



Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

Departament Monitoringu Środowiska

Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Białymstoku

ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE PODLASKIM

raport wojewódzki za rok 2023

Z upoważnienia
Głównego Inspektora Ochrony Środowiska

Barbara Toczko
Zastępca Dyrektora
Departament Monitoringu Środowiska
/-podpisany cyfrowo/

Białystok 2024





GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA

Departament Monitoringu Środowiska

Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Białymstoku

ul. Ciołkowskiego 2/3

ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE PODLASKIM

RAPORT WOJEWÓDZKI ZA ROK 2023

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

Katarzyna Cybulska - wojewódzki koordynator oceny

Patrycja Długosz

Weronika Ciurzak

Paweł Kowalski

Białystok, kwiecień 2024

SPIS TREŚCI

1. Wstęp	5
1.1. Podstawy prawne oceny jakości powietrza.....	5
1.2. Cele oceny jakości powietrza	6
2. Kryteria i metody oceny	8
2.1. Kryteria oceny jakości powietrza.....	8
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	15
4. System rocznej oceny jakości powietrza w województwie	20
4.1. System pomiarów zanieczyszczeń powietrza	20
4.2. System modelowania matematycznego	26
4.3. Inne metody oceny jakości powietrza	28
5. Warunki meteorologiczne w roku podlegającym ocenie	30
6. Emisja zanieczyszczeń do powietrza na obszarze województwa	34
7. Wyniki oceny jakości powietrza	42
7.1. Ocena wykonana ze względu na ochronę zdrowia ludzi	42
7.1.1. Dwutlenek siarki (SO ₂).....	42
7.1.2. Dwutlenek azotu (NO ₂).....	47
7.1.3. Tlenek węgla (CO).....	53
7.1.4. Benzen (C ₆ H ₆)	55
7.1.5. Ozon (O ₃)	57
7.1.6. Pył zawieszony PM ₁₀	66
7.1.7. Pył zawieszony PM _{2,5}	74
7.1.8. Ołów (Pb) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	79
7.1.9. Arsen (As) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	81
7.1.10. Kadm (Cd) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	84
7.1.11. Nikiel (Ni) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	86
7.1.12. Benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM ₁₀	88
7.1.13. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia ludzi.....	92
7.2. Ocena wykonana ze względu na ochronę roślin	93
7.2.1. Dwutlenek siarki (SO ₂).....	93
7.2.2. Tlenki azotu (NO _x)	98
7.2.3. Ozon (O ₃)	100
7.2.4. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin	106
8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia	107

9. Udokumentowanie wyników oceny	108
10. Podsumowanie oceny	109
11. Słownik skrótów i terminów użytych w opracowaniu	112

Załącznik. Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie podlaskim w 2023 roku

1. Wstęp

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

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

1.1. Podstawy prawne oceny jakości powietrza

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

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

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

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

Z wykonywaniem oceny powiązane są również inne przepisy prawa krajowego:

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

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

1.2. Cele oceny jakości powietrza

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2. Kryteria i metody oceny

2.1. Kryteria oceny jakości powietrza

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Objaśnienia do tabeli:

Sa - stężenie średnie roczne,

S1 - stężenie 1-godzinne,

S24 - stężenie średnie dobowe,

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

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

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

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

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

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

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

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

Objaśnienia do tabeli:

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

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

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

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

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

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

Objaśnienia do tabeli:

Sa - stężenie średnie roczne,

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

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

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

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

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

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

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

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

Na potrzeby prezentacji przebiegów parametrów statystycznych stężeń zanieczyszczeń na stanowiskach pomiarowych na wykresach w przypadku: benzenu, tlenu węgla oraz ołowiu, niklu, kadmu, arsenu i benzo(a)pirenu w pyle zawieszonym PM₁₀ zastosowano zaokrąglenia odbiegające od zasad określonych w poniższej tabeli 2.5, 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.

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

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

2.3. Metody oceny jakości powietrza

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

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

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

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

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

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

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

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

3. Obszar podlegający ocenie

3.1. Podział województwa na strefy

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

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

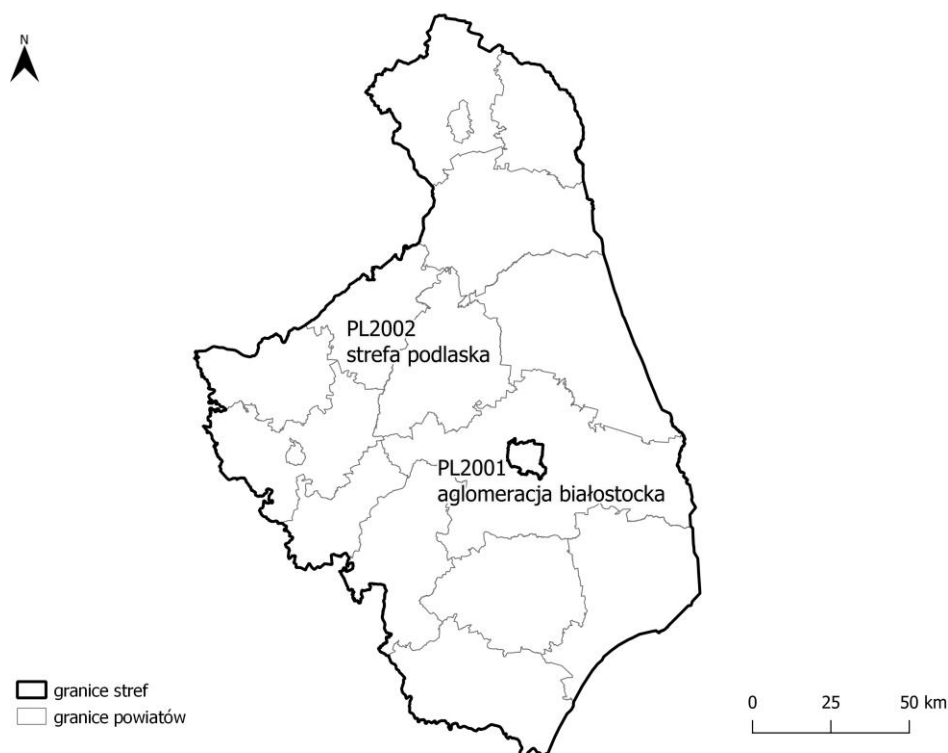
- aglomeracje o liczbie mieszkańców powyżej 250 tysięcy,
- miasta o liczbie mieszkańców powyżej lub zbliżonej do 100 tysięcy,
- pozostały obszar województwa niewchodzący w skład wyżej wspomnianych aglomeracji i miast.

Zgodnie z ustawą Poś w województwie podlaskim strefy stanowią: aglomeracja białostocka i strefa podlaska (tabela 3.1 i rysunek 3.1).

Ocenę jakości powietrza za rok 2023, pod kątem ochrony zdrowia ludzi, w województwie podlaskim wykonano dla obu stref. W ocenie pod kątem ochrony roślin uwzględniono natomiast tylko strefę podlaską.

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Typ strefy	Powierzchnia strefy [km ²]	Liczba mieszkańców strefy	Klasyfikacja wg kryteriów dot. ochrony zdrowia ludzi [tak/nie]	Klasyfikacja wg kryteriów dot. ochrony roślin [tak/nie]
1	PL2001	aglomeracja białostocka	aglomeracja	102	292 600	tak	nie
2	PL2002	strefa podlaska	reszta województwa	20 085	850 755	tak	tak



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

3.2. Charakterystyka województwa

Województwo podlaskie położone jest w północno-wschodniej części Polski. Zajmuje obszar 20 187 km², co stanowi 6,5% powierzchni Polski. Pod względem powierzchni zajmuje 6 miejsce w kraju. Sąsiaduje z 3 województwami: warmińsko-mazurskim, mazowieckim i lubelskim. Graniczy od wschodu z Białorusią (245,9 km) i od północy z Litwą (104,3 km).

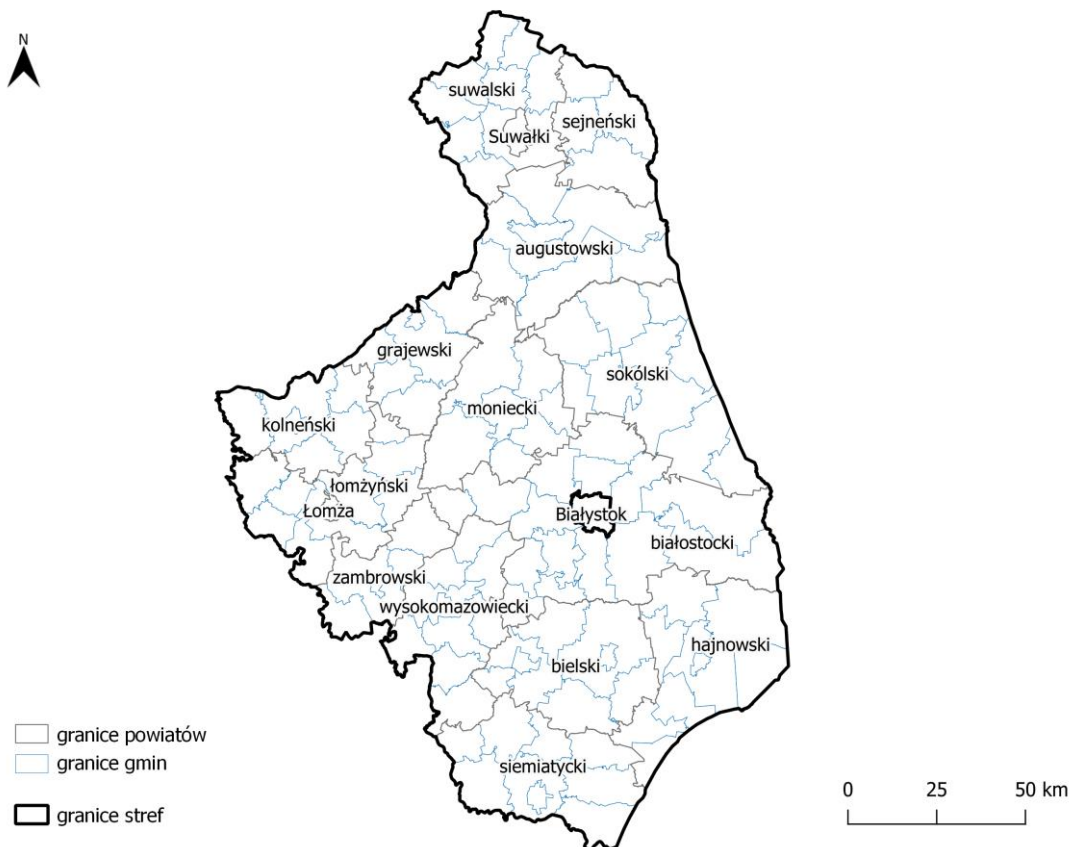
Klimat województwa zalicza się do umiarkowanego przejściowego, z zaznaczającymi się wpływami kontynentalnymi. W porównaniu z innymi regionami Polski jest on bardziej surowy, a Suwałki, nazywane są „polskim biegunem zimna”. Średnia roczna temperatura powietrza w podlaskim wynosi 7,5 °C, a w części północno-wschodniej nawet poniżej 6,5 °C. Jest to jeden, poza górami, z chłodniejszych obszarów w kraju. W ostatnich latach obserwuje się wzrost średnich temperatur.

Sieć wód powierzchniowych województwa tworzą dorzecza: Wisły (z większymi rzekami: Narwią, Biebrzą, Nurcem i Bugiem), Niemna (rzeka Czarna Hańcza z większymi dopływami: Maryczą, Szeszupą i Świsłoczą) oraz Pregoty (bardzo mały fragment dorzecza obejmujący dopływy rzek: Błędzianka i Bludzia), na których znajduje się także 280 jezior o powierzchni powyżej 1 ha. Większość wód stojących znajduje się w północnej części województwa, na Pojezierzu Wigierskim oraz w rejonie Pagórków Augustowskich. Pozostały obszar województwa jest ubogi w wody stojące. Jego zasoby stanowią nieliczne jeziora oraz sztuczne zbiorniki zaporowe (największy to Siemianówka) wybudowane w większości w ramach realizacji programu małej retencji. Sieć wodną uzupełniają kanały. Największy i najbardziej znany to Kanał Augustowski, który łączy zlewnię Biebrzy i Czarnej Hańczy.

Podlaskie wyróżnia się ponadprzeciętnymi walorami przyrodniczymi. Składają się na nie: atrakcyjne obszary przyrodnicze stosunkowo mało zmienione przez człowieka, objęte ochroną prawną, bogata fauna i flora oraz cenne kompleksy leśne. Powierzchnia o szczególnych walorach przyrodniczych stanowi 31,6% powierzchni ogólnej województwa podlaskiego. W skład tego obszaru wchodzi: 4 parki narodowe: Białowiecki (najstarszy w kraju i o największej powierzchni, jedyny w Polsce obiekt o charakterze lasu pierwotnego wpisany na Listę Światowego Dziedzictwa UNESCO), Biebrzański, Wigierski i Narwiański, o łącznej powierzchni 92 tys. ha (4,6% powierzchni całego województwa), 3 parki krajobrazowe zajmujące 82 tys. ha (4,1% powierzchni całego województwa), 87 rezerwatów przyrody na 24 tys. ha (1,2% powierzchni całego województwa) oraz liczne obszary chronionego krajobrazu - 438 tys. ha (21,7% powierzchni całego województwa). Na obszarze województwa występują również obszary europejskiej sieci „Natura 2000”, obejmujące obszary specjalnej ochrony ptaków OSO (28,7%) i specjalne obszary ochrony siedlisk SOO (26,9%).

Administracyjnie województwo podlaskie podzielone jest na 14 powiatów ziemskich i 3 grodzkie: miasto Białystok, miasto Łomża i miasto Suwałki. Na obszarze województwa znajduje się 118 gmin, w tym 13 miejskich, 27 miejsko-wiejskich i 78 wiejskich (rysunek 3.2). Stolicą województwa jest Białystok.

Obszar województwa podlaskiego jest mało zasobny w surowce naturalne. Dominują tu przede wszystkim surowce skalne (ilaste, okrucowe i zwięzłe), które stanowią bazę na potrzeby budownictwa, przemysłu materiałów budowlanych oraz drogownictwa. Są to w dużej mierze kruszywa naturalne: piaski i żwiry, surowce ilaste.



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

Województwo podlaskie pod względem gospodarczym jest regionem słabo uprzemysłowionym, o charakterze rolniczym, ze znaczącym udziałem obszarów naturalnych, sprzyjających produkcji zdrowej żywności. Głównymi gałęziami przemysłu są sektor rolno-spożywczy, tekstylny, lekki drzewny, budowlany oraz maszynowy (maszyny rolnicze). Powierzchnia użytków rolnych w 2021 r. w województwie wynosiła około 1 215 tys. hektarów, z czego 62% stanowiły grunty orne. Według danych z 2022 roku powierzchnia gruntów leśnych w województwie podlaskim wynosiła 640,6 tys. hektarów. Stopień lesistości osiągnął 31,2%. W regionie dominują lasy iglaste, głównie sosnowe i świerkowe, stanowiące 66,7% powierzchni lasów. Kluczowe kompleksy leśne występują na północy i wschodzie. Są to puszcze: Białowieska, Knyszyńska, Augustowska oraz Puszcza Kurpiowska. Na przestrzeni ostatnich lat intensywnie rozwija się przemysł rolno-spożywczy, w szczególności przetwórstwo mleka, mięsa i zbóż. Znane i cenione w kraju oraz poza jego granicami są tutejsze wyroby mleczarskie, produkowane w dużych, nowoczesnych mleczarniach (m.in. MLEKPOL, MLEKOVITA i OSM Piątnica). Przemysł lekki to przede wszystkim produkcja tkanin, dywanów - skoncentrowana w okolicach Białegostoku. W regionie występują surowce naturalne, dzięki którym rozwija się w województwie przemysł drzewny (zakłady meblarskie, stolarka okienna, produkcja parkietów). Przemysł budowlany obejmuje m.in. produkcję kostki brukowej, ceramiki. Ważne znaczenie ma również produkcja maszyn i urządzeń. Potencjał przemysłowy skoncentrowany jest w największych miastach - Białymstoku, Suwałkach, Łomży i Grajewie.

Podlasie jest regionem Polski najbardziej zróżnicowanym pod względem kulturowym i etnicznym. Zamieszkują tu, obok Polaków: Białorusini, Litwini, Ukraińcy, Tatarzy, Rosjanie i Romowie. Wielokulturowość podkreślają liczne zabytki architektury sakralnej, obiekty architektury ludowej czy bogate tradycje folkloru obszarów pogranicza.

Województwo podlaskie zamieszkuje stosunkowo mała liczba osób. Według danych GUS za 2022 rok wynosi ona ponad 1 143 tys., co stanowi ok. 3% ludności Polski. Gęstość zaludnienia jest najniższa w kraju i wynosi 56,6 osób/km² (wskaźnik ten, w Polsce kształtuje się na poziomie 120,8 osób/km²). Większość populacji, prawie 700 tys., to ludność żyjąca w miastach. Wskaźnik urbanizacji w 2022 roku wyniósł 60,2%. Miasto Białystok zamieszkuje około 292,6 tys. osób. Pozostałe miasta na prawach powiatu liczą: Łomża - 60 128 mieszkańców, Suwałki - 68 525 mieszkańców. Wymienione miejscowości charakteryzuje największa gęstość zaludnienia, która w Białymstoku wynosi 2 865 osób/km², a w Łomży 1 841 osób/km². Najniższa gęstość zaludnienia, poniżej 30 osób/km² notowana jest w powiatach: sejneńskim, hajnowskim, suwalskim, monieckim i siemiatyckim. W ciągu ostatnich 20 lat liczba mieszkańców województwa zmalała o około 3%. Prognozuje się dalszy spadek liczby ludności.

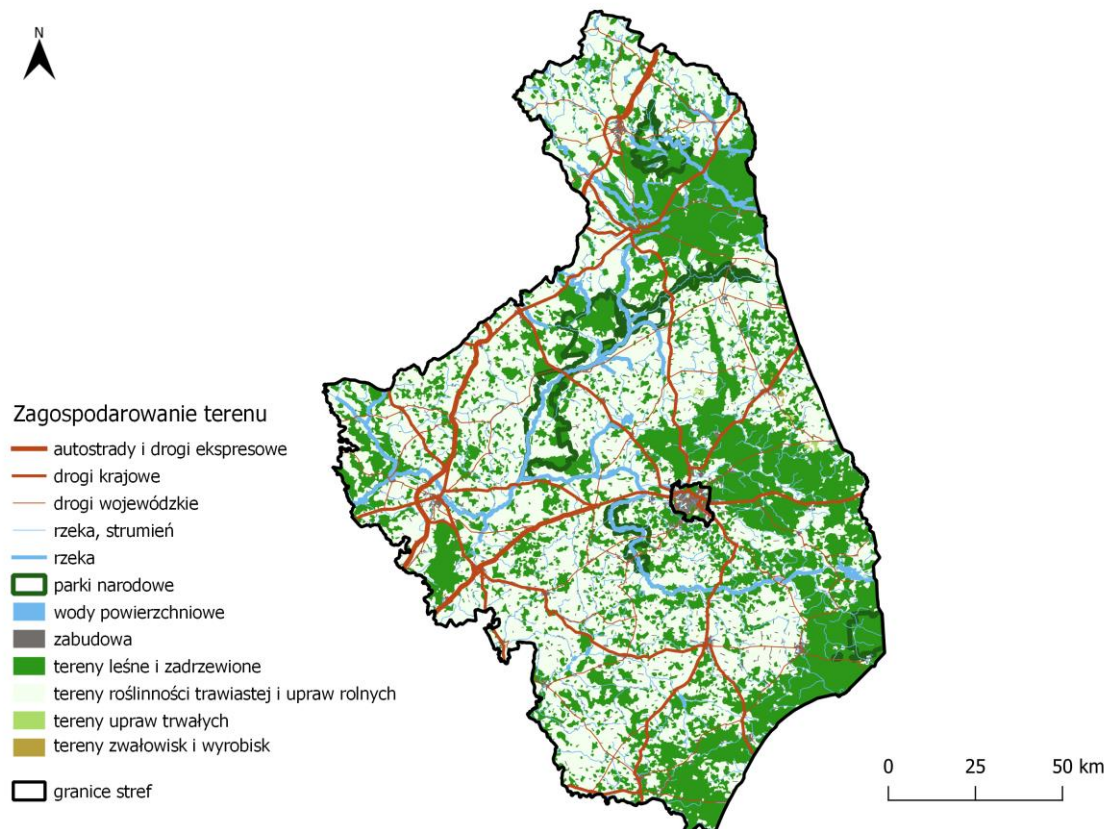
Województwo podlaskie cechuje umiarkowany rozwój gospodarczy. Jego produkt krajowy brutto w 2021 roku wynosił 58 369 mln zł i stanowił 2,2% wartości ogólnokrajowej. Pod względem produktu krajowego brutto na jednego mieszkańca województwo znajduje się na jednym z ostatnich miejsc w kraju. W celu aktywizacji rozwoju gospodarczego, w północno-wschodniej części Polski utworzono Suwalską Specjalną Strefę Ekonomiczną. Obejmuje ona 19 wydzielonych podstref o łącznej powierzchni około 663 ha, położonych na terenie 3 województw: podlaskiego, warmińsko-mazurskiego i mazowieckiego. Na terenach tej strefy przedsiębiorcy prowadzą działalność gospodarczą na preferencyjnych warunkach.

Położenie województwa sprawia, że spełnia ono istotną rolę w krajowym i międzynarodowym systemie komunikacyjnym. Przebiegają tędy ważne szlaki transportowe z zachodu na wschód oraz z północy na południe Europy. Sieć dróg w województwie podlaskim jest stale rozbudowywana. W trakcie realizacji są dwie drogi ekspresowe Via Baltica i Via Carpatia. Rozwój sieci dróg, przede wszystkim dróg ekspresowych, ma duże znaczenie gospodarcze i umożliwia szybką komunikację krajową i międzynarodową. Via Baltica to droga biegnąca z Warszawy do Tallina w Estonii poprzez Litwę i Łotwę. Via Carpatia to budowana etapami europejska międzynarodowa trasa relacji „północ-południe”, łącząca Kłajpedę na Litwie z Salonikami w Grecji. Gęstość dróg o twardej nawierzchni w 2022 roku wyniosła 72,8 km/100 km² i stale rośnie. Przez teren województwa przebiegają ważne linie kolejowe o znaczeniu krajowym i regionalnym. Pod koniec 2022 roku eksploatowanych było 762 km torów kolejowych, w tym zaledwie 223 km zelektryfikowanych. Wskaźnik gęstości linii kolejowych wyniósł 3,8 km/100 km² (Polska 6,2 km/100 km²).

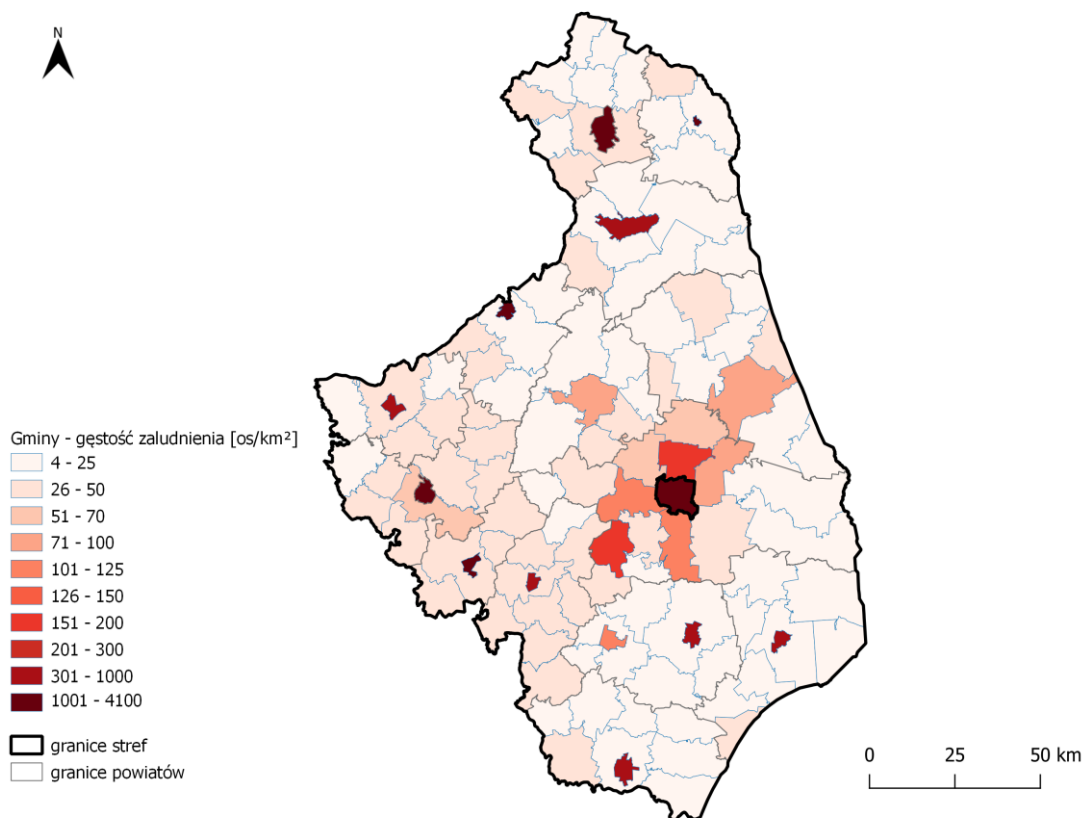
Województwo podlaskie prowadzi współpracę z krajami basenu Morza Bałtyckiego w ramach Związku Transgranicznego Euroregion „Niemen” (Polska, Litwa i Białoruś), a także z regionami zaprzyjaźnionymi: Trento, Lombardia, Bolzano - Górna Adyga (Włochy), Burgundia (Francja), Häme (Finlandia), Nadrenia Północna Westfalia (Niemcy) i Värmland (Szwecja).

Analiza danych statystycznych wskazuje, że województwo podlaskie pod względem gospodarczym jest regionem typowo rolniczym, o znaczącym udziale obszarów naturalnych sprzyjających produkcji zdrowej żywności, słabo uprzemysłowionym, o niedużej populacji ludności i niskiej gęstości zaludnienia. Brak przemysłu ciężkiego i produkcji wymagającej wysokich nakładów

energii, powoduje umiarkowaną presję na środowisko. Wyniki dotychczasowych działań inspekcyjno-kontrolnych wojewódzkiej inspekcji ochrony środowiska, a także badań stanu środowiska GIOŚ, wskazują na nieznaczny wzrost tego oddziaływania, bez ryzyka powstania obszarów nadmiernego zanieczyszczenia w perspektywie najbliższych lat. Nie oznacza to jednak, że w regionie nie ma problemów ekologicznych wymagających rozwiązania na szczeblu lokalnym, czy wojewódzkim.



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



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

4. System rocznej oceny jakości powietrza w województwie

4.1. System pomiarów zanieczyszczeń powietrza

W 2023 roku na terenie województwa podlaskiego, na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza, stosowano **pomiary intensywne** - wykonywane na stałych stanowiskach, obejmujące:

- pomiary automatyczne,
- pomiary manualne prowadzone codziennie

W 2023 r. w ramach ogólnopolskiego systemu Państwowego Monitoringu Środowiska na terenie województwa podlaskiego funkcjonowało ogółem 9 stacji pomiarowych. Pomiary realizowane były przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska w wojewódzkiej sieci stacji i punktów pomiarowych.

Zakres prowadzonego monitoringu obejmował pomiary stężeń: dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, tlenków azotu, benzenu, tlenku węgla, ozonu, pyłów zawieszonych: 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 Białymstoku prowadzone były również pomiary składu pyłu zawieszonego PM10 pod kątem zawartości wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA).

Lokalizacja stacji jest z reguły niezmienna, zależna przede wszystkim od wyników tzw. „pięcioletniej oceny jakości powietrza” wykonywanej raz na 5 lat oraz od kryteriów lokalizacji punktów poboru próbek substancji określonych w rozporządzeniu Ministra Klimatu i Środowiska w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu.

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

Centralne Laboratorium Badawcze (CLB) w Białymstoku dysponuje 1 mobilną stacją pomiarową, za pomocą której wykonuje pomiary w miastach województwa podlaskiego nie objętych stałym monitoringiem powietrza. W 2023 r. stacja mobilna wykonywała pomiary całoroczne w Grajewie przy ul. Wojska Polskiego 74. Grajewo jest jednym z najbardziej uprzemysłowionych miast w województwie podlaskim. Pomiary zanieczyszczenia powietrza na tej stacji wykonywane są od 2020 roku. W kolejnych latach, za pomocą przewoźnej stacji pomiarowej planuje się wykonywanie pomiarów w Supraślu i Wysokiem Mazowieckiem.

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

- **tła miejskiego** (w 2023 r. 6 stacji w województwie) - na obszarach miejskich, lokalizowane 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),
- **komunikacyjne** - lokalizowane w miastach, w bezpośrednim sąsiedztwie drogi o znacznym natężeniu ruchu, w miejscach, gdzie na oddziaływanie emisji z pojazdów narażonych jest wiele osób (1 stacja w Białymstoku uruchomiona w marcu 2022 r.),
- **podmiejskie ozonowe** - lokalizowane w pobliżu aglomeracji o liczbie mieszkańców większej od 250 000, w pewnej odległości od miejsca o maksymalnej emisji prekursorów ozonu, po zawiętrznej stronie miasta (1 stacja w Białymstoku uruchomiona w sierpniu 2022 r., stanowisko pomiarowe ozonu wykonuje pomiary od stycznia 2023 r.),
- **pozamiejskie** - mierzące jakość powietrza w odniesieniu do kryterium ochrony roślin w celu oceny narażenia roślin na zanieczyszczenie powietrza napływającego na tereny naturalnych ekosystemów, lasów lub upraw. Zanieczyszczenie powietrza na tych obszarach ma związek z emisją SO₂ i NO₂ z wielu, niekiedy odległych, rejonów i źródeł emisji. Wyniki pomiarów ze stanowisk tego typu służą także do oceny narażenia zdrowia ludzi na zanieczyszczenia powietrza na obszarach pozamiejskich (1 stacja w Borsukowiznie, na terenie gminy Krynki).

W przypadku, gdy na jednej stacji realizowane były jednoczesne pomiary danej substancji metodą referencyjną i niereferencyjną, do rocznej oceny jakości powietrza brano wyniki pomiarów wykonywanych metodą referencyjną, czyli dla pyłów zawieszonych: PM10 i PM2,5 - metodą manualną.

W 2023 r. w ocenie rocznej wykorzystano serie pomiarowe z 9 stacji pomiarowych. **Pomiary wykorzystane w ocenie rocznej spełniały wymagania dotyczące jakości danych**, w tym wymaganego procentu ważnych danych w roku i **były wystarczające do dokonania klasyfikacji stref województwa podlaskiego 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. Wymagania określone dla pomiarów intensywnych spełniło 93% stanowisk pomiarowych. W ocenie rocznej, jako pomiary wskaźnikowe (ze względu na otrzymaną niższą kompletność serii danych, które planowane były jako „intensywne”) wykorzystano pomiary pyłu zawieszonego PM_{2,5} ze stacji pomiarowej zlokalizowanej w Białymstoku przy ul. Waszyngtona oraz ozonu ze stacji podmiejskiej zlokalizowanej w aglomeracji białostockiej i stacji pomiarowej w Augustowie. Mniejsza kompletność wykonywanych pomiarów wynikała z awarii oraz w przypadku stacji pomiarowej zlokalizowanej w Białymstoku przy ul. Waszyngtona, z konieczności wyłączenia stacji pomiarowej, w związku z przeniesieniem jej do nowej lokalizacji przy ul. Upalnej. Pomiary benzenu, wykonywane na stanowisku pomiarowym w Białymstoku przy ul. Waszyngtona, z powodu niskiej kompletności nie zostały wykorzystane w ocenie. Pomiary te zostały zweryfikowane, zatwierdzone i wykorzystane w celu informowania społeczeństwa o jakości powietrza. Pomiary benzenu zaplanowane do wykonania w 2023 r. na stacji mobilnej w Grajewie nie zostały wykonane z powodu awarii urządzenia pomiarowego.

Zestawienie podstawowych danych dotyczących stacji i stanowisk pomiarowych, z których wyniki wykorzystano w ocenie, przedstawiono w tabelach: 4.1 i 4.2. Na rysunku 4.1 przedstawiono lokalizację stacji pomiarowych w województwie podlaskim, z których wyniki wykorzystano w ocenie jakości powietrza za 2023 r.

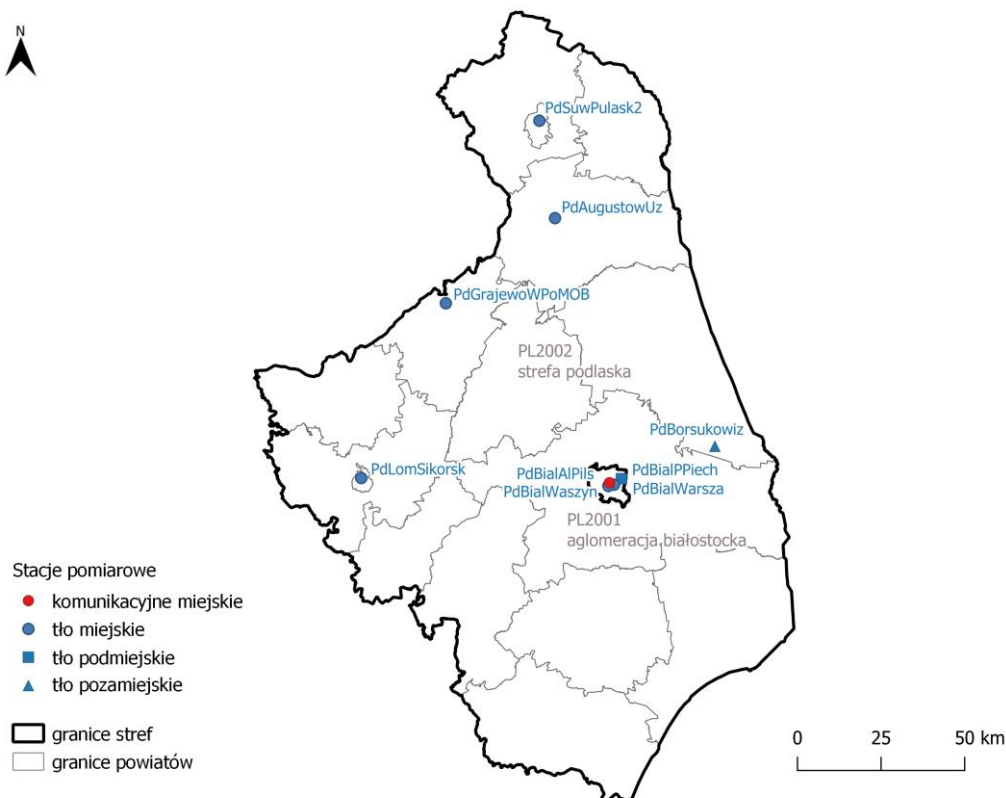
Tabela 4.1. Zestawienie stacji pomiarowych, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie za 2023 rok [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Adres stacji	Powiat	Gmina	Szer. geogr.	Dł. geogr.	Typ obszaru	Typ stacji
1	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBialAlPils	Białystok, al. Piłsudskiego	Al. Piłsudskiego 34	Białystok	Białystok	53.135286	23.161325	miejski	komunikacyjna
2	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBialPPiech	Białystok, ul. 42 Pułku Piechoty	ul. 42 Pułku Piechoty 117	Białystok	Białystok	53.144122	23.216322	miejski	tło
3	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBialWarsza	Białystok, ul. Warszawska	ul. Warszawska 75 A	Białystok	Białystok	53.129306	23.181744	miejski	tło
4	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBialWaszyn	Białystok, ul. Waszyngtona	ul. Waszyngtona 16	Białystok	Białystok	53.126689	23.155869	miejski	tło
5	PL2002	strefa podlaska	PdAugustowUz	Augustów, Uzdrowisko	Uzdrowisko	augustowski	Augustów	53.852550	22.984686	miejski	tło
6	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	Borsukowizna, Szkółka Leśna		sokólski	Krynki	53.215492	23.642153	pozamiejski	tło
7	PL2002	strefa podlaska	PdGrajewoWPOMOB	Grajewo, ul. Wojska Polskiego	ul. Wojska Polskiego 74	grajewski	Grajewo	53.639793	22.470274	miejski	tło
8	PL2002	strefa podlaska	PdLomSikorsk	Łomża, ul. Sikorskiego	ul. Sikorskiego 48/94	łomża	Łomża	53.181394	22.054381	miejski	tło
9	PL2002	strefa podlaska	PdSuwPulask2	Suwałki, ul. Pułaskiego 26	ul. Pułaskiego 26	Suwałki	Suwałki	54.115897	22.938464	miejski	tło

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Typ stanowiska	Zanieczyszczenie	Typ pomiaru	Wyk. w OR - ochr. zdr. ludzi	Wyk. w OR - ochr. roś.
1	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBialAlPils	komunikacyjne	C ₆ H ₆	aut.	Tak	Nie
2	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBialAlPils	komunikacyjne	CO	aut.	Tak	Nie
3	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBialAlPils	komunikacyjne	NO ₂	aut.	Tak	Nie
4	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBialAlPils	komunikacyjne	PM10	aut.	Tak	Nie
5	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBialAlPils	komunikacyjne	PM2,5	aut.	Tak	Nie
6	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBialPPiech	tłó	As(PM10)	man.	Tak	Nie
7	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBialPPiech	tłó	BaP(PM10)	man.	Tak	Nie
8	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBialPPiech	tłó	Cd(PM10)	man.	Tak	Nie
9	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBialPPiech	tłó	Ni(PM10)	man.	Tak	Nie
10	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBialPPiech	tłó	NO ₂	aut.	Tak	Nie
11	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBialPPiech	tłó	O ₃	aut.	Tak	Nie
12	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBialPPiech	tłó	Pb(PM10)	man.	Tak	Nie
13	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBialPPiech	tłó	PM10	man.	Tak	Nie
14	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBialPPiech	tłó	PM2,5	aut.	Tak	Nie
15	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBialPPiech	tłó	SO ₂	aut.	Tak	Nie
16	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBialWarsza	tłó	PM10	aut.	Tak	Nie
17	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBialWarsza	tłó	PM2,5	man.	Tak	Nie
18	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBialWaszyn	tłó	NO ₂	aut.	Tak	Nie
19	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBialWaszyn	tłó	PM2,5	aut.	Tak	Nie
20	PL2002	strefa podlaska	PdAugustowUz	tłó	BaP(PM10)	man.	Tak	Nie
21	PL2002	strefa podlaska	PdAugustowUz	tłó	CO	aut.	Tak	Nie
22	PL2002	strefa podlaska	PdAugustowUz	tłó	NO ₂	aut.	Tak	Nie
23	PL2002	strefa podlaska	PdAugustowUz	tłó	O ₃	aut.	Tak	Nie
24	PL2002	strefa podlaska	PdAugustowUz	tłó	PM10	man.	Tak	Nie
25	PL2002	strefa podlaska	PdAugustowUz	tłó	PM2,5	aut.	Tak	Nie
26	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	tłó	NO ₂	aut.	Tak	Nie
27	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	tłó	NO _x	aut.	Nie	Tak
28	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	tłó	O ₃	aut.	Tak	Tak

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Typ stanowiska	Zanieczyszczenie	Typ pomiaru	Wyk. w OR - ochr. zdr. ludzi	Wyk. w OR - ochr. roś.
29	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	tłó	PM10	aut.	Tak	Nie
30	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	tłó	PM2,5	aut.	Tak	Nie
31	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	tłó	SO ₂	aut.	Tak	Tak
32	PL2002	strefa podlaska	PdGrajewoWPoMOB	tłó	NO ₂	aut.	Tak	Nie
33	PL2002	strefa podlaska	PdGrajewoWPoMOB	tłó	PM10	aut.	Tak	Nie
34	PL2002	strefa podlaska	PdGrajewoWPoMOB	tłó	PM2,5	aut.	Tak	Nie
35	PL2002	strefa podlaska	PdLomSikorsk	tłó	As(PM10)	man.	Tak	Nie
36	PL2002	strefa podlaska	PdLomSikorsk	tłó	BaP(PM10)	man.	Tak	Nie
37	PL2002	strefa podlaska	PdLomSikorsk	tłó	Cd(PM10)	man.	Tak	Nie
38	PL2002	strefa podlaska	PdLomSikorsk	tłó	Ni(PM10)	man.	Tak	Nie
39	PL2002	strefa podlaska	PdLomSikorsk	tłó	NO ₂	aut.	Tak	Nie
40	PL2002	strefa podlaska	PdLomSikorsk	tłó	Pb(PM10)	man.	Tak	Nie
41	PL2002	strefa podlaska	PdLomSikorsk	tłó	PM10	man.	Tak	Nie
42	PL2002	strefa podlaska	PdLomSikorsk	tłó	PM2,5	man.	Tak	Nie
43	PL2002	strefa podlaska	PdLomSikorsk	tłó	SO ₂	aut.	Tak	Nie
44	PL2002	strefa podlaska	PdSuwPulask2	tłó	BaP(PM10)	man.	Tak	Nie
45	PL2002	strefa podlaska	PdSuwPulask2	tłó	PM10	man.	Tak	Nie
46	PL2002	strefa podlaska	PdSuwPulask2	tłó	PM2,5	aut.	Tak	Nie



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

4.2. System modelowania matematycznego

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

W ocenie rocznej wykonanej w 2023 roku dla województwa podlaskiego, wyniki modelowania stanowiły podstawę do obiektywnego szacowania przestrzennego rozkładu stężeń oraz zasięgu obszarów przekroczeń 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 z przekroczeniami w latach 2021-2023, średnia liczba dni z przekroczeniami w 2023 r., współczynnik AOT40 dla 2023 r., współczynnik AOT40 dla lat 2019-2023), pył zawieszony PM₁₀ (stężenia roczne, stężenia 24-godzinne), pył zawieszony PM_{2,5} (stężenia roczne), benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM₁₀ (stężenia roczne) i arsen w pyłe zawieszonym PM₁₀ (stężenia roczne).

