



Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

Departament Monitoringu Środowiska

Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Olsztynie

ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE WARMIŃSKO-MAZURSKIM

raport wojewódzki za rok 2022

Z upoważnienia
Głównego Inspektora Ochrony Środowiska

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

Olsztyn 2023





GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA

Departament Monitoringu Środowiska

Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Olsztynie

ul. ks. Osińskiego 12/13

ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE WARMIŃSKO-MAZURSKIM

RAPORT WOJEWÓDZKI ZA ROK 2022

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

Tomasz Pawlak – wojewódzki koordynator oceny

Patrycja Długosz

Radosław Kopec

Olsztyn, kwiecień 2023

SPIS TREŚCI

1. Wstęp	4
1.1. Podstawy prawne oceny jakości powietrza	4
1.2. Cele oceny jakości powietrza	5
2. Kryteria i metody oceny	7
2.1. Kryteria oceny jakości powietrza	7
2.2. Zaokrąglanie wyników obliczeń w ocenie jakości powietrza przy porównaniu z wartościami kryteriów	12
2.3. Metody oceny jakości powietrza	13
3. Obszar podlegający ocenie	14
3.1. Podział województwa na strefy	14
3.2. Charakterystyka województwa warmińsko-mazurskiego	15
4. System rocznej oceny jakości powietrza w województwie	19
4.1. System pomiarów zanieczyszczeń powietrza	19
4.2. System modelowania matematycznego	25
4.3. Inne metody oceny jakości powietrza	27
5. Warunki meteorologiczne w roku podlegającym ocenie	27
6. Emisja zanieczyszczeń do powietrza na obszarze województwa	32
7. Wyniki oceny jakości powietrza	40
7.1. Ocena wykonana ze względu na ochronę zdrowia ludzi	40
7.1.1. Dwutlenek siarki (SO ₂)	40
7.1.2. Dwutlenek azotu (NO ₂)	44
7.1.3. Tlenek węgla (CO)	49
7.1.4. Benzen (C ₆ H ₆)	51
7.1.5. Ozon (O ₃)	53
7.1.6. Pył zawieszony PM ₁₀	58
7.1.7. Pył zawieszony PM _{2,5}	64
7.1.8. Ołów (Pb) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	68
7.1.9. Arsen (As) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	70
7.1.10. Kadm (Cd) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	72
7.1.11. Nikiel (Ni) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	74
7.1.12. Benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM ₁₀	76
7.1.13. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia	80
7.2. Ocena wykonana ze względu na ochronę roślin	81
7.2.1. Dwutlenek siarki (SO ₂)	81
7.2.2. Tlenki azotu (NO _x)	85
7.2.3. Ozon (O ₃)	88
7.2.4. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin	93
8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia	94
9. Udokumentowanie wyników oceny	95
10. Podsumowanie oceny	96

11. Słownik skrótów i terminów użytych w opracowaniu	98
---	-----------

Załącznik. Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie warmińsko-mazurskim w 2022 roku

1. Wstęp

Niniejszy dokument stanowi rezultat rocznej oceny jakości powietrza wykonanej na podstawie badań przeprowadzonych w roku 2022 oraz analiz wykonanych na poziomie wojewódzkim i krajowym w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (PMS), dotyczących stanu zanieczyszczenia powietrza na obszarze województwa warmińsko — mazurskiego. Zasadniczym elementem analiz było sklasyfikowanie stref województwa warmińsko-mazurskiego 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 warmińsko-mazurskiego oraz wykorzystany w przedstawionej analizie system oceny jakości powietrza oraz jego poszczególne elementy. W raporcie zawarto podstawowe informacje dotyczące wielkości emisji do powietrza wybranych substancji zanieczyszczających, a także dane dotyczące warunków meteorologicznych panujących w roku 2022, mających wpływ na występujące poziomy stężenie zanieczyszczeń.

1.1. Podstawy prawne oceny jakości powietrza

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

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

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

- ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. — Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 2556, z późn. zm.),
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 845),
- rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 11 grudnia 2020 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. z 2020 r. poz. 2279, z późn. zm.).

Z wykonywaniem oceny powiązane są również inne przepisy prawa krajowego:

- rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 14 listopada 2022 r. w sprawie sposobu obliczania wskaźników średniego narażenia oraz sposobu oceny dotrzymania pułapu stężenia ekspozycji (Dz. U. z 2022 r. poz. 2430);
- rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 15 lutego 2023 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz. U. z 2023 r. poz. 350);
- rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 21 grudnia 2020 r. w sprawie systemu informatycznego Inspekcji Ochrony Środowiska „Ekoinfonet” (Dz. U. z 2020 r. poz. 2386);
- ustawa z dnia 20 lipca 1991 r. o Inspekcji Ochrony Środowiska (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 1070 z późn. zm.).

1.2. Cele oceny jakości powietrza

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

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

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

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

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

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

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

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

przypadkach, informacje zgromadzone na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza, w połączeniu z wynikami wieloletnich badań oraz znajomością regionu i doświadczeniem osób wykonujących ocenę, mogą pozwolić na wskazanie przyczyn przekroczeń norm jakości powietrza na określonych obszarach.

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

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

¹⁾ Dotyczy zanieczyszczeń: dwutlenku siarki (SO₂), dwutlenku azotu (NO₂), tlenku węgla (CO), benzenu (C₆H₆), pyłu zawieszonego PM₁₀, oraz zawartości ołowiu (Pb) w pyłe zawieszonym PM₁₀ — ochrona zdrowia ludzi oraz: dwutlenku siarki (SO₂) i tlenków azotu (NO_x) — ochrona roślin. W przypadku pyłu zawieszonego PM_{2,5}, w roku 2022 obowiązuje poziom dopuszczalny II fazy, przy ocenie którego stosuje się dotychczasowe oznaczenie klas: A1 i C1.

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

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

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

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

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

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

2. Kryteria i metody oceny

2.1. Kryteria oceny jakości powietrza

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- terenów zamkniętych lub instalacji przemysłowych²,

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

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

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

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

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

Oceny poziomów stężeń substancji w powietrzu ze względu na ochronę roślin w zakresie dwutlenku siarki (SO_2), tlenków azotu (NO_x) i ozonu (O_3) dokonuje się w strefach na terenie całego kraju, z wyłączeniem miejsc wymienionych wyżej oraz aglomeracji o liczbie mieszkańców większej niż 250 tysięcy i miast stanowiących samodzielne strefy.

W ocenie dla tlenków azotu (NO_x) i dwutlenku siarki (SO_2) uwzględnia się wyniki pomiarów z właściwie zlokalizowanych stacji pozamiejskich, dla ozonu (O_3) wyniki ze stacji pozamiejskich i podmiejskich.

Kryteria klasyfikacji stref ze względu na **ochronę zdrowia ludzi** w zakresie: dwutlenku siarki (SO_2), dwutlenku azotu (NO_2), tlenku węgla (CO), benzenu (C_6H_6), ozonu (O_3), pyłu zawieszonego PM_{10} , pyłu zawieszonego $\text{PM}_{2,5}$ oraz zawartości ołowiu (Pb), arsenu (As), kadmu (Cd), niklu (Ni) i benzo(a)pirenu (B(a)P) w pyłe zawieszonym PM_{10} zamieszczono w tabeli 2.1. Dla pyłu zawieszonego $\text{PM}_{2,5}$ oraz ozonu zdefiniowane są kryteria dodatkowej klasyfikacji stref ze względu na ochronę zdrowia ludzi. Kryteria te zestawiono w tabelach 2.1 i 2.2.

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

Zanie- czyszczenie	Normowany poziom	Czas uśre- dniania	Klasa A	Klasa C
dwutlenek siarki	dopuszczalny	1-godz.	nie więcej niż 24 stężenia 1-godz. S1 > 350 µg/m ³	więcej niż 24 stężenia 1-godz. S1 > 350 µg/m ³
dwutlenek siarki	dopuszczalny	24-godz.	nie więcej niż 3 stężenia 24-godz. S24 > 125 µg/m ³	więcej niż 3 stężenia 24-godz. S24 > 125 µg/m ³
dwutlenek azotu	dopuszczalny	1-godz.	nie więcej niż 18 stężeń 1-godz. S1 > 200 µg/m ³	więcej niż 18 stężeń 1-godz. S1 > 200 µg/m ³
dwutlenek azotu	dopuszczalny	rok	Sa <= 40 µg/m ³	Sa > 40 µg/m ³
tlenek węgla	dopuszczalny	8-godz.	S8max <= 10 mg/m ³	S8max > 10 mg/m ³
benzen	dopuszczalny	rok	Sa <= 5 µg/m ³	Sa > 5 µg/m ³
pył zawieszony 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 dodatkowej klasyfikacji stref dla ozonu (O₃) ze względu na ochronę zdrowia ludzi (w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego — do osiągnięcia w 2020 r.)

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

Objaśnienia do tabeli:

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

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

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

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

Objaśnienia do tabeli:

Sa — stężenie średnie roczne,

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.3. Metody oceny jakości powietrza

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

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

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

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

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

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

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

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

Obiektywne szacowanie w oparciu o analizę wyników modelowania matematycznego, wyników pomiarów prowadzonych na stacjach PMŚ, informacji o emisji zanieczyszczeń i jej źródłach, sposobie zagospodarowania terenu, warunkach topograficznych i klimatycznych rozważanych obszarów.

3. Obszar podlegający ocenie

3.1. Podział województwa na strefy

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

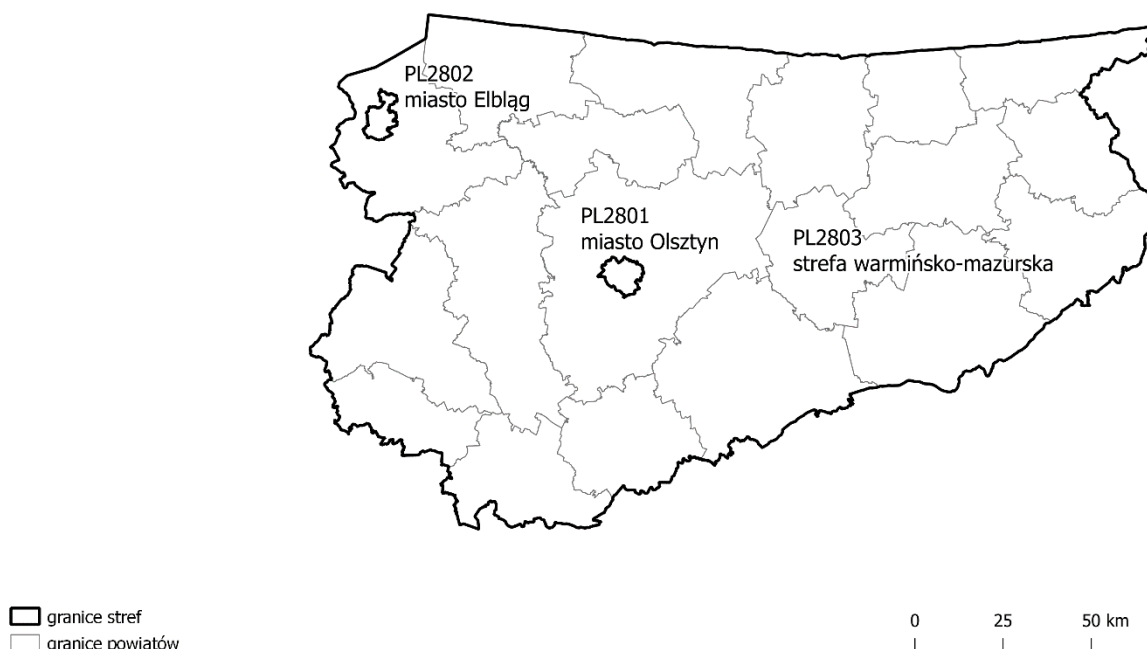
Załącznik ustawy — Prawo ochrony środowiska zawiera następujące grupy stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza w Polsce:

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

Zgodnie z ustawą Poś w województwie warmińsko-mazurskim strefy stanowią: miasto Olsztyn, miasto Elbląg i strefa warmińsko-mazurska (tab. 3.1. i rys. 3.1).

Tabela 3.1. Zestawienie stref w województwie warmińsko-mazurskim w 2022 roku [opracowanie własne, źródło danych dot. ludności i powierzchni: GUS]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Typ strefy	Powierzchnia strefy [km ²]	Liczba mieszkańców strefy	Klasyfikacja wg kryteriów dot. ochrony zdrowia ludzi [tak/nie]	Klasyfikacja wg kryteriów dot. ochrony roślin [tak/nie]
1	PL2801	miasto Olsztyn	miasto	88	169 251	tak	nie
2	PL2802	miasto Elbląg	miasto	80	114 401	tak	nie
3	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	reszta województwa	24006	1 091 047	tak	tak



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

3.2. Charakterystyka województwa warmińsko-mazurskiego

Województwo warmińsko-mazurskie położone jest w północno-wschodniej części Polski nad Zalewem Wiślanym. Jest jednym z województw granicznych. W północnej części sąsiaduje z Rosją, z obwodem kaliningradzkim (linia graniczna 208,3 km). W granicach krajowych sąsiaduje z województwem pomorskim (na zachodzie), kujawsko-pomorskim (na południowym zachodzie, mazowieckim (na południu) i podlaskim (na wschodzie). Całkowita długość granic wynosi 979 km. Stolicą województwa jest Olsztyn, w którym w 2021 r. mieszkało 169 251 mieszkańców (według danych GUS).

Województwo zajmuje obszar 24 174 km² (7,7% powierzchni Polski) i jest czwartym pod względem wielkości w kraju. W 2021 roku liczba ludności województwa wynosiła 1 374 699 mieszkańców. Gęstość zaludnienia w 2021 r. wyniosła 57 osób na 1 km² powierzchni ogólnej.

Administracyjnie województwo podzielone jest na 19 powiatów ziemskich (bartoszycki, braniewski, działdowski, elbląski, etcki, giżycki, gołdapski, iławski, kętrzyński, lidzbarski, mrągowski, nidzicki, nowomiejski, olecki, olsztyński, ostródzki, piski, szczycieński i węgorzewski), 2 miasta na prawach powiatu (Olsztyn, Elbląg), 116 gmin, w tym: 16 gmin miejskich, 67 wiejskich i 33 miejsko-wiejskich.



Rysunek 3.2. Podział administracyjny województwa warmińsko-mazurskiego w 2022 roku [opracowanie własne, źródło danych: Państwowy Rejestr Granic, GUGiK]

Ukształtowanie powierzchni województwa ma charakter nizinny. Najwyższym wzniesieniem jest Góra Dylewska (312 m n.p.m.). Najniższy punkt województwa usytuowany jest w miejscowości Raczek Elbląskie (-1,8 m n. p. m.). Przez środek województwa z zachodu przebiega pasmo moren czołowych pozostałych po zlodowaceniu bałtyckim. Na obszarze województwa występują liczne ozy i kemy, a na południu województwa równiny sandrowe. Na większości obszaru województwa dominuje krajobraz pagórkowaty z dużymi deniwelacjami, w północnej części przechodzący w falisty, a w okolicy Elbląga na terenie Żuław Wiślanych płaski. Na powierzchni zalegają głównie utwory czwartorzędowe: gliny zwałowe oraz piaski i żwiry glacialne, a w dolinach rzek mady rzeczne. Według zaproponowanej w 2018 roku regionalizacji polski³ województwo warmińsko-mazurskie znajduje się na obszarze dwóch megaregionów: Pozaalpejska Europa Środkowa i Niż Wschodnioeuropejski; 8 makroregionów: Nizina Północnomazowiecka, Nizina Północnopodlaska, Nizina Staropruska, Pobrzeże Gdańskie, Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie, Pojezierze Iławskie, Pojezierze Litewskie i Pojezierze Mazurskie; 32 mezoregionów: Garb Lubawski, Dolina Drwęcy, Kotlina Biebrzańska, Kraina Węgorapy, Kraina Wielkich Jezior Mazurskich, Mierzeja Wiślana, Nizina Sępolska, Pojezierze Brodnickie, Pojezierze Dobrzyńskie, Pojezierze Dzierżgońsko-Morąskie, Pojezierze Ełckie, Pojezierze Łasińskie, Pojezierze Mrągowskie, Pojezierze Olsztyńskie, Pojezierze Wschodniosuwalskie, Pojezierze Zachodniosuwalskie, Puszcza Romincka, Równina Iławska, Równina Kurpiowska, Równina Mazurska, Równina Olsztynka, Równina Ornecka, Równina Urszulewska, Równina Warmińska, Wybrzeże Staropruskie, Wysoczyzna Elbląska, Wysoczyzna Jeziorańsko-Biszyńska, Wysoczyzna Kolneńska, Wzgórze Szeskie, Wzniesienie Górowskie, Wzniesienie Mławskie, Żuławki Wiślane (według wcześniej regionalizacji Kondrackiego

³ https://www.geographiapolonica.pl/issue/item/91_2.html

województwo znajdowało się na 27 mezoregionach, nowe mezoregiony podkreślono); 2 prowincji: Niż Środkowoeuropejski i Niż Wschodniobałtycko-Białoruski; 6 podprowincji: Niziny Środkowopolskie, Pobrzeże Południowobałtyckie, Pojezierze Południowobałtyckie, Wysoczyzna Podlasko-Białoruska, Pojezierze Wschodniobałtyckie i Pobrzeże Wschodniobałtyckie.

Klimat na obszarze województwa ma cechy klimatu przejściowego, morsko-kontynentalnego z charakterystyczną dużą zmiennością stanów pogodowych w skali dziennej, jak i rocznej. Charakteryzuje się raczej chłodnym latem i łagodną zimą w części zachodniej, natomiast w części wschodniej, bliższej klimatowi kontynentalnemu, lata są bardziej suche i upalne, a zimy bardziej mroźne. Średnia roczna temperatura w województwie w 2022 roku wyniosła 8,7°C i była wyższa o 0,8 °C niż w roku 2021. Średnia Suma opadów wyniosła 526,6 mm. Najcieplejszymi miesiącami były lipiec i sierpień z średnią temperaturą kolejno 17,9 °C i 21,0 °C, najchłodniejszymi miesiącami był styczeń i grudzień z średnią temperaturą wynoszącą 0,6°C i -0,9°C. Największe opady wystąpiły w lutym 238,8 mm, a najmniejsze w marcu 1,4 mm.

Województwo warmińsko-mazurskie położone jest na obszarze czterech dorzeczy (Jarft, Pregoty, Świeżej i Wisły), w obrębie regionów wodnych Jarft, Łyny i Węgorapy, Świeżej, Dolnej Wisły, Środkowej Wisły. Charakterystycznym rysem regionu jest największy w Polsce zespół jezior połączonych kanałami, o łącznej powierzchni 302 km² i wyrównanym zwierciadle na wysokości 116 m n.p.m., mający odpływ zarówno na północ (przez Węgorapę do Pregoty), jak i na południe (przez Pisę i Narew do Wisły). Połączone zbiorniki tworzą trzy grupy obejmujące 24 jeziora (Zespół Mamr, System jezior i kanałów Niegocin-Tałtowisko i Zespół Śniardw).

Użytki rolne w 2021 roku w województwie warmińsko-mazurskim (wg danych GUS) zajmowały 54,3% województwa. W strukturze użytków rolnych w województwie warmińsko-mazurskim dominują grunty orne (66,30%) i pastwiska trwałe (16,8%). Grunty leśne oraz zadrzewione zajmują 32,9% powierzchni województwa, grunty pod wodami 5,7%. — wody powierzchniowe i płynące zajmują 4,9% powierzchni województwa, a tereny zabudowane i zurbanizowane 4,0%.

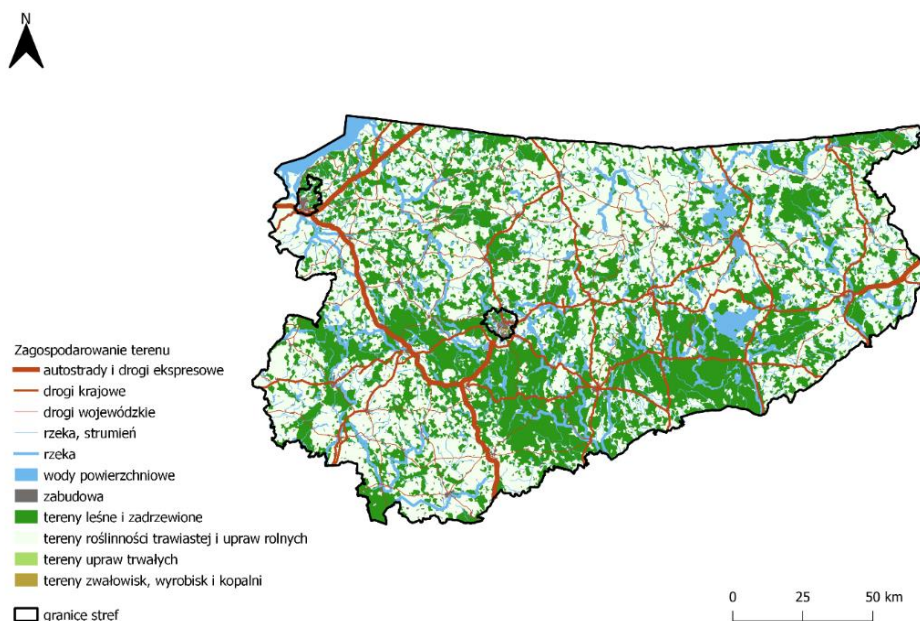
Na koniec 2021 r. w eksploatacji na terenie województwa znajdowało się 1091 km torów kolejowych. Gęstość sieci wynosiła 4,5 km na 100 km² i jest to trzecia najniższa wartość w Polsce za województwem lubelskim i podlaskim i wyraźnie niższa od średniej krajowej (6,2 km/100km²).

Województwo warmińsko-mazurskie posiada jedną z najłabiej rozwiniętych sieci dróg w Polsce. Gęstość sieci dróg o nawierzchni utwardzonej wzrosła z 52,3 km/100 km² w 2010 r. do 59,4 km/100 km² w roku 2021.

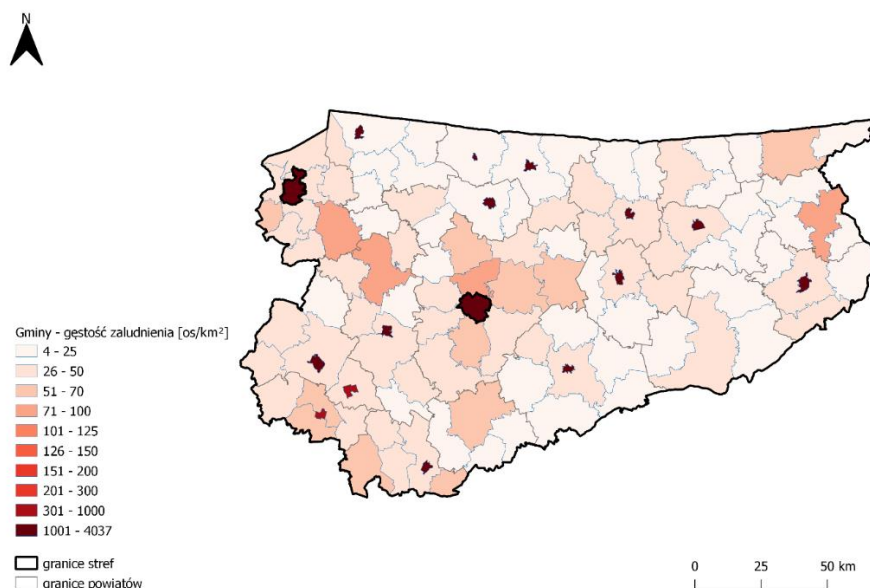
Szacowany produkt krajowy brutto na jednego mieszkańca w województwie w 2021 roku wyniósł 48 874 zł i jest drugim najniższym w kraju.

Województwo warmińsko-mazurskie jest regionem o charakterze rolniczym i turystycznym. Dominującymi gałęziami gospodarki w województwie warmińsko-mazurskim są: rolnictwo, przemysł drzewny, rybołówstwo, gospodarka leśna, produkcja jachtów oraz ekoturystyka. Większe zakłady znajdują się w Olsztynie, Elblągu i w ich pobliżu. Duże zakłady przemysłu drzewnego znajdują się w Ełku, Lubawie, Piszcu oraz Wielbarku. Najbardziej dokuczliwa dla mieszkańców regionu emisja pochodzi z gospodarki komunalno-bytowej, czyli gospodarki związanej z indywidualnym wytwarzaniem ciepła w gospodarstwach domowych. Najbardziej dotkliwymi dla regionu zanieczyszczeniami powietrza są pył zawieszony PM10 oraz zawarty w nim benzo(a)piren. Szczegółowe informacje o emisjach zanieczyszczeń do powietrza zawarto w rozdziale 6. Województwo posiada liczne

walory przyrodnicze oraz obszary wyróżniające się szczególnymi wartościami przyrodniczymi, naukowymi, społecznymi i kulturowymi, objęte różnymi formami ochrony przyrody. Na terenie województwa znajduje się 111 rezerwatów przyrody, 8 parków krajobrazowych, 76 obszarów chronionego krajobrazu, 1 stanowisko dokumentacyjne, 129 użytków ekologicznych, 15 zespoły przyrodniczo-krajobrazowe i 2 221 pomników przyrody. Ponadto, utworzono 62 obszary europejskiej sieci NATURA 2000 zajmujące ok. 39% powierzchni województwa (16 obszarów specjalnej ochrony ptaków i 46 specjalne obszary ochrony siedlisk).



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



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

4. System rocznej oceny jakości powietrza w województwie

4.1. System pomiarów zanieczyszczeń powietrza

W 2022 r. na terenie województwa warmińsko-mazurskiego na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza stosowano **pomiary intensywne** — wykonywane na stałych stanowiskach, obejmujące:

- pomiary automatyczne,
- pomiary manualne.

W 2022 r. w ramach systemu PMŚ na terenie województwa warmińsko-mazurskiego funkcjonowało ogółem 10 stacji pomiarowych. Pomiary realizowane były przez:

- Główny Inspektorat Ochrony Środowiska — monitoring w wojewódzkiej sieci stacji i punktów pomiarowych, w ramach ogólnopolskiego systemu monitoringu powietrza — 9 stacji pomiarowych,
- Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej — Państwowy Instytut Badawczy — monitoring jakości powietrza dla potrzeb programów EMEP i GAW/WMO na 1 stacji w Puszczy Boreckiej.

Zakres prowadzonego monitoringu to pomiary stężeń: dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, tlenków azotu, benzenu, tlenku węgla, ozonu, pyłu zawieszonego PM₁₀ i PM_{2,5} w powietrzu, a także pomiary ołowiu, arsenu, kadmu, niklu i benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀. Na jednej stacji miejskiej w Olsztynie prowadzone były również pomiary składu pyłu zawieszonego PM₁₀ pod kątem zawartości pozostałych wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) wymienionych w załączniku 1C Decyzji Wykonawczej Komisji z dnia 12 grudnia 2011 r. ustanawiającej zasady stosowania dyrektywy 2004/107/WE i 2008/50/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do systemu wzajemnej wymiany informacji oraz sprawozdań dotyczących jakości otaczającego powietrza (Dz. U. UE 2011/850/UE).

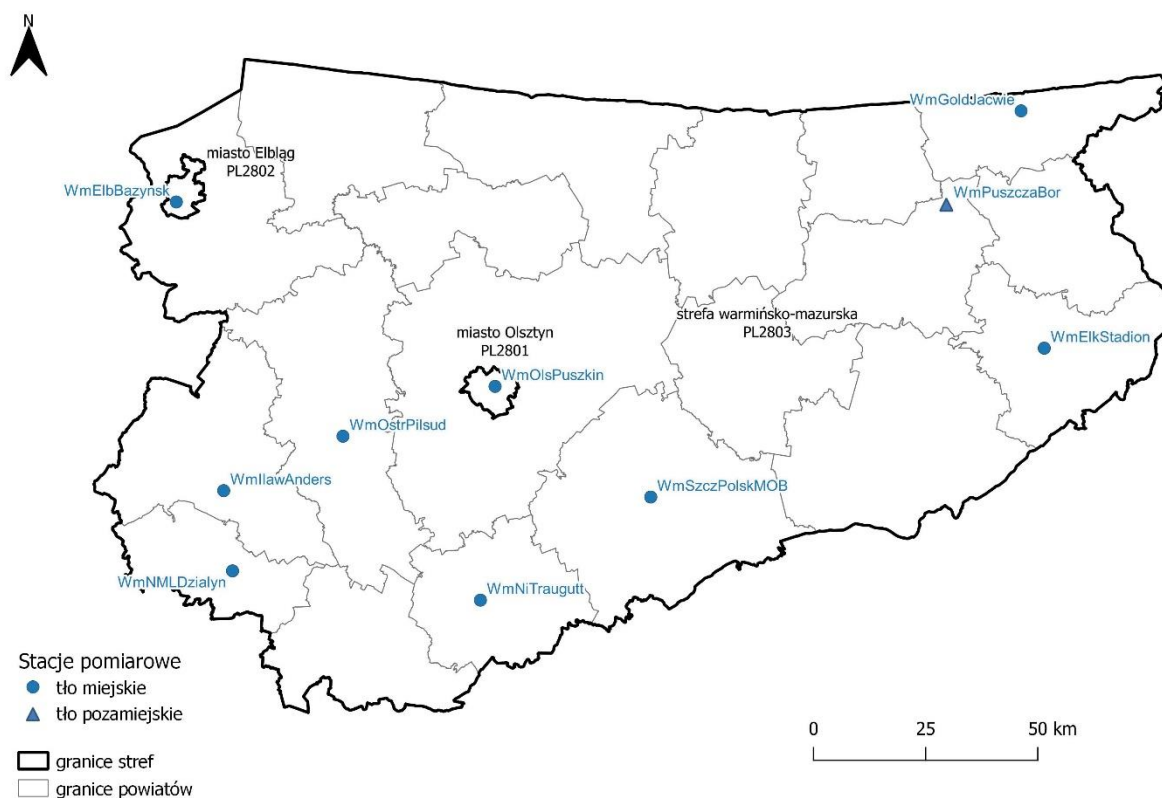
Liczba stacji i stanowisk pomiarowych spełnia wymagania dotyczące minimalnej liczby stanowisk pomiarowych określonych w rozporządzeniu Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 11 grudnia 2020 roku w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. 2020, poz. 2279). Automatyczno-manualne stacje pomiarowe w 2022 roku działały w: Olsztynie, Elblągu, Ełku, Ostródzie, Gołdapi, Szczytnie i Puszczy Boreckiej, a manualne w: Iławie, Ostródzie i Nowym Mieście Lubawskim. Najszerszy zakres badań w 2022 roku był wykonywany na stacji w Puszczy Boreckiej oraz na stacji w Olsztynie. W przypadku, gdy na jednej stacji realizowane były równoległe pomiary danej substancji metodą referencyjną i niereferencyjną, do rocznej oceny jakości powietrza brano wyniki pomiarów wykonywanych metodą referencyjną, czyli dla pyłu zawieszonego PM₁₀ i PM_{2,5} — metodą manualną.

Ze względu na charakter obszaru, na którym prowadzone są pomiary w województwie warmińsko mazurskim wyróżnia się stacje:

- **tła miejskiego** (w 2022 r. 9 stacji w województwie) — zlokalizowane na obszarach miejskich. Stacje lokalizowane są w taki sposób, aby na poziom zanieczyszczenia miało wpływ łączne oddziaływanie zanieczyszczeń pochodzących z wielu źródeł emisji, zaliczanych do różnych kategorii (emisja z indywidualnego ogrzewania budynków, ze środków transportu, z zakładów przemysłowych),

- **pozamiejskie** — mierzące jakość powietrza w odniesieniu do kryterium ochrony roślin w celu oceny narażenia roślin na zanieczyszczenie powietrza napływającego na tereny naturalnych ekosystemów, lasów lub upraw. Zanieczyszczenie powietrza na tych obszarach ma związek z emisją SO_2 i NO_2 z wielu, niekiedy odległych, rejonów i źródeł emisji. Wyniki pomiarów ze stanowisk tego typu służą także do oceny narażenia zdrowia ludzi na zanieczyszczenia powietrza na obszarach pozamiejskich (1 stacja: w Puszczy Boreckiej).

W 2022 r. wszystkie stanowiska pomiarowe wykorzystane w ocenie rocznej spełniały wymagania dotyczące jakości danych (kompletność serii pomiarowych i procent ważnych danych), co pozwoliło na wykorzystanie pomiarów do dokonanie klasyfikacji stref województwa warmińsko-mazurskiego w odniesieniu do wszystkich substancji, dla których w prawie krajowym i w dyrektywach UE określono normatywne stężenia w postaci poziomów dopuszczalnych, docelowych, celu długoterminowego w powietrzu, ze względu na ochronę zdrowia ludzi i ochronę roślin.



Rysunek 4.1. Lokalizacja stacji pomiarowych w województwie warmińsko-mazurskim, wykorzystanych w ocenie za rok 2022 [źródło: GIOŚ]

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Adres stacji	Powiat	Gmina	Szer. geogr.	Dł. geogr.	Typ obszaru	Typ stacji
1	PL2801	miasto Olsztyn	WmOlsPuszkina	Olsztyn, ul. Puszkina	ul. Puszkina 16	Olsztyn	Olsztyn	53.789233	20.486075	miejski	tło
2	PL2802	miasto Elbląg	WmElbBazynsk	Elbląg, ul. Bażyńskiego	ul. Bażyńskiego 6	Elbląg	Elbląg	54.167847	19.410942	miejski	tło
3	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmElkStadion	Elk, ul. Piłsudskiego	ul. Piłsudskiego 27	elcki	Elk	53.828389	22.348338	miejski	tło
4	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmGoldJacwie	Gołdap, ul. Jaćwieska	ul. Jaćwieska 17	gołdapski	Gołdap	54.305908	22.307681	miejski	tło
5	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmIlawAnders	Iława, ul. Andersa	Andersa 8a	iławski	Iława	53.587873	19.564908	miejski	tło
7	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmNMLDzialyn	Nowe Miasto Lubawskie, ul. Działyńskich	Działyńskich 17	nowomiejski	Nowe Miasto Lubawskie	53.426812	19.592335	miejski	tło
6	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmNiTraugutt	Nidzica, ul. Traugutta	ul. Traugutta	nidzicki	Nidzica	53.361112	20.422046	miejski	tło
8	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmOstrPilsud	Ostróda, ul. Piłsudskiego	Piłsudskiego 4	ostródzki	Ostróda	53.694587	19.969041	miejski	tło
9	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmPuszczaBor	Diabla Góra, Puszcza Borecka	Diabla Góra	giżycki	Krukłanki	54.124819	22.038056	pozamiejski	tło
10	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmSzczPolskMOB	Szczytno, ul. Polska	ul. Polska 38	szczycieński	Szczytno	53.559723	21.001916	miejski	tło

Tabela 4.2. Zestawienie stanowisk pomiarowych, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie za 2022 rok
[źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Typ stanowiska	Zanieczyszczenie	Typ pomiaru	Wyk. w OR — ochr. zdr. ludzi	Wyk. w OR — ochr. roś.
1	PL2801	miasto Olsztyn	WmOlsPuszk	tło	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
2	PL2801	miasto Olsztyn	WmOlsPuszk	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
3	PL2801	miasto Olsztyn	WmOlsPuszk	tło	C6H6	automatyczny	Tak	Nie
4	PL2801	miasto Olsztyn	WmOlsPuszk	tło	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
5	PL2801	miasto Olsztyn	WmOlsPuszk	tło	CO	automatyczny	Tak	Nie
6	PL2801	miasto Olsztyn	WmOlsPuszk	tło	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
7	PL2801	miasto Olsztyn	WmOlsPuszk	tło	NO	automatyczny	Tak	Nie
8	PL2801	miasto Olsztyn	WmOlsPuszk	tło	O ₃	automatyczny	Tak	Nie
9	PL2801	miasto Olsztyn	WmOlsPuszk	tło	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
10	PL2801	miasto Olsztyn	WmOlsPuszk	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
11	PL2801	miasto Olsztyn	WmOlsPuszk	tło	PM2.5	manualny	Tak	Nie
12	PL2801	miasto Olsztyn	WmOlsPuszk	tło	SO ₂	automatyczny	Tak	Nie
13	PL2802	miasto Elbląg	WmElbBazynsk	tło	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
14	PL2802	miasto Elbląg	WmElbBazynsk	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
15	PL2802	miasto Elbląg	WmElbBazynsk	tło	C6H6	automatyczny	Tak	Nie
16	PL2802	miasto Elbląg	WmElbBazynsk	tło	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
17	PL2802	miasto Elbląg	WmElbBazynsk	tło	CO	automatyczny	Tak	Nie
18	PL2802	miasto Elbląg	WmElbBazynsk	tło	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
19	PL2802	miasto Elbląg	WmElbBazynsk	tło	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
20	PL2802	miasto Elbląg	WmElbBazynsk	tło	O ₃	automatyczny	Tak	Nie
21	PL2802	miasto Elbląg	WmElbBazynsk	tło	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
22	PL2802	miasto Elbląg	WmElbBazynsk	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
23	PL2802	miasto Elbląg	WmElbBazynsk	tło	PM2.5	manualny	Tak	Nie
24	PL2802	miasto Elbląg	WmElbBazynsk	tło	SO ₂	automatyczny	Tak	Nie
25	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmElkStadion	tło	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
26	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmElkStadion	tło	O ₃	automatyczny	Tak	Nie
27	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmElkStadion	tło	PM10	automatyczny	Tak	Nie
28	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmElkStadion	tło	PM2.5	automatyczny	Tak	Nie
29	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmElkStadion	tło	SO ₂	automatyczny	Tak	Nie

30	PL2803	strefa warmińsko- mazurska	WmGoldJacwie	tłó	CO	automatyczny	Tak	Nie
31	PL2803	strefa warmińsko- mazurska	WmGoldJacwie	tłó	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
32	PL2803	strefa warmińsko- mazurska	WmGoldJacwie	tłó	O ₃	automatyczny	Tak	Nie
33	PL2803	strefa warmińsko- mazurska	WmGoldJacwie	tłó	PM10	automatyczny	Tak	Nie
34	PL2803	strefa warmińsko- mazurska	WmGoldJacwie	tłó	SO ₂	automatyczny	Tak	Nie
35	PL2803	strefa warmińsko- mazurska	WmIlawAnders	tłó	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
36	PL2803	strefa warmińsko- mazurska	WmIlawAnders	tłó	PM10	manualny	Tak	Nie
43	PL2803	strefa warmińsko- mazurska	WmNMLDzialyn	tłó	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
44	PL2803	strefa warmińsko- mazurska	WmNMLDzialyn	tłó	PM10	manualny	Tak	Nie
37	PL2803	strefa warmińsko- mazurska	WmNiTraugutt	tłó	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
38	PL2803	strefa warmińsko- mazurska	WmNiTraugutt	tłó	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
39	PL2803	strefa warmińsko- mazurska	WmNiTraugutt	tłó	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
40	PL2803	strefa warmińsko- mazurska	WmNiTraugutt	tłó	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
41	PL2803	strefa warmińsko- mazurska	WmNiTraugutt	tłó	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
42	PL2803	strefa warmińsko- mazurska	WmNiTraugutt	tłó	PM10	manualny	Tak	Nie
45	PL2803	strefa warmińsko- mazurska	WmOstrPilsud	tłó	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
46	PL2803	strefa warmińsko- mazurska	WmOstrPilsud	tłó	CO	automatyczny	Tak	Nie
47	PL2803	strefa warmińsko- mazurska	WmOstrPilsud	tłó	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
48	PL2803	strefa warmińsko- mazurska	WmOstrPilsud	tłó	O ₃	automatyczny	Tak	Nie
49	PL2803	strefa warmińsko- mazurska	WmOstrPilsud	tłó	PM10	manualny	Tak	Nie

50	PL2803	strefa warmińsko- mazurska	WmOstrPilsud	tłó	PM2.5	manualny	Tak	Nie
51	PL2803	strefa warmińsko- mazurska	WmOstrPilsud	tłó	SO ₂	automatyczny	Tak	Nie
52	PL2803	strefa warmińsko- mazurska	WmPuszczaBor	tłó	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
53	PL2803	strefa warmińsko- mazurska	WmPuszczaBor	tłó	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
54	PL2803	strefa warmińsko- mazurska	WmPuszczaBor	tłó	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
55	PL2803	strefa warmińsko- mazurska	WmPuszczaBor	tłó	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
56	PL2803	strefa warmińsko- mazurska	WmPuszczaBor	tłó	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
57	PL2803	strefa warmińsko- mazurska	WmPuszczaBor	tłó	NO _x	automatyczny	Nie	Tak
58	PL2803	strefa warmińsko- mazurska	WmPuszczaBor	tłó	O ₃	automatyczny	Tak	Tak
59	PL2803	strefa warmińsko- mazurska	WmPuszczaBor	tłó	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
60	PL2803	strefa warmińsko- mazurska	WmPuszczaBor	tłó	PM10	manualny	Tak	Nie
61	PL2803	strefa warmińsko- mazurska	WmPuszczaBor	tłó	PM2.5	manualny	Tak	Nie
62	PL2803	strefa warmińsko- mazurska	WmPuszczaBor	tłó	SO ₂	automatyczny	Tak	Tak
63	PL2803	strefa warmińsko- mazurska	WmSzczPolskMOB	tłó	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
64	PL2803	strefa warmińsko- mazurska	WmSzczPolskMOB	tłó	C ₆ H ₆	automatyczny	Tak	Nie
65	PL2803	strefa warmińsko- mazurska	WmSzczPolskMOB	tłó	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
66	PL2803	strefa warmińsko- mazurska	WmSzczPolskMOB	tłó	PM10	manualny	Tak	Nie
67	PL2803	strefa warmińsko- mazurska	WmSzczPolskMOB	tłó	PM2.5	automatyczny	Tak	Nie

4.2. System modelowania matematycznego

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

W przypadku O₃ (liczba dni z przekroczeniem w latach 2020-2022), na potrzeby oceny rocznej wykonanej dla roku 2022 dla województwa warmińsko-mazurskiego wykorzystano bezpośrednio wyniki modelowania dostarczone przez IOŚ-PIB. W odniesieniu do zanieczyszczeń: SO₂ (stężenia 1-godzinne, 24-godzinne, sezon zimowy), SO₂ (stężenia roczne), NO₂ (stężenia roczne), NO₂ (stężenia 1-godzinne), NO_x (stężenia roczne), O₃ (liczba dni w 2022 r., współczynnik AOT40 dla 2022 r., współczynnik AOT40 dla lat 2018-2020), pył zawieszony PM₁₀ (stężenia roczne, stężenia 24-godzinne), pył zawieszony PM_{2,5} (stężenia roczne), benzo(a)piren (stężenia roczne), wyniki modelowania stanowiły podstawę do zastosowania metody obiektywnego szacowania przestrzennego rozkładu stężeń oraz zasięgu obszarów przekroczeń.

