasę A (tab. 7.8), co oznacza że na obszarze województwa pomorskiego dotrzymany został poziom dopuszczalny dla benzenu ($5\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Tabela 7.8. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej C_6H_6 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

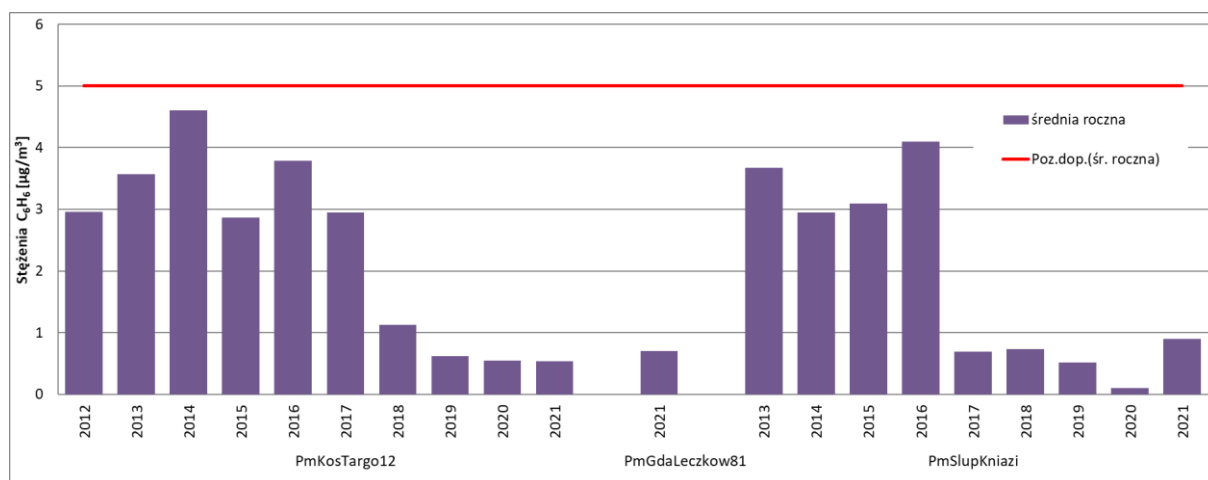
L.p.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla C_6H_6
1	Agglomeracja Trójmiejska	PL2201	A
2	strefa pomorska	PL2202	A



Rysunek 7.17. Klasyfikacja stref w województwie pomorskim dla benzenu dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.9 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	PmGdaLecz81	Gdańsk, ul. Leczkowa	automatyczny	68	1
2	PL2202	strefa pomorska	PmSlupKniazi	Słupsk, ul. Kniaziewiczza	automatyczny	64	1
3	PL2202	strefa pomorska	PmKosTargowa	Kościerzyna ul. Targowa	automatyczny	98	1



Rysunek 7.18. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń benzenu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie pomorskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

W ostatnim dziesięcioleciu obserwuje się malejące poziomy rocznych stężeń benzenu (rys.7.18). Od roku 2020 stężenia benzenu utrzymują się na podobnym poziomie i wynoszą około 1 µg/m³.

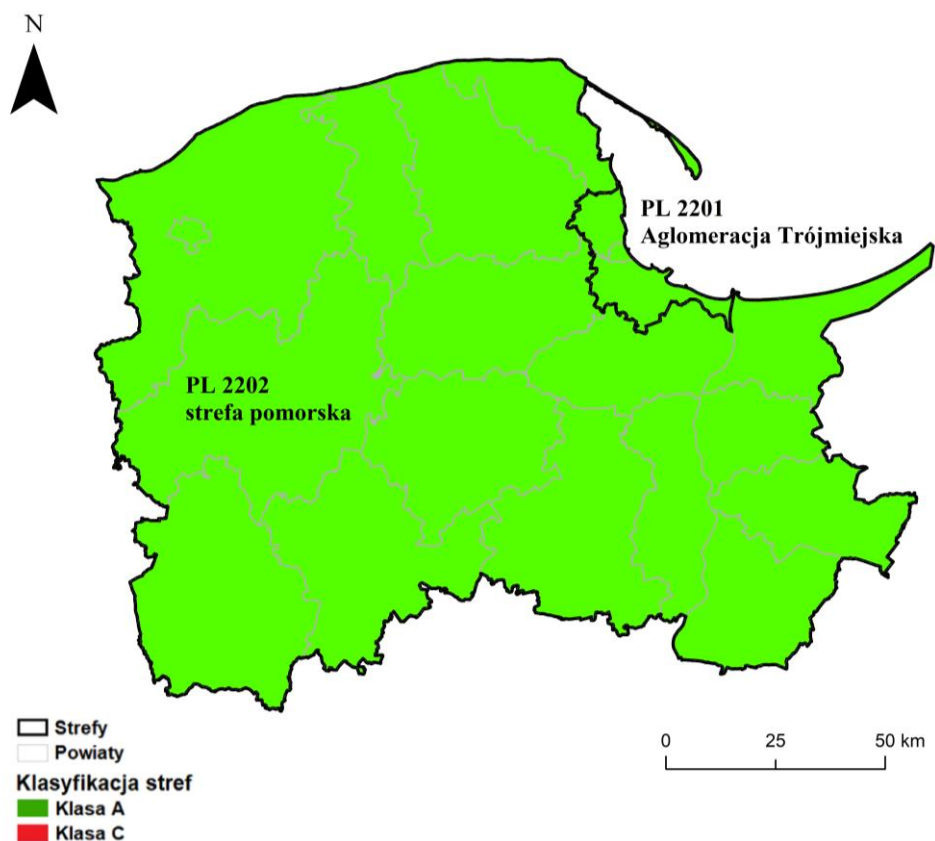
7.1.5. Ozon (O₃)

Analiza wyników pomiarów ozonu (O₃) z 8 stanowisk zlokalizowanych w strefach województwa pomorskiego za rok 2021 wskazuje, że stężenia ozonu nie przekraczały obowiązującego poziomu docelowego, określonego pod kątem ochrony zdrowia. Poziom docelowy określony dla ozonu w ocenie pod kątem ochrony zdrowia, 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

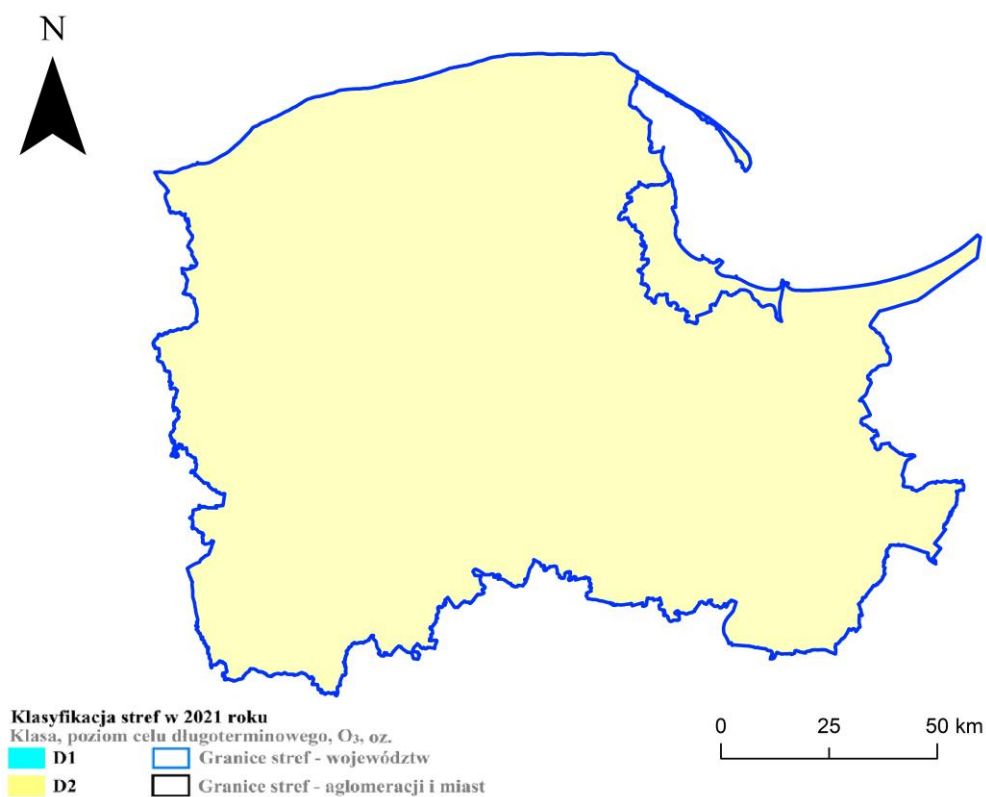
Wyniki pomiarów ozonu w strefach województwa wykazały przekroczenie drugiego kryterium, określonego dla ozonu pod kątem ochrony zdrowia, jakim jest poziom celu długoterminowego. Poziom celu długoterminowego uznaje się za przekroczony, gdy w roku kalendarzowym wystąpi przekroczenie poziomu 120 µg/m³ przez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

Tabela 7.10. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej O₃ - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

L.p.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla O ₃ wg poziomu docelowego	Klasa strefy dla O ₃ wg poziomu celu długoterminowego
1	Aglomeracja Trójmiejska	PL2201	A	D2
2	strefa pomorska	PL2202	A	D2



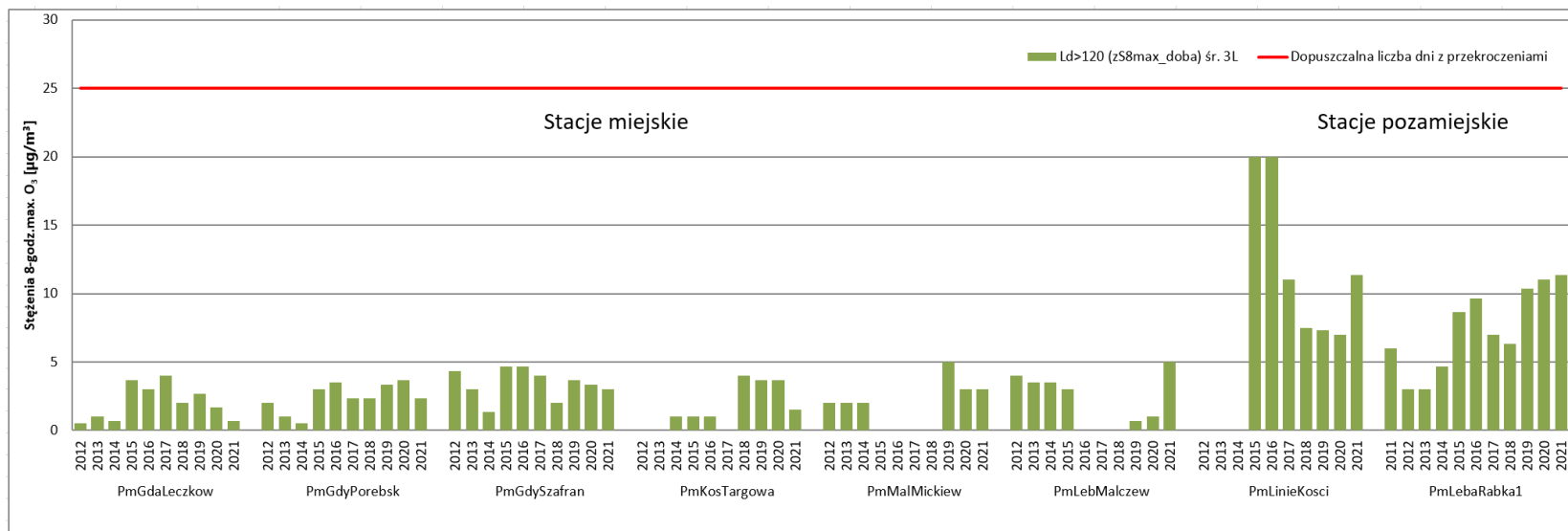
Rysunek 7.19. Klasyfikacja stref w województwie pomorskim dla ozonu w odniesieniu do poziomu docelowego, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]



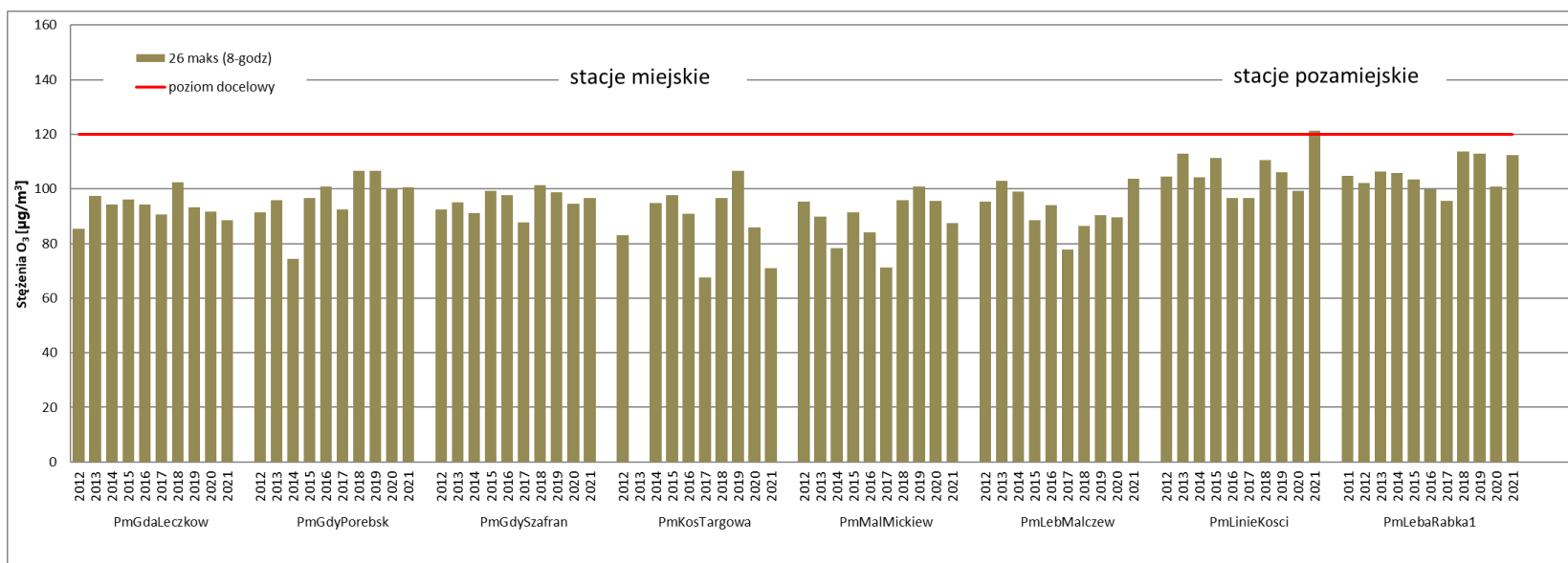
Rysunek 7.20. Klasyfikacja stref w województwie pomorskim dla ozonu w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.11. 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	automatyczny	99	0	0,7
2	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdyPorebsk	Gdynia, ul. Porębskiego	automatyczny	100	1	2,3
3	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdySzafran	Gdynia, ul. Szafranowa	automatyczny	97	3	3,0
5	PL2202	strefa pomorska	PmLebMalczew	Lębork, ul. Malczewskiego	automatyczny	97	8	5,0
4	PL2202	strefa pomorska	PmLebaRabka1	Łeba, IMGW	automatyczny	100	13	11,3
6	PL2202	strefa pomorska	PmLinieKosci	Liniewko Kościerskie	automatyczny	99	26	11,3
7	PL2202	strefa pomorska	PmMalMickiew	Malbork, ul. Mickiewicza	automatyczny	99	3	3,0
8	PL2202	strefa pomorska	PmSlupKniazi	Słupsk, ul. Kniaziewiczza	automatyczny	100	6	6,0



Rysunek 7.21. Przebieg uśrednionej dla 3 lat liczby dni z przekroczeniami poziomu docelowego przez maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne ozonu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie pomorskie na tle dopuszczalnej liczby dni w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

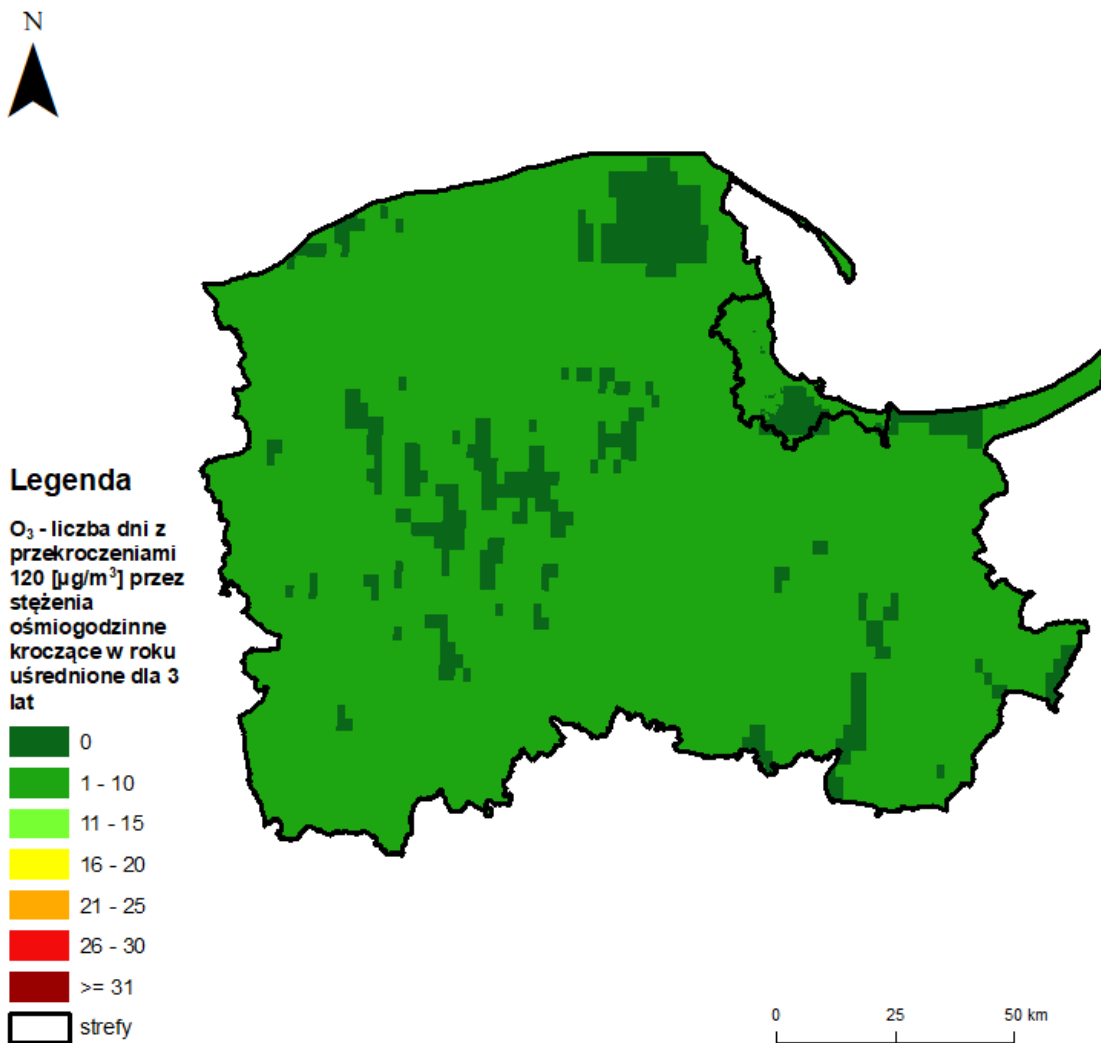


Rysunek 7.22. Przebieg 26-tych maksymalnych rocznych wartości dobowych maksimum ze stężeń średnich 8-godzinnych ozonu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie pomorskie na tle poziomu docelowego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

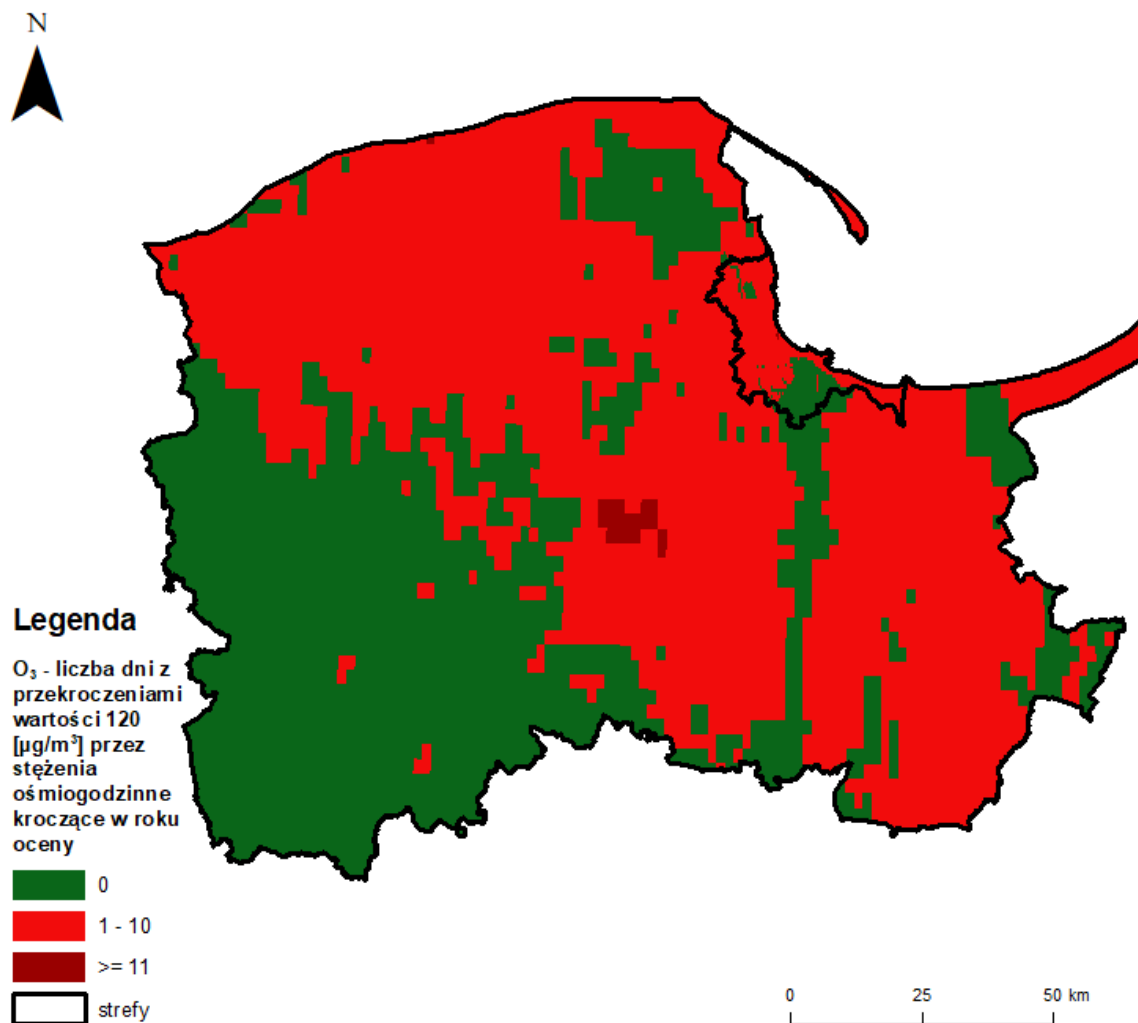
Na rysunkach (7.21 i 7.22) przedstawiono wartości charakterystyk rocznych odpowiadających kryteriom oceny na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w roku podlegającym ocenie na tle wielolecia - od roku 2012 do 2021. Na wykresach oznaczono wartości dla danego kryterium. Liczba dni dla poziomu docelowego - uśrednione dla trzech lat maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne ozonu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych, w województwie pomorskim, w roku oceny mieściła się między 1 a 11. Przebieg 26-tych maksymalnych rocznych wartości dobowych maksimum, ze stężeń średnich 8-godzinnych ozonu, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie pomorskim mieści się między 70 a 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Na rysunku 7.23 przedstawiono rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem poziomu docelowego opracowany metodą szacowania na podstawie modelowania matematycznego otrzymanego z IOŚ-PIB. W roku 2021 ilość dni mieściła się w zakresie między 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 potwierdzają, że problem dotyczy wszystkich stref. W tabeli 7.12 zamieszczono informacje dotyczące łącznej powierzchni obszarów przekroczeń z podaniem procentowego udziału w całkowitej powierzchni strefy oraz łącznej liczby ludności zamieszkującej obszary przekroczeń z podaniem procentowego udziału w całkowitej liczbie mieszkańców strefy. Na rysunku 7.25 zamieszczono graficzną ilustrację zasięgów obszarów przekroczeń na mapie. Szczegółowa lista obszarów przekroczeń zamieszczona została w załączniku 1. *Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie pomorskim w 2021 roku.*