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

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

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

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

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

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

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

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

Modelowanie na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza w Polsce w 2023 roku wykonano z wykorzystaniem Centralnej Bazy Emisyjnej dla Polski przygotowanej przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami IOŚ-PIB zaktualizowanej do roku 2022. W odniesieniu do emisji antropogenicznej, dla obszaru Europy poza Polską wykorzystano dane raportowane przez kraje członkowskie w ramach Konwencji LRTAP, w rozdzielczości $0,1^\circ \times 0,1^\circ$ (ok. 10 km) dla roku 2021.

Szacowanie niepewności dla wszystkich modelowanych zanieczyszczeń podlegających ocenie jakości powietrza w Polsce w 2023 roku wykonano zgodnie z zapisami dyrektywy 2008/50/WE w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy oraz zapisami rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu. Ponadto do szczegółowej ewaluacji wyników modelowania dla dwutlenku azotu, ozonu, pyłu zawieszonego PM₁₀ i PM_{2,5} wykorzystano narzędzie DELTA tool w najnowszej dostępnej wersji.

Wyniki uzyskane bezpośrednio z modelowania zostały poddane reanalizie. Asymilacja danych pomiarowych naziemnych została przeprowadzona dla roku 2023 na podstawie pomiarów ze stacji Państwowego Monitoringu Środowiska. Celem wprowadzenia informacji ze stacji pomiarowych do wyników modelowania na potrzeby oceny jakości powietrza zastosowano metodę interpolacji optymalnej (*ang. Optimal Interpolation - OI*) (np. Robichaud i Ménard, 2014). Estymacja statystyk błędów została wykonana metodą Hollingswotha-Lonnberga (H-L) w oparciu o wyniki oceny dla roku 2023. W przypadku związków gazowych asymilacji poddano pomiary godzinowe (8760 przebiegi procesu asymilacji dla każdego związku i każdej rozdzielczości), natomiast pył zawieszony PM₁₀ i PM_{2,5}, benzo(a)piren i arsen asymilowano z dobowym okresem uśredniania (365 asymilacji cząstkowych dla każdego zanieczyszczenia i rozdzielczości).

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

4.3. Inne metody oceny jakości powietrza

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

Metody obiektywnego szacowania zostały oparte na analizie:

- a) wyników modelowania matematycznego wykonanego na poziomie krajowym przez Instytut Ochrony Środowiska - Państwowy Instytut Badawczy, na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza,
- b) wyników pomiarów przeprowadzonych na stacjach Państwowego Monitoringu Środowiska,

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

Podstawą przeprowadzonych analiz były wyniki modelowania dla roku 2023, które spełniły wymagania jakościowe określone w przepisach prawa. Również niepewność zastosowanej metody szacowania określono na poziomie nieprzekraczającym wymagań stawianych przez przepisy prawa.

W województwie podlaskim w 2023 r. zastosowano regionalne metody szacowania w celu wykonania klasyfikacji strefy podlaskiej pod kątem zanieczyszczenia benzenem oraz klasyfikacji aglomeracji białostockiej pod kątem dotrzymania poziomu docelowego ozonu.

Metodę obiektywnego szacowania wykorzystano w przypadku wyznaczania pól rozkładu stężeń w skali województwa SO₂ (stężenia 1-godzinne, 24-godzinne, sezon zimowy, stężenia roczne), NO₂ (stężenia roczne, stężenia 1-godzinne), NO_x (stężenia roczne), O₃ (średnia liczba dni z przekroczeniami w 2023 r., liczba dni z przekroczeniami w latach 2021-2023, współczynnik AOT40 dla 2023 r., współczynnik AOT40 dla lat 2019-2023), pył zawieszony PM₁₀ (stężenia roczne, stężenia 24-godzinne), pył zawieszony PM_{2,5} (stężenia roczne), benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM₁₀ (stężenia roczne) i arsen w pyłe zawieszonym PM₁₀ (stężenia roczne).

Obiektywne szacowanie w celu sklasyfikowania strefy podlaskiej pod kątem zanieczyszczenia powietrza benzenem, zastosowano z powodu braku innych metod (pomiarów i modelowania) dla określenia klasy tego parametru w strefie podlaskiej. Zaplanowane na 2023 r. pomiary benzenu w Grajewie nie zostały wykonane z powodu awarii urządzenia pomiarowego. Potrzeba zastosowania metody szacowania wynika również z *Pięcioletniej oceny jakości powietrza w województwie podlaskim Raport wojewódzki za lata 2014-2018*. Obiektywne szacowanie oparto na analogii do stężeń pomierzonych na danym obszarze w innym okresie oraz do stężeń pomierzonych na innym obszarze w roku oceny. W regionalnej metodzie szacowania (OBE_2023_Reg_PD_PL2002_C6H6_Śr.roczna) wykorzystano dane pomiarowe stężeń benzenu uzyskane ze stacji w Grajewie w latach 2020-2022 oraz dane z 2023 roku ze stacji zlokalizowanej w aglomeracji białostockiej przy Alei Piłsudskiego. W przeprowadzonej analizie informacje uzupełniono o dane dotyczące emisji zanieczyszczeń, sposobie zagospodarowania terenu i warunkach topograficznych. Wyniki pomiarów z powyższych stanowisk i oszacowania stężeń benzenu są na niskim poziomie i wyniosły 0,7 µg/m³. Norma średnioroczna (5 µg/m³) nie jest przekroczona.

Obiektywne szacowanie w celu klasyfikacji aglomeracji białostockiej pod kątem dotrzymania poziomu docelowego ozonu, wykorzystano z powodu uzyskania w 2023 r. niekompletnej serii pomiarowej ozonu (brak wymaganej liczby miesięcy letnich) na stanowisku podmiejskim w aglomeracji białostockiej, zlokalizowanym przy ul. 42 Pułku Piechoty. Otrzymana seria pomiarowa, została zweryfikowana, zatwierdzona i wykorzystana w ocenie rocznej jako wskaźnikowa. Potrzeba zastosowania metody szacowania wynika również z *Pięcioletniej oceny jakości powietrza w województwie podlaskim Raport wojewódzki za lata 2014-2018*. W regionalnej metodzie szacowania (OBE_2023_Reg_PD_PL2001_O3_Dni_przekr(3lata)) wykorzystano analogię do stężeń pomierzonych

na danym obszarze w innym okresie, wykorzystując pomiary przeprowadzone w 2022 r. na stacji przy ul. Warszawskiej oraz pomiary wskaźnikowe z 2023 r. wykonywane przy ul. 42 Pułku Piechoty. Uzyskana w wyniku szacowania średnia trzyletnia liczba dni, w których maksimum dobowe ze średnich 8-godzinnych kroczących (obliczanych ze stężeń jednogodzinnych) ozonu przekracza $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wynosi 2 dni.

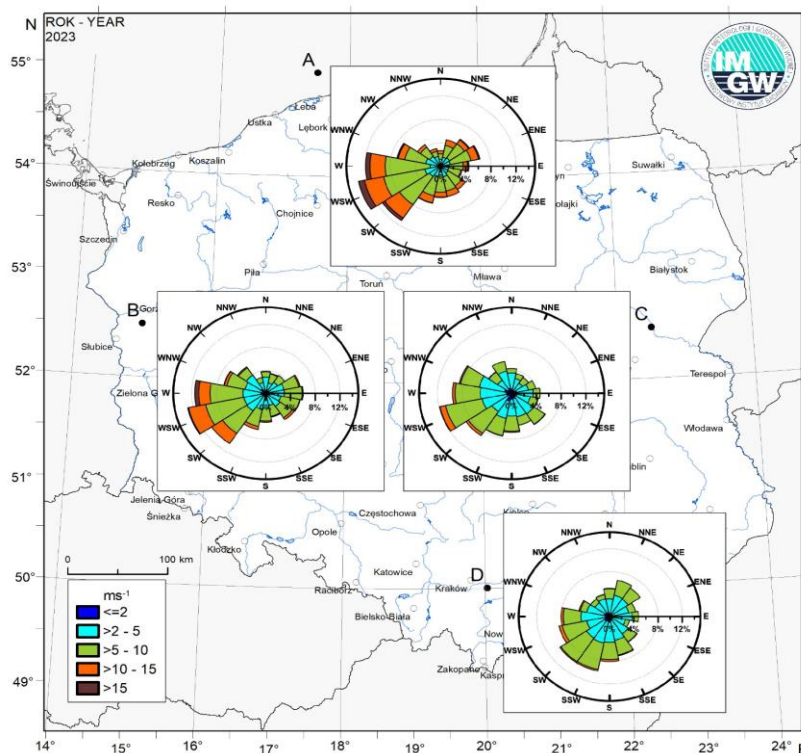
5. Warunki meteorologiczne w roku podlegającym ocenie

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

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

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

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.



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

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

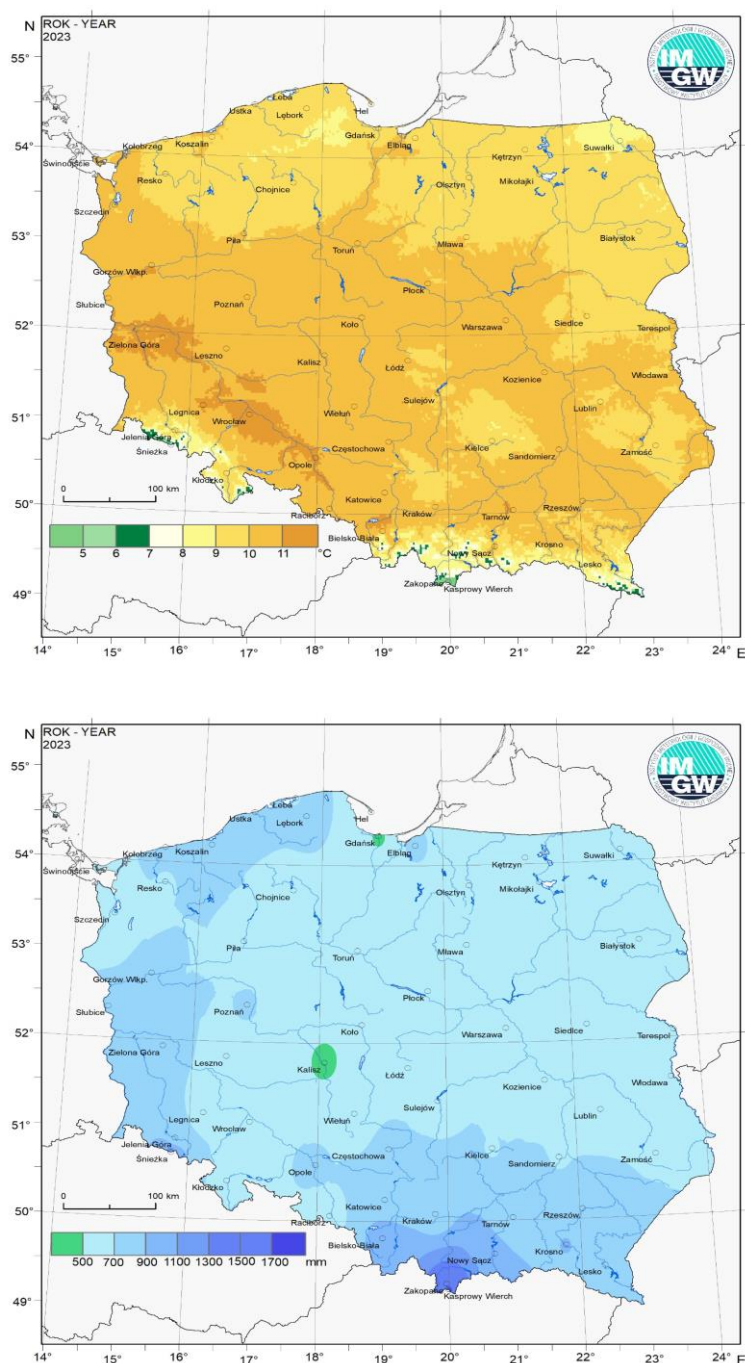
Biorąc pod uwagę średnią roczną temperaturę, na terenie większości naszego kraju rok 2023 był ekstremalnie ciepły. Najcieplejszym obszarem kraju okazała się zachodnia część Pasa Nizin Polskich, obejmująca swoim zasięgiem południową Wielkopolskę i ziemię lubuską, jak również sporą część Dolnego Śląska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

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

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

Miniony rok pod względem opadów należy zaliczyć do lat przeciętnych. Obszarowo uśredniona suma opadu atmosferycznego w 2023 r. wyniosła w Polsce 656,2 l/m², co stanowiło 107,3% normy określonej na podstawie pomiarów w latach 1991-2020. W klasyfikacji od 1951 r., plasuje się on na 17 pozycji. Roczna suma opadu w 2023 r. wyniosła od nieco powyżej 330 l/m² do ponad

1900 l/m². Najwyższe wartości odnotowano w Tatrach i na Śnieżce, najniższe w centralnej Polsce i na Mazowszu. Zmienność skumulowanej sumy opadów atmosferycznych na obszarze kraju pokazuje, że do końca kwietnia notowany był jej systematyczny wzrost, z wyłączeniem suchego okresu w pierwszej połowie lutego. Utrzymywała się ona powyżej normy wieloletniej. Późną wiosną i latem sumy opadów były raczej niskie, jedynie wyjątkowo zbliżając się do średniej wieloletniej. Wrzesień był miesiącem ekstremalnie suchym, ale już w październiku i listopadzie wystąpiły wilgotne warunki, dzięki którym suma opadów z 2023 roku przekroczyła wartości wieloletnie. Również grudzień pod względem warunków opadowych został zaklasyfikowany do miesięcy skrajnie wilgotnych.



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

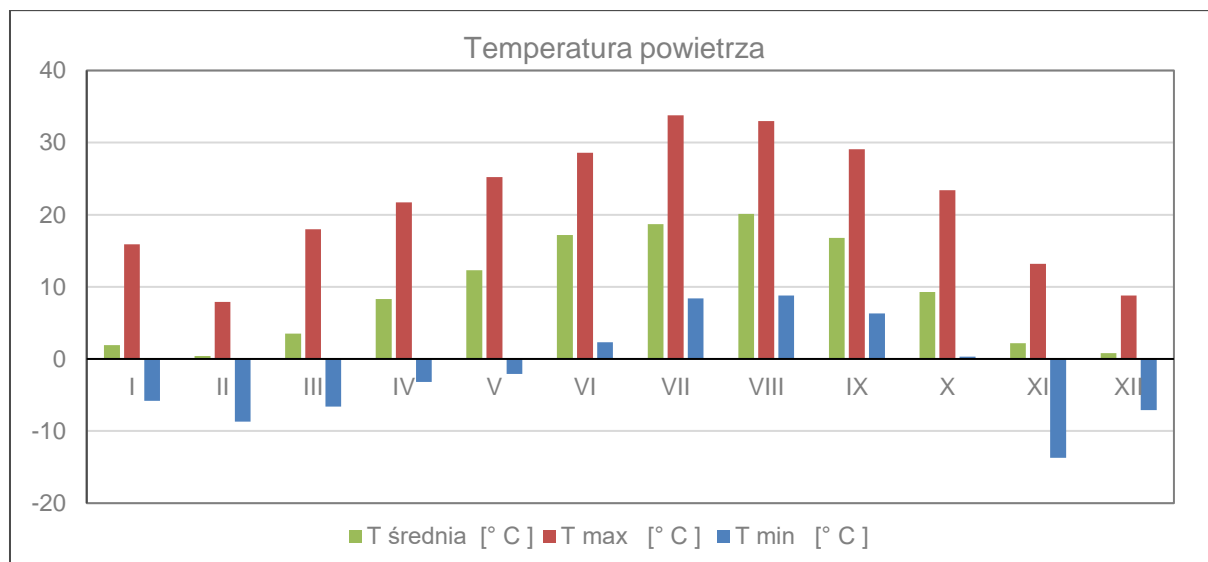
W 2023 r. warunki meteorologiczne, podobnie jak w latach poprzednich (poza 2021 r.), sprzyjały powstawaniu ozonu.

Na jakość powietrza mają wpływ również napływy z innych, odległych rejonów. Specyficzny rozkład ciśnienia nad Europą przy powierzchni Ziemi, jak również w dolnej i środkowej troposferze, powoduje, że do Polski przez kilka dni w roku napływa ciepłe, zwrotnikowe powietrze znad Afryki Północnej, będące źródłem pyłów pochodzenia naturalnego.

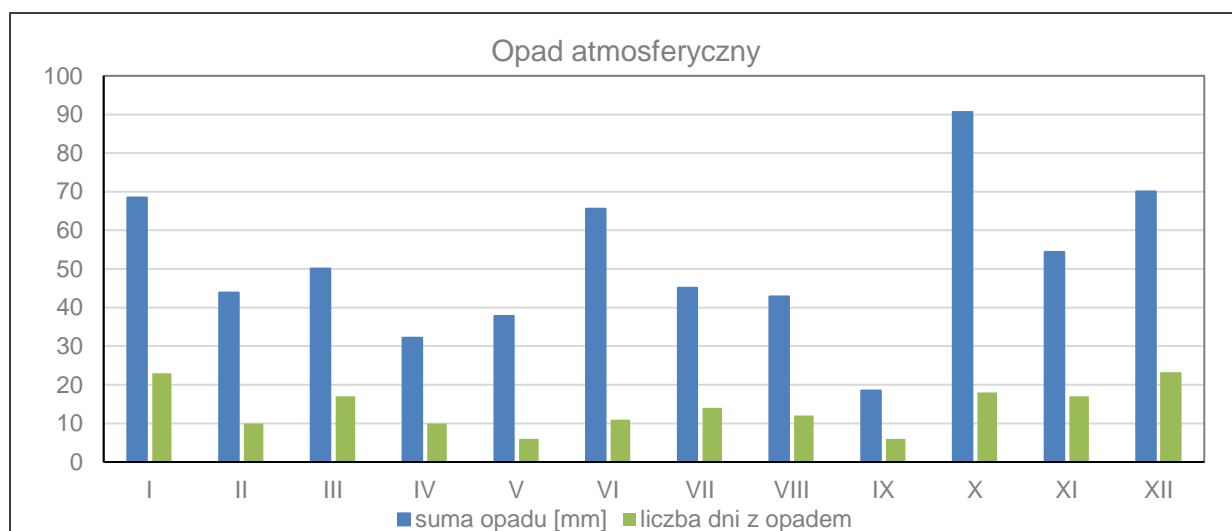
Obszar województwa podlaskiego należy do najchłodniejszych rejonów w kraju. Najcieplejszym miesiącem w 2023 roku był sierpień (średnia temperatura w Białymstoku wyniosła 20,1°C), najzimniejszym zaś - luty (średnia w Białymstoku 0,4°C). Miesiącem, w którym odnotowano najwyższą maksymalną temperaturę był lipiec: w Białymstoku wynosiła ona 33,8°C. Wartości powyżej 30°C były notowane w miesiącach letnich. Sierpień okazał się miesiącem bardzo ciepłym, odchylenie średniej miesięcznej temperatury na obszarze całego województwa wyniosło 2-2,5°C (najwyższe w kraju). Najchłodniej natomiast było w Suwałkach, gdzie średnia temperatura roczna wyniosła 8,7°C i była wyższa o 0,9°C w porównaniu do 2022 roku.

Roczna suma opadów atmosferycznych na terenie województwa wahała się od 500 do 700 mm, co oznacza że mieściła się w normie z wielolecia. Wysokość opadu atmosferycznego w Białymstoku wynosiła 619,7 mm. Najwyższa suma opadów w Białymstoku wystąpiła w październiku: 90,6 mm (192% normy z danego miesiąca) natomiast najniższa (18,5 mm) we wrześniu (jedynie 33% normy).

Na terenie województwa podlaskiego średnioroczne wartości usłonecznienia w 2023 roku mieściły się w granicach normy z wielolecia. Znacznie mniej godzin ze słońcem zanotowano w styczniu, kwietniu i grudniu. Dodatkowo odchylenie od normy wystąpiło w maju i wrześniu. W Białymstoku w 2023 r odnotowano 1 876,8 godzin ze słońcem.



Rysunek 5.3. Miesięczna temperatura powietrza w Białymstoku w 2023 roku [opracowanie GIOŚ, źródło: IMGW-PIB]



Rysunek 5.4. Miesięczny opad atmosferyczny w Białymstoku w 2023 roku [opracowanie GIOŚ, źródło: IMGW-PIB]

6. Emisja zanieczyszczeń do powietrza na obszarze województwa

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

Województwo podlaskie pod względem gospodarczym jest regionem słabo uprzemysłowionym, o charakterze rolniczym. Potencjał przemysłowy skoncentrowany jest w największych miastach - Białymstoku, Suwałkach, Łomży i Grajewie. Przemysł zlokalizowany na obszarze województwa podlaskiego to głównie przemysł: rolno-spożywczy (nowoczesne mleczarnie m.in. MLEKPOL, MLEKOVITA i OSM Piątnica), tekstylny, lekki drzewny, budowlany oraz maszynowy. Znaczący udział w emisji punktowej mają również elektrociepłownie zlokalizowane na terenie całego województwa. Ze źródeł punktowych emitowane są głównie tlenki siarki (SO_x) oraz tlenki azotu (NO_x). Największy udział w emisji tych związków w skali województwa ma strefa podlaska - odpowiednio 86,4% SO_x i 75,6% NO_x. W skali całego kraju emisja punktowa z sektora przemysłowego województwa podlaskiego stanowi niewielki (około 1%) ww. zanieczyszczeń.

Do lokalnych źródeł emisji zanieczyszczeń zalicza się także emisję komunalno-bytową tzw. „niską emisję”, która pochodzi z indywidualnie ogrzewanych gospodarstw domowych oraz transport drogowy. Sektor komunalno-bytowy odpowiada głównie za emisję pyłu PM₁₀ i PM_{2,5} oraz benzo(a)pirenu. W odniesieniu do całego kraju emisja komunalno-bytowa w województwie podlaskim stanowi odpowiednio około 4% pyłu PM₁₀, 4% pyłu PM_{2,5} oraz 0,3% benzo(a)pirenu.

Transport drogowy wpływa na stężenia zanieczyszczeń zwłaszcza na obszarach bezpośrednio sąsiadujących z drogami o znacznym natężeniu ruchu. Zanieczyszczenia komunikacyjne w postaci pyłów powstają głównie w wyniku ścierania się hamulców, opon i nawierzchni dróg oraz unosu

zanieczyszczeń z powierzchni dróg, natomiast tlenki azotu są emitowane z rur wydechowych. Najwyższe emisje z sektora transportu drogowego występują w Białymstoku, na obszarach większych miast oraz wzdłuż dróg o największym natężeniu ruchu samochodów w ciągu doby. W województwie podlaskim są to głównie drogi ekspresowe S8 i Via Baltica. W skali całego kraju województwo podlaskie odpowiada za emisję około 4,4% ww. zanieczyszczeń z transportu drogowego.

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 podlaskiego w podziale na strefy oraz źródła emisji.

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

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

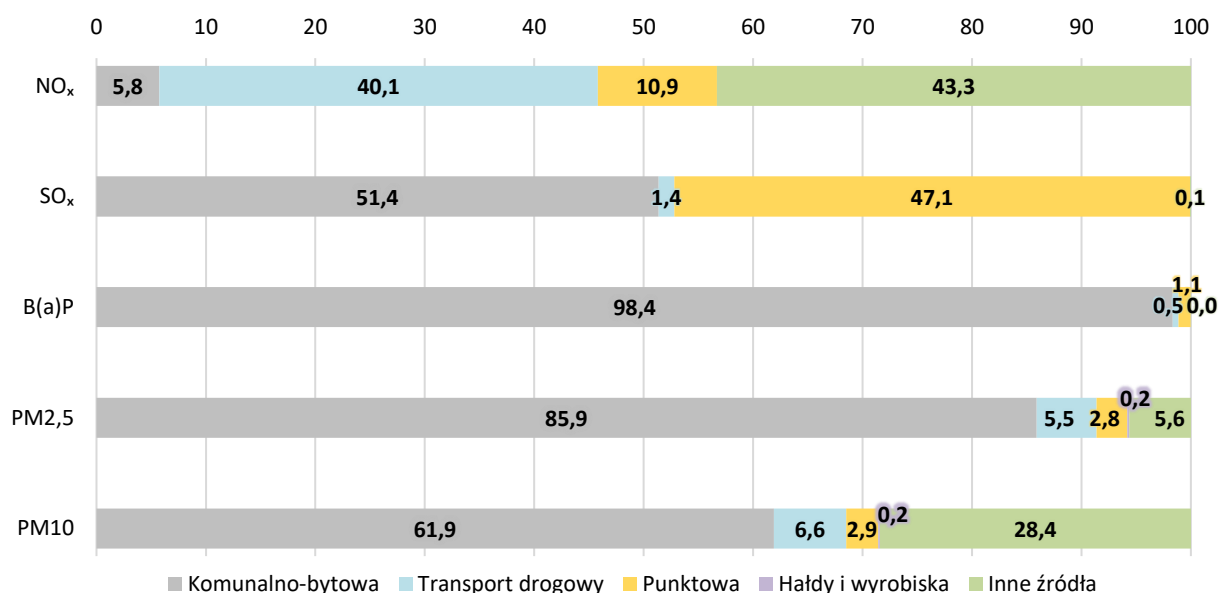
W emisji z sektora komunalno-bytowego uwzględniono emisję związaną z podgrzewaniem wody na cele użytkowe (c.w.u.), która została obliczona na podstawie założonej liczby gospodarstw domowych w danym budynku, uzależnionej od typu budynku oraz jego powierzchni. Pozostałe dane takie jak udziały paliw czy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

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

Charakterystyki emisji z COPERT V nie uwzględniają emisji z unosu wtórnego, która stanowi istotną część emisji pyłu PM10 i PM2,5 w transporcie drogowym. Emisje z unosu wtórnego obliczono

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

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



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

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

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja SO _x [kg/rok]				Suma emisji	Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne		Bez emisji punktowej	Razem
aglomeracja białostocka	PL2001	102	62 292	5 470	234 271	13	302 047	664	2 961
strefa podlaska	PL2002	20 085	1 813 162	47 160	1 485 833	3 134	3 349 289	93	167
województwo podlaskie		20 187	1 875 454	52 631	1 720 104	3 147	3 651 336	96	181
Polska		313 931	76 329 308	1 419 806	171 476 061	176 213	249 401 388	248	794

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

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja NO _x [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
aglomeracja białostocka	PL2001	102	85 952	1 023 992	543 263	24 936	1 678 142	11 126	16 452
strefa podlaska	PL2002	20 085	1 092 613	7 178 591	1 680 016	8 844 610	18 795 829	852	936
województwo podlaskie		20 187	1 178 565	8 202 583	2 223 279	8 869 545	20 473 972	904	1 014
Polska		313 931	40 616 054	186 388 054	176 034 283	105 233 279	508 271 670	1 058	1 619

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

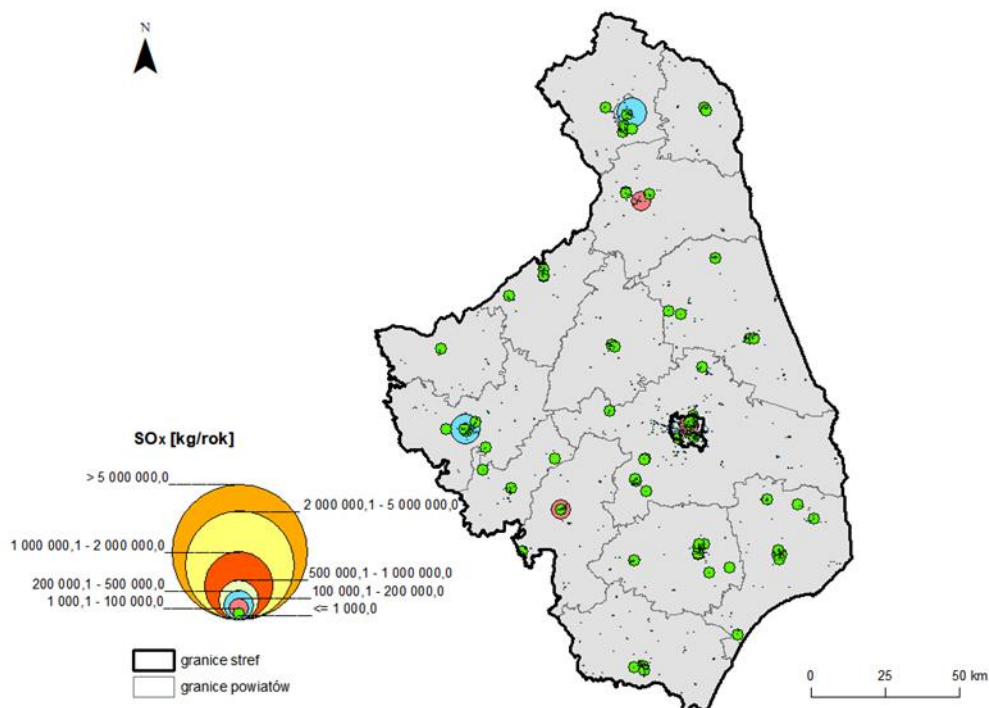
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM10 [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² ·rok)]		
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Hałdy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
aglomeracja białostocka	PL2001	102	330 766	101 712	52 836	1	15 271	500 585	4 390	4 908
strefa podlaska	PL2002	20 085	7 939 820	780 554	338 363	21 468	3 781 933	12 862 138	624	640
województwo podlaskie		20 187	8 270 587	882 266	391 199	21 469	3 797 203	13 362 723	643	662
Polska		313 931	223 449 377	22 619 730	19 090 288	399 946	55 229 805	320 789 146	961	1 022

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

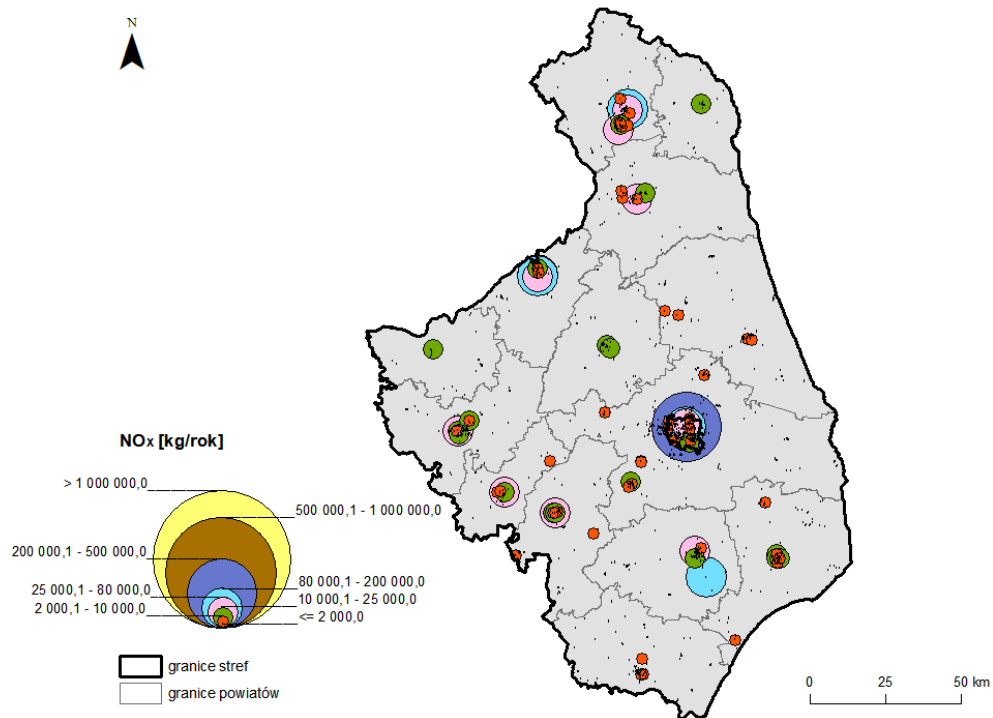
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM2,5 [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² ·rok)]		
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Hałdy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
aglomeracja białostocka	PL2001	102	316 656	56 683	32 775	1	1 643	407 758	3 676	3 998
strefa podlaska	PL2002	20 085	7 519 138	443 657	220 909	16 295	513 335	8 713 335	423	434
województwo podlaskie		20 187	7 835 795	500 340	253 684	16 296	514 978	9 121 093	439	452
Polska		313 931	205 578 940	12 609 540	12 320 800	297 922	5 497 213	236 304 415	713	753

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

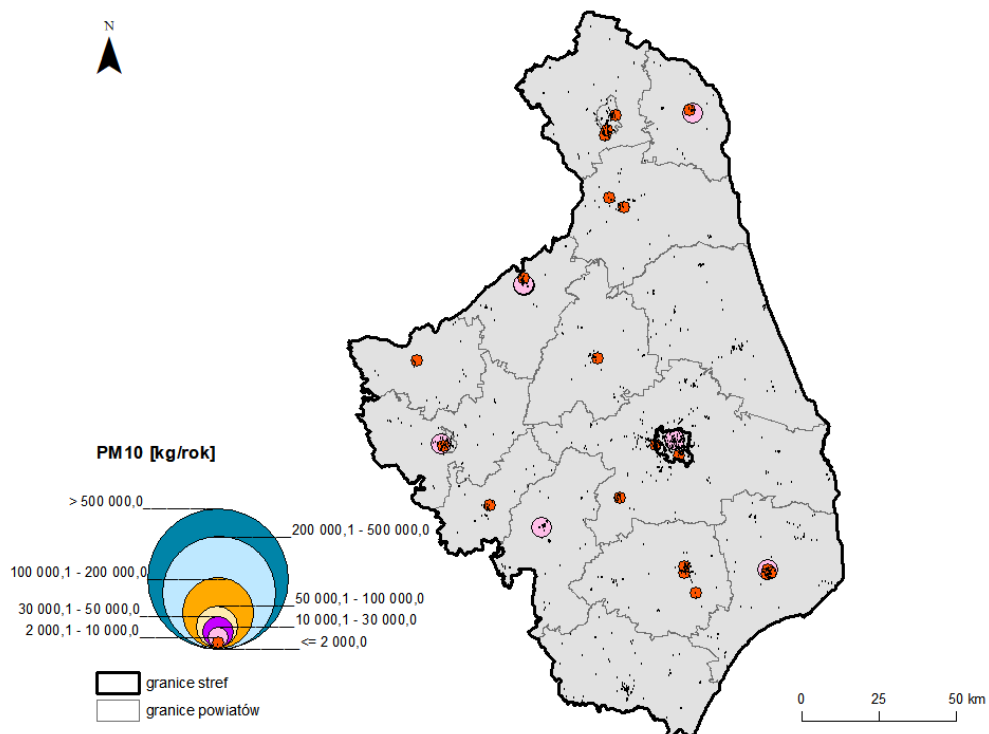
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja B(a)P [kg/rok]				Emisja [kg/(km ² ·rok)]		
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
aglomeracja białostocka	PL2001	102	78,1	1,1	5,8	0,0	85,0	0,8	0,8
strefa podlaska	PL2002	20 085	2 033,7	10,0	18,4	0,2	2 062,2	0,1	0,1
województwo podlaskie		20 187	2 111,8	11,0	24,2	0,2	2 147,2	0,1	0,1
Polska		313 931	68 841,3	307,7	2 564,9	2,6	71 716,5	0,2	0,2