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

Moduły jakości powietrza wprowadzane są on-line do modelu meteorologicznego. W odniesieniu do chemii fazy gazowej 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 (CH₃OOH, CH₃OH, CH₃O₂, CH₃CO₃H) 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 osiągane poprzez rozwiązanie układu równań zachowania masy dla każdej z modelowanych substancji chemicznych. Procesy adwekcji i dyfuzji pionowej dla substancji chemicznych są obliczane zgodnie z algorytmem używanym do adwekcji i dyfuzji dla pary wodnej — wykorzystany został schemat semi-lagranżowski. Do modelowania przemian dla niektórych substancji chemicznych wymagane są obliczenia dodatkowych wielkości zależnych od aktualnych wartości parametrów meteorologicznych, tj. prędkości depozycji suchej, współczynników fotolizy.

Integralną częścią modelu GEM-AQ jest moduł aerozolowy, który pozwala na symulacje przemian fizyko-chemicznych aerozolu atmosferycznego oraz jego interakcje ze związkami chemicznymi fazy gazowej. W szczególności pozwala na symulacje, reakcji heterogenicznej hydrolizy

N_2O_5 prowadzącej do powstawania HNO_3 . Reakcja ta zachodzi na powierzchni aerozolu atmosferycznego i ma bardzo duży wpływ na koncentrację ozonu troposferycznego. Intensywność reakcji zależy zarówno od stężenia, jak i powierzchni aerozolu.

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

Rozkład masy reprezentowany jest w 12 przedziałach wielkości cząstek aerozolu opisujących logarytmiczny wzrost promienia cząstek. Modelowane wartości stężeń pyłu zawieszonego PM_{10} i $\text{PM}_{2,5}$ są obliczane jako suma odpowiednich frakcji poszczególnych komponentów chemicznych.

Obliczenia modelem GEM-AQ oraz przeprowadzone analizy na potrzeby wsparcia rocznej oceny jakości powietrza w Polsce były wykonywane w dwóch etapach 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 2022, stanowiące warunek początkowy domeny globalnej, pobrane z Kanadyjskiego Centrum Meteorologicznego (Canadian Meteorological Centre — CMC).

Modelowanie na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza w Polsce w 2022 roku wykonano z wykorzystaniem Centralnej Bazy Emisyjnej dla Polski przygotowanej przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami IOŚ-PIB zaktualizowanej do roku 2021. W odniesieniu do emisji antropogenicznej, dla obszaru Europy poza Polską wykorzystano dane raportowane przez kraje członkowskie w ramach Konwencji LRTAP, w rozdzielczości $0,1^\circ \times 0,1^\circ$ (ok. 10 km) dla roku 2020.

Szacowanie niepewności dla wszystkich modelowanych zanieczyszczeń podlegających ocenie jakości powietrza w Polsce w 2022 roku wykonano zgodnie z zapisami dyrektywy unijnej CAFE (2008/50/WE) oraz zapisami rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu. Ponadto, do szczegółowej ewaluacji wyników modelowania dla NO_2 , O_3 , pyłu zawieszonego PM_{10} i $\text{PM}_{2,5}$ 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 pomiarów dla roku 2022. Asymilacja danych pomiarowych naziemnych została przeprowadzona dla roku 2022 na podstawie pomiarów ze stacji Państwowego Monitoringu Środowiska. Do asymilacji danych zostały użyte dwie standardowe metody asymilacji. Asymilacja pomiarów w przypadku zanieczyszczeń gazowych (NO_2 , NO_x , SO_2 i O_3) została wykonana za pomocą interpolacji optymalnej (np. Robichaud i Ménard, 2014). Estymację stacjonarnych statystyk błędów przeprowadzono z użyciem metody Hollingswortha-Lönnberga (H-L) w oparciu o wyniki pomiarów dla roku 2022.

Asymilacja zanieczyszczeń aerozolowych (PM₁₀, PM_{2,5} oraz B(a)P) przebiegała z wykorzystaniem trzystopniowej metody SCM (np. Silibello, 2014) z funkcjami wagowymi Cressmana.

W przypadku związków gazowych asymilacji poddano pomiary godzinowe (8760 przebiegi procesu asymilacji dla każdego związku i każdej rozdzielczości), natomiast pyły i B(a)P asymilowano z dobowym okresem uśredniania (365 asymilacji cząstkowych dla każdego zanieczyszczenia i rozdzielczości).

W przypadku wybranych zanieczyszczeń i ocenianych parametrów statystycznych zobrazowania przestrzennych rozkładów stężenia substancji będące efektem 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 obiektywne szacowanie w oparciu o wyniki modelowania matematycznego. Metoda szacowania została wykorzystana na potrzeby określenia przestrzennego rozkładu stężenia wybranych zanieczyszczeń oraz do oszacowania granic przestrzennego zasięgu przekroczeń wartości kryterialnych w sytuacjach ich wystąpienia.

Metody obiektywnego szacowania zostały oparte na analizie:

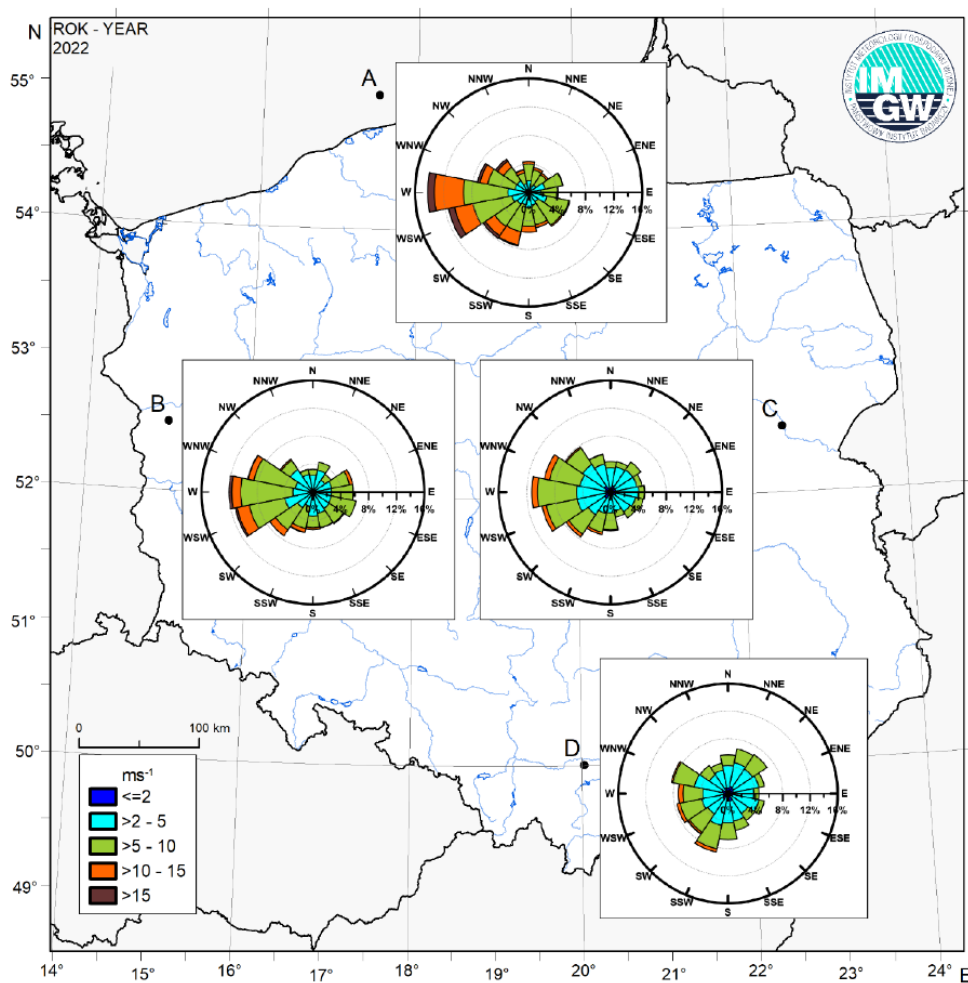
- a) wyników modelowania matematycznego wykonanego na poziomie krajowym przez Instytut Ochrony Środowiska — Państwowy Instytut Badawczy na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza,
- b) wyników pomiarów przeprowadzonych na stacjach Państwowego Monitoringu Środowiska,
- c) informacji o przestrzennym rozkładzie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

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

5. Warunki meteorologiczne w roku podlegającym ocenie

Jedną z grup czynników warunkujących stężenie zanieczyszczeń w powietrzu, obok wielkości emisji rozpatrywanych substancji lub ich prekursorów oraz warunków topograficznych wpływających

na możliwości przewietrzania, są warunki meteorologiczne panujące w danym okresie na określonym obszarze. Wpływają one na procesy fizyko-chemiczne zachodzące w atmosferze, a także oddziałują na wielkość emisji wybranych zanieczyszczeń. Istotne znaczenie dla możliwości rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu ma pionowy rozkład temperatury. Występowanie zjawiska inwersji termicznej, przy której temperatura powietrza rośnie wraz z wysokością, wpływa na utrudnienie pionowego transportu zanieczyszczeń i ich kumulację w dolnej, przy powierzchniowej warstwie atmosfery. Zjawisko to często towarzyszy występowaniu epizodów wysokich i bardzo wysokich stężeń zanieczyszczeń pyłowych. Innym czynnikiem meteorologicznym, który ma wpływ na jakość powietrza jest prędkość wiatru, decydująca o prędkości przemieszczania się zanieczyszczeń. Niska prędkość wiatru sprzyja zwiększeniu poziomu stężenia zanieczyszczeń. Z kolei silne i gwałtowne podmychy wiatru mogą również prowadzić do okresowego wzrostu stężenia pyłu zawieszonego w powietrzu poprzez jego unos z powierzchni, zwłaszcza w okresach charakteryzujących się długotrwałym brakiem opadów.



Rysunek 5.1. Kierunek oraz prędkość wiatru w punktach w 2022 roku: A (55,0°N, 17,5°E), B (52,5°N, 15,0°E), C (52,5°N, 22,5°E), D (50,0°N, 20,0°E) [źródło: IMGW-PIB, <https://klimat.imgw.pl>]

Czynnikiem klimatotwórczym, który w najistotniejszym stopniu kształtuje warunki meteorologiczne, jest cyrkulacja atmosferyczna. Analiza indeksu cyrkulacji atmosfery na obszarze Polski w 2022 roku, wykonana przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej — Państwowy Instytut Badawczy (IMGW-PIB), oparta jest o dane wartości składowych wektorów wiatru geostroficznego dla 4 punktów gridowych reprezentujących warunki na północy, wschodzie, zachodzie i południu Polski

(rysunek 5.1). Indeks w północnej i środkowej części kraju wskazuje na przewagę mas powietrza napływających z zachodu (sektory od W do SW), natomiast na południu Polski z kierunku południowego zachodu (sektor SSW). Średni roczny wektor wiatru zbliżony był do wektora charakteryzującego wielolecie 1991-2020. Prędkość wiatru najczęściej zawierała się w zakresie 5-10 km/h. Największe prędkości wiatru notowane były w sezonie od października do marca. Wśród kierunków adwekcji w 2022 roku dominowały masy powietrza napływające z północy (sektory od NW do NE) — 46%. Udział napływu mas powietrza z zachodu wyniósł 33%.

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

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

W analizie warunków meteorologicznych z 2022 roku porównania temperatur dokonano w odniesieniu do klimatologicznego okresu normalnego 1991 — 2020.

W 2022 roku średnia temperatura powietrza w Polsce wyniosła 8,7°C i była równa średniej rocznej wieloletniej. Rok ten można zaliczyć do lat normalnych termicznie. Najcieplejszym regionem był Pas Wybrzeży i Pas Pobrzeży Południowobałtyckich, gdzie średnia obszarowa wyniosła 9°C i była wyższa od wyznaczonej normy dla tego obszaru o 0,1°C.

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

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

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

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

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

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

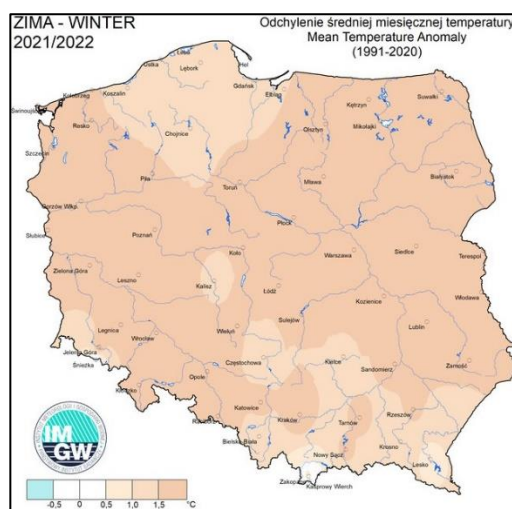
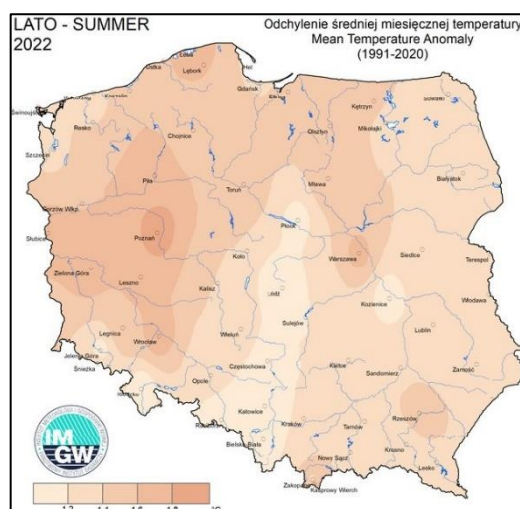
Najbardziej zasobny w opady atmosferyczne był sierpień, suma wyniosła 140,1 mm, co stanowiło 212% normy dla tego miesiąca i należy zaliczyć go do miesięcy skrajnie wilgotnych. Według średniej obszarowej obejmującej okres od 1966 r. sierpień z 2022 r. plasuje się na 2. pozycji. Najmniej zasobnym miesiącem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

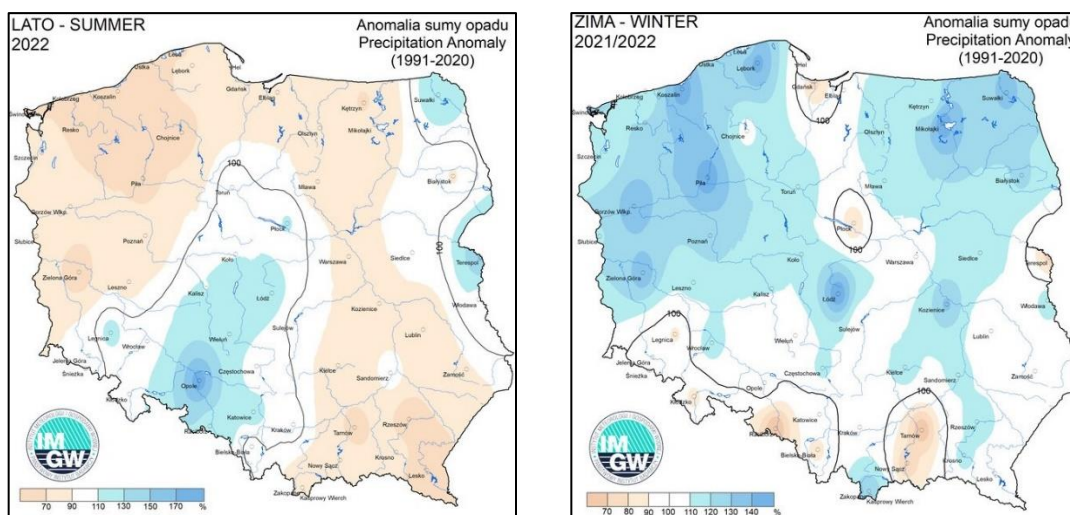
Obszar województwa warmińsko-mazurskiego w klasyfikacji termicznej powietrza, w roku 2022 został skalsyfikowany jako bardzo ciepły. Średnia roczna temperatura na stacjach i posterunkach meteorologicznych zlokalizowanych w Olsztynie, Elblągu, Kętrzynie i Mikołajkach nie była zróżnicowana i wahała się od 8,4°C do 8,9°C. Najwyższą średnią miesięczną temperaturę w województwie odnotowano w sierpniu na stacji w Kętrzynie (21,3°C). Najniższą średnią miesięczną temperaturę odnotowano w grudniu (-1,1°C), na stacji meteorologicznej zlokalizowanej w Elblągu. Absolutna temperatura maksymalna w województwie wynosiła 33,8°C (w lipcu), a absolutna temperatura minimalna wyniosła: -11,8°C (w grudniu), obie wartości wystąpiły na stacji w Olsztynie.

W odniesieniu do normy wieloletniej odchylenie średniej miesięcznej temperatury w sezonie letnim mieściło się w przedziale 1,2 °C do 1,6 °C, natomiast w okresie zimowym wynosiło ok. 1,5 °C.

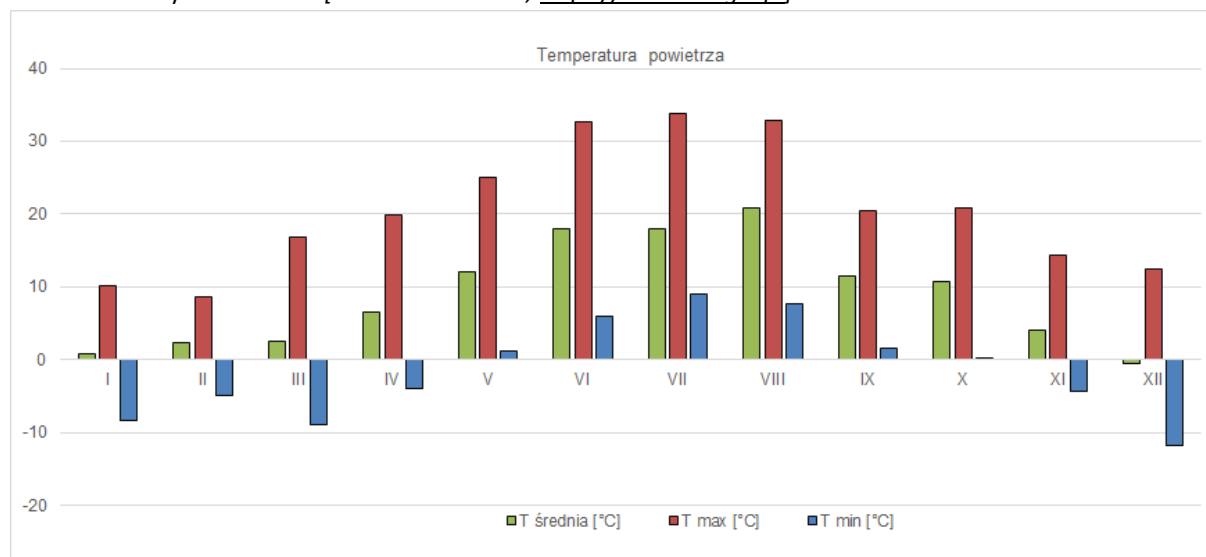
Roczna suma opadów atmosferycznych w 2022 wyniosła na stacjach w: Olsztynie 486,9 mm, Elblągu 699,2 mm, Kętrzynie 398,1 mm, w Mikołajkach 522,2 mm. Największą miesięczną sumę opadów zanotowane w sierpniu na stacji w Mikołajkach (113,4 mm), natomiast w marcu na stacji w Olsztynie i Elblągu nie zanotowano żadnego opadu atmosferycznego. Maksymalną dobową sumę opadów zaobserwowano na stacji w Elblągu, w lipcu (32,4 mm).

Na terenie województwa warmińsko-mazurskiego w Mikołajkach odnotowano 1860,1 godzin słonecznych, w Elblągu 2146,4 godzin słonecznych, a w Kętrzynie 1867,7 godzin słonecznych.

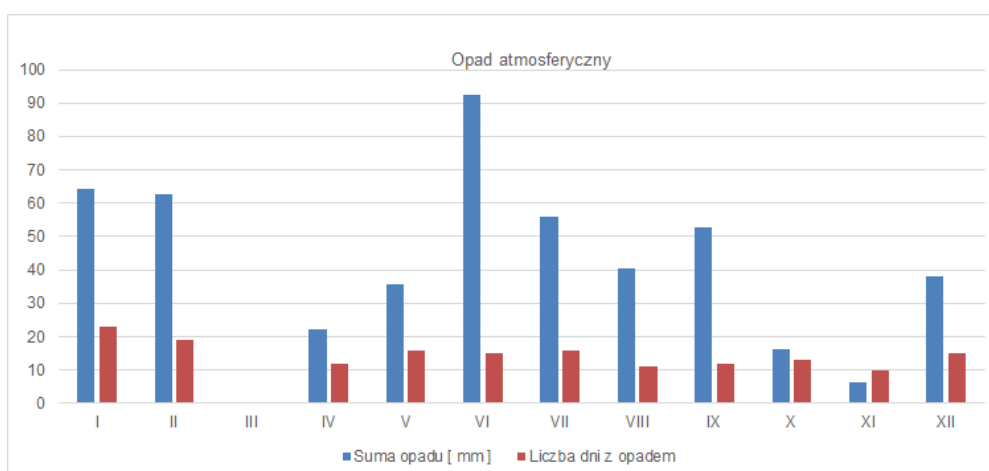




Rysunek 5.2. Przestrzenny rozkład wartości wybranych parametrów meteorologicznych w Polsce w okresie letnim i zimowym 2022 roku [źródło: IMGW-PIB, <https://klimat.imgw.pl/>]



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



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

Na terenie województwa warmińsko-mazurskiego nie zanotowano na stacjach meteorologicznych żadnego dnia z wiatrem o prędkości równej lub większej niż 10 m/s.

Maksymalna wysokość pokrywy śnieżnej w województwie nie przekroczyła 19 cm (Kętrzyn). Okres zalegania pokrywy śnieżnej wyniósł maksymalnie do 19 dni na stacji w Kętrzynie i Mikołajkach.

6. Emisja zanieczyszczeń do powietrza na obszarze województwa

Głównym źródłem zanieczyszczenia powietrza w województwie warmińsko-mazurskim jest emisja antropogeniczna pochodząca z sektora komunalno-bytowego (emisja powierzchniowa), mniejszy udział stanowią emisje z transportu (emisja liniowa) oraz działalności przemysłowej (emisja punktowa). Znaczący udział w stężeniach zanieczyszczeń w powietrzu na obszarze województwa ma ich napływ z obszaru Polski oraz Europy.

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

Zanieczyszczenia komunikacyjne w postaci pyłów powstają głównie w wyniku ścierania się hamulców, opon i nawierzchni dróg oraz unosu zanieczyszczeń z powierzchni dróg. Natomiast tlenki azotu są emitowane z rur wydechowych pojazdów.

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 warmińsko-mazurskiego w podziale na strefy oraz źródła emisji.

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

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

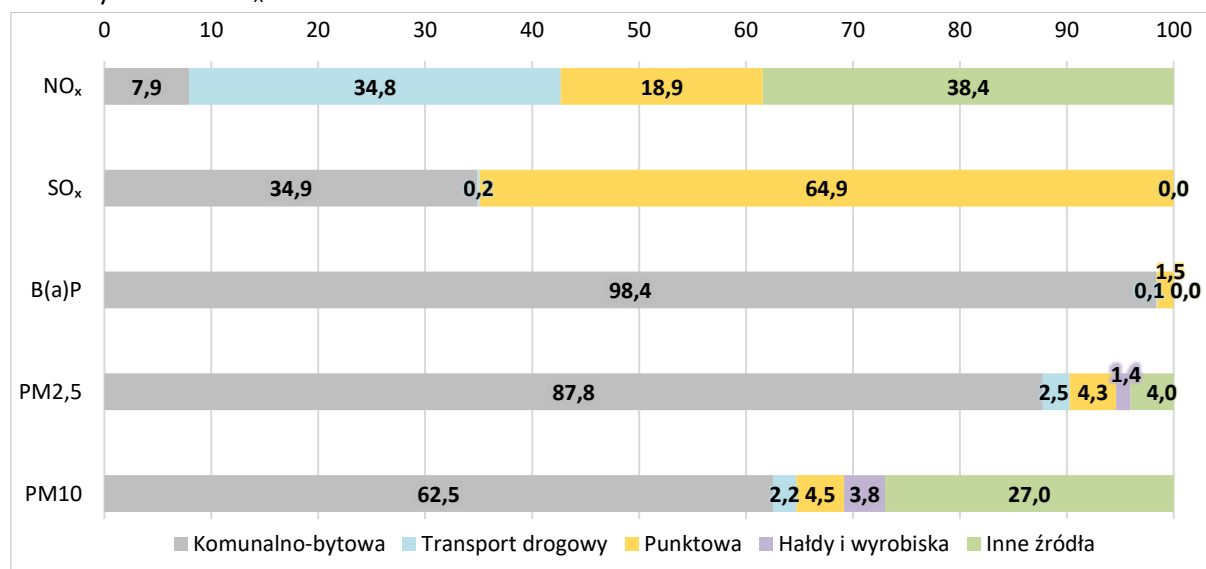
Emisje z sektora transportu, podobnie jak w poprzednim roku, zredukowano o 10% emisji oszacowanej na podstawie danych z systemu YANOSIK. Ze względu na przyjęcie niższych wskaźników w Krajowej inwentaryzacji oraz wyeliminowanie z bazy Centralnej Ewidencji Pojazdów i Kierowców (CEPIK) samochodów niejeżdżących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

Dla emisji z sektora komunalno-bytowego zaktualizowano metodykę poprzez powiązanie ilości zużytej biomasy i węgla z danymi Głównego Urzędu Statystycznego (GUS) w obszarze danego województwa oraz obniżono próg zużycia ciepła do danych GUS. Zmienione zostały również wskaźniki emisyjne dla pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5 w odniesieniu do węgla i drewna. Zmiana ta była wynikiem uwzględnienia związków kondensujących w obu tych paliwach. Dodatkowo dla wszystkich nowopowstałych budynków (wyznaczonych jako różnica między Bazą Danych Obiektów Topograficznych z roku 2018, a 2022) zostało obniżone zapotrzebowanie na ciepło, a dla budynków wielorodzinnych przypisany został niskoemisyjny miks paliwowy. Odnosnie emisji z lotnisk zmieniły się wskaźniki stosowane w Krajowej inwentaryzacji do obliczenia emisji z lotnisk stąd wynikiły znaczne różnice w emisjach na poszczególnych lotniskach. Podobnie jak w ubiegłym roku uwzględniono emisje pyłu mineralnego z gleb.

Głównym źródłem zanieczyszczenia powietrza w województwie warmińsko-mazurskim jest sektor komunalno-bytowy i był on odpowiedzialny w 2022 roku za emisję: 54,2% SO_x, 98,7% B(a)P, 85,9% pyłu zawieszonego PM2,5 oraz 68,3% pyłu zawieszonego PM10.

Udział zanieczyszczeń z sektora komunalno-bytowego pyłu zawieszonego PM10 zwiększył się o 6,3 % w porównaniu z rokiem 2021. Dla pozostałych substancji udział zanieczyszczeń z sektora komunalno-bytowego zmniejszył się o: dla NO_x o 2,3 %, dla SO_x o 0,8%, dla pyłu zawieszonego PM2,5 o 2%, dla B(a)P o 0,3%.

Znaczącym źródłem emisji tlenków siarki jest emisja punktowa, która w analizowanym roku stanowiła 45,5% emisji, co jest wartością mniejszą o 0,8% w porównaniu z rokiem 2021. Największymi źródłami zanieczyszczeń tlenków azotu jest transport drogowy, który stanowił, w 2022 roku 51,9 % udziału emisji. W porównaniu z rokiem ubiegłym nastąpił wzrost, o 14,6% udziału transportu w emisji zanieczyszczenia NO_x.



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

Emisja tlenków siarki (tab. 6.1) w województwie warmińsko - mazurskim stanowiła 2,4 % całkowitej emisji krajowej. Udział emisji tlenków siarki w stosunku do sumarycznej wielkości emisji w województwie w poszczególnych strefach wyniósł: miasto Olsztyn – 21,0%, miasto Elbląg – 9,5%, warmińsko-mazurska – 69,5%. Największa emisja na jednostkę powierzchni wystąpiła w strefie miasto Olsztyn ok. 14,2 Mg/km²*rok.

Tabela 6.1. Zestawienie wielkości emisji tlenków siarki na obszarze stref województwa warmińsko-mazurskiego
[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
miasto Olsztyn	PL2801	88	19 161	291	1 231 450	7	1 250 909	221	14 215
miasto Elbląg	PL2802	80	29 342	216	536 142	5	565 706	370	7 071
strefa warmińsko-mazurska	PL2803	24 006	2 028 457	11 732	2 090 862	2 014	4 133 065	85	172
województwo warmińsko-mazurskie		24 174	2 076 960	12 239	3 858 454	2 027	5 949 680	87	246
Polska		312 720	72 911 180	338 148	177 427 644	123 316	250 800 287	235	802

Emisja tlenków azotu (tab. 6.2) w województwie warmińsko - mazurskim stanowiła 3,3 % całkowitej emisji krajowej. Udział emisji tlenków azotu w stosunku do sumarycznej wielkości emisji w województwie w poszczególnych strefach wyniósł: miasto Olsztyn – 6,0%, miasto Elbląg – 3,5%, warmińsko-mazurska – 90,5%. Największa emisja na jednostkę powierzchni wystąpiła w strefie miasto Olsztyn ok. 11,5 Mg/km²·rok.

Tabela 6.2. Zestawienie wielkości emisji tlenków azotu na obszarze stref województwa warmińsko-mazurskiego
[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
miasto Olsztyn	PL2801	88	32 644	140 940	776 016	59 517	1 009 117	2 649	11 467
miasto Elbląg	PL2802	80	27 290	103 560	450 867	11 176	592 893	1 775	7 411
strefa warmińsko-mazurska	PL2803	24 006	1 271 091	5 601 640	1 948 432	6 387 622	15 208 786	552	634
województwo warmińsko-mazurskie		24 174	1 331 025	5 846 140	3 175 315	6 458 315	16 810 795	564	695
Polska		312 720	38 654 823	165 476 831	194 048 888	108 043 975	506 224 518	998	1 619

Emisja pyłuPM₁₀ (tab. 6.3) w województwie warmińsko mazurskim stanowiła 5,0 % całkowitej emisji krajowej. Udział emisji pyłuPM₁₀ w stosunku do sumarycznej wielkości emisji w województwie w poszczególnych strefach wyniósł: miasto Olsztyn – 1,7%, miasto Elbląg – 1,4%, warmińsko-mazurska – 96,9%. Największa emisja na jednostkę powierzchni wystąpiła w strefie miasto Olsztyn ok. 3,1 Mg/km²·rok.

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

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM10 [kg/rok]						Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Hałdy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
miasto Olsztyn	PL2801	88	84 583	9 341	80 588	260	95 294	270 067	2 153	3 069
miasto Elbląg	PL2802	80	145 527	6 110	57 906	97	5 177	214 817	1 961	2 685
strefa warmińsko-mazurska	PL2803	24 006	9 459 561	322 752	553 924	591 315	4 084 964	15 012 517	602	625
województwo warmińsko-mazurskie		24 174	9 689 671	338 203	692 419	591 673	4 185 435	15 497 401	612	641
Polska		312 720	221 044 274	9 609 899	20 286 754	9 493 354	52 517 207	312 951 487	936	1 001

Emisja pyłu PM2,5 (tab. 6.4) w województwie warmińsko mazurskim stanowiła 4,5 % całkowitej emisji krajowej. Udział emisji pyłu PM2,5 w stosunku do sumarycznej wielkości emisji w województwie w poszczególnych strefach wyniósł: miasto Olsztyn – 1,5%, miasto Elbląg – 1,7%, warmińsko-mazurska – 96,8%. Największa emisja na jednostkę powierzchni wystąpiła w strefie miasto Elbląg ok. 2,2 Mg/km²·rok.

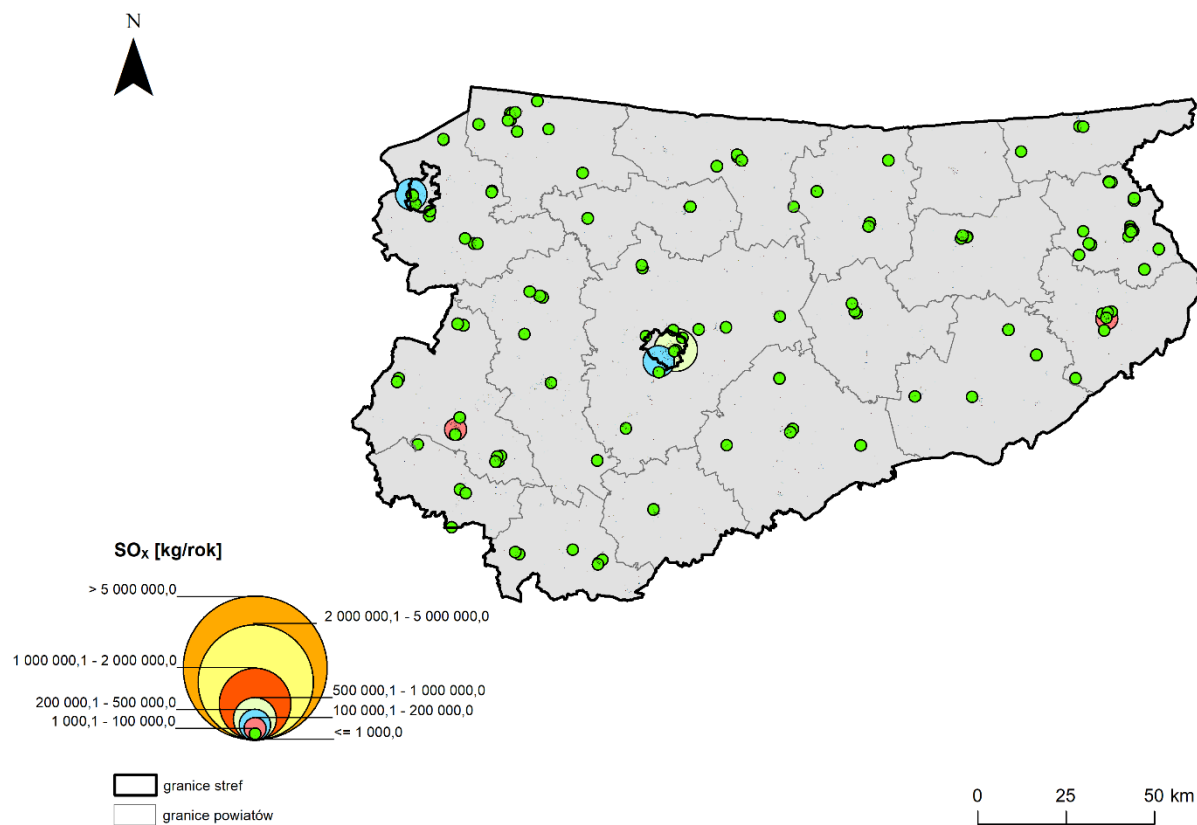
Tabela 6.4. Zestawienie wielkości emisji pyłu PM2,5 na obszarze stref województwa warmińsko-mazurskim
[źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM2,5 [kg/rok]						Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Hałdy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
miasto Olsztyn	PL2801	88	80 453	6 897	51 250	62	13 382	152 045	1 145	1 728
miasto Elbląg	PL2802	80	138 667	4 783	35 690	23	440	179 604	1 799	2 245
strefa warmińsko-mazurska	PL2803	24 006	8 972 935	253 409	366 855	141 882	407 531	10 142 613	407	423
województwo warmińsko-mazurskie		24 174	9 192 056	265 089	453 795	141 968	421 354	10 474 262	415	433
Polska		312 720	203 594 883	7 624 325	12 397 208	2 283 012	5 208 380	231 107 808	699	739

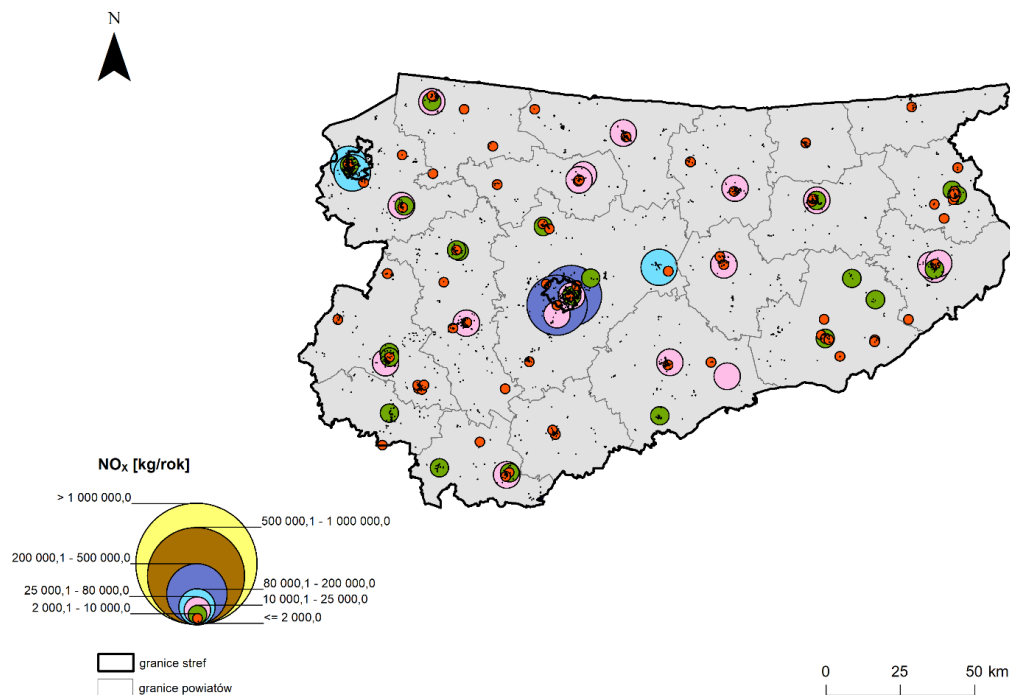
Emisja benzo(a)pirenu (tab. 6.5) w województwie warmińsko mazurskim stanowiła 4,0 % całkowitej emisji krajowej. Udział emisji benzo(a)pirenu w stosunku do sumarycznej wielkości emisji w województwie w poszczególnych strefach wyniósł: miasto Olsztyn – 0,9%, miasto Elbląg – 1,5%, warmińsko-mazurska – 97,6%. Największa emisja na jednostkę powierzchni wystąpiła w strefie miasto Olsztyn ok. 0,9 kg/km²·rok.