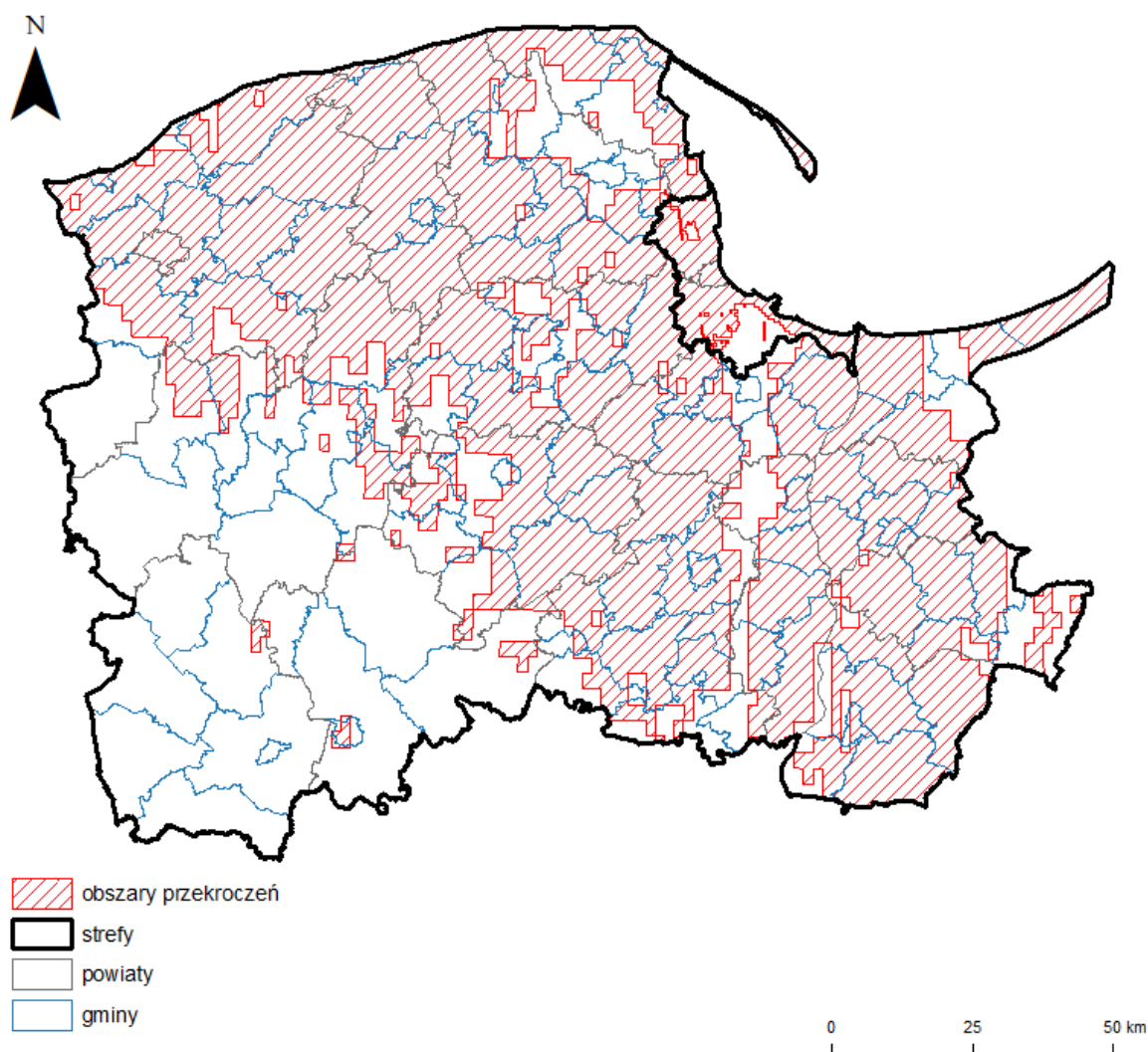
Rysunek 7.23. Rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem poziomu docelowego O₃ na obszarze województwa pomorskiego – średnia z 3 lat, będący wynikiem modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: IOŚ-PIB]



Rysunek 7.24. Rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem poziomu celu długoterminowego O₃ na obszarze województwa pomorskiego w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Tabela 7.12. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego stężenia ozonu O₃ w roku 2021 w województwie pomorskim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

L.p.	Nazwa strefy	Kod strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]
1	Aglomeracja Trójmiejska	PL2201	Poziom celu długoterminowego	Śr. 8-godz.	316	76.3 %	529 910	70,6 %
2	strefa pomorska	PL2202	Poziom celu długoterminowego	Śr. 8-godz	10 161,2	56.7 %	1 082 135	67,8 %



Rysunek 7.25. Zasięg obszarów przekroczeń dobowego poziomu celu długoterminowego stężenia ozonu O_3 w roku 2021 w województwie pomorskim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

7.1.6. Pył zawieszony PM10

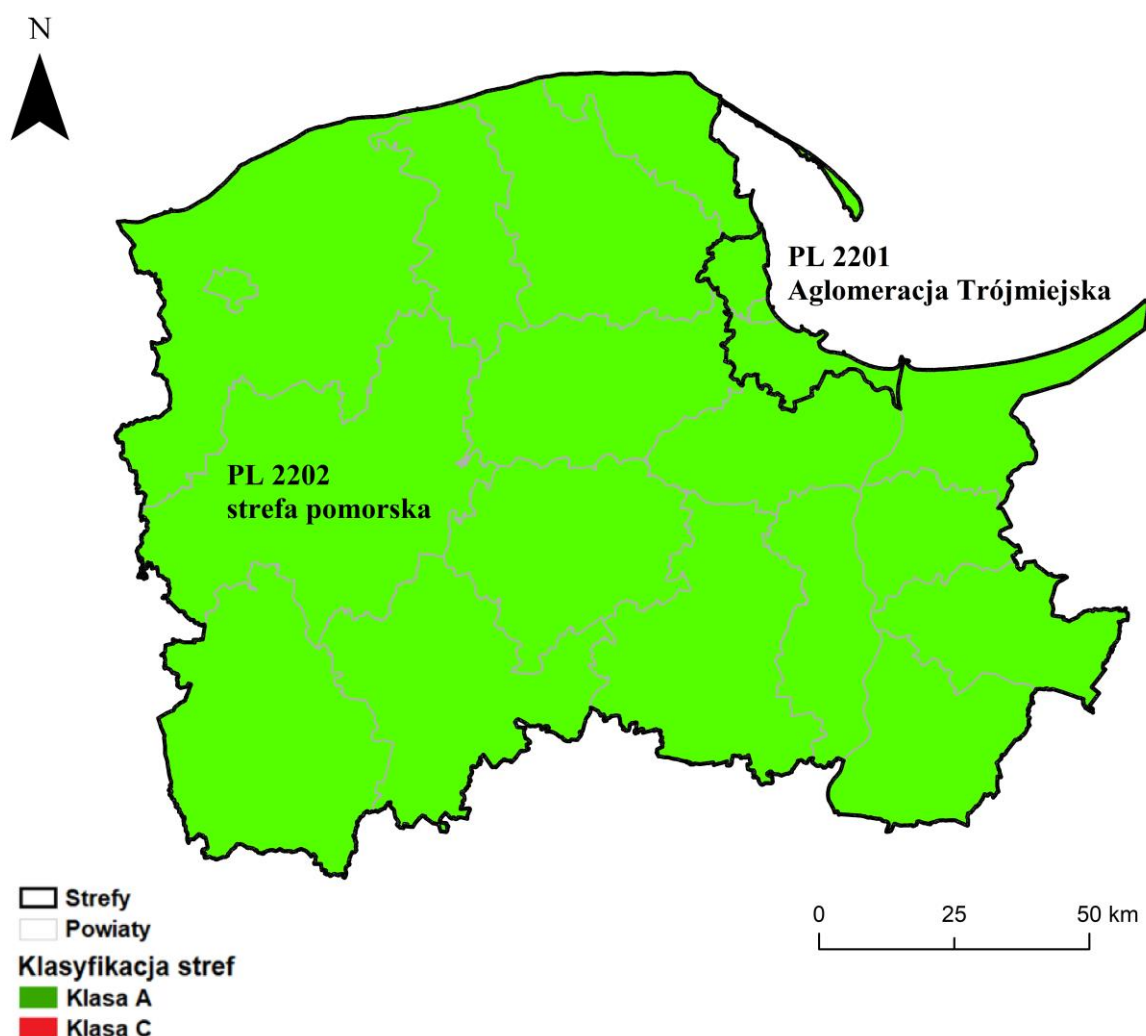
Pomiary stężeń pyłu zawieszonego PM10 były prowadzone na 13 stanowiskach pomiarowych, w tym na 7 stanowiskach w Aglomeracji Trójmiejskiej i 6 w strefie pomorskiej. W przypadku prowadzenia równocześnie pomiarów automatycznych i manualnych – do oceny rocznej wykorzystano wyniki referencyjnych pomiarów manualnych. W Aglomeracji Trójmiejskiej i strefie pomorskiej nie odnotowano przekroczenia poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM10, zarówno dla dopuszczalnej częstości przekroczeń średniodobowych stężeń, jak i przekroczeń średniorocznych. Obie strefy uzyskały w roku 2021 klasę A dla obydwu parametrów (tab. 7.13).

Brak przekroczeń dopuszczalnej liczby przekroczeń średniej dobowej dla pyłu zawieszonego PM10 w strefie aglomeracji trójmiejskiej ostatnio odnotowano w 2017 roku, natomiast w strefie pomorskiej trzeci rok z rzędu.

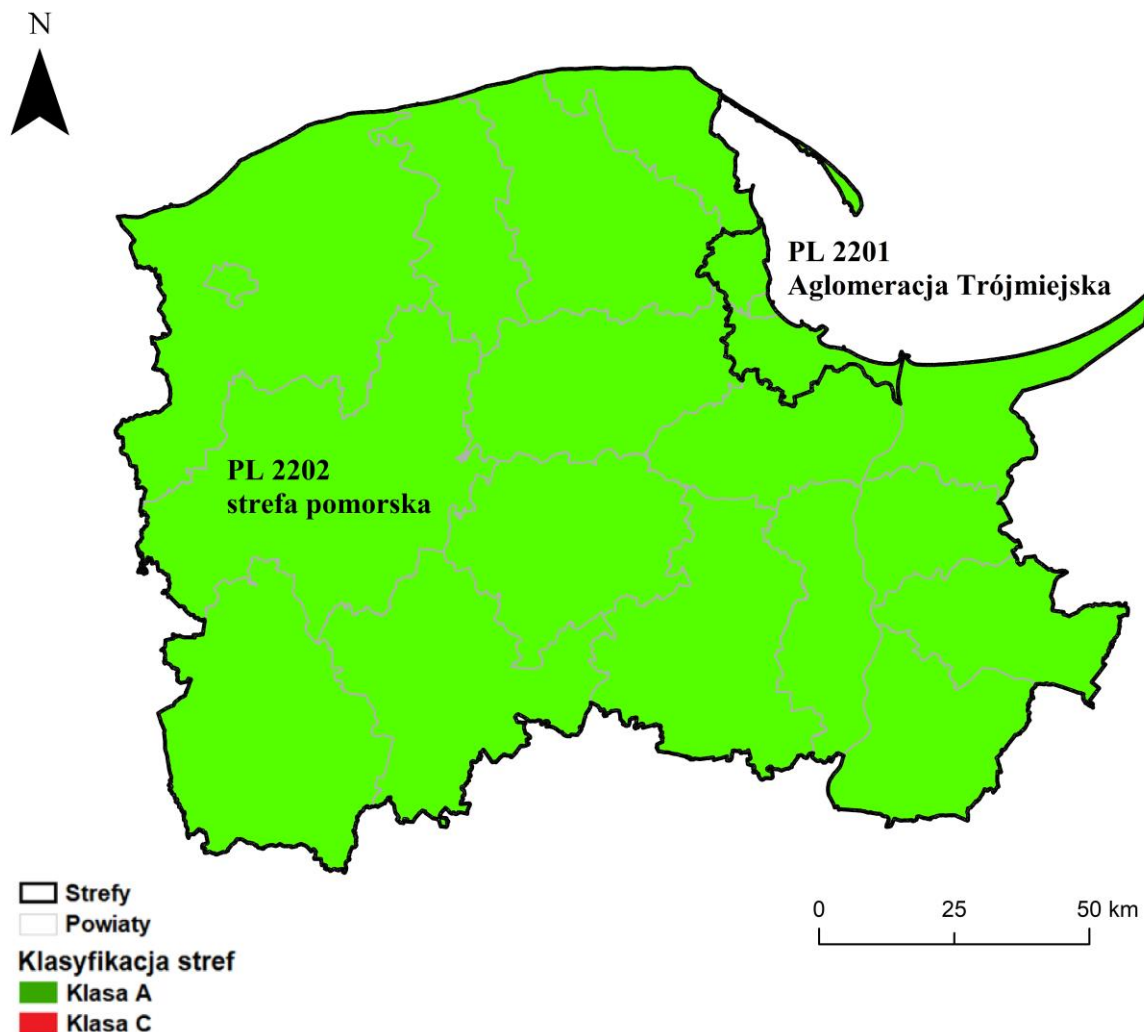
Najwięcej dni z przekroczeniem dopuszczalnej normy zanotowano na stacji w Kościerzynie w ilości 26 dni. Na tej samej stacji wystąpiło również najwyższe średnioroczne stężenie pyłu zawieszonego PM10 – 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Szczegółowe dane dla wszystkich stanowisk pomiarowych zamieszczono w tabeli 7.14.

Tabela 7.13. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej pyłu zawieszonego PM10 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla PM10	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 24 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania - rok
PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	A	A	A
PL2202	strefa pomorska	A	A	A



Rysunek 7.26. Klasyfikacja stref w województwie pomorskim dla pyłu zawieszonego PM10 dla czasu uśredniania - 24 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

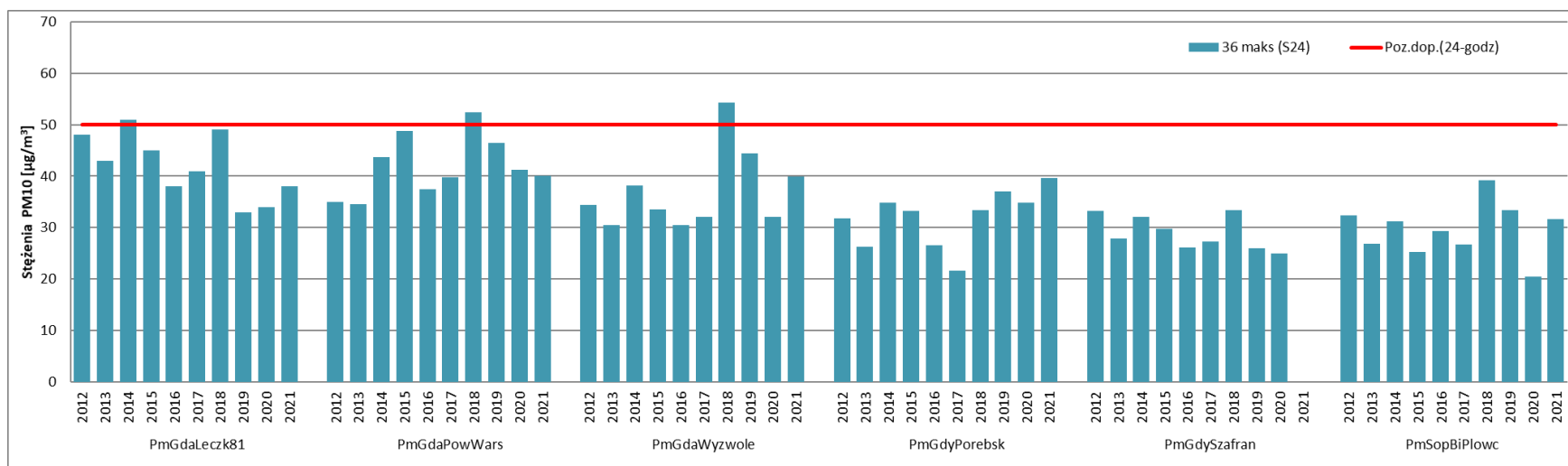


Rysunek 7.27. Klasyfikacja stref w województwie pomorskim dla pyłu zawieszono PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

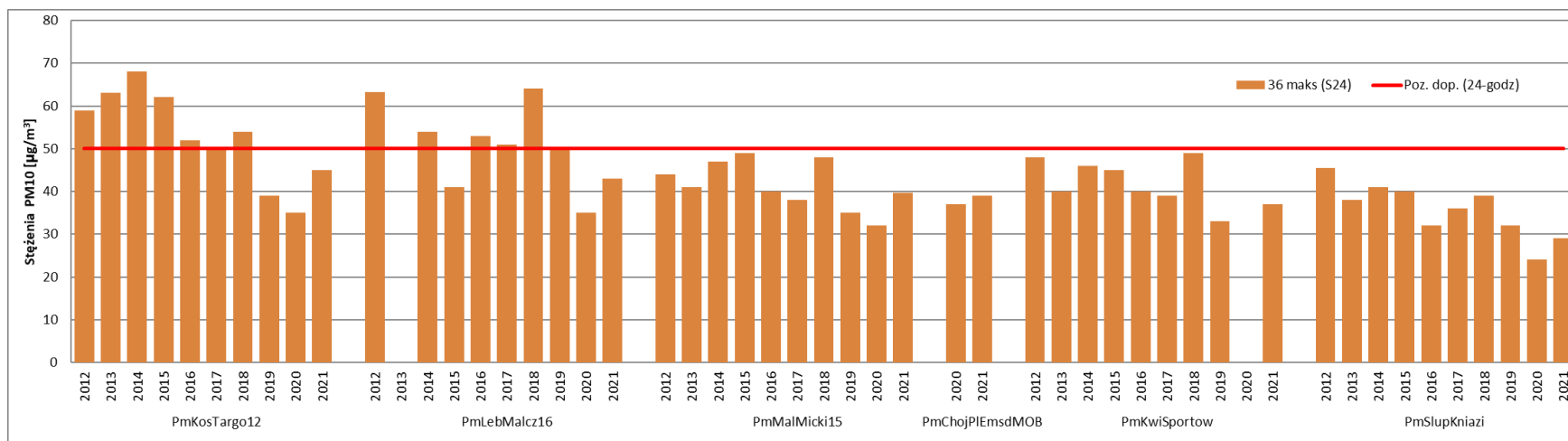
Tabela 7.14. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów stężenia pyłu zawieszono PM10 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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	PmGdaLecz81	Gdańsk, ul. Leczkowa 1	manualny	99	21	12	38
2	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdaLeczkow	Gdańsk, ul. Leczkowa	automatyczny	99	22	19	40
3	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdaPowWars	Gdańsk, ul. Powstańców Warszawskich	automatyczny	76	23	11	40
4	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdaWyzwole	Gdańsk, ul. Wyzwolenia	automatyczny	99	20	20	40
5	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdyPorebsk	Gdynia, ul. Porębskiego	automatyczny	100	21	15	40
6	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdySzafran	Gdynia, ul. Szafranowa	automatyczny	100	20	10	35

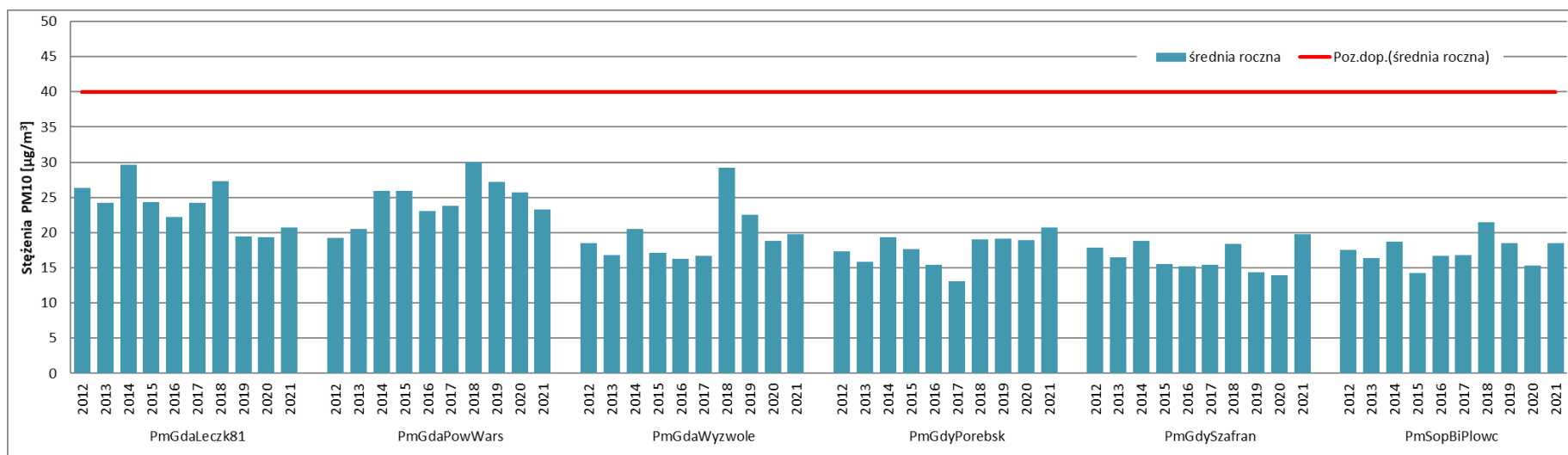
L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]	L>50 (S24)	36 maks. (S24) [µg/m ³]
7	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmSopBiPłowc	Sopot, ul. Bitwy Pod Płowcami	automatyczny	90	18	10	32
8	PL2202	strefa pomorska	PmChojPIEmsdMOB	Chojnice, Pl. Emsdetten	manualny	100	23	20	39
9	PL2202	strefa pomorska	PmKosTargowa	Kościerzyna, ul. Targowa	manualny	99	25	26	45
10	PL2202	strefa pomorska	PmKwiSportow	Kwidzyn, ul. Sportowa	manualny	99	21	17	37
11	PL2202	strefa pomorska	PmLebMalczew	Lębork, ul. Malczewskiego	manualny	99	24	22	43
12	PL2202	strefa pomorska	PmMalMickiew	Malbork, ul. Mickiewicza	automatyczny	99	21	18	40
13	PL2202	strefa pomorska	PmSlupKniazi	Słupsk, ul. Kniaziewicza	manualny	98	18	2	29



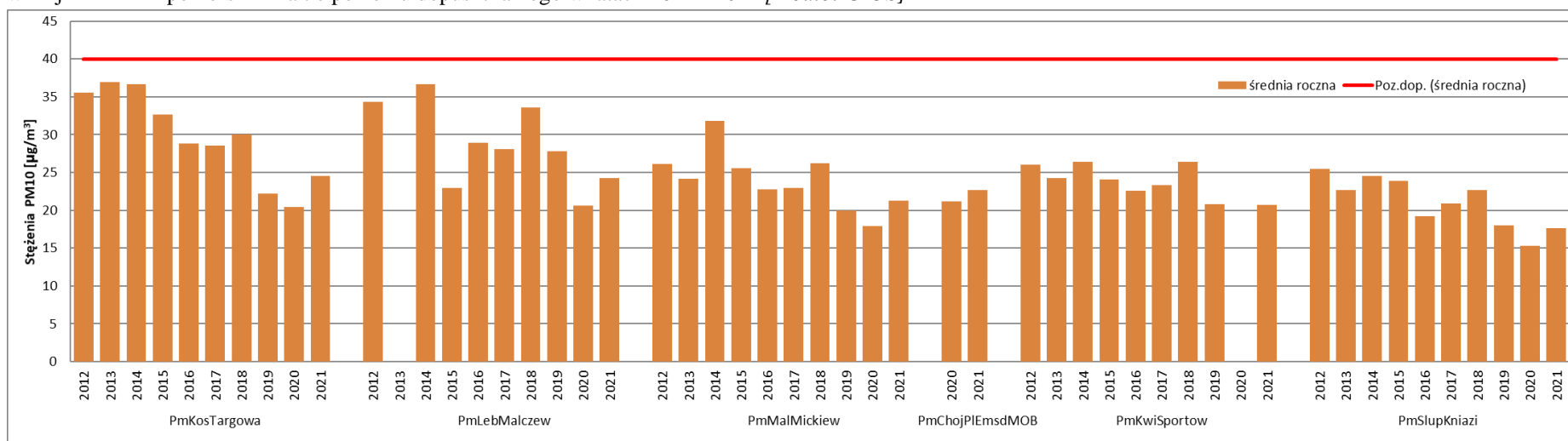
Rysunek 7.28. Przebieg 36 maksymalnej wartości 24-godzinowej stężenia pyłu zawieszonego PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w Aglomeracji Trójmiejskiej województwa pomorskiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012 - 2021 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.29. Przebieg 36 maksymalnej wartości 24-godzinowej stężenia pyłu zawieszonego PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w strefie pomorskiej województwa pomorskiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012 - 2021 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.30. Przebieg wartości średniej rocznej stężenia pyłu zawieszonego PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w Aglomeracji Trójmiejskiej w województwie pomorskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012 - 2021 [źródło: GIOŚ]



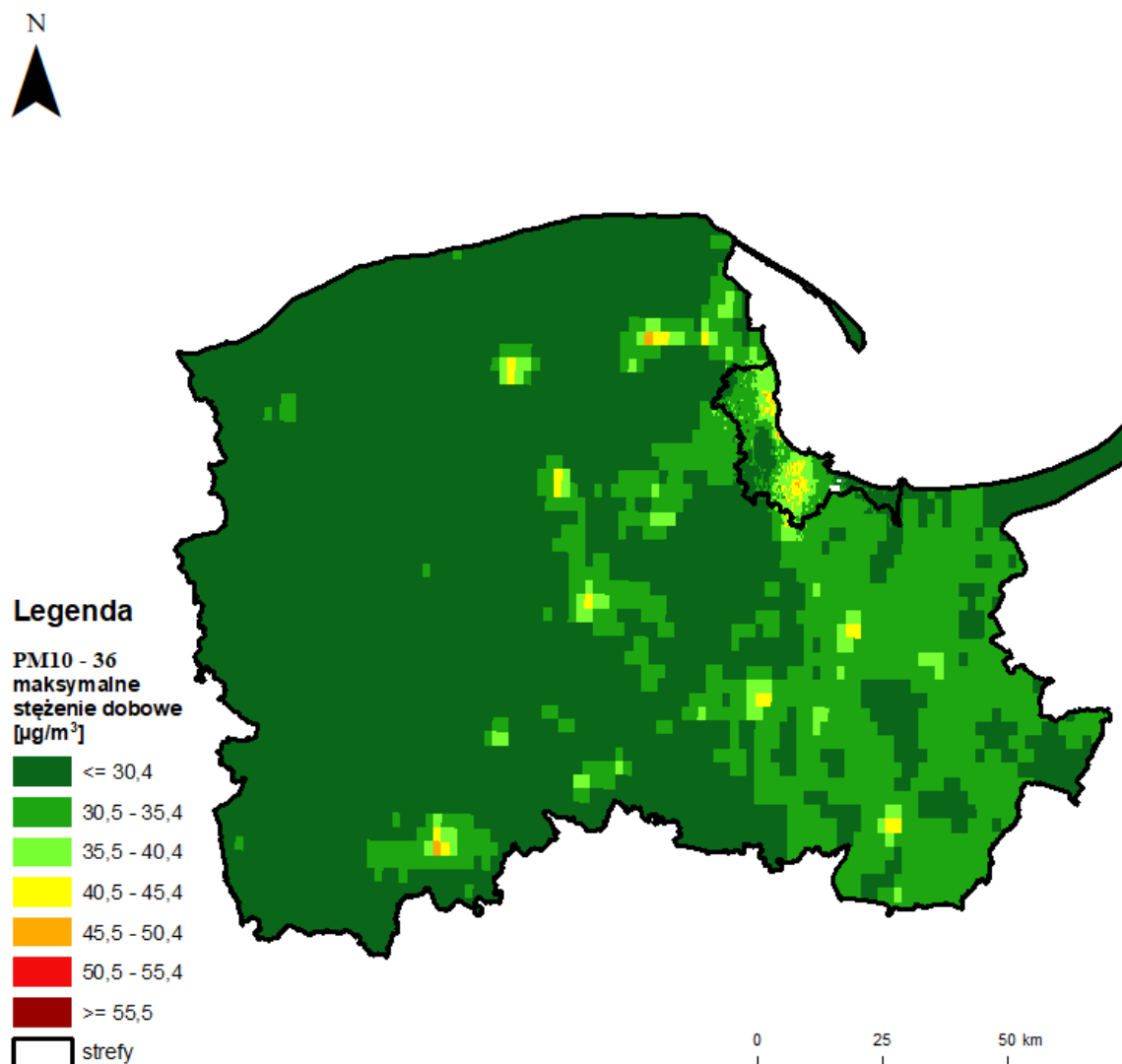
Rysunek 7.31. Przebieg wartości średniej rocznej stężenia pyłu zawieszonego PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w strefie pomorskiej w województwie pomorskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012 - 2021 [źródło: GIOŚ]

Porównując wyniki pomiarów z lat 2021 i 2020 (rys. 7.28 i 7.29), w roku 2021 wystąpił wzrost 36 maksymalnej wartości 24-godzinnej stężenia pyłu zawieszonego PM10 na prawie każdym stanowisku, na którym były prowadzone pomiary. Jedyny spadek odnotowano na stacji w Gdańsku przy ul. Powstańców Warszawskich oraz na stacji w Gdyni przy ul. Szafranowej.