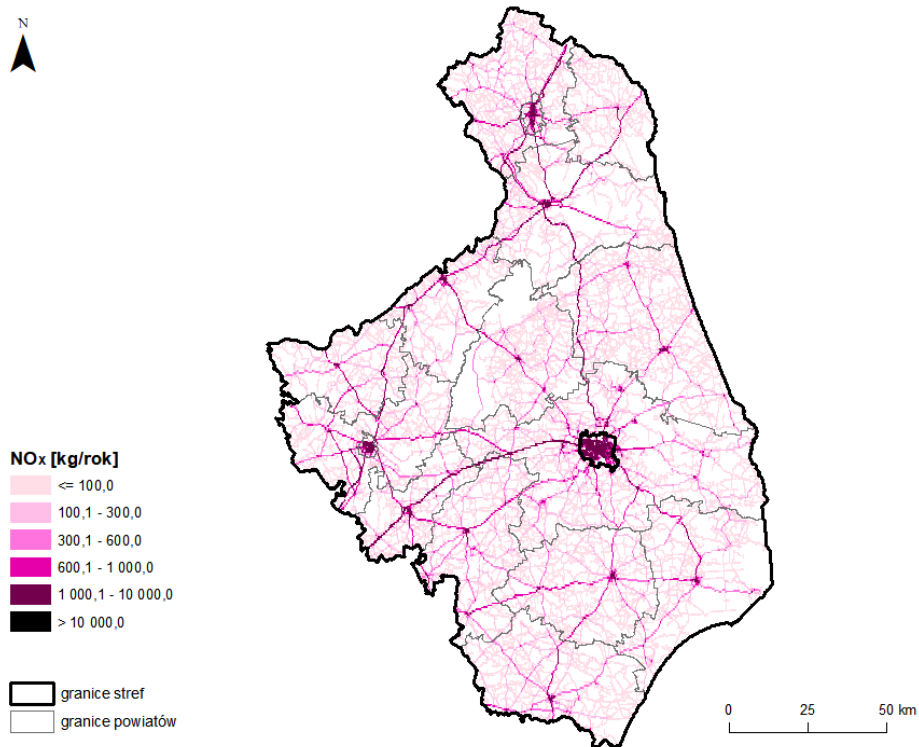
Rysunek 6.2. Lokalizacja punktowych źródeł emisji SO_x na obszarze województwa podlaskiego [opracowanie GIOŚ, źródło: KOBiZE / IOŚ-PIB]



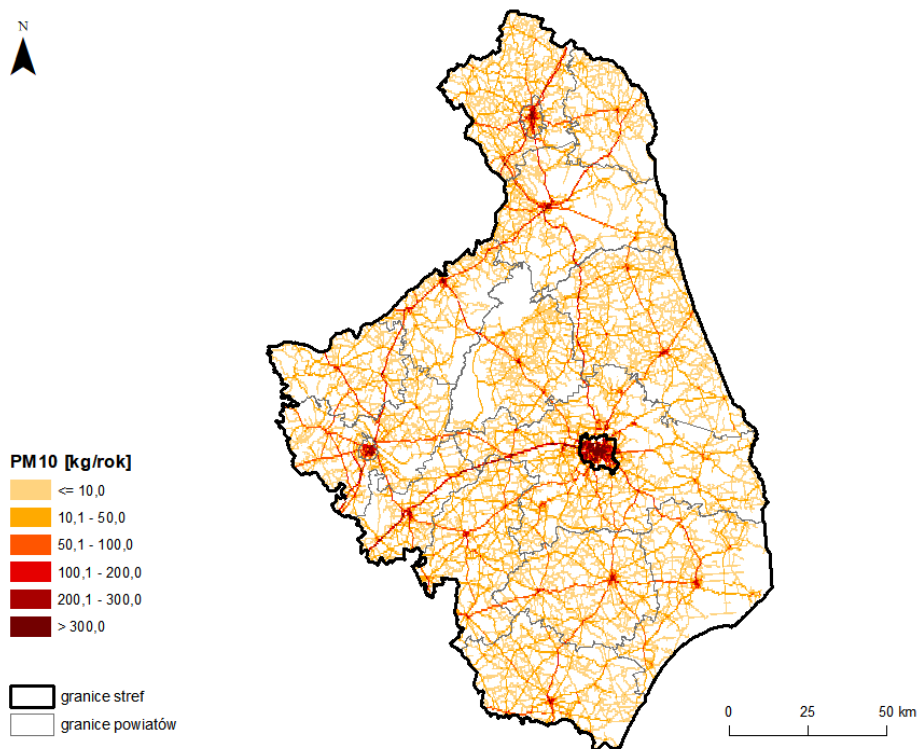
Rysunek 6.3. Lokalizacja punktowych źródeł emisji NO_x na obszarze województwa podlaskiego [opracowanie GIOŚ, źródło: KOBiZE / IOŚ-PIB]



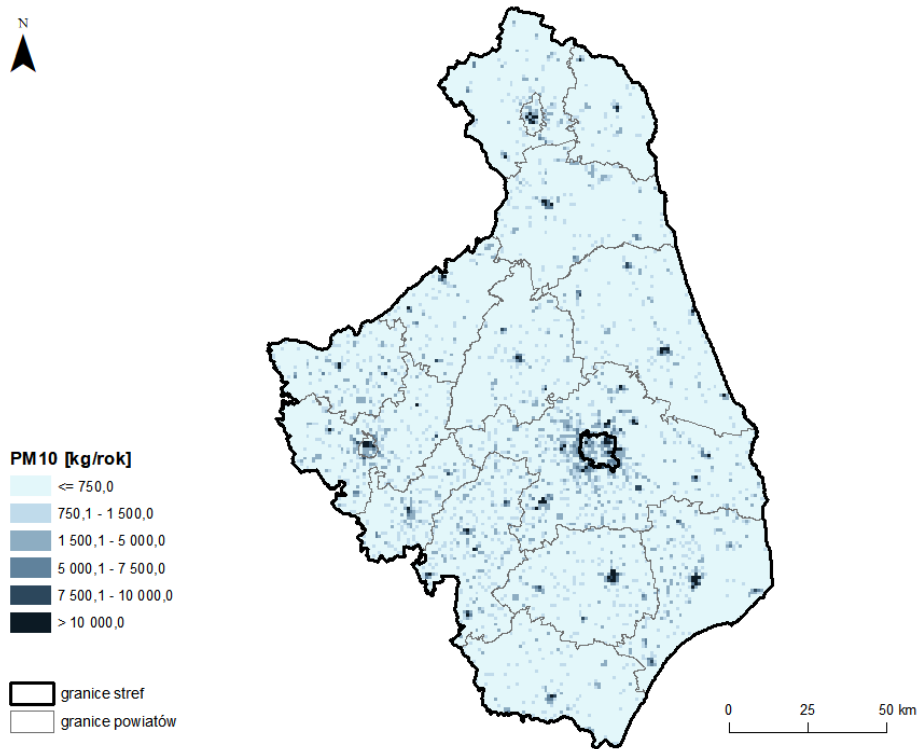
Rysunek 6.4. Lokalizacja punktowych źródeł emisji pyłu PM₁₀ na obszarze województwa podlaskiego [opracowanie GIOŚ, źródło: KOBiZE / IOŚ-PIB]



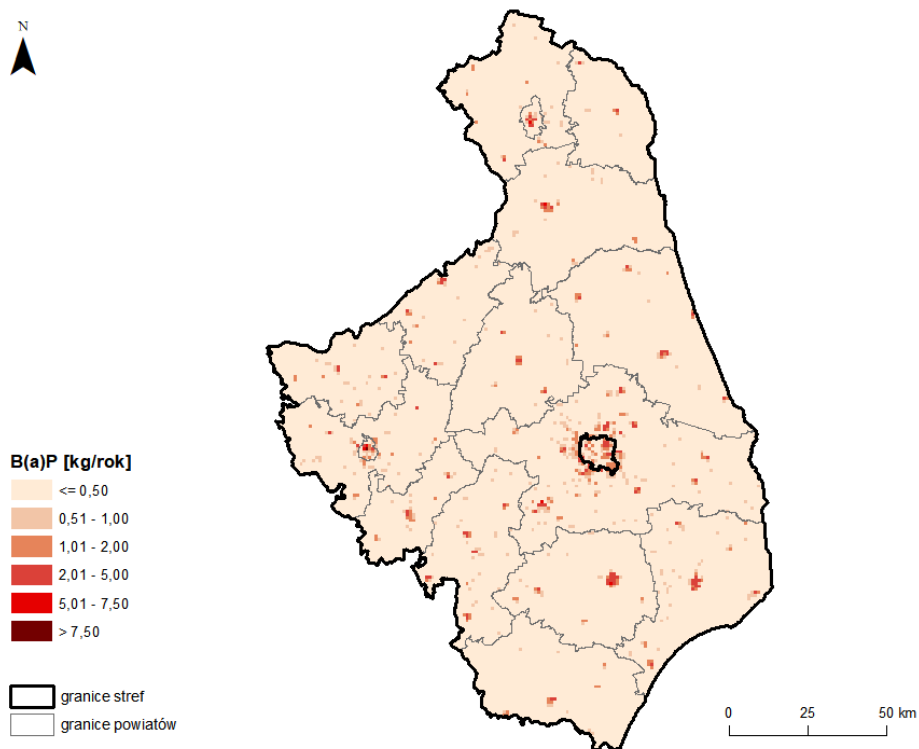
Rysunek 6.5. Lokalizacja liniowych źródeł emisji NO_x na obszarze województwa podlaskiego [opracowanie GIOŚ, źródło: KOBiZE / IOŚ-PIB]



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



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



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

7. Wyniki oceny jakości powietrza

W poniższych podrozdziałach, poświęconych poszczególnym zanieczyszczeniom, przedstawiono wyniki rocznej oceny jakości powietrza za 2023 r., przeprowadzonej w województwie podlaskim.

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

7.1. Ocena wykonana ze względu na ochronę zdrowia ludzi

7.1.1. Dwutlenek siarki (SO₂)

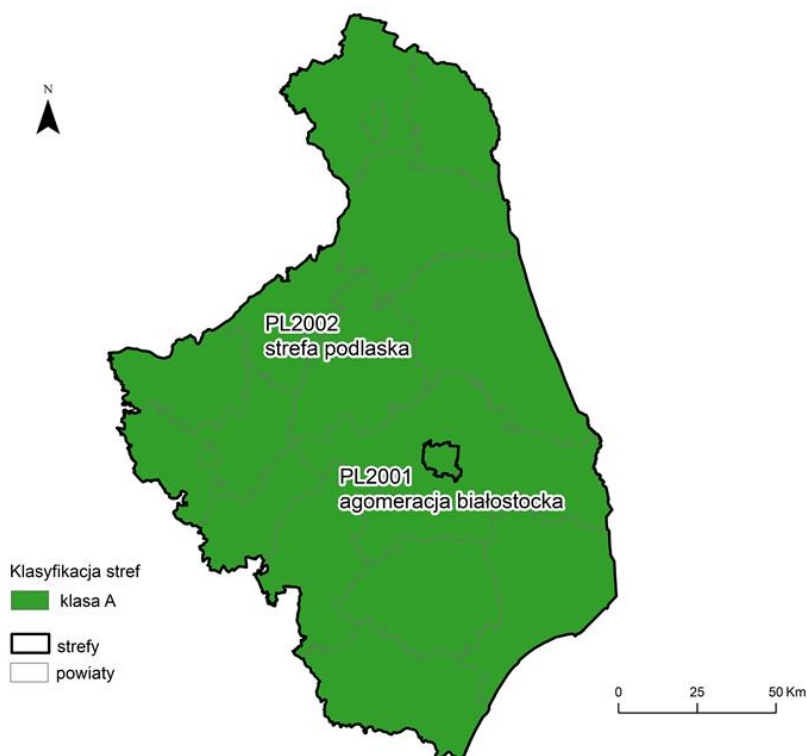
W rocznej ocenie jakości powietrza klasyfikacji stref dla SO₂ dokonuje się dla dwóch parametrów: stężeń 1-godzinnych i stężeń 24-godzinnych. Poziom dopuszczalny dla stężeń 1-godzinnych wynosi 350 µg/m³ (dozwolona liczba godzin w roku kalendarzowym wynosi 24), dla stężeń 24-godzinnych wynosi 125 µg/m³ (dozwolona liczba dni w roku wynosi 3).

Ocenę pod kątem stężeń SO₂ w strefach województwa podlaskiego wykonano na podstawie wyników z 3 stanowisk pomiarów automatycznych. Jako metodę wspomagającą przy klasyfikacji stref wykorzystano metodę obiektywnego szacowania, będącą wynikiem analizy danych uzyskanych przy wykorzystaniu modelowania jakości powietrza dla 2023 r. wykonanego przez IOŚ- PIB.

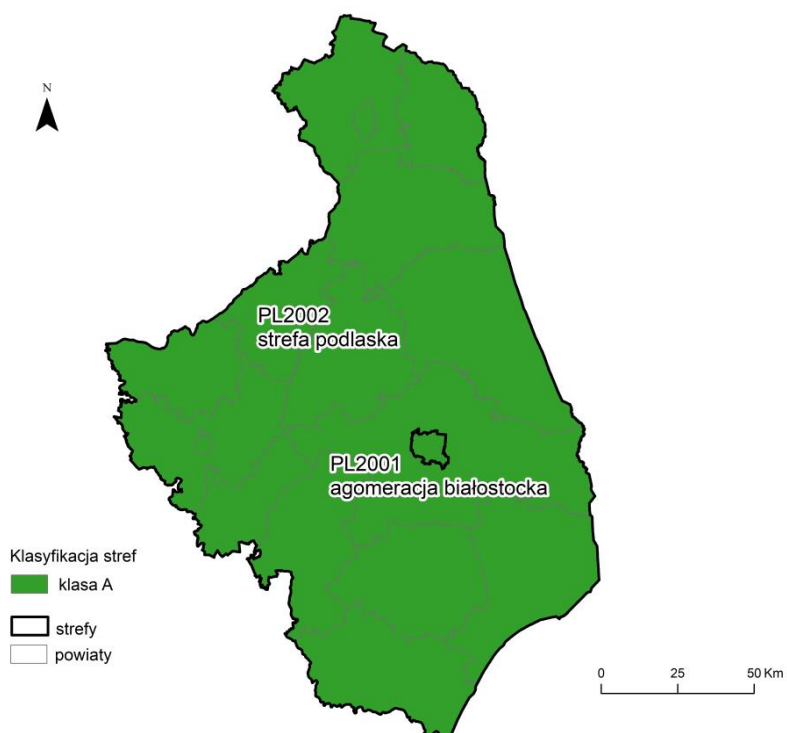
W 2023 r. na terenie stref województwa podlaskiego nie zanotowano przekroczeń poziomów dopuszczalnych obowiązujących dla dwutlenku siarki, zarówno poziomu 1-godzinnego, jak i 24-godzinnego. Obie strefy zostały zakwalifikowane do klasy A.

Tabela 7.1. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2023 rok dotyczącej SO₂ - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla SO ₂	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 1 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 24 godz.
1	PL2001	aglomeracja białostocka	A	A	A
2	PL2002	strefa podlaska	A	A	A



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

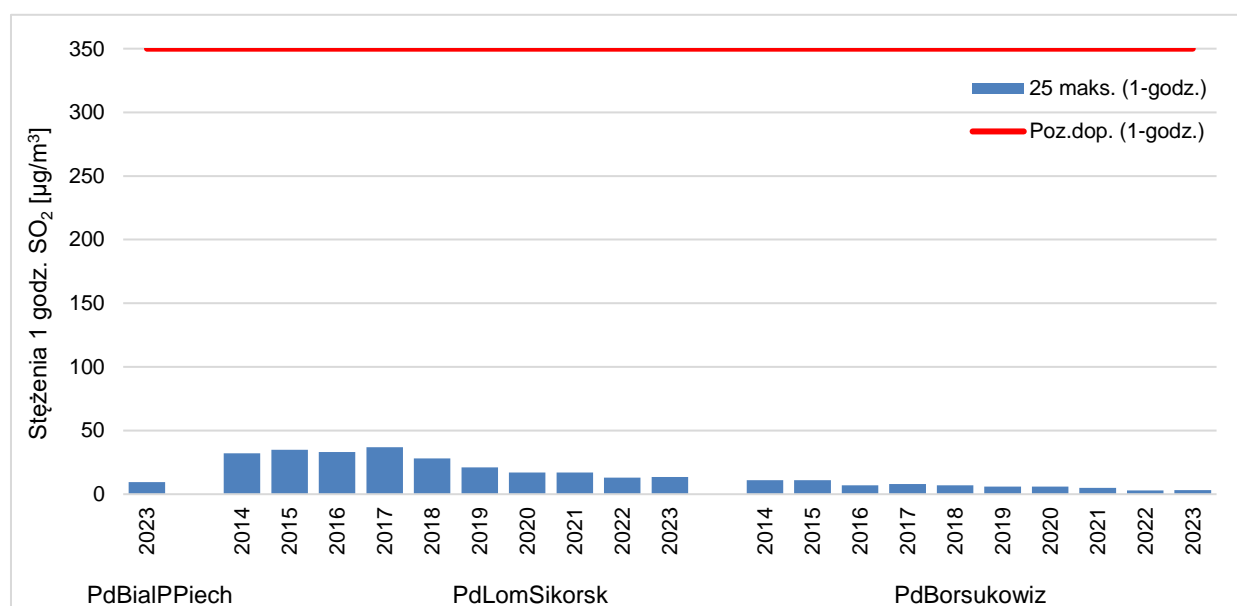


Rysunek 7.2. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim za 2023 rok dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania - 24 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

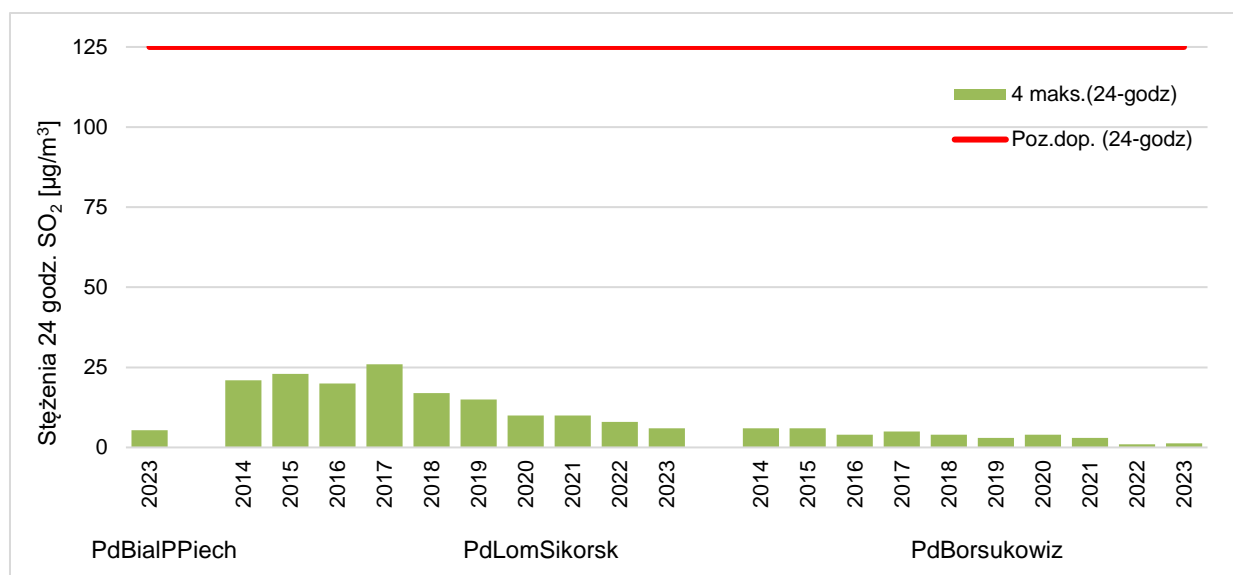
Tabela 7.2. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów SO₂ na potrzeby oceny za 2023 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	L>350 (S1)	25 maks. (S1) [µg/m ³]	L>125 (S24)	4 maks. (S24) [µg/m ³]
1	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBialPPiech	Białystok, ul. 42 Pułku Piechoty	aut.	91	0	10	0	5
2	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	Borsukowizna, Szkółka Leśna	aut.	94	0	3	0	1
3	PL2002	strefa podlaska	PdLomSikorsk	Łomża, ul. Sikorskiego	aut.	100	0	14	0	6

W tabeli 7.2 zestawiono wartości parametrów statystycznych odpowiadających kryteriom oceny. Kompletność serii pomiarowych na wszystkich stanowiskach spełniała wymagania określone dla pomiarów intensywnych. Stężenia dwutlenku siarki odnotowane w województwie podlaskim były niskie. W 2023 roku najwyższe stężenie 1-godzinne SO₂, wyrażone jako 25 maksimum ze stężeń 1-godzinnych, wyniosło 14 µg/m³ (4% normy), a 4 maksymalne stężenie 24-godzinne ze stężeń dobowych wyniosło - 6 µg/m³ (5% normy). Na obszarze obu stref województwa nie odnotowano żadnego dnia z przekroczeniem poziomów dopuszczalnych 1-godzinnych (dopuszczalna częstość przekraczania w roku kalendarzowym - 24) oraz 24-godzinnych (dopuszczalna częstość przekraczania w roku kalendarzowym - 3). Najwyższe stężenia dwutlenku siarki wystąpiły na stacji w Łomży, a najniższe w Borsukowiznie (stacja pozamiejska).

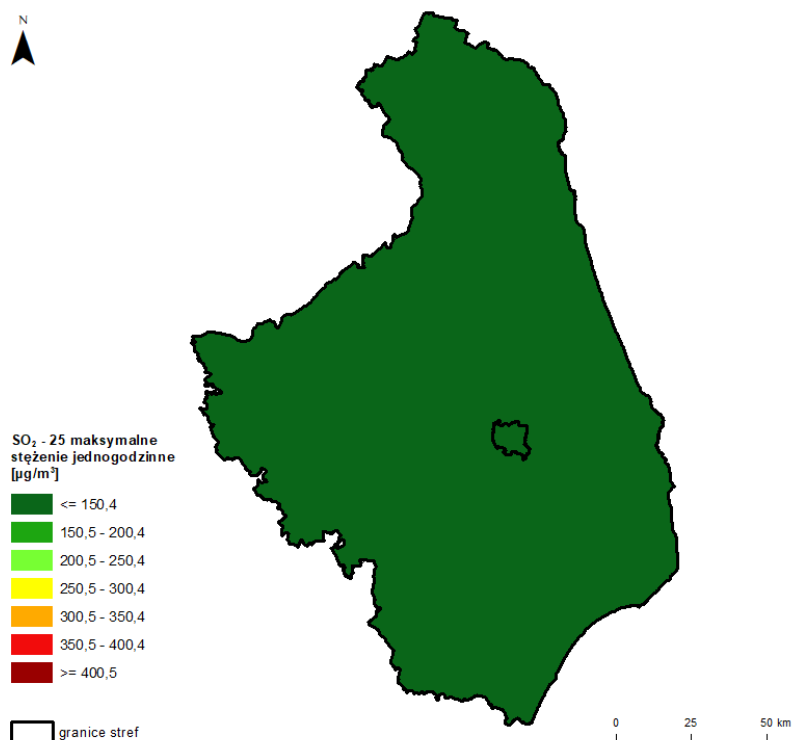


Rysunek 7.3. Przebieg 25 maksymalnej wartości godzinowej stężenia SO₂, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie podlaskim, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014-2023 [źródło: GIOŚ]

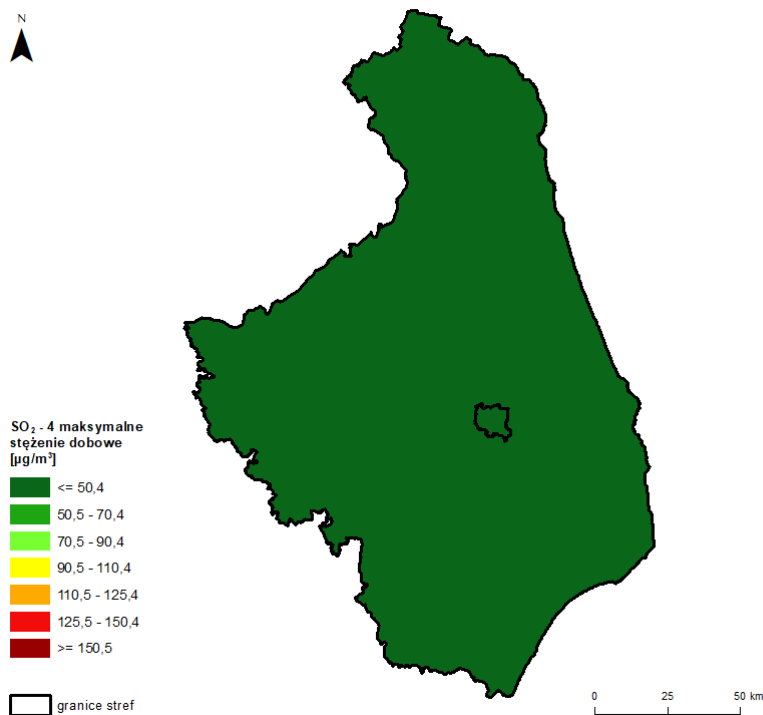


Rysunek 7.4. Przebieg 4 maksymalnej wartości dobowej stężenia SO_2 , na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie podlaskim, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014-2023 [źródło: GIOŚ]

Na rysunkach 7.3 i 7.4 przedstawiono wartości charakterystyk rocznych z wielolecia, odpowiadających kryteriom oceny na poszczególnych stanowiskach pomiarowych. Na rysunku 7.3 przedstawiono 25 maksymalną wartość 1-godzinną stężenia dwutlenku siarki na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w latach 2014-2023. W omawianym okresie stężenia 1-godzinne na wszystkich stanowiskach pomiarowych nie przekroczyły wartości $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$, przy dopuszczalnych 24 takich przypadkach w roku. Analiza 4 maksymalnego stężenia, ze stężeń dobowych dwutlenku siarki, przedstawiona na rysunku 7.4 wskazuje, że wszystkie analizowane stężenia nie przekraczały poziomu dopuszczalnego określonego dla doby, przy dopuszczalnych 4 takich przypadkach w roku. Wartości 25-go maksimum ze stężeń jednogodzinnych oraz 4 maksymalnego stężenia ze stężeń dobowych dwutlenku siarki, zanotowane na stanowiskach pomiarowych województwa są niskie i wykazują tendencję malejącą. Najwyższe wartości obu parametrów wystąpiły w 2017 r. w Łomży: 25 maksimum wyniosło - $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (16% normy), a 4 maksymalne stężenie wyniosło $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (21% normy). Najniższe stężenia dwutlenku siarki odnotowane zostały na stacji pozamiejskiej w Borsukowiznie. Analiza zmian stężeń w ostatnim 10-leciu wykazuje utrzymywanie się niskiego poziomu stężeń SO_2 i wyraźny ich spadek na wszystkich stacjach pomiarowych.



Rysunek 7.5. Rozkład przestrzenny 25 maksymalnej wartości stężenia 1-godzinnego SO₂ w województwie podlaskim w 2023 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



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

Wyniki pomiarów stężeń SO₂, uzupełnione wynikami szacowania opracowanymi w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza wykonanymi przez IOŚ-PIB wykazały, że w 2023 roku na całym terenie województwa podlaskiego stężenia 1-godzinowe (wyrażone jako 25 stężenie maksymalne z rocznej serii stężeń 1-godz.) nie przekroczyły 29 µg/m³ (8% normy). Stężenia 24-godzinowe (wyrażone jako 4 stężenie maksymalne z rocznej serii stężeń 24 godz.) nie przekroczyły 11 µg/m³ (9% normy).

Dla dwutlenku siarki w rozporządzeniu w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu określono poziom alarmowy i jest to jednogodzinna wartość stężenia tego zanieczyszczenia. Informacje o ryzyku przekroczenia tego poziomu na obszarze województwa podlaskiego, w przypadku jego wystąpienia, będą przekazywane do Wojewódzkiego Centrum Zarządzania Kryzysowego w Białymstoku oraz Zarządu Województwa Podlaskiego.

Poziom alarmowy dla dwutlenku siarki wynosi 500 µg/m³ i w 2023 roku w województwie podlaskim nie był przekroczony.

7.1.2. Dwutlenek azotu (NO₂)

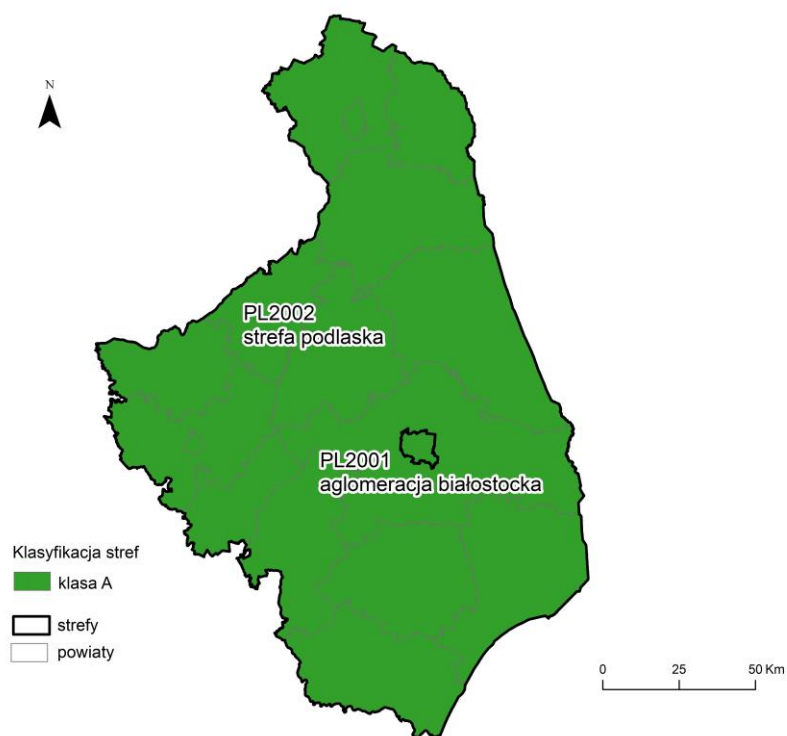
W rocznej ocenie jakości powietrza klasyfikacji stref dla NO₂ dokonuje się w odniesieniu do dwóch parametrów: poziomu dopuszczalnego 1-godzinnego i poziomu dopuszczalnego średniorocznego. Poziom dopuszczalny określony dla stężeń 1-godz. wynosi 200 µg/m³ (dozwolona liczba godzin w roku kalendarzowym wynosi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

Podstawą oceny były wyniki pomiarów z 7 stanowisk pomiarów automatycznych. Jako metodę wspomagającą przy klasyfikacji stref wykorzystano metodę obiektywnego szacowania, będącą wynikiem analizy danych uzyskanych przy wykorzystaniu modelowania jakości powietrza dla 2023 r. wykonanego przez IOŚ-PIB.

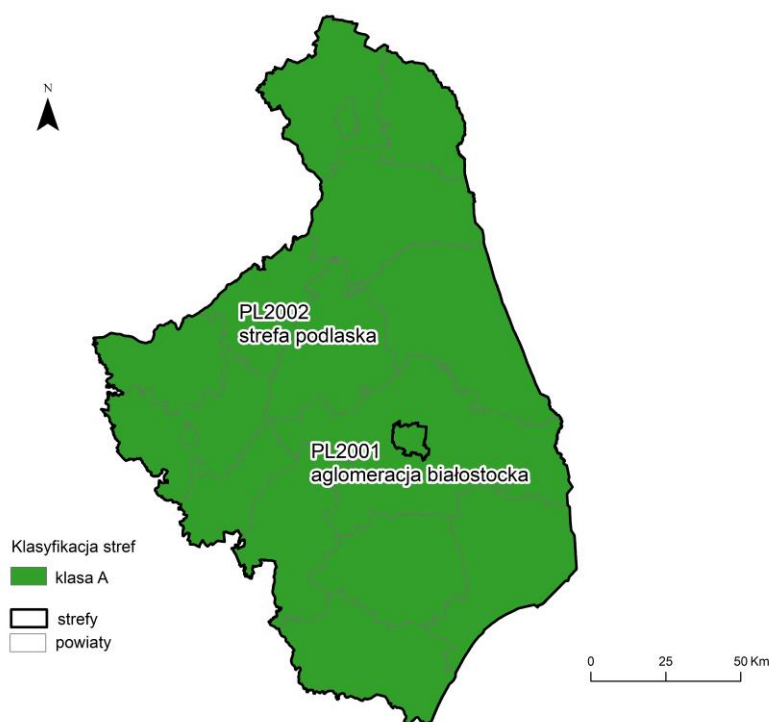
W 2023 r. na terenie stref województwa podlaskiego nie zanotowano przekroczeń poziomów dopuszczalnych obowiązujących dla dwutlenku azotu stężenia 1-godzinnego i stężenia średniorocznego. Obie strefy województwa: aglomeracja białostocka i strefa podlaska zostały zakwalifikowane do klasy A (tabela 7.3, rysunki 7.7 i 7.8).

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla NO ₂	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 1 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania - rok
1	PL2001	aglomeracja białostocka	A	A	A
2	PL2002	strefa podlaska	A	A	A



Rysunek 7.7. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim za 2023 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 podlaskim za 2023 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 za 2023 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]	L>200 (S1)	19 maks. (S1) [µg/m ³]
1	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBialWaszyn	Białystok, ul. Waszyngtona	aut.	86	10	0	58
2	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBialAlPils	Białystok, al. Piłsudskiego	aut.	100	23	0	89
3	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBialPPiech	Białystok, ul. 42 Pułku Piechoty	aut.	99	9	0	50
4	PL2002	strefa podlaska	PdAugustowUz	Augustów, Uzdrowisko	aut.	100	8	0	54
5	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	Borsukowizna, Szkółka Leśna	aut.	96	3	0	13
6	PL2002	strefa podlaska	PdGrajewoWPoMOB	Grajewo, ul. Wojska Polskiego	aut.	96	10	0	51
7	PL2002	strefa podlaska	PdLomSikorsk	Łomża, ul. Sikorskiego	aut.	100	11	0	54

Tabela 7.4 przedstawia informacje o kompletności pomiarów oraz parametry statystyczne dwutlenku azotu odpowiadające kryteriom oceny. W 2023 r. najwyższe stężenie średnioroczne NO₂ wystąpiło na stacji komunikacyjnej, zlokalizowanej w Białymstoku przy al. Piłsudskiego. Zanotowane tu stężenie średnioroczne wyniosło 23 µg/m³ (58% normy), a stężenie 1-godzinne (wyrażone jako 19 stężenie maksymalne z rocznej serii stężeń 1-godz.) wyniosło 89 µg/m³ (45% normy). Na pozostałych stanowiskach pomiarowych w aglomeracji białostockiej odnotowane stężenia roczne dwutlenku azotu były znacznie niższe.

Wartości stężeń NO₂, mierzone na stacjach tła miejskiego, zlokalizowanych w strefie podlaskiej, mieszczą się w zakresie 20-28% normy średniorocznej i 26-88% normy 1-godzinnej. Poziom stężeń zmierzony na stacji pozamiejskiej, zlokalizowanej w Borsukowiznie był najniższy i nie przekroczył 8% normy średniorocznej oraz 7% normy 1-godzinnej.

W 2023 r. wszystkie stacje zlokalizowane w województwie podlaskim nie wykazały wystąpienia ponadnormatywnych stężeń 1-godzinnych i stężeń średniorocznych dwutlenku azotu. Na wszystkich stanowiskach pomiarowych tła miejskiego zauważalny był spadek średniorocznych stężeń w porównaniu z rokiem 2022. Wyższe wartości zanotowano na stacji komunikacyjnej zlokalizowanej na obszarze intensywnego ruchu pojazdów.

Rysunki 7.9 i 7.10 przedstawiają wartości charakterystyk rocznych, odpowiadających kryteriom oceny na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w roku podlegającym ocenie, na tle wielolecia 2014-2023. Rysunki uwzględniają tylko te stanowiska, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie. Na wykresach oznaczono poziomy dopuszczalne dla danego kryterium oceny.

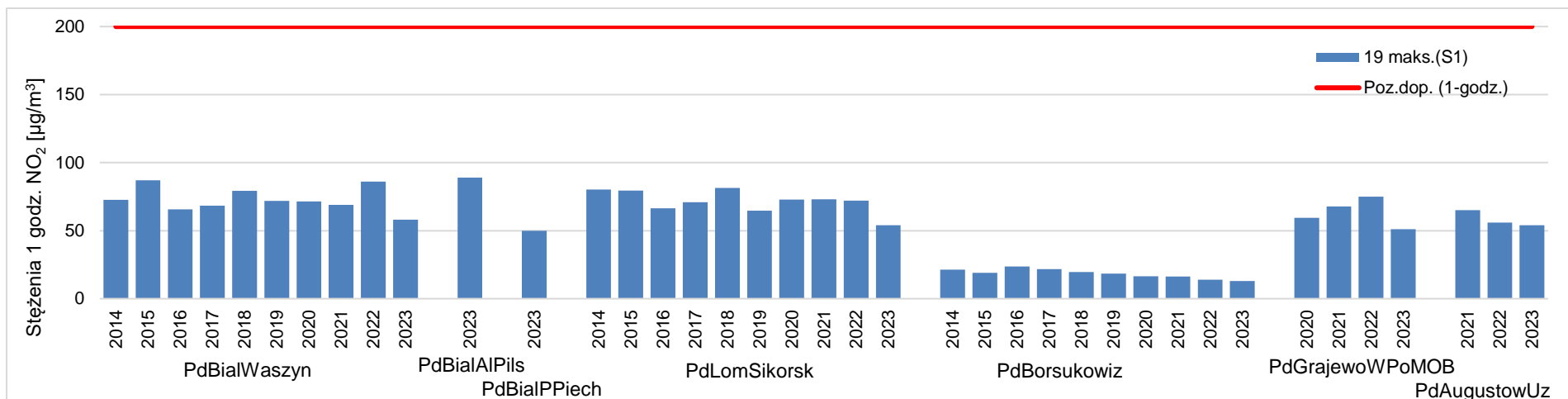
Wielkości 19 maksymalnej wartości 1-godzinnej stężenia dwutlenku azotu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w analizowanym okresie dziesięciu lat zawierają się w zakresie od 13 µg/m³ w Borsukowiznie do 89 µg/m³ w Białymstoku (rysunek 7.9). Na obszarze aglomeracji białostockiej najwyższe stężenia tego parametru wystąpiły w 2015 i 2022 r. na stacji tła miejskiego przy ul. Waszyngtona oraz w 2023 r. na stacji komunikacyjnej. W strefie podlaskiej najwyższe wartości notowane były na stacji w Łomży. Najwyższe stężenie zanotowano w 2018 r. - 81 µg/m³, co stanowiło

41% stężenia dopuszczalnego. Najniższe wielkości 19 maksymalnej wartości 1-godzinnej wystąpiły na pozamiejskiej stacji pomiarowej w Borsukowiznie.