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

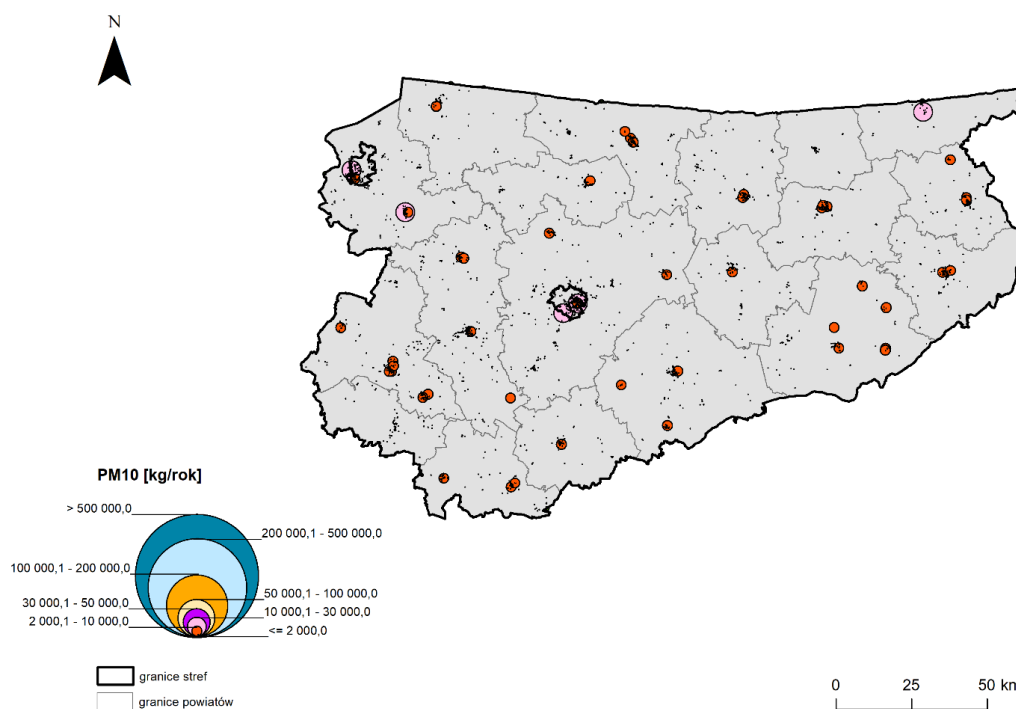
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja B(a)P [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
miasto Olsztyn	PL2801	88	38,5	0,2	3,1	0,0	41,7	0,4	0,5
miasto Elbląg	PL2802	80	66,2	0,1	2,9	0,0	69,2	0,8	0,9
strefa warmińsko-mazurska	PL2803	24 006	4 351,8	5,9	62,2	0,1	4 420,1	0,2	0,2
województwo warmińsko-mazurskie		24 174	4 456,5	6,2	68,2	0,1	4 531,0	0,2	0,2
Polska		312 720	108 924,3	162,9	2 535,2	2,4	111 624,8	0,3	0,4



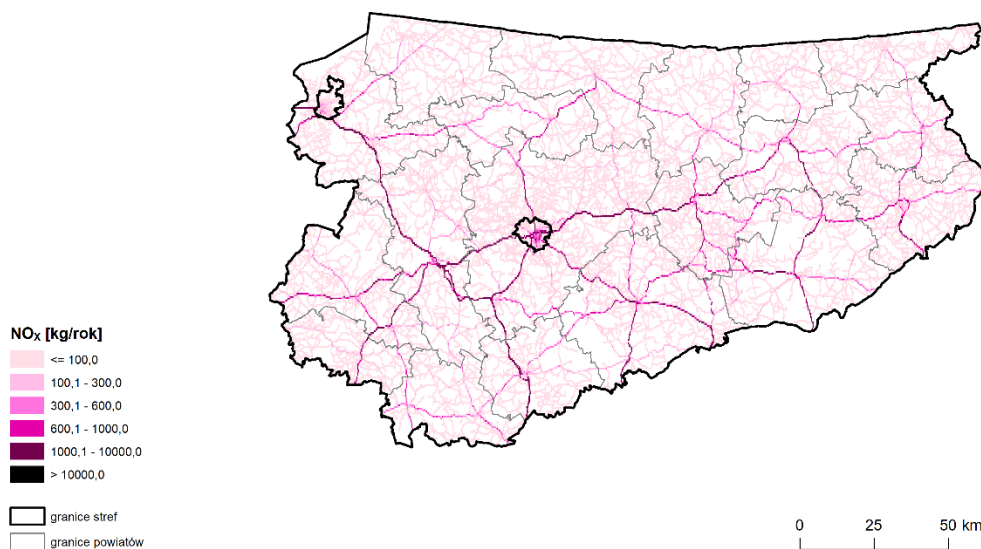
Rysunek 6.2. Lokalizacja punktowych źródeł emisji SO_x na obszarze województwa warmińsko-mazurskiego
[opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



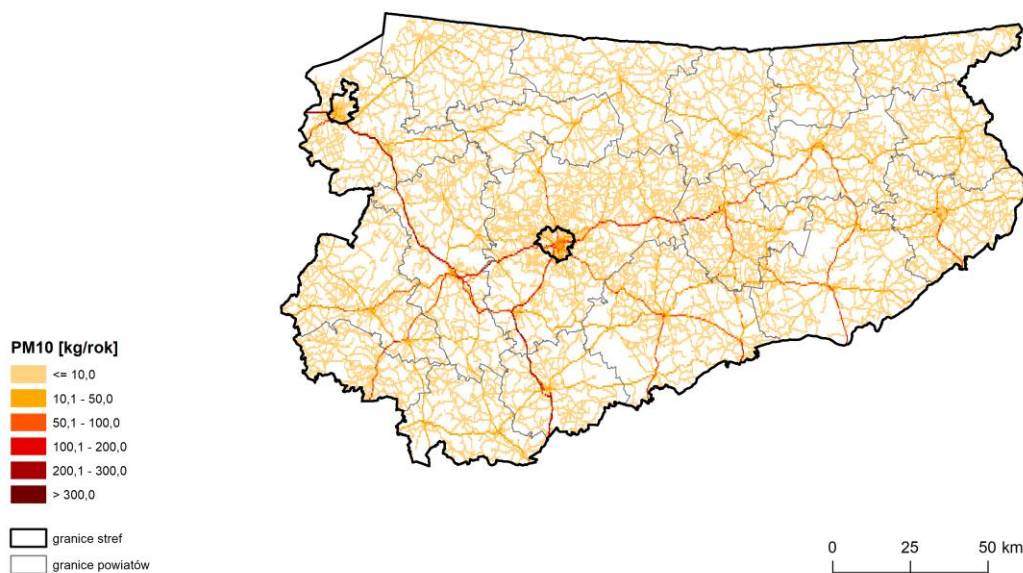
Rysunek 6.3. Lokalizacja punktowych źródeł emisji NO_x na obszarze województwa warmińsko-mazurskiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



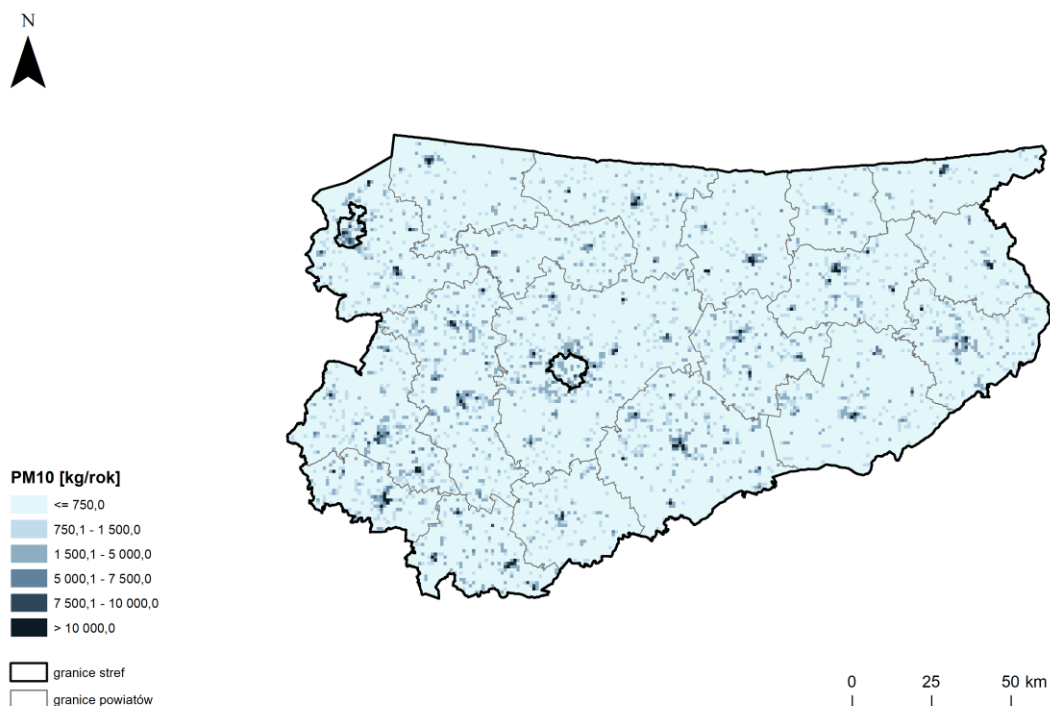
Rysunek 6.4. Lokalizacja punktowych źródeł emisji pyłu PM10 na obszarze województwa warmińsko-mazurskiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



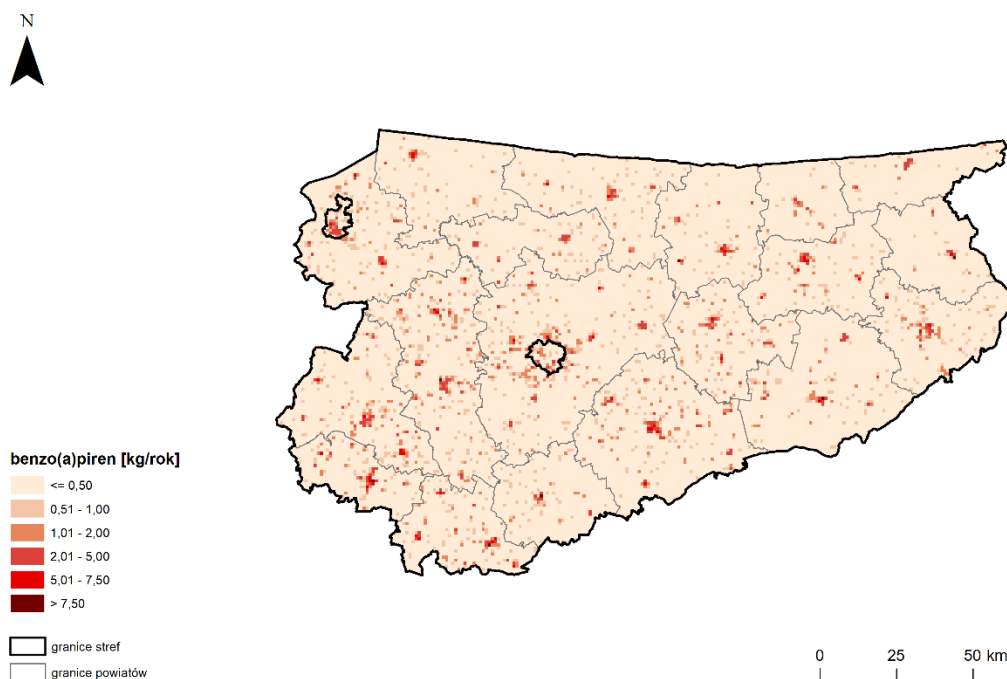
Rysunek 6.5. Lokalizacja liniowych źródeł emisji NO_x na obszarze województwa warmińsko-mazurskiego
[opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



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



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



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

7. Wyniki oceny jakości powietrza

W poniższych podrozdziałach poświęconych poszczególnym zanieczyszczeniom przedstawiono wyniki rocznej oceny jakości powietrza za 2022 r. przeprowadzonej w województwie warmińsko-mazurskim

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

7.1. Ocena wykonana ze względu na ochronę zdrowia ludzi

7.1.1. Dwutlenek siarki (SO_2)

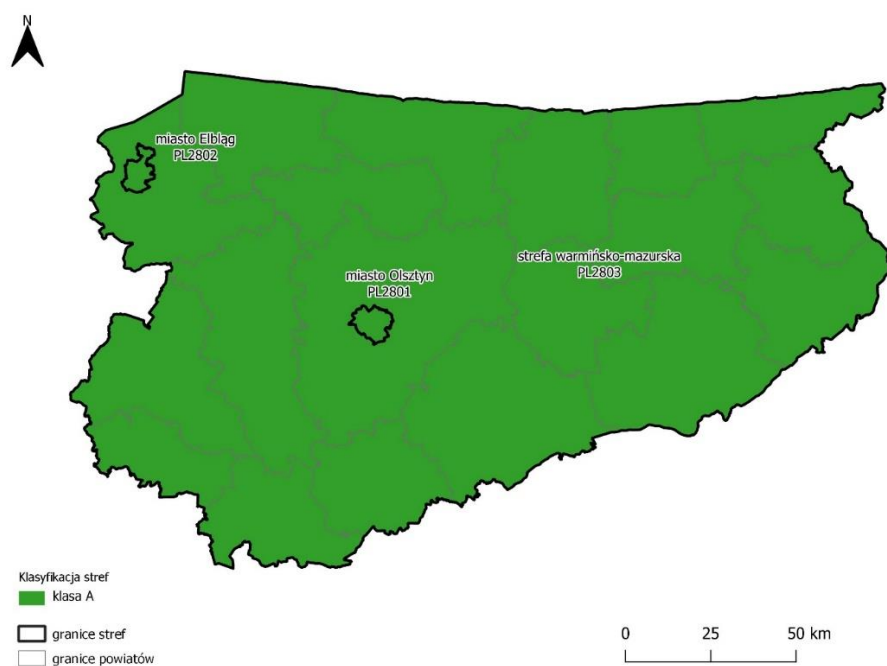
W rocznej ocenie jakości powietrza klasyfikacji stref dla SO_2 dokonuje się dla dwóch parametrów: stężeń 1-godzinnych i 24-godzinnych.

Ocenę pod kątem stężeń SO_2 w strefach województwa warmińsko-mazurskiego wykonano na podstawie wyników z 6 automatycznych stanowisk pomiarów. Do zaprezentowania rozkładu stężeń wykorzystano również wyniki szacowania opartego o modelowanie matematyczne rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu.

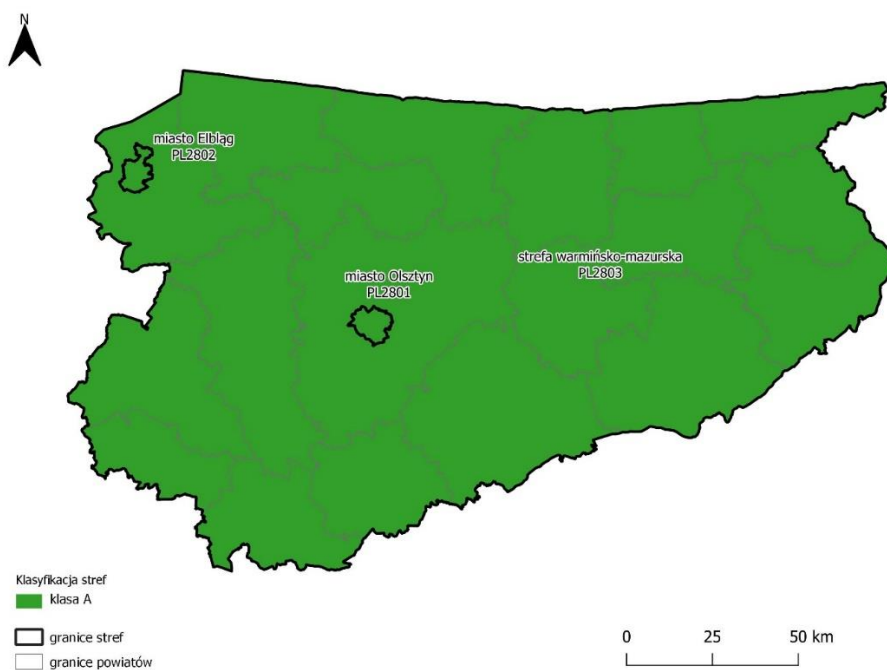
W 2022 r. na terenie stref województwa warmińsko-mazurskiego nie zanotowano przekroczeń obowiązujących dla dwutlenku siarki poziomów dopuszczalnych, zarówno poziomu 1-godzinnego, jak i 24-godzinnego. Wszystkie strefy zostały zaklasyfikowane do klasy A.

Tabela 7.1. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej SO_2 — ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla SO_2	Klasa strefy dla czasu uśredniania — 1 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania — 24 godz.
1	PL2801	miasto Olsztyn	A	A	A
2	PL2802	miasto Elbląg	A	A	A
3	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	A	A	A



Rysunek 7.1. Klasyfikacja stref w województwie warmińsko-mazurskim za 2022 rok dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania — 1 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

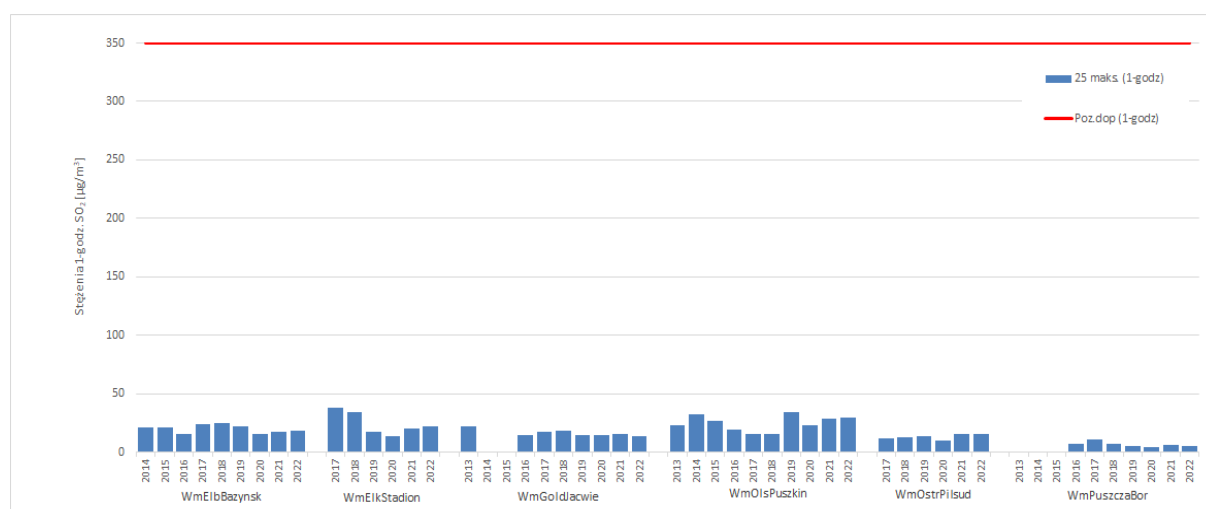


Rysunek 7.2. Klasyfikacja stref w województwie warmińsko-mazurskim za 2022 rok dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania — 24 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

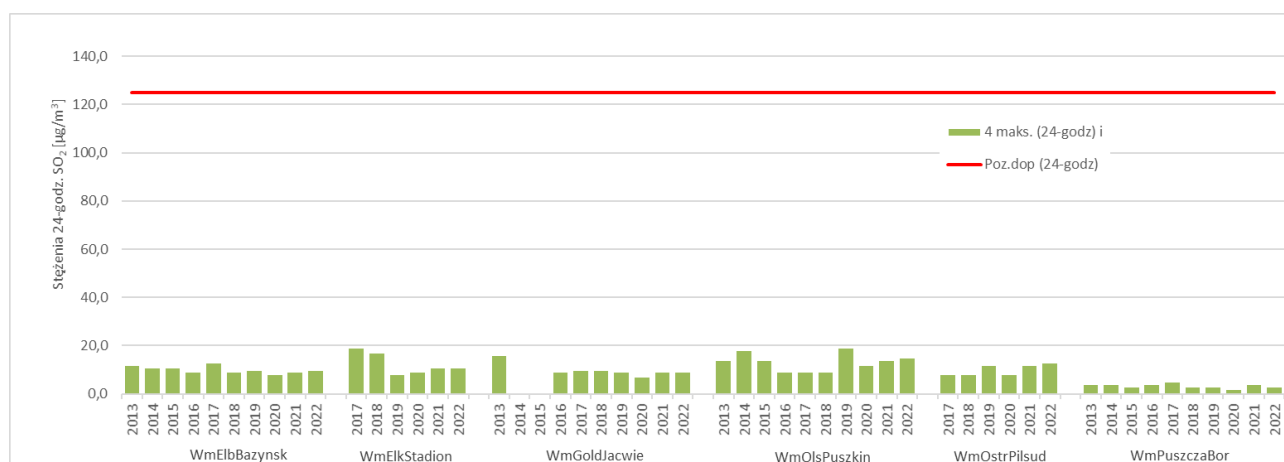
Tabela 7.2. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów SO₂ na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	L>350 (S1)	25 maks. (S1) [µg/m ³]	L>125 (S24)	4 maks. (S24) [µg/m ³]
1	PL2801	miasto Olsztyn	WmOlsPuszkina	Olsztyn, ul. Puszkina	aut.	97	0	30	0	15
2	PL2802	miasto Elbląg	WmElbBazynsk	Elbląg, ul. Bażyńskiego	aut.	100	0	18	0	10
3	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmElkStadion	Elk, ul. Piłsudskiego	aut.	99	0	22	0	11
4	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmGoldJacwie	Gołdap, ul. Jaćwieska	aut.	98	0	14	0	9
5	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmOstrPilsud	Ostróda, ul. Piłsudskiego	aut.	98	0	16	0	13
6	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmPuszczaBor	Diabla Góra, Puszcza Borecka	aut.	95,9	0	5	0	3

Pomiar zanieczyszczenia dwutlenkiem siarki w województwie warmińsko-mazurskim, w roku 2022 był prowadzony na stacjach w: Elblągu, Olsztynie, Gołdapi, Ostródzie, Elku i Puszczy Boreckiej. Na żadnej ze stacji nie stwierdzono przekroczenia poziomów dopuszczalnych określonych na poziomie 350 µg/m³ dla okresu uśrednienia 1h i 125 µg/m³ dla okresu uśrednienia 24 h. Najwyższe stężenie zarówno jednogodzinne, jak i dobowe zanotowano na stacji w Olsztynie, które wyniosło odpowiednio 51,0 µg/m³ i 26,0 µg/m³. Największą 25 maksymalną wartość godzinową oraz największą 4 maksymalną wartość dobową stężenia dwutlenku siarki zanotowano na stacji w Olsztynie, które wyniosły odpowiednio: 30 µg/m³ (8,6% wartości dopuszczalnej); 15 µg/m³ (12% wartości dopuszczalnej).

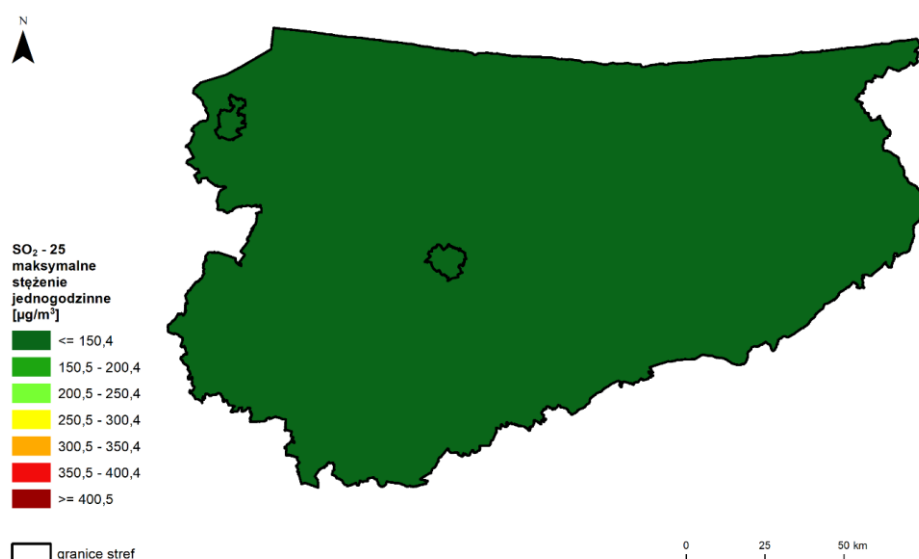


Rysunek 7.3. Przebieg 25 maksymalnej wartości godzinowej stężenia dwutlenku siarki na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie warmińsko-mazurskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 — 2022 [źródło: GIOŚ]

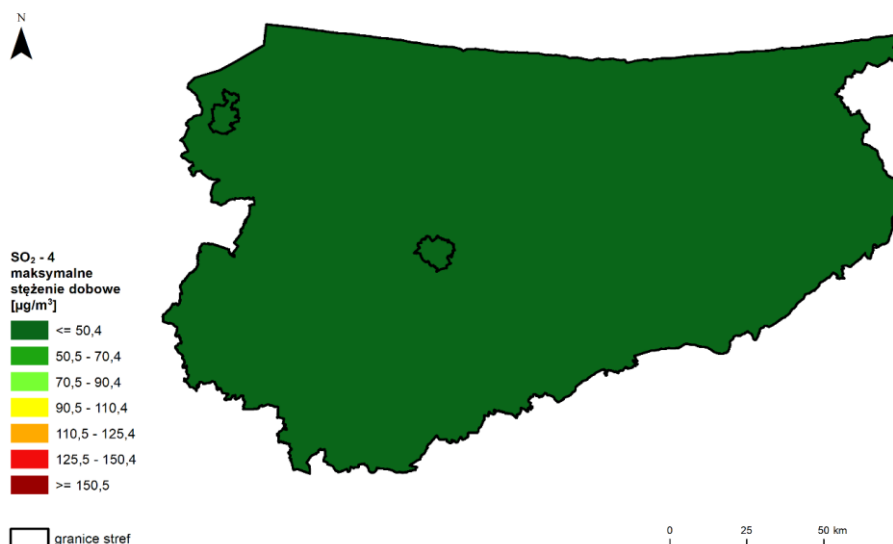


Rysunek 7.4. Przebieg 4 maksymalnej wartości dobowej stężenia dwutlenku siarki na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie warmińsko-mazurskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 — 2022 [źródło: GIOŚ]

Wyniki pomiarów z lat 2013-2022 wskazują, że poziom dopuszczalny określony dla okresu uśrednienia wyników pomiarowych dla 1h i 24h nie został przekroczony na żadnej ze stacji pomiarowych. W analizowanym zakresie czasu największe 25 maksymalne stężenie 1-godzinne wystąpiło w 2017 roku na stacji zlokalizowanej w Elku, które wyniosło: $38,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - 10,9% wartości dopuszczalnej. Natomiast największa wartość 4 maksymalnego stężenia 24h wystąpiła w Elku (2017 r.) i Olsztynie (2019 r.) — $19,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ — 15,2% wartości dopuszczalnej. Wyniki pomiarów na poszczególnych stacjach w okresie ostatnich dziesięciu lat nie różniły się znacząco na poszczególnych stacjach. Największa różnica pomiędzy maksymalną, a minimalną wartością 25 maksymalnego stężenia 1-godzinnego w ostatnim dziesięcioleciu wystąpiła na stacji w Elku i wyniosła ona $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Natomiast największa różnica pomiędzy maksymalną, a minimalną wartością 4 maksymalnego stężenia 24 godzinnego wystąpiła na stacji w Olsztynie i wyniosła ona $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Rysunek 7.5. Rozkład przestrzenny 25 maksymalnej wartości stężenia 1-godzinnego SO_2 w województwie warmińsko-mazurskim w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: IOŚ-PIB]



Rysunek 7.6. Rozkład przestrzenny 4 maksymalnej wartości stężenia 24-godzinne SO_2 w województwie warmińsko-mazurskim w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: IOŚ-PIB]

Rozkład przestrzenny dwutlenku siarki, będący wyniki szacowania opracowany na podstawie modelowania udostępnionego przez Instytut Ochrony Środowiska — Państwowy Instytut Badawczy wskazuje, że 25 maksymalne stężenia dwutlenku siarki 1-godzinne na obszarze całego województwa nie przekroczyły wartości $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a wartość 4 maksymalnego stężenia 24-godzinne nie przekroczyła $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Największy wpływ na zarejestrowane wyniki miała emisja dwutlenku siarki zarówno z emisji punktowej, jak i powierzchniowej spowodowana wykorzystywaniem paliw stałych.

7.1.2. Dwutlenek azotu (NO_2)

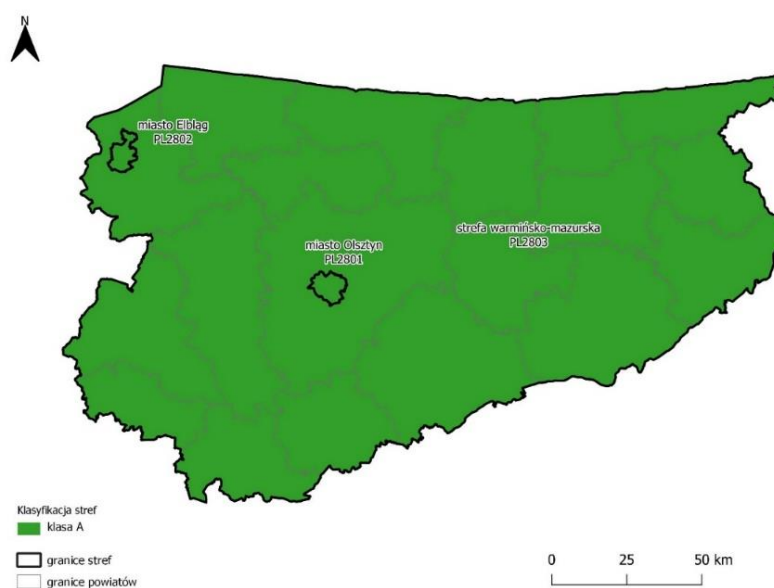
W rocznej ocenie jakości powietrza klasyfikacji stref dla NO_2 dokonuje się w odniesieniu do dwóch parametrów: poziomu dopuszczalnego 1-godzinne i poziomu dopuszczalnego średniorocznego.

Podstawą oceny były wyniki pomiarów z 7 stanowisk pomiarów automatycznych uzupełnione obiektywnym szacowaniem na podstawie modelowania jakości powietrza.

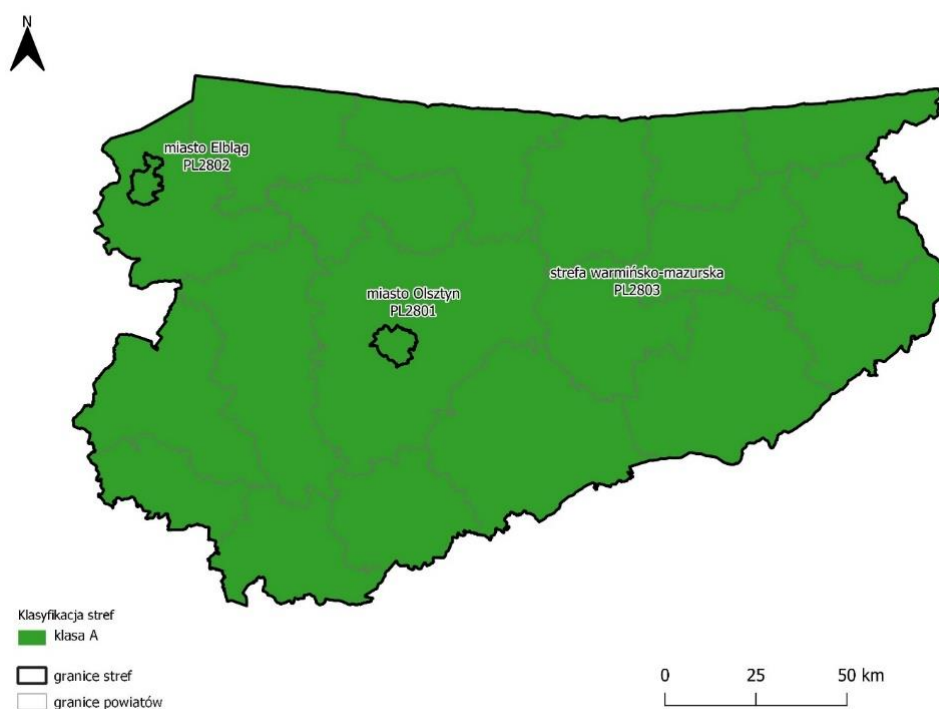
W 2022 r. na terenie stref województwa warmińsko-mazurskiego nie zanotowano przekroczeń obowiązujących dla dwutlenku azotu poziomów dopuszczalnych, zarówno poziomu 1-godzinne, jak i średniorocznego. Wszystkie strefy zostały zaklasyfikowane do klasy A.

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

Lp	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla NO_2	Klasa strefy dla czasu uśredniania – 1 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania rok
1	PL2801	miasto Olsztyn	A	A	A
2	PL2802	miasto Elbląg	A	A	A
3	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	A	A	A



Rysunek 7.7. Klasyfikacja stref w województwie warmińsko-mazurskim za 2022 rok dla dwutlenku azotu dla czasu uśredniania — 1 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]



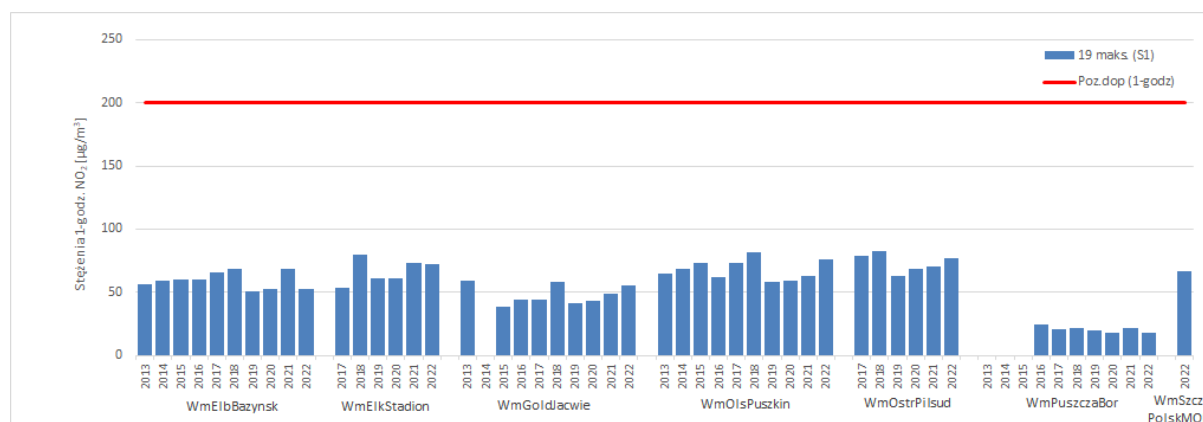
Rysunek 7.8. Klasyfikacja stref w województwie warmińsko-mazurskim za 2022 rok dla dwutlenku azotu dla czasu uśredniania — rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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

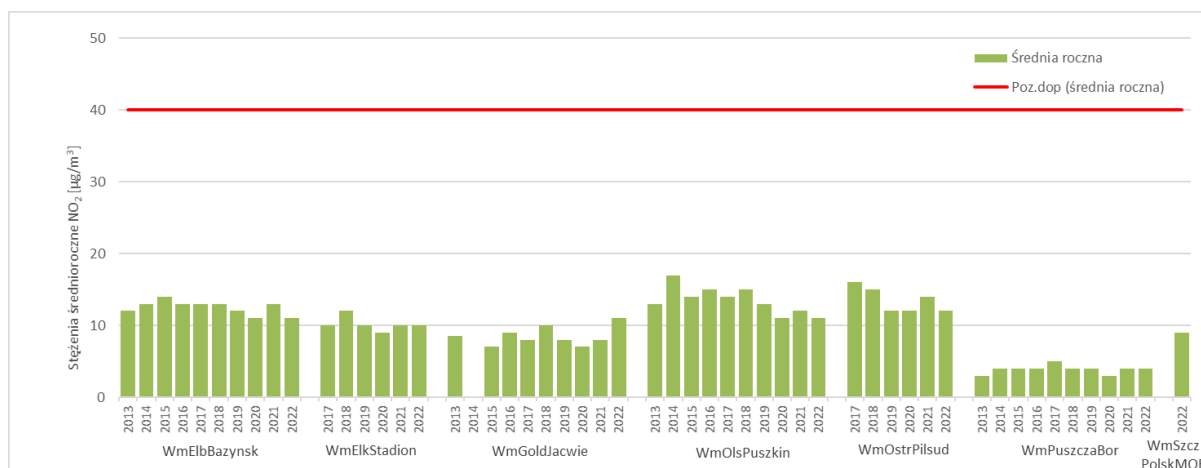
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]	L>200 (S1)	19 maks. (S1) [µg/m ³]
1	PL2801	miasto Olsztyn	WmOlsPuszkina	Olsztyn, ul. Puszkina	aut.	96	11	0	76
2	PL2802	miasto Elbląg	WmElbBazynsk	Elbląg, ul. Bażyńskiego	aut.	100	11	0	53
3	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmElkStadion	Ełk, ul. Piłsudskiego	aut.	99	10	0	72
4	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmGoldJacwie	Gołdap, ul. Jaćwieska	aut.	98	11	0	55
5	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmOstrPilsud	Ostróda, ul. Piłsudskiego	aut.	98	12	0	77
6	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmPuszczaBor	Diabla Góra, Puszcza Borecka	aut.	93	4	0	18
7	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmSzcPolSkMOB	Szczytno, ul. Polska	aut.	99	9	0	67

Pomiar zanieczyszczenia dwutlenkiem azotu w województwie warmińsko-mazurskim, w roku 2022 był prowadzony na 7 stacjach pomiarowych tj.: Elbląg, Olsztyn, Ełk, Ostróda, Gołdap, Puszcza Borecka oraz Szczytno. Wartości stężeń średniorocznych NO₂ mierzone na stacjach tła miejskiego w 2022 roku wyniosły od 9,0 µg/m³ do 12,0 µg/m³, co stanowi od 22,5% do 30,0% wartości dopuszczalnej, a na stacji tła pozamiejskiego (Puszcza Borecka) wyniosły 4,0 µg/m³, co stanowi 10,0% wartości dopuszczalnej. Wartość stężeń 19 maksymalnej wartości 1-godzinnej NO₂ mierzone na stacjach tła miejskiego, w 2022 r. wyniosły od 53,0 µg/m³ do 77 µg/m³, co stanowi od 26,5% do 38,5% wartości dopuszczalnej, a na stacji tła pozamiejskiego wartość to wyniosła 18,0 µg/m³ co stanowi 9% poziomu dopuszczalnego. W porównaniu z rokiem 2021 na większości stanowisk pomiarowych, stężenia średnioroczne były na tym samym poziomie lub niższym. Jedynie na stacji w Gołdapi wartość ta była wyższa (o 3 µg/m³).