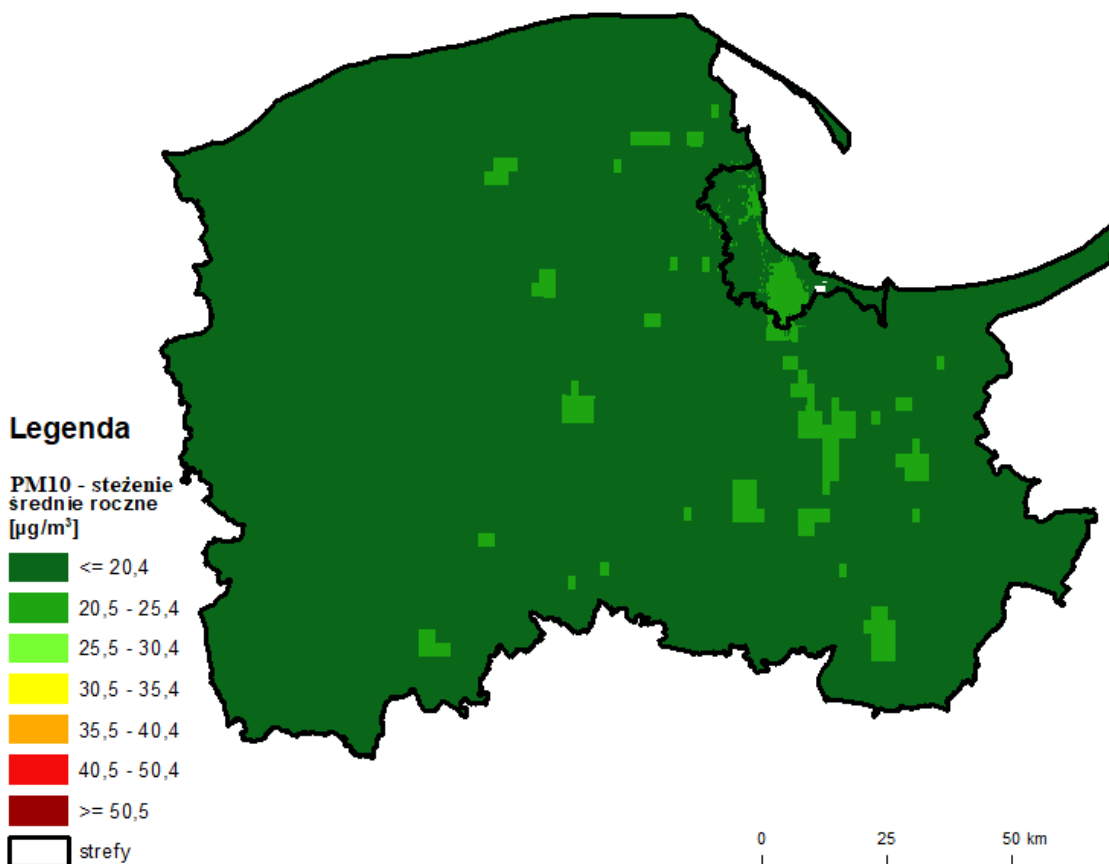
Przebieg wartości średniorocznej został przedstawiony na rysunkach 7.30 i 7.31. Średnie roczne stężenie pyłu zawieszonego PM10 odnotowane na stanowiskach mieści się w zakresie między 18 a 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Poniżej na rysunkach nr 7.32 i 7.33 przedstawiono wyniki obiektywnego szacowania w oparciu o wyniki modelowania. Dla strefy pomorskiej, najwyższe 36 maksymalne stężenie dobowe pyłu zaobserwowano w Chojnicach oraz w Wejherowie i mieściło się w przedziale 45 – 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Średnioroczne stężenia pyłu zawieszonego PM10 na większości województwa, w roku 2021, wyniosły poniżej 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



Rysunek 7.32. Rozkład przestrzenny 36 maksymalnej wartości stężenia 24-godzinnej pyłu zawieszonego PM10 w województwie pomorskim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



Rysunek 7.33. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM10 w województwie pomorskim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 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 wystąpienia przekroczenia poziomów określonych zanieczyszczeń (głównie pyłu zawieszonego) w powietrzu atmosferycznym w wyniku udziału:

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

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

Uwzględnione w ocenie jakości powietrza wyniki pomiarów wskazują na brak wystąpienia w roku 2021 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 (solenia i posypywania piaskiem) dróg w kształtowaniu się przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10.

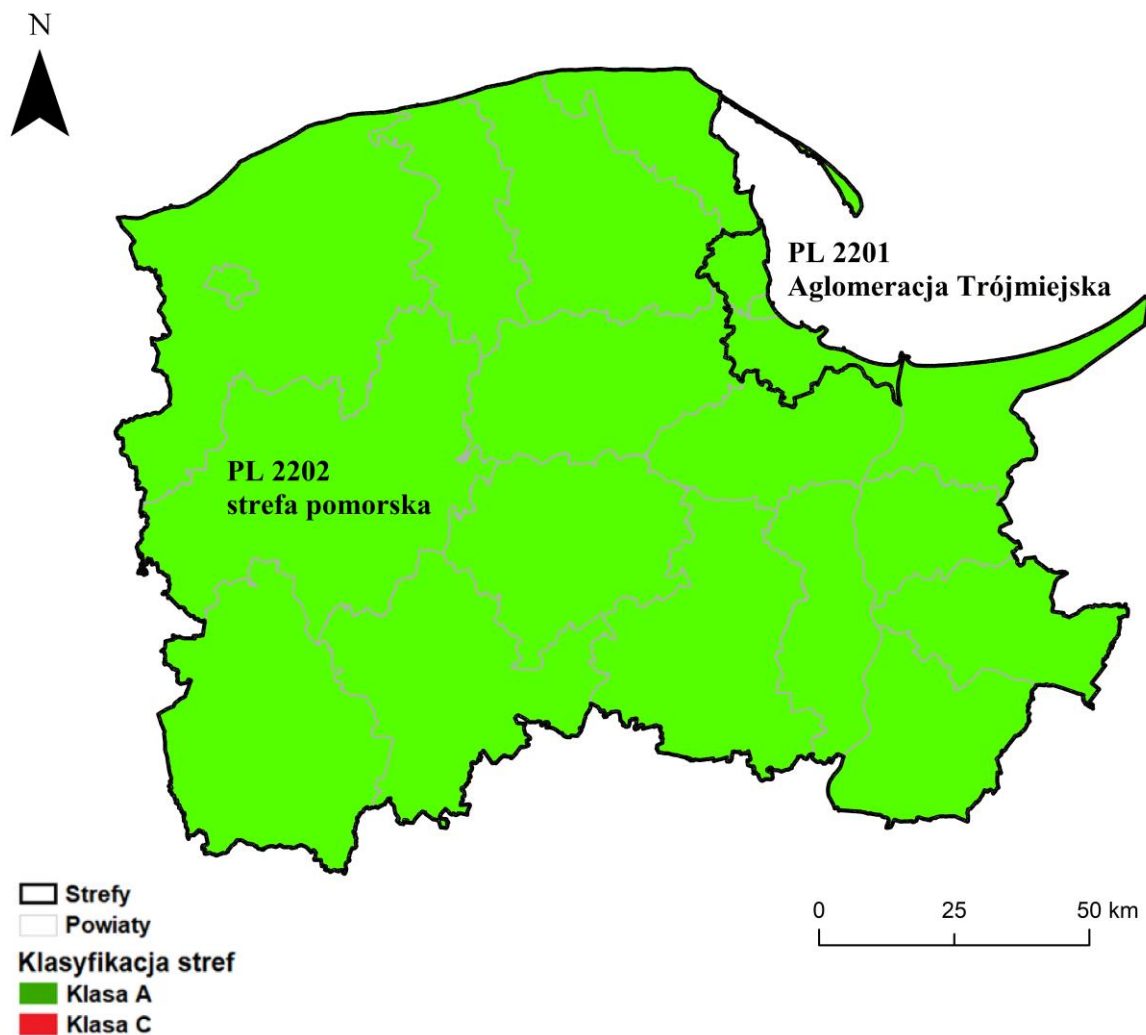
7.1.7. Pył zawieszony PM2,5

Pył zawieszony PM2,5 mierzony był na czterech stacjach w województwie pomorskim (tab.7.17). Dla analizowanego zanieczyszczenia jako podstawowy wynik oceny wykorzystuje się klasyfikację pod kątem dotrzymania poziomu dopuszczalnego II fazy ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Ze względu na tę klasyfikację zarówno Aglomeracja Trójmiejska, jak i strefa pomorska otrzymały klasę A1 (tab. 7.15). Jest to aktualnie główna obowiązująca klasyfikacja decydująca np. o działaniach naprawczych dla strefy.

Dodatkowo przedstawiona została klasyfikacja pod kątem dotrzymania poziomu dopuszczalnego I fazy ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) w tabeli 7.16. W tym przypadku dopuszczalne są większe stężenia średnioroczne, które również zostały dotrzymane i obie strefy otrzymały klasę A.

Tabela 7.15. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej pyłu zawieszonego PM2,5, z uwzględnieniem poziomu dopuszczalnego II fazy - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

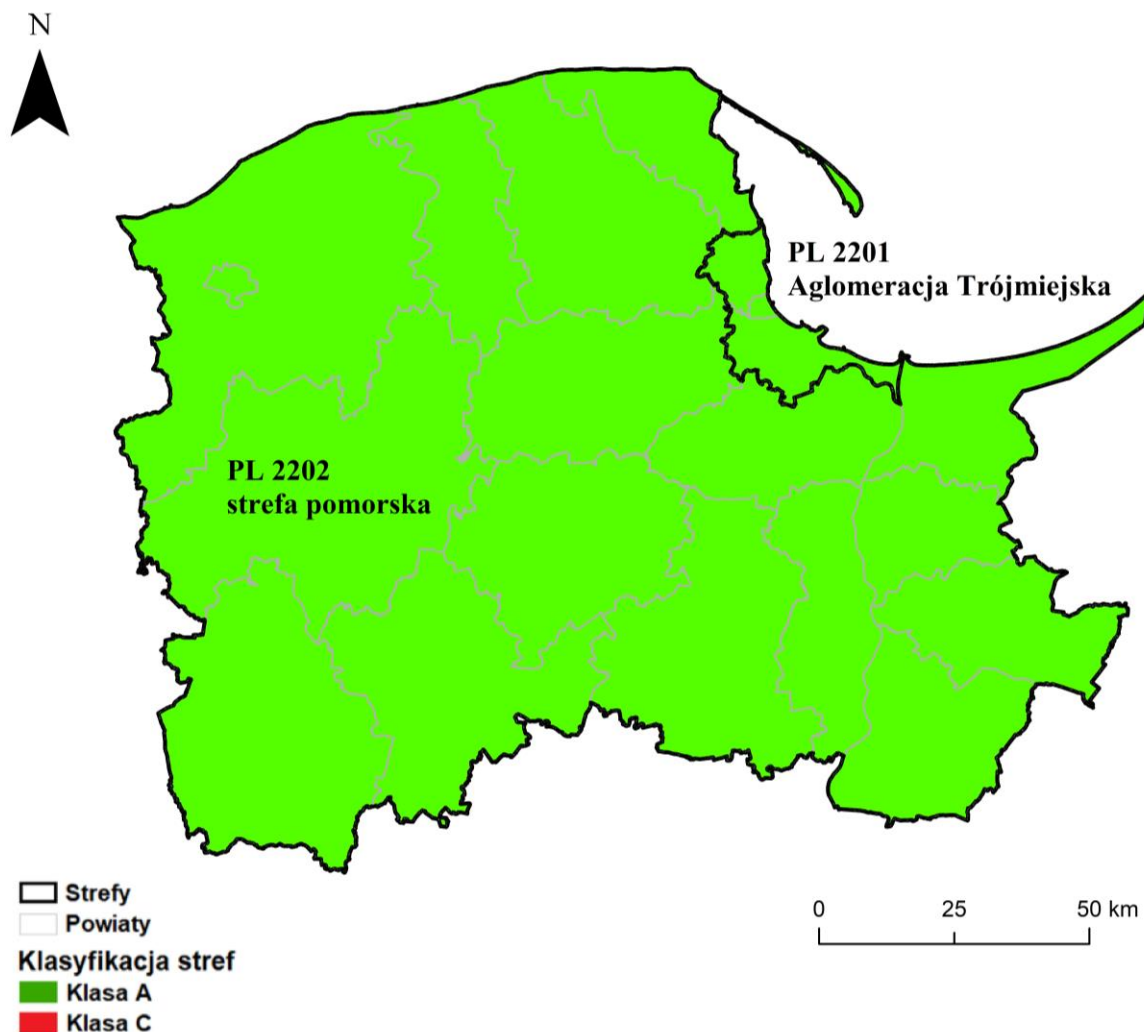
L.p.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla PM2,5
1	Agglomeracja Trójmiejska	PL2201	A1
2	strefa pomorska	PL2202	A1



Rysunek 7.34. Klasyfikacja stref w województwie pomorskim dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem obowiązującego w roku 2021 poziomu dopuszczalnego II fazy określonego w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.16. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej pyłu zawieszonego PM_{2,5}, z uwzględnieniem poziomu dopuszczalnego I fazy - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

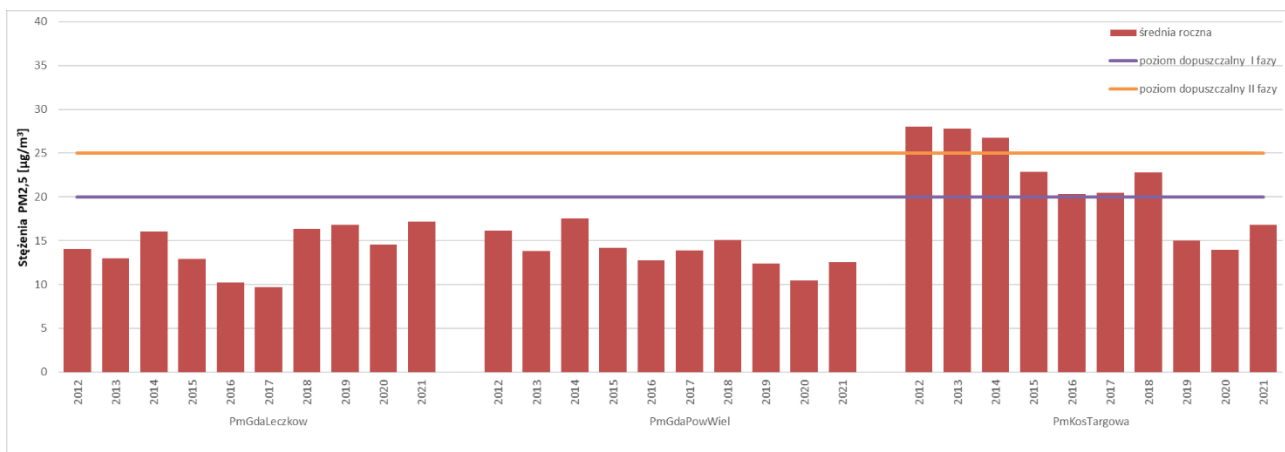
L.p.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla PM _{2,5}
1	Aglomeracja Trójmiejska	PL2201	A
2	strefa pomorska	PL2202	A



Rysunek 7.35. Klasyfikacja stref w województwie pomorskim dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem poziomu dopuszczalnego I fazy określonego w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.17. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów pyłu zawieszonego PM_{2,5} na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

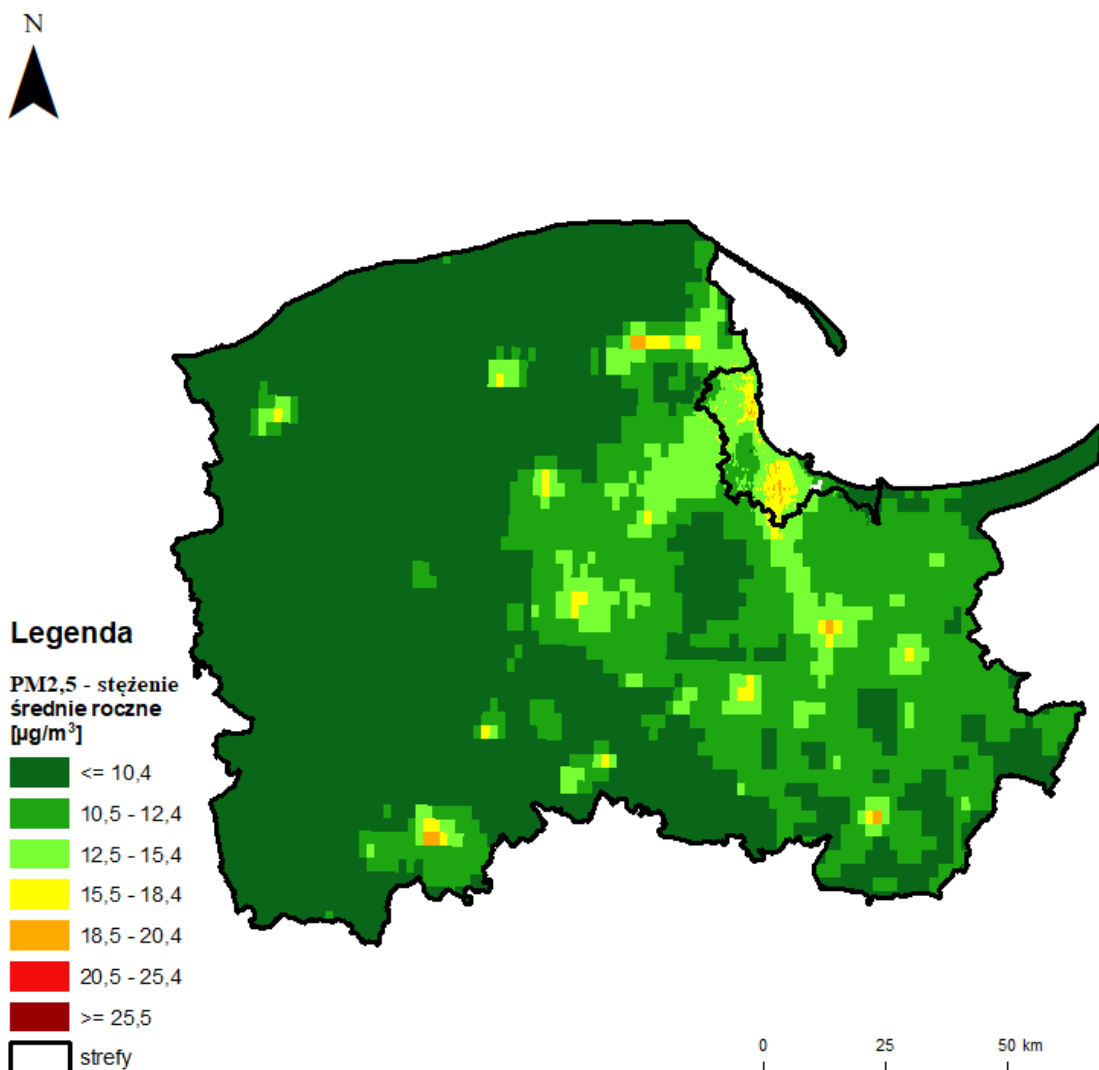
L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]
1	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdaLeczkow	Gdańsk, ul. Leczkowa	automatyczny	99	17
2	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdaPowWiel	Gdańsk, ul. Powstańców Wielkopolskich	manualny	99	13
3	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdyPorebsk	Gdynia, ul. Porębskiego	automatyczny	100	17
4	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdySzafran	Gdynia, ul. Szafranowa	automatyczny	100	16
5	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmSopBiPłowc	Sopot, ul. Bitwy Pod Płowcami	automatyczny	90	14
6	PL2202	strefa pomorska	PmKosTargowa	Kościerzyna, ul. Targowa	automatyczny	97	20
7	PL2202	strefa pomorska	PmLebMalczew	Lębork, ul. Malczewskiego	automatyczny	99	16



Rysunek 7.36. Przebieg wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM_{2,5} na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie pomorskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

Od 2019 roku w województwie pomorskim nie odnotowano przekroczenia poziomu dopuszczalnego dla II fazy wynoszącej 20 µg/m³. Dla stacji w Kościerzynie w roku oceny stężenie pyłu zawieszonego PM_{2,5} wyniosło 20 µg/m³, będąc jednocześnie wartością na równi z poziomem dopuszczalnym.

Przestrzenny rozkład wartości średniorocznego stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5} określono na podstawie obiektywnego szacowania w oparciu o wyniki modelowania i przedstawiono na rysunku 7.37. W części zachodniej województwa stężenia utrzymują się poniżej wartości 10 µg/m³. We wschodniej części oraz w Aglomeracji Trójmiejskiej wartości stężeń są nieco wyższe. Najwyższe stężenia średnioroczne pyłu zawieszonego PM_{2,5} występują w miastach: Chojnice, Wejherowo, Kwidzyn, Tczew oraz Gdańsk.



Rysunek 7.37. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM2,5 w województwie pomorskim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

7.1.8. Ołów (Pb) w pyłe zawieszonym PM10

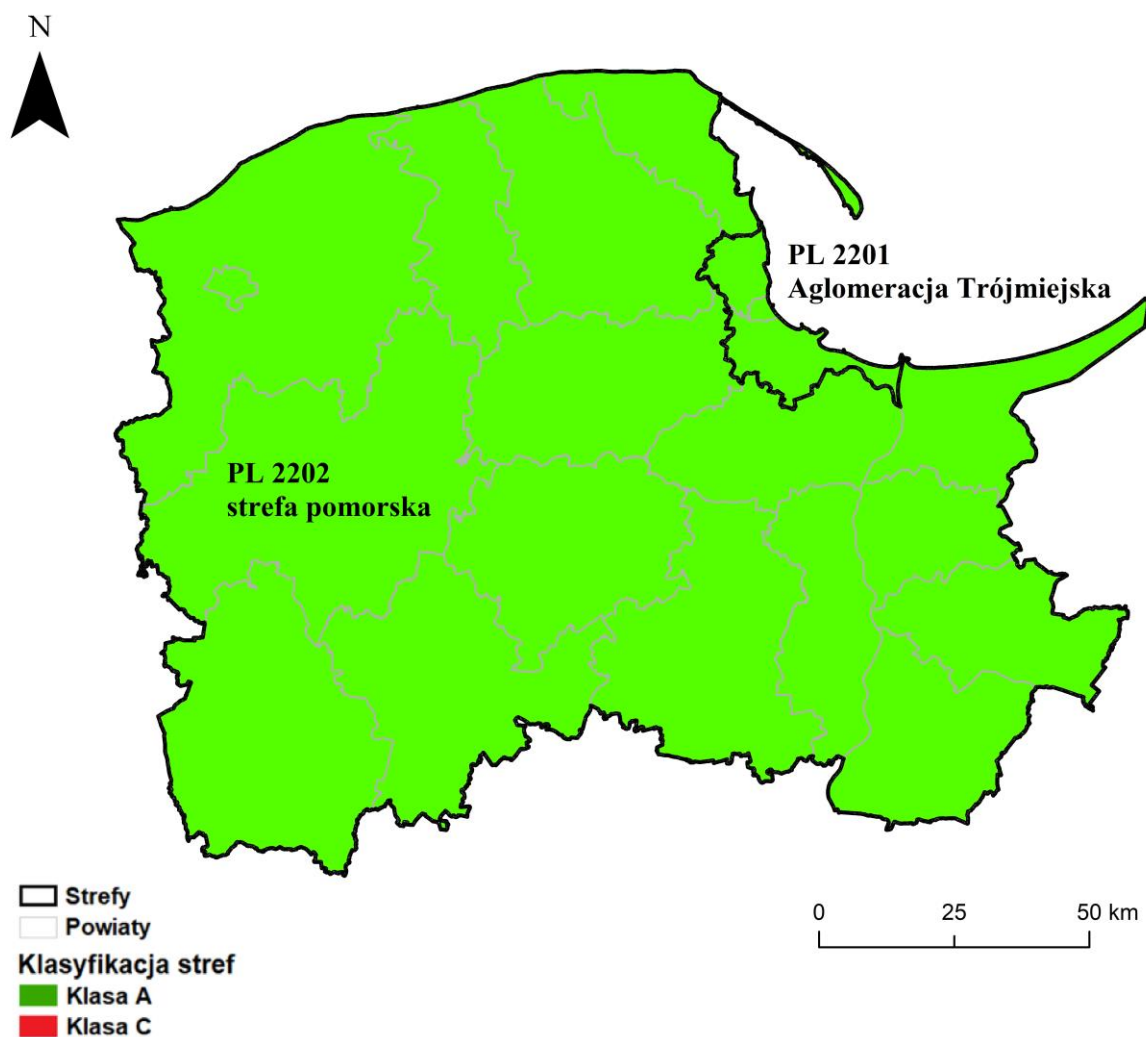
Klasyfikację stref pod kątem zawartości ołowiu w pyłe zawieszonym PM10 przeprowadzono na podstawie pomiarów prowadzonych na stałych stanowiska pomiarowych w odniesieniu do normy rocznej. Wyniki badań stężenia ołowiu w pyłe zawieszonym PM10 uzyskane w 2021 roku wskazują, że stężenia poziomu dopuszczalnego określone dla tego zanieczyszczenia ze względu na ochronę zdrowia ludzi zostały dotrzymane w obu strefach województwa (tab. 7.18 i rys. 7.38). Jednocześnie, stężenia średnioroczne pozostają na bardzo niskich poziomach w odniesieniu do poziomu dopuszczalnego.