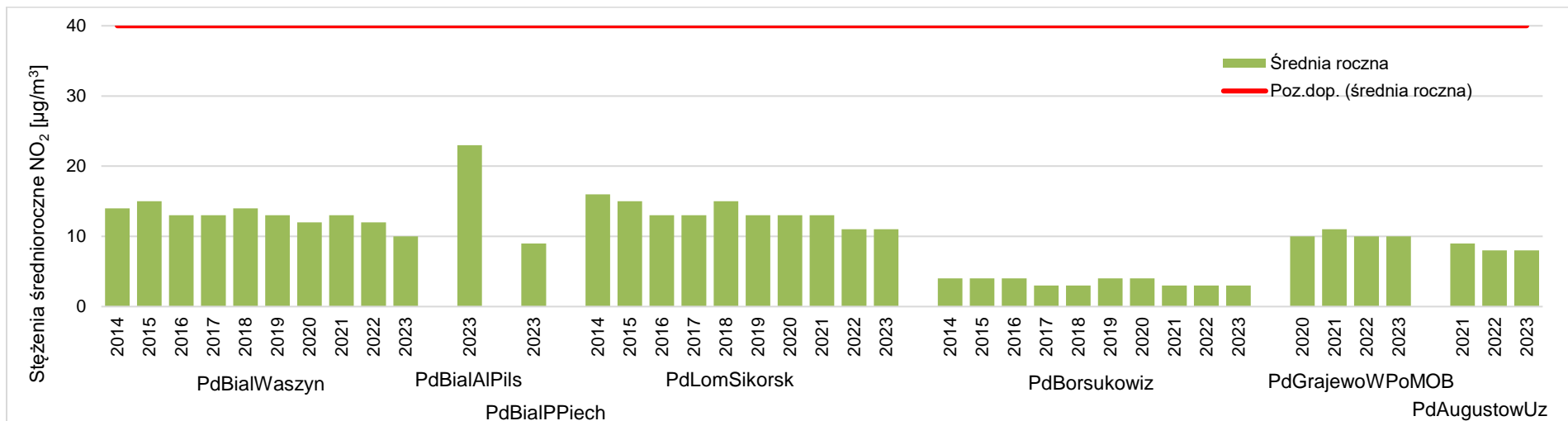
Najwyższe stężenia uśrednione dla okresu roku w latach 2014-2023 odnotowano na stacjach w Łomży i Białymstoku (rysunek 7.10). Stężenia średnioroczne, zanotowane na stacjach zlokalizowanych w miastach, mieściły się w zakresie od 8 do 23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, natomiast na stacji pozamiejskiej, oddalonej od miast i bezpośredniego wpływu punktowych i liniowych źródeł emisji, w zakresie od 3 do 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Wartości stężeń na poszczególnych stanowiskach pomiarowych, w analizowanym okresie czasu, charakteryzowały się dużą zmiennością, bez wyraźnej tendencji.

Na stacjach tła miejskiego stężenia dwutlenku azotu utrzymywały się na podobnym poziomie, a wyraźnie niższe występowały na stacji pozamiejskiej w Borsukowiznie.

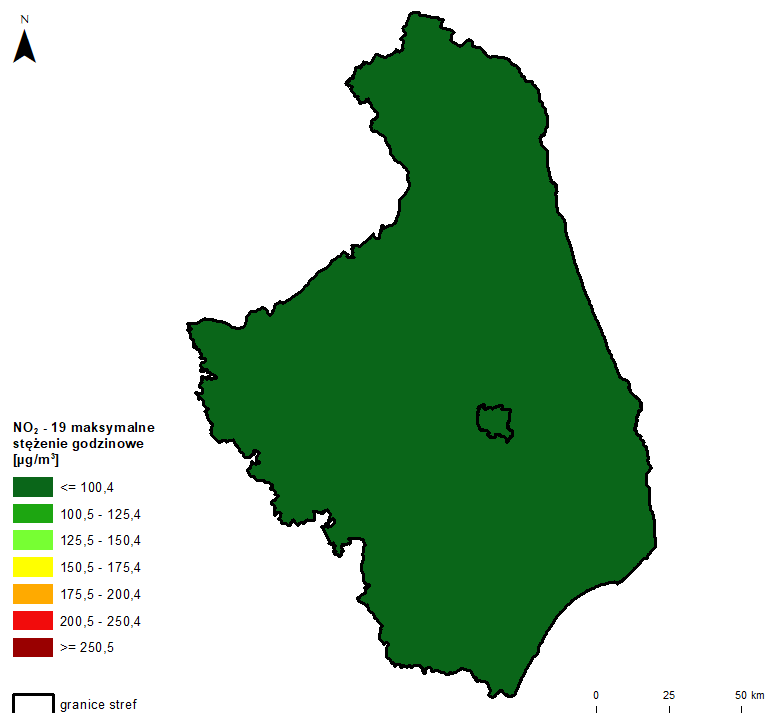
Rozkład przestrzenny 19 maksymalnej wartości stężenia 1-godzinnego NO_2 (rysunek 7.11) wskazuje, że na obszarze województwa podlaskiego wartości tego parametru były niższe od 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Na terenie aglomeracji białostockiej stężenia tego parametru mieściły się w zakresie od 33 do 89 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekraczały 45% normy. Na obszarze strefy podlaskiej zakres stężeń zawierał się w przedziale od 13 do 84 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekraczał 42% normy. Rozkład przestrzenny stężenia średniorocznego dwutlenku azotu przedstawiony na rysunku 7.12 wskazuje, że na terenie aglomeracji białostockiej stężenia tego parametru mieściły się w zakresie od 6 do 23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Najwyższe, stanowiące około 58% normy, wystąpiło w pobliżu stacji komunikacyjnej przy ul. Piłsudskiego. Na obszarze strefy podlaskiej zakres stężeń zawierał się w przedziale od 3 do 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekraczał 33% normy.



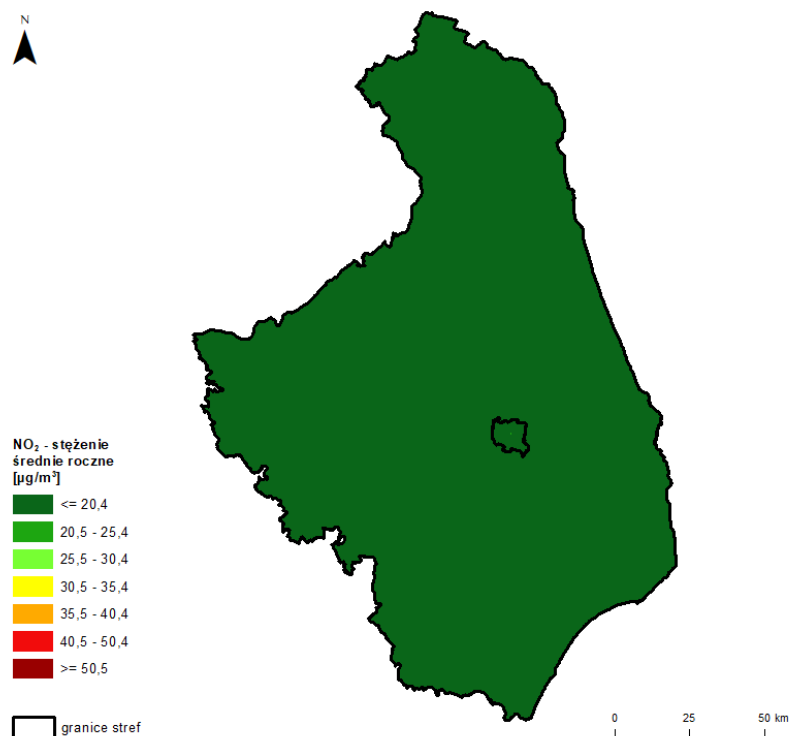
Rysunek 7.9. Przebieg 19 maksymalnej wartości 1-godzinowej stężenia NO₂, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie podlaskim, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014 - 2023 [źródło: GIOŚ]



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



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



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

Dla dwutlenku azotu w rozporządzeniu w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu określono poziom alarmowy i jest to jednogodzinna wartość stężenia tego zanieczyszczenia. Informacje o ryzyku przekroczenia tego poziomu na obszarze województwa podlaskiego, w przypadku jego wystąpienia, będą przekazywane do Wojewódzkiego Centrum Zarządzania Kryzysowego w Białymstoku. oraz Zarządu Województwa Podlaskiego.

Poziom alarmowy dla dwutlenku azotu wynosi $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i w 2023 roku w województwie podlaskim nie był przekroczony.

7.1.3. Tlenek węgla (CO)

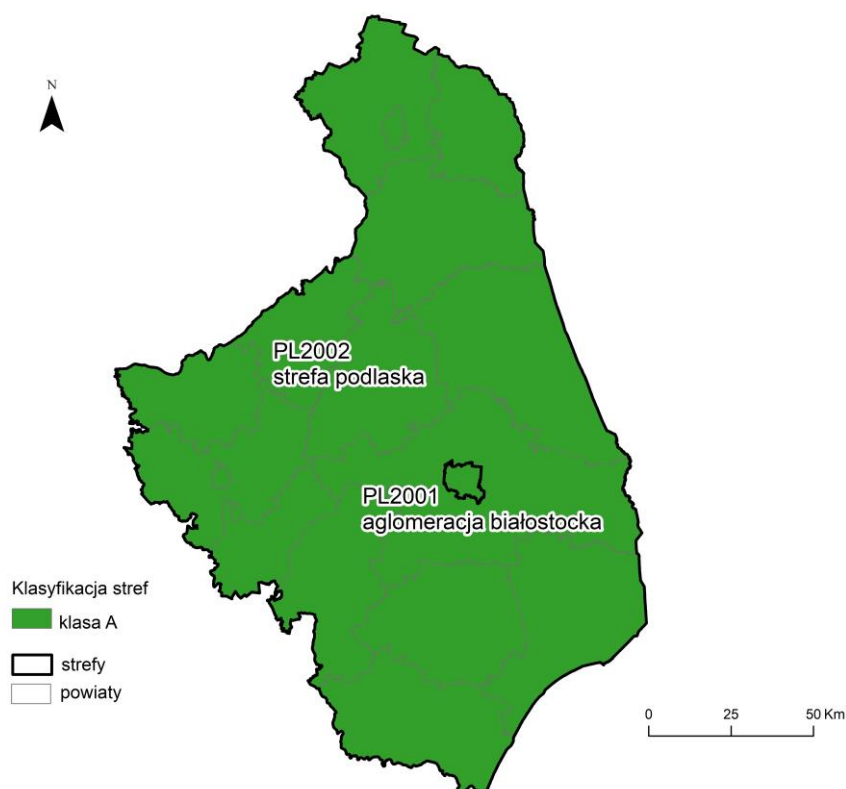
W rocznej ocenie jakości powietrza klasyfikacji stref dla tlenku węgla dokonuje się w odniesieniu do jednego parametru: obowiązującego poziomu dopuszczalnego wynoszącego $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ (maksimum ze stężeń średnich 8-godzinnych krocących, obliczanych ze stężeń 1-godzinnych w ciągu roku kalendarzowego).

Podstawą oceny były wyniki pomiarów z 2 stanowisk pomiarów automatycznych. Jedno stanowisko zlokalizowane było w aglomeracji białostockiej na stacji komunikacyjnej, a drugie w Augustowie, na terenie uzdrowiska. Po weryfikacji serii pomiarowych, wykorzystano wyniki z obu stanowisk pomiarowych.

W 2023 r. na terenie stref województwa podlaskiego nie zanotowano przekroczenia poziomu dopuszczalnego przez maksymalną średnią 8-godzinną krocącą tlenku węgla. W ciągu roku kalendarzowego nie odnotowano żadnego dnia z przekroczeniem poziomu dopuszczalnego określonego dla tego zanieczyszczenia. Obie strefy województwa: aglomeracja białostocka i strefa podlaska zostały zakwalifikowane do klasy A (tabela 7.5, rysunek 7.13).

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla CO
1	PL2001	aglomeracja białostocka	A
2	PL2002	strefa podlaska	A

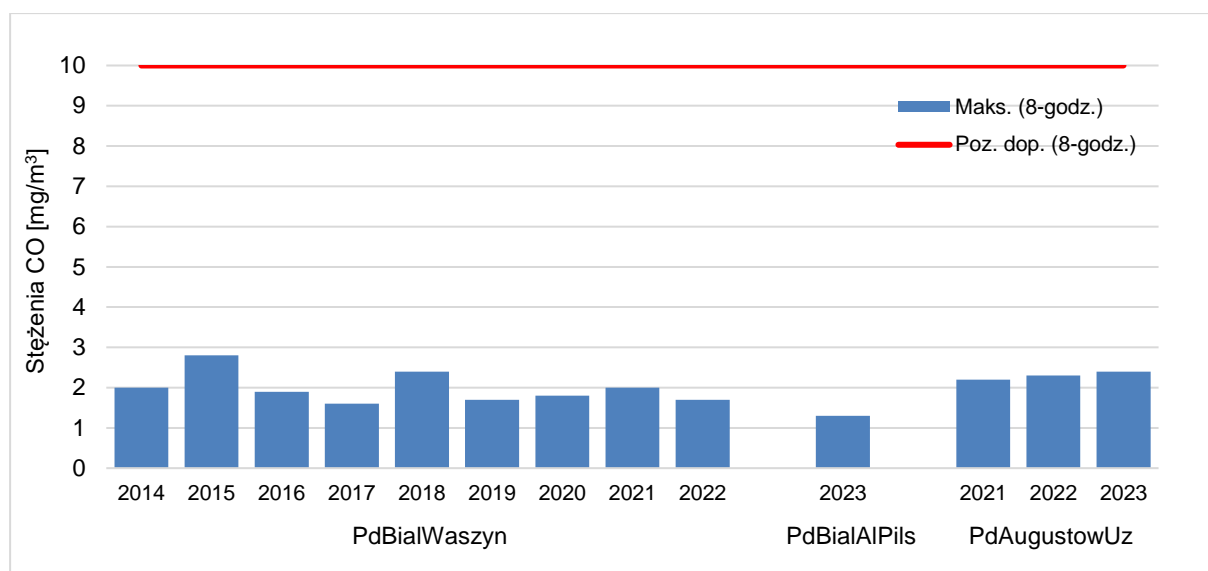


Rysunek 7.13. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim za 2023 rok dla tlenku węgla dla czasu uśredniania –8 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.6. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów CO na potrzeby oceny za 2023 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	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBiałAlPils	Białystok, al. Piłsudskiego	aut.	94	1
2	PL2002	strefa podlaska	PdAugustowUz	Augustów, Uzdrowisko	aut.	100	2

Podobnie jak w przypadku innych substancji, których znaczącym źródłem emisji jest spalanie paliw do celów grzewczych, w przypadku tlenku węgla, w sezonie grzewczym występuje wyższy poziom tego zanieczyszczenia (w strefie podlaskiej o około 50%, a w aglomeracji białostockiej o 12%).



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

W celu przedstawienia zmian maksymalnych wartości 8-godzinnych stężenia CO w województwie podlaskim w ostatnim 10-leciu (rysunek 7.14), dla aglomeracji białostockiej zestawiono 2 stanowiska pomiarowe tlenku węgla: z poprzedniej lokalizacji (ul. Waszyngtona, stanowisko funkcjonujące w latach 2014-2022) i nowej lokalizacji (Aleja Piłsudskiego - stacja komunikacyjna funkcjonująca od 2023 r.), a także stanowisko w strefie podlaskiej w Augustowie. Na obszarze aglomeracji, najwyższe stężenie zarejestrowano w 2015 r., na stanowisku zlokalizowanym w Białymstoku, przy ul. Waszyngtona (30% normy), a najniższe na stacji komunikacyjnej w 2023 r. (13% normy). Na stacji w Augustowie maksymalne stężenia 8-godzinne tlenku węgla, w analizowanym okresie, utrzymywały się na podobnym poziomie i stanowiły ok. 20% normy.

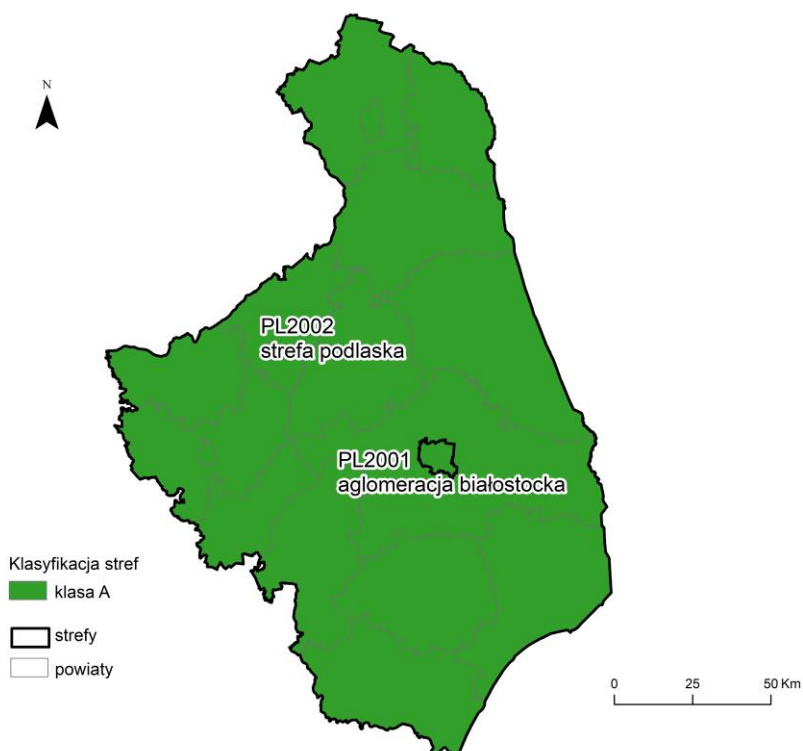
7.1.4. Benzen (C_6H_6)

Wartością kryterialną w ocenie zanieczyszczenia powietrza benzenem jest średnioroczny poziom dopuszczalny wynoszący $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. W 2023 r. w aglomeracji białostockiej pomiary benzenu wykonywano na dwóch stanowiskach: stacji komunikacyjnej przy Alei Piłsudskiego oraz na stacji tła miejskiego przy ulicy Waszyngtona. Do oceny wykorzystano wyniki pomiarów automatycznych benzenu ze stacji komunikacyjnej (tabela 7.8). Kompletność tej serii pomiarowej spełniła wymagania dla pomiarów intensywnych. Wyniki ze stacji pomiarowej zlokalizowanej przy ul. Waszyngtona, ze względu na uzyskaną niższą kompletność (68%) nie zostały wykorzystane w ocenie rocznej. Zaplanowane na 2023 r. pomiary benzenu w strefie podlaskiej na stanowisku w Grajewie, nie zostały przeprowadzone z powodu awarii urządzenia pomiarowego. W strefie tej, w celu przeprowadzenia klasyfikacji, wykorzystano metodę szacowania w oparciu o wyniki pomiarów wykonane w latach 2020- 2022 na stacji w Grajewie oraz w 2023 roku na stacji komunikacyjnej w aglomeracji białostockiej. Metoda szacowania opisana została w rozdziale 4.3.

W 2023 r. wykorzystując zastosowane metody oceny stwierdzono, że na terenie aglomeracji białostockiej i strefy podlaskiej nie zanotowano przekroczeń obowiązującego dla benzenu poziomu dopuszczalnego. Obie strefy zostały zakwalifikowane do klasy A.

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla C ₆ H ₆
1	PL2001	aglomeracja białostocka	A
2	PL2002	strefa podlaska	A

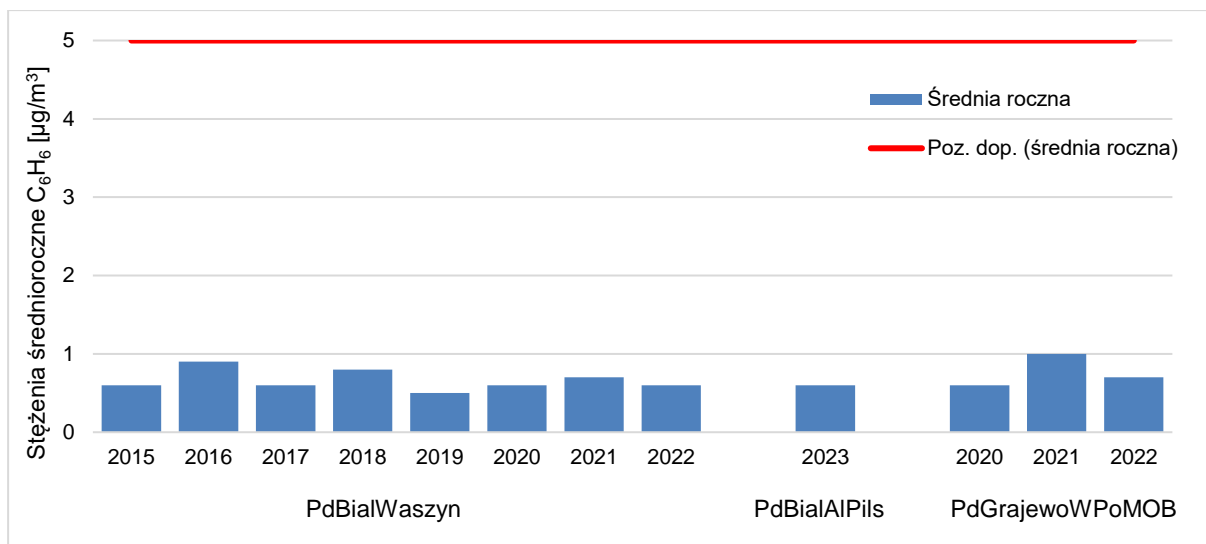


Rysunek 7.15. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim za 2023 rok dla benzenu dla czasu uśrednienia - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]
1	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBiałAlPils	Białystok, al. Piłsudskiego	aut.	98	1

Stężenie średnioroczne benzenu uzyskane w 2023 roku w aglomeracji białostockiej na stacji komunikacyjnej było niskie, wyniosło 0,6 µg/m³ i stanowiło 12% normy. W celu przedstawienia trendu zmian stężeń benzenu w województwie podlaskim w ostatnim 10-leciu (rysunek 7.16), dla aglomeracji białostockiej zestawiono 2 stanowiska pomiarowe benzenu: ul. Waszyngtona (stanowisko funkcjonujące w latach 2014-2022) i Alei Piłsudskiego - stacja komunikacyjna funkcjonująca od 2023 r. oraz dla strefy podlaskiej, stanowisko zlokalizowane w Grajewie (pomiar z lat 2020-2022). Seria pomiarowa z 2023 r., ze stanowiska przy ul. Waszyngtona, ze względu na niską kompletność została odrzucona. W Grajewie pomiary benzenu za 2023 rok nie zostały wykonane z powodu awarii urządzenia pomiarowego.



Rysunek 7.16. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń C₆H₆, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie podlaskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014 - 2023 [źródło: GIOŚ]

Analiza wyników pomiarów benzenu, uzyskanych w latach 2014-2023 na terenie województwa podlaskiego, wykazała brak przekroczeń poziomu dopuszczalnego tego zanieczyszczenia. Nie stwierdzono również istotnych zmian w poziomach stężeń średniorocznych benzenu. Najwyższe stężenie średnioroczne w aglomeracji białostockiej wystąpiło w 2016 r. i wyniosło 0,9 µg/m³ (18% normy), a w strefie podlaskiej w 2021 r. i wyniosło 1 µg/m³ (20% normy). Stężenia benzenu są na niskim poziomie, norma średnioroczna wynosząca 5 µg/m³ nie jest przekroczona..

7.1.5. Ozon (O₃)

W ocenie zanieczyszczenia powietrza ozonem, stosowane są dwie wartości kryterialne: poziom docelowy oraz poziom celu długoterminowego, ustanowione w celu ochrony zdrowia ludzi. Poziom docelowy określony dla ozonu, to wartość 120 µg/m³ maksymalnego, dobowego stężenia 8-godzinnego krocącego, która nie może być przekroczona więcej niż 25 dni w roku, przy uśrednieniu z okresu 3 lat. Przekroczenie poziomu celu długoterminowego oznacza wystąpienie wartości powyżej 120 µg/m³ maksymalnego dobowego stężenia 8-godzinnego krocącego w roku kalendarzowym podlegającym ocenie.

W ocenie za 2023 r. podstawę klasyfikacji stref stanowiły wyniki pomiarów automatycznych z 3 stanowisk pomiarowych zlokalizowanych na terenach: miejskim (1 stanowisko na terenie uzdrowiska w Augustowie), podmiejskim (1 stanowisko w granicach administracyjnych aglomeracji białostockiej) i pozamiejskim (1 stanowisko w Borsukowiźnie). W 2023 roku stanowisko do monitorowania stężenia ozonu na obszarze aglomeracji zostało przeniesione ze stacji przy ul. Warszawskiej na stację podmiejską, zlokalizowaną przy ul. 42 Pułku Piechoty 117. Wyniki pomiarów na stanowisku w Borsukowiźnie spełniały wymagania określone dla pomiarów intensywnych. Wyniki pomiarów z pozostałych stanowisk, ze względu na niską kompletność, wykorzystano w ocenie jako pomiary wskaźnikowe.

W aglomeracji białostockiej, ze względu na brak kompletności serii pomiarowej ozonu na stanowisku podmiejskim zlokalizowanym w Białymstoku przy ul. 42 Pułku Piechoty (brak

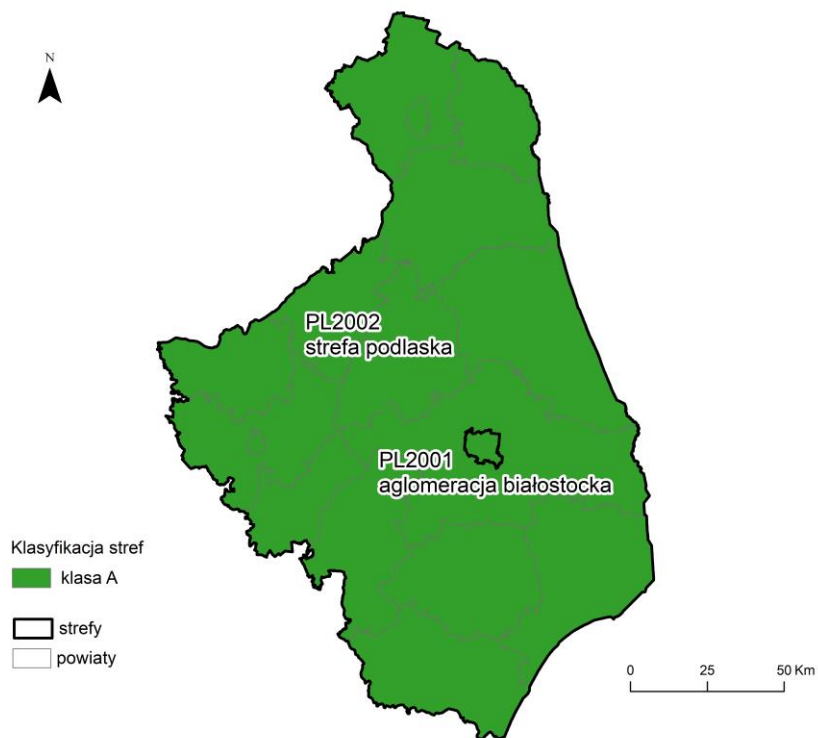
wymaganej kompletności dla miesięcy letnich), ocenę pod kątem dotrzymania poziomu docelowego wykonano na podstawie obiektywnego szacowania, opartego na wynikach pomiarów z ww. stacji oraz pomiarów przeprowadzonych w 2022 r. na stacji zlokalizowanej w Białymstoku przy ul. Warszawskiej. Do przeprowadzenia oceny dotrzymania poziomu celu długoterminowego na obszarze aglomeracji białostockiej, wykorzystano serię pomiarową ze stacji podmiejskiej, położonej przy ul. 42 Pułku Piechoty z 2023 r., ponieważ pomimo braku wymaganej kompletności dla miesięcy letnich wystąpiło przekroczenie ocenianego kryterium.

Dotrzymanie poziomu docelowego dla ozonu, w odniesieniu do kryterium ochrony zdrowia ludzi, sprawdza się w okresach 3-letnich, a w przypadku braku danych pomiarowych z 3 lat analizuje się dane z co najmniej 1 roku. W celu przeprowadzenia oceny dotrzymania poziomu docelowego na obszarze aglomeracji białostockiej, wykorzystano rezultaty szacowania jakości powietrza dla 2023 r. oparte na wynikach pomiarów z 2022 r. oraz wynikach pomiarów wskaźnikowych z 2023 r. Przeanalizowane dane wykazały brak przekroczenia tego poziomu na terenie aglomeracji. W strefie podlaskiej, na podstawie 3-letnich serii pomiarowych (2021-2023) ze stanowisk zlokalizowanych w Augustowie oraz w Borsukowiznie stwierdzono, że na żadnym z tych stanowisk nie wystąpiło przekroczenie poziomu docelowego ozonu. Na wszystkich stanowiskach w województwie zanotowano średnią liczbę dni z przekroczeniem poziomu docelowego mniejszą niż 25. W odniesieniu do poziomu docelowego, aglomerację białostocką oraz strefę podlaską zakwalifikowano do klasy A (tabela 7.9, rysunek 7.17).

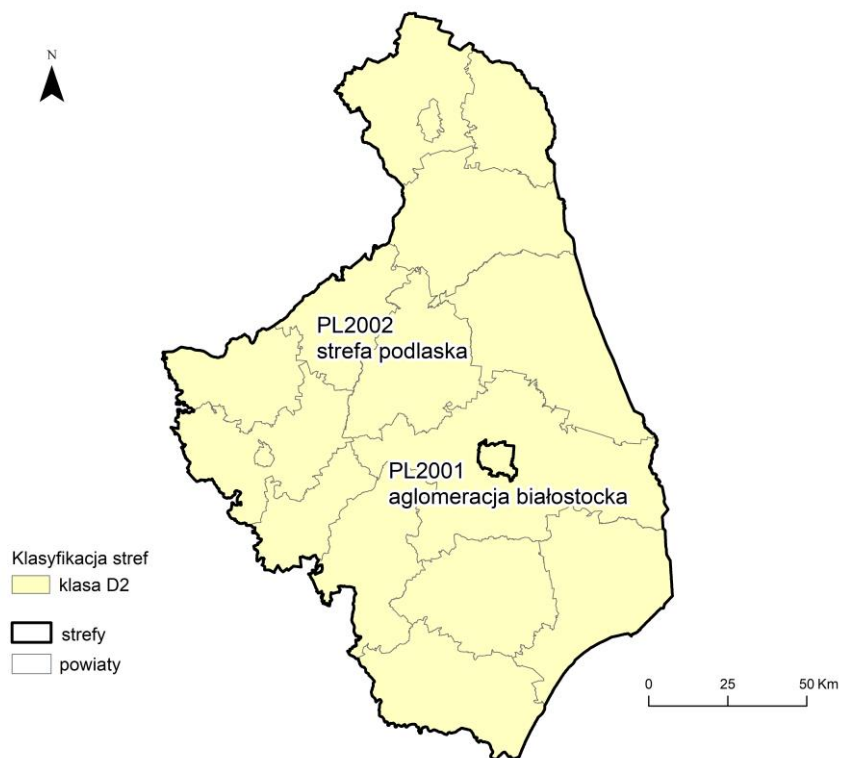
W odniesieniu do poziomu celu długoterminowego, którego dotrzymanie nie dopuszcza wystąpienia żadnych dni z maksymalnymi, dobowymi 8-godzinnymi stężeniami ozonu powyżej $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, w 2023 r. przekroczenia stwierdzono na stacji pomiarowej w aglomeracji białostockiej (5 dni) oraz na stacjach w strefie podlaskiej: w Augustowie (4 dni) i Borsukowiznie (3 dni). Ocenę wspomagały wyniki szacowania będące rezultatem analizy danych uzyskanych przy wykorzystaniu modelowania jakości powietrza dla 2023 r. Wyniki pomiarów oraz szacowanie wskazują, że znaczny obszar województwa nie spełnia wymagań określonych dla tego parametru oceny. W odniesieniu do poziomu celu długoterminowego określonego dla ozonu, obie strefy województwa podlaskiego zostały zakwalifikowane do klasy D2 (tabela 7.9, rysunek 7.18).

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla O_3 wg poziomu docelowego	Klasa strefy dla O_3 wg poziomu celu długoterminowego
1	PL2001	aglomeracja białostocka	A	D2
2	PL2002	strefa podlaska	A	D2



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



Rysunek 7.18. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim za 2023 rok dla O_3 , w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	L>120 (S8max_d)	L>120 (S8max_d) 3L
1	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBialPPiech	Białystok, ul. 42 Pułku Piechoty	aut.	88	5	-
2	PL2002	strefa podlaska	PdAugustowUz	Augustów, Uzdrowisko	aut.	81	4	1
3	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	Borsukowizna, Szkołka Leśna	aut.	97	3	2

W 2023 roku przekroczenie poziomu celu długoterminowego określonego dla ozonu (maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne średnie kroczące powyżej 120 µg/m³) wystąpiło na wszystkich stacjach pomiarowych w województwie (tabela 7.10). Jako przyczyny przekraczania poziomu celu długoterminowego stężenia ozonu, wskazano lokalną emisję prekursorów oraz występowanie w okresie wiosenno-letnim warunków meteorologicznych sprzyjających formowaniu się ozonu w powietrzu (wysoka temperatura i duże nasłonecznienie) a także napływ tego zanieczyszczenia i jego prekursorów spoza granic województwa.

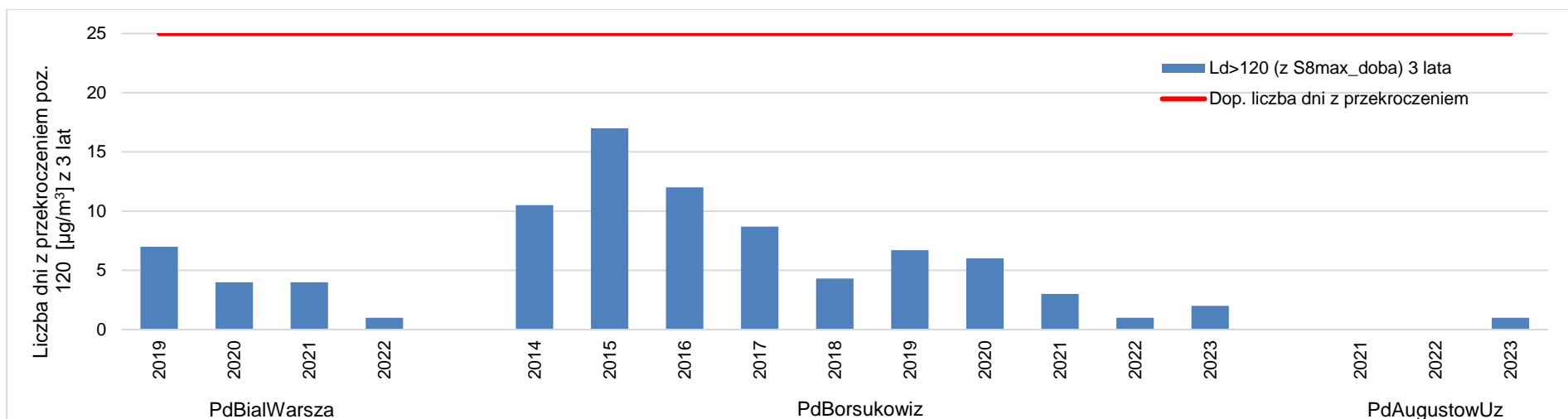
W 2023 roku poziom docelowy - drugie kryterium oceny zanieczyszczenia powietrza ozonem - nie został przekroczony na żadnym stanowisku pomiarowym. Do oceny wykorzystano dane pomiarowe ze stacji w Białymstoku, w Borsukowiznie (pomiar intensywny), Augustowie (pomiar wskaźnikowy) oraz szacowanie będącą wynikiem analizy danych uzyskanych przy wykorzystaniu modelowania jakości powietrza dla 2023 r. wykonanego przez IOŚ-PIB dla obu ocenianych stref. Wszystkie stacje wykazały średnią liczbę dni z przekroczeniem poziomu docelowego, mniejszą niż 25 dni (tabela 7.10).

Na rysunku 7.19 przedstawiono wartości charakterystyk rocznych odpowiadających kryterium oceny: poziom docelowy, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych na tle wielolecia 2014-2023, uwzględniając pomiary wykonywane w aglomeracji białostockiej na stacji przy ul. Warszawskiej w latach 2019-2022 (pomiary wykonane na stacji 42 Pułku Piechoty 117 w 2023 r. nie zostały wykorzystane do oceny poziomu docelowego z powodu braku kompletności serii pomiarowej - brak wymaganej kompletności dla miesięcy letnich) oraz w strefie podlaskiej: pomiary wykonywane w Augustowie i Borsukowiznie. Na wykresie oznaczono wartość dopuszczalną przyjętą dla omawianego kryterium. Liczba dni dla poziomu docelowego - uśredniona dla trzech lat, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie podlaskim w latach 2014-2023, mieści się w przedziale od 1 do 17. Najwyższe wartości parametr ten osiągał w 2015 roku na stacji pomiarowej w Borsukowiznie - odnotowano tu 17 dni z przekroczeniem wartości 120 µg/m³. Według danych meteorologicznych rok ten w Polsce charakteryzował się wyjątkowo wczesną wiosną, wielką suszą i najdłuższą w historii falą upałów trwających do później jesieni. Takie warunki atmosferyczne sprzyjały formowaniu się ozonu w powietrzu. W Borsukowiznie, od 2015 roku, średnia trzyletnia stopniowo malała. W 2022 roku zanotowano najniższą liczbę dni z przekroczeniem poziomu docelowego obliczoną z 3 lat. Na stacji pomiarowej w Augustowie, w latach 2021-2022, takie dni nie wystąpiły.