Wszystkie stacje wykazały wzrost stężeń NO₂ w sezonie grzewczym w odniesieniu do sezonu poza grzewczego (kwiecień-wrzesień) — od 30,1% na stacji tła miejskiego w Ełku, do 60,8% na stacji tła pozamiejskiego, w Puszczy Boreckiej.



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



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

Rysunki 7.9, 7.10 przedstawiają wartości charakterystyk rocznych odpowiadających kryteriom oceny na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w roku podlegającym ocenie na tle wielolecia — od roku 2013 do 2022. Wyniki pomiarów z ostatniego dziesięciolecia wskazują, że poziom dopuszczalny określony dla okresu uśrednienia wyników pomiarowych dla 1h i roku nie został przekroczony na żadnej ze stacji pomiarowej. Wartości 19 maksymalnej wartości 1-godzinnej stężenia dwutlenku azotu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w analizowanym okresie dziesięciu lat zawierają się w zakresie od $18,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do $83,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$, co stanowi od 9,0% do 41,5% wartości dopuszczalnej. Wartości stężeń średniorocznych NO_2 mierzone na stacjach tła miejskiego w okresie od 2013 r. do 2022 r. kształtowały się w zakresie od $7,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do $17,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$, co stanowi od 17,5% do 42,5% wartości dopuszczalnej. Na stacji tła pozamiejskiego wartości te wynosiły od $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, co stanowi od 7,5% do 12,5% poziomu dopuszczalnego.

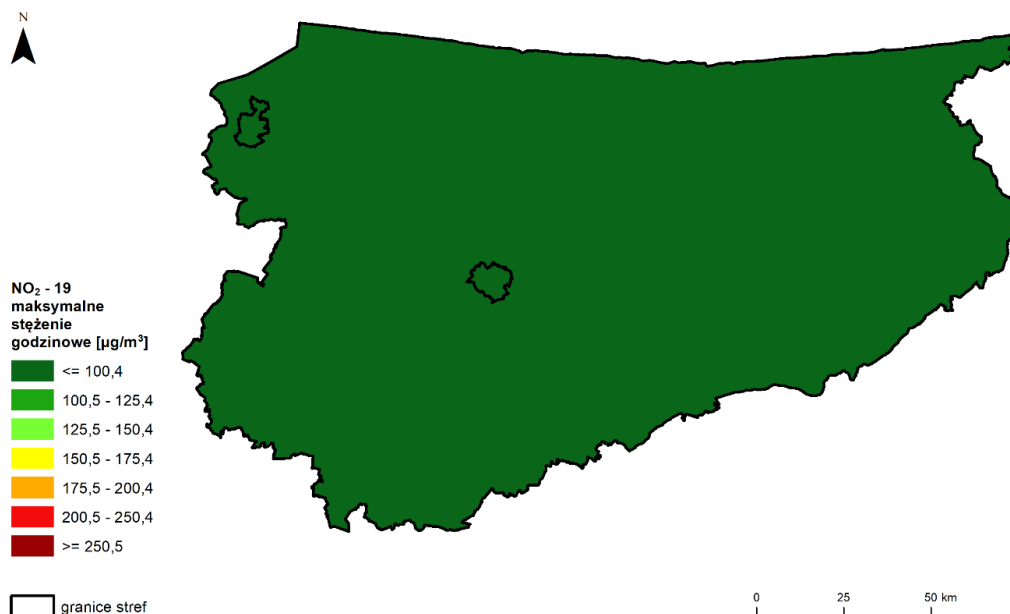
Najniższe stężenia dwutlenku azotu odnotowywano na stacji tła pozamiejskiego w Puszczy Boreckiej, oddalonej od miast i bezpośredniego wpływu punktowych i liniowych źródeł emisji. Wartości stężeń na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w analizowanym okresie czasu charakteryzują się małą zmiennością, bez wyraźnej tendencji.

Rozkład przestrzenny stężeń średniorocznych dwutlenku azotu w województwie warmińsko-mazurskim w 2022 r. został opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB.

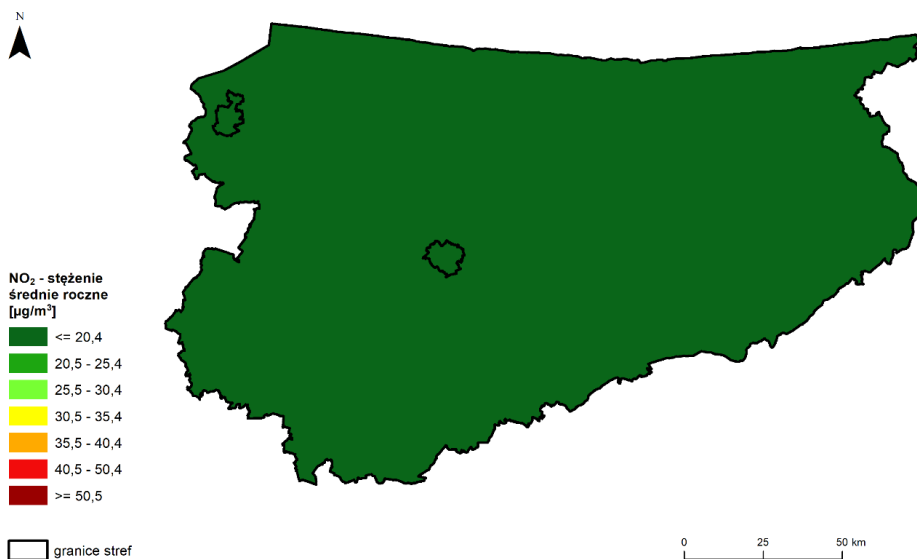
Rozkład przestrzenny 19 maksymalnej wartości stężenia 1-godzinnego NO_2 (rys. 7.11) w województwie wskazał, że wartość 19 maksymalnego stężenia dwutlenku azotu dla czasu uśrednienia 1-godzina na obszarze całego województwa była niższa od $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i wahała się w przedziale $17,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do $78,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a wartości średniego stężenia rocznego były niższe od $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i wahały się w przedziale od $3,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do $14,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (rys. 7.12).

Za emisję dwutlenku azotu w dużej mierze odpowiada spalanie paliw w samochodach napędzanych silnikami spalinowymi. W roku 2021 w porównaniu z rokiem 2020 zanotowano wzrost ilości zarejestrowanych pojazdów samochodowych i ciągników w województwie o 3,3%. Natomiast

wzrost ilości zarejestrowanych pojazdów samochodowych i ciągników od 2013 do 2021 roku wyniósł 31,5%.



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



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

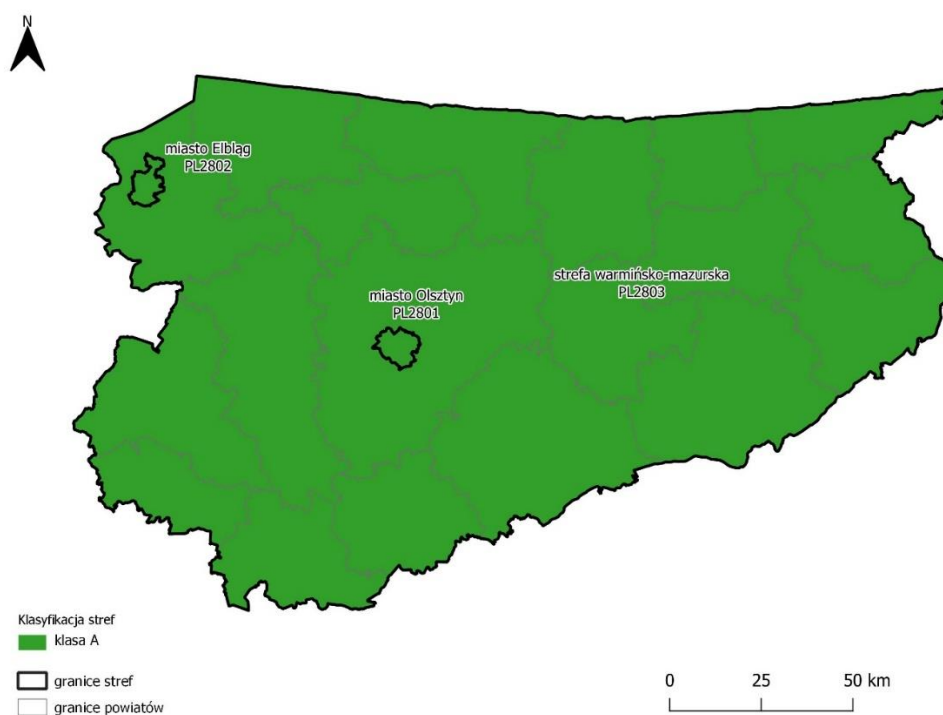
7.1.3. Tlenek węgla (CO)

Wartością kryterialną w ocenie zanieczyszczenia tlenkiem węgla jest dopuszczalny poziom substancji w powietrzu, ustalony dla 8-godzinnych średnich stężeń kroczących. Podstawą oceny były wyniki z 4 stanowisk pomiarów automatycznych.

W 2022 r. na terenie stref województwa warmińsko-mazurskiego nie zanotowano przekroczeń obowiązujących dla tlenku węgla poziomów dopuszczalnych. Wszystkie strefy zostały zaklasyfikowane do klasy A.

Tabela 7.5. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej CO — ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla CO
1	PL2801	miasto Olsztyn	A
2	PL2802	miasto Elbląg	A
3	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	A



Rysunek 7.13. Klasyfikacja stref w województwie warmińsko-mazurskim za 2022 rok dla tlenku węgla dla czasu uśredniania — 8 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.6. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów CO na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

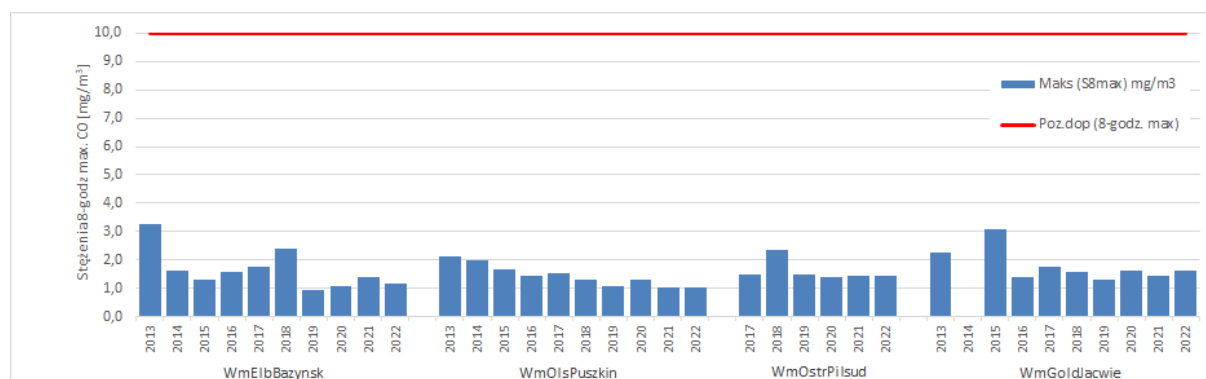
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	S8max [mg/m ³]
1	PL2801	miasto Olsztyn	WmOlsPuszk	Olsztyn, ul. Puszkina	aut.	96	1
2	PL2802	miasto Elbląg	WmElbBazynsk	Elbląg, ul. Bażyńskiego	aut.	100	1
3	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmGoldJacwi	Gołdapi, ul. Jaćwieska	aut.	100	2
4	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmOstrPilsud	Ostróda, ul. Piłsudskiego	aut.	98	1

Pomiar zanieczyszczenia tlenkiem węgla w województwie warmińsko-mazurskim, w roku 2022 był prowadzony na stacjach zlokalizowanych w: Elblągu, Olsztynie, Ostródzie i Gołdapi. Najwyższe stężenie zanotowano na stacji w Gołdapi, które wyniosło 1,60 mg/m³, co stanowi 14,3% wartości dopuszczalnej i wzrosło w porównaniu z rokiem 2021 o 11,9%. Na stacji w Elblągu odnotowano spadek wartości tlenku węgla w porównaniu z rokiem ubiegłym o 21,5%, tj. o 0,25 mg/m³.

W sezonie grzewczym wystąpiły wyższe poziomy zanieczyszczenia tlenkiem węgla od 15,6% w Olsztynie do 59,5% w Gołdapi.

Obserwacje z ostatniego dziesięciolecia wskazują na zróżnicowaną dynamikę zmian stężenia tlenku węgla, w zależności od stacji pomiarowej. Na stacji w Ostródzie i Gołdapi wartości tlenku węgla pozostają na zbliżonym poziomie od 2017 roku (w zakresie od 1,32 mg/m³ do 2,34 mg/m³). W Olsztynie następuje systematyczny spadek stężenia tlenku węgla w powietrzu od 2013 roku. Natomiast przebieg stężenia tlenku węgla w Elblągu w ostatnim dziesięcioleciu wykazuje dużą zmienność. W okresie 2013 r.-2015 r. w Elblągu nastąpił spadek stężenia o 1,95 mg/m³ (o 60,2%), w okresie 2016 r. do 2018 r. stężenie jego wzrosło o 0,81 mg/m³ (o 51,0%). Od roku 2019 do roku 2022 stężenie tlenku węgla utrzymywało się na zbliżonym poziomie w zakresie od 0,93 mg/m³ do 1,41 mg/m³.

W badanym okresie czasu najwyższą wartość maksymalnej średniej 8 — godzinnej zanotowano na stacji w Elblągu w 2013 roku — 3,24 mg/m³, co stanowi 32,4% wartości dopuszczalnej.



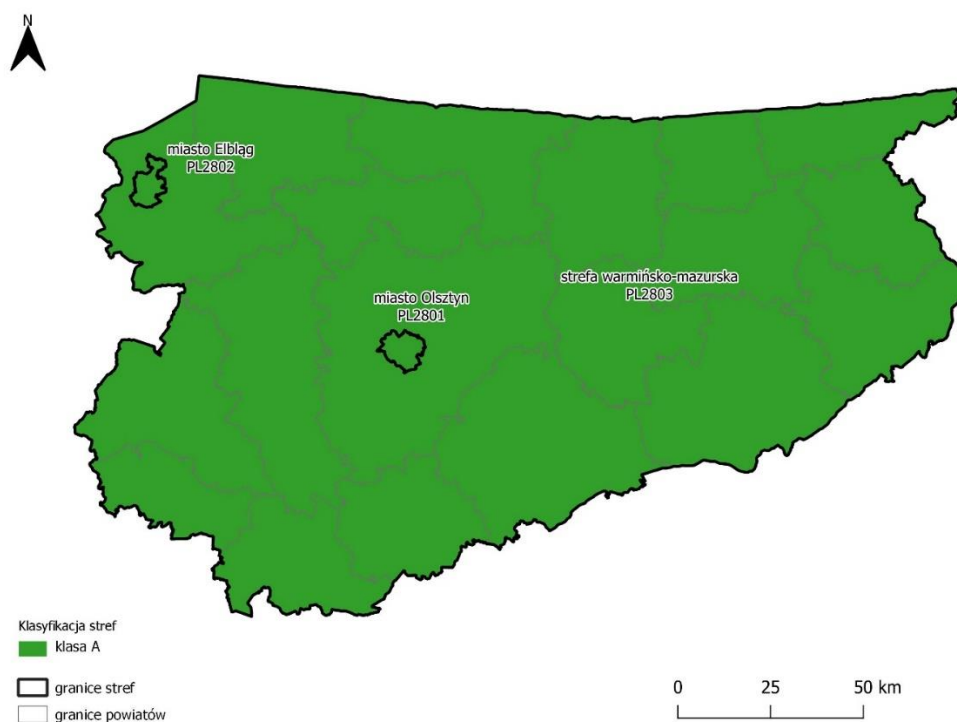
Rysunek 7.14. Przebieg maksymalnych wartości średnich 8-godzinnych stężenia tlenku węgla na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie warmińsko-mazurskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 — 2022 [źródło: GIOŚ]

7.1.4. Benzen (C_6H_6)

Pomiar zanieczyszczenia benzenem w województwie warmińsko-mazurskim, w roku 2022 był prowadzony na 3 stacjach pomiarowych tj.: Elbląg, Olsztyn, Szczytno. Na żadnej stacji nie stwierdzono przekroczenia poziomu dopuszczalnego — $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dla rocznego okresu uśrednienia. Najwyższe stężenie średnioroczne zanotowano na stacji w Szczytnie, które wyniosło 29,2% wartości dopuszczalnej. Pomiary ze wszystkich stacji spełniały kryteria kompletności, co umożliwiło klasyfikację stref na ich podstawie. Każda ze stref w województwie warmińsko-mazurskim w 2022 roku zostało oceniona jako klasa A. Wyniki klasyfikacji są niezmiennie od początku prowadzenia pomiarów.

Tabela 7.7. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej C_6H_6 — ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla C_6H_6
1	PL2801	miasto Olsztyn	A
2	PL2802	miasto Elbląg	A
3	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	A



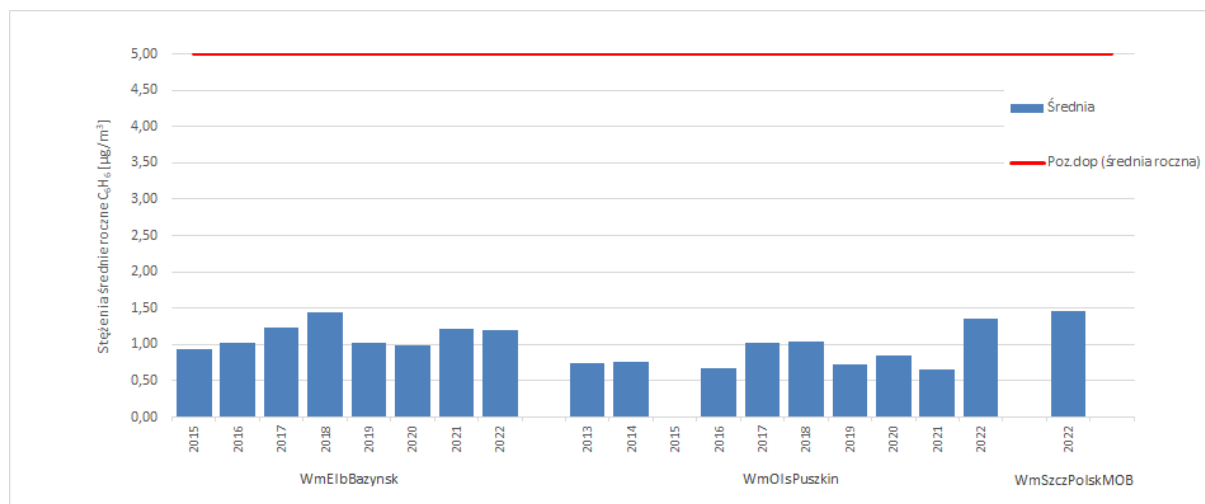
Rysunek 7.15. Klasyfikacja stref w województwie warmińsko-mazurskim za 2022 rok dla benzenu dla czasu uśredniania — rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]
1	PL2801	miasto Olsztyn	WmOlsPuszkina	Olsztyn, ul. Puszkina	aut.	89	1
2	PL2802	miasto Elbląg	WmElbBazynsk	Elbląg, ul. Bażyńskiego	aut.	94	1
3	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmSzczPolskMOB	Szczytno, ul. Polska	aut.	91	1

Wyniki średnioroczne stężeń benzenu uzyskane w 2022 roku na stacjach mieściły się w zakresie od 1,19 µg/m³ na stacji zlokalizowanej w Elblągu przy ul. Bażyńskiego do 1,46 µg/m³ na stacji w Szczytnie przy ul. Polskiej. Średnia wartość ze wszystkich stacji wynosi 1,34 µg/m³. Wyniki pomiarów stężeń benzenu są na niskim poziomie, norma średnioroczna 5 µg/m³ nie jest przekroczona. W porównaniu z rokiem ubiegłym na stacji w Elblągu nastąpił nieznaczny spadek stężenia średniorocznego o 0,02 µg/m³, natomiast w Olsztynie zanotowano wzrost stężenia benzenu o 0,70 µg/m³.

Największy wpływ na wielkość emisji benzenu w województwie ma spalanie paliw stałych i dlatego jego większe stężenie obserwuje się w okresie grzewczym. Średnie stężenie benzenu w 2022 roku, w miesiącach jesienno-zimowych (styczeń, luty, marzec, październik, listopad, grudzień) wyniosło od 1,90 µg/m³ do 2,79 µg/m³, natomiast w pozostałym okresie średnia ta wynosiła od 0,45 µg/m³ do 0,50 µg/m³.



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

W roku 2022 na terenie województwa warmińsko-mazurskiego zanotowano największe stężenie średnioroczne w dziesięcioletniej obserwacji, które wyniosło 1,46 µg/m³ w Szczytnie. Przebieg stężenia benzenu w województwie nie wykazuje wyraźnego trendu

7.1.5. Ozon (O_3)

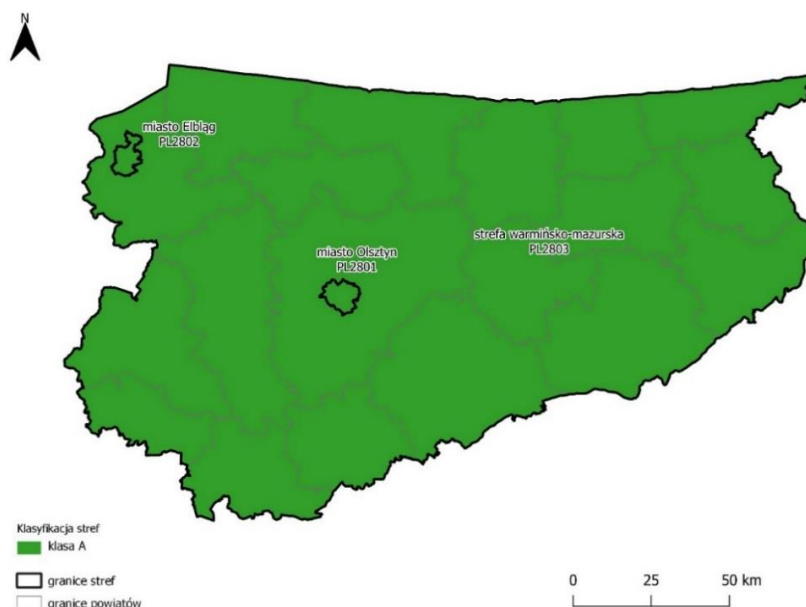
Pomiar zanieczyszczenia ozonem w województwie warmińsko-mazurskim, w roku 2022 był prowadzony na 6 stacjach pomiarowych. Na żadnej stacji nie stwierdzono przekroczenia poziomu docelowego tj. ilości dni (25) w roku uśrednionych z kolejnych trzech lat wynoszącego $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, rozumianego jako wartość maksymalnej średniej ośmiogodzinnej spośród średnich kroczących, obliczonych ze średnich jednogodzinnych w ciągu doby. Natomiast w każdej strefie wystąpiły dni z przekroczeniem poziomu celu długoterminowego tj. maksymalnej średniej ośmiogodzinnej spośród średnich kroczących, w danym roku określonej na $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pomiary ze wszystkich stacji spełniały kryteria kompletności, co umożliwiło klasyfikację stref na ich podstawie.

Pod względem poziomu docelowego wszystkie strefy w województwie zostały ocenione jako klasa A.

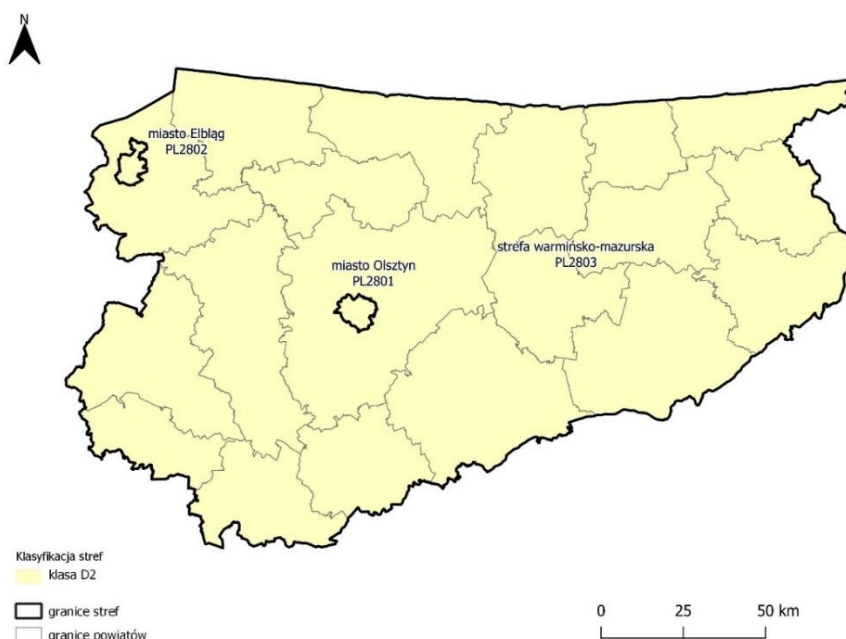
Pod względem poziomu celu długoterminowego wszystkie strefy w województwie zostały ocenione jako klasa D2. Ilość dni w roku 2022 z poziomem ozonu powyżej poziomu normatywnego wahała się od 0 do 7.

Tabela 7.9. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej O_3 — ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla O_3 wg poziomu docelowego	Klasa strefy dla O_3 wg poziomowi celu długoterminowego
1	PL2801	miasto Olsztyn	A	D2
2	PL2802	miasto Elbląg	A	D2
3	PL2803	strefa warmińsko- mazurska	A	D2



Rysunek 7.17. Klasyfikacja stref w województwie warmińsko-mazurskim za 2022 rok dla ozonu w odniesieniu do poziomu docelowego, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

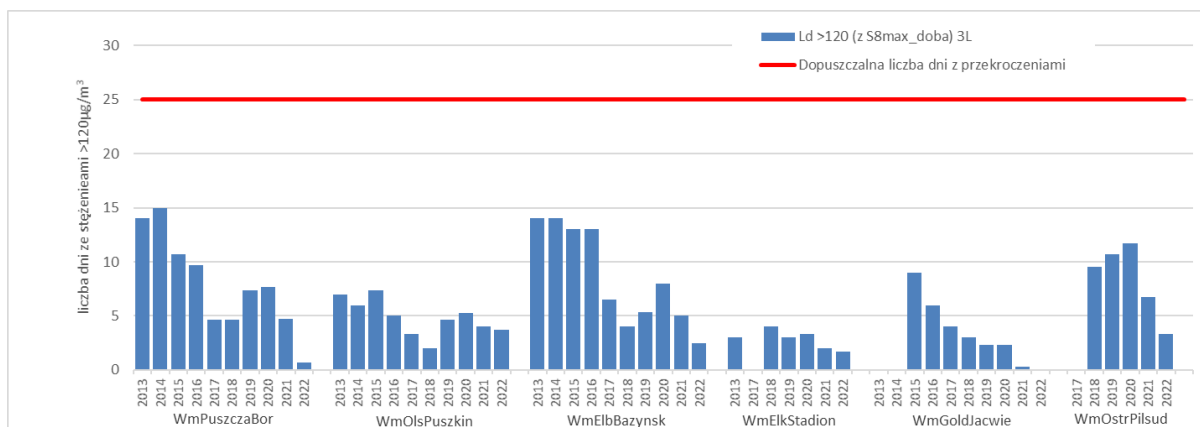


Rysunek 7.18. Klasyfikacja stref w województwie warmińsko-mazurskim za 2022 rok dla ozonu w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

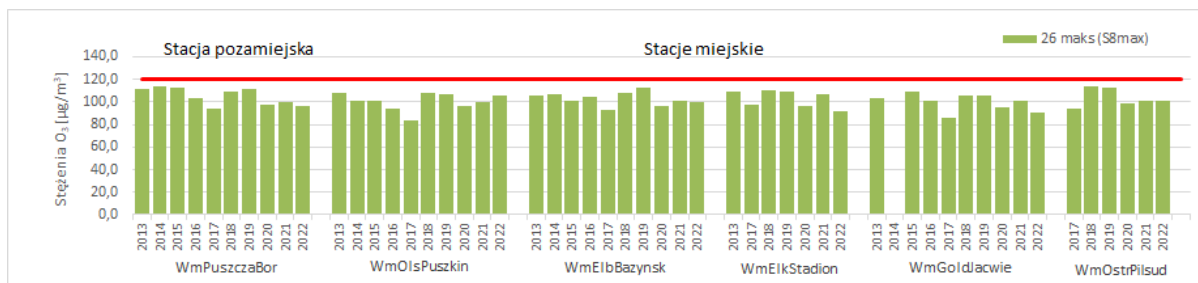
Tabela 7.10. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów O_3 na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	L>120 (S8max_d)	L>120 (S8max_d) 3L
1	PL2801	miasto Olsztyn	WmOlsPuszk	Olsztyn, ul. Puszkina	aut.	97	7	3,7
2	PL2802	miasto Elbląg	WmElbBazynsk	Elbląg, ul. Bażyńskiego	aut.	100	3	2,5
3	PL2803	strefa warmińsko- mazurska	WmElkStadion	Elk, ul. Piłsudskiego	aut.	99	0	1,7
4	PL2803	strefa warmińsko- mazurska	WmGoldJacwie	Gołdap, ul. Jaćwieska	aut.	100	0	0,0
5	PL2803	strefa warmińsko- mazurska	WmOstrPilsud	Ostróda, ul. Piłsudskiego	aut.	98	3	3,3
6	PL2803	strefa warmińska- mazurska	WmPuszczaBor	Diabla Góra, Puszcza Borecka	aut.	96	0	0,7

Liczba dni z maksymalną średnią ośmiogodzinną ozonu, spośród średnich kroczących, obliczanych ze średnich jednogodzinnych w ciągu doby uśrednionych dla 3 lat nie przekroczyła wartości poziomu docelowego. Największą liczbę dni z wartością powyżej $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, uśrednioną dla 3 lat zanotowano w Olsztynie (3,7). Wartość 26 średniego ośmiogodzinnego stężenia ozonu w ciągu roku kalendarzowego wyniosła od $90,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na stacji w Gołdapi do $105,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na stacji w Elblągu.



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



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

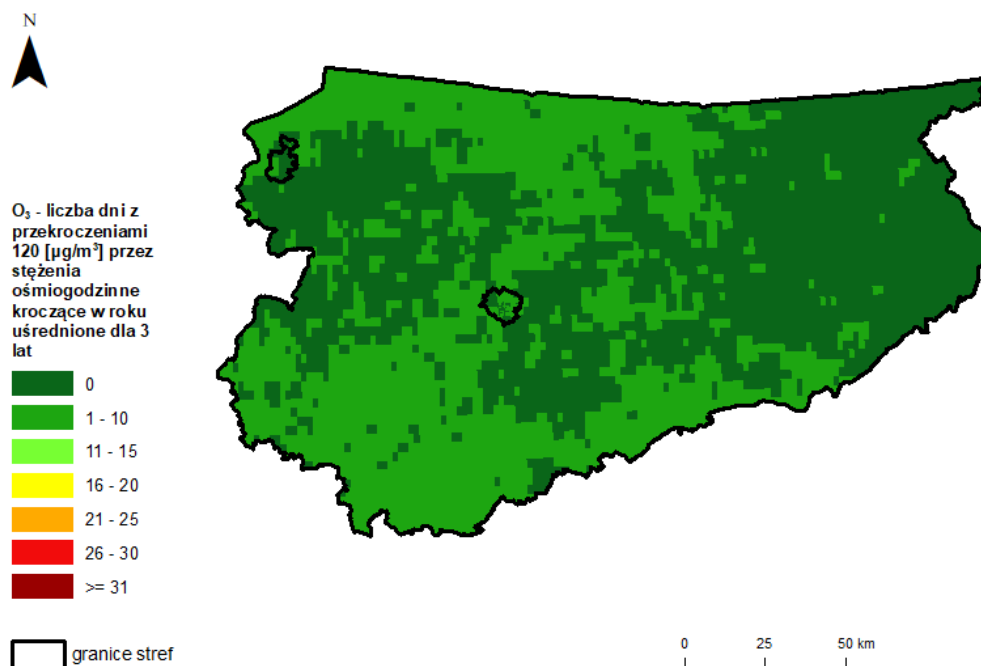
W okresie od 2013 do 2022 roku liczba dni uśredniona dla trzech lat, z przekroczeniami poziomu docelowego na wszystkich stacjach systematycznie malała. W ostatnim dziesięcioleciu największa ilość dni powyżej wartości docelowej wystąpiła w Puszczy Boreckiej, w 2014 roku (15 dni tj. 60% wartości docelowej).

Wartość maksymalna 26 średniego ośmiogodzinnego stężenia ozonu w ostatnim dziesięcioleciu kształtowała się na podobnym poziomie bez wyraźnego trendu i wynosiła od 86 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ do 112 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

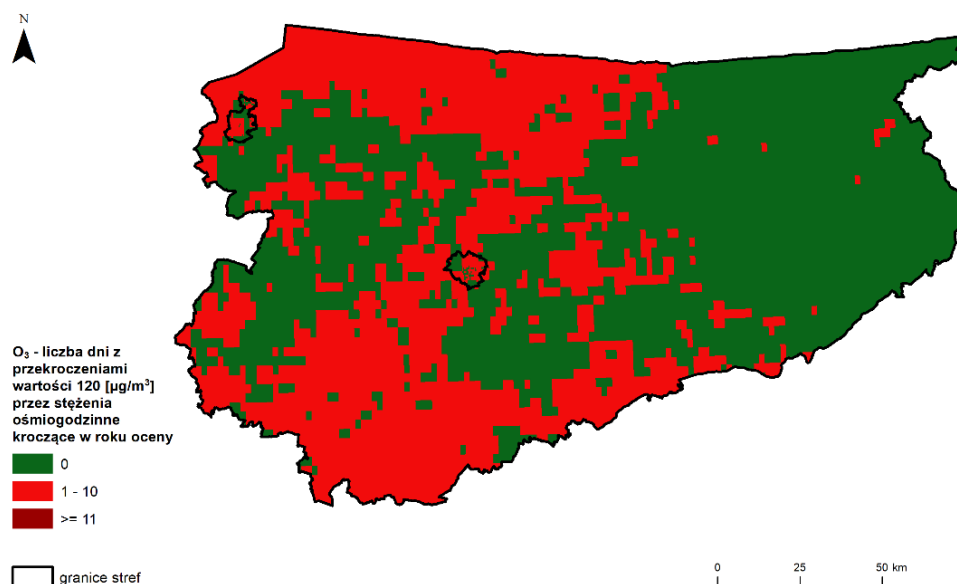
Maksymalną średnią wartość ośmiogodzinną w ciągu roku kalendarzowego spośród średnich kroczących, obliczonych ze średnich jednogodzinnych w ciągu doby zanotowano w Olsztynie — 134,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Na trzech stacjach zanotowano przekroczenie wartości poziomu celu długoterminowego tj. w Olsztynie, Elblągu i Ostródzie. W porównaniu z rokiem 2021 na stacji w Elblągu i Olsztynie nastąpił wzrost ilości dni z przekroczeniem poziomu celu długoterminowego odpowiednio o 1 i 5 dni natomiast w Ostródzie wskaźnik ten obniżył się o 1 dzień.

Analiza danych z ostatniego dziesięciolecia wskazuje, że poziom celu długoterminowego w województwie nie ma regularnego przebiegu i nie jest możliwe wyznaczenie wyraźnych trendów. W okresie 2013 do 2022 roku poziom celów długoterminowych był przekroczony 1 raz w strefie warmińsko-mazurskiej, a w strefie miasto Olsztyn i miasto Elbląg był przekroczony 8 razy.

Rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem poziomu celu długoterminowego O_3 opracowano z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania przygotowane przez IOŚ-PIB.