Pomiary ołowiu w pyłe zawieszonym PM10 w 2021 roku wykonano na 2 stanowiskach pomiarowych na stacjach w miejscowościach: Chojnice, pl. Emsdetten (PmChojPIEmsdMOB)

i Gdańsk, ul. Leczkowa (PmGdaLeczk81). Stężenia na obu stanowiskach wyniosły $0,008 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Na rys. 7.39 przedstawiono stężenia jakie wystąpiły w ubiegłych latach.

Tabela 7.18. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej ołowiu w pyłe zawieszonym PM10 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

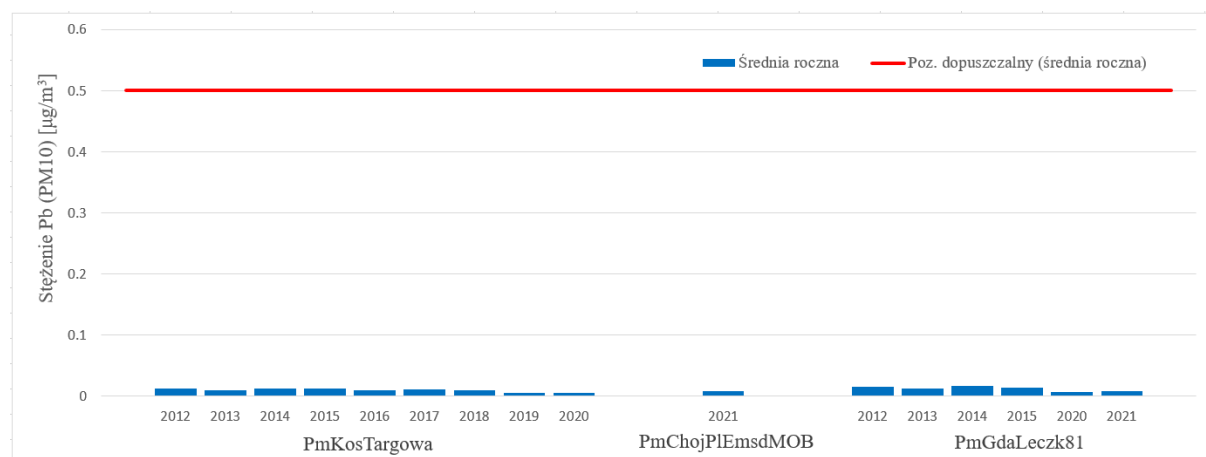
L.p.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla Pb
1	Aglomeracja Trójmiejska	PL2201	A
2	strefa pomorska	PL2202	A



Rysunek 7.38. Klasyfikacja stref w województwie pomorskim dla ołowiu w pyłe zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.19. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów ołowiu w pyłe zawieszonym 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 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdaLeczk81	Gdańsk, ul. Leczkowa 1	manualny	99	0,008
2	PL2202	strefa pomorska	PmChojPIEmsdMOB	Chojnice, pl. Emsdetten	manualny	99	0,008



Rysunek 7.39. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń ołowiu w pyłe zawieszonym PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie pomorskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

7.1.9. Arsen (As) w pyłe zawieszonym PM10

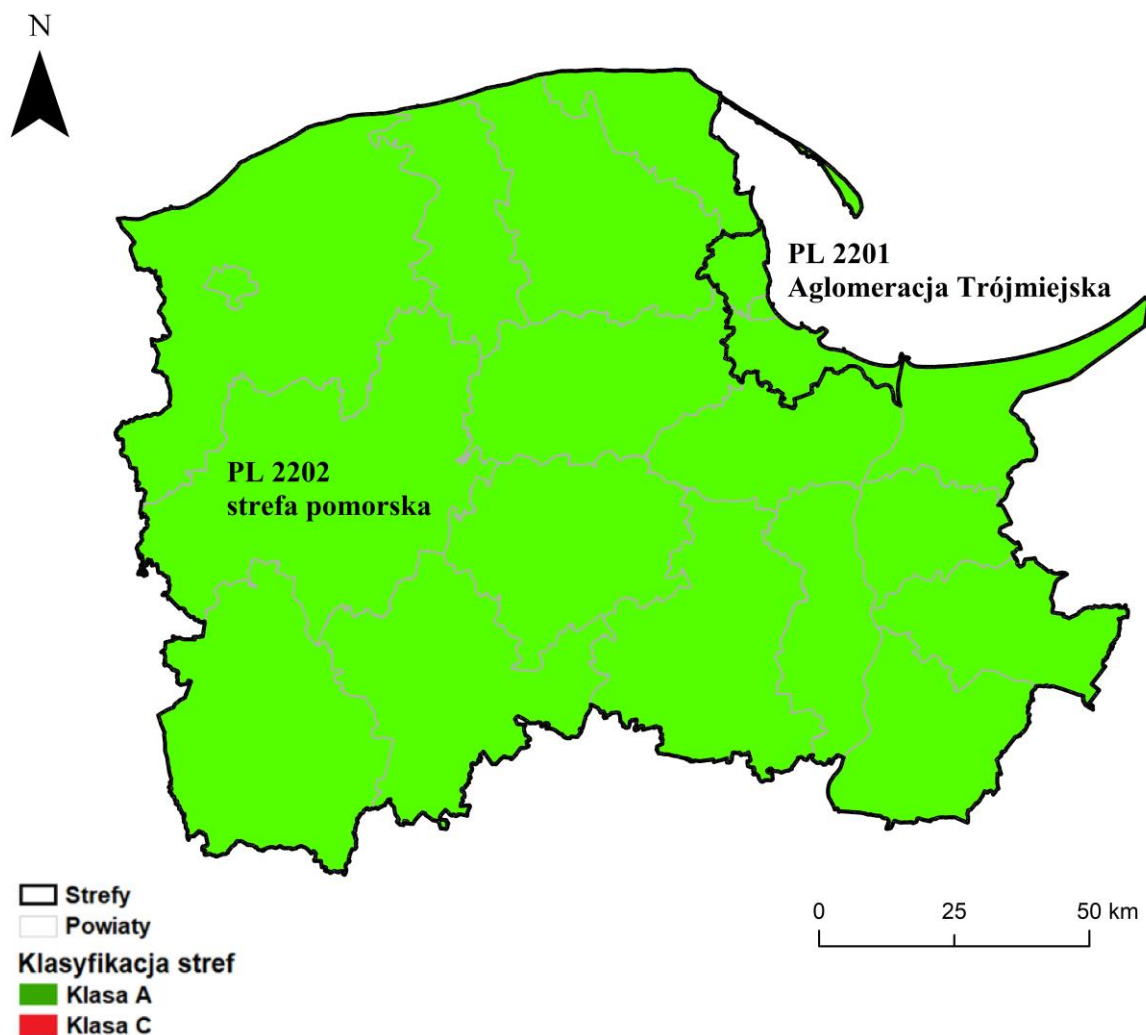
W roku 2021 poziom docelowy ($6 \text{ ng}/\text{m}^3$) określony dla arsenu w pyłe zawieszonym PM10 w województwie pomorskim został dotrzymany, obie strefy w wyniku klasyfikacji otrzymały klasę A (tab. 7.20 i rys. 7.40).

Pomiary arsenu w pyłe zawieszonym PM10 w 2021 roku wykonano na 2 stanowiskach pomiarowych na stacjach w miejscowościach: Chojnice, pl. Emsdetten (PmChojPIEmsdMOB) i Gdańsk, ul. Leczkowa (PmGdaLeczk81) (tab. 7.21). Zakres stężeń wahał się od $0,6 \text{ ng}/\text{m}^3$ na stacji PmGdaLeczk81 do $0,8 \text{ ng}/\text{m}^3$ na stacji PmChojPIEmsdMOB (tab. 7.41). Średnie roczne stężenie arsenu w pyłe PM10 od wielu lat utrzymuje się na znacznie niższych poziomach niż poziom docelowy.

W roku 2021 stężenia arsenu w pyłe zawieszonym PM10 pozostawały na tym samym poziomie co rok wcześniej na stacji Gdańsk, ul. Leczkowa (PmGdaLeczk81).

Tabela 7.20. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej arsenu w pyłe zawieszonym PM10 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

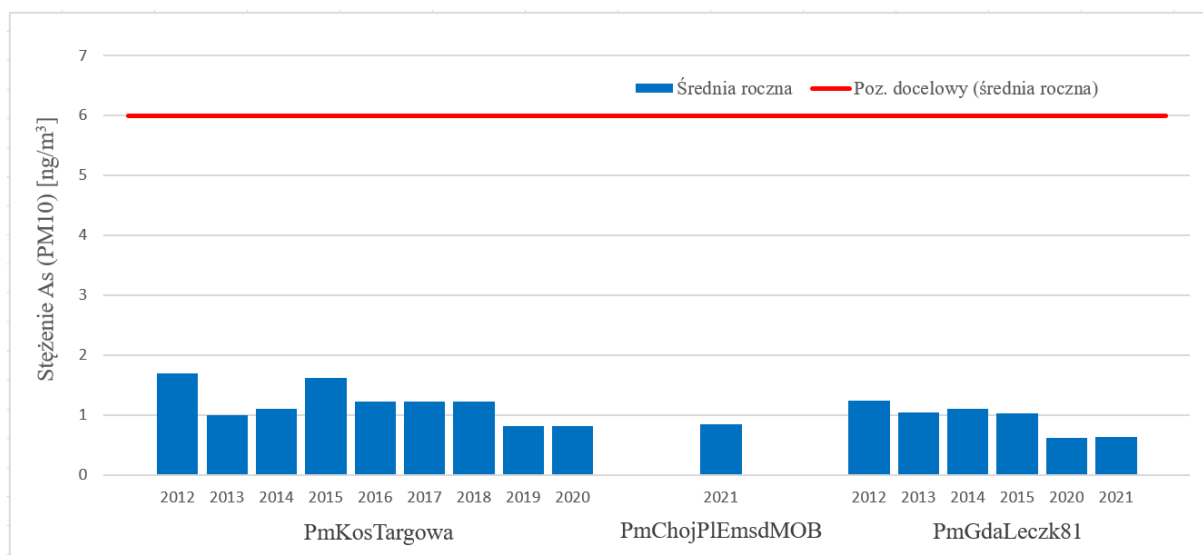
L.p.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla As
1	Aglomeracja Trójmiejska	PL2201	A
2	strefa pomorska	PL2202	A



Rysunek 7.40. Klasyfikacja stref w województwie pomorskim dla arsenu w pyłe zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.21. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów arsenu w pyłe zawieszonym 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 [ng/m ³]
1	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdaLecz81	Gdańsk, ul. Leczkowa 1	manualny	99	0,6
2	PL2202	strefa pomorska	PmChojPIEmsdMOB	Chojnice, pl. Emsdetten	manualny	99	0,8



Rysunek 7.41. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń arsenu w pyłe zawieszonym PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie pomorskim na tle poziomu docelowego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

7.1.10. Kadm (Cd) w pyłe zawieszonym PM10

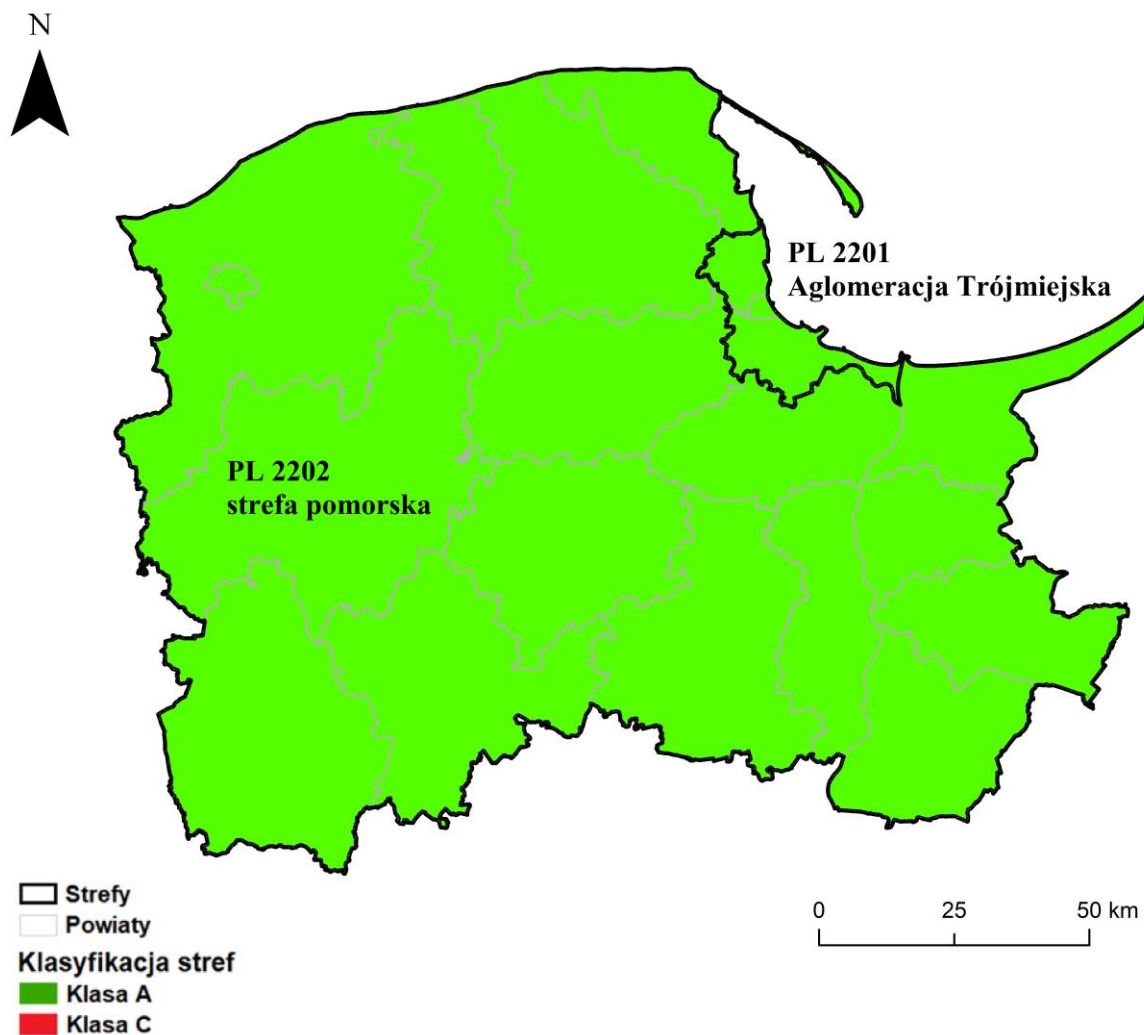
W roku 2021 poziom docelowy (5 ng/m^3) określony dla kadmu w pyłe zawieszonym PM10 został dotrzymany na całym obszarze województwa pomorskiego. Obie strefy w wyniku klasyfikacji otrzymały klasę A (tab. 7.22 i rys. 7.42).

Pomiary kadmu w pyłe zawieszonym PM10 w 2021 roku wykonano na 2 stanowiskach pomiarowych na stacjach w miejscowościach: Chojnice, pl. Emsdetten (PmChojPIEmsdMOB) i Gdańsk, ul. Leczkowa (PmGdaLeczk81) (tab. 7.23). Zakres stężeń wahał się od $0,2 \text{ ng/m}^3$, na stacji w Gdańsku do $0,3 \text{ ng/m}^3$ na stacji w Chojnicach (tab. 7.43). Średnioroczne poziomy stężeń tego zanieczyszczenia utrzymują się na bardzo niskich poziomach.

W roku 2021 stężenia kadmu w pyłe zawieszonym PM10 na stacji w Gdańsku pozostawały na bardzo podobnym poziomie co rok wcześniej.

Tabela 7.22. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej kadmu w pyłe zawieszonym PM10 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

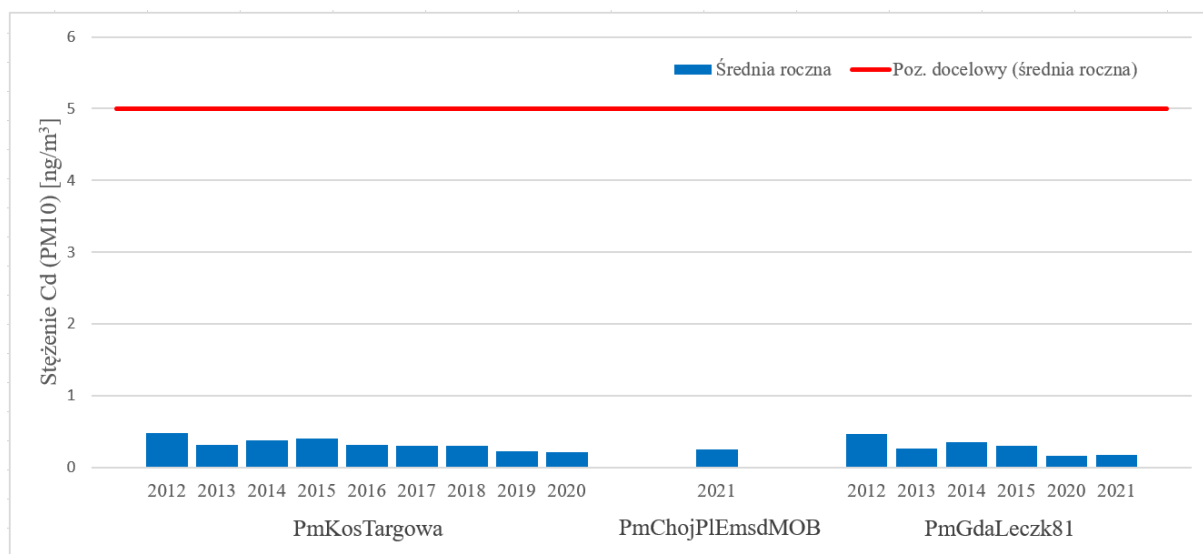
L.p.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla Cd
1	Aglomeracja Trójmiejska	PL2201	A
2	strefa pomorska	PL2202	A



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

Tabela 7.23. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów kadmu w pyle zawieszonym 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 [ng/m ³]
1	PL2201	Aglomercja Trójmiejska	PmGdaLeczk81	Gdańsk, ul. Leczkowa 1	manualny	99	0,2
2	PL2202	strefa pomorska	PmChojPIEmsdMOB	Chojnice, pl. Emsdetten	manualny	99	0,3



Rysunek 7.43. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń kadmu w pyłe zawieszonym PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie pomorskim na tle poziomu docelowego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

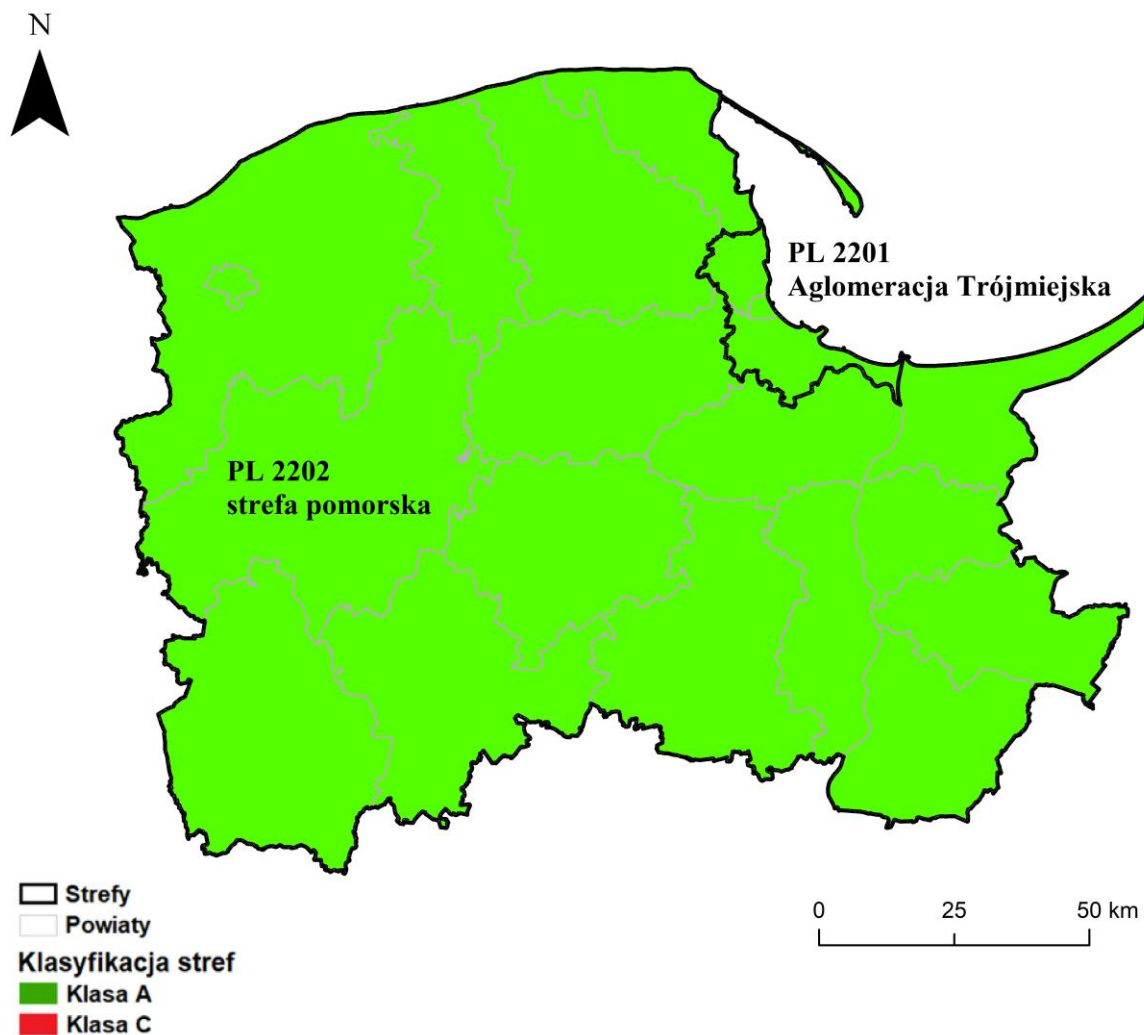
7.1.11. Nikiel (Ni) w pyłe zawieszonym PM10

W roku 2021 poziom docelowy (20 ng/m³) określony dla niklu w pyłe zawieszonym PM10 został dotrzymany na całym obszarze województwa pomorskiego. Obie strefy w wyniku klasyfikacji otrzymały klasę A (tab. 7.24 i rys. 7.44).

Pomiary niklu w pyłe zawieszonym PM10 w 2021 roku wykonano na 2 stanowiskach pomiarowych (tab. 7.25). Zakres stężeń wahał się od 1 ng/m³ na stacji w Chojnicach, pl. Emsdetten (PmChojPIEmsdMOB) do 1,2 ng/m³ na stacji w Gdańsku (PmGdaLeczk81) (tab. 7.45). Średnioroczne poziomy stężeń utrzymują się na bardzo niskich poziomach.