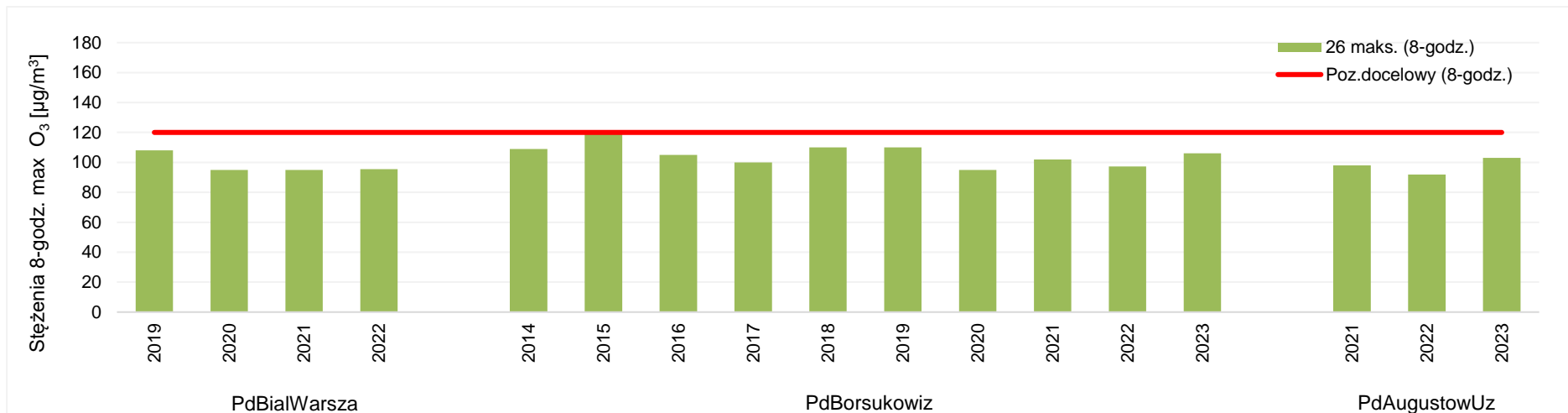
Rysunek 7.20 przedstawia zmienność parametru statystycznego 26-tej maksymalnej dobowej wartości 8-godzinnego kroczącego stężenia ozonu na tle poziomu docelowego w wieloleciu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych. Wartość maksymalna 26 średniego ośmiogodzinnego

stężenia ozonu w ostatnim dziesięcioleciu kształtowała się na podobnym poziomie bez wyraźnego trendu i wynosiła od 92 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ do 119 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

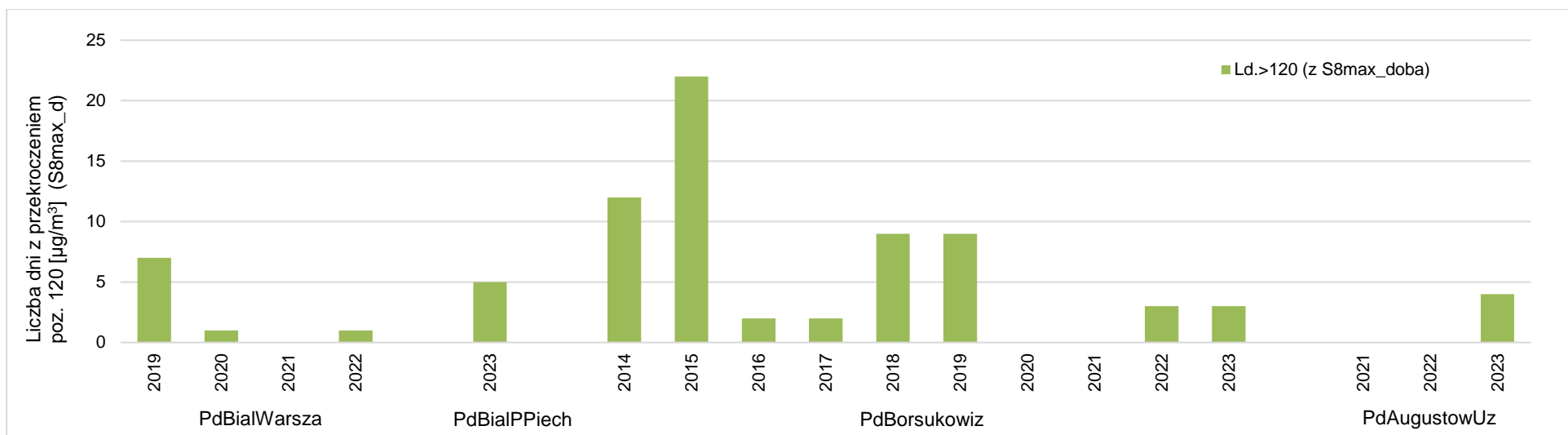
Rysunek 7.21 przedstawia liczbę dni, w których poziom 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ został przekroczony przez maksymalne, dobowe stężenie 8-godzinne kroczące ozonu, na tle wielolecia 2014-2023 (kryterium: poziom celu długoterminowego). Dla obszaru aglomeracji białostockiej uwzględniono pomiary wykonywane na stacji przy ul. Warszawskiej w latach 2019-2022 oraz pomiary ze stacji podmiejskiej, położonej przy ul. 42 Pułku Piechoty z 2023 roku, ponieważ pomimo braku wymaganej liczby kompletnych miesięcy letnich, wystąpiło przekroczenie poziomu celu długoterminowego na tej stacji (5 dni z przekroczeniem). W omawianym przedziale lat, najwięcej dni z przekroczeniem wartości 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ zanotowano w 2019 roku (7 dni), natomiast w 2021 r. nie wystąpiły one w ogóle. W strefie podlaskiej, najwięcej dni z przekroczeniem poziomu celu długoterminowego zanotowano w 2015 roku na stacji pozamiejskiej w Borsukowiźnie (22 dni). W latach 2020-2021 dni z przekroczeniem tego poziomu nie wystąpiły wcale. Na stacji w Augustowie, zlokalizowanej na terenie uzdrowiska, w latach 2021-2022 nie zanotowano przekroczenia poziomu celu długoterminowego ozonu (zero dni z przekroczeniem), natomiast w 2023 r. zanotowano 4 dni przekraczające to kryterium oceny.



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



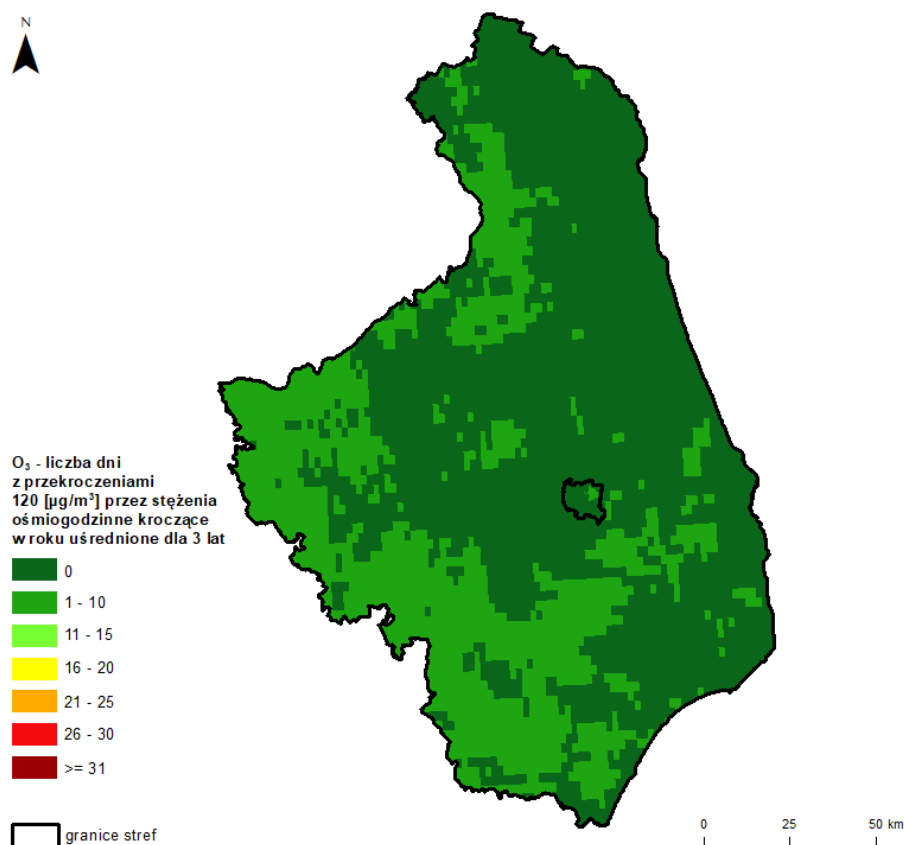
Rysunek 7.20. Przebieg 26-tych maksymalnych rocznych wartości dobowych maksimumów ze stężeń średnich 8-godzinnych O₃, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie podlaskim, na tle poziomu docelowego w latach 2014 - 2023 [źródło: GIOŚ]



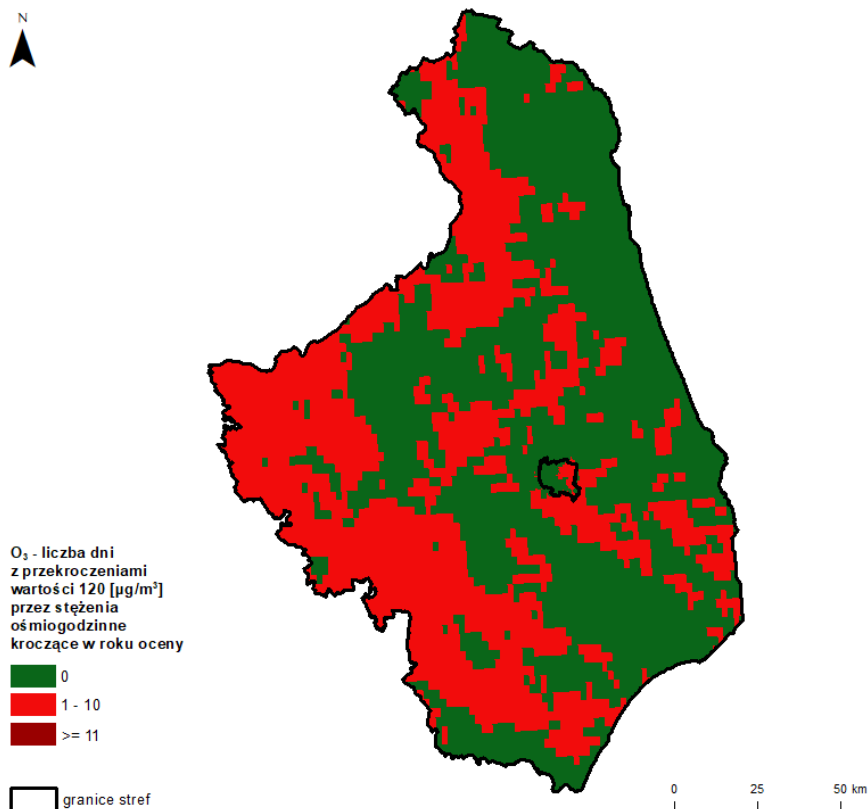
Rysunek 7.21. Przebieg liczby dni z przekroczeniami poziomu celu długoterminowego przez maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne O₃, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie podlaskim, w latach 2014 - 2023 [źródło: GIOŚ]

Na rysunku 7.22 przedstawiono rozkład przestrzenny liczby dni, w których najwyższa 8-godzinna średnia krocząca O_3 jest wyższa niż $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (uśredniona dla okresu 3 lat) opracowany w oparciu o wyniki szacowania będącego wynikiem analizy danych uzyskanych przy wykorzystaniu modelowania jakości powietrza dla 2023 roku wykonanego przez IOŚ-PIB. Na obszarze województwa podlaskiego liczba ta mieściła się w przedziale od 0 do 4. W północnej, wschodniej i centralnej części województwa, dni z ww. przekroczeniem nie wystąpiły.

Na rysunku 7.23 przedstawiono rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem poziomu celu długoterminowego ozonu na obszarze województwa podlaskiego w 2023 roku. Na obszarze województwa liczba ta mieściła się w przedziale od 0 do 8 przypadków. Obszar przekroczenia wystąpił głównie w zachodniej i południowej części województwa, wzdłuż granic z województwami: warmińsko-mazurskim i mazowieckim oraz lokalnie na niewielkich obszarach w centralnej jego części. Największa liczba dni z przekroczeniem poziomu celu długoterminowego ozonu wystąpiła na południu województwa w powiecie siemiatyckim. Na wschodzie i północy, na granicy z Litwą i Białorusią oraz na znacznych obszarach w centralnej części województwa przekroczenie tego kryterium nie wystąpiło.



Rysunek 7.22. Rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem poziomu docelowego O_3 na obszarze województwa podlaskiego - średnia z 3 lat, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

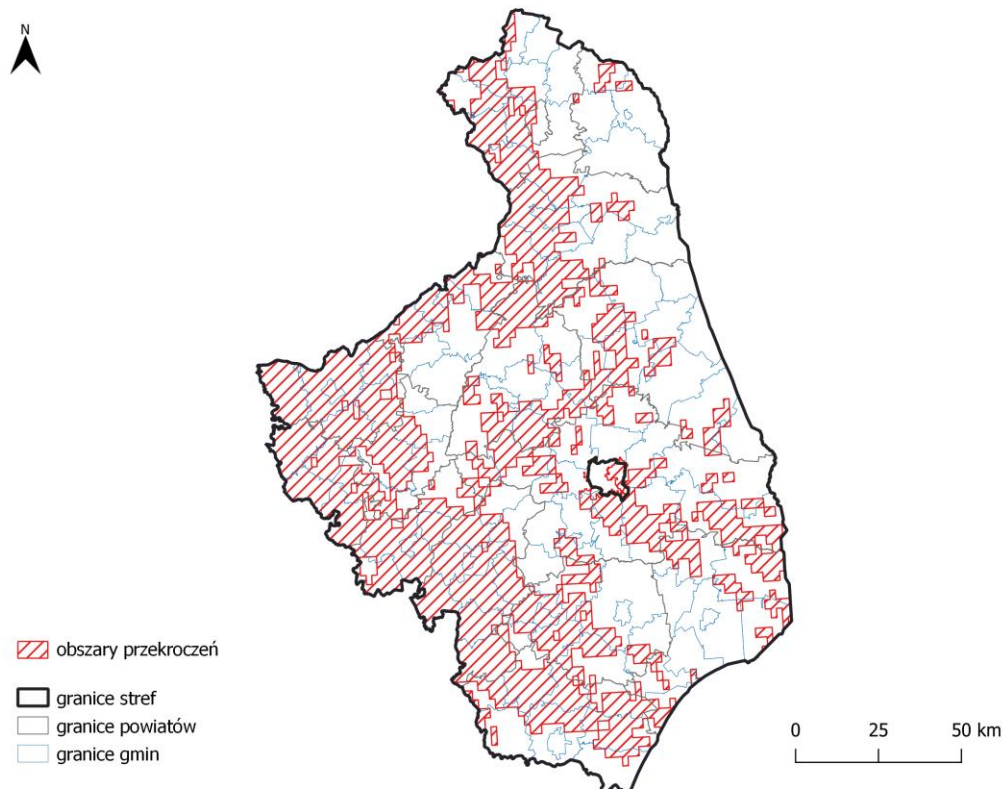


Rysunek 7.23. Rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem poziomu celu długoterminowego O₃ na obszarze województwa podlaskiego w 2023 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

W tabeli 7.11 zamieszczono informacje dotyczące łącznej powierzchni obszarów przekroczeń z podaniem procentowego udziału w całkowitej powierzchni strefy oraz łącznej liczby ludności zamieszkującej obszar przekroczeń, z podaniem procentowego udziału w całkowitej liczbie mieszkańców strefy. Na rysunku 7.23 zamieszczono graficzną ilustrację zasięgów obszarów przekroczeń.

Tabela 7.11. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego dla O₃, w roku 2023 w województwie podlaskim, 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 [%]
PL2001	aglomeracja białostocka	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	33,6	32,9	83 708	28,6
PL2002	strefa podlaska	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	8 898,8	44,3	388 387	45,7



Rysunek 7.24. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego dla O_3 , określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi, w województwie podlaskim w 2023 roku [źródło: GIOŚ]

Z analizy oszacowanych granic obszarów przekroczeń poziomu długoterminowego ozonu wynika, iż obszary te obejmują ok. 44% powierzchni województwa, która zamieszkała jest przez ok. 41% mieszkańców województwa. Obszar przekroczenia wystąpił w zachodniej i południowej części województwa oraz lokalnie na całym jego obszarze (rysunek 7.24).

Dla ozonu, w rozporządzeniu w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu, określono poziom alarmowy i poziom informowania. Poziomy te są jednogodzinnymi wartościami stężeń tego zanieczyszczenia. Informacje o ryzyku przekroczenia tych poziomów na obszarze województwa podlaskiego będą przekazywane, w przypadku ich wystąpienia, do Wojewódzkiego Centrum Zarządzania Kryzysowego w Białymstoku oraz Zarządu Województwa Podlaskiego.

W 2023 roku w województwie podlaskim poziomy: alarmowy wynoszący $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i informowania wynoszący $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nie zostały przekroczone.

7.1.6. Pył zawieszony PM10

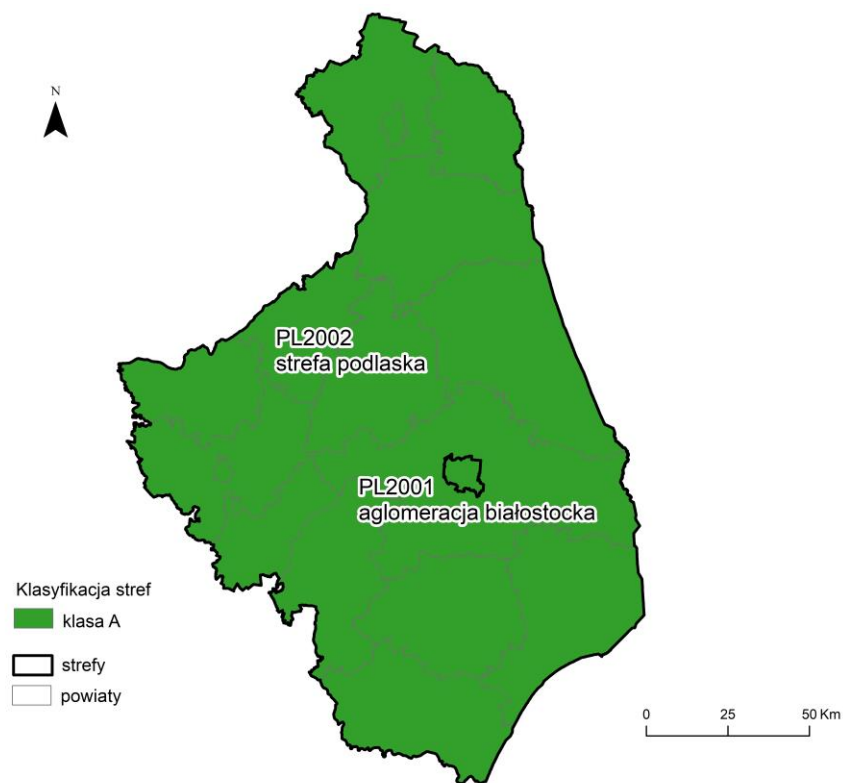
W rocznej ocenie jakości powietrza pod kątem stężeń pyłu zawieszonego PM10, w klasyfikacji stref uwzględnia się dwie wartości kryterialne: poziom dopuszczalny dla stężeń 24-godzinnych i poziom dopuszczalny dla stężenia średniorocznego. Klasę strefy dla pyłu zawieszonego PM10 stanowi klasa mniej korzystna z klas określonych na podstawie oceny stężeń 24-godz. i stężeń średniorocznych.

W 2023 roku, w województwie podlaskim, badania zawartości pyłu zawieszonego PM10 w powietrzu prowadzone były na 8 stanowiskach pomiarowych: 3 w aglomeracji białostockiej i 5 w strefie podlaskiej. W ocenie jakości powietrza za rok 2023 pod kątem pyłu zawieszonego PM10 podstawę klasyfikacji dla stref stanowiły wyniki pomiarów manualnych lub automatycznych. Na stacji podmiejskiej w aglomeracji białostockiej oraz 2 stacjach w strefie podlaskiej: w Łomży i Augustowie prowadzono jednocześnie pomiary pyłu zawieszonego PM10 obiema metodami, ale w ocenie jakości powietrza w 2023 roku wykorzystano serie pomiarowe otrzymane metodą referencyjną (manualną). Serie pomiarowe z mierników automatycznych służyły w tym przypadku do informowania społeczeństwa o bieżącej jakości powietrza. Jako uzupełnienie oceny opartej o pomiary wykorzystano metodę obiektywnego szacowania, opracowaną w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla 2023 roku wykonanego przez IOŚ-PIB.

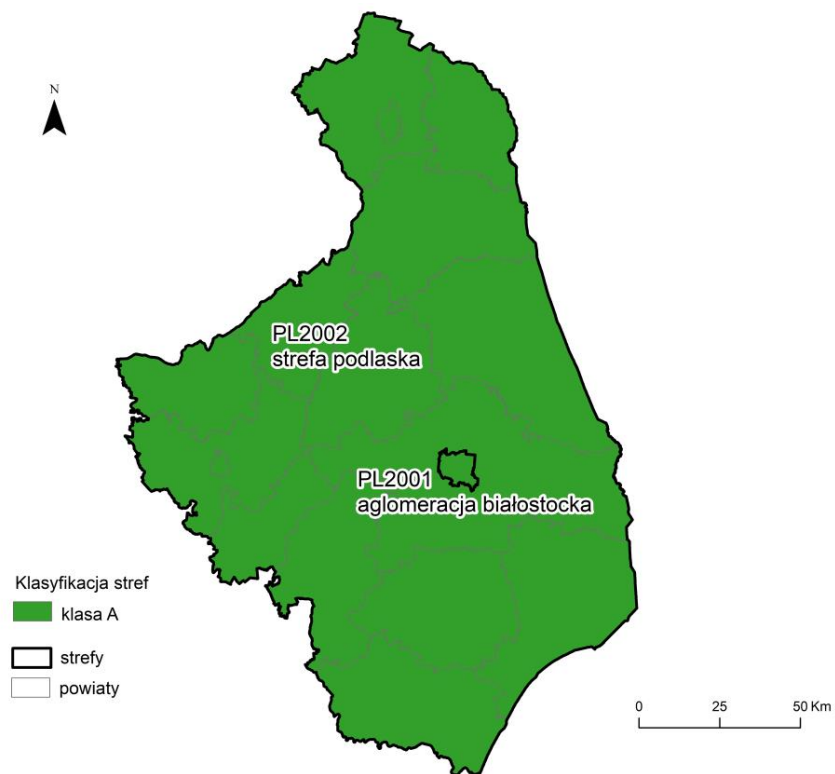
Ocenę dokonano pod kątem dwóch kryteriów: wartości średniorocznych stężeń pyłu zawieszonego PM10 oraz liczby dni z przekroczeniami poziomu dopuszczalnego przez stężenia średnie dobowe. W przypadku pierwszego kryterium, w żadnej ze stref nie zarejestrowano przekroczenia wartości średniorocznej określonej na poziomie $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. W odniesieniu do drugiego kryterium, na żadnej stacji pomiarowej w województwie nie zarejestrowano przekroczenia dopuszczalnej liczby przekroczeń (35) średniego stężenia dobowego pyłu zawieszonego PM10, określonego na poziomie $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Obie strefy: aglomeracja białostocka i strefa podlaska otrzymały klasę A dla obu kryteriów oceny (tabela 7.12, rysunki: 7.25, 7.26).

Tabela 7.12. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2023 rok dotyczącej pyłu zawieszonego 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	PL2001	aglomeracja białostocka	A	A	A
2	PL2002	strefa podlaska	A	A	A



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



Rysunek 7.26. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim za 2023 rok dla pyłu zawieszono 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 2023 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	Średnia Sa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	L>50 (S24)	36 maks. (S24) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBialAlPils	Białystok, al. Piłsudskiego	automatyczny	89	18	0	29
2	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBialPPiech	Białystok, ul. 42 Pułku Piechoty	manualny	94	17	0	26
3	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBialWarsza	Białystok, ul. Warszawska	automatyczny	94	17	2	27
4	PL2002	strefa podlaska	PdAugustowUz	Augustów, Uzdrowisko	manualny	92	18	2	28
5	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	Borsukowizna, Szkółka Leśna	automatyczny	98	7	0	13
6	PL2002	strefa podlaska	PdGrajewoWPoMOB	Grajewo, ul. Wojska Polskiego	automatyczny	99	19	3	33
7	PL2002	strefa podlaska	PdLomSikorsk	Łomża, ul. Sikorskiego	manualny	95	23	10	35
8	PL2002	strefa podlaska	PdSuwPulask2	Suwałki, ul. Pułaskiego 26	manualny	96	16	0	25

W aglomeracji białostockiej najwyższa średnia roczna pyłu zawieszonego PM10 wystąpiła na stacji komunikacyjnej zlokalizowanej przy ul. Piłsudskiego i wyniosła $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (45% normy). Pozostałe stacje znajdujące się w obrębie aglomeracji białostockiej wykazały niewiele mniejsze stężenia średnioroczne, które zarówno na stacji przy ul. 42 Pułku Piechoty i na ul. Warszawskiej wyniosły $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Drugie kryterium oceny pyłu zawieszonego PM10, określające liczbę dni z przekroczeniem normy dobowej (przy dopuszczalnej częstości przekraczania wynoszącej 35 razy w roku), zostało przekroczone 2 razy na stacji pomiarowej przy ul. Warszawskiej. Dla porównania w 2022 r. zarejestrowano tu 12 dni z przekroczeniem normy dobowej. Pozostałe stacje zlokalizowane w aglomeracji nie odnotowały takich dni wcale. W 2023 roku w aglomeracji białostockiej oba kryteria oceny określone dla pyłu zawieszonego nie zostały przekroczone (tabela 7.13).

W strefie podlaskiej pomiary wykonane na 5 stacjach pomiarowych wykazały brak przekroczeń dla obu kryteriów oceny. Na stacji w Łomży odnotowano maksymalne stężenie średnioroczne w strefie, które wyniosło $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (57% normy). Stężenia średnioroczne na pozostałych stacjach tła miejskiego mieściły się w przedziale od $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Na stacji pozamiejskiej w Borsukowiznie odnotowano najniższe stężenie pyłu zawieszonego PM10, wynoszące $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Najwyższa liczba dni przekraczających poziom dopuszczalny określony dla stężeń dobowych wyniosła 10 na stacji w Łomży. W 2022 r. było to 32 dni. Najmniej dni z przekroczeniem poziomu dopuszczalnego dla doby zanotowano w Grajewie (3 dni) i w Augustowie, na terenie uzdrowiska (2 dni). Na stacjach: tła miejskiego w Suwałkach oraz pozamiejskiej w Borsukowiznie nie odnotowano ich wcale. Oba kryteria oceny, określone dla pyłu zawieszonego, w strefie podlaskiej nie zostały przekroczone (tabela 7.13).

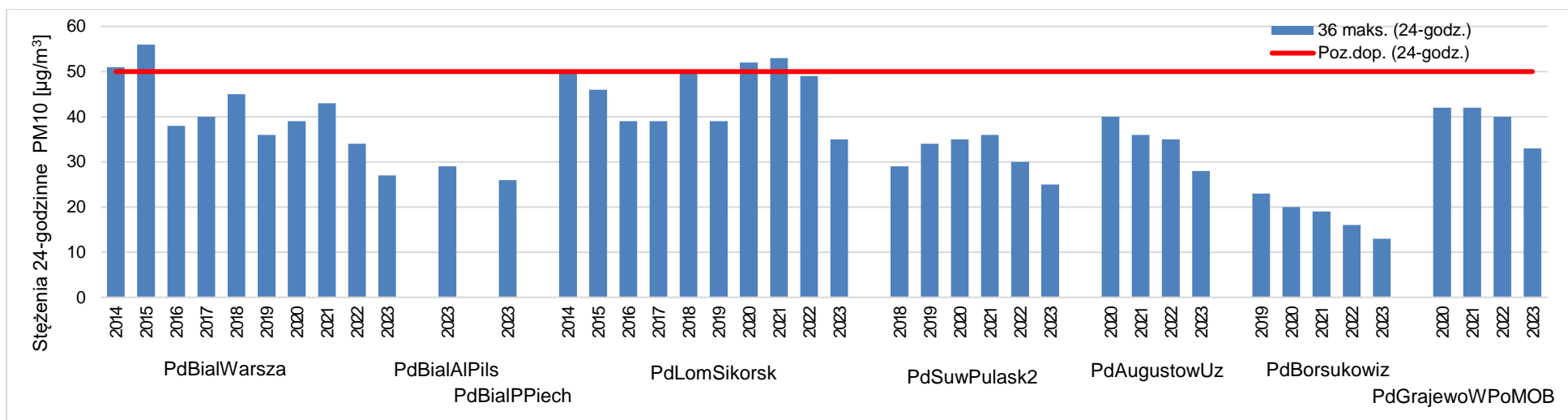
Na rysunkach 7.27 i 7.28 przedstawiono parametry charakteryzujące stężenia pyłu zawieszonego PM10 (przebieg 36-go najwyższego stężenia dobowego oraz stężenia średniorocznego) w latach 2014-2023. W zestawieniu uwzględniono wyniki ze wszystkich stanowisk pomiarowych, które zostały wykorzystane w ocenie rocznej. Na rysunkach oznaczono również wartość poziomu dopuszczalnego dla danego kryterium.

Przebieg 36 maksymalnego stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ na tle poziomu dopuszczalnego przedstawia wysokie wartości występujące na dwóch stanowiskach: w Białymstoku przy ul. Warszawskiej w latach 2014-2015 oraz w Łomży, w latach 2020-2021 (rysunek 7.27). Najwyższe takie stężenie, wynoszące 56 µg/m³, zanotowano w 2015 r. w Białymstoku, na stanowisku przy ul. Warszawskiej. W strefie podlaskiej najwyższa wartość 36 max., wynosząca 53 µg/m³ zanotowana została w 2021 roku w Łomży. Na pozostałych stanowiskach odnotowano niskie wartości 36 maksimum ze stężeń średniodobowych. Najniższe wystąpiły na stacji pomiarowej tła miejskiego w Suwałkach i stacji pozamiejskiej w Borsukowiznie. W 2023 roku na wszystkich stanowiskach pomiarowych zaobserwowano niższe, w stosunku do lat ubiegłych, wartości tego stężenia.

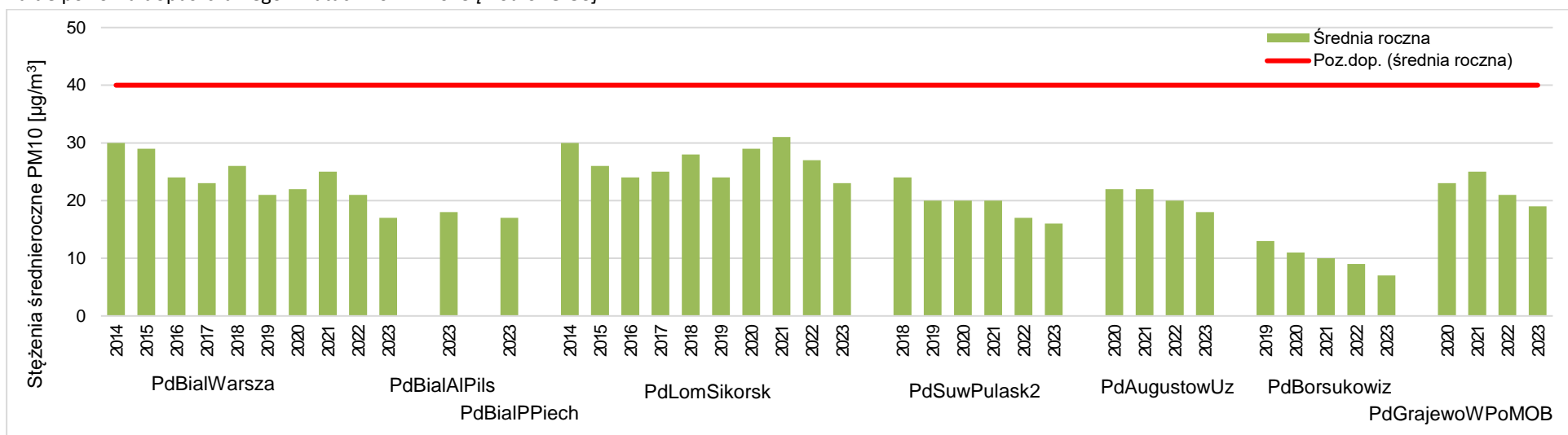
Przebieg wartości średniorocznego stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ w latach 2014-2023 (rysunek 7.28) wskazuje na brak problemów z dotrzymaniem poziomu dopuszczalnego stężenia średniorocznego w województwie podlaskim. W omawianym okresie, w aglomeracji białostockiej, stężenia średnioroczne mieściły się w przedziale od 17 µg/m³ do 30 µg/m³. Najwyższe stężenie średnioroczne wystąpiło w 2014 roku na stanowisku pomiarowym przy ul. Warszawskiej. W strefie podlaskiej stężenia średnioroczne mieściły się w przedziale od 7 µg/m³ do 31 µg/m³. Najwyższą wartość odnotowano w Łomży w 2021 roku. Stanowiła ona 85% poziomu dopuszczalnego. Najniższe stężenia średnioroczne pyłu zawieszonego PM₁₀, ze względu na pozamiejski charakter stacji pomiarowej, notuje się co roku w Borsukowiznie.

Jakość powietrza w województwie podlaskim, pod względem zanieczyszczeń pyłowych, na przełomie ostatnich 10 lat (2014-2023) uległa zdecydowanej poprawie. Spadkowy trend notowanych stężeń zauważalny jest na każdym stanowisku pomiarowym. W aglomeracji białostockiej zarejestrowano największą poprawę jakości powietrza pod kątem zanieczyszczenia pyłem zawieszonym PM₁₀ na stacji przy ul. Warszawskiej, gdzie różnica wartości średniorocznych stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀ z roku 2014 i 2023 wyniosła 13 µg/m³. W 2023 roku, pozostałe stanowiska w województwie podlaskim odnotowały również rekordowo niskie stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀. Na występowanie coraz niższych stężeń zanieczyszczeń pyłowych mają wpływ: zmieniający się na cieplejszy klimat Polski, poszerzanie świadomości społeczeństwa w zakresie dbania o środowisko oraz programy i inwestycje mające na celu zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do powietrza.

Głównym źródłem emisji w województwie podlaskim, mającym wpływ na mierzone stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀, jest emisja z sektora komunalno-bytowego. W wyniku przeprowadzonych analiz serii pomiarowych stwierdzono, że pomiary w okresie zimowym (październik-marzec) są wyższe od pomiarów w okresie letnim (kwiecień-wrzesień). Zależność ta jest najbardziej widoczna na stacji pomiarowej w Łomży, przy ul. Sikorskiego. Różnica średnich stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀ mierzonego na tej stacji z okresu zimowego i letniego w 2023 r. wyniosła 8 µg/m³. Stacja ta położona jest w obszarze maksymalnych stężeń w mieście, w pobliżu osiedla budynków ogrzewanych indywidualnie. Zanieczyszczenia powstające przy tym sposobie ogrzewania, wprowadzane są do atmosfery z niskich emitorów i mają znaczny wpływ na mierzone stężenia. Dodatkowo, w okresie zimowym, znacznie częściej występują tu bardzo wysokie piki stężeń zanieczyszczeń pyłowych, nawet do kilkuset mikrogramów, powodując w efekcie przekroczenie dobowej normy poziomu dopuszczalnego.



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

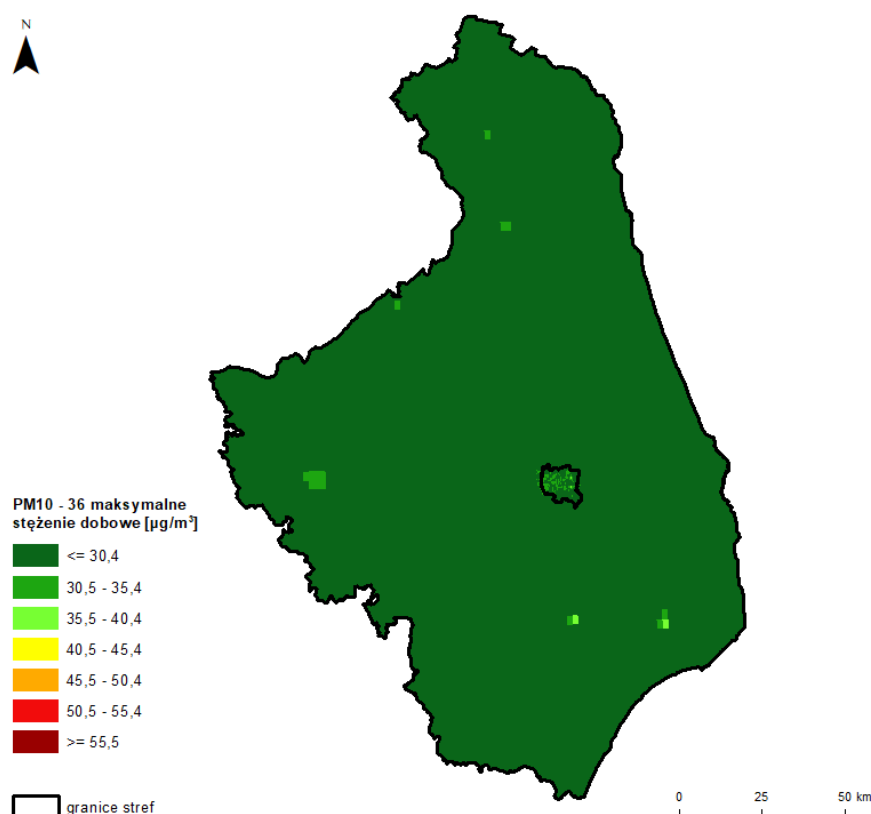


Rysunek 7.28. Przebieg wartości średniej rocznej stężenia pyłu zawieszonego PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie podlaskim, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014 - 2023 [źródło: GIOŚ]

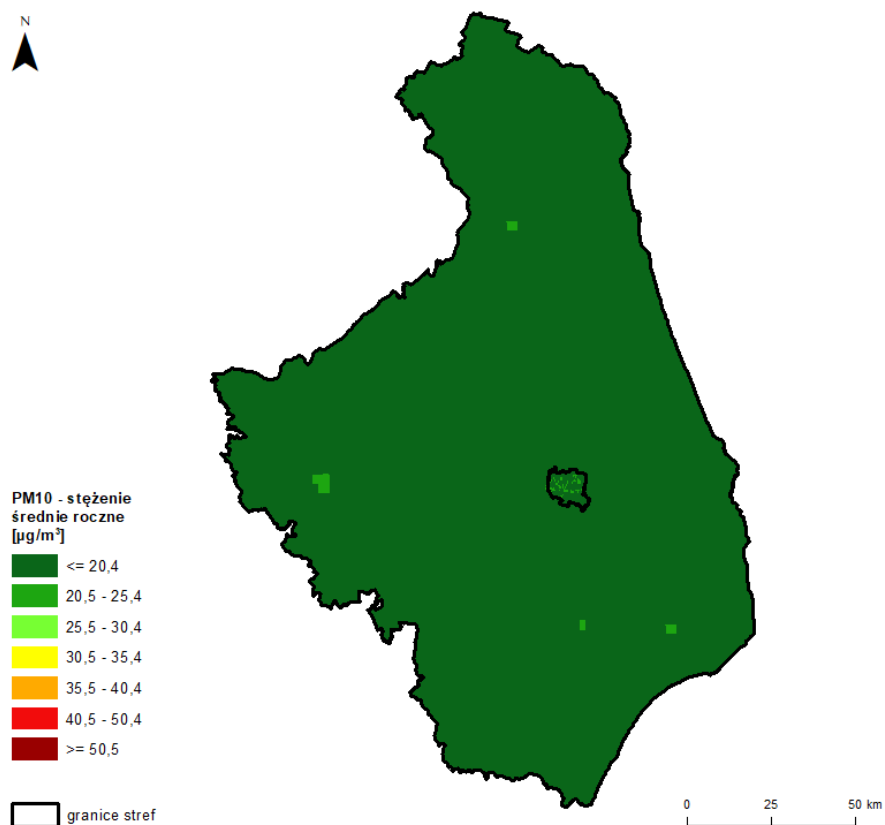
W latach 2020-2021 w Łomży zanotowano największe liczby dni, w których norma dobową ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) została przekroczona. W 2020 roku było to 39 dni, a w 2021 roku - 41 dni. W 2022 roku liczba ta spadła poniżej dopuszczalnej normy (35 dni) i wyniosła 32 dni, a w 2023 roku stwierdzono tylko 10 dni z tym przekroczeniem. Pomimo poprawy jakości powietrza i braku obszarów przekroczeń dla kryteriów oceny określonych dla pyłu zawieszonego PM10 na terenie województwa podlaskiego w sezonie grzewczym w dalszym ciągu występują dni, dla których jest określane ryzyko wystąpienia przekroczenia poziomu informowania.