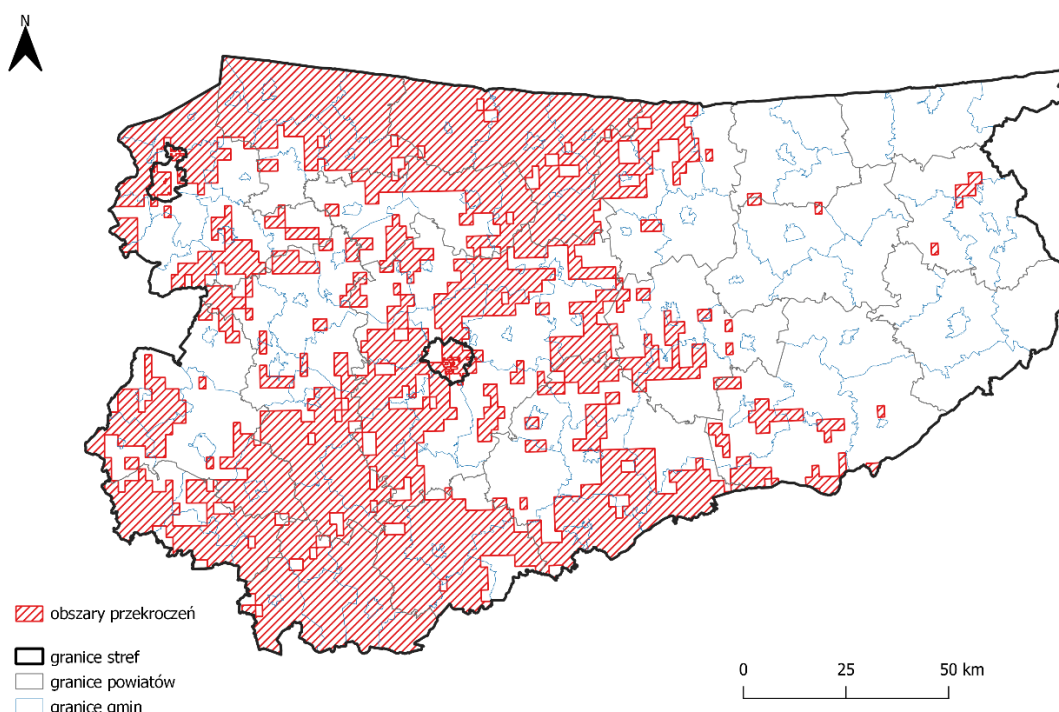
Rysunek 7.21. Rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem poziomu docelowego O₃ na obszarze województwa warmińsko-mazurskiego — średnia z 3 lat, opracowany w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: IOŚ-PIB]



Rysunek 7.22. Rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem poziomu celu długoterminowego O₃ na obszarze województwa warmińsko-mazurskiego w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Tabela 7.11. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego dla ozonu w roku 2022 w województwie warmińsko-mazurskim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]
PL2801	miasto Olsztyn	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	52,1	59,2	95 945	56,7
PL2802	miasto Elbląg	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	42,5	53,1	90 722	79,3
PL2803	strefa warmińsko-mazurska	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	10 022,1	41,7	460 843	42,2



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

Rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem poziomu docelowego O_3 (rys. 7.21), będący wynikiem modelowania opracowanym przez IOŚ-PIB wskazuje, że liczba dni ze stężeniami 8-godzinnymi uśredniona z 3 lat w województwie wynosi poniżej 10. W porównaniu z rokiem ubiegłym rozkład przestrzenny wskazuje, że zwiększył się obszar województwa gdzie, ilość dni z przekroczeniem poziomu docelowego wynosiła 0. Największy zasięg obszarów z wartościami powyżej 0 wystąpił na terenach położonych na południe od Ostródy oraz w pasie terenu przyległym do Zalewu Wiślanego.

Rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem poziomu celu długoterminowego O_3 (rys. 7.22) opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza przygotowane przez IOŚ-PIB wykazał, że w porównaniu z rokiem ubiegłym obszar, na którym wystąpiły

przekroczenia poziomu celu długoterminowego był większy. Obszar przekroczeń obejmuje: północny pas terenu od Zalewu Wiślanego do powiatu kętrzyńskiego; południową część województwa od jego granicy zachodniej do początku powiatu piskiego oraz centralną część województwa, z Olsztynem i terenami wokół niego.

Z analizy oszacowanych granic obszarów przekroczeń poziomu długoterminowego ozonu wynika, iż obszary te obejmują ok. 41 % powierzchni województwa, która zamieszkała jest przez ok. 47% mieszkańców województwa.

Lista poszczególnych obszarów przekroczeń znajduje się w Załączniku.

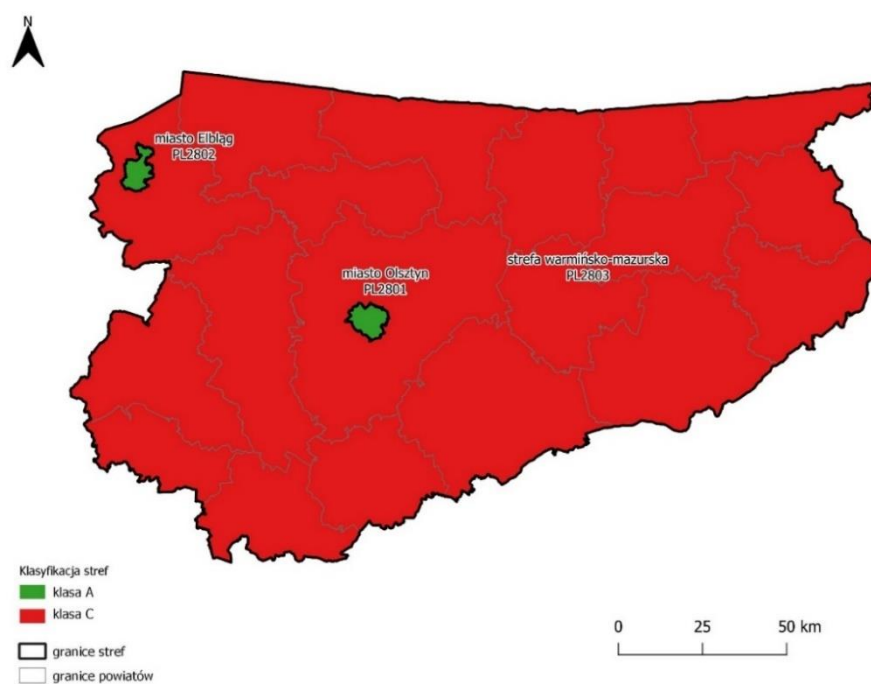
7.1.6. Pył zawieszony PM10

Klasyfikację stref pod względem zanieczyszczenia pyłem zawieszonym PM10 przeprowadza się dla dwóch kryteriów: średniej rocznej oraz liczby dni, w których stężenia średniodobowe były większe od $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Przepisy prawne przewidują dopuszczalną liczbę przekroczeń średniodobowej wartości poziomu dopuszczalnego na 35 dni dla każdej stacji pomiarowej.

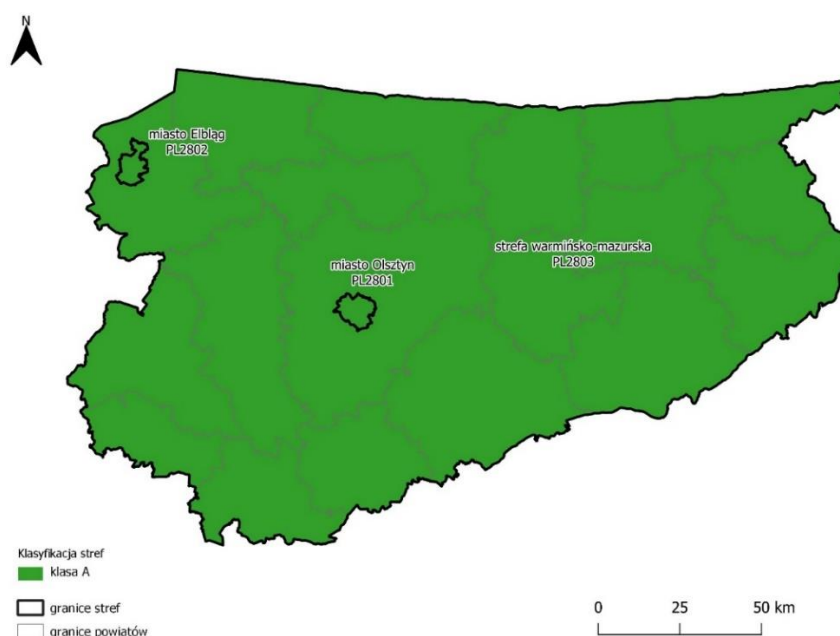
Pomiar zanieczyszczenia pyłem zawieszonym PM10 w województwie warmińsko-mazurskim, w roku 2022 był prowadzony na 10 stacjach pomiarowych tj.: Elbląg, Olsztyn, Ełk, Iława, Nidzica, Ostróda, Gołdap, Puszcza Borecka, Nowe Miasto Lubawskie oraz Szczytno. Na żadnej ze stacji nie stwierdzono przekroczenia średniorocznego stężenia pyłu zawieszonego PM10. Natomiast na jednej stacji w Nowym Mieście Lubawskim stwierdzono przekroczenie dopuszczalnej ilości dni w roku, z wartością stężenia pyłu powyżej $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pomiarzy ze wszystkich stacji spełniały kryteria kompletności danych, co umożliwiło klasyfikację stref na ich podstawie. Strefy w województwie warmińsko-mazurskim biorąc pod uwagę średnią roczną zostały zaklasyfikowane do Klasy A. Strefa miasto Olsztyn i miasto Elbląg, biorąc pod uwagę kryterium liczby dni, w których stężenie średniodobowe było większe od $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zostały zaklasyfikowane do klasy A, a strefa warmińsko-mazurska do klasy C.

Tabela 7.12. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej PM10 — ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla PM10	Klasa strefy dla czasu uśredniania — 24 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania — rok
1	PL2801	miasto Olsztyn	A	A	A
2	PL2802	miasto Elbląg	A	A	A
3	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	C	C	A



Rysunek 7.24. Klasyfikacja stref w województwie warmińsko-mazurskim za 2022 rok dla pyłu zawieszonego PM10 dla czasu uśredniania — 24 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.25. Klasyfikacja stref w województwie warmińsko-mazurskim za 2022 rok dla pyłu zawieszonego PM10 dla czasu uśredniania — rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	Średnia Sa [µg/m³]	L>50 (S24)	36 maks. (S24) [µg/m³]
1	PL2801	miasto Olsztyn	WmOlsPuszk	Olsztyn, ul. Puszkina	man.	96	19	9	33
2	PL2802	miasto Elbląg	WmElbBazynsk	Elbląg, ul. Bażyńskiego	man.	98	20	10	34
3	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmElkStadion	Elk, ul. Piłsudskiego	aut.	100	20	16	34
4	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmGoldJacwie	Gołdap, ul. Jaćwieska	aut.	100	20	18	34
5	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmIlawAnders	Iława, ul. Andersa	man.	100	23	25	40
6	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmNMLDzialyn	Nowe Miasto Lubawskie, ul. Działyńskich	man.	99	32	53	65
7	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmNiTraugutt	Nidzica, ul. Traugutta	man.	98	23	23	41
8	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmOstrPilsud	Ostróda, ul. Piłsudskiego	man.	96	20	14	34
9	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmPuszczaBor	Diabla Góra, Puszcza Borecka	man.	96	13	0	24
10	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmSzczPolskMOB	Szczytno, ul. Polska	man.	98	23	22	39

Średnioroczne stężenie pyłu zawieszonego PM10 w województwie warmińsko-mazurskim, w najgorszym przypadku stanowiło 80,0% poziomu dopuszczalnego określonego na poziomie 40 µg/m³ i wyniosło od 13,0 µg/m³ w Puszczy Boreckiej do 32,0 µg/m³ na stacji w Nowym Mieście Lubawskim. W porównaniu z rokiem 2021 na stacjach gdzie był prowadzony pomiar (z wyjątkiem Nowego Miasta Lubawskiego i Szczytna), wartości średniej rocznej pyłu zawieszonego PM10 była niższa, różnice były niewielkie i wynosiły od 0,2 µg/m³ w Puszczy Boreckiej do 6,0 µg/m³ w Ostródzie.

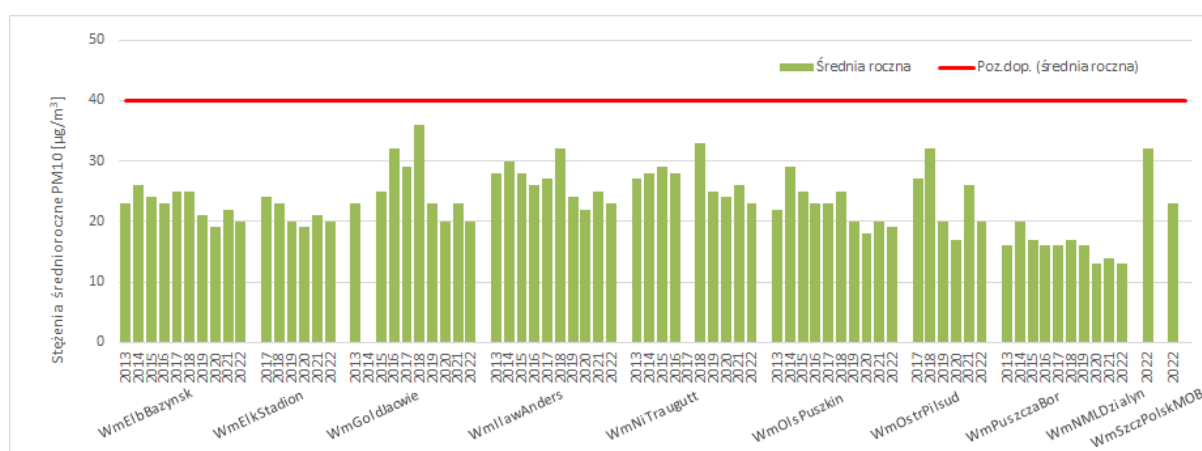
W ostatnim dziesięcioleciu linia trendu stężenia średniorocznego pyłu zawieszonego PM10 na poszczególnych stacjach jest spadkowa. Największą wartość stężenia średniorocznego pyłu zawieszonego PM10 odnotowano w 2018 roku na stacji w Gołdapi (36,0 µg/m³ tj. 90% wartości dopuszczalnej).

Liczba dni ze średnią dobową powyżej 50 µg/m³ w 2022 roku na terenie województwa warmińsko-mazurskiego w najgorszym przypadku wyniosła 151,4% poziomu dopuszczalnego i wyniosła 53 dni w Nowym Mieście Lubawskim.

W porównaniu z rokiem 2021 na stacjach gdzie były prowadzony pomiar (z wyjątkiem Nowego Miasta Lubawskiego i Szczytna) wartości 36 maksymalnej wartości 24 godzinnej stężenia pyłu zawieszonego PM10 były niższe. Różnica mieściła się w zakresie od 1,0 µg/m³ w Puszczy Boreckiej do 12 µg/m³ w Ostródzie.



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



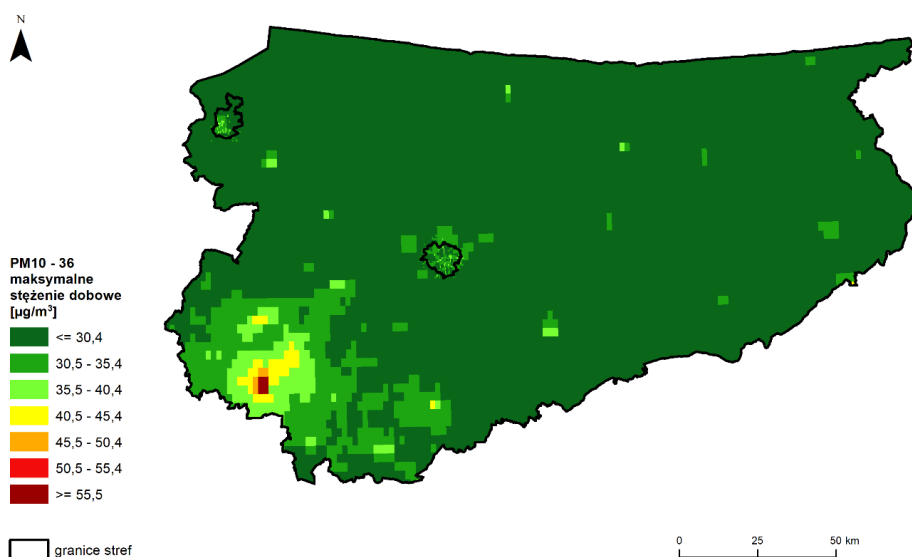
Rysunek 7.27. Przebieg wartości średniej rocznej stężenia pyłu zawieszonego PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie warmińsko-mazurskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 — 2022 [źródło: GIOŚ]

W ostatnim dziesięcioleciu linia trendu 36 stężenia 24-godzinnego pyłu zawieszonego PM10 na poszczególnych stacjach, na których można przeprowadzić analizę porównawczą (z wyjątkiem Nowego Miasta Lubawskiego i Szczytna) jest spadkowa. Największe wartości tego wskaźnika zanotowano w 2018 roku na stacji w Gołdapi i Iławie ($60,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$), wartość ta była o $5,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mniejsza niż uzyskana w roku 2022 na stacji w Nowym Mieście Lubawskim. W zakresie lat 2013 — 2022 w strefach miasto Olsztyn i miasto Elbląg 36 maksymalne stężenie 24-godzinne pyłu zawieszonego PM10 było przekroczone raz w 2018 roku w Elblągu i w 2014 roku w Olsztynie, natomiast w strefie warmińsko-mazurskiej przekroczenie to wystąpiło 5 razy (2014; 2015; 2016; 2018 i 2022 roku).

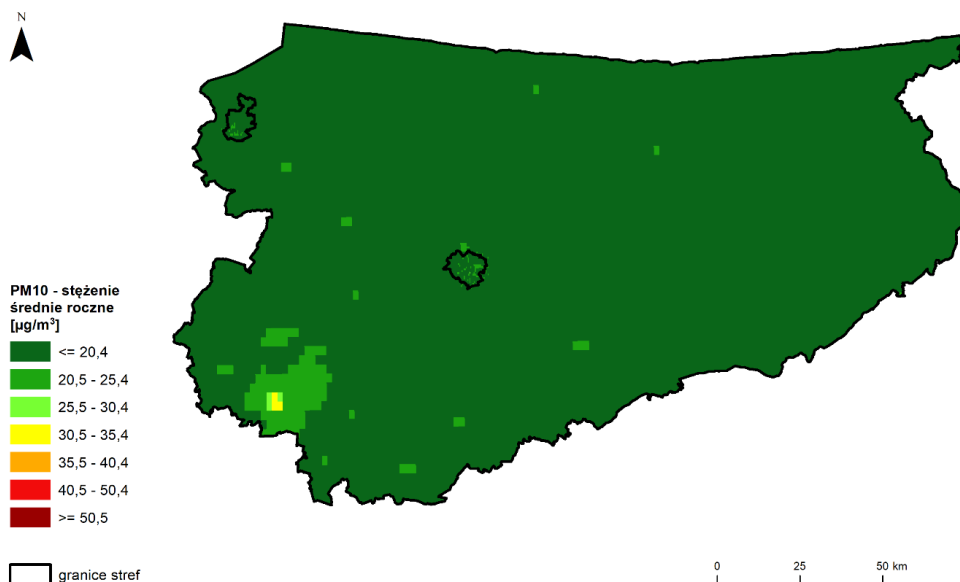
Rozkład przestrzenny 36 maksymalnej wartości stężenia 24-godzinnego pyłu zawieszonego PM10 (rys. 7.28) opracowany na podstawie metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania wykonanego przez IOŚ-PIB wskazuje, że największe 36 maksymalne stężenia 24-godzinne pyłu zawieszonego PM10 wystąpiły w południowo-zachodniej części województwa w obrębie Nowego Miasta Lubawskiego. Wartości na terenie województwa wahały się od $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM10 przedstawiony na rys. 7.29 wskazuje, że wartość ta w całym województwie wynosi poniżej $35,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Największe wartości wystąpiły w południowo-zachodniej części województwa w obrębie Nowego

Miasta Lubawskiego. Wartość stężenia średniorocznego pyłu PM10 w województwie mieściła się między $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



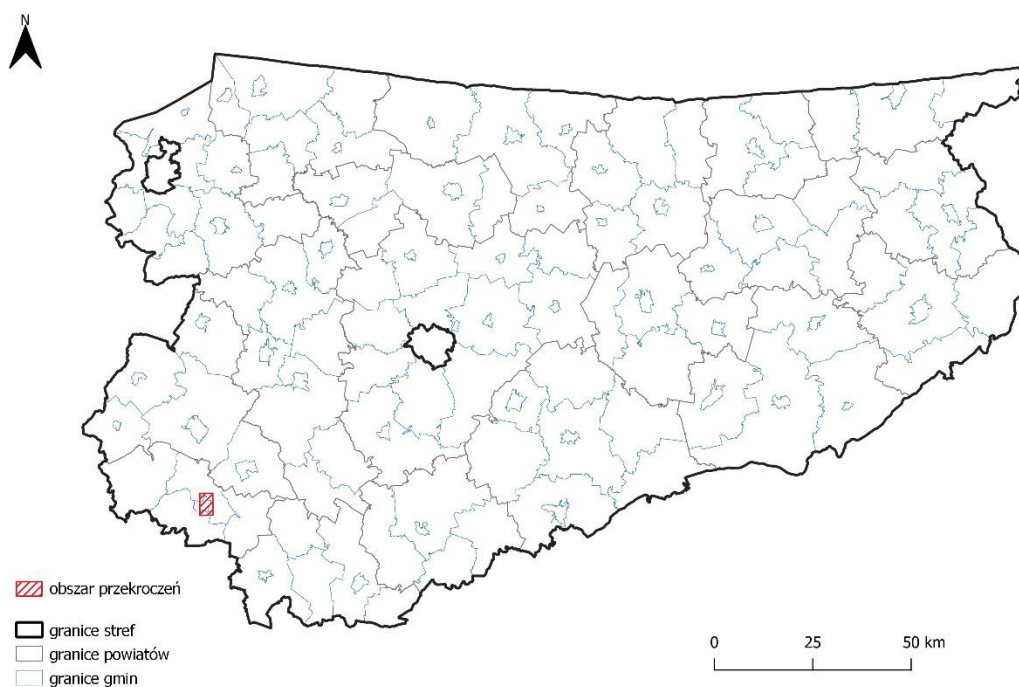
Rysunek 7.28. Rozkład przestrzenny 36 maksymalnej wartości stężenia 24-godzinnego pyłu zawieszonego PM10 w województwie warmińsko-mazurskim w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ,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



Rysunek 7.29. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM10 w województwie warmińsko-mazurskim w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Tabela 7.14. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 w roku 2022 w województwie warmińsko-mazurskim z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]
PL2803	strefa warmińsko-mazurska	poziom dopuszczalny	śr. 24-godz.	18,5	0,1	10956	1



Rysunek 7.30. Zasięg obszaru przekroczeń dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi w województwie warmińsko-mazurskim w 2022 roku [źródło: GIOŚ]

Obszar przekroczenia dla normy 24-godzinnej położone są na terenie strefy warmińsko-mazurskiej, w powiecie nowomiejskim.

Przekroczenie normy 24-godzinnej objęło ok. 0,1% powierzchni strefy, zamieszkałej przez ok. 1% mieszkańców strefy.

Jako główną przyczynę przekroczeń poziomu dopuszczalnego wskazuje się oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków. Wysokie stężenia pyłu w obrębie Nowego Miasta Lubawskiego uwarunkowane jest również jego fizyczno-geograficznym położeniem, które charakteryzują się nierównomiernym pofałdowanym terenem z dużymi różnicami wysokości względnej w obrębie miasta. Miasto położone jest w przełomie rzeki Drwęcy, co w bezpośredni sposób może wpływać na cyrkulację powietrza i utrudniać dyspersję zanieczyszczeń.

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 wystąpienie w roku 2022 na obszarze województwa warmińsko-mazurskiego przekroczenia dozwolonej liczby dni ze średnim 24-godzinny stężeniem pyłu zawieszonego PM₁₀ przewyższającym poziom dopuszczalny na 1 stacji pomiarowej zlokalizowanej w Nowym Mieście Lubawskim, przy jednoczesnym braku przekroczeń poziomu dopuszczalnego określonego dla stężenia średniego rocznego. Dla tej stacji przeprowadzono analizę możliwości odjęcia udziału źródeł naturalnych. Wyniki analiz wykazały jednak, że odliczenie udziału tych źródeł nie spowodowało obniżenia wartości stężenia średniego dobowego poniżej poziomu dopuszczalnego (50 µg/m³). W konsekwencji liczba dni z przekroczeniami nie uległa zmianie. W związku z tym, zgodnie z obowiązującymi zasadami, udział ten nie został uwzględniony w ocenie jakości powietrza i nie wpłynął na finalne wartości wziętych pod uwagę parametrów statystycznych.

7.1.7. Pył zawieszony PM_{2,5}

Klasyfikację stref pod względem zanieczyszczenia pyłem zawieszonym PM_{2,5} ze względu na ochronę zdrowia ludzi dokonuje się biorąc pod uwagę kryterium dopuszczalnego stężenia średniorocznego. Kryterium to zostało podzielone na dwie fazy: I faza określa poziom dopuszczalny na poziomie 25 µg/m³ do osiągnięcia do dnia 1 stycznia 2015 roku; II faza określa poziom dopuszczalny na poziomie 20 µg/m³ do osiągnięcia do 1 stycznia 2020 roku. Klasyfikacja stref na podstawie poziomu dopuszczalnego określonego dla II fazy jest obecnie obowiązującą, decydującą np. o działaniach w strefie.

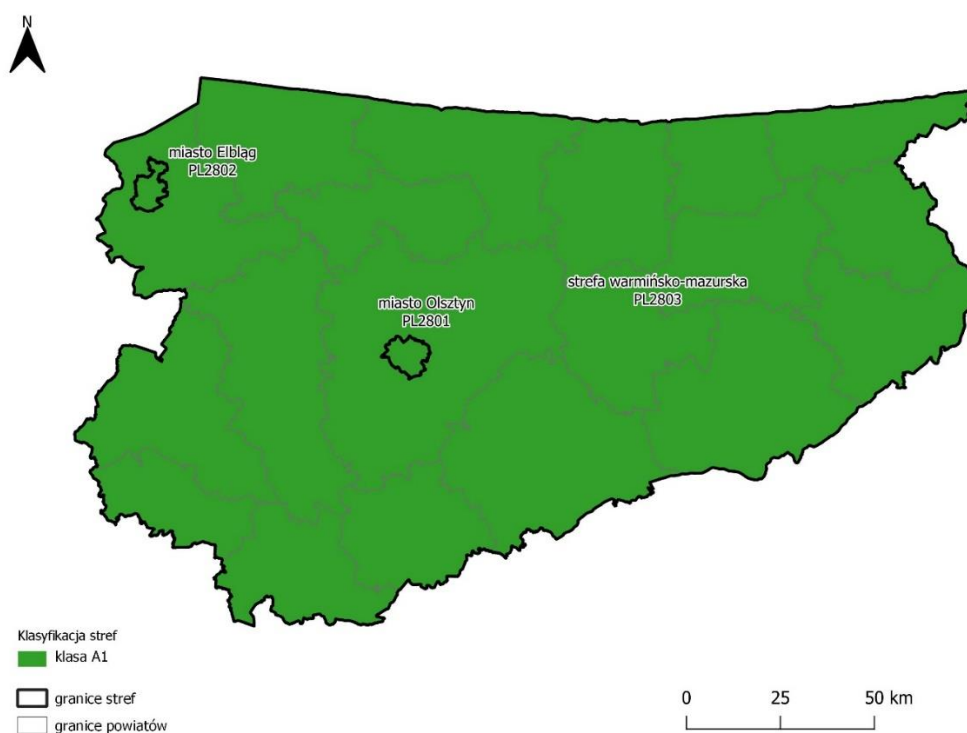
W ocenie za 2022 r. wykorzystano wyniki pomiarów z 6 stanowisk zlokalizowanych w większości na terenach miejskich (1 stanowisko pozamiejskie). Przy klasyfikacji stref jako metodę wspomagającą wykorzystano metodę obiektywnego szacowania na podstawie wyników modelowania matematycznego.

W 2022 r. w odniesieniu do średniorocznego poziomu dopuszczalnego (20 µg/m³) na żadnej ze stacji nie stwierdzono przekroczenia dopuszczalnej wartości stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5}.

Serie pomiarowe we wszystkich stanowiskach spełniały wymagania dotyczące kompletności danych. Każda ze stref w województwie warmińsko-mazurskim została sklasyfikowana jako klasa A1.

Tabela 7.15. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej pyłu zawieszonego PM_{2,5}, z uwzględnieniem poziomu dopuszczalnego II fazy — ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla PM _{2,5}
1	PL2801	miasto Olsztyn	A1
2	PL2802	miasto Elbląg	A1
3	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	A1

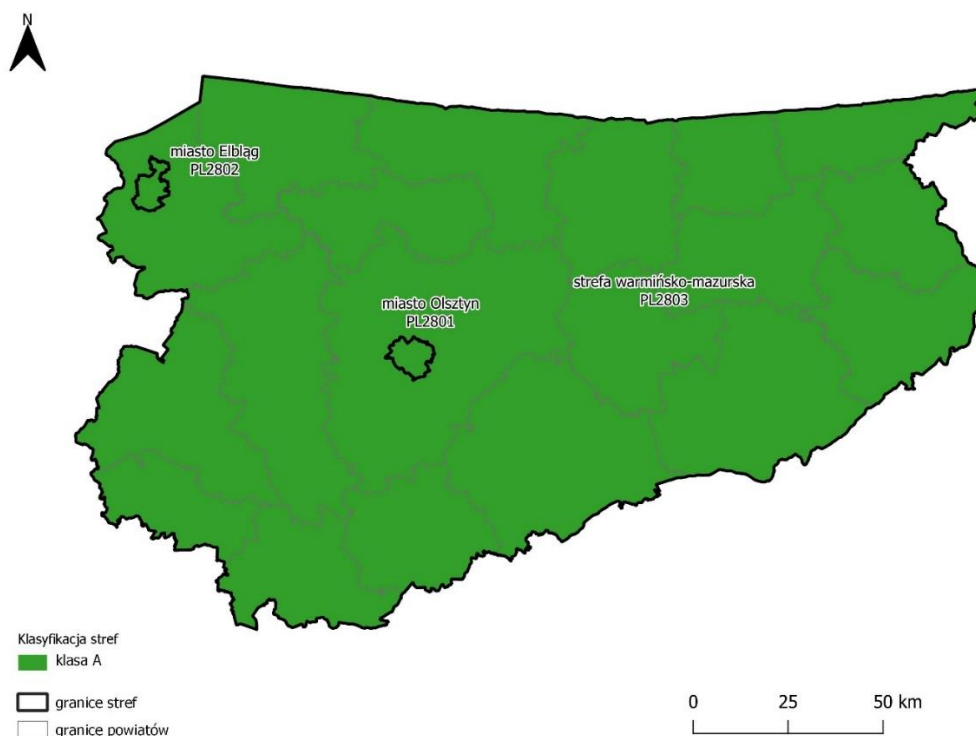


Rysunek 7.31. Klasyfikacja stref w województwie warmińsko-mazurskim za 2022 rok dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} dla czasu uśredniania — rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi — II faza [źródło: GIOŚ]

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

Tabela 7.16. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej pyłu zawieszonego PM_{2,5}, z uwzględnieniem poziomu dopuszczalnego I fazy — ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla PM _{2,5}
1	PL2801	miasto Olsztyn	A
2	PL2802	miasto Elbląg	A
3	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	A



Rysunek 7.32. Klasyfikacja stref w województwie warmińsko-mazurskim za 2022 rok dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} dla czasu uśredniania — rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi — I faza [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.17. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów pyłu zawieszonego PM_{2,5} na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]
1	PL2801	miasto Olsztyn	WmOlsPuszkina	Olsztyn, ul. Puszkina	man.	97	13
2	PL2802	miasto Elbląg	WmElbBazynsk	Elbląg, ul. Bażyńskiego	man.	98	13
3	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmElkStadion	Ełk, ul. Piłsudskiego	aut.	100	12
4	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmOstrPilsud	Ostróda, ul. Piłsudskiego	man.	100	14

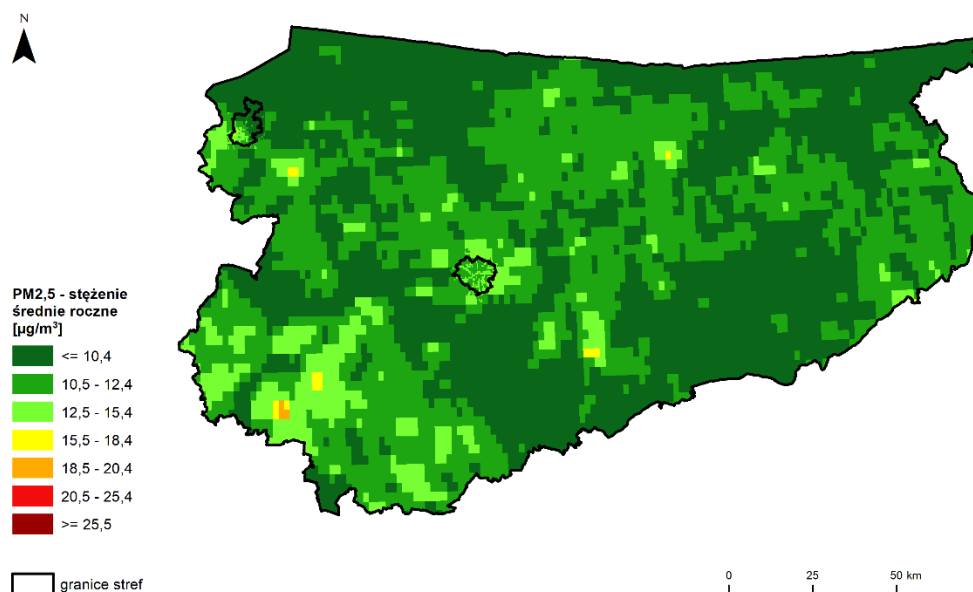
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
5	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmPuszczaBor	Diabla Góra, Puszcza Borecka	man.	95	9
6	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmSzczPolskMOB	Szczytno, ul. Polska	aut.	99	18

W 2022 r. na terenie województwa warmińsko-mazurskiego pomiary pyłu zawieszonego PM_{2,5} były prowadzone na stacjach w: Olsztynie, Elblągu, Ełku, Ostródzie, Puszczy Boreckiej i Szczytnie. Na żadnej ze stacji pomiary nie wykazały przekroczenia normy średniorocznej (20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Stężenie średnioroczne w 2022 roku na stacjach miejskich znajdowało się w przedziale od 12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (60% normy) do 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (90% normy). Na stacji pozamiejskiej w Puszczy Boreckiej stężenie średnioroczne zarejestrowano na poziomie 9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (45% normy). W sezonie grzewczym stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5} były większe o 38,4% w Puszczy Boreckiej o 53,8% w Elblągu niż w pozostałej części roku. W porównaniu z rokiem 2021 na czterech stacjach tj. Olsztynie, Elblągu, Ostródzie i Puszczy Boreckiej zanotowano spadek średniorocznego stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5}. Spadek ten wynosił od 0,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ w Puszczy Boreckiej do 3,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ w Elblągu. Na stacji w Ełku nastąpił wzrost stężenia średniorocznego pyłu zawieszonego PM_{2,5} o 2,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



Rysunek 7.33. Przebieg wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM_{2,5} na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie warmińsko-mazurskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 – 2022 [źródło: GIOŚ]

Analiza wieloletnich wyników pomiarów wskazuje, że trend stężenia średniorocznego pyłu zawieszonego PM_{2,5} na stałych stanowiskach pomiarowych jest spadkowy z okresowymi wahaniami w poszczególnych latach. Różnica pomiędzy maksymalną wartością z ostatnich dziesięciu lat na poszczególnych stacjach (na których są dostępne wyniki z wielolecia), a wartością uzyskaną w 2022 roku wynosi: w Elblągu 6,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, w Olsztynie 5,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, w Ostródzie 6,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, w Puszczy Boreckiej 5,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Największe stężenie średnio roczne pyłu zawieszonego PM_{2,5}, w analizowanym okresie czasu wystąpiło w 2018 roku na stacji w Ostródzie i wyniosło 20,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



Rysunek 7.34. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM2,5 w województwie warmińsko-mazurskim w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

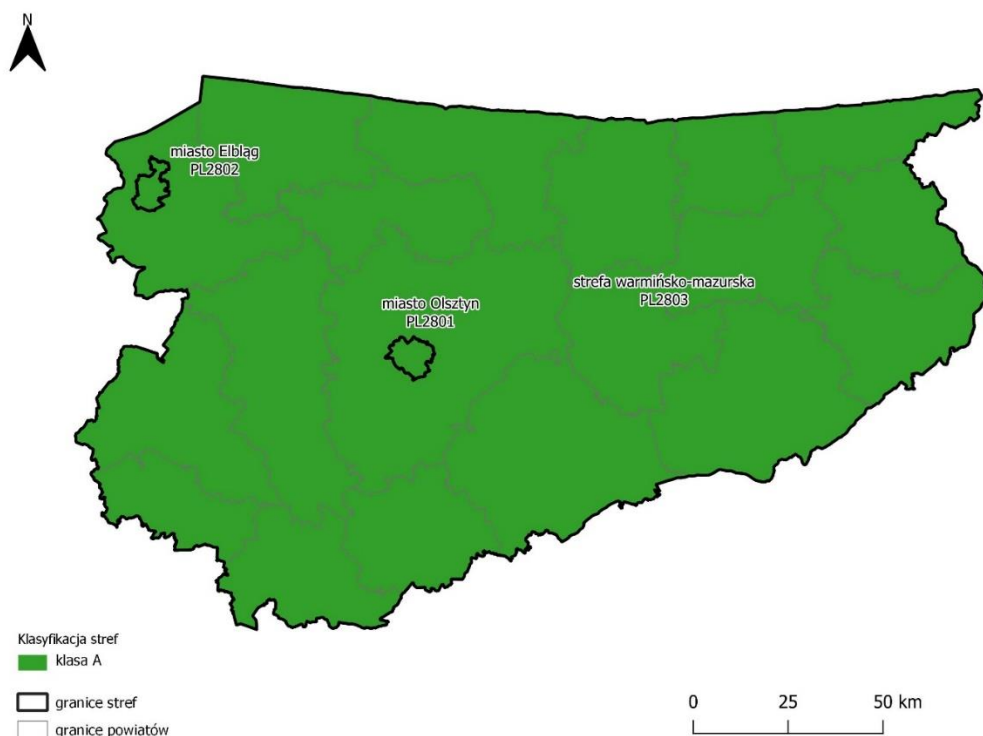
Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM2,5 przedstawiony na rys. 7.34 wskazuje, że wartość ta w całym województwie wynosi poniżej 20 µg/m³ i waha się od 4,8 µg/m³ do 17,8 µg/m³.

7.1.8. Ołów (Pb) w pyle zawieszonym PM10

Pomiary ołowiu w pyle zawieszonym PM10 w województwie warmińsko-mazurskim prowadzono na stacjach zlokalizowanych w Olsztynie, Elblągu, Nidzicy oraz Puszczy Boreckiej. Serie pomiarowe spełniały wymagania dotyczące kompletności danych. Na wszystkich stacjach nie stwierdzono przekroczenia poziomu dopuszczalnego ołowiu, co pozwoliło na sklasyfikowanie wszystkich stref w województwie w 2022 roku do klasy A.