Tabela 7.24. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej niklu w pyłe zawieszonym PM10 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

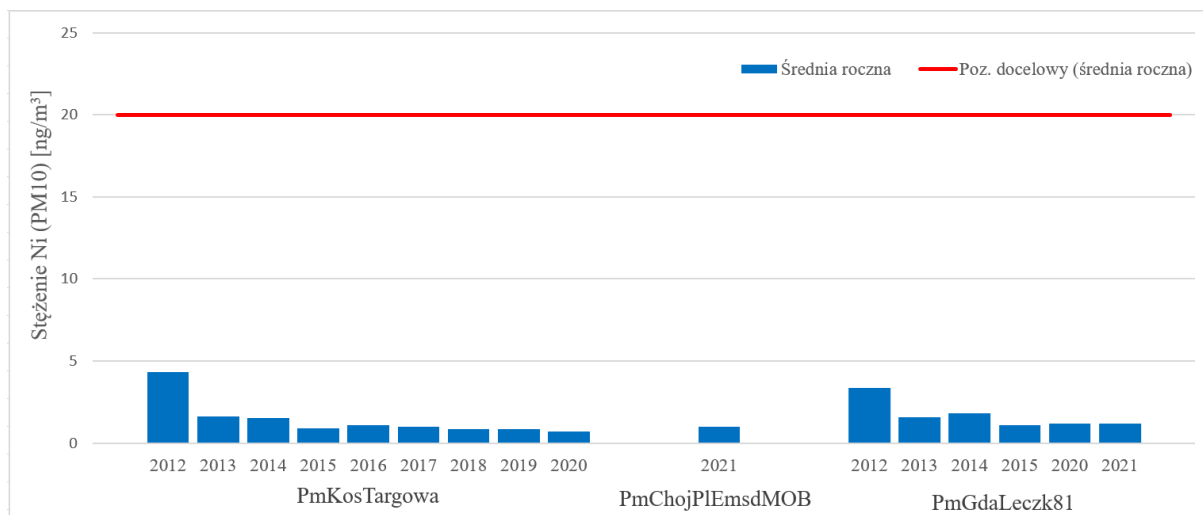
L.p.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla Ni
1	Aglomeracja Trójmiejska	PL2201	A
2	strefa pomorska	PL2202	A



Rysunek 7.44. Klasyfikacja stref w województwie pomorskim dla niklu w pyle zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.25. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów niklu w pyle zawieszonym 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 [ng/m ³]
1	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	PmGdaLeczk81	Gdańsk, ul. Leczkowa 1	manualny	99	1,2
2	PL2202	strefa pomorska	PmChojPIEmsdMOB	Chojnice, pl. Emsdetten	manualny	99	1,0



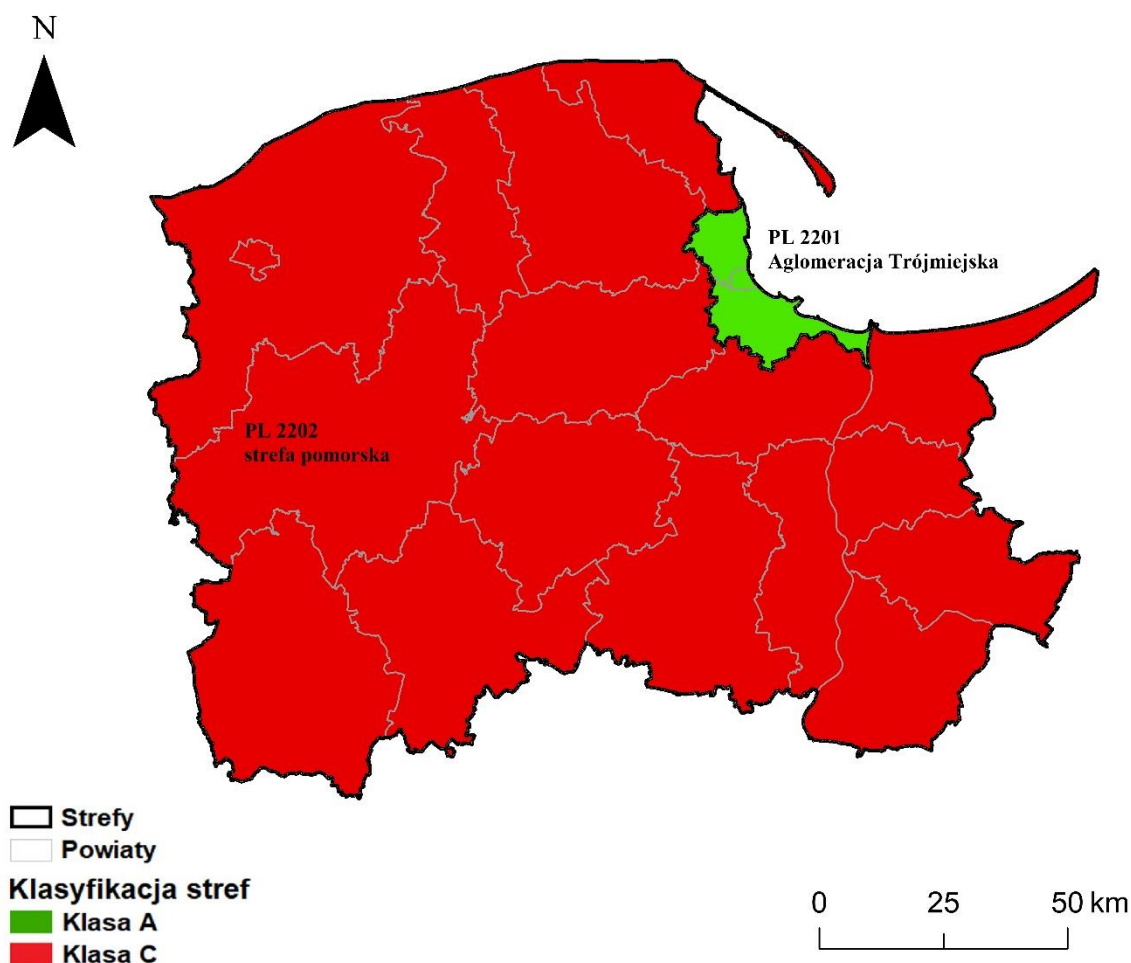
Rysunek 7.45. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń niklu w pyłe zawieszonym PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie pomorskim na tle poziomu docelowego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

7.1.12. Benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM10

W województwie pomorskim w roku 2021 dla pomiarów stężeń benzo(a)pirenu odnotowano przekroczenie poziomu docelowego (1 ng/m^3) na wszystkich stacjach pomiarowych w strefie pomorskiej, co spowodowało zaklasyfikowanie tej strefy do klasy C. Aglomeracja Trójmiejska nie mając przekroczenia poziomu docelowego tego zanieczyszczenia uzyskała klasę A (tab. 7.26 i rys. 7.46)

Tabela 7.26. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

L.p.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla B(a)P
1	Agglomeracja Trójmiejska	PL2201	A
2	strefa pomorska	PL2202	C



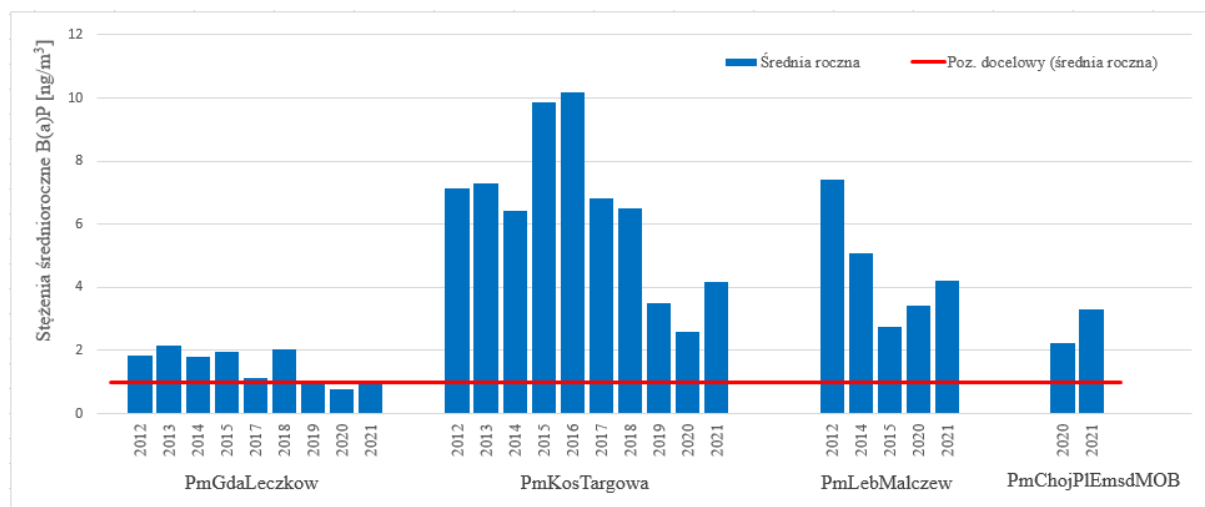
Rysunek 7.46. Klasyfikacja stref w województwie pomorskim dla benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.27. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym 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 [ng/m ³]
1	PL2201	Agglomeracja Trójmiejska	PmGdaLeczkow	Gdańsk, ul. Leczkowa	manualny	99	1
2	PL2202	strefa pomorska	PmChojPIEmsdMOB	Chojnice, pl. Emsdetten	manualny	99	3
3	PL2202	strefa pomorska	PmKosTargowa	Kościerzyna, ul. Targowa	manualny	99	4
4	PL2202	strefa pomorska	PmLebMalczew	Lębork, ul. Malczewskiego	manualny	99	4

W województwie pomorskim pomiary benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 są prowadzone na 4 stacjach. Od 2012 roku nieprzerwanie na stacji w Kościerzynie przy ul. Targowej (PmKosTargowa). Na stacji w Gdańsku przy ul. Leczkowa (PmGdaLeczkow) z przerwą w pomiarach w 2015 roku. Na stacji w Lęborku przy ul. Malczewskiego (PmLebMalczew) w latach 2012, 2014, 2015, 2020 oraz 2021. Stacja mobilna w Chojnicach, pl. Emsdetten (PmChojPIEmsdMOB) rozpoczęła pomiary w roku 2020 uzyskując kompletność

pomiarową na poziomie 76% (tab. 7.27). W roku 2021 wyniki pomiarów z tej stacji są uwzględniane w ocenie jako pomiary intensywne.

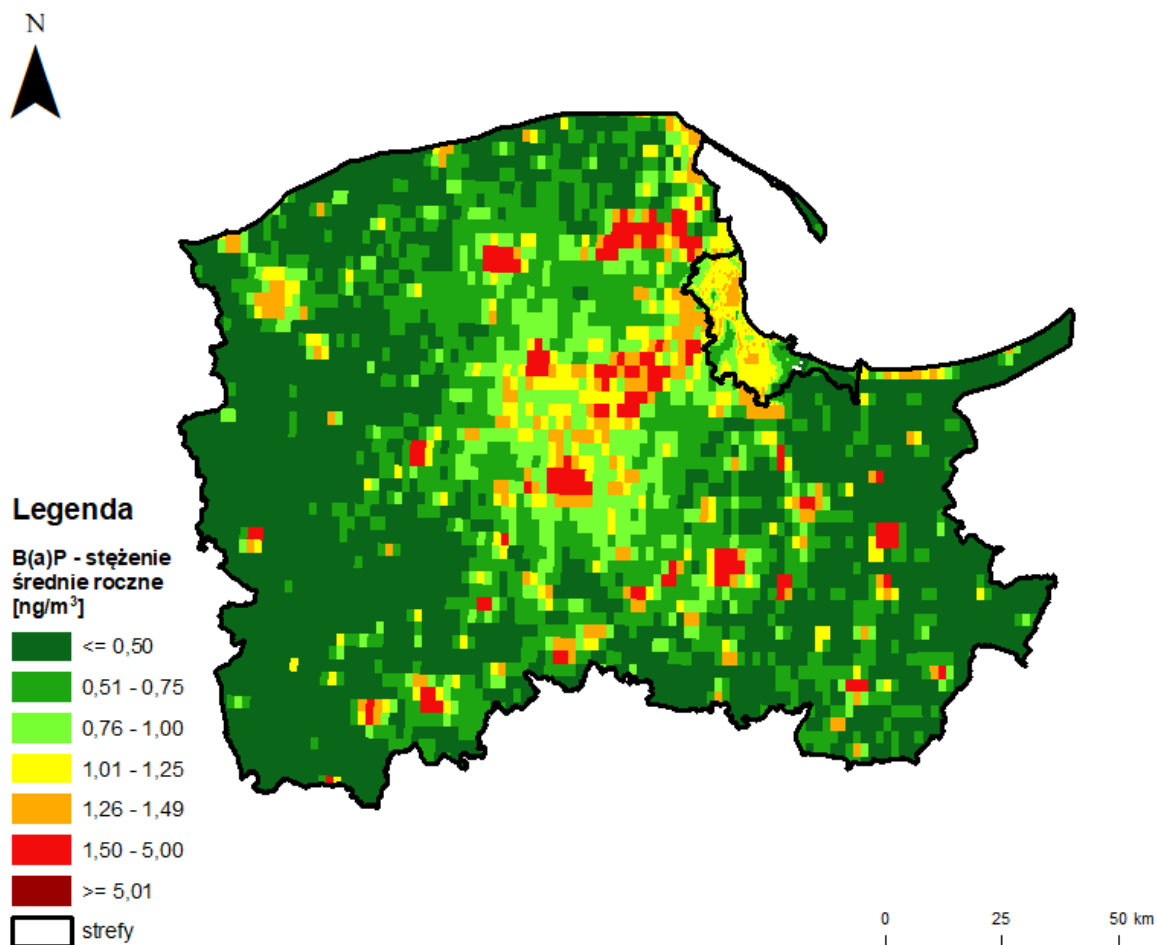


Rysunek 7.47. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 na stanowiskach pomiarowych w województwie pomorskim na tle poziomu docelowego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

W strefie Aglomeracji Trójmiejskiej od roku 2019 nie odnotowano przekroczenia poziomu docelowego dla benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10. Na wszystkich pozostałych stacjach, na których prowadzone były pomiary benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 zlokalizowanych w strefie pomorskiej, w odniesieniu do roku 2020, odnotowano wzrost stężenia średniorocznego (rys. 7.47).

Na rysunku 7.48 przedstawiono wyniki obiektywnego szacowania przygotowane na podstawie modelowania matematycznego rozkładu przestrzennego średniorocznego stężenia benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10. 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, Kościerzyna, Chojnice, Lębork, odzwierciedlając jednocześnie wyniki pomiarów prowadzonych na stanowiskach pomiarowych.

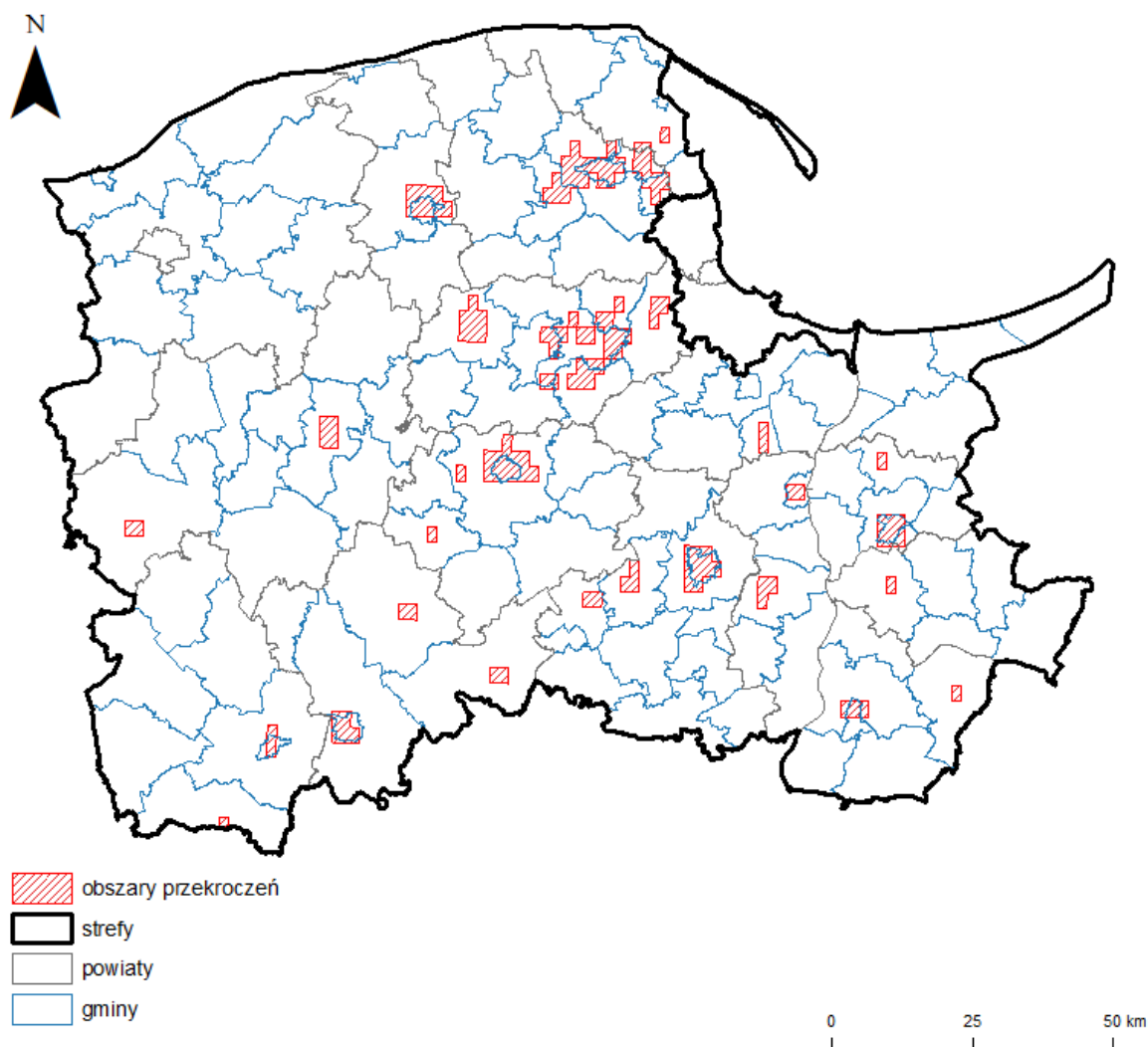
W tabeli 7.28 zamieszczono informacje dotyczące łącznej powierzchni obszarów przekroczeń z podaniem procentowego udziału w całkowitej powierzchni strefy oraz łączną liczbę ludności zamieszkującej obszary przekroczeń z podaniem procentowego udziału w całkowitej liczbie mieszkańców strefy. Na rysunku 7.49 zamieszczono graficzną ilustrację zasięgów obszarów przekroczeń. Szczegółowa lista obszarów przekroczeń zamieszczona została w załączniku 1. *Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie pomorskim w 2021 roku.*



Rysunek 7.48. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego benzo(a)pirenu w pyle zawieszonym PM10 w województwie pomorskim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Tabela 7.28. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu docelowego stężenia benzo(a)pirenu w pyle zawieszonym PM10 w roku 2021 w województwie pomorskim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

L.p.	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 [%]
1	PL2202	strefa pomorska	Poziom docelowy	Średnia roczna	605,8	3,4%	521 798	32,7%



Rysunek 7.49. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 określonego ze względu na ochronę zdrowia w województwie pomorskim w 2021 roku [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

7.1.13. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia

W roku 2021 dwa zanieczyszczenia otrzymały klasę C pod względem ochrony zdrowia. W strefie – Aglomeracja Trójmiejska wystąpiło przekroczenie jednogodzinnego poziomu dopuszczalnego dwutlenku siarki (SO₂), a w strefie pomorskiej przekroczenie poziomu docelowego dla benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10. Jednocześnie, w odniesieniu do ochrony zdrowia, w obu strefach wystąpiło przekroczenie poziomu celu długoterminowego dla ozonu (O₃). Strefy te uzyskały klasę D2.

Tabela 7.29. Klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej 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]

L.p.	Nazwa strefy	Kod strefy	SO ₂	NO ₂	C ₆ H ₆	CO	O ₃	PM10	Pb(PM10)	As(PM10)	Cd(PM10)	Ni(PM10)	B(a)P (PM10)	PM2,5
1	Agglomeracja Trójmiejska	PL220 1	C	A	A	A	A ¹	A	A	A	A	A	A	A1
2	strefa pomorska	PL220 2	A	A	A	A	A ¹	A	A	A	A	A	C	A1

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

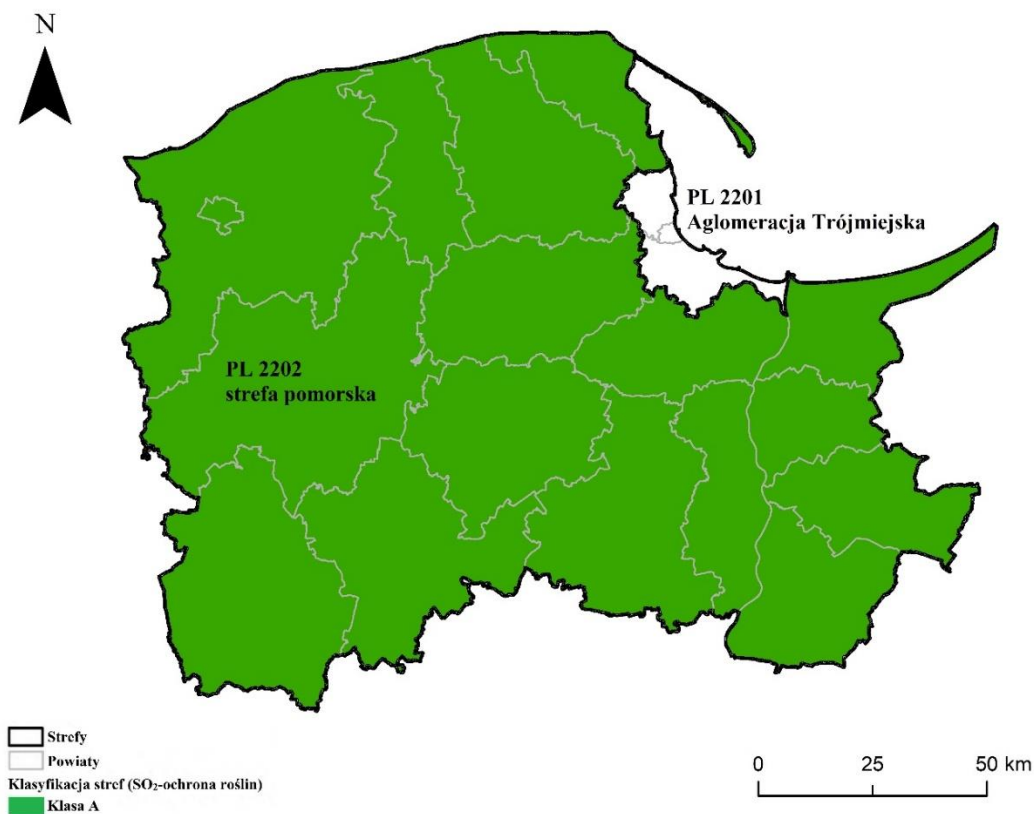
7.2. Ocena wykonana ze względu na ochronę roślin

7.2.1. Dwutlenek siarki (SO₂)

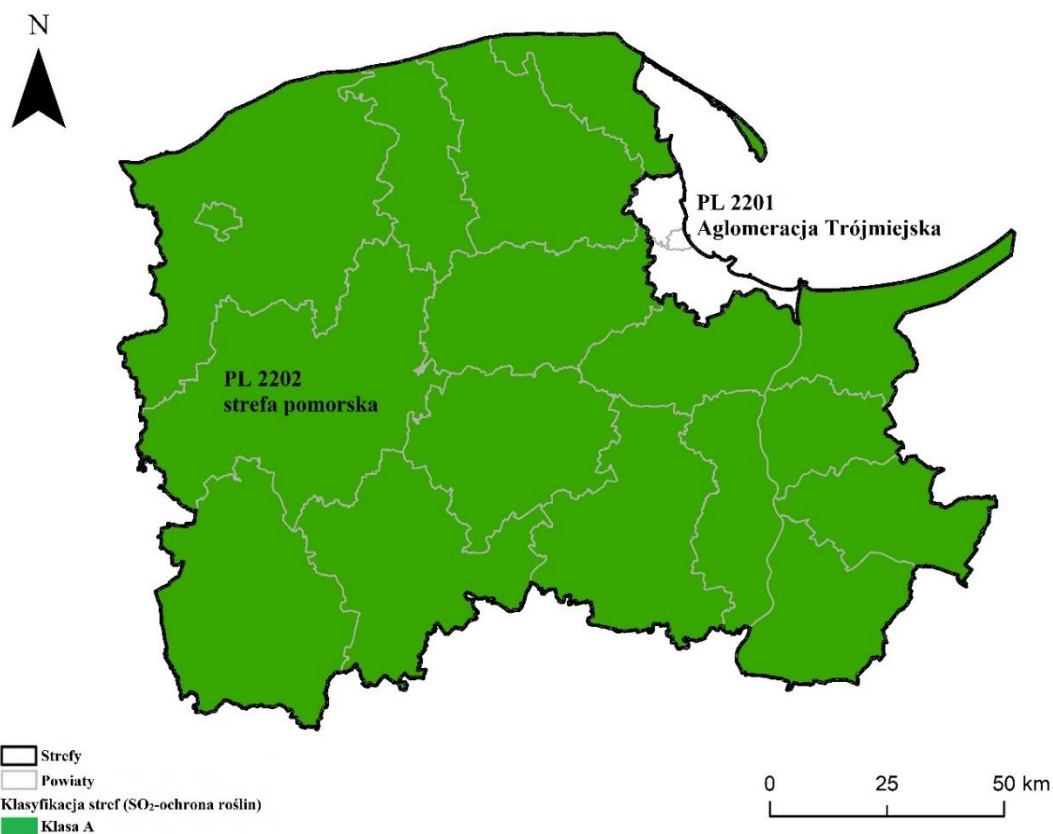
Poziomy stężenie dwutlenku siarki oceniane pod kątem ochrony roślin monitorowane były w strefie pomorskiej, na stacji w Liniewku Kościerskim oraz na stacji w Łebie. Wartość stężeń średniorocznych na tych stacjach nie przekroczyły poziomu dopuszczalnego, w związku z tym strefa pomorska otrzymała klasę A. Na obu stanowiskach dotrzymane były poziomy dopuszczalne, zarówno dla pory zimowej, jak i w całym roku kalendarzowym (tab. 30 , rys. 7.50 i 7.52).