Przedstawiony na rysunku 7.29 rozkład przestrzenny 36 maksymalnej wartości stężenia 24-godzinnego opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza za 2023 r. wskazuje, że na przeważającym obszarze województwa występują wartości poniżej $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Wyższe wartości, maksymalnie do około $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, odnotowano w północno-wschodniej i zachodniej części aglomeracji białostockiej, Łomży, Hajnówce, Bielsku Podlaskim oraz w innych miastach województwa podlaskiego z dominującą zabudową jednorodziną.

Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniorocznego pyłu PM10 wskazuje, że na przeważającym obszarze województwa podlaskiego stężenia te były niższe od $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (rysunek 7.30). Wyjątkiem jest obszar aglomeracji białostockiej oraz Łomży, gdzie stężenia wzrosły do $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Poziom dopuszczalny określony dla stężenia średniorocznego nie został przekroczony na obszarze całego województwa.



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



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

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

Poziom alarmowy dla pyłu zawieszonego PM10 wynosi $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i w 2023 roku w województwie podlaskim nie był przekroczony. W 2022 roku taka sytuacja wystąpiła tylko raz.

Poziom informowania dla pyłu zawieszonego PM10 wynosi $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i w 2023 roku w województwie podlaskim nie był on przekroczony. W 2022 roku taka sytuacja wystąpiła 6 razy.

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

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

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

Uwzględnione w ocenie jakości powietrza wyniki pomiarów wskazują na brak wystąpienia w 2023 roku na obszarze województwa podlaskiego przekroczenia dozwolonej liczby dni ze średnim 24-godzinnym stężeniem pyłu zawieszonego PM10 przewyższającym poziom dopuszczalny, a także brak przekroczenia poziomu dopuszczalnego określonego dla stężenia średniego rocznego. Wszystkie strefy uzyskały w ocenie klasę A dla obu tych parametrów. W związku z powyższym, zgodnie z obowiązującymi zasadami, dla województwa podlaskiego nie przeprowadzono analizy możliwości odjęcia udziału źródeł naturalnych oraz zimowego utrzymania (solenia i posypywania piaskiem) dróg w kształtowaniu się przekroczeń stężenia pyłu zawieszonego.

7.1.7. Pył zawieszony PM2,5

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

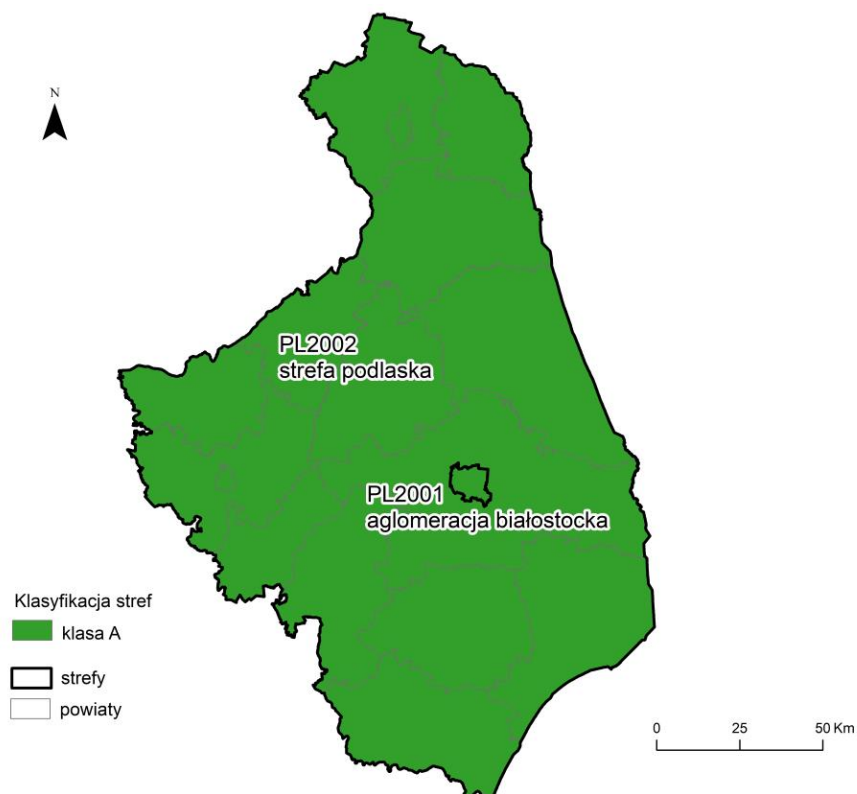
W ocenie dokonanej za 2023 r. jako podstawowy wynik oceny zaprezentowano klasyfikację pod kątem dotrzymania poziomu dopuszczalnego II fazy (20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), stosując nazewnictwo klas: A1 i C1 oraz dodatkowo opisano klasyfikację pod kątem dotrzymania poziomu dopuszczalnego I fazy (25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), stosując nazewnictwo klas: A oraz C. Jako uzupełnienie oceny opartej o wyniki pomiarów wykorzystano metodę obiektywnego szacowania, będącą rezultatem analizy wyników modelowania matematycznego wykonaną przez IOŚ-PIB.

W ocenie za 2023 rok wykorzystano wyniki pomiarów z 9 stanowisk: 1 stanowiska komunikacyjnego, 6 zlokalizowanych na terenach miejskich, 1 stanowiska podmiejskiego zlokalizowanego w granicach administracyjnych aglomeracji białostockiej i 1 stanowiska pozamiejskiego. Na 7 stanowiskach pomiary wykonywano metodą automatyczną, a na 2 manualną (w Białymstoku przy ul. Warszawskiej oraz w Łomży). Kompletność pomiarów z 8 stanowisk spełniła wymagania stawiane pomiarom intensywnym, 1 stanowisko zlokalizowane w Białymstoku przy ul. Waszyngtona, z powodu niższej kompletności wyników, zakwalifikowano w ocenie rocznej jako wskaźnikowe (w dn. 13.11.2023 r. stanowisko to, zostało zamknięte i przeniesione na ul. Upalną w Białymstoku).

W 2023 roku na obszarze województwa podlaskiego, w odniesieniu do średniorocznego poziomu dopuszczalnego ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$), nie zarejestrowano przekroczeń. Obie strefy: aglomeracja białostocka i strefa podlaska zostały zakwalifikowane do klasy A1 (tabela 7.14, rysunek 7.31).

Tabela 7.14. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2023 rok dotyczącej pyłu zawieszonoego 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	PL2001	aglomeracja białostocka	A1
2	PL2002	strefa podlaska	A1

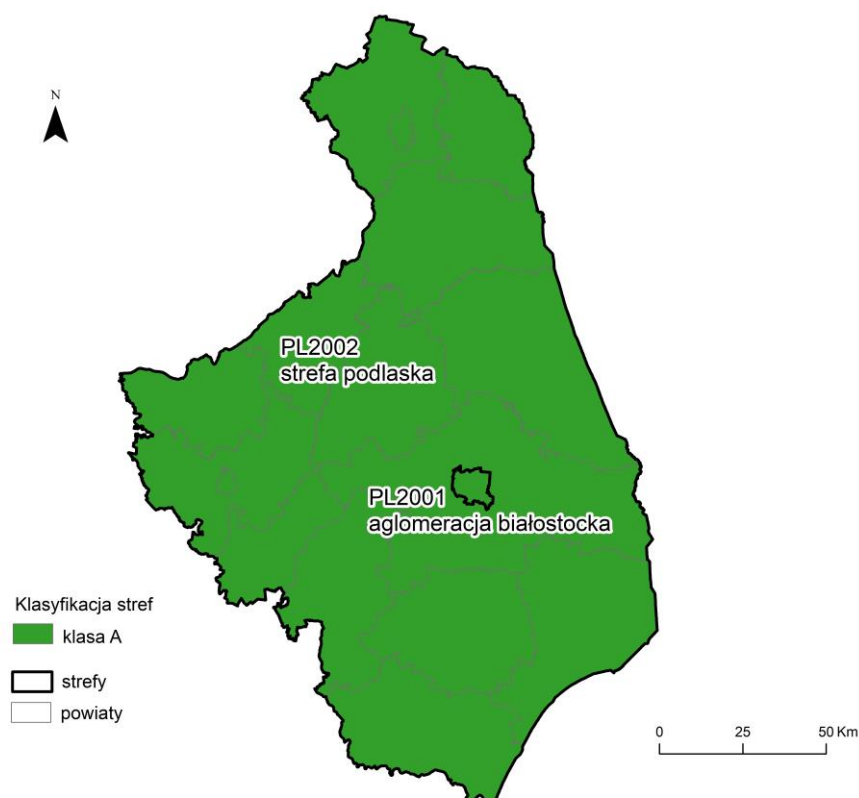


Rysunek 7.31. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim za 2023 rok dla pyłu zawieszonoego PM_{2,5}, dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi - II faza [źródło: GIOŚ]

W ocenie wykonano również klasyfikację dodatkową, uwzględniającą poziom dopuszczalny pyłu zawieszonoego PM_{2,5} obowiązujący do roku 2020 (faza I - $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$). W odniesieniu do poziomu $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ obie strefy województwa: aglomerację białostocką oraz strefę podlaską zakwalifikowano do strefy A (tabela 7.15, rysunek 7.32).

Tabela 7.15. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2023 rok dotyczącej pyłu zawieszonoego 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	PL2001	aglomeracja białostocka	A
2	PL2002	strefa podlaska	A



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

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

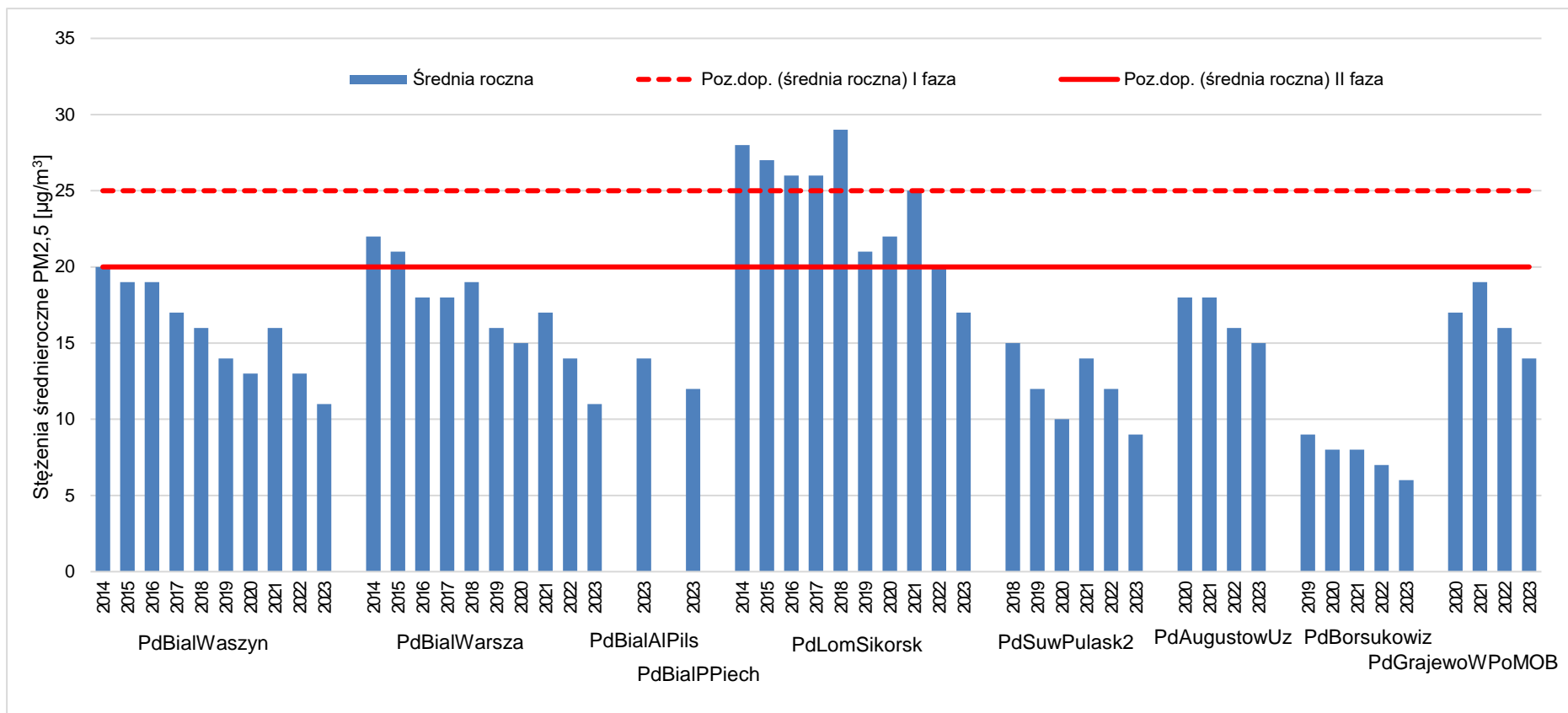
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]
1	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBiałAlPils	Białystok, al. Piłsudskiego	aut.	89	14
2	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBiałPPiech	Białystok, ul. 42 Pułku Piechoty	aut.	100	12
3	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBiałWarsza	Białystok, ul. Warszawska	man.	96	11
4	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBiałWaszyn	Białystok, ul. Waszyngtona	aut.	85	11
5	PL2002	strefa podlaska	PdAugustowUz	Augustów, Uzdrowisko	aut.	100	15
6	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	Borsukowizna, Szkółka Leśna	aut.	98	6
7	PL2002	strefa podlaska	PdGrajewoWPoMOB	Grajewo, ul. Wojska Polskiego	aut.	99	14
8	PL2002	strefa podlaska	PdLomSikorsk	Łomża, ul. Sikorskiego	man.	95	17
9	PL2002	strefa podlaska	PdSuwPulask2	Suwałki, ul. Pułaskiego 26	aut.	100	9

W 2023 r. na terenie województwa podlaskiego pomiary pyłu zawieszonego PM_{2,5} w powietrzu nie wykazały przekroczenia normy średniorocznej (20 µg/m³) zarówno na obszarze aglomeracji białostockiej, jak i strefy podlaskiej. W aglomeracji białostockiej najwyższa średnia roczna ze stężeń pyłu zawieszonego PM_{2,5} wystąpiła na stacji komunikacyjnej przy al. Piłsudskiego i wyniosła 14 µg/m³, co stanowi 70% dopuszczalnego poziomu substancji w powietrzu. Pozostałe stacje znajdujące się w obrębie aglomeracji białostockiej odnotowały nieznacznie niższe wartości stężeń średniorocznych: ul. 42 Pułku Piechoty - 12 µg/m³, ul. Warszawska - 11 µg/m³ i ul. Waszyngtona - 11 µg/m³. W strefie podlaskiej najwyższe stężenie średnioroczne pyłu zawieszonego PM_{2,5} wystąpiło w Łomży i wyniosło 17 µg/m³, co stanowi 85% poziomu dopuszczalnego. Wartość ta była również najwyższą wartością w województwie podlaskim. Pozostałe stacje miejskie znajdujące się w obrębie strefy podlaskiej zanotowały stężenia średnioroczne w zakresie od 9 µg/m³ w Suwałkach (45% normy) do 15 µg/m³ w Augustowie, na obszarze uzdrowiska (75% normy). Stacja pozamiejska w Borsukowiznie odnotowała najniższe stężenie średnioroczne w strefie podlaskiej równe 6 µg/m³ (30% normy).

Tak jak w przypadku pyłu zawieszonego PM₁₀, wyniki pomiarów pyłu zawieszonego PM_{2,5} wskazują na źródła grzewcze jako główną przyczynę nadmiernego zanieczyszczenia powietrza. W wyniku przeprowadzonych analiz danych rocznych stwierdzono, że pomiary w okresie zimowym (październik-marzec) były wyższe od pomiarów w okresie letnim (kwiecień-wrzesień). Zależność ta była najbardziej widoczna na stacji pomiarowej w Łomży, gdzie różnica średnich stężeń pyłu zawieszonego PM_{2,5} z okresu zimowego i letniego w 2023 roku wyniosła 11 µg/m³.

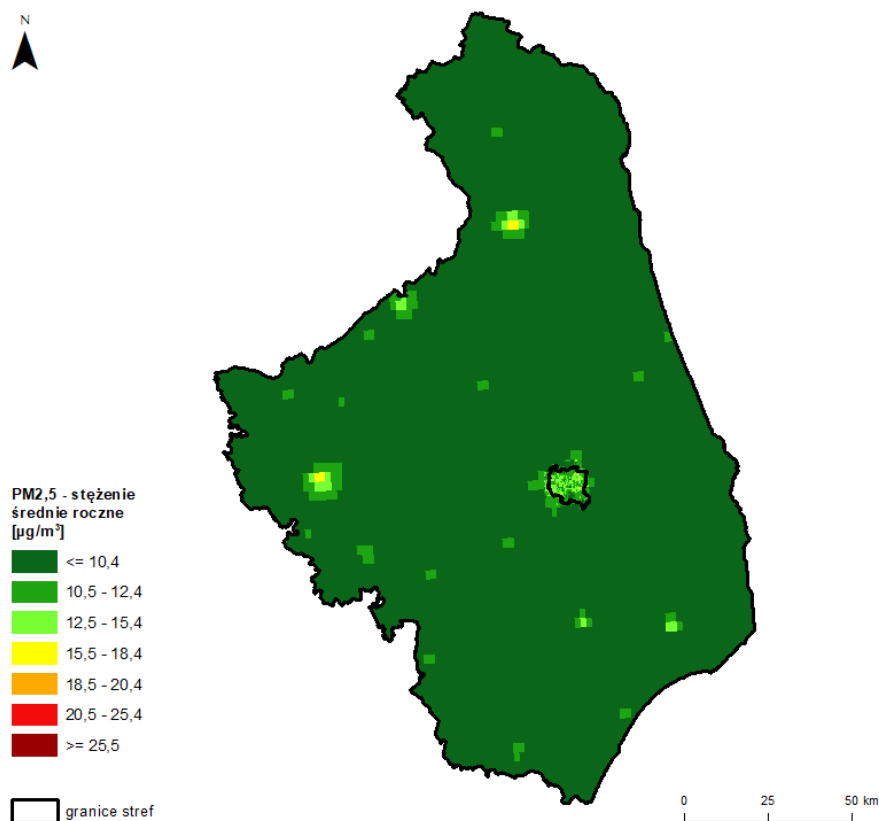
Na rysunku 7.33 przedstawiono parametry charakteryzujące stężenie średnioroczne pyłu zawieszonego PM_{2,5} (poziom dopuszczalny średniej rocznej - faza I i faza II). W zestawieniu obejmującym lata 2014-2023 uwzględniono wyniki ze wszystkich stanowisk pomiarowych, które zostały wykorzystane w ocenie rocznej. Analizując stężenia średnioroczne pyłu zawieszonego PM_{2,5} z wielolecia obserwuje się trend malejący poziomu pyłu zawieszonego PM_{2,5} (rysunek 7.33). W 2021 roku wszystkie stacje pomiarowe zanotowały niewielki wzrost stężeń średniorocznych tego zanieczyszczenia, natomiast w kolejnych latach powtórny ich spadek. Najwyższe stężenia średnioroczne pyłu zawieszonego PM_{2,5} notowane były na stacji pomiarowej w Łomży, gdzie w latach 2014-2018 odnotowywano przekroczenia poziomów dopuszczalnych określonych dla I i II fazy, a w latach 2019-2021 dla II fazy. Najwyższe stężenie średnioroczne pyłu zawieszonego PM_{2,5}, wynoszące 29 µg/m³, zarejestrowane zostało w 2018 roku w Łomży. Stężenie to przekroczyło poziom docelowy określony dla II fazy o 45%. W aglomeracji białostockiej najwyższe stężenie średnioroczne wystąpiło w 2014 roku przy ul. Warszawskiej i wyniosło 22 µg/m³. Najniższe stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5} zanotowano na stacji pomiarowej tła miejskiego w Suwałkach i stacji pozamiejskiej w Borsukowiznie.

W województwie podlaskim, jakość powietrza w zakresie zanieczyszczenia pyłem zawieszonym, ulega stopniowej poprawie. W 2023 roku na wszystkich stanowiskach pomiarowych zarejestrowano wyraźnie niższe w stosunku do lat ubiegłych, stężenia średnioroczne pyłu zawieszonego PM_{2,5}. Najbardziej widoczne było to na stacjach pomiarowych: w Białymstoku przy ul. Warszawskiej oraz w Łomży. Na obu stacjach różnica średniorocznych stężeń pyłu zawieszonego PM_{2,5} z 2014 i 2023 roku wyniosła 11 µg/m³.



Rysunek 7.33. Przebieg wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM_{2,5}, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie podlaskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014 - 2023 [źródło: GIOŚ]

Rozkład przestrzenny wartości średniorocznego stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5} wskazuje, że na obszarze województwa stężenia średnioroczne zawierają się w przedziale od 6 do 17 µg/m³. Najwyższe stężenia do 17 µg/m³ wystąpiły w Łomży i w nielicznych lokalizacjach w aglomeracji białostockiej (głównie w północno-wschodniej jej części). Na obszarze większych miast województwa stężenia zawierają się w zakresie od 10 do 15 µg/m³. Najniższe stężenia nie przekraczające 10 µg/m³, wystąpiły na terenach pozamiejskich, wzdłuż wschodniej granicy województwa oraz lokalnie w centrum i na zachodzie.



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

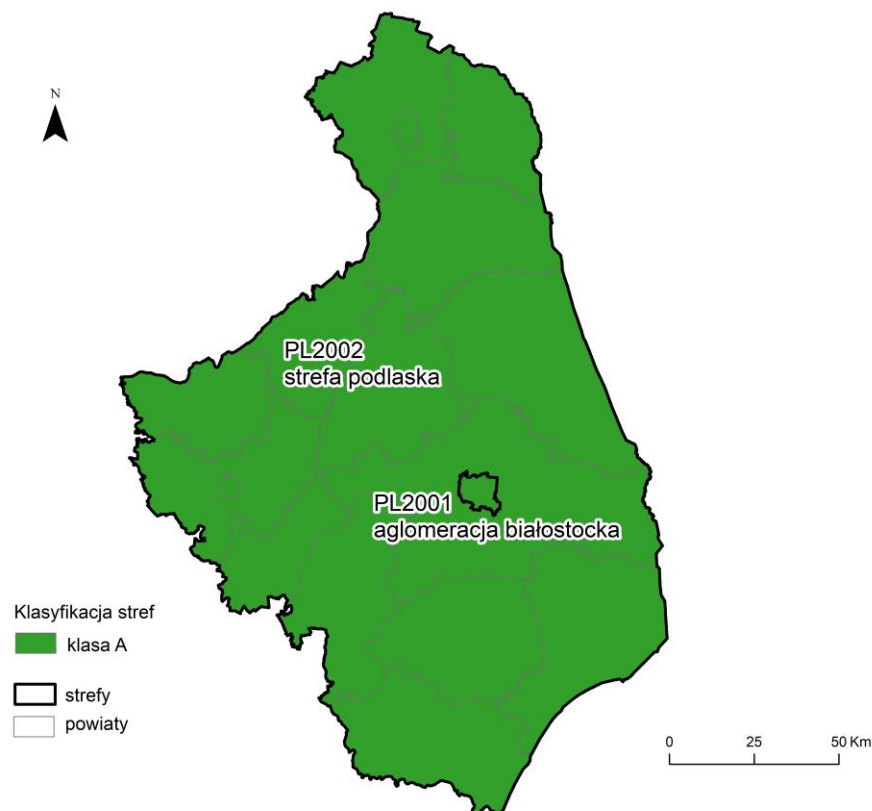
7.1.8. Ołów (Pb) w pyle zawieszonym PM₁₀

Stężeniem kryterialnym w ocenie zanieczyszczenia powietrza ołowiem jest średnioroczny poziom dopuszczalny wynoszący 0,5 µg/m³. W ocenie za 2023 r. podstawą klasyfikacji stref były wyniki pomiarów ze stanowisk zlokalizowanych na terenach miejskich: 1 stanowisko w aglomeracji białostockiej i 1 w strefie podlaskiej (w Łomży). Oznaczenia wielkości stężeń ołowiu w pyle zawieszonym PM₁₀ wykonywano z prób łączonych (z 7 dni). W celu przeprowadzenia oceny wykorzystano wyniki z obu stanowisk pomiarowych.

W 2023 r. na terenie aglomeracji białostockiej i strefy podlaskiej nie zanotowano przekroczeń obowiązującego dla ołowiu poziomu dopuszczalnego. Obie strefy zostały zakwalifikowane do klasy A (tabela 7.17, rysunek 7.35).

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla Pb
1	PL2001	aglomeracja białostocka	A
2	PL2002	strefa podlaska	A



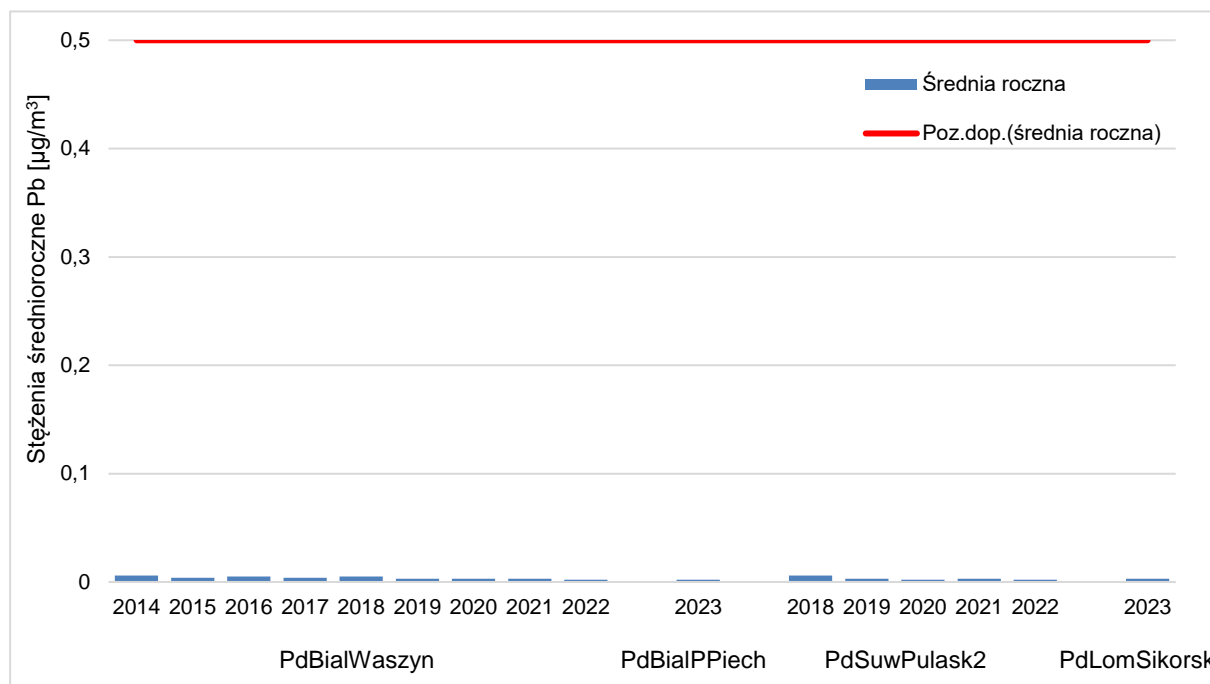
Rysunek 7.35. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim za 2023 rok dla Pb w pyłe zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBiałPPiech	Białystok, ul. 42 Pułku Piechoty	man.	94	0,002
2	PL2002	strefa podlaska	PdLomSikorsk	Łomża, ul. Sikorskiego	man.	95	0,003

Na terenie aglomeracji białostockiej oraz strefy podlaskiej stężenia średnioroczne były bardzo niskie, wielokrotnie niższe od normy i wynosiły: w aglomeracji białostockiej - $0,002 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (0,4% normy) i w strefie podlaskiej - $0,003 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (0,6% normy). Maksymalnym stężeniem zanotowanym w 2023 roku w aglomeracji białostockiej była wartość $0,005 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a w strefie podlaskiej - $0,009 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

W celu przedstawienia zmian średniorocznych stężeń ołowiu zawartego w pyłe zawieszonym PM10, na stanowiskach pomiarowych w województwie w ostatnim 10-leciu, dla aglomeracji białostockiej (rysunek 7.36) zestawiono: 2 stanowiska pomiarowe ołowiu, z poprzedniej lokalizacji (ul. Waszyngtona, stanowisko funkcjonujące w latach 2014-2022) i z nowej lokalizacji (42 Pułku Piechoty 117 - stacja podmiejska funkcjonująca od 2023 r.), a także 2 stanowiska w strefie podlaskiej: w Suwałkach (pomiary wykonywane w latach 2018-2022) i Łomży (pomiary wykonywane od 2023 roku).



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

W 2023 roku, podobnie jak w latach wcześniejszych, wartości stężeń ołowiu w pyłe zawieszonym PM10 były na podobnym, bardzo niskim poziomie i nie przekroczyły poziomu dopuszczalnego na terenie całego województwa podlaskiego. Wartości stężeń średniorocznych w analizowanym okresie, zawierały się w przedziale od 0,002 do 0,006 µg/m³. Przedstawione na wykresie dane prezentują trend spadkowy na wszystkich stanowiskach pomiarowych.

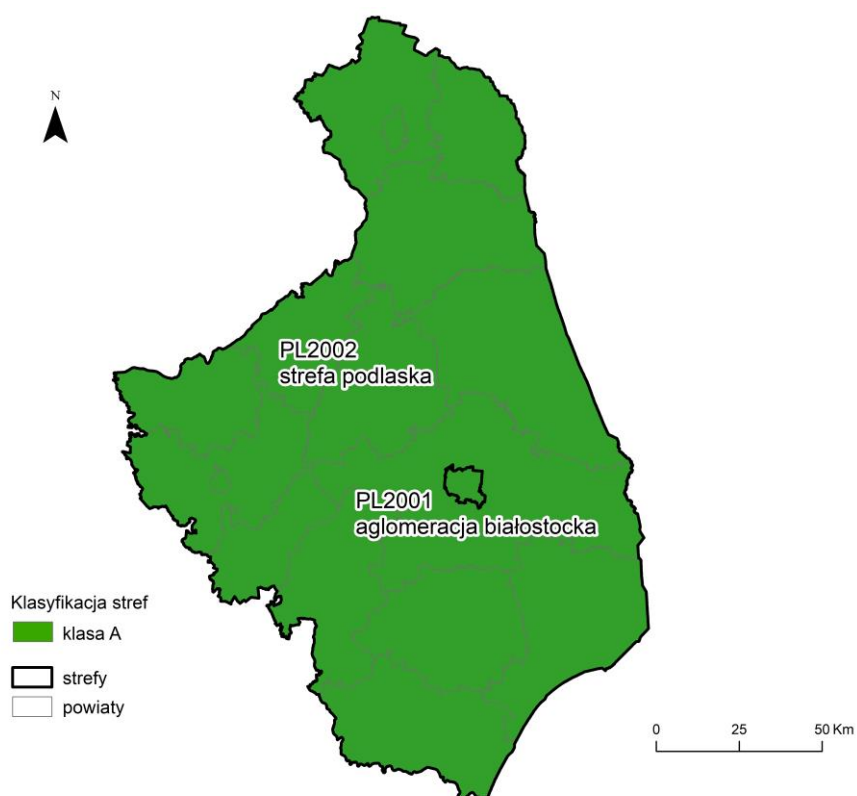
7.1.9. Arsen (As) w pyłe zawieszonym PM10

Stężeniem kryterialnym w ocenie zanieczyszczenia powietrza arsenem jest średnioroczny poziom docelowy wynoszący 6 ng/m³. W ocenie za 2023 r. podstawą klasyfikacji stref były wyniki pomiarów ze stanowisk zlokalizowanych na terenach miejskich: 1 stanowisko w aglomeracji białostockiej i 1 w strefie podlaskiej, w Łomży. Pomiary były wykonywane równomiernie w ciągu roku. Oznaczenia stężeń tego metalu w pyłe zawieszonym PM10 wykonywano z prób łączonych (z 7 dni). Do oceny wykorzystano wyniki z obu stanowisk pomiarowych (tabela 7.19).

W 2023 r. na terenie aglomeracji białostockiej i strefy podlaskiej nie zanotowano przekroczeń obowiązującego dla arsenu poziomu docelowego. Obie strefy zostały zakwalifikowane do klasy A.

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla As
1	PL2001	aglomeracja białostocka	A
2	PL2002	strefa podlaska	A



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

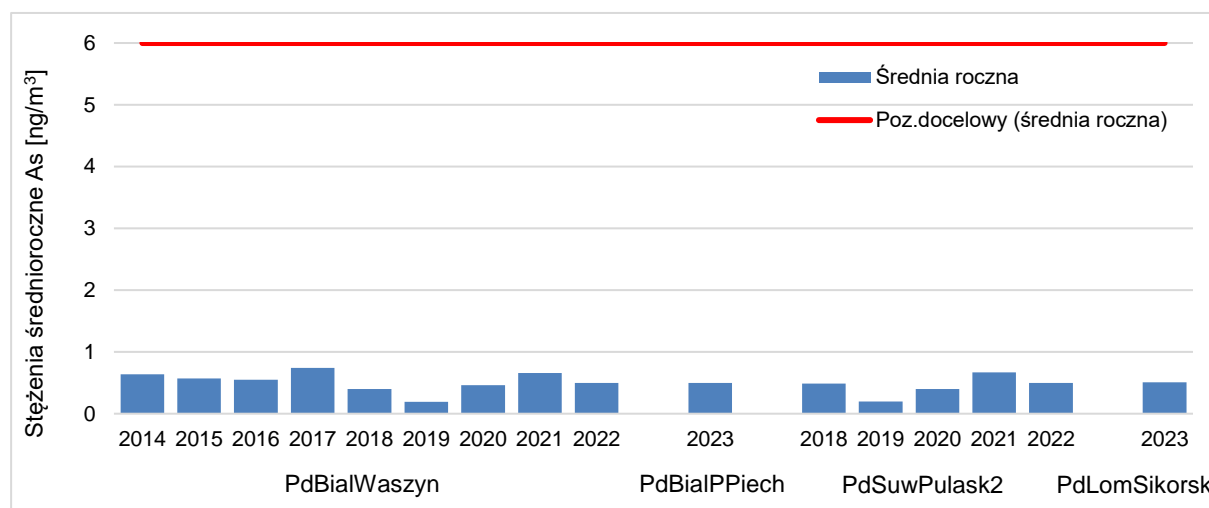
Tabela 7.20. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów arsenu w pyłe zawieszonym PM10 na potrzeby oceny za 2023 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBiałPPiech	Białystok, ul. 42 Pułku Piechoty	man.	94	0,5
2	PL2002	strefa podlaska	PdLomSikorsk	Łomża, ul. Sikorskiego	man.	95	0,5

Miarą raportowania zawartości arsenu w pyłe zawieszonym PM10 jest wartość średnia roczna. W 2023 roku w aglomeracji białostockiej i strefie podlaskiej zanotowano tę samą wartość - 0,5 ng/m³ (tabela 7.20). W obu strefach województwa średnia roczna była bardzo niska i stanowiła

około 8% poziomu docelowego. Maksymalnym stężeniem zanotowanym w 2023 roku w aglomeracji białostockiej była wartość 0,5 ng/m³, a w strefie podlaskiej - 1,3 ng/m³.

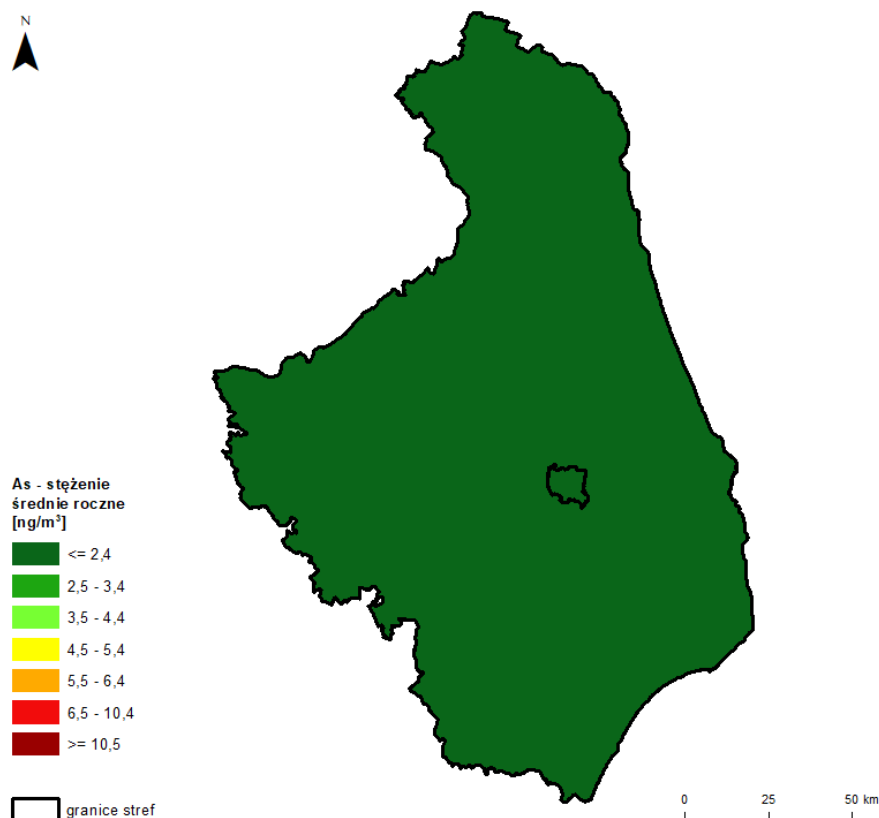
W celu przedstawienia zmian średniorocznych stężeń arsenu zawartego w pyłe zawieszonym PM10, na stanowiskach pomiarowych w województwie w ostatnim 10-leciu, dla aglomeracji białostockiej (rysunek 7.38) zestawiono: 2 stanowiska pomiarowe, z poprzedniej lokalizacji (ul. Waszyngtona, stanowisko działające w latach 2014-2022) i z nowej lokalizacji (42 Pułku Piechoty 117 - stacja podmiejska działające od 2023 r.), a także 2 stanowiska w strefie podlaskiej: w Suwałkach (pomiar wykonywane w latach 2018-2022) i Łomży (pomiar wykonywane od 2023 r.). Wartości stężeń w analizowanym okresie zawierały się w przedziale od 0,2 ng/m³ do 0,8 ng/m³. Najwyższą wartość odnotowano w 2017 roku na stacji zlokalizowanej w aglomeracji białostockiej (0,8 ng/m³). Najniższe wartości średnioroczne arsenu wystąpiły w 2019 roku na stanowisku w aglomeracji białostockiej i w Suwałkach (0,2 ng/m³). W 2020 roku odnotowano niewielki wzrost wartości stężeń średniorocznych arsenu w pyłe zawieszonym PM10. W 2023 roku stężenia średnioroczne arsenu zawartego w pyłe zawieszonym pozostają na podobnym poziomie jak w 2022 r., pomimo zmiany stanowisk pomiarowych w obu strefach.