Tabela 7.18. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej ołowiu w pyle zawieszonym PM10 — ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla Pb
1	PL2801	miasto Olsztyn	A
2	PL2802	miasto Elbląg	A
3	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	A

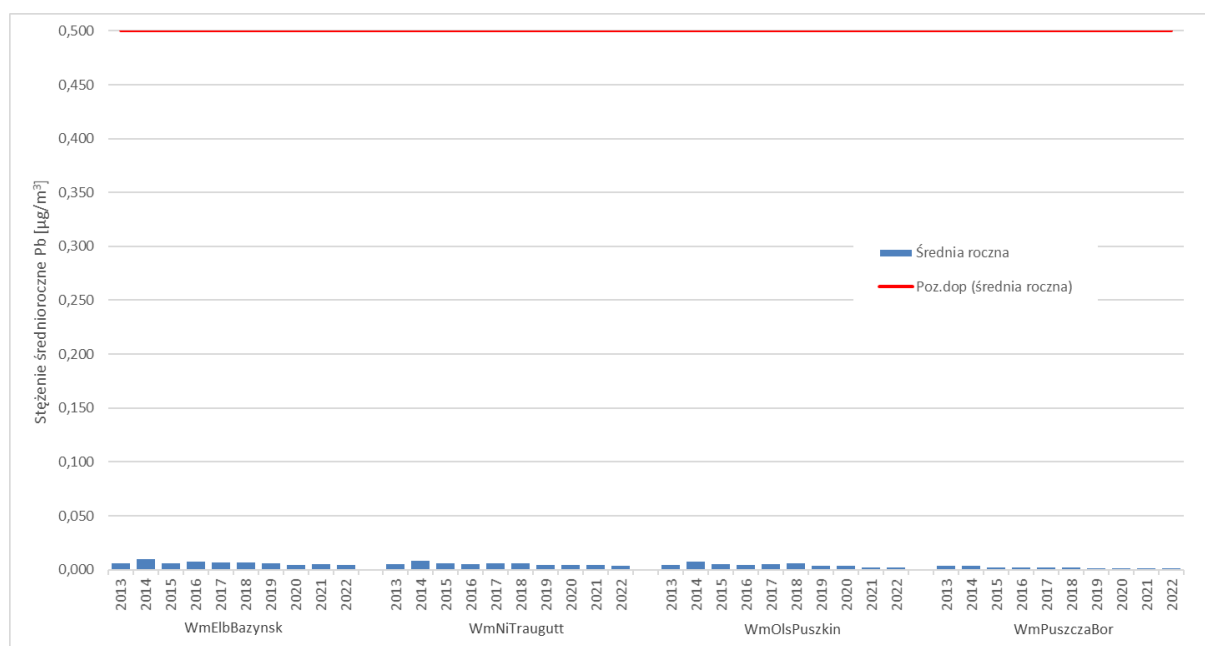


Rysunek 7.35. Klasyfikacja stref w województwie warmińsko-mazurskim za 2022 rok dla ołowiu w pyłe zawieszonym PM₁₀ dla czasu uśredniania — rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.19. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów ołowiu w pyłe zawieszonym PM₁₀ na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]
1	PL2801	miasto Olsztyn	WmOlsPuszkina	Olsztyn, ul. Puszkina	man.	95	0,003
2	PL2802	miasto Elbląg	WmElbBazynsk	Elbląg, ul. Bażyńskiego	man.	98	0,005
3	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmNiTraugutt	Nidzica, ul. Traugutta	man.	97	0,004
4	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmPuszczaBor	Diabla Góra, Puszcza Borecka	man.	95	0,002

Stężenie średnioroczne ołowiu w pyłe zawieszonym PM₁₀ w 2022 roku wynosiło od 0,002 µg/m³ (0,4% wartości dopuszczalnej) w Puszczy Boreckiej do 0,005 µg/m³ (1% wartości dopuszczalnej) w Elblągu. W porównaniu z rokiem 2021 wartości te były niższe o 0,001 µg/m³ na stacjach w Elblągu i Nidzicy. Natomiast na stacji w Olsztynie i Puszczy Boreckiej wartość średnio rocznego stężenia ołowiu w pyłe zawieszonym PM₁₀ pozostała na tym samym poziomie.



Rysunek 7.36. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń ołowiu w pyle zawieszonym PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie warmińsko-mazurskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 – 2022 [źródło: GIOŚ]

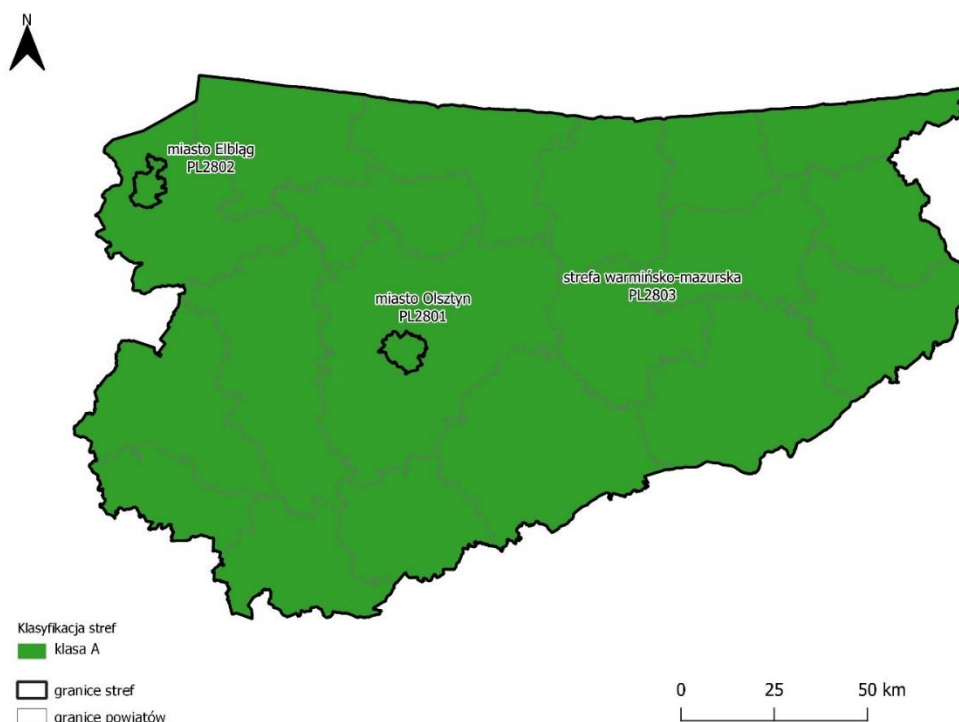
W ostatnim dziesięcioleciu najwyższa wartość stężenia ołowiu w pyle zawieszonym PM10 wystąpiło na stacji w Elblągu w 2014 roku – $0,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (2% wartości dopuszczalnej). Stężenie ołowiu na przestrzeni analizowanego okresu wykazuje tendencję spadkową. Różnica wartości uzyskanych na poszczególnych stacjach w 2022 roku w porównaniu z maksymalnymi wartościami uzyskanymi w okresie 2013-2022 roku wynoszą: $0,005 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na stacji w Olsztynie, Elblągu i Nidzicy i $0,002 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na stacji w Puszczy Boreckiej.

7.1.9. Arsen (As) w pyle zawieszonym PM10

Pomiary arsenu w pyle zawieszonym PM10 w województwie warmińsko-mazurskim prowadzono na stacjach zlokalizowanych w Olsztynie, Elblągu, Nidzicy oraz Puszczy Boreckiej. Serie spełniały wymagania dotyczące kompletności danych. Na wszystkich stacjach nie stwierdzono przekroczenia średniorocznego poziomu docelowego arsenu wynoszącego $6 \text{ ng}/\text{m}^3$, co pozwoliło na sklasyfikowanie wszystkich stref w województwie do klasy A.

Tabela 7.20. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej arsenu w pyle zawieszonym PM10 – ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla As
1	PL2801	miasto Olsztyn	A
2	PL2802	miasto Elbląg	A
3	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	A



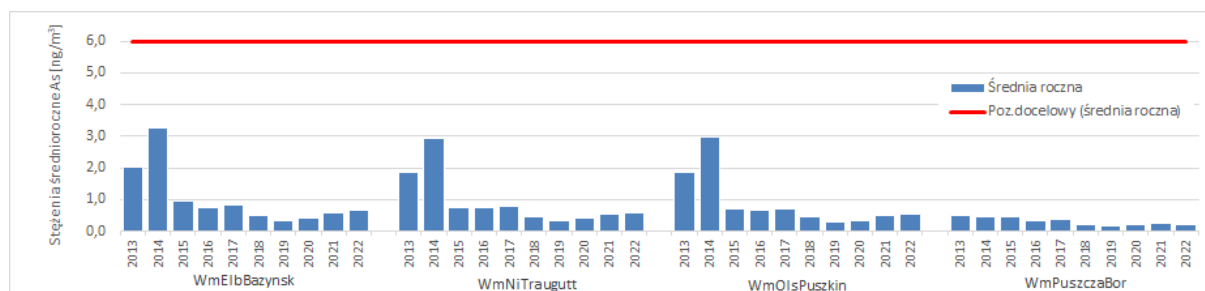
Rysunek 7.37. Klasyfikacja stref w województwie warmińsko-mazurskim za 2022 rok dla arsenu w pyłe zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania — rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.21. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów arsenu w pyłe zawieszonym PM10 na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL2801	miasto Olsztyn	WmOlsPuszkIn	Olsztyn ul. Puszkina	manualny	95	0,5
2	PL2802	miasto Elbląg	WmElbBazynsk	Elbląg ul. Bażyńskiego	manualny	98	0,7
3	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmNiTraugutt	Nidzica ul. Traugutta	manualny	97	0,6
4	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmPuszczaBor	Diabla Góra, Puszcza Borecka	manualny	96	0,2

Najwyższe stężenie średnioroczne arsenu w pyłe zawieszonym w PM10, w 2022 roku wystąpiło na stacji pomiarowej w Elblągu: 0,7 ng/m³, co stanowi 11,7% poziomu docelowego.

W porównaniu z rokiem ubiegłym na dwóch stacjach (Elbląg i Nidzica) wartość średnioroczna stężenia arsenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ zwiększyła się o ok. 0,1 ng/m³. Na dwóch pozostałych stacjach (Olsztyn, Puszcza Borecka) wartości te były porównywalne z rokiem ubiegłym.



Rysunek 7.38. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń arsenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie warmińsko-mazurskim na tle poziomu docelowego w latach 2013 — 2022 [źródło: GIOŚ]

Średnie roczne stężenia arsenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ w okresie od 2013 roku do 2022 roku wynosiły od 0,17 ng/m³ do 3,27 ng/m³, co stanowi od 2,8% do 54,5% poziomu docelowego.

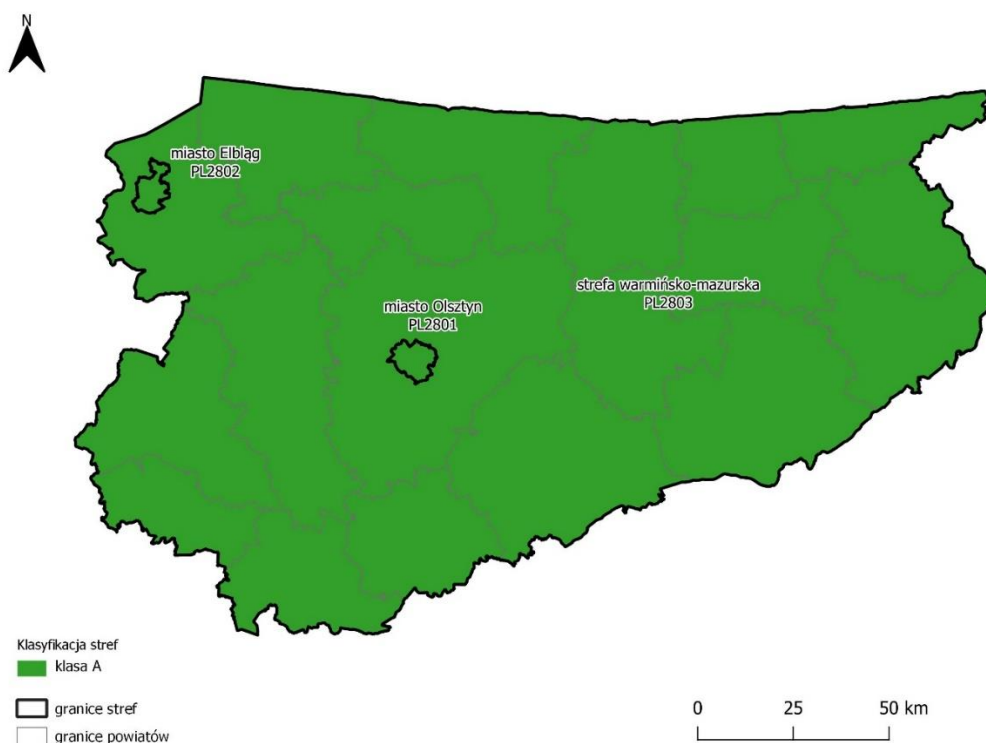
W obserwacjach z wielolecia (2013 r.-2022 r.), w latach 2013 — 2019 zaznaczał się trend spadkowy, natomiast w latach 2020 — 2022 obserwuje się tendencję wzrostową średniego rocznego stężenia arsenu w pyłe zawieszonym PM₁₀, jednak nie powróciły one do wartości maksymalnych z roku 2014 i 2013. Różnica maksymalnych stężeń średniorocznych z ostatniego dziesięciolecia i stężeń średniorocznych arsenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ w roku 2022 była równa: 2,6 ng/m³ na stacji w Elblągu; 2,4 ng/m³ na stacji w Nidzicy; 2,4 ng/m³ na stacji w Olsztynie i 0,3 ng/m³ na stacji w Puszczy Boreckiej.

7.1.10. Kadm (Cd) w pyłe zawieszonym PM₁₀

Pomiary kadmu w pyłe zawieszonym PM₁₀ w województwie warmińsko-mazurskim prowadzono na stacjach zlokalizowanych w Olsztynie, Elblągu, Nidzicy oraz Puszczy Boreckiej. Serie pomiarowe na każdym stanowisku spełniały wymagania dotyczące kompletności danych. Na żadnej stacji nie stwierdzono przekroczenia średniorocznego poziomu docelowego kadmu, co pozwoliło na sklasyfikowanie wszystkich stref w województwie do klasy A.

Tabela 7.22. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej kadmu w pyłe zawieszonym PM₁₀ — ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla Cd
1	PL2801	miasto Olsztyn	A
2	PL2802	miasto Elbląg	A
3	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	A

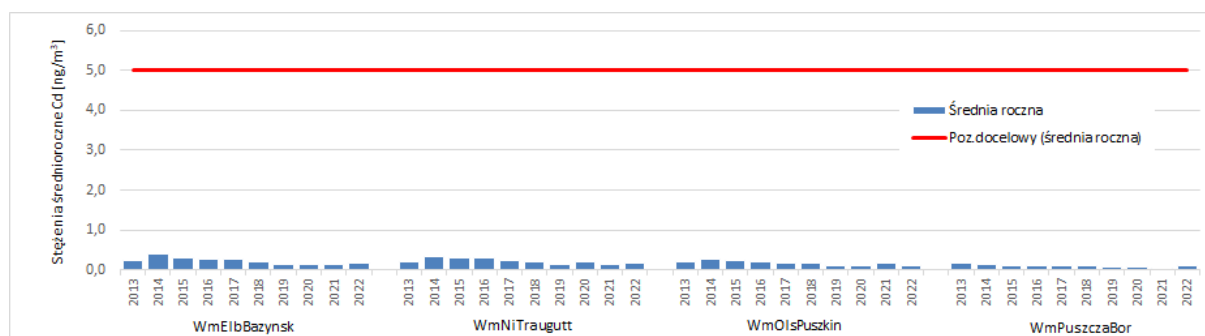


Rysunek 7.39. Klasyfikacja stref w województwie warmińsko-mazurskim za 2022 rok dla kadmu w pyłe zawieszonym PM₁₀ dla czasu uśredniania — rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.23. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów kadmu w pyłe zawieszonym PM₁₀ na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL2801	miasto Olsztyn	WmOlsPuszk	Olsztyn, ul. Puszkina	man.	95	0,1
2	PL2802	miasto Elbląg	WmElbBazynsk	Elbląg, ul. Bażyńskiego	man.	98	0,2
3	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmNiTraugutt	Nidzica, ul. Traugutta	man.	97	0,2
4	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmPuszczaBor	Diabla Góra, Puszcza Borecka	man.	95	0,09

Stężenie średnioroczne kadmu w pyłe zawieszonym PM₁₀ w 2022 roku wynosiło od 0,09 ng/m³ (1,8% wartości docelowej) w Puszczy Boreckiej do 0,18 ng/m³ (3,6% wartości docelowej) w Nidzicy. W porównaniu z rokiem 2021 wartości te były wyższe o 0,01 ng/m³ na stacjach w Elblągu i o 0,04 ng/m³ na stacji w Olsztynie. Na stacji w Nidzicy wartość średniorocznego stężenia kadmu w pyłe zawieszonym PM₁₀ w porównaniu z rokiem 2021 zwiększyła się o 0,04 ng/m³, a w Puszczy Boreckiej o 0,05 ng/m³.



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

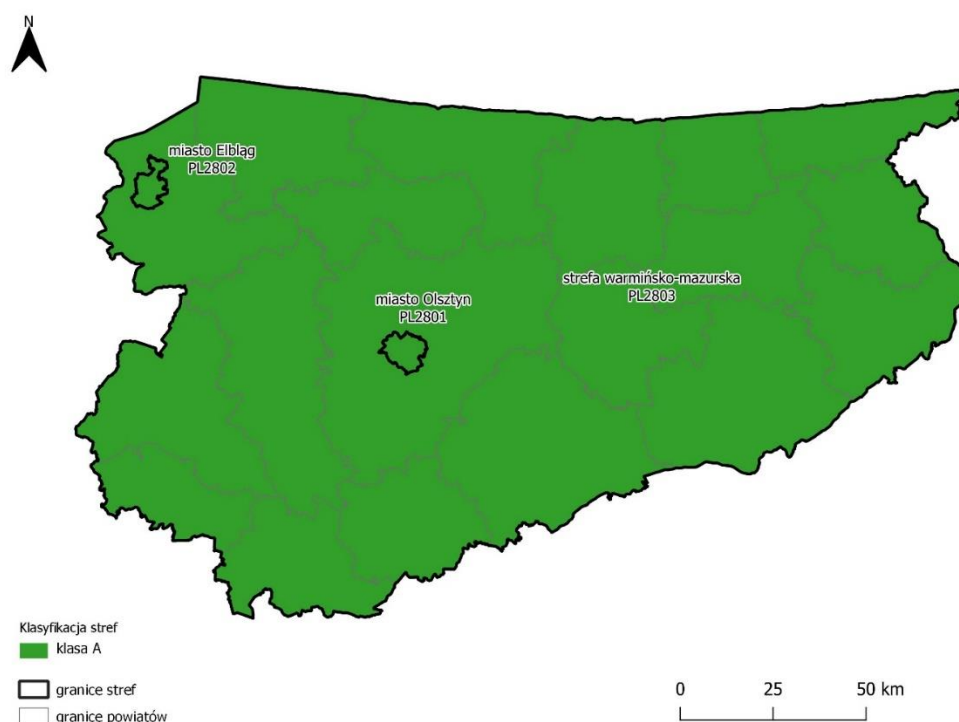
W ostatnim dziesięcioleciu najwyższa wartość stężenia kadmu w pyłe zawieszonym PM10 wystąpiła na stacji w Elblągu, w 2014 roku — $0,40 \text{ ng/m}^3$ (8% wartości docelowej). Stężenie kadmu na przestrzeni analizowanego okresu wykazuje tendencję spadkową. Różnicę w wartościach uzyskanych na poszczególnych stacjach w 2022 roku w porównaniu z maksymalnymi wartościami uzyskanymi w okresie 2013-2022 roku wynoszą: $0,14 \text{ ng/m}^3$ na stacji w Nidzicy; $0,24 \text{ ng/m}^3$ na stacji w Elblągu; $0,15 \text{ ng/m}^3$ na stacji w Olsztynie i $0,08 \text{ ng/m}^3$ na stacji w Puszczy Boreckiej.

7.1.11. Nikiel (Ni) w pyłe zawieszonym PM10

Pomiary niklu w pyłe zawieszonym PM10 w województwie warmińsko-mazurskim prowadzono na stacjach zlokalizowanych w Olsztynie, Elblągu, Nidzicy oraz Puszczy Boreckiej. Serie pomiarowe na każdym stanowisku spełniały wymagania dotyczące kompletności danych. Na żadnej stacji nie stwierdzono przekroczenia średniorocznego poziomu docelowego niklu, co pozwoliło na sklasyfikowanie wszystkich stref w województwie do klasy A.

Tabela 7.24. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej niklu w pyłe zawieszonym PM10 — ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla Ni
1	PL2801	miasto Olsztyn	A
2	PL2802	miasto Elbląg	A
3	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	A



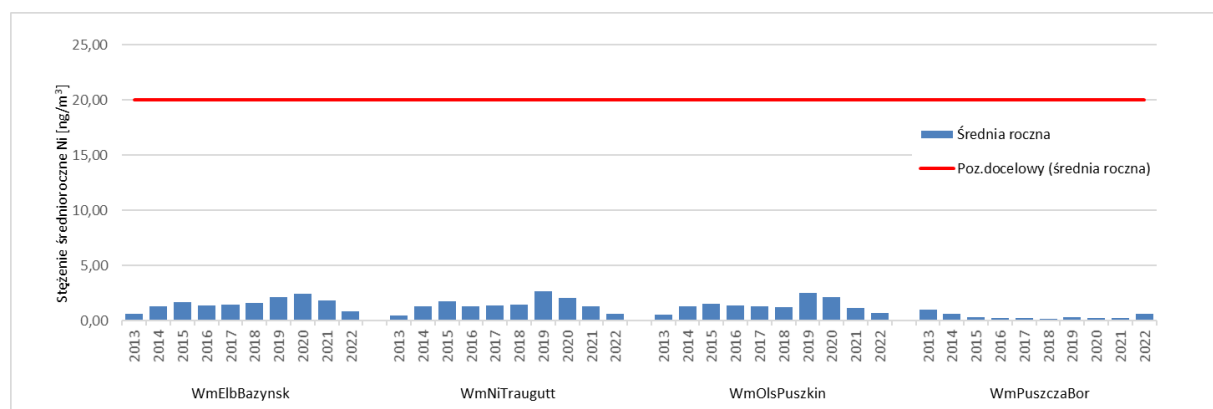
Rysunek 7.41. Klasyfikacja stref w województwie warmińsko-mazurskim za 2022 rok dla niklu w pyłe zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania — rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.25. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów niklu w pyłe zawieszonym PM10 na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL2801	miasto Olsztyn	WmOlsPuszkIn	Olsztyn, ul. Puszkina	man.	95	0,7
3	PL2802	miasto Elbląg	WmElbBazynsk	Elbląg, ul. Bażyńskiego	man.	98	0,9
2	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmNiTraugutt	Nidzica, ul. Traugutta	man.	97	0,7
4	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmPuszczaBor	Diabla Góra, Puszcza Borecka	man.	89	0,7

Stężenie średnioroczne niklu w pyłe zawieszonym PM10 w 2022 roku wynosiło od 0,7 ng/m³ (3,5% wartości docelowej) w Puszczy Boreckiej, Olsztynie i Nidzicy do 0,9 ng/m³ (4,5% wartości docelowej) w Elblągu. W porównaniu z rokiem 2021 wartości te były niższe o 0,96 ng/m³ na stacji w Elblągu; o 0,64 ng/m³ na stacji w Nidzicy; 0,45 ng/m³ na stacji w Olsztynie. Na stacji w Puszczy

Boreckiej wartość średniorocznego stężenia niklu w pyle zawieszonym PM10 w porównaniu z rokiem 2021 zwiększyła się o 0,35 ng/m³.



Rysunek 7.42. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń niklu w pyle zawieszonym PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie warmińsko-mazurskim na tle poziomu docelowego w latach 2013 — 2022 [źródło: GIOŚ]

W ostatnim dziesięcioleciu najwyższa wartość stężenia niklu w pyle zawieszonym PM10 wystąpiła na stacji w Nidzicy, w 2019 roku — 2,73 ng/m³ (13,7% wartości docelowej). Stężenie niklu na przestrzeni analizowanego okresu wykazuje zmienny charakter przebiegu bez wyraźnej tendencji na stacjach miejskich. W latach 2013 do 2015 średnioroczne stężenie niklu w pyle zawieszonym PM10 rosło, uzyskując maksymalną wartość 2,54 ng/m³ (12,7% wartości docelowej). W roku 2016 jego stężenie na wszystkich stacjach spadło do wartości w zakresie od 0,31 ng/m³ do 1,41 ng/m³ (od 1,6% do 7,0% wartości docelowej), a następnie do 2020 roku na stacji w Elblągu i do 2019 na stacjach w Olsztynie oraz Nidzicy jego wartość wzrastała. Obecnie w zależności od stacji od 2019/2020 roku na wszystkich stacjach wartości te systematycznie się obniżają.

Przebieg stężeń średniorocznego stężenia niklu w pyle zawieszonym PM10 na stacji w Puszczy Boreckiej wykazują tendencję spadkową.

7.1.12. Benzo(a)piren w pyle zawieszonym PM10

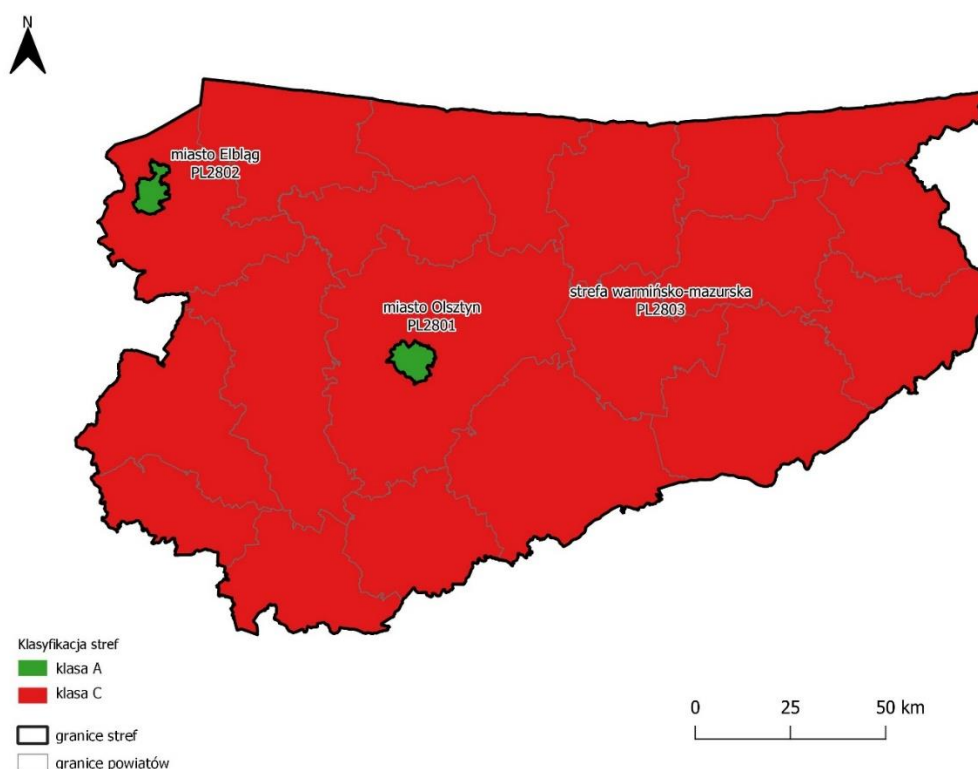
Klasyfikację stref pod względem zanieczyszczenia benzo(a)pirenem w pyle zawieszonym PM10 ze względu na ochronę zdrowia ludzi dokonuje się biorąc pod uwagę kryterium stężenia średniorocznego.

W ocenie za 2022 r. wykorzystano wyniki pomiarów z 8 stanowisk zlokalizowanych w większości na terenach miejskich (1 stanowisko pozamiejskie). Przy klasyfikacji stref jako metodę wspomagającą wykorzystano metodę obiektywnego szacowania na podstawie wyników modelowania matematycznego.

W 2022 r. w odniesieniu do średniorocznego poziomu docelowego (1ng/m³) na 4 stacjach w strefie warmińsko-mazurskiej został on przekroczony tj. w Iławie, Nowym Mieście Lubawskim, Szczytnie i Nidzicy. Serie pomiarowe we wszystkich stanowiskach spełniały wymagania dotyczące kompletności danych. Strefa warmińsko-mazurska została sklasyfikowana do klasy C, a dwie pozostałe strefy do klasy A.

Tabela 7.26. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej benzo(a)pirenu w pyle zawieszonym PM10 — ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla B(a)P
1	PL2801	miasto Olsztyn	A
2	PL2802	miasto Elbląg	A
3	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	C



Rysunek 7.43. Klasyfikacja stref w województwie warmińsko-mazurskim za 2022 rok dla benzo(a)pirenu w pyle zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania — rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

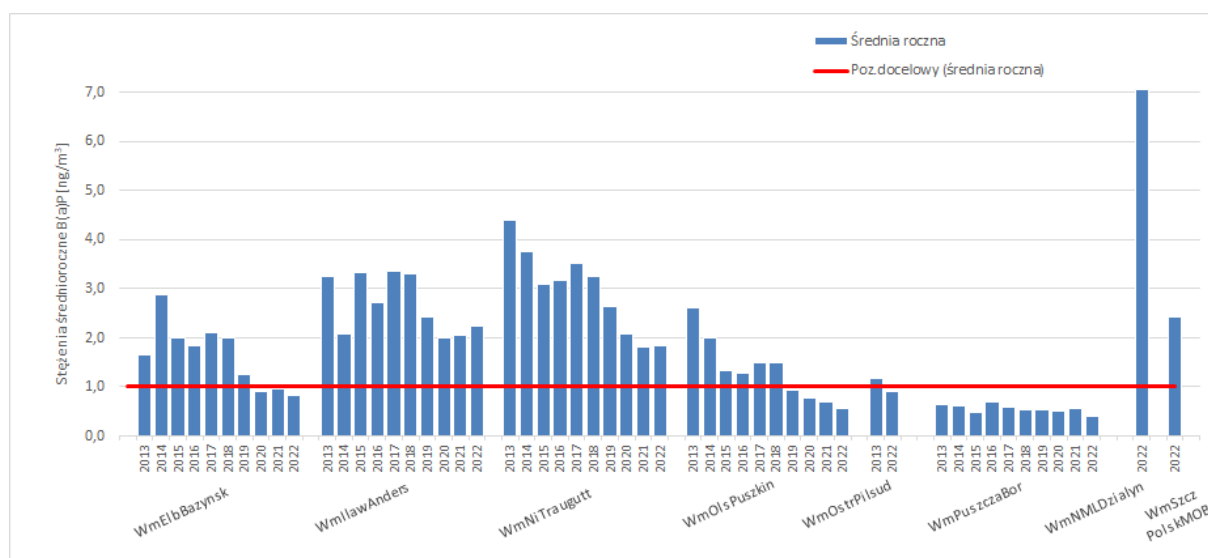
Tabela 7.27. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów benzo(a)pirenu w pyle zawieszonym PM10 na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m³]
1	PL2801	miasto Olsztyn	WmOlsPuszkina	Olsztyn, ul. Puszkina	man.	95	1
2	PL2802	miasto Elbląg	WmElbBazynsk	Elbląg, ul. Bażyńskiego	man.	98	1
3	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmIlawAnders	Iława, ul. Andersa	man.	98	2
4	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmNMLDzialyn	Nowe Miasto Lubawskie,	man.	99	7

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
				ul. Działyńskich			
5	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmNiTraugutt	Nidzica, ul. Traugutta	man.	96	2
6	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmOstrPilsud	Ostróda, ul. Piłsudskiego	man.	95	1
7	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmPuszczaBor	Diabla Góra, Puszcza Borecka	man.	95	0
8	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmSzcPolSkMOB	Szczytno, ul. Polska	man.	95	2

Wyniki pomiarów w 2022 roku na 4 stacjach tj. Elblągu, Olsztynie, Ostródzie i Puszczy Boreckiej wykazały, w porównaniu z rokiem 2021 spadek stężenia benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10. Spadek ten wahał się od 0,1 ng/m³ w Elblągu i Olsztynie do 0,2 ng/m³ w Puszczy Boreckiej. Na stacji w Nidzicy i Iławie zaobserwowano minimalny wzrost stężenia benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 maksymalnie o wartość 0,2 ng/m³. Najwyższe średnioroczne stężenie benzo(a)pirenu wystąpiło na stacji pomiarowej w Nowym Mieście Lubawskim — 7,0 ng/m³, co stanowi 700% poziomu docelowego.

Emisja benzo(a)pirenu w województwie związana jest ze strukturą wykorzystania paliw stałych m.in. w indywidualnych kotłach grzewczych. Wpływ ten szczególnie odznacza się w okresie zimowym ze względu na zwiększone zapotrzebowanie na energię, co wpływa na wzrost emisji benzo(a)pirenu o tej porze roku. Stężenie średnie w okresie zimowym na poszczególnych stacjach miejskich było wyższe o od 474,2% na stacji w Szczytnie do 990,0% na stacji w Elblągu. Na stacji tła regionalnego wzrost stężenia benzo(a)pirenu w okresie zimowym wyniósł 648,5% w porównaniu z pozostałą częścią roku.

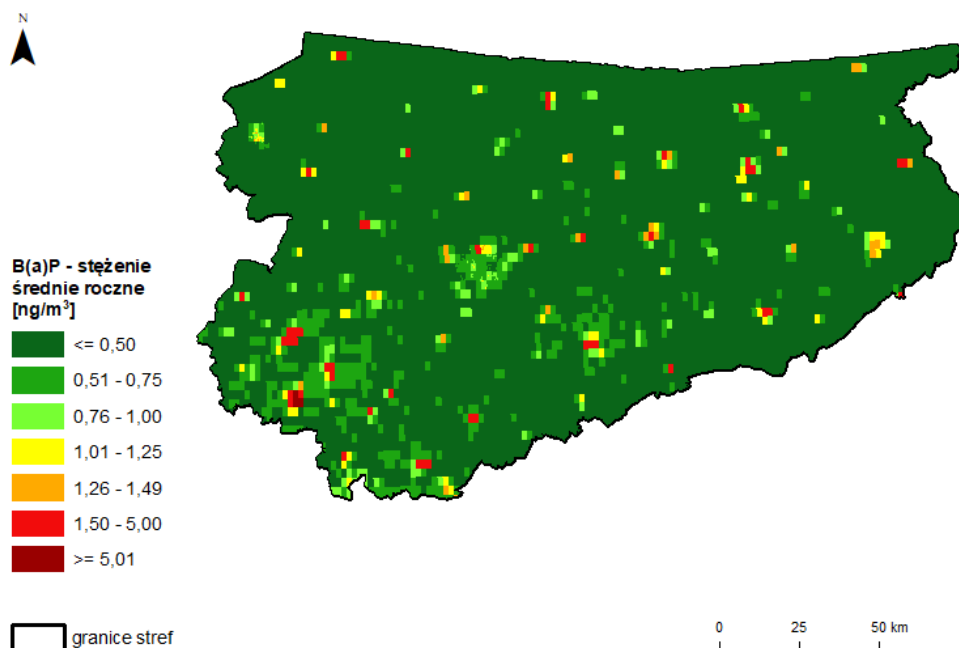


Rysunek 7.44. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 na stanowiskach pomiarowych w województwie warmińsko-mazurskim na tle poziomu docelowego w latach 2013 — 2022 (zgodnie z zasadami zaokrąglania wyników opisanymi w rozdz. 2.2 wartości poniżej 1,5 ng/m³ nie stanowią przekroczenia poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10) [źródło: GIOŚ]

Na rysunkach 7.44 przedstawiono wyniki stężeń benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 w latach 2013-2022 zaokrąglone do dwóch miejsc po przecinku na tle poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 wynoszącego 1 ng/m³. Zgodnie z zasadami zaokrąglania

wyników przedstawionymi w rozdziale 2.2, poziom docelowy B(a)P w pyłe zawieszonym PM10 nie jest przekroczony, gdy wartości średnioroczne są niższe niż 1,5 ng/m³.

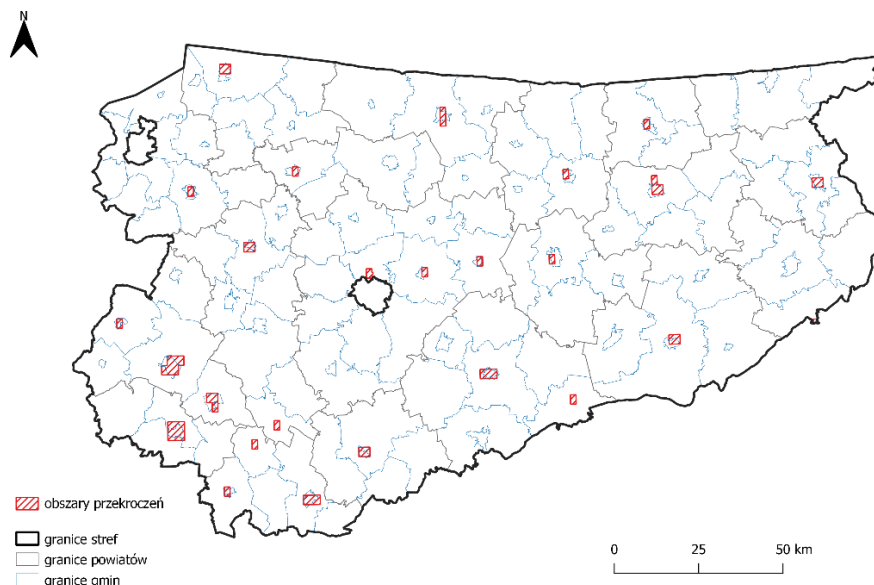
W ostatnim dziesięcioleciu na stacjach miejskich gdzie były dostępne wyniki z tego okresu tj. Elbląg, Iława, Nidzica, Olsztyn stężenie benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 systematycznie spada. W okresie tym największe stężenie wystąpiło na stacji w Nidzicy, w 2013 roku — 4,4 ng/m³, tj. 440% poziomu docelowego. Na stacji tła regionalnego (Puszcza Borecka) stężenie to utrzymują się na zbliżonym poziomie i w okresie 2013 - 2022 wyniosło od 0,40 ng/m³ do 0,68 ng/m³, co stanowi od 40% do 68% poziomu docelowego.



Rysunek 7.45. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 w województwie warmińsko-mazurskim w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Tabela 7.28. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 w roku 2022 w województwie warmińsko-mazurskim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Kryterium	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]
PL2803	strefa warmińsko-mazurska	poziom docelowy	śr. roczna	226,9	0,9	225749	20,7



Rysunek 7.46. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10, określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi w województwie warmińsko-mazurskim w 2022 roku [źródło: GIOŚ]

W ocenie rocznej za 2022 rok na podstawie obiektywnego szacowania opartego na wynikach modelowania benzo(a)pirenu (wykonanego przez IOŚ-PIB), określone zostały rozkłady stężeń (rys. 7.45) oraz wyznaczone obszary przekroczeń (rys. 7.46).

Stężenie średnioroczne benzo(a)pirenu w województwie warmińsko-mazurskim wyniosło od 0,08 ng/m³ do 7,1 ng/m³. Na większości powierzchni województwa stężenie to było mniejsze bądź równe 0,5 ng/m³. Największe wartości przekraczające próg 1,49 ng/m³ wystąpiły w obrębie miast gminnych i powiatowych, w których źródła komunalno – bytowe mają znaczący udział w emisji tego zanieczyszczenia do powietrza.

7.1.13. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia

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

Tabela 7.29. Klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie za 2022 rok dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi – klasyfikacja podstawowa (klasy: A, C oraz A1, C1 dla pyłu zawieszonego PM2,5) [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	SO ₂	NO ₂	C ₆ H ₆	CO	O ₃ ¹⁾	PM10	Pb	As	Cd	Ni	B(a)P	PM2,5 ²⁾
PL2801	miasto Olsztyn	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A1
PL2802	miasto Elbląg	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A1
PL2803	strefa warmińsko-mazurska	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	C	A1

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

²⁾ Dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} — poziom dopuszczalny I faza, strefy w województwie warmińsko — mazurskim uzyskały klasę A.