Tabela 7.30. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej SO₂ - ochrona roślin [źródło: GIOŚ]

L.p.	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



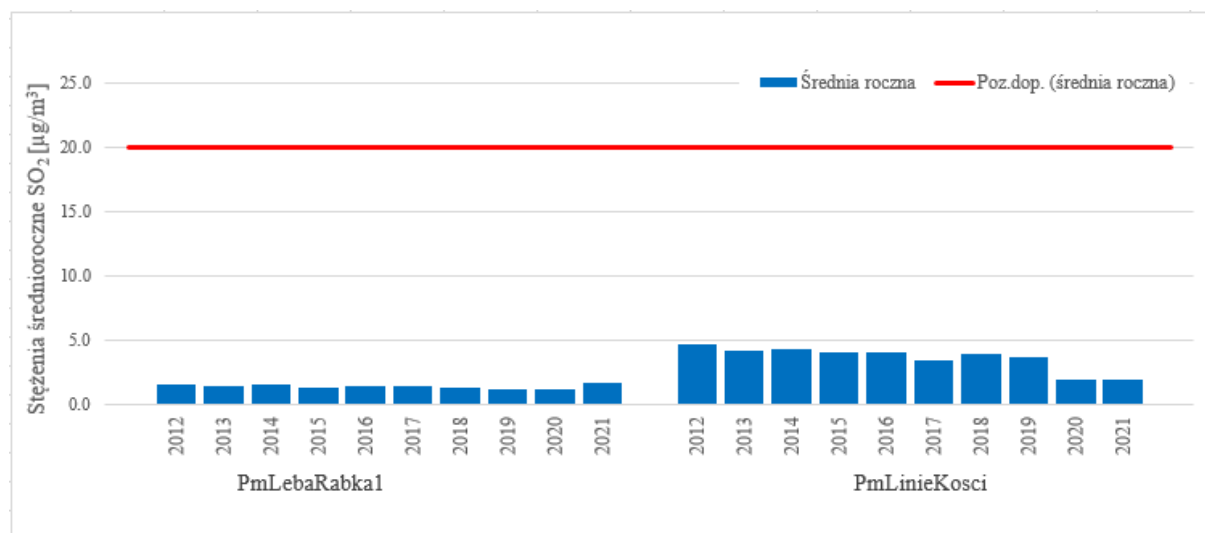
Rysunek 7.50. Klasyfikacja stref w województwie pomorskim dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]



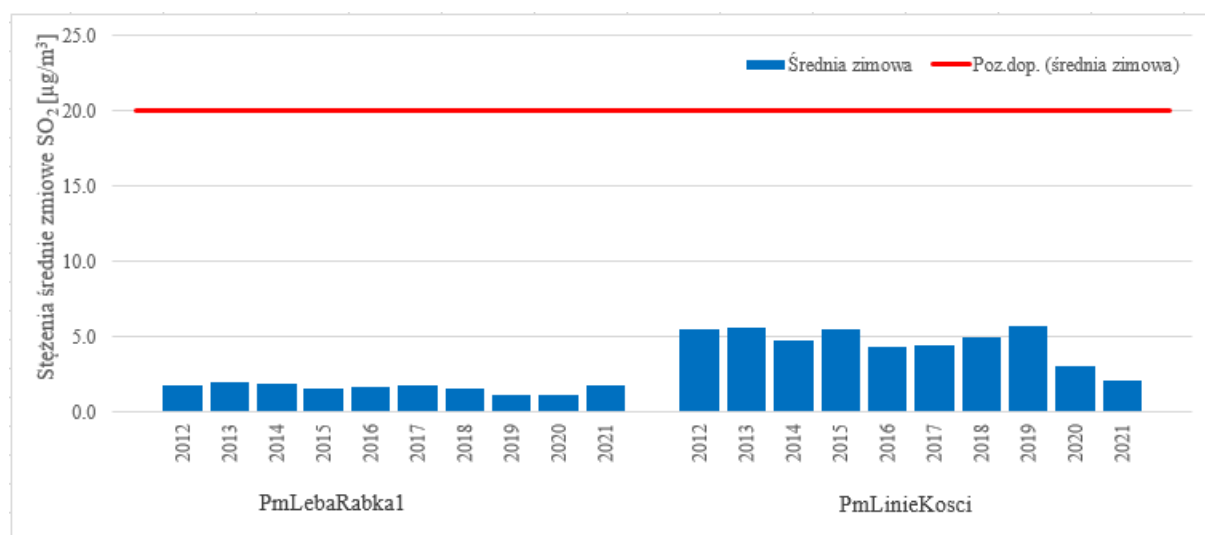
Rysunek 7.51. Klasyfikacja stref w województwie pomorskim dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania – pora zimowa, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.31. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów SO₂ na potrzeby oceny pod kątem ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]	Śr. zimowa Sw [µg/m ³]
1	PL2202	strefa pomorska	PmLebaRabka1	Łeba, IMGW	manualny	99	2	2
2	PL2202	strefa pomorska	PmLinieKosci	Liniewko Kościerskie	automatyczny	98	2	2



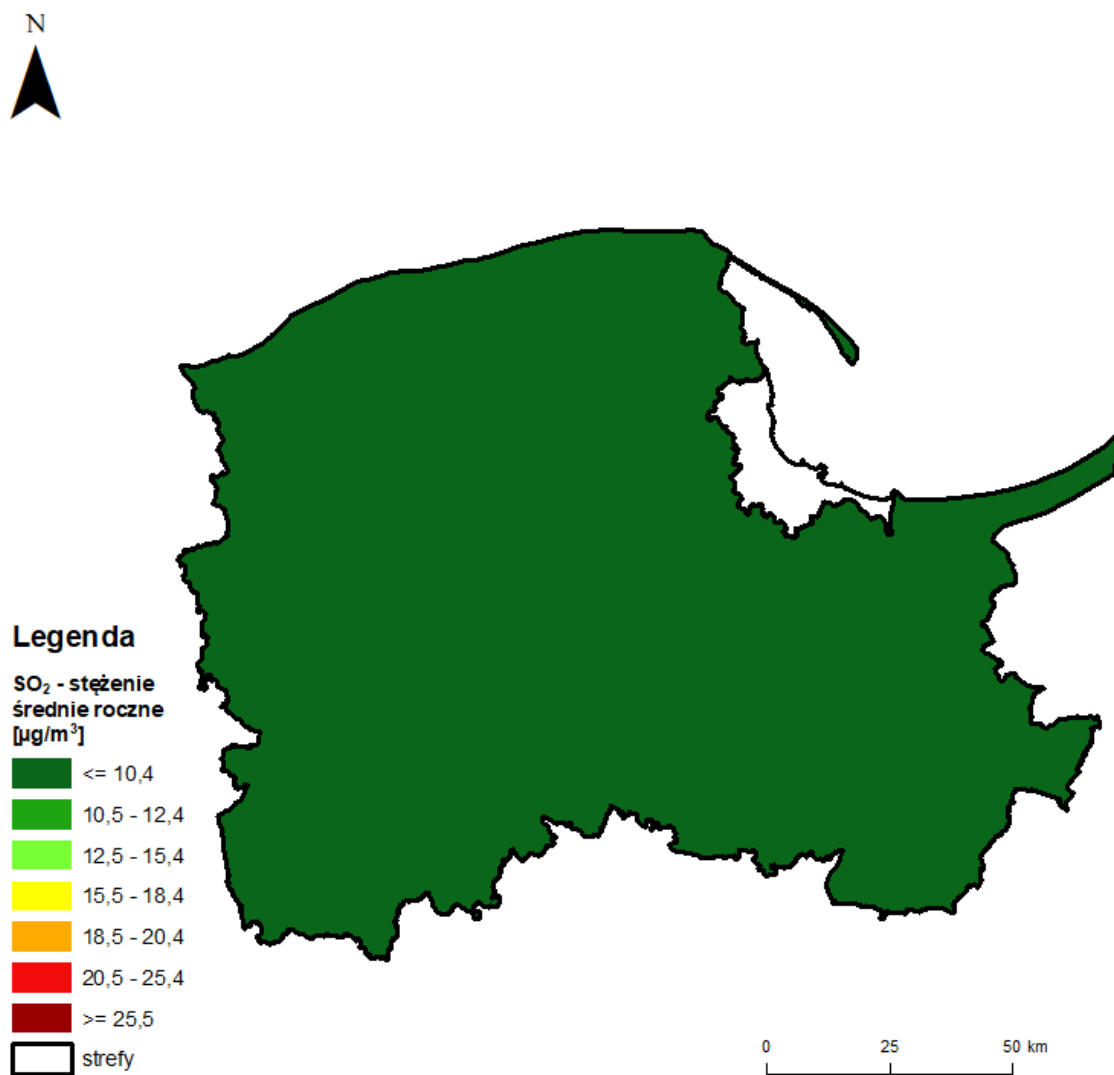
Rysunek 7.52. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń dwutlenku siarki na stanowisk pomiarowych w województwie pomorskim uwzględnionych w ocenie pod kątem ochrony roślin na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]



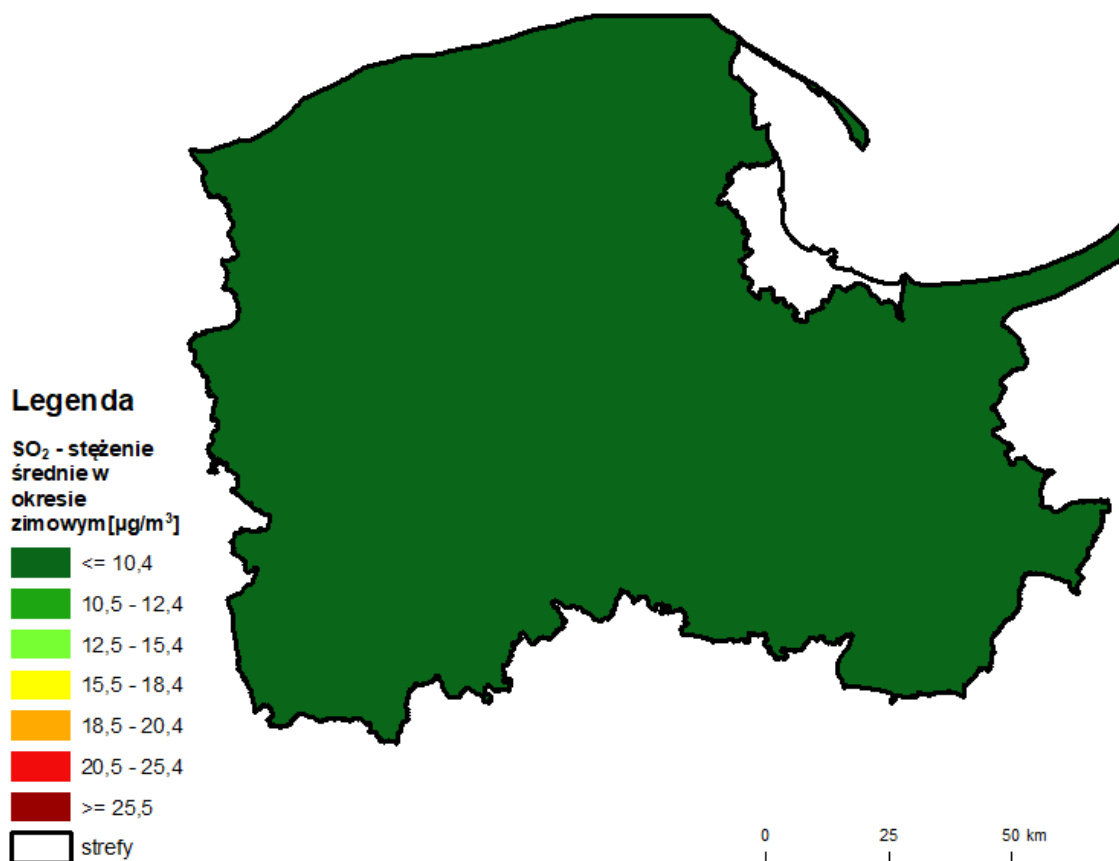
Rysunek 7.53. Przebieg wartości stężeń średnich dwutlenku siarki dla pory zimowej na stanowiskach pomiarowych w województwie pomorskim uwzględnionych w ocenie pod kątem ochrony roślin na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

Na przestrzeni lat, średnioroczne stężenia SO_2 utrzymują się na poziomie 1-5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. W roku oceny na stacji w Liniewku Kościerskim zaobserwowano najniższe stężenia od początku prowadzenia pomiarów. Na stacji w Łebie widać natomiast wzrost stężenia w porównaniu do lat ubiegłych (rys. 7.23 i rys. 7.53).

Średnio roczne stężenie dwutlenku siarki SO_2 , oszacowane na podstawie modelowania matematycznego, w całym województwie utrzymuje się poniżej stężenia 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (rys. 7.54). W okresie zimowym, stężenia tego zanieczyszczenia nie odbiegają od średniej rocznej i przedstawiają się na takim samym poziomie (rys. 7.55).



Rysunek 7.54. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego dwutlenku siarki w województwie pomorskim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



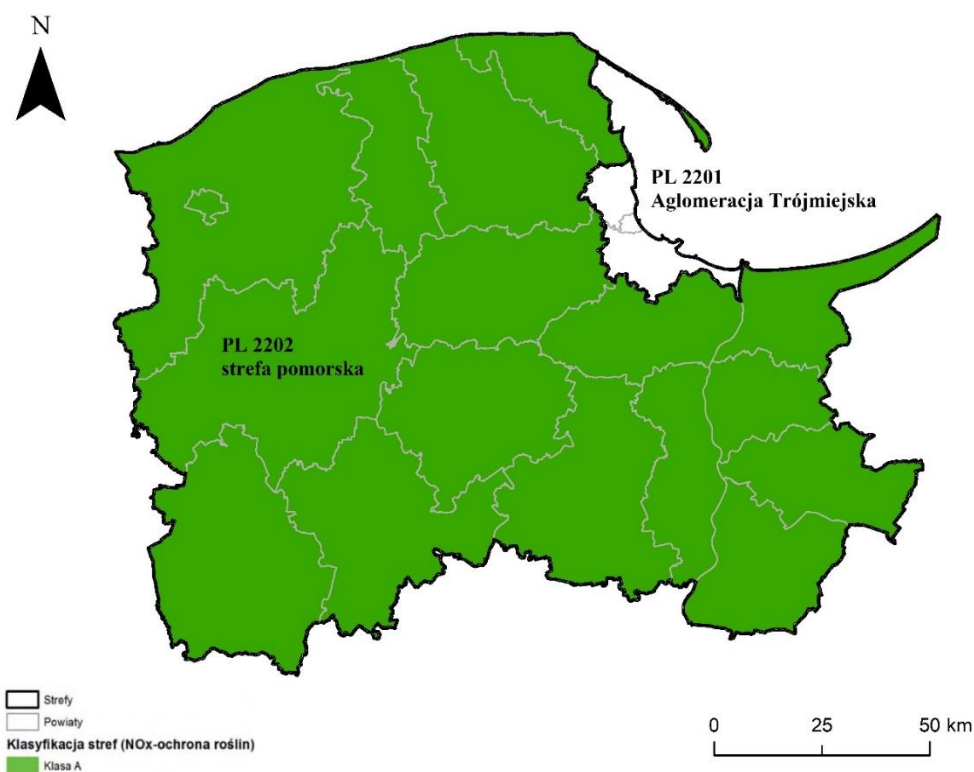
Rysunek 7.55. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego dwutlenku siarki dla pory zimowej w województwie pomorskim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

7.2.2. Tlenki azotu (NO_x)

Poziomy stężenie tlenków azotu oceniane pod kątem ochrony roślin monitorowane były na stacji w Liniewku Kościerskim. Stężenia średnioroczne nie przekroczyły poziomu dopuszczalnego (30 µg/m³) w związku z czym strefa pomorska otrzymała klasę A (tab. 7.32 i rys. 7.56).

Tabela 7.32. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej NO_x - ochrona roślin [źródło: GIOŚ]

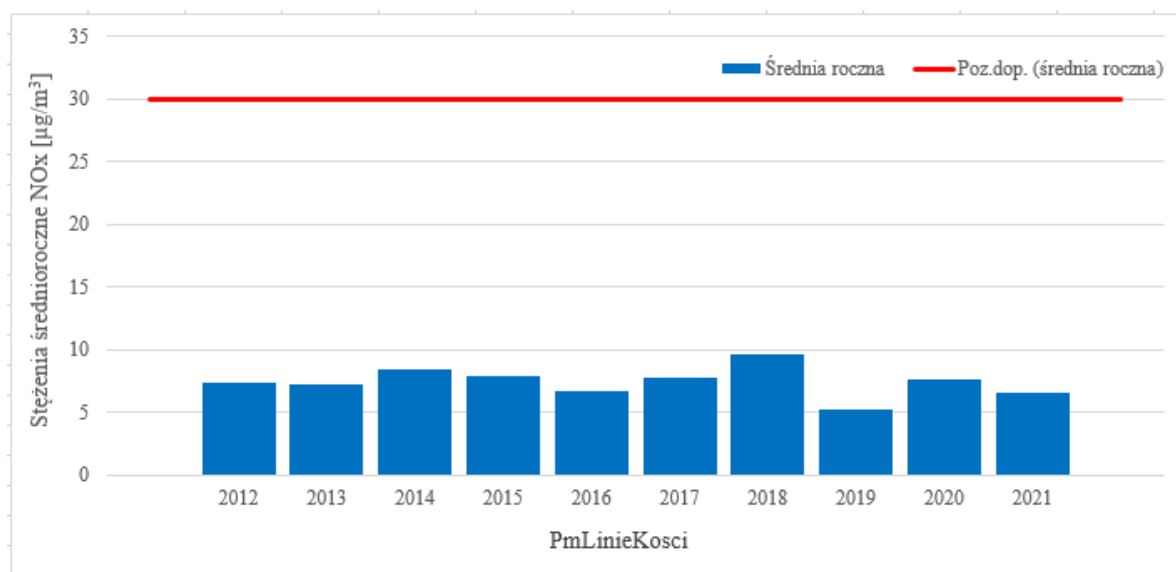
L.p.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla NO _x
1	strefa pomorska	PL2202	A



Rysunek 7.56. Klasyfikacja stref w województwie pomorskim dla tlenków azotu dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

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

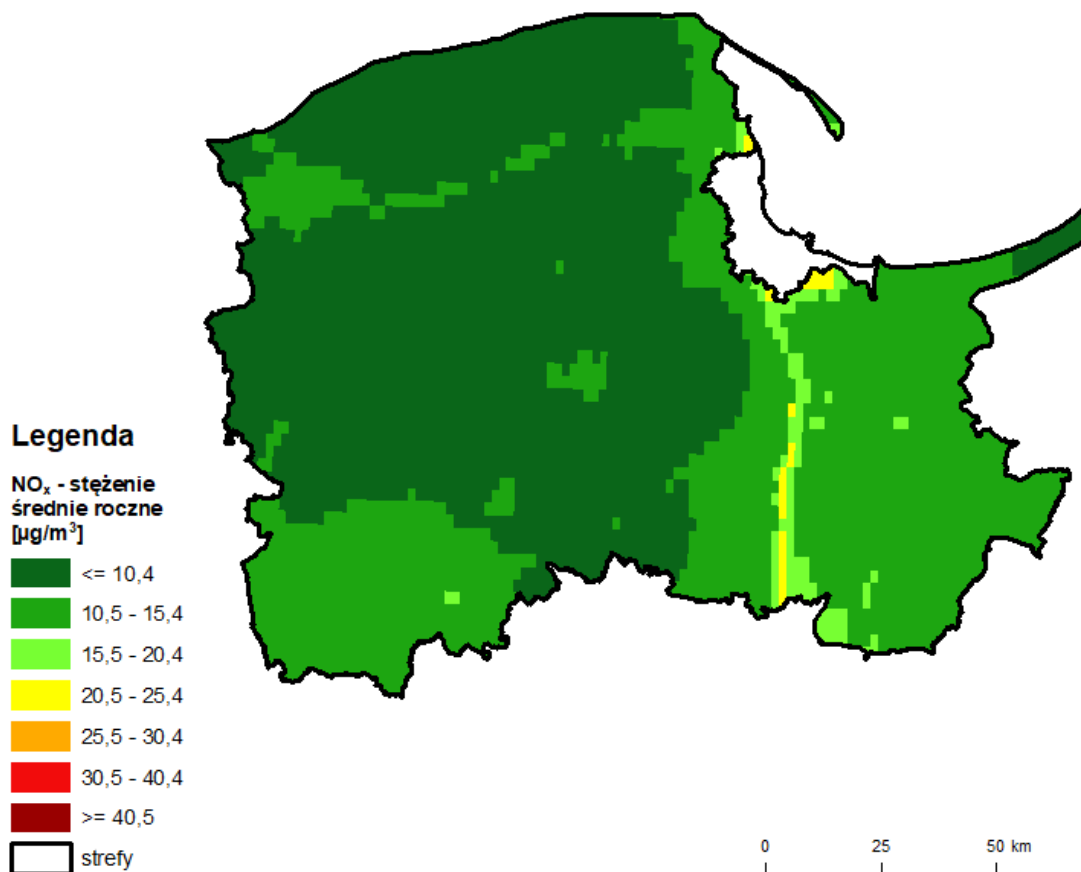
L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]
1	PL2202	strefa pomorska	PmLinieKosci	Liniewko Kościerskie	automatyczny	99	7



Rysunek 7.57. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń tlenków azotu na stanowisku pomiarowym Liniewko Kościerskie w województwie pomorskim uwzględnionych w ocenie pod kątem ochrony roślin na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

Średnioroczne stężenia NO_x na stacji w Liniewku Kościerskim utrzymują się na niskim poziomie nie przekraczając wartości $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ od początku prowadzenia pomiarów (rys. 7.57).

Do wyznaczenia rozkładu stężeń średnio rocznych tlenków azotu NO_x , wykorzystano obiektywne szacowanie w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB (rys. 7.58). Na większości województwa stężenia mieszają się w zakresie od 10 do $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Na obszarze autostrady A1 wartość ta wzrasta do $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Rysunek 7.58. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego tlenków azotu w województwie pomorskim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

7.2.3. Ozon (O₃)

W roku 2021 ocenę jakości powietrza pod kątem zanieczyszczenia ozonem dla kryteriów określonych ze względu na ochronę roślin, oparto na wynikach pomiarów wykonywanych na dwóch stacjach tła pozamiejskiego, a także na wynikach modelowania oraz obiektywnego szacowania na podstawie wyników modelowania matematycznego.

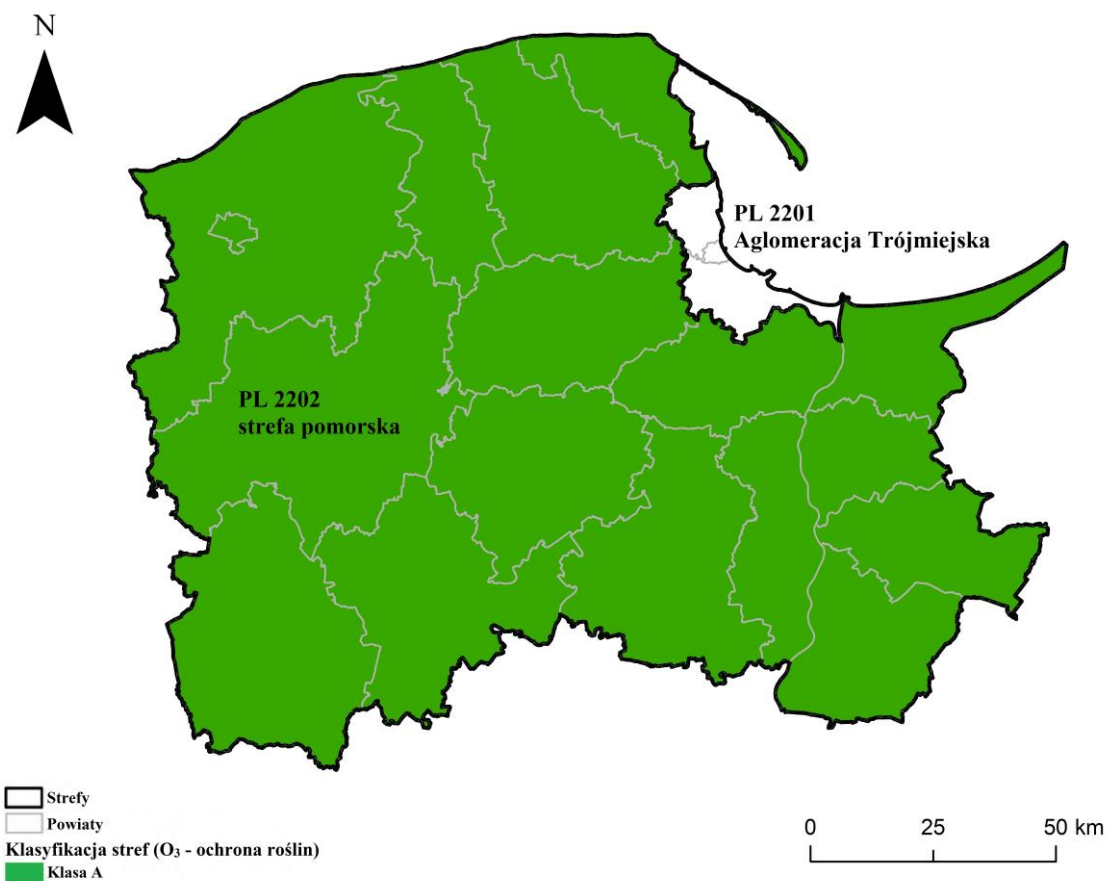
Wyniki pomiarów ozonu uzyskane w roku 2021 na stanowiskach pomiarowych w Łebie i w Liniewku Kościerskim wskazuje na brak przekroczeń w strefie pomorskiej poziomu docelowego określonego pod kątem ochrony roślin. Poziom docelowy określony jest na podstawie wskaźnika AOT40 – uśrednionego dla okresu 5 lat, który nie przekroczył wartości 18 000 µg/m³*h. Strefa pomorska dla kryterium poziomu docelowego pod kątem ochrony roślin otrzymała klasę A (tab. 34).

Wyniki pomiarów ozonu na stacjach w strefie pomorskiej przekroczyły wartości dla drugiego kryterium oceny tj. poziomu celu długoterminowego, strefa została zakwalifikowana

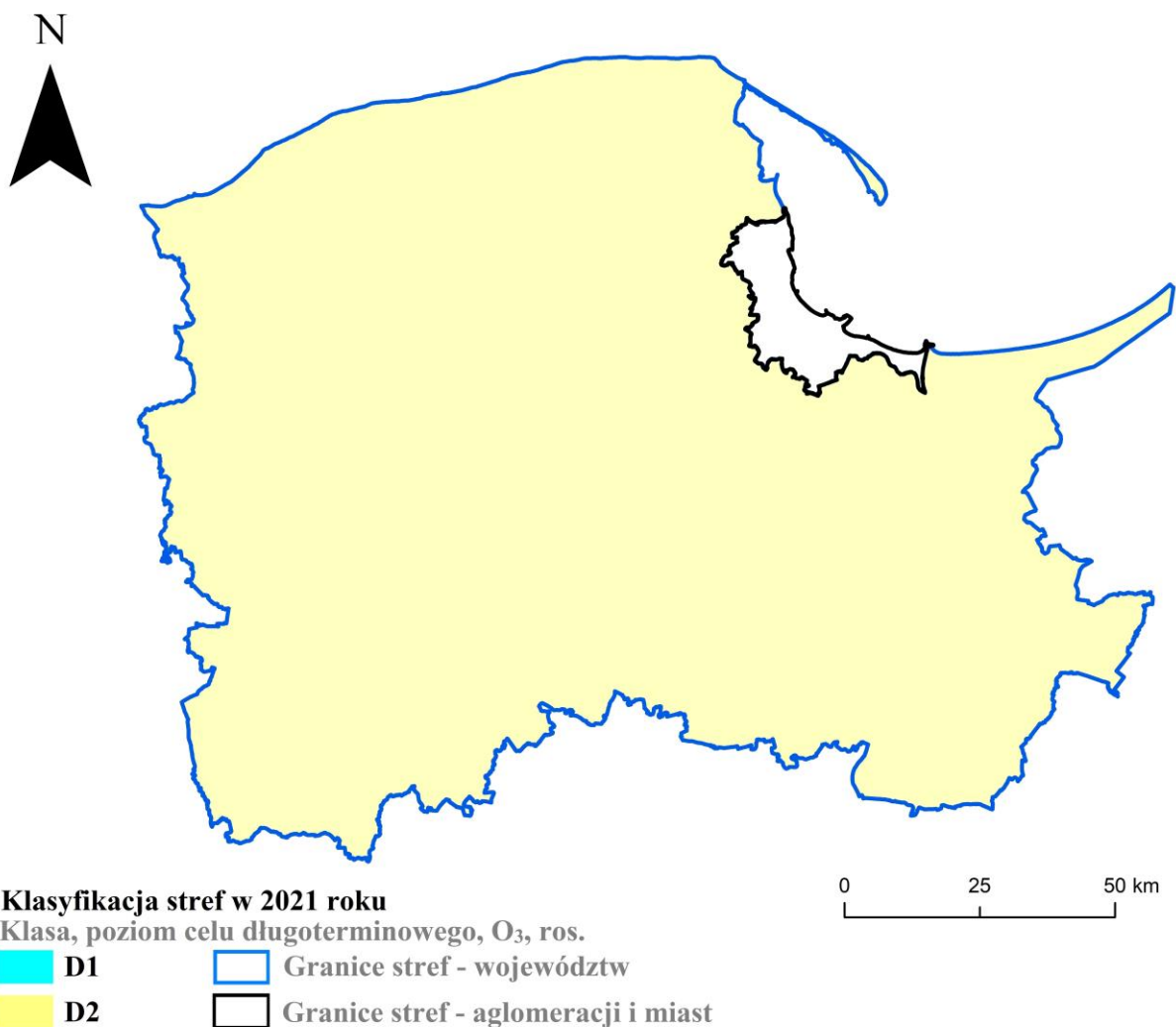
do klasy D2. Poziom celu długoterminowego oznacza osiągnięcie wartości AOT40 w roku oceny, wynoszącego $6\ 000\ \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$.