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

Poziom docelowy zawartości arsenu w pyłe zawieszonym został dotrzymany na terenie całego województwa podlaskiego w każdym roku pomiarowym.

Rozkład przestrzenny stężeń średniorocznych arsenu zawartego w pyłe zawieszonym PM10 (rysunek 7.39) wykazał występowanie niskich stężeń tego zanieczyszczenia na terenie całego województwa podlaskiego. Najwyższe stężenia tego zanieczyszczenia do 0,9 ng/m³ wystąpiły w centralnej części aglomeracji białostockiej. W strefie podlaskiej stężenia te nie przekroczyły wartości 0,5 ng/m³.



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

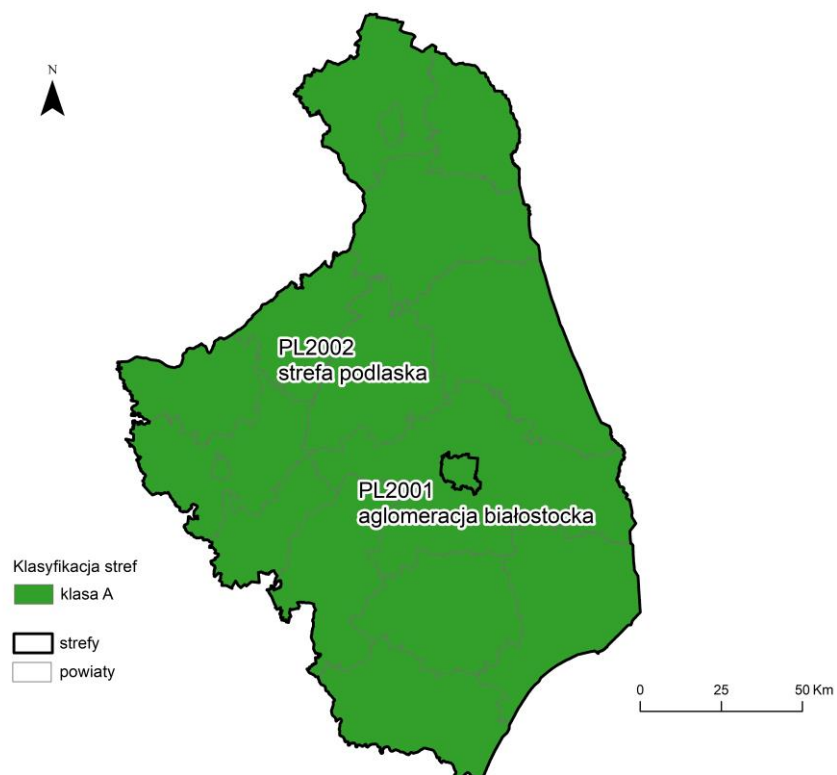
7.1.10. Kadm (Cd) w pyle zawieszonym PM10

Stężeniem kryterialnym w ocenie zanieczyszczenia powietrza kadmem jest średnioroczny poziom docelowy (5 ng/m^3). W ocenie za 2023 r. podstawą klasyfikacji stref były wyniki pomiarów ze stanowisk zlokalizowanych na terenach miejskich: 1 stanowisko w aglomeracji białostockiej i 1 w strefie podlaskiej (w Łomży). Pomiary były wykonywane równomiernie w ciągu roku. Oznaczenia stężeń tego metalu w pyle zawieszonym PM10 wykonywano z prób łączonych (z 7 dni). Do oceny wykorzystano wyniki z obu stanowisk pomiarowych (tabela 7.22).

W 2023 r. na terenie aglomeracji białostockiej i strefy podlaskiej nie zanotowano przekroczeń obowiązującego dla kadmu poziomu docelowego. Obie strefy zostały zakwalifikowane do klasy A (tabela 7.21, rysunek 7.40).

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla Cd
1	PL2001	aglomeracja białostocka	A
2	PL2002	strefa podlaska	A



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

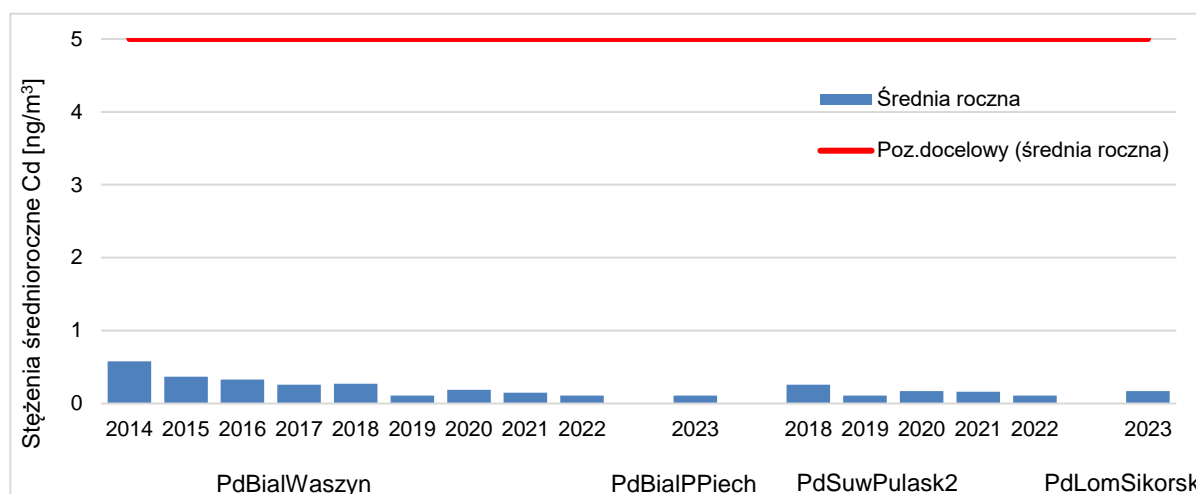
Tabela 7.22. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów Cd w pyłe zawieszonym PM10, na potrzeby oceny za 2023 rok, pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBiałPPiech	Białystok, ul. 42 Pułku Piechoty	man.	94	0,1
2	PL2002	strefa podlaska	PdLomSikorsk	Łomża, ul. Sikorskiego	man.	95	0,2

W 2023 roku, w obu strefach województwa stężenie średnioroczne kadmu zawartego w pyłe zawieszonym PM10 było niskie, stanowiło około 2% normy i nie przekroczyło poziomu docelowego równego 5 ng/m³ (tabela 7.22). Maksymalnym stężeniem zanotowanym w 2023 roku w aglomeracji białostockiej była wartość 0,4 ng/m³, a w strefie podlaskiej - 0,6 ng/m³.

W celu przedstawienia zmian średniorocznych stężeń kadmu zawartego w pyłe zawieszonym PM10, na stanowiskach pomiarowych w województwie w ostatnim 10-leciu, dla aglomeracji białostockiej (rysunek 7.41) zestawiono: 2 stanowiska pomiarowe kadmu, z poprzedniej lokalizacji (ul. Waszyngtona, stanowisko funkcjonujące w latach 2014-2022) i z nowej lokalizacji (42 Pułku Piechoty 117 - stacja podmiejska funkcjonująca od 2023 r.), a także 2 stanowiska w strefie podlaskiej: w Suwałkach (pomiaru wykonywane w latach 2018-2022) i w Łomży (pomiaru wykonywane od 2023 r.). Wartości stężeń w analizowanym okresie (lata 2014-2023) zawierały się w przedziale od 0,1 do 0,6 ng/m³. Najwyższe stężenie, wynoszące 0,6 ng/m³ (12% normy), wystąpiło w 2014 r.

w Białymstoku, a najniższe, wynoszące 0,1 ng/m³, w 2019 i 2022 r. w Białymstoku i Suwałkach. Wartości zestawionych stężeń średniorocznych na wszystkich stanowiskach pomiarowych były dużo niższe od poziomu docelowego. Widoczny jest również trend malejący tych stężeń.



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

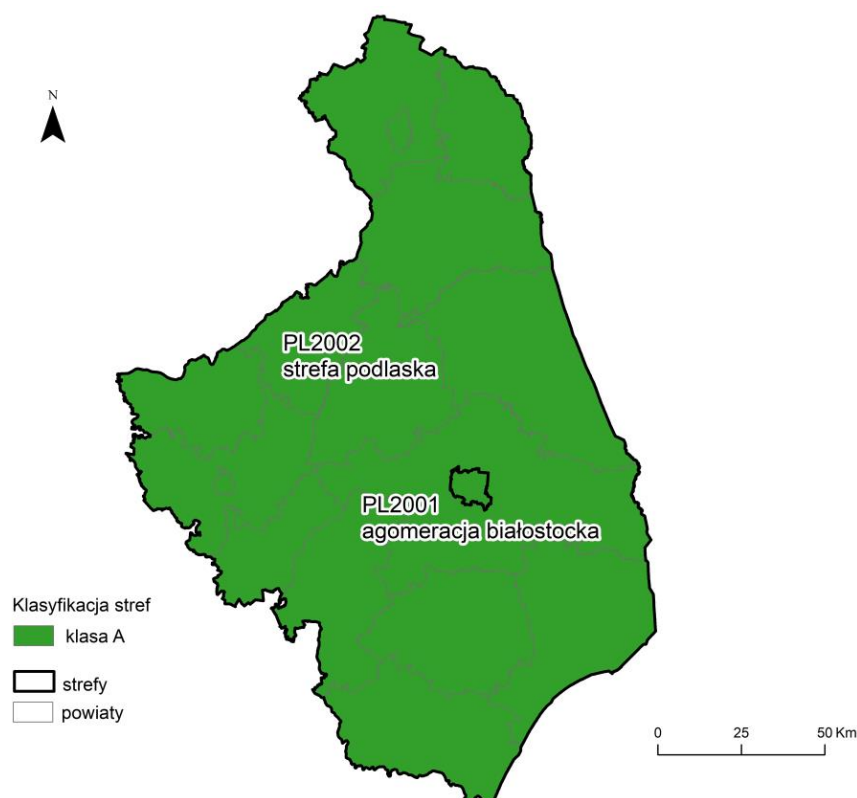
7.1.11. Nikiel (Ni) w pyłe zawieszonym PM10

Stężeniem kryterialnym w ocenie zanieczyszczenia powietrza niklem jest średnioroczny poziom docelowy wynoszący 20 ng/m³. W ocenie za 2023 r. podstawą klasyfikacji stref były wyniki pomiarów ze stanowisk zlokalizowanych na terenach miejskich: 1 stanowisko w aglomeracji białostockiej i 1 w strefie podlaskiej (w Łomży). Pomiary były wykonywane równomiernie w ciągu roku. Oznaczenia stężeń tego metalu w pyłe zawieszonym PM10 wykonywano z prób łączonych (z 7 dni). Do oceny wykorzystano wyniki z obu stanowisk pomiarowych (tabela 7.24).

W 2023 r. na terenie aglomeracji białostockiej i strefy podlaskiej nie zanotowano przekroczeń obowiązującego dla niklu poziomu docelowego. Obie strefy zostały zakwalifikowane do klasy A (tabela 7.23, rysunek 7.42).

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla Ni
1	PL2001	aglomeracja białostocka	A
2	PL2002	strefa podlaska	A



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

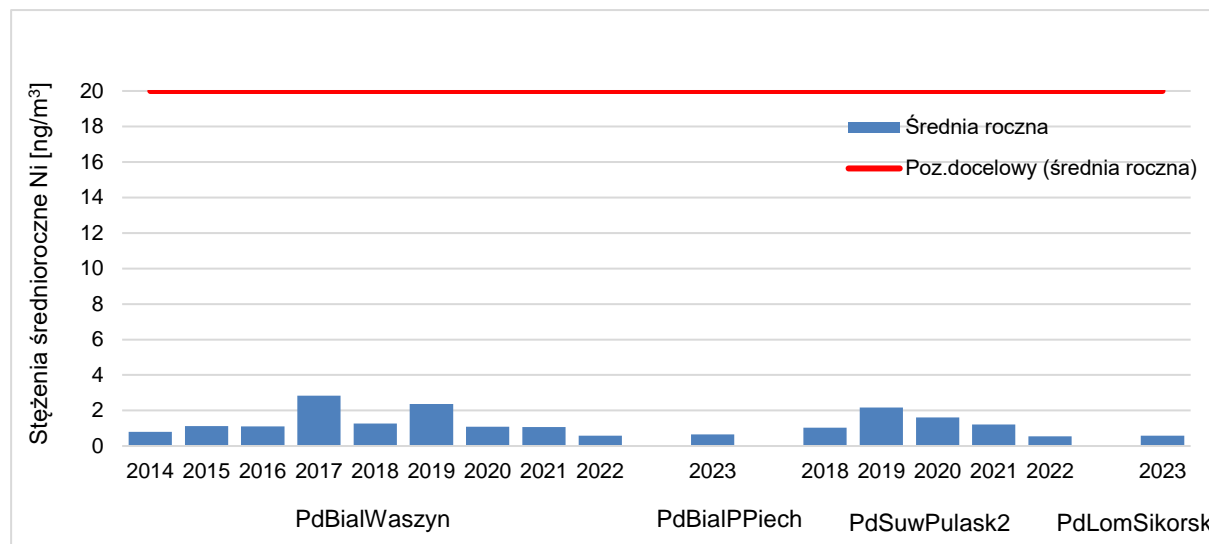
Tabela 7.24. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów Ni w pyłe zawieszonym PM10, na potrzeby oceny za 2023 rok, pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBiałPPiech	Białystok, 42 Pułku Piechoty	man.	94	0,6
2	PL2002	strefa podlaska	PdLomSikorsk	Łomża, ul. Sikorskiego	man.	93	0,6

W 2023 roku na terenie całego województwa podlaskiego nie zanotowano przekroczenia poziomu docelowego niklu w powietrzu, określonego dla stężenia średniorocznego, wynoszącego 20 ng/m³. W aglomeracji białostockiej i strefie podlaskiej stężenie średnioroczne przyjęło tę samą wartość wynoszącą - 0,6 ng/m³. W obu strefach województwa średnia roczna była niska i stanowiła około 3% poziomu docelowego. Maksymalnym stężeniem zanotowanym w 2023 roku w aglomeracji białostockiej była wartość 3 ng/m³, a w strefie podlaskiej - 1,8 ng/m³.

W celu przedstawienia zmian średniorocznych stężeń niklu zawartego w pyłe zawieszonym PM10, na stanowiskach pomiarowych w województwie w ostatnim 10-leciu, dla aglomeracji białostockiej (rysunek 7.43) zestawiono: 2 stanowiska pomiarowe niklu, z poprzedniej lokalizacji (ul. Waszyngtona, stanowisko funkcjonujące w latach 2014-2022) i z nowej lokalizacji (42 Pułku Piechoty 117 - stacja podmiejska funkcjonująca od 2023 r.), a także 2 stanowiska w strefie podlaskiej: w Suwałkach (pomiar wykonywane w latach 2018-2022) i w Łomży (pomiar wykonywane

od 2023 roku). Wartości stężeń w analizowanym okresie zawierały się w przedziale od 0,5 do 2,8 ng/m³. Najwyższe stężenie wystąpiło w aglomeracji białostockiej w 2017 roku, a najniższe zanotowano w Suwałkach w 2022 roku. Od 2019 roku widoczny jest spadek stężeń. W 2023 roku, na nowych stanowiskach pomiarowych, w Białymstoku i Łomży, również odnotowano niskie wartości średniorocznego stężenia niklu zawartego w pyłe zawieszonym PM10.



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

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

Stężeniem kryterialnym w ocenie zanieczyszczenia powietrza benzo(a)pirenem w pyłe zawieszonym PM10 jest średnioroczny poziom docelowy wynoszący 1 ng/m³.

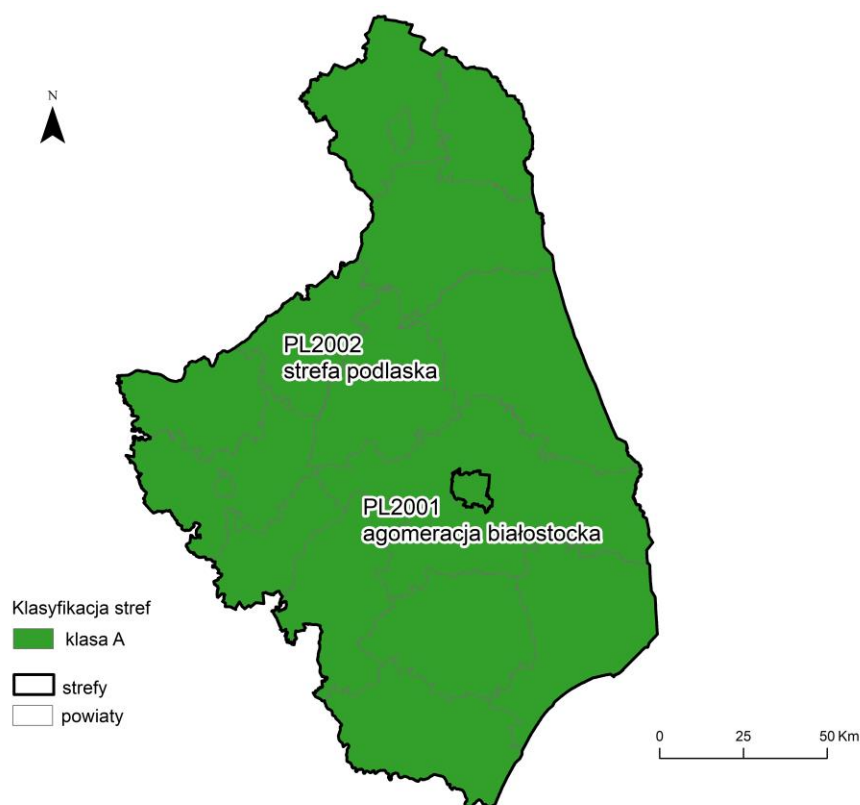
W ocenie za 2023 rok podstawą klasyfikacji stref były wyniki pomiarów z 4 stanowisk zlokalizowanych na terenach miejskich (3 stanowiska pomiarowe w strefie podlaskiej, 1 stanowisko w aglomeracji białostockiej).

Na terenie obu stref województwa: aglomeracji białostockiej i strefie podlaskiej nie zanotowano przekroczenia średniorocznego poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10. Strefy zostały zakwalifikowane do klasy A (tabela 7.25, rysunek 7.44). O klasyfikacji stref decydowały przede wszystkim wyniki pomiarów. Wszystkie serie pomiarowe spełniły wymagania określone dla pomiarów intensywnych. Jako metodę wspomagającą, w ocenie wykorzystano przestrzenne rozkłady stężeń benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 uzyskane w wyniku obiektywnego szacowania przygotowanego na podstawie wyników modelowania matematycznego.

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla B(a)P
1	PL2001	aglomeracja białostocka	A
2	PL2002	strefa podlaska	A

W 2023 roku pomiary benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ w strefie podlaskiej, wykonywano na tych samych stanowiskach co w 2022 roku: w Łomży, Augustowie i Suwałkach. W aglomeracji białostockiej stanowisko pomiarowe zostało przeniesione z ul. Waszyngtona na ul. 42 Pułku Piechoty 117. Do oceny wykorzystano serie pomiarowe ze wszystkich stanowisk pomiarowych (tabela 7.26.). W wyniku oceny nie stwierdzono przekroczenia poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ na wszystkich stanowiskach pomiarowych. Najwyższe stężenie wystąpiło w Łomży - 1,27 ng/m³, a najniższe w Suwałkach - 0,47 ng/m³. **Zgodnie z zasadami zaokrąglania wyników przedstawionymi w rozdziale 2.2, stężenia średnioroczne B(a)P, które osiągnęły wartości do 1,49 ng/m³ uznawane są jako wartości bez przekroczenia poziomu docelowego. Wszystkie wyniki powyżej wartości 1,5 ng/m³ uznaje się za przekroczenie poziomu docelowego.** W aglomeracji białostockiej średnioroczne stężenie benzo(a)pirenu było niskie i wyniosło 0,49 ng/m³. Dostrzegalna jest wysoka zależność pomiędzy zmiennością sezonową i wartościami stężeń tego zanieczyszczenia. W sezonie grzewczym wielkości mierzonych stężeń były dużo wyższe niż w okresie letnim. Najwyższe zanotowane stężenia wystąpiły w Łomży w marcu oraz na przełomie listopada i grudnia. Na tym stanowisku pomiarowym średnia wartość z sezonu zimowego (2,42 ng/m³) była ok. 13 razy wyższa od średniej z okresu letniego (0,18 ng/m³). Najwyższe stężenia benzo(a)pirenu odnotowywane są na terenach, gdzie dominuje niska emisja z indywidualnego ogrzewania budynków.



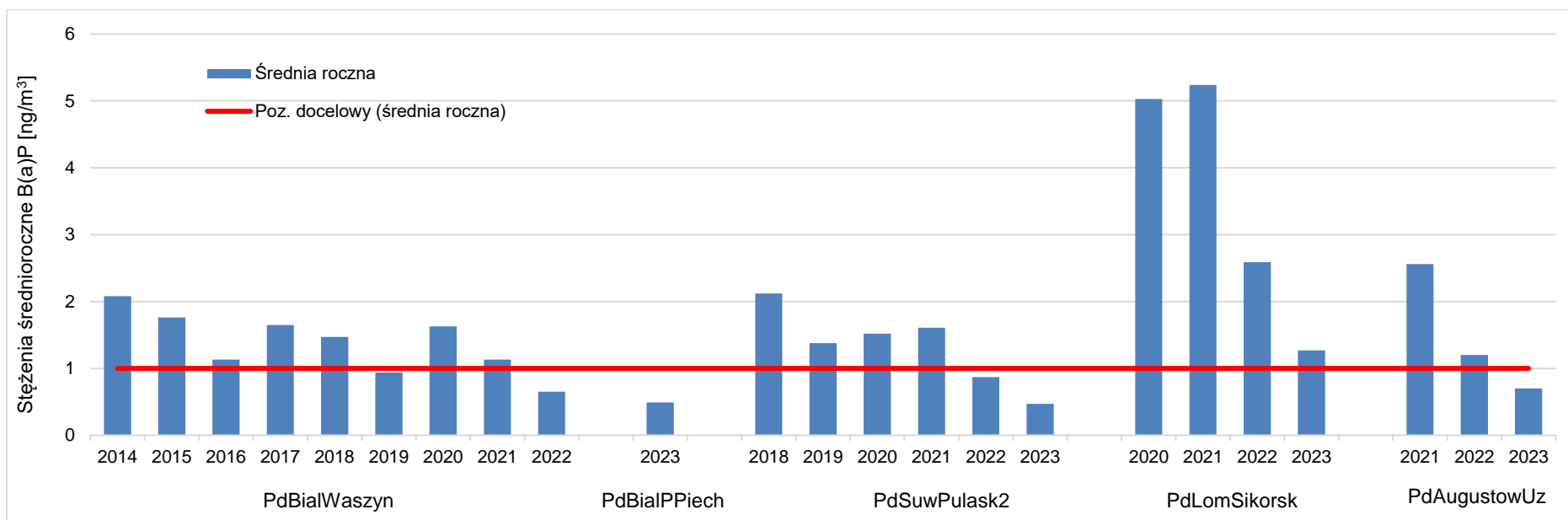
Rysunek 7.44. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim za 2023 rok dla B(a)P w pyłe zawieszonym PM₁₀ dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBialPPiech	Białystok, ul. Pułku Piechoty	man.	93	0,49
2	PL2002	strefa podlaska	PdAugustowUz	Augustów, Uzdrowisko	man.	92	1
3	PL2002	strefa podlaska	PdLomSikorsk	Łomża, ul. Sikorskiego	man.	95	1
4	PL2002	strefa podlaska	PdSuwPulask2	Suwałki, ul. Pułaskiego 26	man.	95	0,47

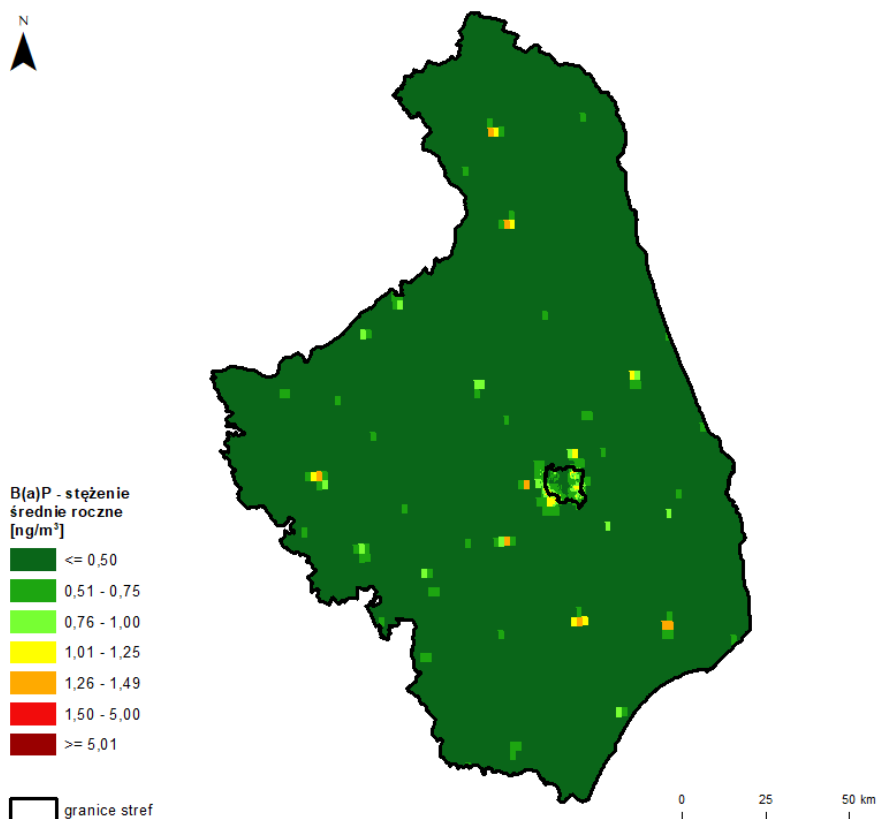
Na rysunku 7.45 przedstawiono wartości średniorocznych stężeń benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 w latach 2014-2023 (zaokrąglone do dwóch miejsc po przecinku), na tle poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10, wynoszącego 1 ng/m³. Zgodnie z zasadami zaokrąglania wyników (rozdział 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 województwie podlaskim sytuacja taka wystąpiła na stacjach pomiarowych: w Białymstoku w latach 2016, 2018, 2021, w Suwałkach w 2019 r., w 2022 r. w Augustowie oraz w 2023 r. w Łomży. Stężenia średnioroczne zanotowane w przedziale od 1 ng/m³ do 1,49 ng/m³ nie przekroczyły poziomu docelowego. Maksymalne stężenie średnioroczne (5,24 ng/m³) wystąpiło w 2021 roku na stacji pomiarowej w Łomży, a minimalne (0,47 ng/m³) w Suwałkach w 2023 roku.

W 2023 roku, w porównaniu do lat ubiegłych, na wszystkich stanowiskach pomiarowych zanotowano zmniejszenie się wartości stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu zawartego w pyłe zawieszonym PM10. Wyraźny trend spadku stężeń widoczny jest od 2020 roku w aglomeracji białostockiej i od 2021 roku na stanowiskach pomiarowych w strefie podlaskiej. W aglomeracji białostockiej pomiary benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 wykonywane są najdłużej i tu przekroczenie poziomu docelowego wystąpiło w latach 2013-2015, 2017-2018 oraz w 2020 roku. W ostatnich trzech latach nie zanotowano przekroczeń. W Suwałkach przekroczenia poziomu docelowego stwierdzono na stacji pomiarowej w starej i nowej lokalizacji (ul. Pułaskiego 73: lata 2014- 2015 i 2017 r.; ul. Pułaskiego 26: w latach 2018 i 2020). W Augustowie (teren uzdrowiska) przekroczenie poziomu docelowego stwierdzono w 2021 roku. W województwie podlaskim, najwyższe i przekraczające normę stężenia benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10, występowały na stacji w Łomży (od momentu rozpoczęcia pomiarów w 2020 roku). Stężenie średnioroczne zanotowane w 2022 r. przekroczyło poziom docelowy 3-krotnie, a w latach: 2020 i 2021 aż 5-cio krotnie. Rok 2023 jest pierwszym rokiem od momentu rozpoczęcia pomiarów, w którym stężenie średnioroczne benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 nie zostało przekroczone. Na poprawę jakości powietrza w zakresie tego zanieczyszczenia, podobnie jak w przypadku zanieczyszczenia powietrza pyłami zawieszonymi, miały wpływ działania na rzecz ochrony powietrza takie jak: wymiana indywidualnych źródeł ciepła, zabiegi termomodernizacyjne zwiększające efektywność cieplną ogrzewanych budynków oraz warunki meteorologiczne panujące w 2023 roku: m. in. ciepła zima oraz korzystne warunki przewietrzania.



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

Na rysunku 7.46 przedstawiono wyniki obiektywnego szacowania przygotowane na podstawie modelowania matematycznego rozkładu przestrzennego średniorocznego stężenia benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀. Wyniki szacowania wartości średniorocznego stężenia benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ zawierały się w zakresie od 0,1 do 1,49 ng/m³. Poziom dopuszczalny określony dla tego zanieczyszczenia nie został przekroczony na obszarze całego województwa. Najwyższe stężenia benzo(a)pirenu wystąpiły w Łomży, Augustowie i Suwałkach oraz mniejszych miastach województwa z przewagą zabudowy jednorodzinnej: Hajnówce i Bielsku Podlaskim. W aglomeracji białostockiej wyższe stężenie wystąpiły lokalnie w północno-wschodniej jej części.



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

7.1.13. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia ludzi

W 2023 roku, w ocenie jakości powietrza, żadna strefa w województwie podlaskim nie uzyskała klasy C ze względu na kryteria określone pod kątem ochrony zdrowia ludzi. Ocenę przeprowadzono głównie w oparciu o wyniki pomiarów prowadzonych w 2023 roku, na stacjach należących do Państwowego Monitoringu Środowiska. Wykorzystano również: metody uzupełniające dla wybranych zanieczyszczeń: metody szacowania uwzględniające modelowanie matematyczne, regionalne metody szacowania, a także informacje o lokalizacji źródeł i wielkości emisji zanieczyszczeń do powietrza.

W tabeli 7.27 zestawiono klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi - klasyfikacja podstawowa (klasa A lub C oraz A1 lub C1 dla pyłu zawieszonego PM_{2,5}).

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

Kod strefy	Nazwa strefy	SO ₂	NO ₂	C ₆ H ₆	CO	O ₃ ¹⁾	PM ₁₀	Pb	As	Cd	Ni	B(a)P	PM _{2,5} ²⁾
PL2001	aglomeracja białostocka	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A1
PL2002	strefa podlaska	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A1

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

²⁾ Dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} - poziom dopuszczalny I faza, obie strefy uzyskały klasę A.

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

W 2023 roku jakość powietrza w województwie podlaskim uległa dalszej poprawie. W zakresie zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM₁₀ i PM_{2,5} nie odnotowano przekroczeń standardów jakości powietrza. Poziom docelowy określony dla benzo(a)pirenu zawartego w pyłach zawieszonych PM₁₀ nie został przekroczony na żadnej stacji pomiarowej. Pozostałe badane zanieczyszczenia (tabela 7.27) kwalifikowano do klasy A. Podobnie jak w latach ubiegłych, w obu strefach województwa, przekroczony został natomiast poziom celu długoterminowego ozonu. Strefom województwa nadano klasę D2.

7.2. Ocena wykonana ze względu na ochronę roślin

7.2.1. Dwutlenek siarki (SO₂)

W ocenie jakości powietrza za 2023 rok podstawę klasyfikacji strefy, dotyczącej SO₂ pod kątem ochrony roślin, stanowiło stężenie średnioroczne oraz stężenie uśrednione dla pory zimowej (1.10.2022 r. - 31.03.2023 r.). Dla obu kryteriów oceny poziom dopuszczalny wynosił 20 µg/m³.

Agglomeracja białostocka, pod względem ochrony roślin, nie podlega ocenie.

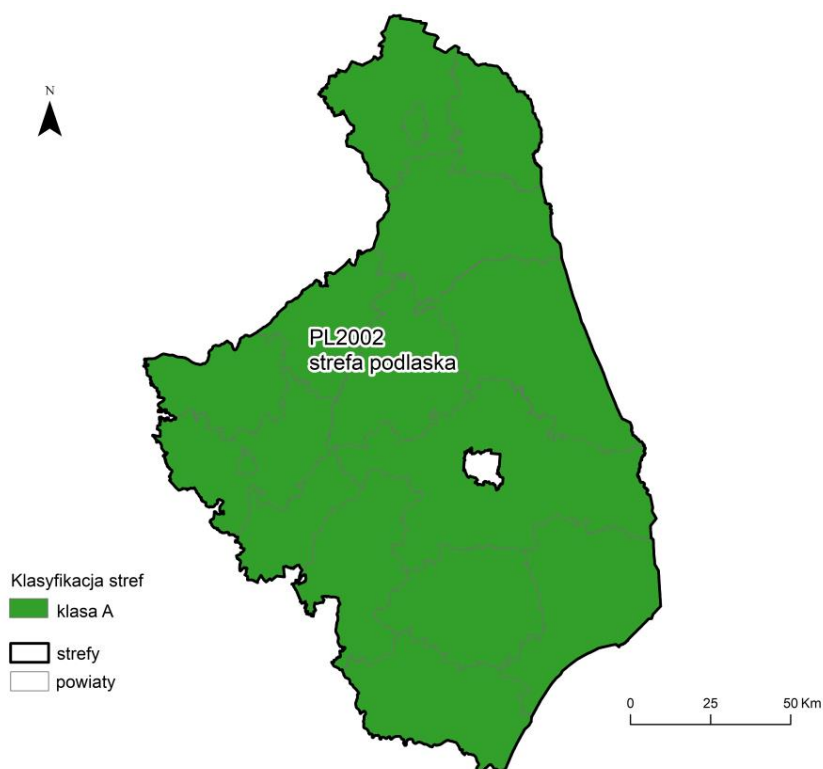
Do klasyfikacji strefy podlaskiej, pod kątem dwutlenku siarki, ze względu na kryterium - ochrona roślin - wykorzystano wyniki pomiarów automatycznych ze stacji pozamiejskiej w Borsukowiźnie.

Otrzymana kompletność wyników spełniała wymagania jakości dla pomiarów intensywnych. Jako metodę wspomagającą wykorzystano w ocenie metodę obiektywnego szacowania na podstawie wyników modelowania matematycznego.

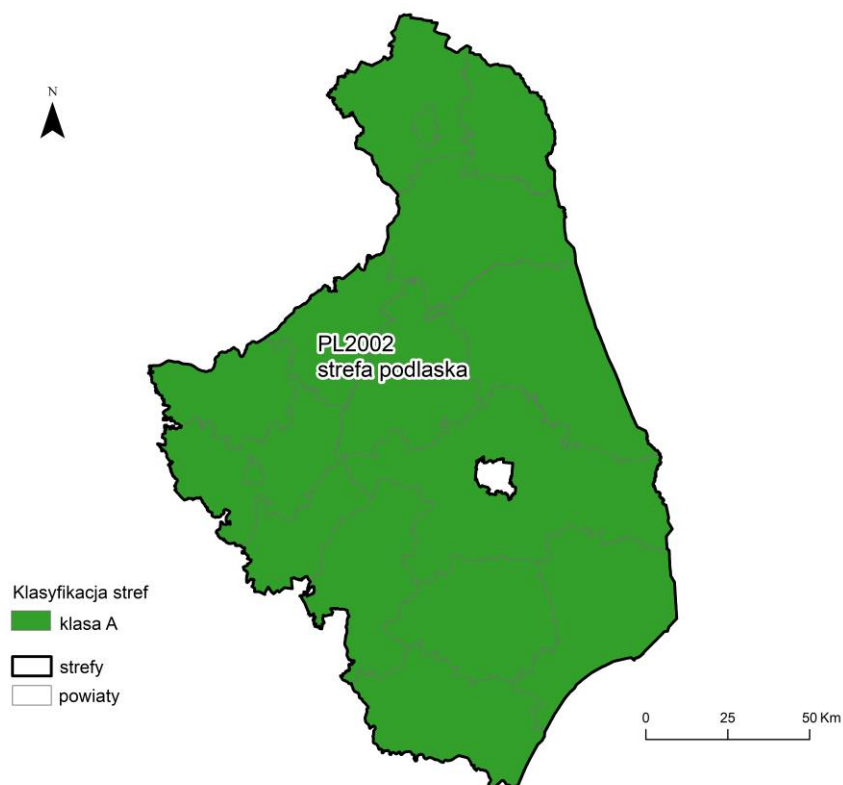
W 2023 roku w strefie podlaskiej nie odnotowano przekroczeń poziomów dopuszczalnych dwutlenku siarki określonych dla średniej rocznej oraz średniej dla pory zimowej. Biorąc pod uwagę oba kryteria oceny strefę podlaską zakwalifikowano do klasy A (tabela 7.28, rysunki: 7.47, 7.48).