Wyniki oceny jakości powietrza wskazują na przekroczenia poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM₁₀ oraz poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ w strefie warmińsko-mazurskiej oraz poziomu celu długoterminowego dla ozonu w całym województwie warmińsko-mazurskim. Do oceny wszystkich wskaźników wykorzystano wyniki pomiarów prowadzonych na stałych stanowiskach pomiarowych, które spełniały kryteria dotyczące kompletności danych.

Wskaźnikiem dla którego wymagane jest sporządzenie lub aktualizacja Programu Ochrony Powietrza jest pył zawieszony PM₁₀ oraz benzo(a)piren, dla których zanotowano przekroczenie poziomów dopuszczalnych i docelowych w strefie warmińsko-mazurskiej.

W odniesieniu do ozonu, w okresie letnim warunki atmosferyczne, tj. wysoka temperatura powietrza, z dużą wilgotnością oraz obecność prekursorów ozonu spowodowały podobnie jak w latach ubiegłych stężenia ozonu przekraczające poziom celu długoterminowego.

Zgodnie z zasadami oceny rocznej klasę strefy dla danego zanieczyszczenia określa się na podstawie jego stężeń występujących w rejonach potencjalnie najbardziej zanieczyszczonych rozważaną substancją. W rezultacie, nawet obszar przekroczeń wartości dopuszczalnych lub docelowych zanieczyszczenia o małym zasięgu decyduje o wyniku klasyfikacji całej strefy (nawet o dużej powierzchni). Należy zatem pamiętać, że zaliczenie strefy do klasy C dla danego zanieczyszczenia nie oznacza złej sytuacji na terenie całej strefy — a jest jedynie sygnałem, że w strefie istnieją obszary wymagające podjęcia i wprowadzenia działań na rzecz poprawy jakości powietrza pod kątem rozważanego zanieczyszczenia.

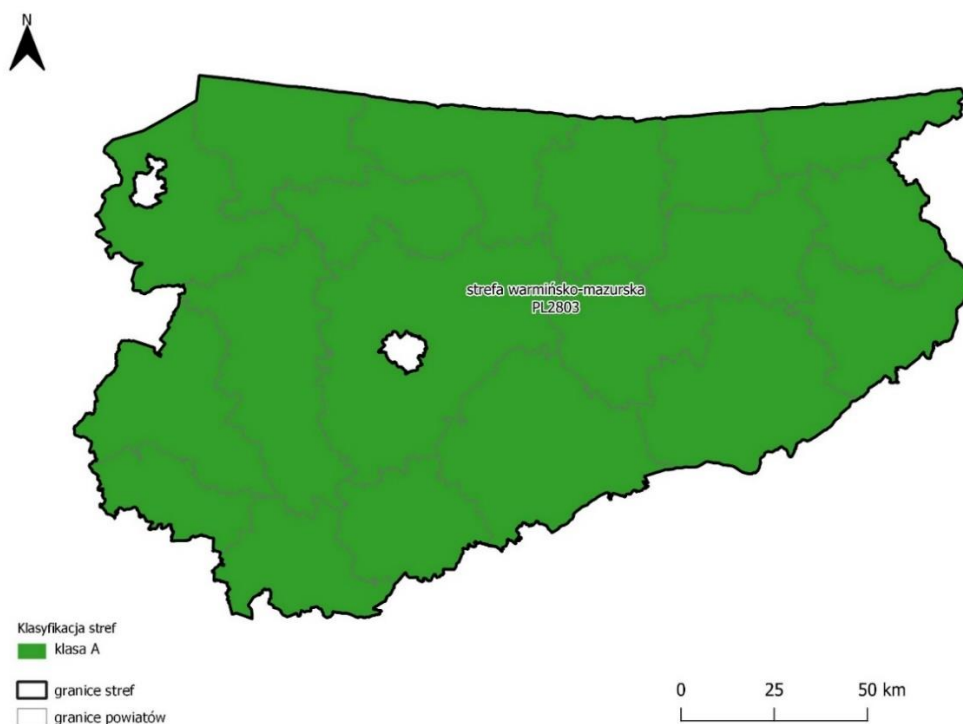
7.2. Ocena wykonana ze względu na ochronę roślin

7.2.1. Dwutlenek siarki (SO₂)

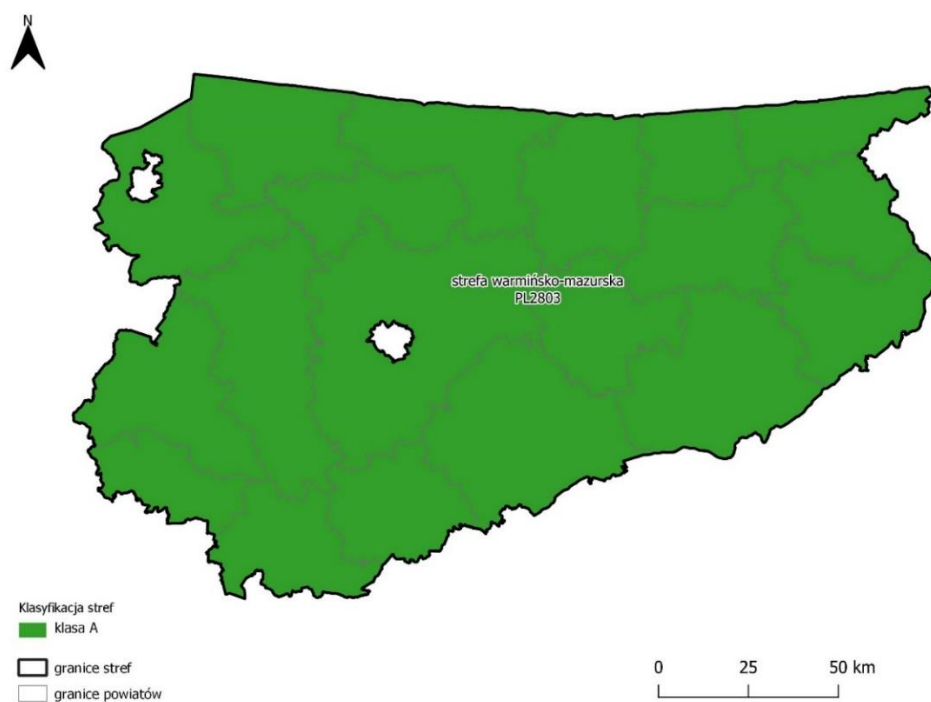
Ocenę jakości powietrza pod kątem zanieczyszczenia dwutlenkiem siarki, ze względu na ochronę roślin przeprowadza się w odniesieniu do poziomu dopuszczalnego (20µg/m³) określonego dla czasu uśrednienia rok i dla pory zimowej (1.X — 31.III). Do oceny jakości powietrza pod kątem ochrony roślin wykorzystano wyniki pomiarów z Puszczy Boreckiej. Klasyfikacji podlega wyłącznie strefa warmińsko-mazurska i uzyskała ona klasę A zarówno w odniesieniu do czasu uśrednienia rok i dla czasu uśredniania pora zimowa.

Tabela 7.30. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej SO₂ — ochrona roślin [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla SO ₂	Klasa strefy dla czasu uśredniania — rok	Klasa strefy dla czasu uśredniania — pora zimowa
1	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	A	A	A



Rysunek 7.47. Klasyfikacja stref w województwie warmińsko-mazurskim za 2022 rok dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania — rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]



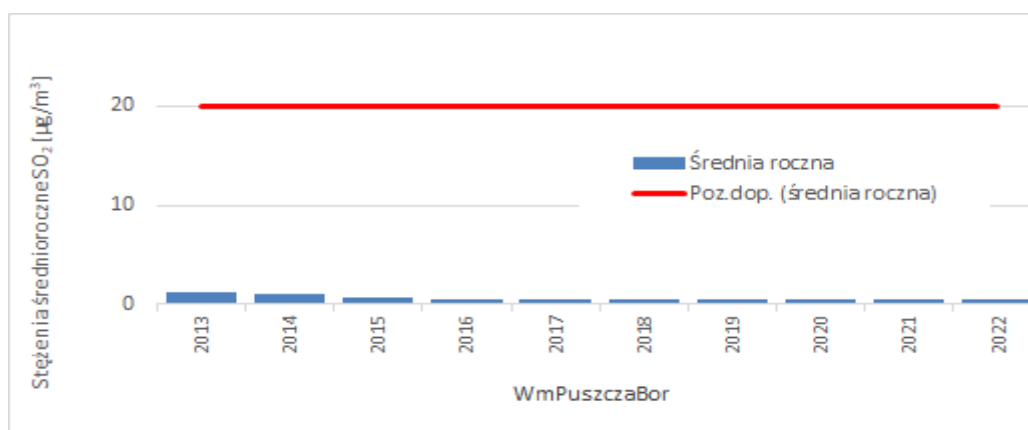
Rysunek 7.48 Klasyfikacja stref w województwie warmińsko-mazurskim za 2022 rok dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania — pora zimowa, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.31. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów SO₂ na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

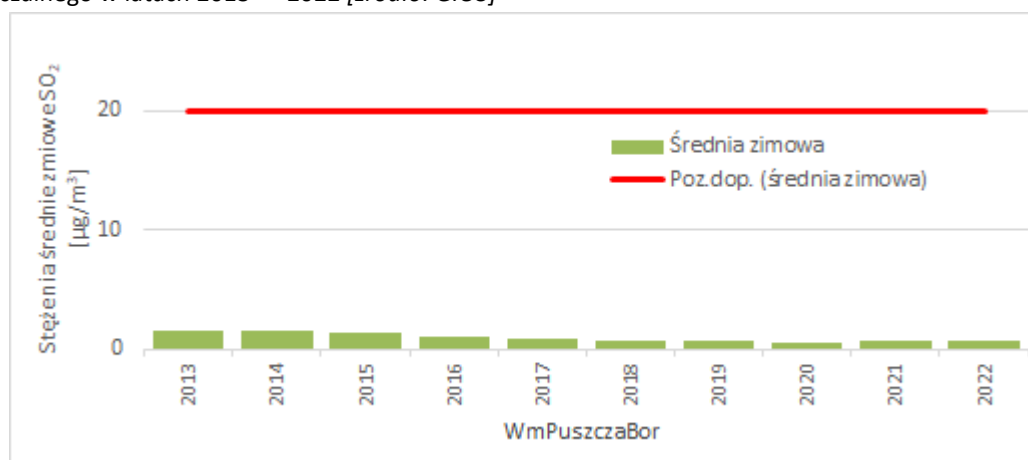
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]	Śr. zimowa Sw [µg/m ³]
1	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmPuszczaBor	Diabla Góra, Puszcza Borecka	aut.	96	1	1

Stężenie średnioroczne i zimowe dwutlenku siarki przedstawione na rysunkach 7.47 i 7.48 zostały podane z dokładnością do jednego miejsca po przecinku w celu lepszego zobrazowania różnic w stężeniu.

Pomiary stężeń dwutlenku siarki prowadzone w 2022 r. na terenach pozamiejskich województwa warmińsko-mazurskiego, oddalonych od głównych źródeł emisji zanieczyszczeń do powietrza, nie wykazały przekroczeń dopuszczalnego poziomu średniorocznego oraz dopuszczalnego poziomu w porze zimowej określonych ze względu na ochronę roślin. W porównaniu z rokiem 2021 stężenie średnioroczne dwutlenku siarki nieznacznie spadło i wyniosło 0,5 µg/m³, co stanowi 2,5% wartości dopuszczalnej. Średnia zimowa pozostała na tym samym poziomie co w roku 2021 i wyniosła 0,7 µg/m³, co stanowi 3,5% wartości dopuszczalnej.



Rysunek 7.49. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń dwutlenku siarki na stanowisku pomiarowym w województwie warmińsko-mazurskim uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 — 2022 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.50. Przebieg wartości stężeń średnich z pory zimowej dwutlenku siarki na stanowisku pomiarowym w województwie warmińsko-mazurskim uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 — 2022 [źródło: GIOŚ]

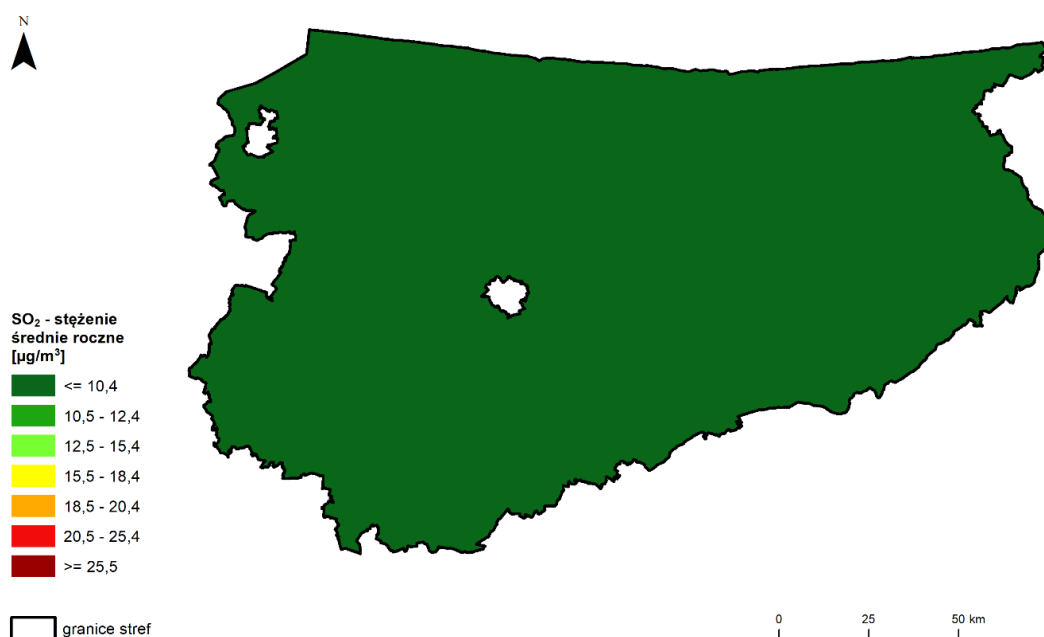
Pomiary prowadzone w latach 2013-2020 wskazują na utrzymywanie się niskich stężeń SO_2 na terenach pozamiejskich województwa warmińsko-mazurskiego.

W porównaniu z pomiarami z ostatnich dziesięciu lat rok 2022 był jednym z najniższymi stężeniami dwutlenku siarki, zarówno dla rocznego czasu odniesienia, jak i dla okresu zimowego. Stężenie średnioroczne w roku oceny obok pomiarów z 2018 i 2020 roku było na takim samym poziomie tj. $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. W pozostałych latach wartość ta była wyższa maksymalnie o $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ — w roku 2013.

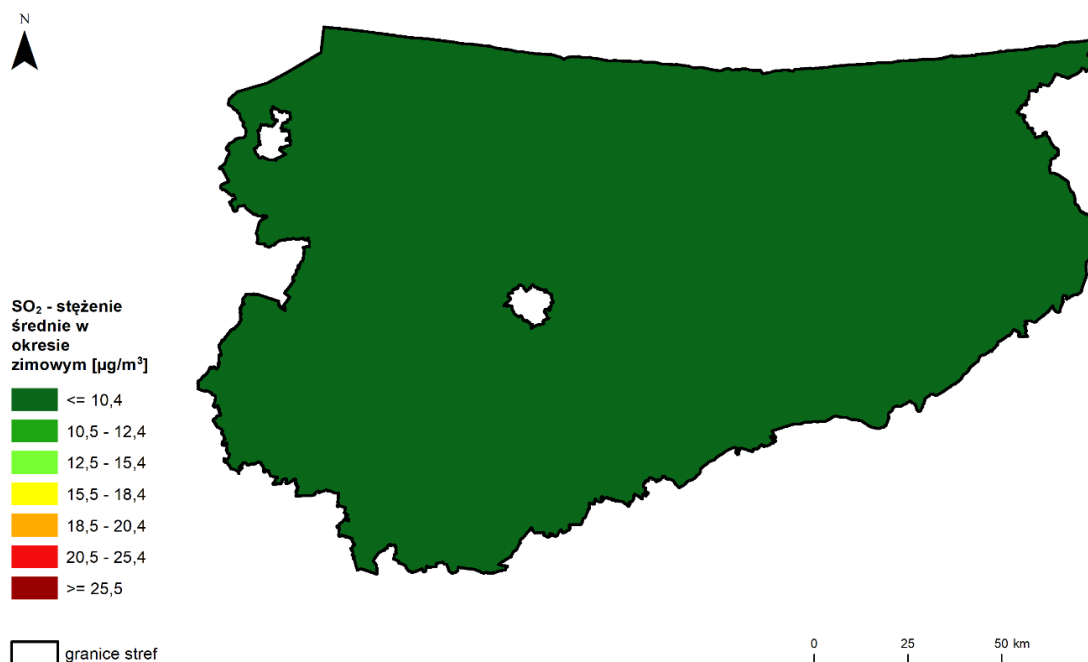
Średnie stężenie zimowe w analizowanym okresie jedynie w roku 2020 było niższe o $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, niż w roku oceny. W pozostałych latach wartość ta była taka sama lub wyższa. Najwyższą wartość średniej zimowej zanotowano w 2013 i 2014 roku, która wyniosła $1,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i była wyższa o $0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ od wartości uzyskanej w roku 2022.

Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniorocznego dwutlenku siarki (rys. 7.51) wskazuje na stężenie w całej strefy warmińsko-mazurskiej poniżej $10,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a jego wartości wyniosły od $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do $8,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Największe wartości wynoszące 4 i więcej $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wystąpiły w pasie od Olsztyna do Iławy na szerokości ok. 40 km. Natomiast najniższe wartości wynoszące do ok. $2,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wystąpiły w gminie Kruklanki.

Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego dla pory zimowej (rys. 7.52), wskazuje na stężenie w całej strefie warmińsko-mazurskiej poniżej $10,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i wynosiło od $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do $8,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Największe wartości wynoszące 5 i więcej $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wystąpiły w obrębie Olsztyna na północ, południowy – zachód oraz w Ostródzie i na jej obrzeżach.



Rysunek 7.51. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego dwutlenku siarki w województwie warmińsko-mazurskim w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



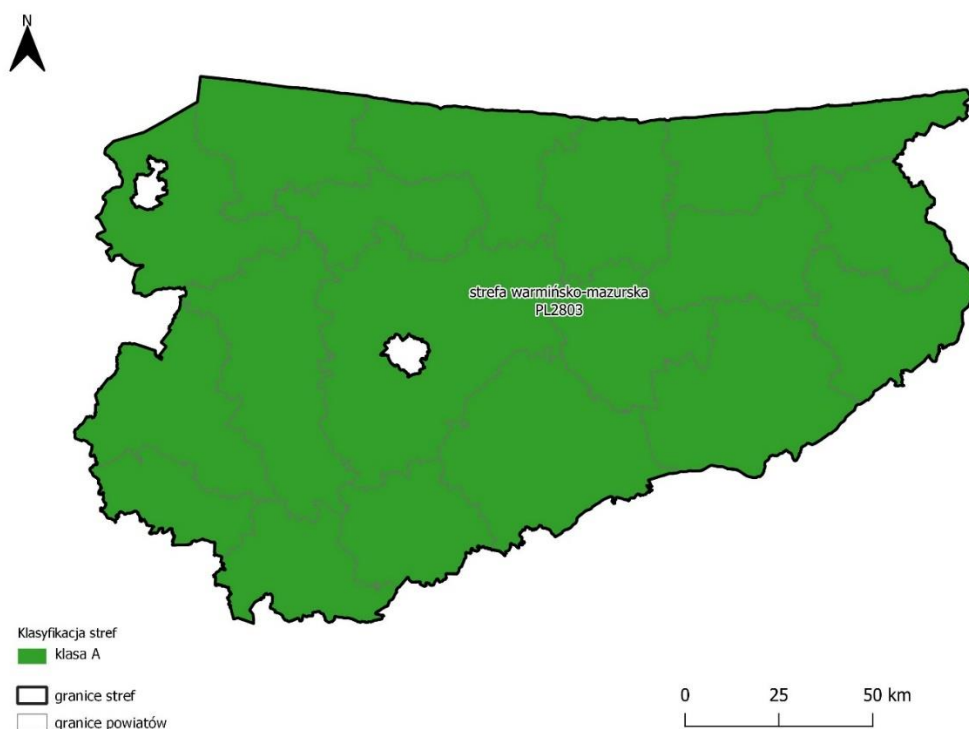
Rysunek 7.52. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego dla pory zimowej dwutlenku siarki w województwie warmińsko-mazurskim w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

7.2.2. Tlenki azotu (NO_x)

Ocenę jakości powietrza pod kątem zanieczyszczenia tlenkami azotu, ze względu na ochronę roślin przeprowadza się w odniesieniu do poziomu dopuszczalnego ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) określonego dla rocznego czasu uśrednienia. Do oceny jakości powietrza pod kątem ochrony roślin wykorzystano wyniki pomiarów z Puszczy Boreckiej. Klasyfikacji podlega wyłącznie strefa warmińsko-mazurska i uzyskała ona klasę A.

Tabela 7.32. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej NO_x — ochrona roślin [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla NO_x
1	PL2801	strefa warmińsko-mazurska	A

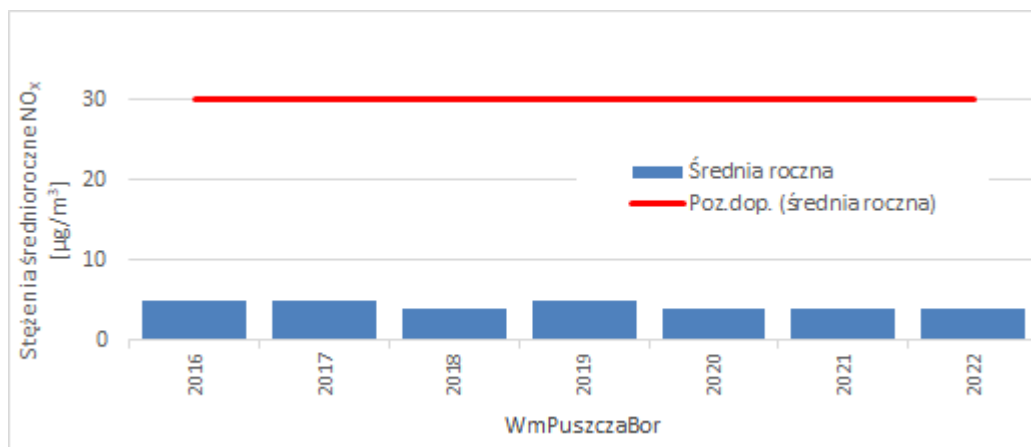


Rysunek 7.53. Klasyfikacja stref w województwie warmińsko-mazurskim za 2022 rok dla tlenków azotu dla czasu uśredniania — rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.33. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów NO_x na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

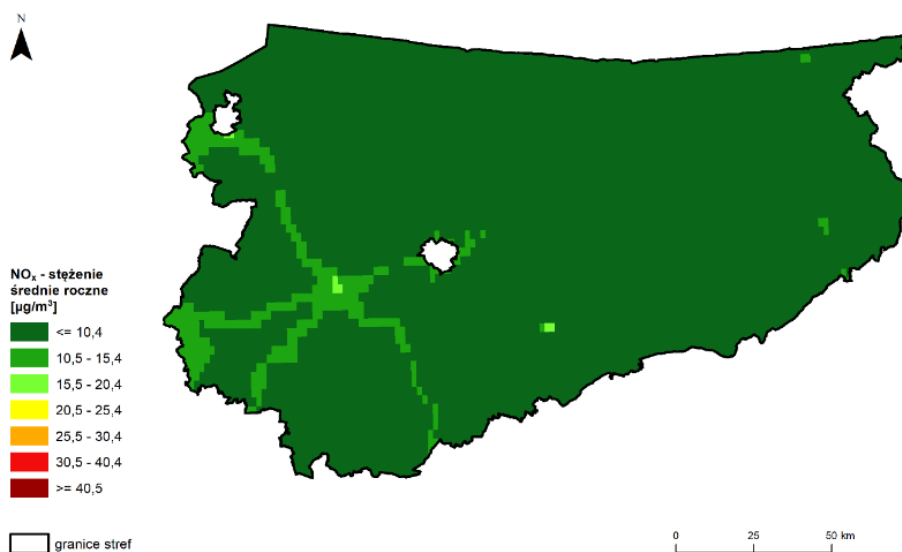
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]
1	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmPuszczaBor	Diabla Góra, Puszcza Borecka	aut.	93	4

Stężenie średnioroczne tlenków azotu w 2022 roku nie przekroczyło wartości dopuszczalnej i wyniosło 4 µg/m³, co stanowi 13,3% wartości normatywnej. W porównaniu z rokiem 2021 wartość ta pozostała na niezmiennym poziomie.



Rysunek 7.54. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń tlenków azotu na stanowisku pomiarowym w województwie warmińsko-mazurskim uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 – 2022 [źródło: GIOŚ]

Pomiary tlenków azotu od 2016 roku wskazują na niewielką zmienność stężenia tego zanieczyszczenia w powietrzu. W badanym okresie czasu stężenie tlenków azotu w powietrzu wynosiło od 4 µg/m³ do 5 µg/m³.



Rysunek 7.55. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego tlenków azotu w województwie warmińsko-mazurskim w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

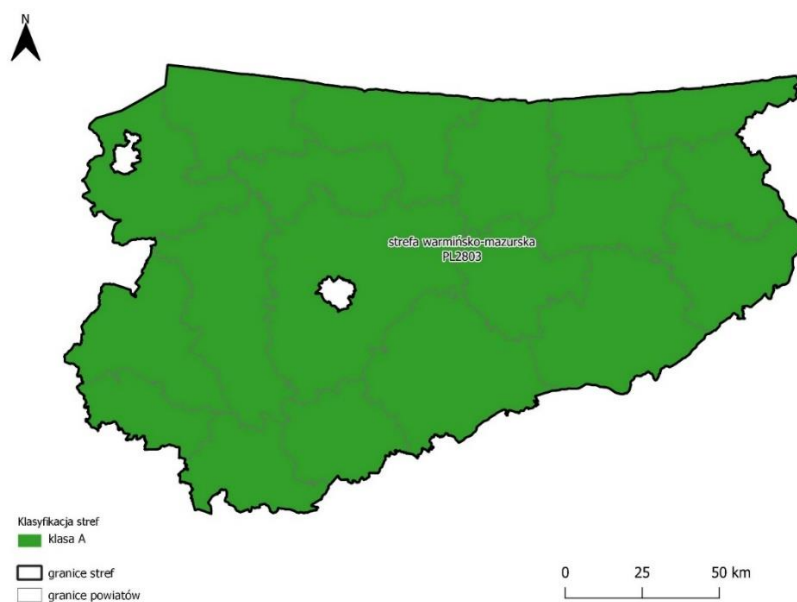
Rozkład przestrzenny tlenków azotu (rys.7.55.) opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB wskazuje, że w większej części województwa ich stężenie wynosiło poniżej 10,5 µg/m³. Większe obszary z wartościami stężenia w zakresie od 10,5 µg/m³ do 17,0 µg/m³ wystąpiły w obrębie Elbląga, Olsztyna, Ostródy oraz wzdłuż głównych dróg w zachodniej części województwa.

7.2.3. Ozon (O_3)

Ocenę jakości powietrza pod kątem zanieczyszczenia ozonem, ze względu na ochronę roślin przeprowadza się w odniesieniu do poziomu docelowego, obliczanego jako średnia wartość wskaźnika AOT40 z 5 lat i w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego, obliczanego jako średnia wartość wskaźnika AOT40 dla jednego roku. Do oceny jakości powietrza pod kątem ochrony roślin wykorzystano wyniki pomiarów z Puszczy Boreckiej. Klasyfikacji podlega wyłącznie strefa warmińsko-mazurska i uzyskała on klasę A dla poziomu docelowego i klasę D2 dla poziomu celu długoterminowego.

Tabela 7.34. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej O_3 — ochrona roślin [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla O_3 wg poziomu docelowego	Klasa strefy dla O_3 wg poziomu celu długoterminowego
1	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	A	D2



Rysunek 7.56. Klasyfikacja stref w województwie warmińsko-mazurskim za 2022 rok dla ozonu dla wartości AOT40, z uwzględnieniem kryterium poziomu docelowego określonego w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

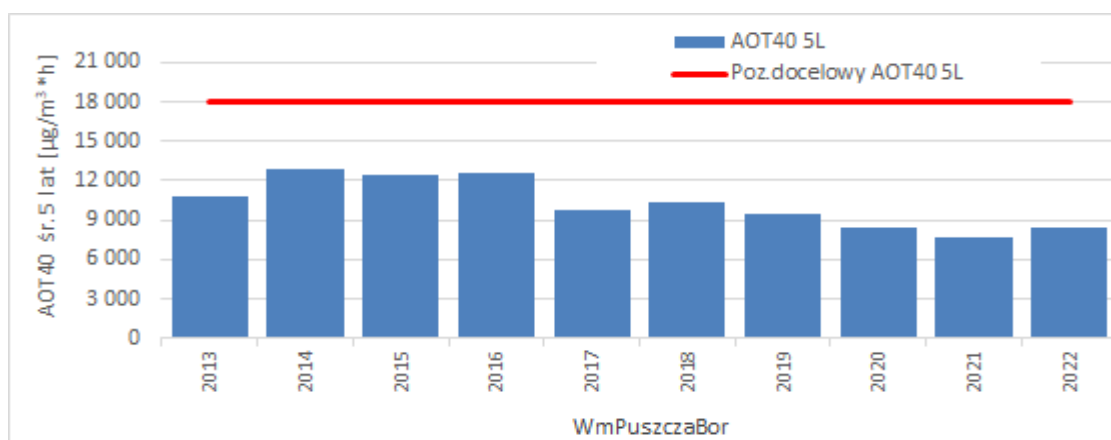


Rysunek 7.57. Klasyfikacja stref w województwie warmińsko-mazurskim za 2022 rok dla ozonu dla wartości AOT40, z uwzględnieniem kryterium poziomu celu długoterminowego określonego w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

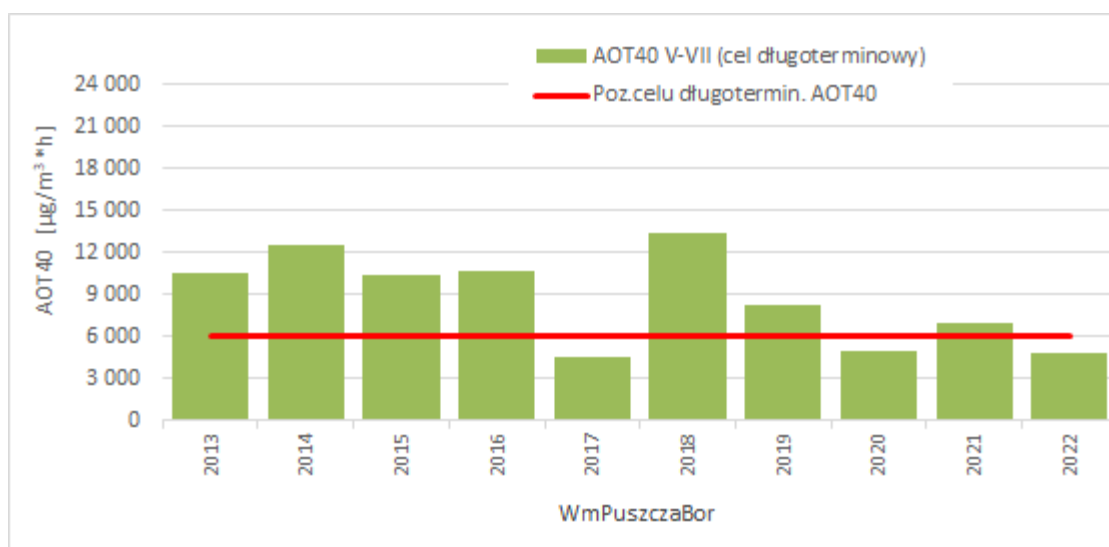
Tabela 7.35. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów O_3 na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	AOT40 [$\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$]	AOT40 _{5L} [$\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$]
1	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	WmPuszczaBor	Diabla Góra, Puszcza Borecka	aut.	96	4802	8425

Wskaźnik AOT40 dla poziomu docelowego na stacji pomiarowej w Puszczy Boreckiej osiągnął poziom 8425 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$, co stanowi 46,8% poziomu docelowego. Natomiast wskaźnik AOT40 dla poziomu celu długoterminowego osiągnął poziom 4802 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$, co stanowi 80,0% poziomu celu długoterminowego. W porównaniu z rokiem 2021 wartość AOT40 dla poziomu docelowego była wyższa o 10,2%, a wartość AOT40 dla poziomu celu długoterminowego była niższa o 31,5%.



Rysunek 7.58. Przebieg wartości wskaźnika AOT40 dla ozonu w stanowisku pomiarowym w województwie warmińsko-mazurskim uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin, na tle poziomu docelowego w latach 2013 — 2022 (wartości uśrednione dla okresów 5-letnich) [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.59. Przebieg wartości wskaźnika AOT40 dla ozonu na stanowisku pomiarowym w województwie warmińsko-mazurskim uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin, na tle poziomu celu długoterminowego w latach 2013 — 2022 (wartości dla danego roku) [źródło: GIOŚ]

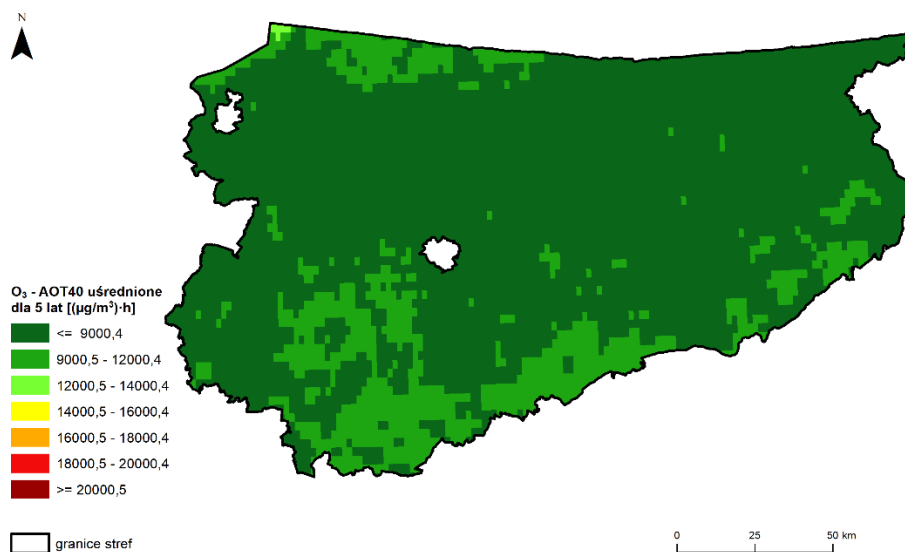
Analizując wartości współczynnika AOT40 — 5-letnie średnie stężenia ozonu z lat 2013-2022 (Rysunek 7.59) widoczne jest systematyczne obniżanie się tego wskaźnika. Największa jego wartość wystąpiła w 2014 roku — 12926 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$, co stanowi 71,8% wartości normatywnej.

Wskaźnik AOT40 dla poziomu celu długoterminowego na przestrzeni ostatnich dziesięciu lat wskazuje na jego nieregularność i zmienność w zależności od warunków, głównie pogodowych. Najwyższa jego wartość wystąpiła w 2018 roku — 10297 tj. 171,6% wartości normatywnej. Uzyskana wartość wskaźnika AOT40 dla poziomu celu długoterminowego w roku 2022 była drugą najniższą wartością uzyskaną w ciągu ostatniego dziesięciolecia (najniższą wartość zanotowano w 2017 roku — 4528 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ co stanowi 75,5% wartości normatywnej. Poziom celu długoterminowego w okresie od 2013 do 2022 roku był przekraczany siedmiokrotnie, natomiast nie stwierdzono przekroczenia poziom celu docelowego w analizowanym okresie czasu.

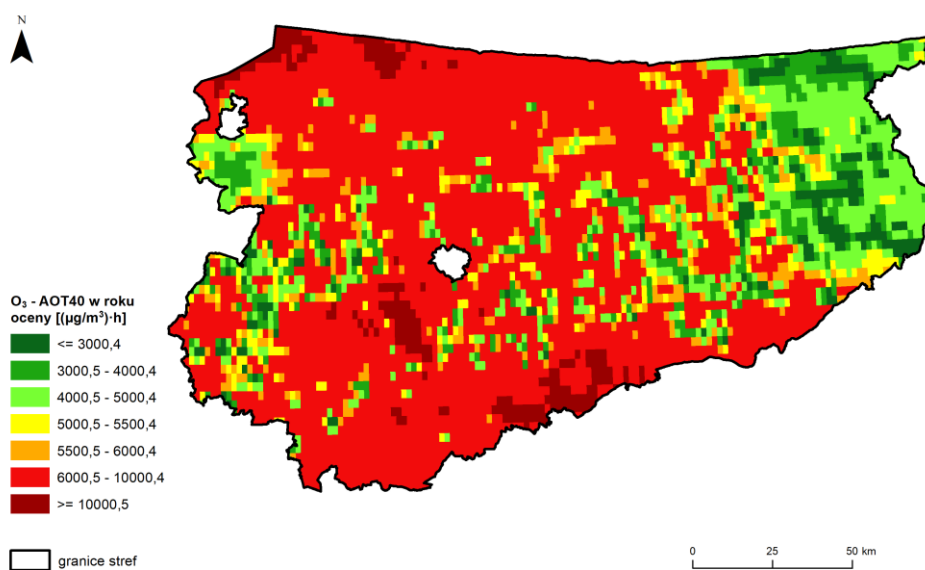
Duża zmienność stężeń ozonu z roku na rok, związana jest przede wszystkim z różnicami w warunkach pogodowych w sezonie ciepłym występujących w kraju w kolejnych latach, z kierunkiem napływu mas powietrza nad Polskę oraz ze stopniem ich zanieczyszczenia ozonem, a także substancjami stanowiącymi tzw. prekursorzy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

Przestrzenny rozkład stężeń ozonu wykonany na potrzeby oceny pod kątem ochrony roślin uzyskano z wykorzystaniem metody obiektywnego szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB. Analizowane dla strefy warmińsko-mazurskiej parametry to: AOT40 uśredniony dla lat 2017-2022 oraz AOT40 w roku 2022.

Rozkład przestrzenny wskaźnika AOT40_{SL} dla poziomu docelowego opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB (Rysunek 7.60.) był zróżnicowany na obszarze województwa warmińsko-mazurskiego. Wzdłuż całego województwa na osi wschód - zachód wartość indeksu AOT40 na pojedynczych niewielkich obszarach zawierała się w przedziale do 5 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)*h. Najwyższe wartości AOT40_{SL} wynoszące ponad 10 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)*h wystąpiły w powiecie iławskim, olsztyńskim, elbląskim, braniewskim, nidzickim i szczycieńskim.