Tabela 7.34. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej O₃ - ochrona roślin [źródło: GIOŚ]

L.p.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla O ₃ wg poziomu docelowego	Klasa strefy dla O ₃ wg poziomemu celu długoterminowego
1	strefa pomorska	PL2202	A	D2



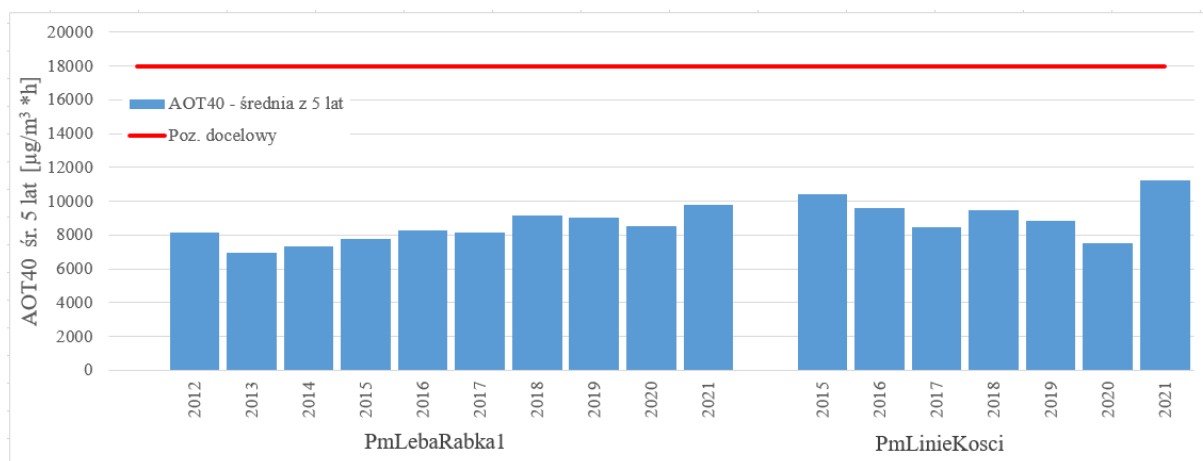
Rysunek 7.59. Klasyfikacja stref w województwie pomorskim dla ozonu dla wartości AOT40, z uwzględnieniem kryterium poziomu docelowego określonego w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]



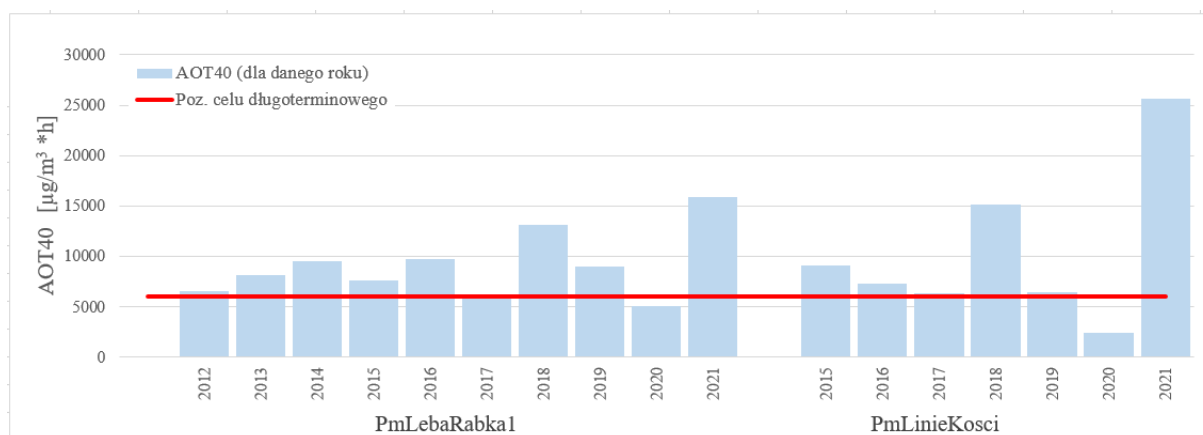
Rysunek 7.60. Klasyfikacja stref w województwie pomorskim dla ozonu dla wartości AOT40, z uwzględnieniem kryterium poziomu celu długoterminowego określonego w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.35. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów O₃ na potrzeby oceny pod kątem ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	AOT40 [µg/m ³ *h]	AOT 40 5L [µg/m ³ *h]
1	PL2202	strefa pomorska	PmLebaRabka1	Łeba, IMGW	automatyczny	100	15890	9797
2	PL2202	strefa pomorska	PmLinieKosci	Liniewko Kościerskie	automatyczny	99	25655	11219



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 docelowego w latach 2012 - 2021 (wartości uśrednione dla okresów 5-letnich) [źródło: GIOŚ]

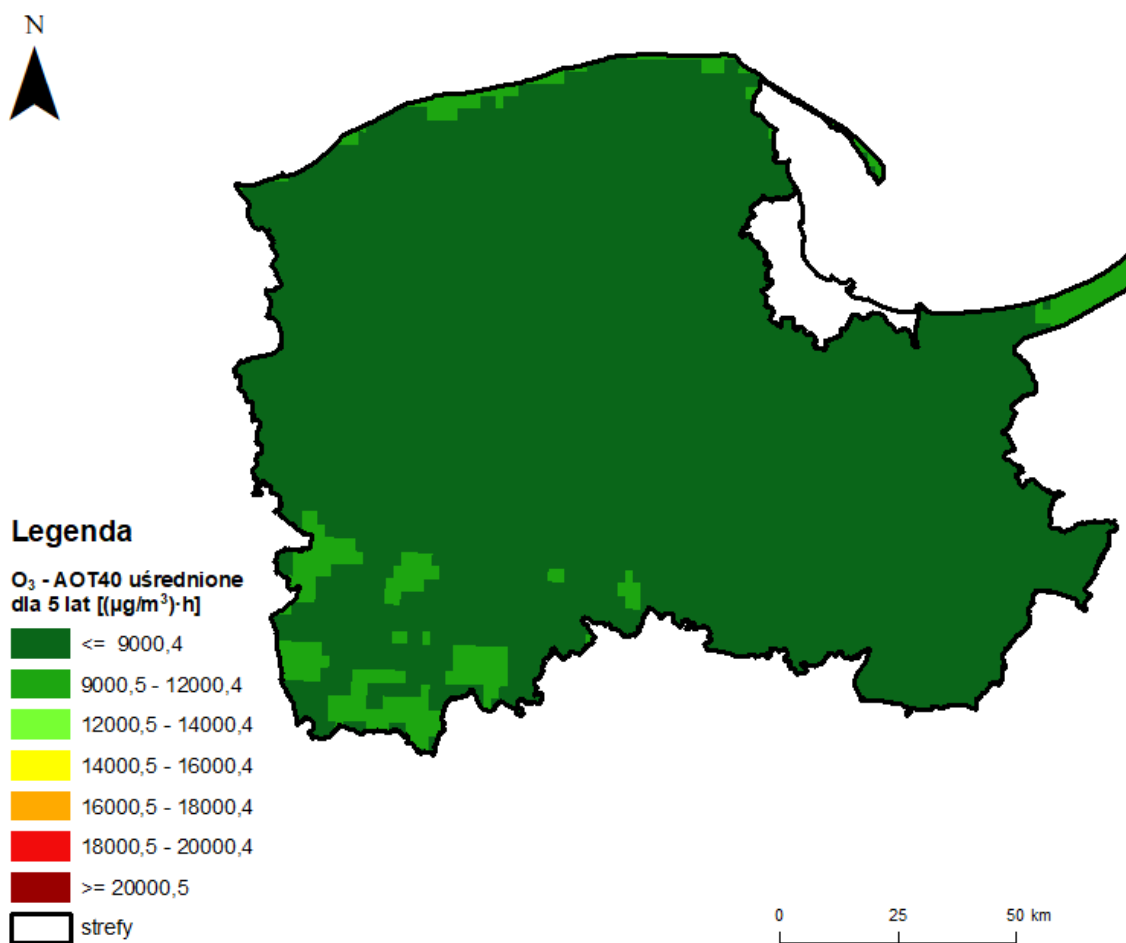


Rysunek 7.62. Przebieg wartości wskaźnika AOT40 dla ozonu na stanowiskach pomiarowych w województwie pomorskim, uwzględnionych w ocenie pod kątem ochrony roślin, na tle poziomu celu długoterminowego w latach 2012 - 2021 (wartości dla danego roku) [źródło: GIOŚ]

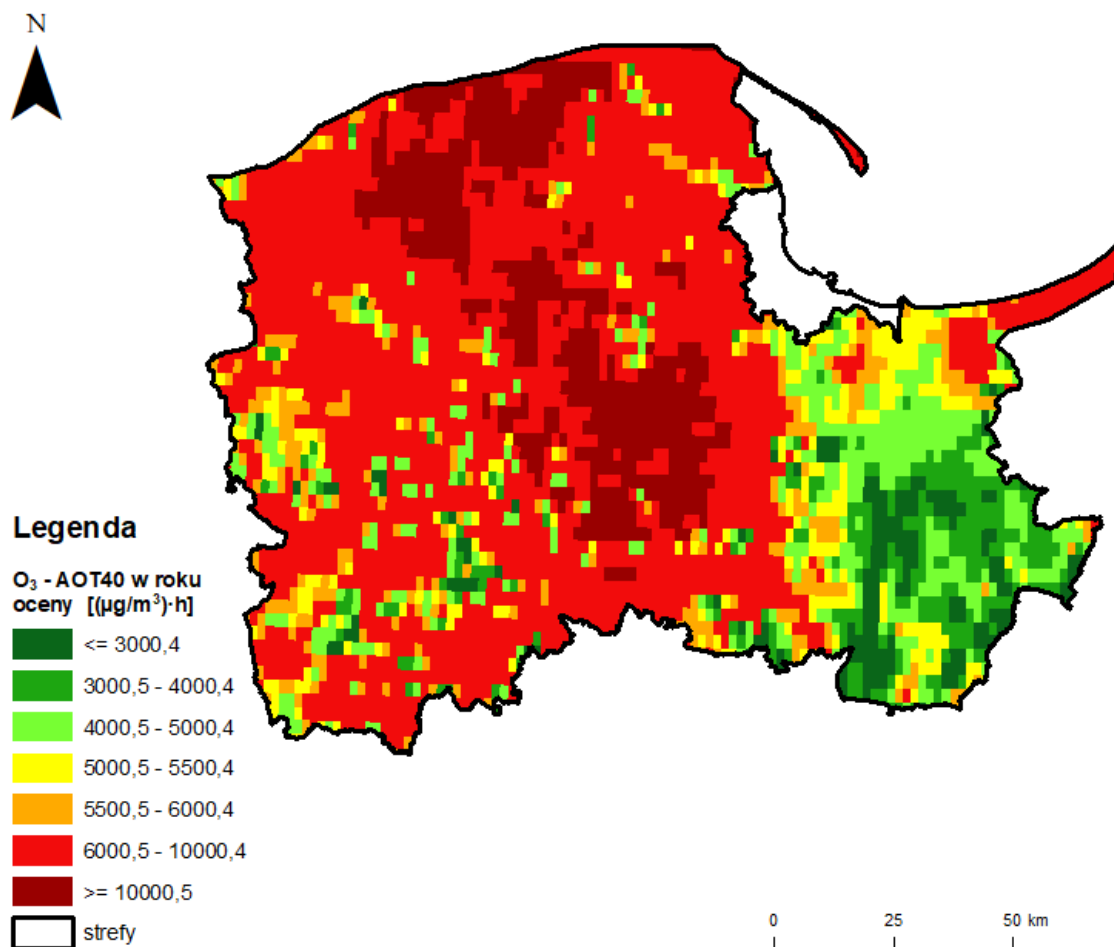
Pod kątem dotrzymania poziomu celu długoterminowego odnotowano znaczny wzrost stężeń względem lat ubiegłych. W porównaniu do roku 2020 na stacji w Łebie jest to kilkukrotny wzrost, natomiast dla stacji w Liniewku Kościerskim stężenie jest 10-krotnie większe w porównaniu do stężeń z roku 2020.

Na rysunku 7.63 przedstawiono rozkład przestrzenny wskaźnika AOT40 dla średniej z 5 lat, którego wartości mieściły się w przedziale od 9 000 do 20 000. Na rysunku 7.64 przedstawiony jest rozkład przestrzenny wskaźnika AOT40 w roku oceny. W tym wypadku zakres wartości wynosił od 3 000 do ponad 10 000.

W tabeli 7.39 zamieszczono informacje dotyczące łącznej powierzchni obszarów przekroczeń z podaniem procentowego udziału w całkowitej powierzchni strefy oraz łącznej liczby ludności zamieszkującej obszary przekroczeń z podaniem procentowego udziału w całkowitej liczbie mieszkańców strefy. Na rysunku 7.66 zamieszczono graficzną ilustrację zasięgów obszarów przekroczeń. Szczegółowa lista obszarów przekroczeń zamieszczona została w załączniku 1. *Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie pomorskim w 2021 roku.*



Rysunek 7.63. Rozkład przestrzenny wartości wskaźnika AOT40 uśrednionego dla okres 5 lat województwie pomorskim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

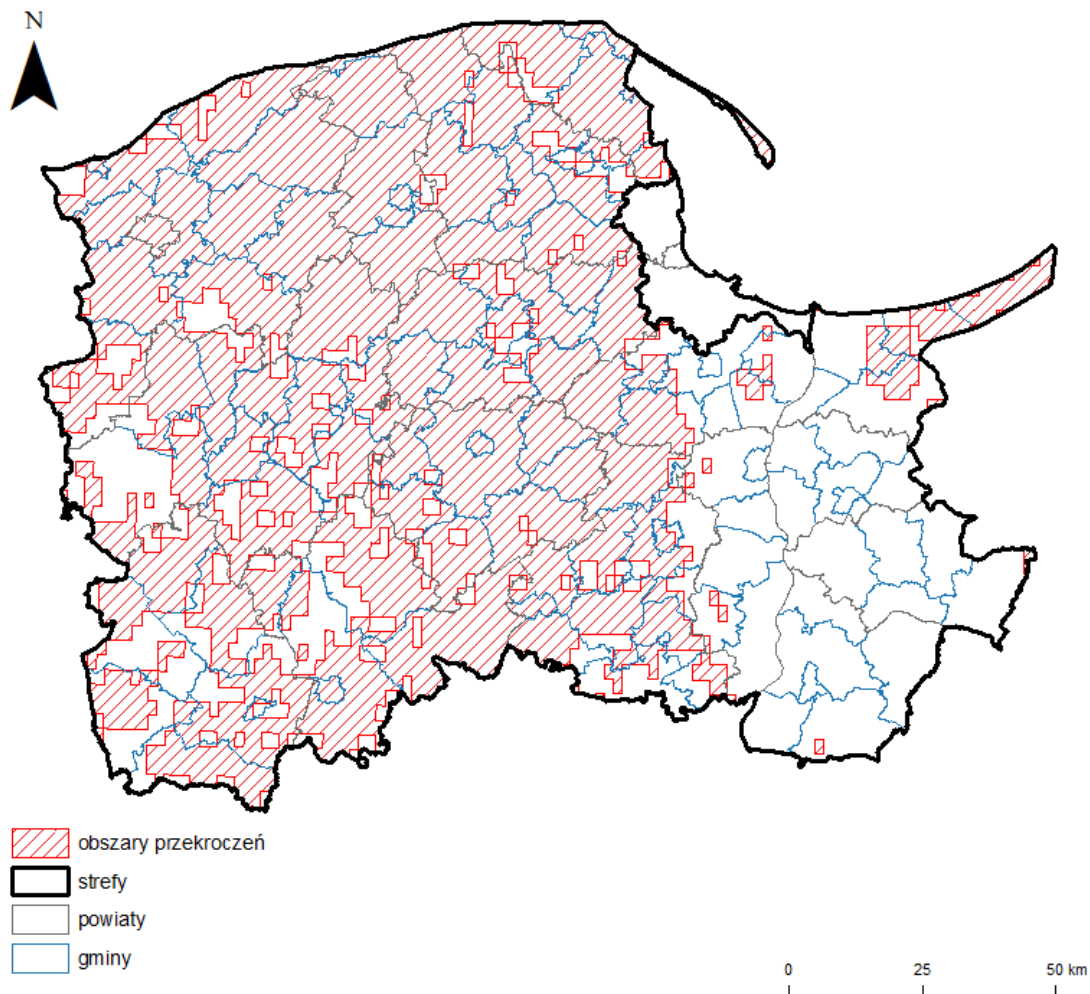


Rysunek 7.64. Rozkład przestrzenny wartości wskaźnika AOT40 w województwie pomorskim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Tabela 7.36. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu w roku 2021 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 docelowy	AOT40	11 782,1	65,8%	11 319,3

* 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 7.66. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu ustanowionego ze względu na ochronę roślin w województwie pomorskim w 2021 roku [źródło: GIOŚ]

7.2.4. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin

W strefie pomorskiej w odniesieniu do ochrony roślin, wystąpiło przekroczenie poziomu celu długoterminowego dla ozonu (O_3) na obu stacjach, na których były prowadzone pomiary, uzyskując klasę D2. Dla pozostałych zanieczyszczeń, dwutlenku siarki i tlenków azotu, dotrzymane zostały poziomy dopuszczalne, uzyskując klasę A (tab. 7.37).

Tabela 7.37. Klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin - klasyfikacja podstawowa (klasy: A, C) [źródło: GIOŚ]

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

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

8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia

Ocena jakości powietrza w województwie pomorskim w 2021 roku pod względem ochrony zdrowia wykazała przekroczenie poziomu dopuszczalnego w strefie - Aglomeracja Trójmiejska dla SO₂ oraz przekroczenie poziomu docelowego dla benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ w strefie pomorskiej. Dla ozonu nie został dotrzymany poziom celu długoterminowego.

Ocena jakości powietrza w województwie pomorskim w 2021 roku pod względem ochrony roślin, wykazała przekroczenie poziomu celu długoterminowego dla ozonu.

Tabela 8.1. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń dla poszczególnych zanieczyszczeń w roku 2021 w województwie pomorskim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia
[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 [%]
Dwutlenek siarki SO₂ – ochrona zdrowia							
PL2201	Agglomeracja Trójmiejska	Poziom dopuszczalny	Śr. 1-godz.	10	2,4 %	22 036	2,9 %
B(a)P w pyłe zawieszonym PM₁₀ – ochrona zdrowia							
PL2202	strefa pomorska	Poziom docelowy	Średnia roczna	605,8	3,4 %	521 798	32,7 %
Ozon – ochrona zdrowia							
PL2201	Agglomeracja Trójmiejska	Poziom celu długoterminowego	Śr. 8-godz.	316	76,3 %	529 910	70 6 %
PL2202	strefa pomorska	Poziom celu długoterminowego	Śr. 8-godz	10 161,2	56,7 %	1 082 135	67,8 %

Tabela 8.2. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń dla poszczególnych zanieczyszczeń w roku 2021 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	11 782,1	65,8 %	11 319,3

* 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

W rocznej ocenie jakości powietrza wykonanej dla województwa pomorskiego za 2021 rok wykorzystano przede wszystkim wyniki pomiarów prowadzonych na stacjach monitoringu włączonych do sieci Państwowego Monitoringu Środowiska. Pomiary realizowane były z wykorzystaniem analizatorów automatycznych oraz stosując metody manualne laboratoryjne, zgodnie z obowiązującymi metodykami referencyjnymi. Sieć pomiarowa objęta jest systemem kontroli i zapewniania jakości, w ramach którego obowiązują odpowiednie procedury. Obejmują one: prowadzenie pomiarów, nadzór nad stacjami monitoringu, wyposażeniem i pracą laboratorium, przeprowadzanie kalibracji i porównań międzylaboratoryjnych, a także kontroli i weryfikacji uzyskiwanych wyników pomiarów.

Wszystkie wyniki pomiarów gromadzone są w bazie wojewódzkiej CAS, skąd automatycznie trafiają do **krajowej bazy danych monitoringu jakości powietrza JPOAT2,0**, będącej elementem Systemu Informatycznego Inspekcji Ochrony Środowiska **EKOINFONET**. Dane przetwarzane w systemie publikowane są za pomocą **Portalu Jakości Powietrza (<https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/home>) Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska**.

Jedną z podstaw wykonania oceny były również wyniki matematycznego modelowania przemian i transportu substancji w powietrzu, wykonanego w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym. Bezpośrednio w ocenie dla wybranych zanieczyszczeń wykorzystano dostarczone przez IOŚ-PIB informacje i dane w postaci map, wektorowych warstw przestrzennych. Zastosowana metodyka modelowania i analiz, została opisana w rozdziale 4.2. *System modelowania matematycznego*.

Do modelowania matematycznego wykonanego na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza za rok 2021 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.

Wszystkie wyniki pomiarów i informacje związane z wykonywaniem pomiarów jakości powietrza wykorzystane w niniejszej ocenie są gromadzone w systemie JPOAT2,0, dzięki któremu, jest możliwe wykonywanie złożonych analiz i przetwarzanie danych.

Wszelkie informacje dotyczące jakości powietrza w województwie pomorskim są dostępne na Portalu Jakości Powietrza GIOŚ pod adresem: <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/rwms/11> oraz w biuletynach, raportach i komunikatach oraz na stronie Fundacji ARMAG.

10. Podsumowanie oceny

Ocena jakości powietrza za rok 2021 dla województwa pomorskiego została wykonana na podstawie aktualnych przepisów prawa, przytoczonych w początkowej części opracowania, a także zgodnie z „Wytocznymi do wykonania oceny rocznej jakości powietrza w strefach za rok 2021 zgodnie z art. 89 ustawy – Prawo ochrony środowiska na podstawie obowiązującego prawa krajowego i UE”.

Ocenę wykonano na podstawie:

- wyników pomiarów stężeń zanieczyszczeń i ich porównania z obowiązującymi wartościami kryterialnymi,
- modelowania matematycznego transportu i przemian zanieczyszczeń w powietrzu,
- obiektywnego szacowania z wykorzystaniem wyników modelowania matematycznego, emisji sektorowych oraz innych danych.

Klasyfikację stref wykonano oddzielnie dla każdego zanieczyszczenia i każdej strefy, biorąc pod uwagę najwyższe stężenia zanieczyszczeń na obszarze podlegającym ocenie.

Wyniki modelowania transportu i przemian substancji w powietrzu oraz metoda obiektywnego szacowania z wykorzystaniem modelowania pozwoliły na określenie obszarów przekroczeń wartości normatywnych w poszczególnych strefach.

Ocena jakości powietrza pod kątem ochrony zdrowia ludzi za rok 2021, wykazuje istotną zmianę w odniesieniu do klasyfikacji stref za rok 2020, ze względu na przekroczenie poziomu dopuszczalnego dla SO₂ w Aglomeracji Trójmiejskiej. Obszar przekroczeń obejmuje 2,4% obszaru strefy - Aglomeracja Trójmiejska, co skutkuje narażeniem na ponadnormatywne stężenia dwutlenku siarki ok. 2,9% ludności tej strefy. Było to pierwsze przekroczenie poziomu dopuszczalnego dla dwutlenku siarki w województwie pomorskim. Konsekwencją wystąpienia przekroczenia jest konieczność przygotowania przez Zarząd Województwa Pomorskiego programu ochrony powietrza w odniesieniu do tego zanieczyszczenia.

Podobnie jak w roku 2020, do klasy C została zakwalifikowana strefa pomorska w odniesieniu do benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀. Obszar przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀, mimo że również obejmuje niewielki obszar (3,4% powierzchni strefy), to jednak udział ludności narażonej na ponadnormatywne stężenie tego zanieczyszczenia jest wysoki i wynosi ok. 1/3 mieszkańców strefy.

Ponadto, na obszarze większości województwa pomorskiego utrzymują się, podobnie jak w latach wcześniejszych, przekroczenia poziomu celu długoterminowego dla ozonu i dotyczy to zarówno oceny pod kątem ochrony zdrowia jak i ochrony roślin. W przypadku przekroczenia poziomu celu długoterminowego dla ozonu pod względem ochrony zdrowia, narażone jest około 68% mieszkańców strefy pomorskiej i 71% mieszkańców Aglomeracji Trójmiejskiej. Przekroczenia związane były z napływem tego zanieczyszczenia spoza województwa oraz z warunkami meteorologicznymi sprzyjającymi tworzeniu się ozonu w powietrzu.