Rysunek 7.60. Rozkład przestrzenny wartości wskaźnika AOT40 uśrednionego dla okresu 5 lat w województwie warmińsko-mazurskim, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



Rysunek 7.61. Rozkład przestrzenny wartości wskaźnika AOT40 w województwie warmińsko-mazurskim w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Rozkład przestrzenny wskaźnika AOT40 dla roku 2022 wskazuje na przekroczenie poziomu długoterminowego na większym obszarze strefy warmińsko-mazurskiej. Wartości stężeń wahały się od 929 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)*h do 14132 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)*h. Z obszaru przekroczeń wyłączony został wschodni obszar województwa od Puszczy Boreckiej, teren położony na południowy zachód od Elbląga oraz pojedyncze tereny o niewielkim zasięgu w obrębie całego województwa. Największe obszary z najwyższym stężeniem AOT40 powyżej 10000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)*h wystąpiły w powiecie olsztyńskim, szczycieńskim, braniewskim i elbląskim.

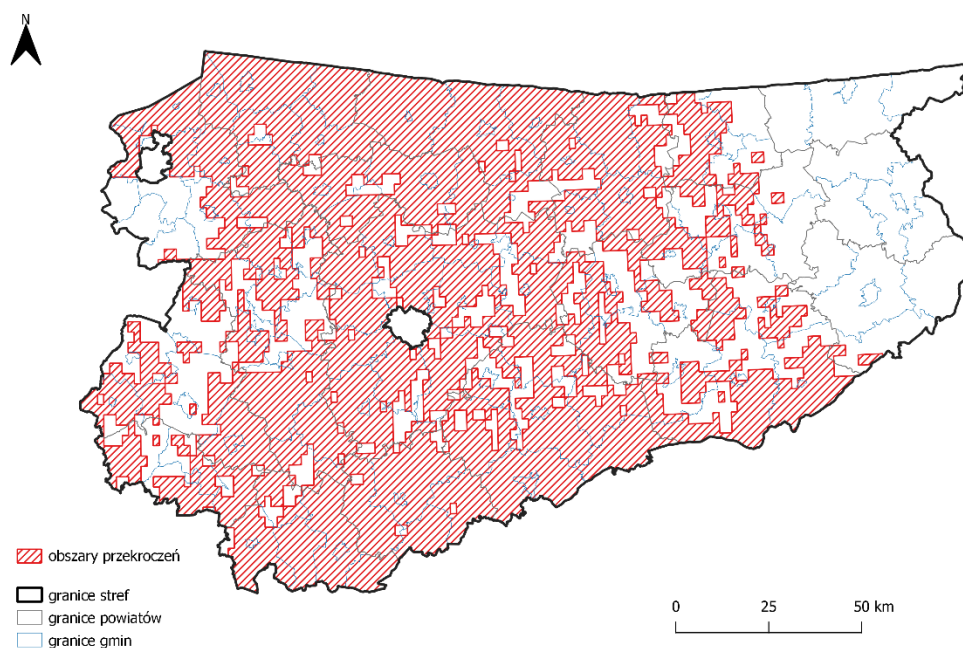
Tabela 7.36. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu w roku 2022 w województwie warmińsko-mazurskim, z uwzględnieniem kryterium określonego celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km^2]	Udział w powierzchni strefy [%]	Powierzchnia obszarów ekosystemów objętych przekroczeniem [km^2]*
PL2803	strefa warmińsko — mazurska	poziom celu długoterminowego	AOT40	15161,1	63,2	14693,8

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

Jako przyczynę przekroczeń poziomu długoterminowego wskazuje się podobnie jak w przypadku ozonu analizowanego pod kątem ochrony zdrowia, występowanie w okresie wiosenno-letnim warunków meteorologicznych sprzyjających formowaniu się ozonu w powietrzu (wysoka temperatura i duże nasłonecznienie) oraz napływ mas powietrza zanieczyszczonych ozonem i substancjami stanowiącymi tzw. prekursorzy ozonu z terenów zurbanizowanych województwa i spoza granic kraju.

Lista poszczególnych obszarów przekroczeń znajduje się w Załączniku.



Rysunek 7.62. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego AOT40 ozonu ustanowionego ze względu na ochronę roślin w województwie warmińsko-mazurskim w 2022 roku [źródło: GIOŚ]

7.2.4. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin

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

Tabela 7.37. Klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie za 2022 rok dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin — klasyfikacja podstawowa (klasy: A, C) [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	SO ₂	NO _x	O ₃ ¹⁾
PL2803	strefa warmińsko-mazurska	A	A	A

1) Dla ozonu — poziom celu długoterminowego — strefa warmińsko-mazurska uzyskała klasę D1.

W strefie warmińsko-mazurskiej biorąc pod uwagę kryterium ochrony roślin dla zanieczyszczeń dwutlenkiem siarki, tlenkami azotu, ozonem dla wskaźnika docelowego nie wystąpiło przekroczenie dopuszczalnych/docelowych norm, co umożliwiło zakwalifikowanie strefy do klasy A. Ze względu na wystąpienie przekroczenia stężenia ozonu biorąc pod uwagę wskaźnik długoterminowy strefę warmińsko-mazurską zaklasyfikowaną do klasy D2.

8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia

Na podstawie oceny jakości powietrza oraz klasyfikacji stref województwa warmińsko-mazurskiego za rok 2022 według kryterium ochrony zdrowia ludzi stwierdzono przekroczenia poziomów dopuszczalnych/docelowych w strefie warmińsko-mazurskiej w zakresie pyłu zawieszonego PM10 i benzo(a)pirenu.

We wszystkich strefach został również przekroczony poziom celu długoterminowego ozonu — strefy uzyskały klasę D2.

W odniesieniu do kryterium ochrony roślin ocenie podlegała strefa warmińsko-mazurska — dla wszystkich analizowanych zanieczyszczeń strefa ta została zaliczona do klasy A.

W przypadku oceny pod kątem poziomu celu długoterminowego dla ozonu strefa warmińsko-mazurska uzyskała klasę D2.

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

Tabela 8.1. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń dla poszczególnych zanieczyszczeń w roku 2022 w województwie warmińsko-mazurskim z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]
Pył zawieszony PM10 — ochrona zdrowia ludzi							
PL2803	strefa warmińsko-mazurska	poziom dopuszczalny	śr. 24-godz.	18,5	0,1	10 956	1,0
Benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM10 — ochrona zdrowia ludzi							
PL2803	strefa warmińsko-mazurska	poziom docelowy	śr. roczna	226,9	0,9	225749	20,7
Ozon — ochrona zdrowia ludzi							
PL2801	miasto Olsztyn	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	52,1	59,2	95945	56,7
PL2802	miasto Elbląg	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	42,5	53,1	90722	79,3
PL2803	strefa warmińsko-mazurska	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	10022,1	41,7	460843	42,2

Tabela 8.2. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń dla poszczególnych zanieczyszczeń w roku 2022 w województwie warmińsko-mazurskim 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						
PL2803	strefa warmińsko-mazurska	poziom celu długoterminowego	AOT40	15 161,1	63,2	14693,8

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

9. Udokumentowanie wyników oceny

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

Jedną z podstaw wykonania oceny były również wyniki matematycznego modelowania przemian i transportu substancji w powietrzu, wykonanego w Instytucie Ochrony Środowiska — Państwowym Instytucie Badawczym, które wykorzystano do wykonania obiektywnego szacowania dla wszystkich zanieczyszczeń oprócz oceny pod kątem ozonu (poziom docelowy – ochrona zdrowia). W ocenie wykorzystano również wykonane przez IOŚ-PIB informacje i dane w postaci map oraz opracowanie „Analiza wyników modelowania na potrzeby oceny jakości powietrza w Polsce w roku 2022”. Fragmenty tego dokumentu, opisujące zastosowaną metodykę modelowania i analiz, zostały przytoczone w rozdziale 4.2.

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

Źródła danych i informacji wykorzystanych na potrzeby opracowania niniejszego dokumentu:

- Główny Inspektorat Ochrony Środowiska — Państwowy Monitoring Środowiska, baza danych JPOAT2,0,
- Instytut Ochrony Środowiska — PIB — dane dot. modelowania matematycznego i emisji (KOBiZE),
- Główny Urząd Statystyczny — Bank Danych Lokalnych,

- Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej — Baza Danych Obiektów Ogólnogeograficznych,
- Główny Urząd Geodezji i Kartografii — Państwowy rejestr granic i powierzchni jednostek podziałów terytorialnych kraju — PRG,
- Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej — PIB — dane klimatyczne publikowane w serwisie <https://klimat.imgw.pl>,

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

Lp.	Zakres informacji	Nazwa bazy/ modelu/ opracowania itp.	Lokalizacja	Dostęp do danych
1	Informacje o sieciach, stacjach i stanowiskach pomiarowych w województwie warmińsko - mazurskim	Krajowa baza danych JPOAT 2,0	GIOŚ	https://powietrze.gios.gov.pl
2	Serie pomiarowe stężeń zanieczyszczeń w powietrzu	Baza danych CS5, Krajowa baza danych JPOAT 2,0	GIOŚ	https://powietrze.gios.gov.pl
3	Informacje o województwie warmińsko-mazurskim	Bank Danych Lokalnych	GUS	https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start
4		Dane o województwie	Urząd Marszałkowski Województwa warmińsko-mazurskiego	https://warmia.mazury.pl/
5	Dane dotyczące granic i powierzchni jednostek podziałów terytorialnych województwa	Państwowy rejestr granic i powierzchni jednostek podziałów terytorialnych kraju - PRG	Główny Urząd Geodezji i Kartografii	https://www.gugik.gov.pl/
6	Warunki meteorologiczne panujące w roku oceny	Mapy Klimatu Polski	IMGW - PIB	https://klimat.imgw.pl
7	Dane o emisjach zanieczyszczeń do powietrza	Centralna Baza Emisyjna dla Polski	IOŚ-PIB/KOBIZE	KOBIZE
8	Wyniki modelowania stężeń zanieczyszczeń w powietrzu za 2022 rok	Analiza wyników modelowania na potrzeby oceny jakości powietrza w Polsce w roku 2022	IOŚ-PIB	IOŚ-PIB/GIOŚ

10. Podsumowanie oceny

Ocena jakości powietrza w województwie warmińsko-mazurskim za rok 2022 została wykonana na podstawie:

- wyników pomiarów stężeń zanieczyszczeń wykonanych metodami referencyjnymi lub równoważnymi metodom referencyjnym w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska,
- modelowania matematycznego transportu i przemian substancji w powietrzu wykonanego dla roku 2022 przez IOŚ-PIB,

- obiektywnego szacowania z wykorzystaniem wyników modelowania, o których mowa powyżej, emisji sektorowych i innych danych.

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

Klasyfikacji dokonano oddzielnie dla każdego zanieczyszczenia i kryterium oceny, biorąc pod uwagę najwyższe stężenia zanieczyszczeń na obszarze podlegającym ocenie. Województwo warmińsko-mazurskie podzielone jest na trzy strefy: miasto Olsztyn, miasto Elbląg i strefa warmińsko-mazurska.

Na obszarze województwa warmińsko-mazurskiego, w ostatnich latach występuje niski poziom zanieczyszczenia powietrza (poniżej poziomów dopuszczalnych/docelowych) dla następujących substancji: dwutlenek siarki, benzen, tlenek węgla, dwutlenek azotu oraz oznaczane w pyłe zawieszonym PM₁₀ metale: ołów, kadm, arsen i nikiel. Dla tych zanieczyszczeń, w ostatnim dziesięcioleciu, ani razu nie stwierdzono przekroczenia poziomów normatywnych, a strefy były klasyfikowane do klasy A.

Na podstawie klasyfikacji stref województwa warmińsko-mazurskiego za rok 2022 stwierdzono potrzebę realizacji działań naprawczych mających na celu poprawę jakości powietrza ze względu na **ochronę zdrowia ludzi** dla strefy warmińsko-mazurskiej, która została zakwalifikowana do **klasy C** ze względu na przekroczenie poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM₁₀ oraz poziomu docelowego benzo(a)pirenu. W przypadku pyłu zawieszonego PM₁₀ w porównaniu z rokiem 2021 nastąpiła zmiana klasyfikacji strefy warmińsko-mazurskiej z A na C.

Największym problemem w skali województwa warmińsko-mazurskiego są wysokie stężenia **benzo(a)pirenu** zawartego w pyłe zawieszonym PM₁₀. Podobnie jak w latach poprzednich, wysokie wartości stężeń tego zanieczyszczenia rejestrowano w okresach grzewczych (styczeń — marzec, październik — grudzień). Przekroczenie średniorocznego poziomu docelowego B(a)P wystąpiło w 2022 r. na czterech z ośmiu stacji pomiarowych w województwie. Problem ten dotyczy głównie miast gminnych i powiatowych w województwie. Jako główną przyczynę przekroczeń wskazuje się „niską” emisję pochodzącą z indywidualnego ogrzewania budynków.

W ostatnim dziesięcioleciu na poszczególnych stacjach można zauważyć stopniową poprawę jakości powietrza pod względem poziomu zanieczyszczenia pyłem. Jednakże wysokie dobowe stężenia **pyłu zawieszonego PM₁₀** rejestrowane w sezonie grzewczym roku pozostają istotnym problemem.

Na tle województwa w 2022 roku wyróżniło się Nowe Miasto Lubawskie, gdzie zarejestrowano najwyższe średnioroczne stężenie pyłu zawieszonego PM₁₀ oraz zarejestrowano największą liczbę dni z przekroczeniami poziomu dopuszczalnego dla stężeń 24-godzinnych. Rok 2022 był pierwszym, w którym ocena jakości powietrza została wykonana w oparciu o pomiary ze stacji w Nowym Mieście Lubawskim były brane pod uwagę w ocenie (stacja została uruchomiona w kwietniu 2021 roku). Problem ponadnormatywnych stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀ dotyczył w 2022 r. gmin zlokalizowanych na terenie powiatu nowomiejskiego tj. gmina Nowe Miasto Lubawskie (miejska i wiejska) oraz gmina Kurzętnik.

W województwie warmińsko-mazurskim stężenie średnio roczne pyłu zawieszonego PM_{2,5} w okresie ostatnich dziesięciu lat ani razu nie zostało przekroczone.

We wszystkich strefach województwa został przekroczony **poziom celu długoterminowego ozonu** ze względu na ochronę zdrowia ludzi — **klasa D2**. W sezonie letnim rejestrowany jest wzrost stężeń **ozonu**, spowodowany obecnością w atmosferze jego prekursorów oraz w dużej mierze warunkami meteorologicznymi. W 2022 r. w województwie warmińsko-mazurskim nie stwierdzono przekroczenia poziomu docelowego ozonu określonego dla **kryterium ochrony zdrowia**. Natomiast podobnie jak w latach poprzednich, wystąpiło przekroczenie poziomu celu długoterminowego.

W odniesieniu do kryterium **ochrony roślin**, w 2022 r. pomiary jakości powietrza oraz wyniki modelowania nie wykazały przekroczeń poziomów docelowych w województwie warmińsko-mazurskim. Natomiast, podobnie jak w roku ubiegłym został przekroczony poziom celu długoterminowego ozonu.

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

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

11. Słownik skrótów i terminów użytych w opracowaniu

Skróty nazw aktów prawnych

ustawa — Prawo ochrony środowiska lub **ustawa — Poś** lub **Ustawa** — ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. — Prawo ochrony środowiska — (t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 2556, z późn. zm.)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Inne skróty i terminy

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

- | | |
|-------------|--|
| aut. | - typ pomiaru wykonywanego metodą automatyczną |
| man. | - typ pomiaru wykonywany metodą manualną (laboratoryjną) |

Klasy stref:

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

Oznaczenia grup metod wykorzystywanych w ocenie rocznej do określenia klasy strefy

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

Wartości kryterialne stężeń zanieczyszczeń powietrza:

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

Parametry statystyczne dotyczące stężeń:

- | | |
|--------------|---|
| S1 | - stężenie 1-godzinne zanieczyszczenia |
| S8 | - stężenie 8-godzinne (średnia krocząca, obliczana na podstawie stężeń 1-godz.), określone dla tlenku węgla i ozonu |
| S8max | - maksimum ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących (obliczanych ze stężeń 1-godzinnych) w ciągu roku kalendarzowego |

S8max_d	- maksimum dobowe ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących obliczanych ze stężeń średnich jednogodzinnych; każdą wartość średnią ośmiogodzinną przypisuje się dobie, w której kończy się ośmiogodzinny okres uśredniania
S24	- stężenie średnie dobowe zanieczyszczenia
Sa	- stężenie średnie roczne zanieczyszczenia
Sw	- stężenie średnie w sezonie zimowym; sezon zimowy obejmuje okres od 1 października roku poprzedzającego rok oceny do 31 marca w roku oceny
Smax	- najwyższa wartość stężenia o rozważanym czasie uśredniania w roku
36 maks. (S24)	- trzydziesta szósta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 24-godz. PM10 z okresu roku (tzw. trzydzieste szóste maksimum)
4 maks. (S24)	- czwarta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 24-godz. SO ₂ z okresu roku (tzw. czwarte maksimum)
19 maks. (S1)	- dziewiętnasta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 1-godz. NO ₂ z okresu roku (tzw. dziewiętnaste maksimum)
25 maks. (S1)	- dwudziesta piąta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 1-godz. SO ₂ z okresu roku (tzw. dwudzieste piąte maksimum)
L>350 (S1)	- liczba godzin ze stężeniem średnim 1-godzinnym większym od 350 µg/m ³
L>125 (S24)	- liczba dni ze stężeniem średnim 24-godzinnym większym od 125 µg/m ³
SXY,Z	- percentyl na poziomie XY,Z% z serii pomiarów o określonym czasie uśredniania wyników – jest to wartość stężenia o określonym czasie uśredniania, której nie przekracza XY,Z% wyników pomiarów o tym czasie uśredniania w serii rocznej (np. percentyl S90,4 ze stężeń dobowych oznacza wartość stężenia 24-godzinnego, której nie przekracza 90,4% wyników pomiarów dobowych w serii rocznej)
AOT40	- wskaźnik określający zanieczyszczenie powietrza ozonem, obliczany dla okresu maj-lipiec jako suma różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w µg/m ³ a wartością 80 µg/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 µg/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

Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie warmińsko-mazurskim w 2022 roku

Ocena pod kątem ochrony zdrowia

Zanieczyszczenie: **pył zawieszony PM10**, 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 [km²]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
PL2803	strefa warmińsko-mazurska	śr. 24-godz.	SYT_2022_WM_W1_PL2803_PM10_OZ_PD_Dni_przekr_1	Strefa warmińsko-mazurska	Południowo-zachodnia część województwa obejmująca zasięgiem Nowe Miasto Lubawskie i jego okolice	18,5	10 956	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków	

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

Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji przekroczenia	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km²]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Główna przyczyna przekroczenia
PL2803	strefa warmińsko-mazurska	śr. roczna	SYT_2022_WM_W1_PL2803_BaP(PM10)_OZ_PDC_Śr.roczna_1	strefa warmińsko-mazurska	Miejscowości gminne i powiatowe strefy warmińsko-mazurskiej. Przekroczenie wystąpiło na terenie 26 miejscowości.	226,9	225749	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków

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

Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji przekroczenia	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
PL2801	miasto Olsztyn	śr. 8-godz.	SYT_2022_WM_W1_PL2801_O3_OZ_PCDT_Dni_przetr_1	miasto Olsztyn	Obszar objął zasięgiem 59,2 % powierzchni strefy m. Olsztyn	52,1	95 945	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Oddziaływanie naturalnych źródeł emisji lub zjawisk nie związanych z działalnością człowieka, napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy
PL2802	miasto Elbląg	śr. 8-godz.	SYT_2022_WM_W1_PL2802_O3_OZ_PCDT_Dni_przetr_1	miasto Elbląg	Obszar przekroczeń objął 53,1% powierzchni strefy m. Elbląg	42,5	90 722	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Oddziaływanie naturalnych źródeł emisji lub zjawisk nie związanych z działalnością człowieka, napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy
PL2803	strefa warmińsko-mazurska	śr. 8-godz.	SYT_2022_WM_W1_PL2803_O3_OZ_PCDT_Dni_przetr_1	strefa warmińsko-mazurska	Obszar przekroczenia objął 41,7 % powierzchni strefy warmińsko-mazurskiej	10 022,1	460 843	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Oddziaływanie naturalnych źródeł emisji lub zjawisk nie związanych z działalnością człowieka, napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy

Ocena pod kątem ochrony roślin

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

Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Powierzchnia obszarów ekosystemów objętych przekroczeniem [km ²]	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
PL2803	strefa warmińsko-mazurska	AOT40	SYT_2022_WM_W1_PL2803_O3_OR_PCDT_AOT40-R_1	Obszar strefy warmińsko-mazurskiej	Przekroczenie objęto > 63% powierzchni strefy warmińsko-mazurskiej	15 161,1	14693,8	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Oddziaływanie naturalnych źródeł emisji lub zjawisk nie związanych z działalnością człowieka, napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy

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

Cel ochrony	Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie
Ochrona zdrowia ludzi	BaP(PM10)	poziom docelowy	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	śr. roczna	Bartoszyce (m); Bartoszyce (w); Braniewo (m); Braniewo (w); Dywity (w); Działdowo (m); Działdowo (w); Dąbrówno (w); Giżycko (m); Giżycko (w); Iława (m); Iława (w); Kurzętnik (w); Kętrzyn (m); Kętrzyn (w); Lubawa (m); Lubawa (w); Mrągowo (m); Mrągowo (w); Nowe Miasto Lubawskie (m); Nowe Miasto Lubawskie (w); Prostki (w); Rozogi (w); Rybno (w); Szczytno (m); Szczytno (w)
	O ₃	poziom celu długoterminowego	PL2801	miasto Olsztyn	śr. 8-godz.	Olsztyn (m)
			PL2802	miasto Elbląg	śr. 8-godz.	Elbląg (m)
			PL2803	strefa warmińsko-mazurska	śr. 8-godz.	Barciany (w); Bartoszyce (m); Bartoszyce (w); Biskupiec (w); Braniewo (m); Braniewo (w); Dywity (w); Działdowo (m); Działdowo (w); Dźwierzuty (w); Dąbrówno (w); Elbląg (m); Elbląg (w); Gietrzwałd (w); Giżycko (w); Godkowo (w); Grodziczno (w); Gronowo Elbląskie (w); Grunwald (w); Górowo Iławeckie (m); Górowo Iławeckie (w); Iława (m); Iława (w); Iłowo-Osada (w); Janowiec Kościelny (w); Janowo (w); Jedwabno (w); Jonkowo (w); Kiwity (w); Kolno (w); Kowale Oleckie (w); Kozłowo (w); Kurzętnik (w); Kętrzyn (w); Lelkowo (w); Lidzbark Warmiński (m); Lidzbark Warmiński (w); Lubawa (m); Lubawa (w);

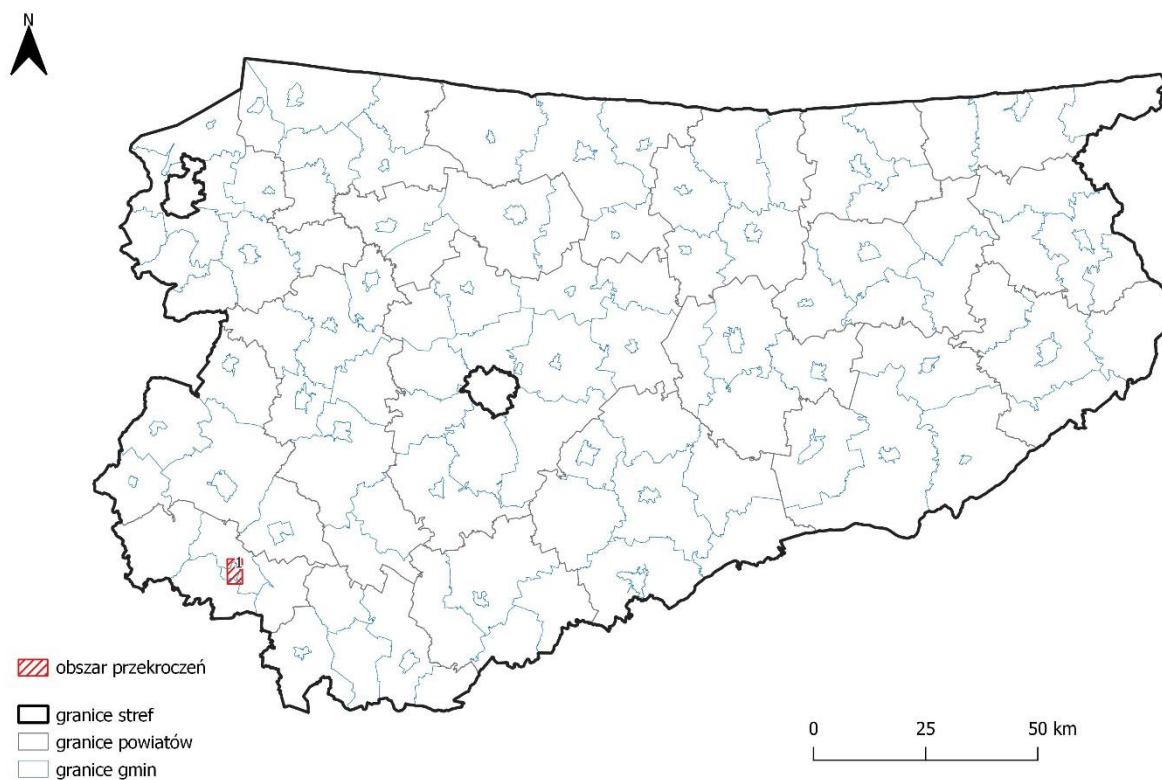
Cel ochrony	Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie
						Lubomino (w); Markusy (w); Małdyty (w); Milejewo (w); Mrągowo (m); Mrągowo (w); Nowe Miasto Lubawskie (m); Nowe Miasto Lubawskie (w); Olsztyn (m); Ostróda (m); Ostróda (w); Piecki (w); Pozezdrze (w); Purda (w); Płoskinia (w); Płońska (w); Rozogi (w); Rybno (w); Rychliki (w); Sorkwity (w); Srokowo (w); Stawiguda (w); Szczytno (m); Szczytno (w); Wilczęta (w); Świątki (w); Świątajno (w); Świątajno (w); Łukta (w)
Ochrona zdrowia ludzi	PM10	poziom dopuszczalny	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	śr. 24-godz.	Kurzętnik (w); Nowe Miasto Lubawski (m); Nowe Miasto Lubawskie (w)
Ochrona roślin	O ₃	Poziom celu długoterminowego	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	AOT40	Barciany (w); Bartoszyce (m); Bartoszyce (w); Biskupiec (w); Braniewo (m); Braniewo (w); Budry (w); Dywity (w); Działdowo (m); Działdowo (w); Dźwierzuty (w); Dąbrówno (w); Elbląg (m); Elbląg (w); Giętrząwa (w); Giżycko (m); Giżycko (w); Godkowo (w); Grodziczno (w); Gronowo Elbląskie (w); Grunwald (w); Górowo Iławeckie (m); Górowo Iławeckie (w); Iława (m); Iława (w); Iłowo-Osada (w); Janowiec Kościelny (w); Janowo (w); Jedwabno (w); Jonkowo (w); Kiwity (w); Kolno (w); Kozłowo (w); Kruklanki (w); Kurzętnik (w); Kętrzyn (m); Kętrzyn (w); Lelkowo (w); Lidzbark Warmiński (m); Lidzbark Warmiński (w); Lubawa (m); Lubawa (w); Lubomino (w); Małdyty (w); Milejewo (w); Miłki (w); Mrągowo (m); Mrągowo (w); Nowe Miasto Lubawskie (m); Nowe Miasto Lubawskie (w); Olsztyn (m); Ostróda (m); Ostróda (w); Piecki (w); Pozezdrze (w); Prostki (w); Purda (w); Płoskinia (w); Płońska (w); Rozogi (w); Rybno (w); Rychliki (w); Sorkwity (w); Srokowo (w); Stare Juchy (w); Stawiguda (w); Szczytno (m); Szczytno (w); Wilczęta (w); Wydminy (w); Świątki (w); Świątajno (w); Łukta (w)

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

Według podziału administracyjnego – stan na 01.01.2023

Informacje na temat podobszarów przekroczeń

Pył zawieszony PM10

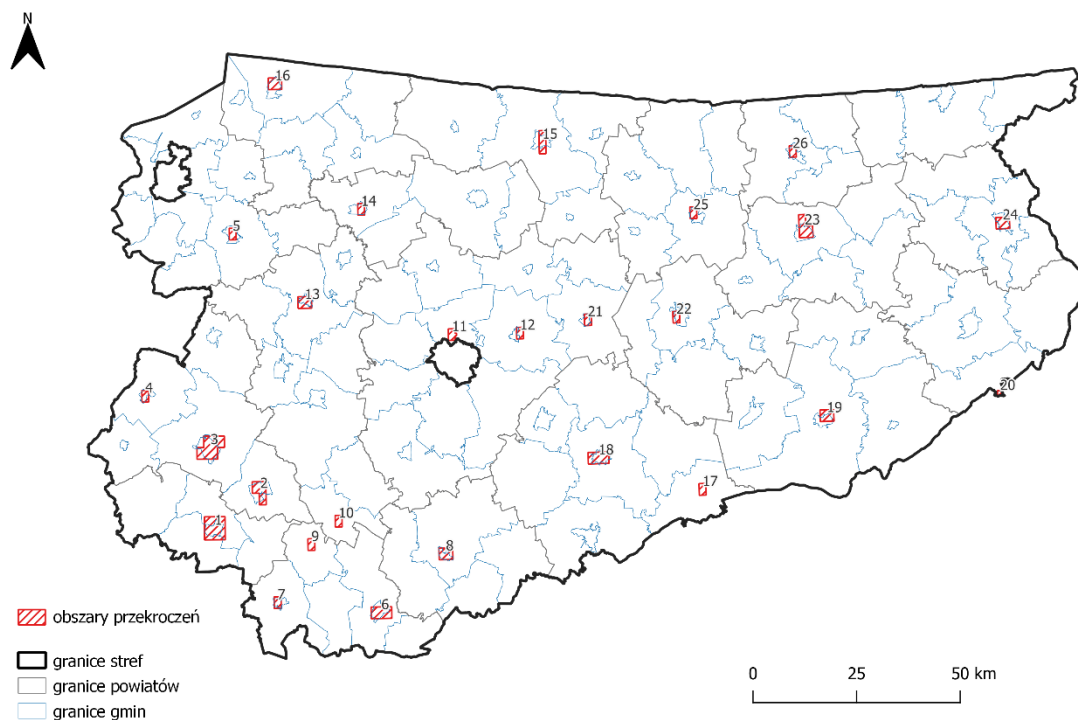


Rysunek 1. Zasięg podobszarów przekroczeń dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 w województwie warmińsko-mazurskim w 2022 roku [źródło: GIOŚ]

Tabela 1. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 w województwie warmińsko-mazurskim w 2022 roku [źródło: GIOŚ]

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
strefa warmińsko-mazurska	1	18,5	10 956

Benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM10



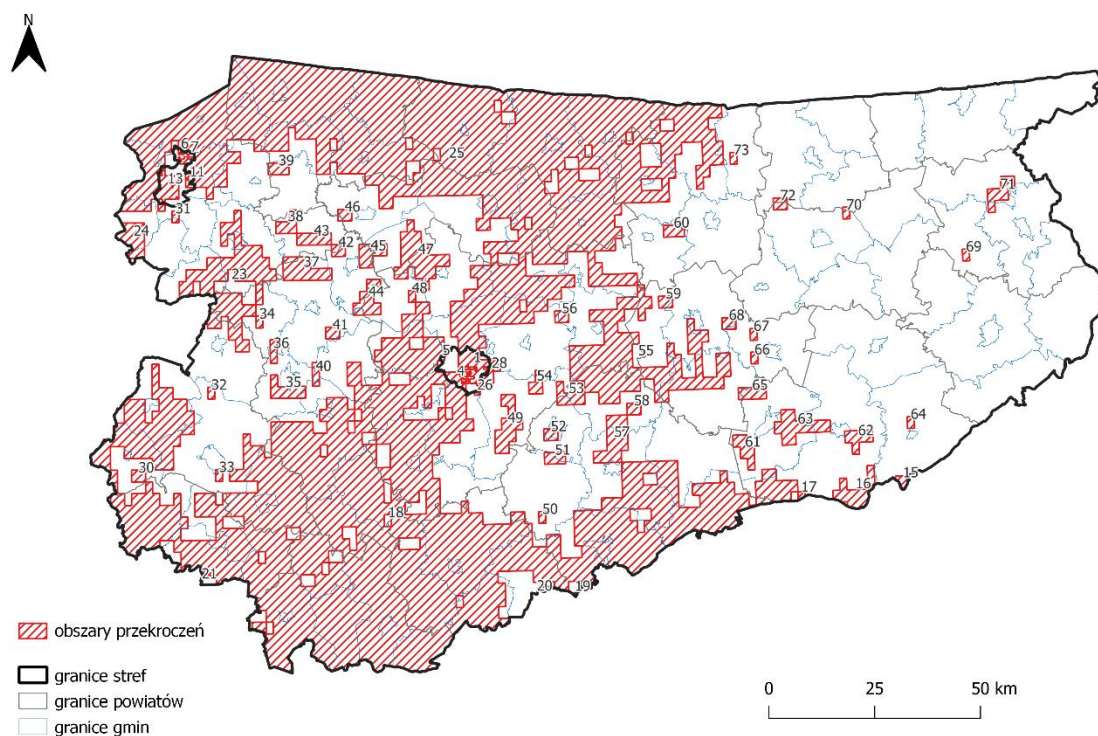
Rysunek 2. Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 w województwie warmińsko-mazurskim w 2022 roku [źródło: GIOŚ]

Tabela 2. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 w województwie warmińsko-mazurskim w 2022 roku [źródło: GIOŚ]

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
strefa warmińsko-mazurska	1	27,7	225 749
	2	13,8	
	3	27,6	
	4	4,6	
	5	4,6	
	6	14,0	
	7	4,6	
	8	9,3	
	9	4,6	
	10	4,6	
	11	4,8	
	12	4,6	
	13	9,1	
	14	4,5	
	15	9,1	
	16	9,0	
	17	4,6	
	18	13,8	
	19	9,3	
	20	1,6	

Strefa	Nr podobzaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
	21	4,6	
	22	4,6	
	23	13,7	
	24	9,1	
	25	4,6	
	26	4,5	

Ozon, kryterium ochrony zdrowia



Rysunek 3. Zasięg podobzarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu w województwie warmińsko-mazurskim w 2022 roku pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

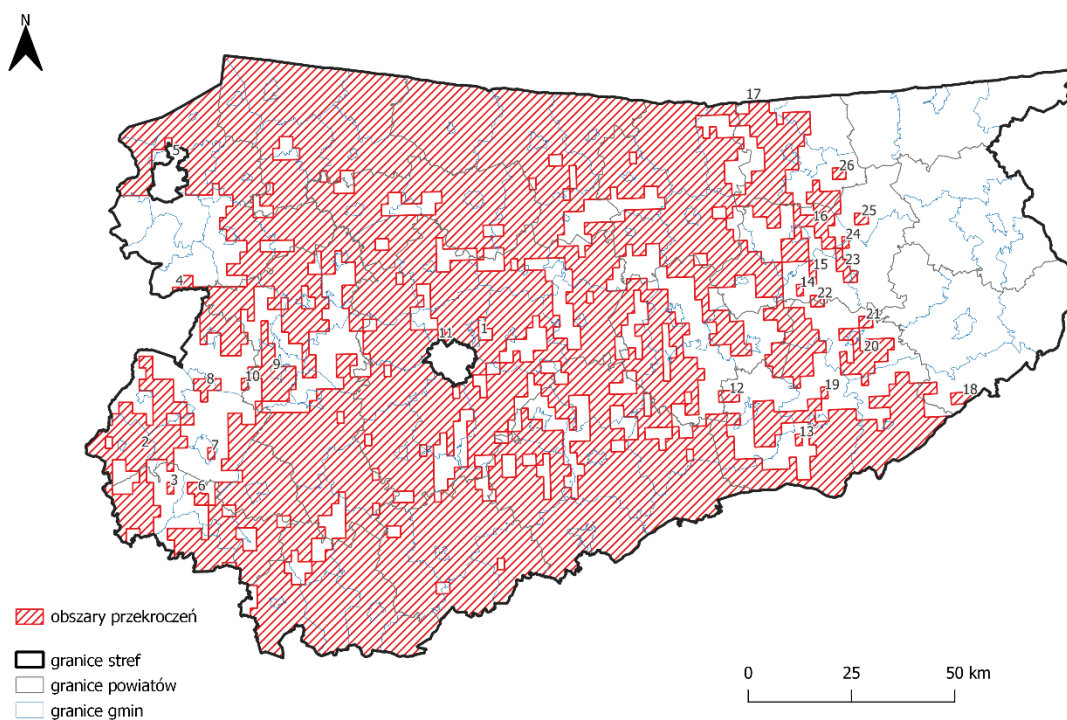
Tabela 3. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobzarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu w województwie warmińsko-mazurskim w 2022 roku pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Strefa	Nr podobzaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
miasto Olsztyn	1	38,2	95945
	2	0,2	
	3	0,4	
	4	12,4	
	5	1,0	
miasto Elbląg	6	1,2	90722
	7	2,3	
	8	3,4	
	9	< 0,05	
	10	< 0,05	

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
	11	5,9	
	12	< 0,05	
	13	29,4	
	14	0,2	
strefa warmińsko- mazurska	15	6,7	460843
	16	43,1	
	17	2,7	
	18	4745,0	
	19	0,5	
	20	< 0,05	
	21	0,4	
	22	< 0,05	
	23	257,3	
	24	40	
	25	3713,3	
	26	1,2	
	27	< 0,05	
	28	13,5	
	29	2,7	
	30	9,2	
	31	4,5	
	32	4,6	
	33	4,6	
	34	4,6	
	35	27,5	
	36	9,2	
	37	50,2	
	38	18,2	
	39	13,6	
	40	9,2	
	41	9,2	
	42	9,1	
	43	22,8	
	44	36,6	
	45	27,4	
	46	9,1	
	47	95,8	
	48	4,6	
	49	50,6	
	50	4,6	
	51	13,8	
	52	9,2	
	53	23,0	
	54	13,8	
	55	417,2	
	56	9,1	
	57	59,8	
	58	9,2	
	59	9,1	
	60	13,7	
	61	23,0	
	62	23,0	
	63	55,2	
	64	4,6	
	65	18,4	
	66	4,6	
	67	4,6	

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
	68	9,2	
	69	4,6	
	70	4,6	
	71	27,3	
	72	9,1	
	73	4,5	

Ozon, kryterium ochrony roślin



Rysunek 4. Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego AOT40 ozonu w województwie warmińsko-mazurskim w 2022 roku pod kątem ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Tabela 4. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego AOT40 ozonu w województwie warmińsko-mazurskim w 2022 roku pod kątem ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Powierzchnia obszarów ekosystemów objętych przekroczeniem [km ²]
strefa warmińsko- mazurska	1	14221,1	14 693,8
	2	438,3	
	3	4,6	
	4	1,5	
	5	0,1	
	6	18,5	
	7	4,6	
	8	23,0	
	9	100,9	
	10	4,6	

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Powierzchnia obszarów ekosystemów objętych przekroczeniem [km ²]
	11	0,0	
	12	13,8	
	13	4,6	
	14	4,6	
	15	9,1	
	16	136,7	
	17	0,1	
	18	14,8	
	19	4,6	
	20	91,7	
	21	9,2	
	22	9,1	
	23	22,8	
	24	4,6	
	25	9,1	
	26	9,1	