11. Słownik skrótów i terminów użytych w opracowaniu

Skróty nazw aktów prawnych

ustawa - Prawo ochrony środowiska lub **ustawa - Poś** lub **Ustawa** – ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska - (Dz. U. z 2021 r. poz. 1973, z późn. zm.)

rozporządzenie MŚ - rozporządzenie Ministra Środowiska

rozporządzenie MKiŚ – rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska

rozporządzenie MKiŚ 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)

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

rozporządzenie MŚ w sprawie stref - rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz. U. z 2012 r. poz. 914)

rozporządzenie MŚ w sprawie sposobu obliczania wskaźników średniego narażenia - rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 września 2012 r. w sprawie sposobu obliczania wskaźników średniego narażenia oraz sposobu oceny dotrzymania pułapu stężenia ekspozycji (Dz. U. z 2012 r. poz. 1029) (*dla pyłu zawieszonego PM_{2,5}*)

rozporządzenie MKiŚ w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji - rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 13 listopada 2020 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz. U. 2020 r. poz. 2221)

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

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

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

Inne skróty i terminy

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

Klasy stref:

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

Oznaczenia grup metod wykorzystywanych w ocenie rocznej do określenia klasy strefy

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

Wartości kryterialne stężeń zanieczyszczeń powietrza:

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

Parametry statystyczne dotyczące stężeń:

- **S1** - stężenie 1-godzinne zanieczyszczenia
- **S8** - stężenie 8-godzinne (średnia krocząca, obliczana na podstawie stężeń 1-godz.), określane dla tlenku węgla i ozonu
- **S8max** – maksimum ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących (obliczanych ze stężeń 1-godzinnych) w ciągu roku kalendarzowego
- **S8max_d** – maksimum dobowe ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących obliczanych ze stężeń średnich jednogodzinnych; każdą wartość średnią ośmiogodzinną przypisuje się dobie, w której kończy się ośmiogodzinny okres uśredniania
- **S24** stężenie średnie dobowe zanieczyszczenia
- **Sa** - stężenie średnie roczne zanieczyszczenia
- **Sw** - stężenie średnie w sezonie zimowym; sezon zimowy obejmuje okres od 1 października roku poprzedzającego rok oceny do 31 marca w roku oceny
- **Smax** najwyższa wartość stężenia o rozważanym czasie uśredniania w roku
- **36 maks. (S24)** – trzydziesta szоста wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 24-godz. PM10 z okresu roku (tzw. trzydzieste szoste maksimum)
- **4 maks. (S24)** – czwarta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 24-godz. SO₂ z okresu roku (tzw. czwarte maksimum)
- **19 maks. (S1)** – dziewiętnasta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 1-godz. NO₂ z okresu roku (tzw. dziewiętnaste maksimum)
- **25 maks. (S1)** – dwudziesta piąta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 1-godz. SO₂ z okresu roku (tzw. dwudzieste piąte maksimum)
- **L>350 (S1)** – liczba godzin ze stężeniem średnim 1-godzinnym większym od 350 µg/m³
- **L>125 (S24)** – liczba dni ze stężeniem średnim 24-godzinnym większym od 125 µg/m³
- **SXY,Z** - percentyl na poziomie XY,Z% z serii pomiarów o określonym czasie uśredniania wyników – jest to wartość stężenia o określonym czasie uśredniania, której nie przekracza XY,Z% wyników pomiarów o tym czasie uśredniania w serii rocznej (np. percentyl S90,4 ze stężeń dobowych oznacza wartość stężenia 24godzinnego, której nie przekracza 90,4% wyników pomiarów dobowych w serii rocznej)
- **AOT40** - wskaźnik określający zanieczyszczenie powietrza ozonem, obliczany dla okresu maj-lipiec jako suma różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym

w $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a wartością $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8:00 a 20:00 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$

- **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 1.

Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie pomorskim w 2021 roku

Ocena pod kątem ochrony zdrowia

Zanieczyszczenie: **SO₂**, Typ normy: **poziom dopuszczalny** [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	Aglomeracja Trójmiejska	Poziom dopuszczalny	SYT_2021_PM_W1_PL2201_SO2_OZ_PD_Go dzin_przegr_1	Aglomeracja Trójmiejska	Obszary przekroczeń są położone głównie w rejonie dzielnicy przemysłowej Gdańska – Przeróbka, Młyniska, Stocznia.	10,0	22 036	Awaryjna emisja z zakładu przemysłowego

Zanieczyszczenie: **B(a)P**, 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	Średnia roczna	SYT_2021_PM_W1_PL2202_B(a)P(PM10)_OZ_PDC_Śr.roczna_1	strefa pomorska	Obszary przekroczeń są położone głównie w rejonie średnich i większych miejscowości oraz na terenach pozamiejski. Przekroczenie objęło obszary miejskie, podmiejskie oraz pozamiejskie.	605,8	521 798	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków

Zanieczyszczenie: **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_2021_PM_W1_PL2201_O3_OZ_PCDT_Dni_przekr_1	Aglomeracja Trójmiejska	Obszar przekroczeń obejmuje prawie całą aglomerację trójmiejską	316,0	529 910	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy i kraju
PL2202	strefa pomorska	Śr. 8-godz.	SYT_2021_PM_W1_PL2202_O3_OZ_PCDT_Dni_przekr_1	strefa pomorska	Obszar obejmuje ponad połowę obszaru strefy pomorskiej	10 161,2	1 082 135	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy i kraju

Ocena pod kątem ochrony roślin

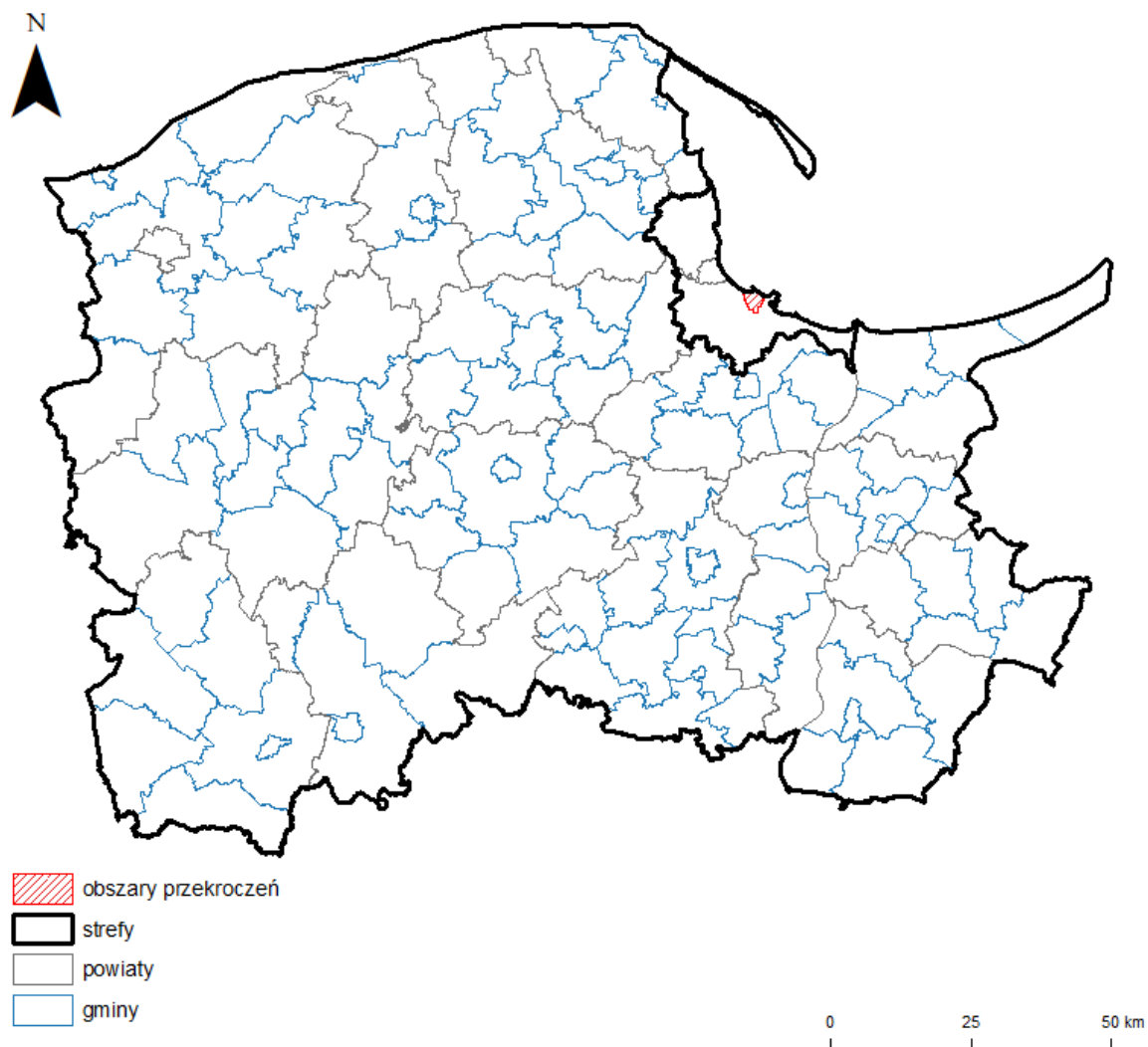
Zanieczyszczenie: **O₃**, Typ normy: **poziom celu długoterminowego** [źródło: GIOŚ]

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_2021_PM_W1_PL2202_O3_OR_PCDT_AOT40-R_1	strefa pomorska	Przekroczenie objęło dużą część strefy pomorskiej	11 782,1	11 319,3	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 Roślin	O ₃	Poziom celu długoterminowego	PL2202	strefa pomorska	AOT40	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); Dębica Kaszubska (w); Gardeja (w); Gniew (mw); Gniewino (w); Główczyce (w); Hel (m); Jastarnia (mw); Karsin (w); Kartuzy (mw); Koczała (w); Kolbudy (w); Konarzyny (w); Kosakowo (w); Kościerzyna (m); Kościerzyna (w); Kołczygłowy (w); Krokowa (w); Krynica Morska (m); Kępice (mw); Linia (w); Liniewo (w); Lipnica (w); Lipusz (w); Lubichowo (w); Luzino (w); Lębork (m); Miastko (mw); Morzeszczyn (w); Nowa Karczma (w); Nowa Wieś Lęborska (w); Nowy Dwór Gdański (mw); Osieczna (w); Osiek (w); Parchowo (w); Pelplin (mw); Potęgowo (w); Pruszcz Gdański (w); Przechlewo (w); Przodkowo (w); Przywidz (w); Puck (m); Puck (w); Reda (m); Rumia (m); Rzeczenica (w); Sierakowice (w); Skarszewy (mw); Skórcz (m); Skórcz (w); Smołdzino (w); Smętowo Graniczne (w); Somonino (w); Stara Kiszewa (w); Starogard Gdański (m); Starogard Gdański (w); Stary Dzierżoń (w); Stegna (w); Studzienice (w); Steżyca (w); Suchy Dąb (w); Sulęczyno (w); Szemud (w); Sztutowo (w); Słupsk (m); Słupsk (w); 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)
Ochrona Zdrowia	B(a)P(PM 10)	Poziom docelowy	PL2202	strefa pomorska	Średnia roczna	Bytów (mw); Chmielno (w); Debrzno (mw); Dziemiany (w); Kaliska (w); Kościerzyna (w); Kwidzyn (m); Nowa Wieś Lęborska (w); Pelplin (mw); Starogard Gdański (w); Sztum (mw); Tczew (w); Zblewo (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); Czersk (mw); Damnica (w); Dziemiany (w); Dzierżoń (mw); Dębica Kaszubska (w); Gardeja (w); Gniew (mw); Gniewino (w); Główczyce (w); Hel (m); Jastarnia (mw); Kaliska (w); Karsin (w); Kartuzy (mw); Kobylnica (w); Kolbudy (w); Konarzyny (w); Kosakowo (w); Kościerzyna (m); Kościerzyna (w); Kołczygłowy (w); Krokowa (w); Krynica Morska (m); Kwidzyn (m); Kwidzyn (w); Lichnowy (w); Linia (w); Liniewo (w); Lipnica (w); Lipusz (w); Lubichowo (w); Luzino (w); Lębork (m); Malbork (m); Malbork (w); 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 (w); Przechlewo (w); Przodkowo (w); Przywidz (w); Pszczółki (w); Puck (m); Puck (w); Reda (m); Rumia (m); Ryjewo (w); Sadlinki (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 Dzierżoń (w); Stary Targ (w); Stegna (w); Studzienice (w); Steżyca (w); Subkowy (w); Suchy Dąb (w); Sulęczyno (w); Szemud (w); Sztum (mw); Sztutowo (w); Słupsk (m); Słupsk (w); Tczew (m); Tczew (w); Trzebielino (w); Trąbki Wielkie (w); Ustka (m); Ustka (w); Wejherowo (m); Wejherowo (w); Wicko (w); Władysławowo (mw); Zblewo (w); Łeba (m); Łęczyce (w); Żukowo (mw)
SO ₂	Poziom dopuszczalny	PL2201	Aglomeracja Trójmiejska	Śr. 1-godz.	Gdańsk (m)	

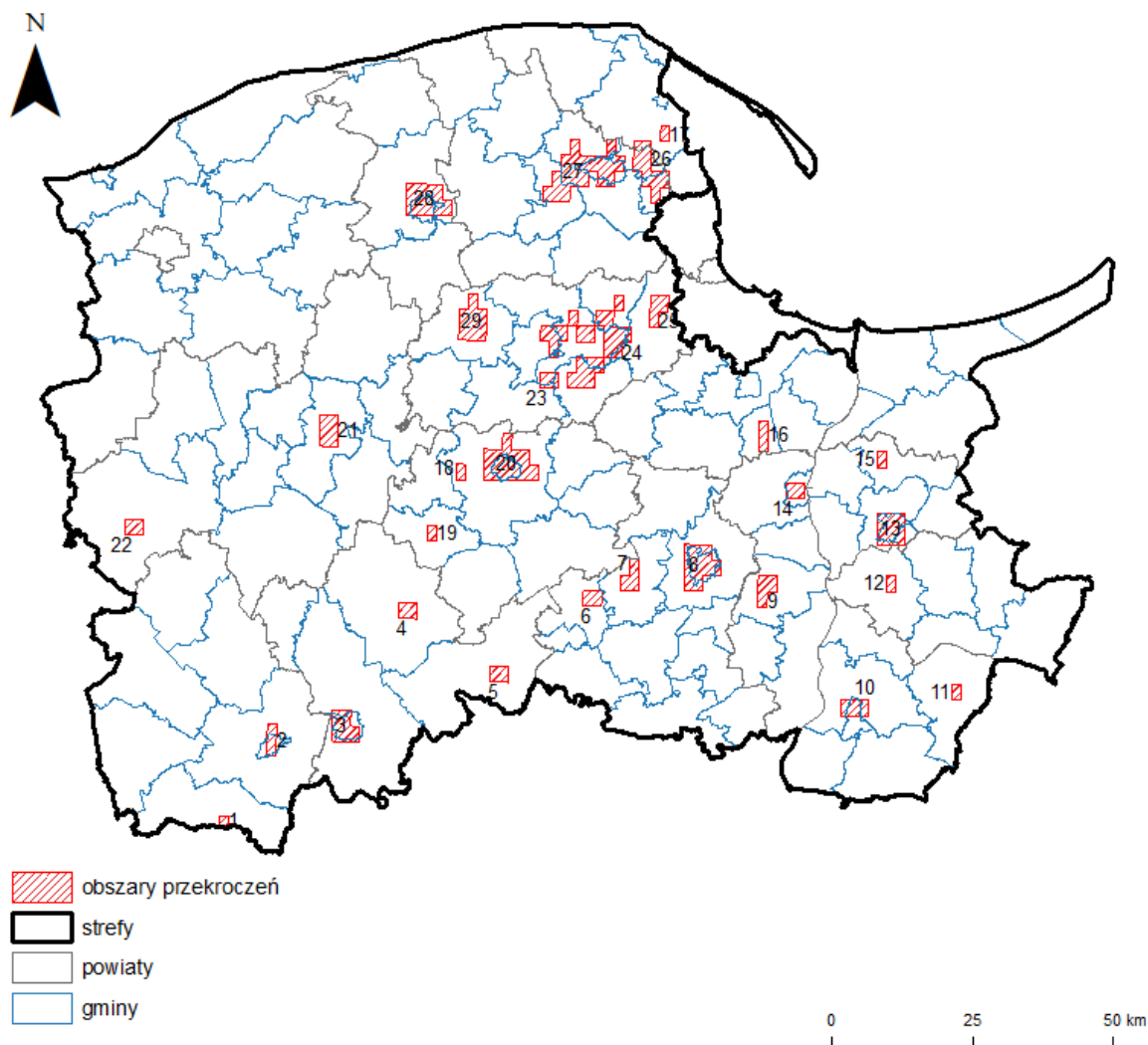
(m) – gmina miejska, (w) – gmina wiejska, (mw) – gmina miejsko-wiejska



Rysunek 1. Zasięg obszarów przekroczeń dobowego poziomu dopuszczalnego dwutlenku siarki określonego ze względu na ochronę zdrowia w województwie pomorskim w 2021 roku [źródło: GIOŚ]

Tabela 1. Informacja dotycząca oszacowanej powierzchni podobszaru przekroczenia dobowego poziomu dopuszczalnego dwutlenku siarki określonego ze względu na ochronę zdrowia w województwie pomorskim w 2021 roku [źródło: GIOŚ]

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
Aglomeracja Trójmiejska	1	10	22 036

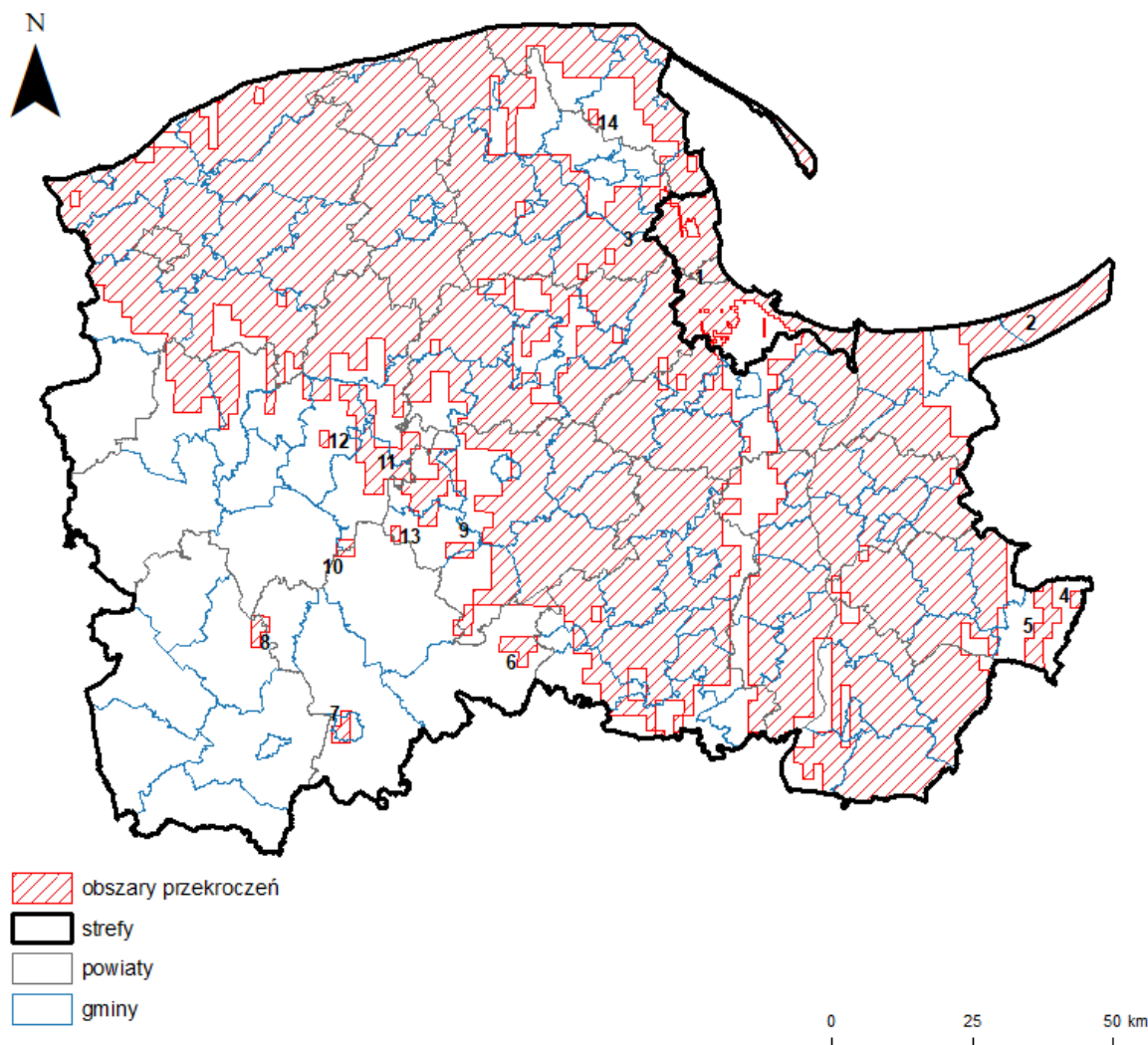


Rysunek 2. Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 w województwie pomorskim w 2021 roku [źródło: GIOŚ]

Tabela 2. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu w 2021 roku [źródło: GIOŚ]

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
strefa pomorska	1	3,2	521 798
	2	9,2	
	3	22,9	
	4	9,1	
	5	9,2	
	6	9,1	
	7	13,7	
	8	41	
	9	13,7	

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
	10	13,8	
	11	4,6	
	12	4,6	
	13	27,3	
	14	9,1	
	15	4,5	
	16	9,1	
	17	4,5	
	18	4,5	
	19	4,6	
	20	54,5	
	21	18,2	
	22	9,1	
	23	9,1	
	24	94,9	
	25	13,5	
	26	35,9	
	27	80,8	
	28	40,5	
	29	31,6	

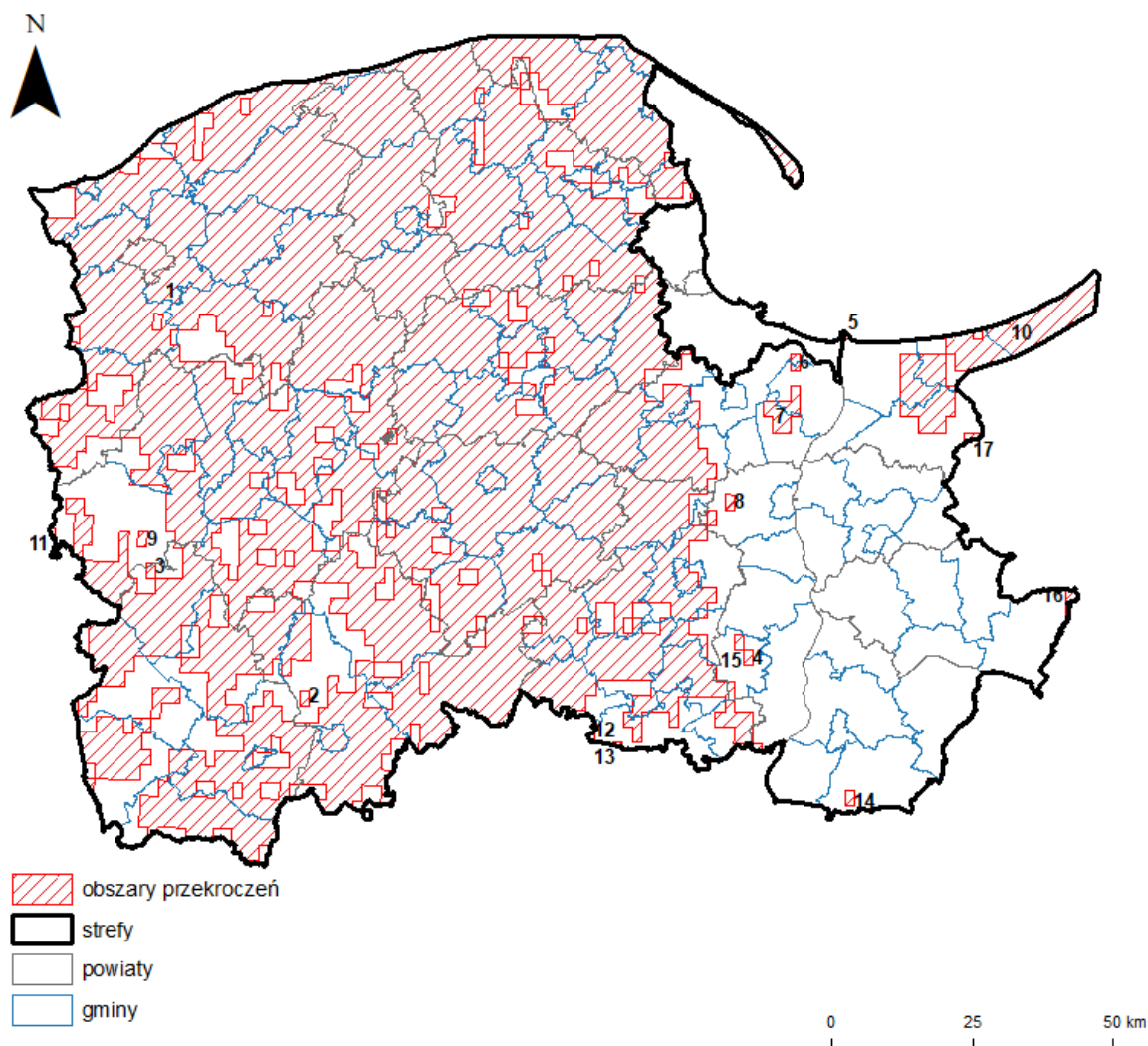


Rysunek 3. Zasięg podobszarów przekroczeń dobowego poziomu celu długoterminowego ozonu O_3 w roku 2021 w województwie pomorskim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

Tabela 3. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu O_3 w roku 2021 w województwie pomorskim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
Aglomeracja Trójmiejska	1	316,4	529 910
Strefa pomorska	2	179,9	1 082 135
	3	10 161,20	
	4	6,1	
	5	47,6	
	6	22,9	
	7	13,8	
	8	13,7	

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
	9	13,7	
	10	9,1	
	11	186,2	
	12	4,5	
	13	4,6	
	14	4,5	



Rysunek 4. Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu ustanowionego ze względu na ochronę roślin w województwie pomorskim w 2021 roku [źródło: GIOŚ]

Tabela 4. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu ustanowionego ze względu na ochronę roślin w województwie pomorskim w 2021 roku
[źródło: GIOŚ]

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km²]	Powierzchnia obszarów ekosystemów objętych przekroczeniem [km²]
strefa pomorska	1	11 403	11 319,3
	2	4,6	
	3	4,6	
	4	9,1	
	5	1	
	6	4,5	
	7	31,7	
	8	4,5	
	9	4,6	
	10	285,7	
	11	1,5	
	12	1,8	
	13	1,3	
	14	4,6	
	15	9,1	
	16	6,1	
	17	4,4	