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla SO ₂	Klasa strefy dla czasu uśredniania - rok	Klasa strefy dla czasu uśredniania - pora zimowa
1	PL2002	strefa podlaska	A	A	A



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



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

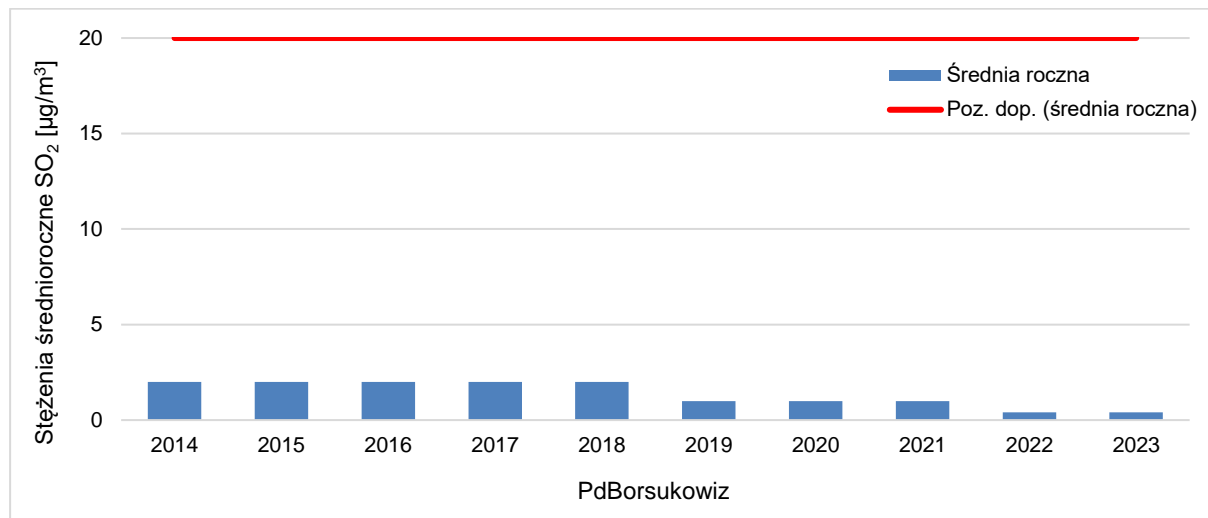
Tabela 7.29. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów SO₂, na potrzeby oceny za 2023 rok, pod kątem ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]	Śr. zimowa Sw [µg/m ³]
1	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	Borsukowizna, Szkółka Leśna	aut.	94	0,4	0,3

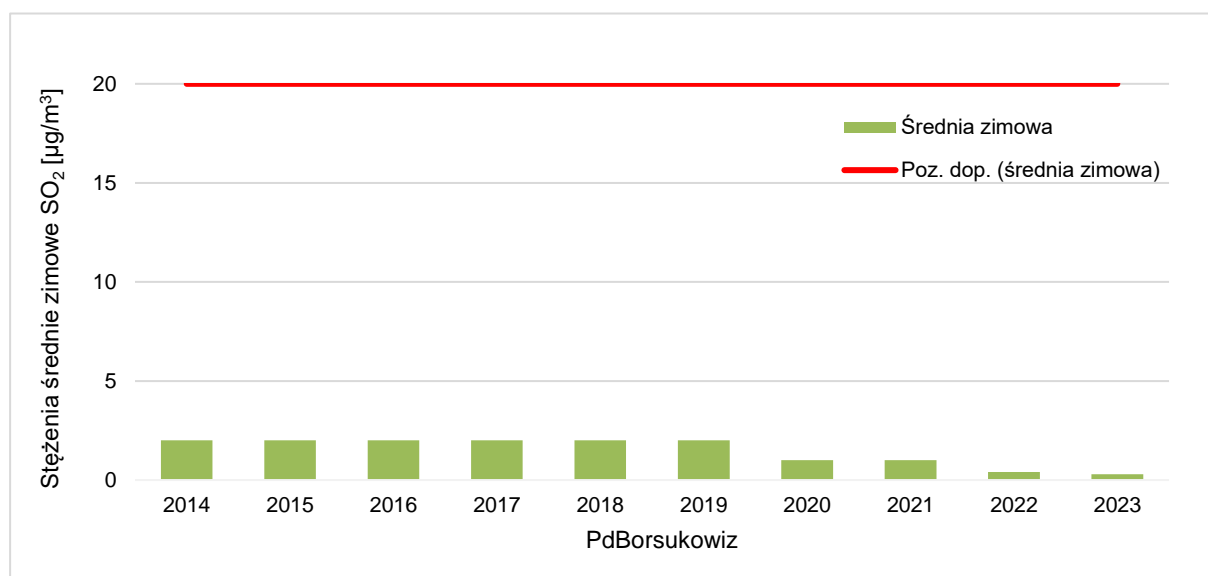
Pomiary stężeń dwutlenku siarki prowadzone w 2023 r. na terenach pozamiejskich województwa podlaskiego, oddalonych od głównych źródeł emisji zanieczyszczeń do powietrza, nie wykazały przekroczeń dopuszczalnego poziomu średniorocznego oraz dopuszczalnego poziomu w porze zimowej, określonych ze względu na ochronę roślin (tabela 7.29). Dla obu kryteriów oceny określonych dla dwutlenku siarki zanotowane wartości były bardzo niskie. Średnia roczna równa 0,4 µg/m³ stanowiła 2% wartości dopuszczalnej (20 µg/m³), a maksymalna wartość zanotowana w roku kalendarzowym wyniosła 6,5 µg/m³. Średnia zimowa, równa 0,3 µg/m³, wyniosła poniżej 2% wartości dopuszczalnej (20 µg/m³).

Rysunki 7.49 i 7.50 przedstawiają wartości charakterystyk rocznych odpowiadających kryteriom ochrony roślin w roku podlegającym ocenie na tle wielolecia 2014-2023. Na stacji pomiarowej w Borsukowiznie, stężenia SO₂: średnioroczne, w latach 2014-2018 i z pory zimowej, w latach 2014-2019 kształtowały się na wyrównanym poziomie. Brak jest widocznego trendu zmian obu parametrów. Od 2019 roku stężenia średnioroczne, a od 2020 r. stężenia z okresu zimowego znacznie spadły. W latach 2022-2023 na omawianej stacji, zanotowano najniższe wartości stężeń:

średniorocznego oraz z okresu zimy, które w porównaniu z 2021 rokiem zmalały dwukrotnie. Pomiary prowadzone w latach 2014-2023 wskazują na utrzymywanie się niskich stężeń SO_2 na terenach pozamiejskich województwa podlaskiego.

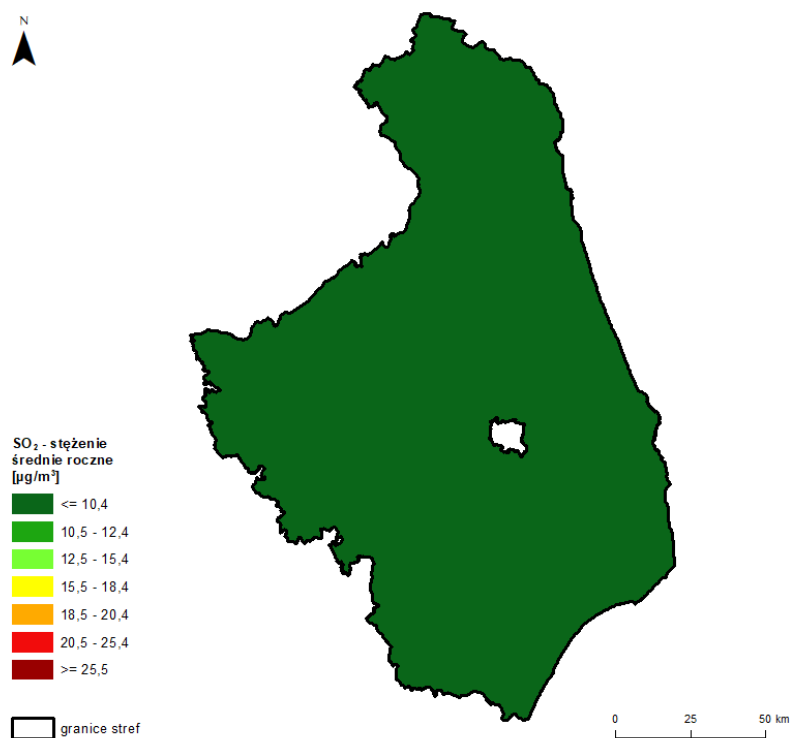


Rysunek 7.49. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń SO_2 , na stanowiskach pomiarowych w województwie podlaskim uwzględnionych w ocenie pod kątem ochrony roślin, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014 - 2023 [źródło: GIOŚ]

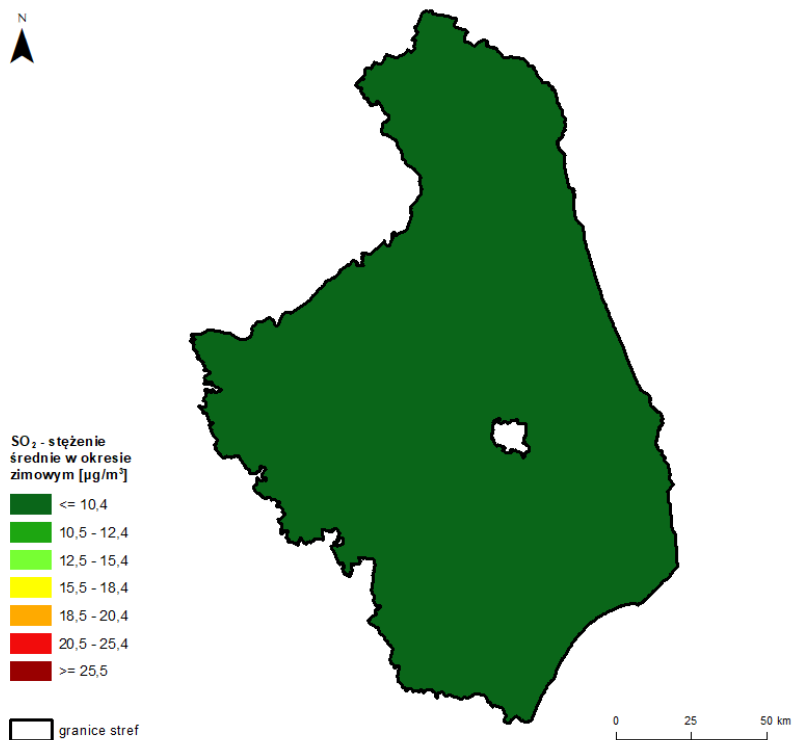


Rysunek 7.50. Przebieg wartości stężeń średnich z pory zimowej SO_2 , na stanowiskach pomiarowych w województwie podlaskim uwzględnionych w ocenie pod kątem ochrony roślin, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014 - 2023 [źródło: GIOŚ]

Rysunki 7.51 i 7.52 przedstawiają rozkłady przestrzenne wartości stężenia średniorocznego oraz średniego stężenia dla pory zimowej dwutlenku siarki, będące wynikiem szacowania wykonanego na podstawie modelowania jakości powietrza w 2023 r. Wyniki pomiarów oraz wyniki szacowania wykazały, że na obszarze strefy podlaskiej stężenie średnioroczne oraz średnie stężenie z okresu zimowego były niskie i nie przekroczyły $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (20% normy). Najwyższe stężenia obu parametrów oceny wystąpiły we wschodniej części województwa (okolice Grajewa), na granicy z województwem warmińsko-mazurskim.



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



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

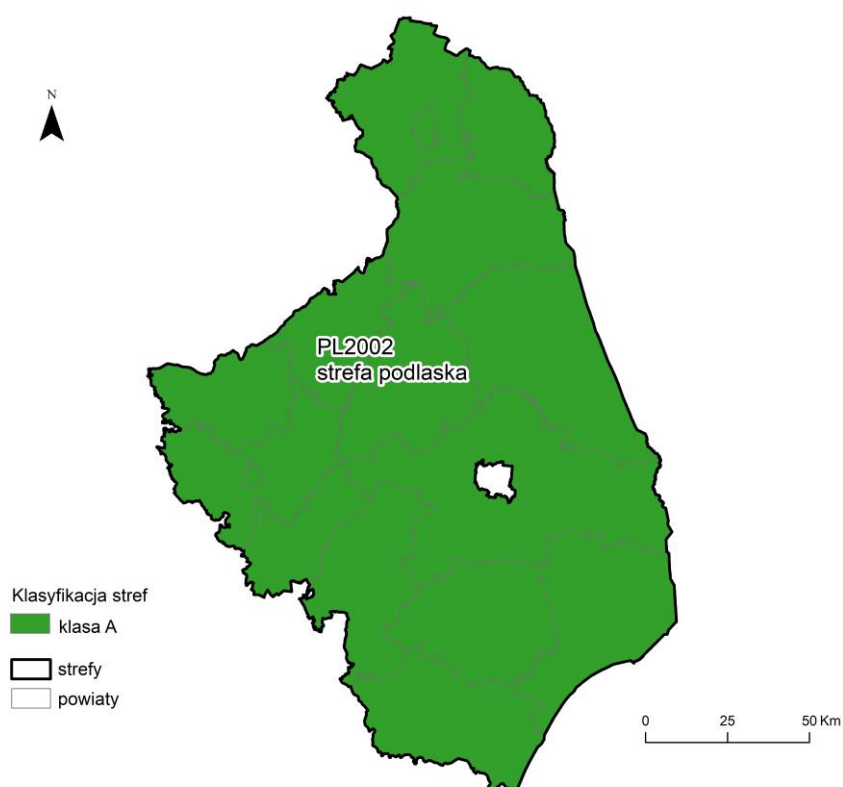
7.2.2. Tlenki azotu (NO_x)

W ocenie jakości powietrza za 2023 rok dotyczącej NO_x pod kątem ochrony roślin, podstawę klasyfikacji strefy stanowiło stężenie średnioroczne, odnoszone do średniorocznego poziomu dopuszczalnego równego 30 µg/m³. W ocenie uwzględniono wyniki pomiarów z jednej stacji pozamiejskiej w Borsukowiźnie. Jako metodę wspomagającą wykorzystano metodę obiektywnego szacowania na podstawie wyników modelowania matematycznego. Aglomeracja białostocka, pod względem ochrony roślin, nie podlega ocenie.

W 2023 r. na terenie strefy podlaskiej nie zanotowano przekroczeń obowiązującego dla tlenków azotu (NO_x) średniorocznego poziomu dopuszczalnego. Strefa podlaska została zakwalifikowana do klasy A (tabela 7.30, rysunek 7.53).

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla NO _x
1	PL2002	strefa podlaska	A



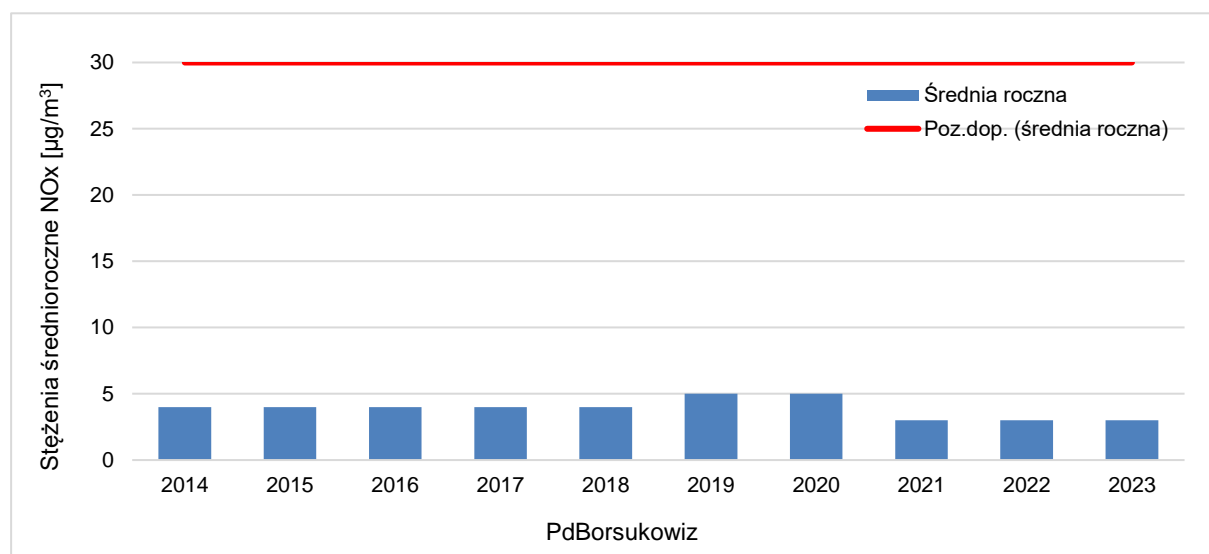
Rysunek 7.53. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim za 2023 rok dla NO_x dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]
1	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	Borsukowizna, Szkółka Leśna	aut.	96	3

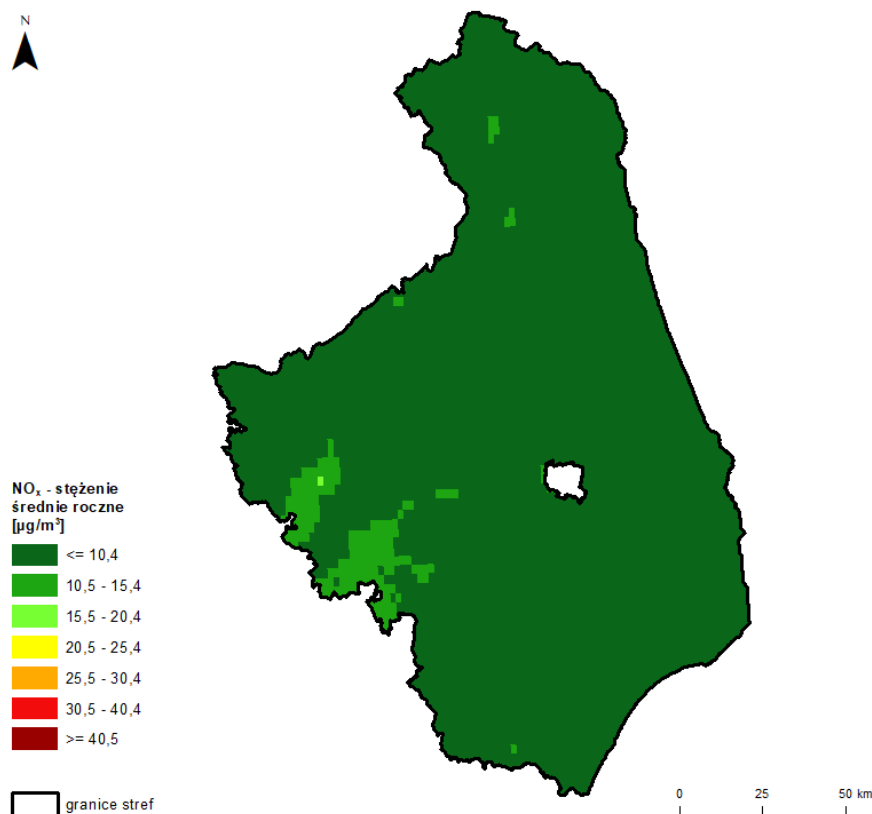
W 2023 roku w strefie podlaskiej stężenie średnioroczne tlenków azotu było bardzo niskie i wyniosło 3 µg/m³ (10 % normy), a maksymalna wartość zanotowana w roku oceny wyniosła 26 µg/m³ (tabela 7.31).

Na rysunku 7.54 przedstawiono zmienność wartości stężeń średniorocznych NO_x w strefie podlaskiej na stanowisku pomiarowym w Borsukowiznie w latach 2014-2023. Pomiary stężeń tlenków azotu prowadzone na obszarach pozamiejskich, oddalonych od głównych źródeł emisji zanieczyszczeń do powietrza, w przedstawionym zakresie lat, nie wykazały przekroczenia dopuszczalnego poziomu średniorocznego określonego ze względu na ochronę roślin. Brak jest również widocznego trendu zmian stężeń w przedstawionym okresie. W latach 2014-2023 stężenia średnioroczne NO_x kształtowały się na niskim poziomie wartości zawierały się w przedziale od 3 µg/m³ do 5 µg/m³. W latach 2021- 2023, w porównaniu do lat ubiegłych, widoczny jest spadek stężeń średniorocznych NO_x.



Rysunek 7.54. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń NO_x, na stanowiskach pomiarowych w województwie podlaskim uwzględnionych w ocenie pod kątem ochrony roślin, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014 - 2023 [źródło: GIOŚ]

Rysunek 7.55 przedstawia rozkład przestrzenny średniorocznego stężenia NO_x w 2023 r. na obszarze strefy podlaskiej. Na przeważającym obszarze strefy podlaskiej, stężenie tego zanieczyszczenia nie przekroczyło 10 µg/m³. W centrum i na zachodzie województwa wartości stężeń były wyższe i zawierały się między 10 a 15 µg/m³. Najwyższe wartości stężenia średniorocznego tlenków azotu - do 16 µg/m³ wystąpiły lokalnie w okolicy większych miast: Białegostoku i Łomży, a także w rejonie głównych dróg województwa. Rozkład przestrzenny opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 potwierdza dotrzymanie na obszarze strefy podlaskiej, poziomu dopuszczalnego określonego dla NO_x.



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

W odniesieniu do tlenków azotu poziom dopuszczalny pod kątem ochrony roślin na terenie strefy podlaskiej w 2023 roku był dotrzymany.

7.2.3. Ozon (O₃)

Ocena zanieczyszczenia powietrza ozonem pod kątem ochrony roślin dokonywana jest w oparciu o parametr AOT40. Pod kątem ochrony roślin dla ozonu dokonuje się podwójnej klasyfikacji stref: biorąc pod uwagę poziom docelowy wynoszący 18 000 µg/m³*h - ocena dla 5-letniego okresu 2019-2023 (klasy A i C) oraz poziom celu długoterminowego wynoszący 6 000 (µg/m³)*h. - ocena dla bieżącego roku (klasy D1 i D2). W ocenie strefy podlaskiej uwzględniono wyniki pomiarów z jednej stacji pozamiejskiej w Borsukowiźnie. W ocenie wykorzystano również wyniki obiektywnego szacowania na podstawie wyników modelowania matematycznego jakości powietrza dla 2023 r. Aglomeracja białostocka, pod względem ochrony roślin, nie podlega ocenie.

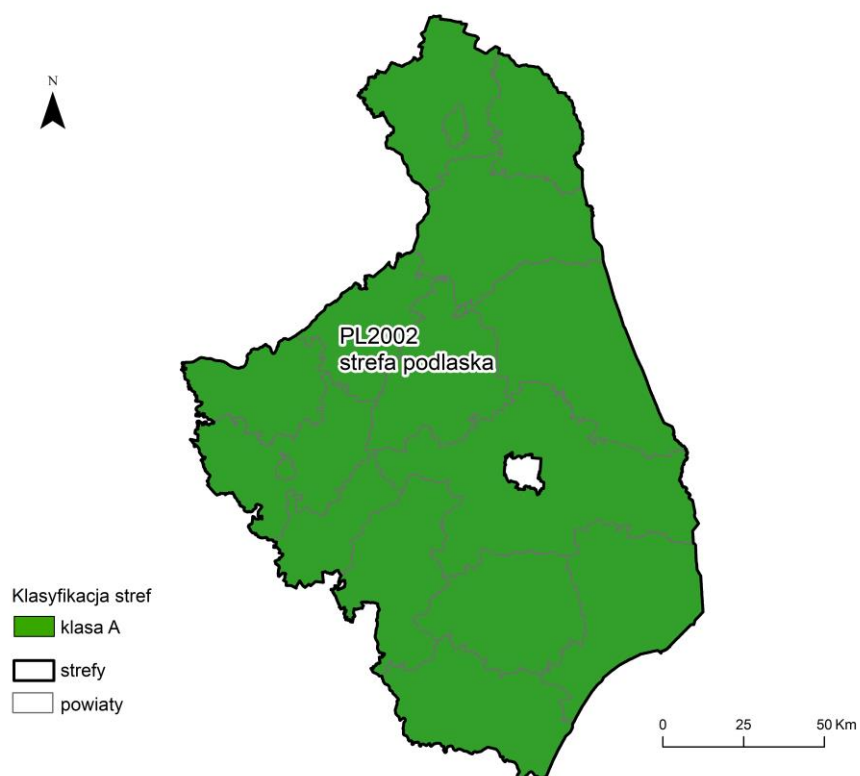
W 2023 r. na terenie strefy podlaskiej nie zanotowano przekroczenia obowiązującego dla ozonu poziomu docelowego, natomiast przekroczenie stwierdzono w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego. Strefa podlaska została zakwalifikowana odpowiednio do klas: A i D2 (tabela 7.32).

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

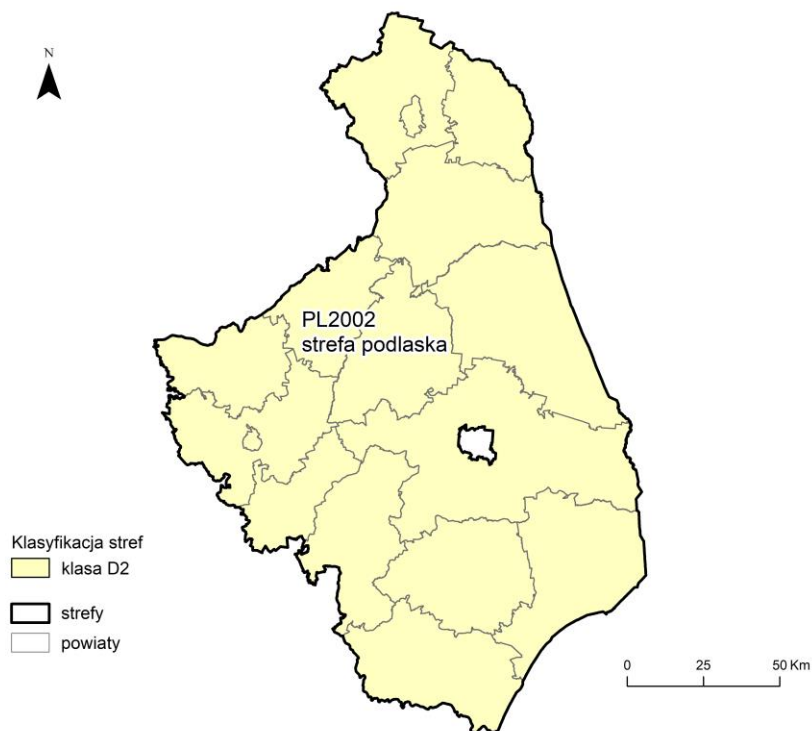
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla O ₃ wg poziomu docelowego	Klasa strefy dla O ₃ wg poziomu celu długoterminowego
1	PL2002	strefa podlaska	A	D2

Współczynnik AOT40_{5L}, obliczony jako średnia z okresu pięciu lat (2019-2023), z okresu wegetacyjnego (maj-lipiec), w strefie podlaskiej wyniósł 8 048 (µg/m³)*h i nie przekroczył poziomu docelowego, wynoszącego 18 000 (µg/m³)*h. Brak przekroczenia potwierdziły wyniki szacowania wykonanego na podstawie modelowania matematycznego. Strefa podlaska otrzymała klasę A (tabela 7.32, rysunek 7.56).

Drugim kryterium, według którego ocenia się strefę podlaską pod kątem ochrony roślin, jest dotrzymanie przez wartość AOT40 poziomu celu długoterminowego wynoszącego 6 000 µg/m³*h. W 2023 roku na stanowisku pomiarowym w Borsukowiźnie odnotowane zostało przekroczenie tej wartości. Stężenie wyniosło tu 10 726 µg/m³*h (tabela 7.33). Strefa podlaska otrzymała klasę D2 (tabela 7.32, rysunek 7.57). Podobnie, jak w przypadku kryteriów dotyczących oceny wykonywanej pod kątem ochrony zdrowia ludzi, termin osiągnięcia poziomu celu długoterminowego dla ozonu pod kątem ochrony roślin określono w przepisach prawnych na 2020 rok.



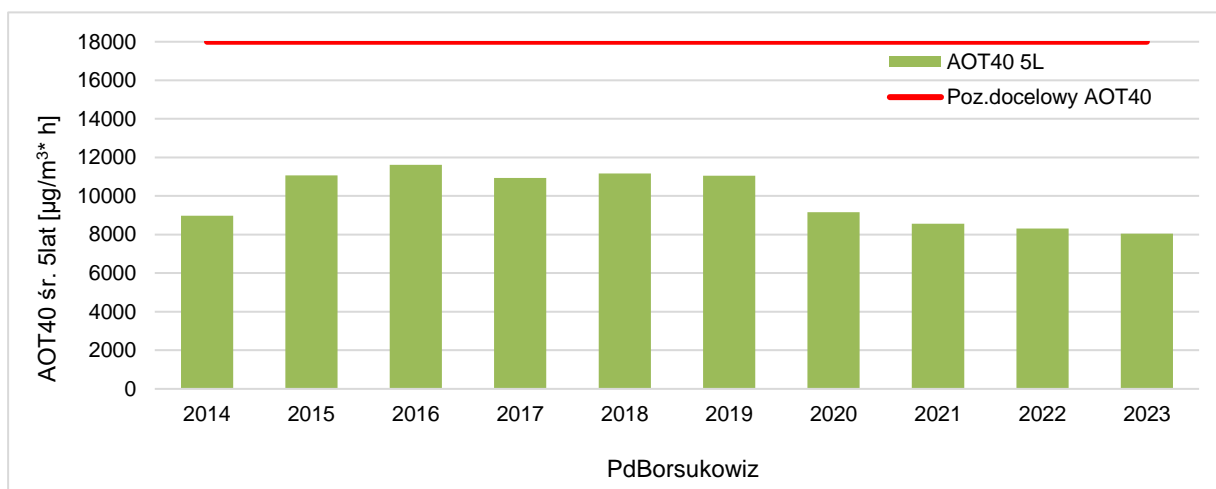
Rysunek 7.56. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim za 2023 rok dla O₃ dla wartości AOT40, z uwzględnieniem kryterium poziomu docelowego określonego w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]



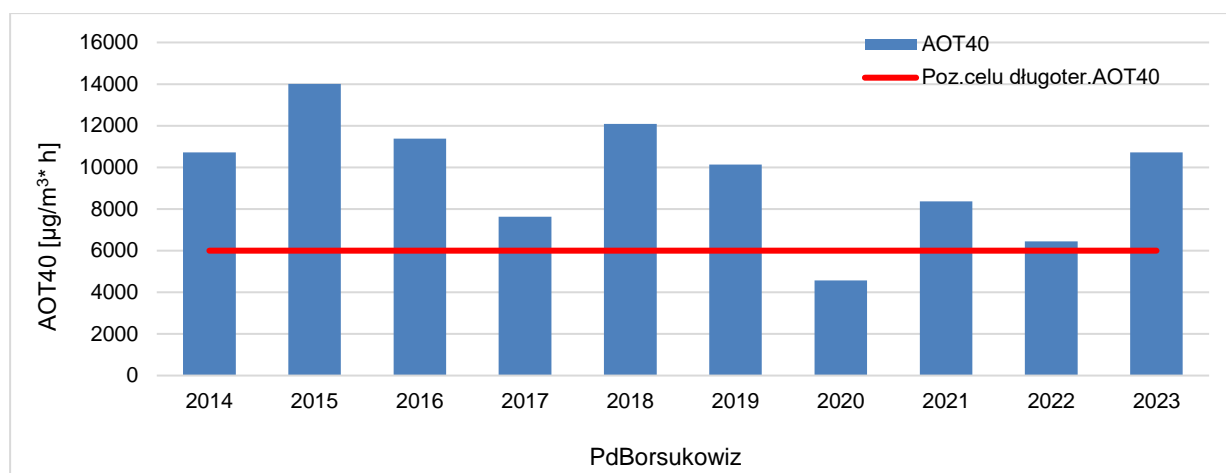
Rysunek 7.57. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim za 2023 rok dla O₃ dla wartości AOT40, z uwzględnieniem kryterium poziomu celu długoterminowego określonego w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.33. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów O₃ na potrzeby oceny za 2023 rok pod kątem ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	AOT40 [µg/m ³ ·h]	AOT 40 5L [µg/m ³ ·h]
1	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	Borsukowizna, Szkółka Leśna	aut.	97	10 726	8 048



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



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

Na rysunku 7.58 przedstawiono wartości wskaźnika AOT40_{5L}. Wartość wskaźnika AOT40 (5-letnie średnie stężenia ozonu), ze stacji tła pozamiejskiego w Borsukowiznie, w latach 2014-2023 kształtowała się w zakresie od 8 048 µg/m³·h do 11 623 µg/m³·h. Analiza wartości tego wskaźnika wskazuje na widoczne obniżanie się wartości wskaźnika AOT40_{5L} rejestrowanych przez stację w Borsukowiznie od 2020 roku. Pomimo nieprzekroczenia poziomu docelowego, zanieczyszczenie powietrza ozonem na terenie województwa podlaskiego w odniesieniu do kryterium ochrony roślin oceniać należy jako wysokie.

Na rysunku 7.59 przedstawiono zmienność wartości średnich z danego roku kalendarzowego wskaźnika AOT40 w latach 2014-2023. W województwie podlaskim w niemal każdym roku pomiarowym, na stanowisku w Borsukowiznie notowano przekroczenie poziomu celu długoterminowego. Wyjątek stanowił 2020 rok, gdzie w miejscu lokalizacji stacji pomiarowej, zarówno pomiary, jak i rozkład stężeń nie wykazały przekroczenia. Analizując zmiany współczynnika AOT40 w latach 2014-2023 (rysunek 7.59) widoczne są znaczne wahania jego wartości. Najwyższe stężenia ozonu wystąpiły w 2015 r. (14 015 µg/m³·h). Najniższe stężenia ozonu (4 565 µg/m³·h) zostały odnotowane w 2020 roku. W 2023 roku, w porównaniu z 2022 r. zauważalny jest znaczny wzrost stężenia tego wskaźnika o około 40%. Analiza poziomów stężeń zanieczyszczeń monitorowanych w 2023 r. i w latach wcześniejszych wskazuje na ścisłą zależność zmierzonych stężeń od warunków pogodowych, w szczególności nasłonecznienia. Odnotowana wyższa wartość wskaźnika AOT40 w 2023 r. ma związek z wyższą średnią temperaturą w maju i czerwcu i większą liczbą godzin, w których świeciło słońce.

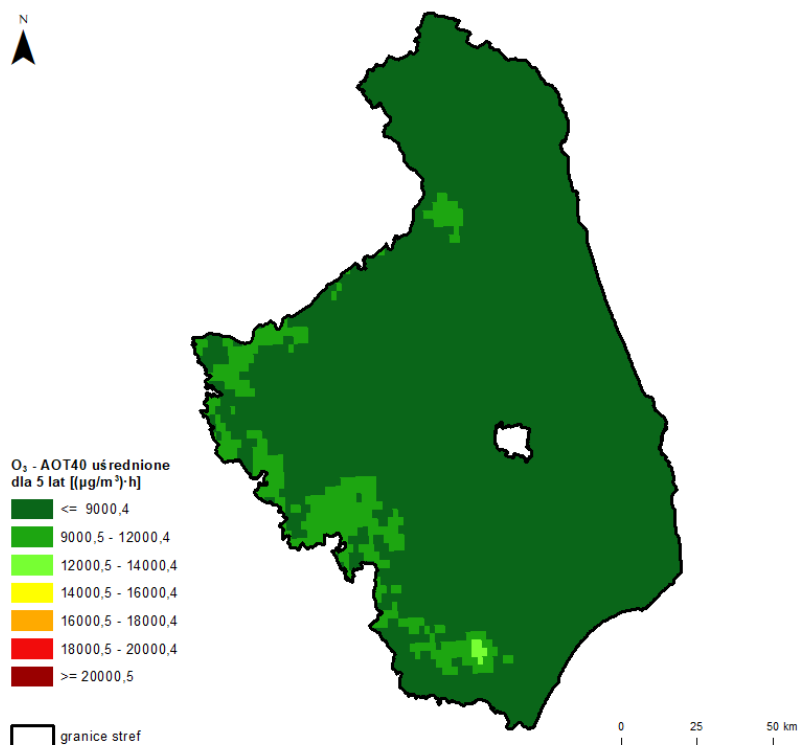
Duża zmienność stężeń ozonu z roku na rok, związana jest również z różnicami w warunkach pogodowych w sezonie ciepłym występujących w kraju w kolejnych latach, z kierunkiem napływu mas powietrza nad Polskę oraz ze stopniem ich zanieczyszczenia ozonem, a także z substancjami stanowiącymi tzw. prekursorzy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

Przestrzenny rozkład stężeń ozonu wykonany na potrzeby oceny pod kątem ochrony roślin uzyskano z wykorzystaniem metody obiektywnego szacowania w oparciu o wyniki modelowania

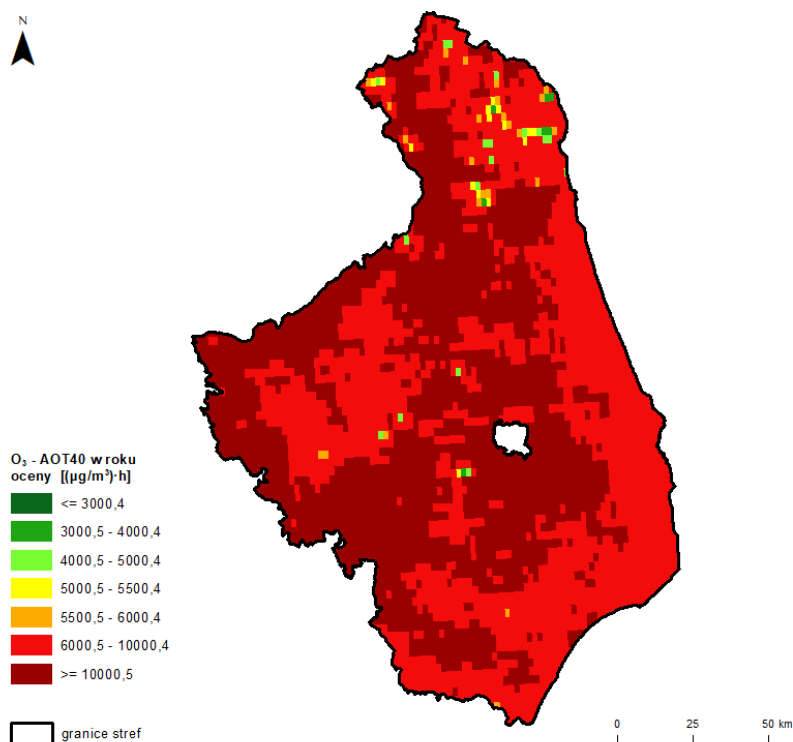
jakości powietrza dla 2023 roku wykonanego przez IOŚ-PIB. Analizowane dla strefy podlaskiej parametry to: AOT40 uśredniony dla lat 2019-2023 oraz AOT40 w 2023 roku.

Rozkład przestrzenny wskaźnika AOT40 uśredniony dla pięciu lat na obszarze strefy podlaskiej był mało zróżnicowany (rysunek 7.60). Na przeważającym obszarze strefy wartości tego parametru były niższe od 9 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ ·h). Wartości wahały się od 9 000 do 17 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ ·h). Najniższe wartości wystąpiły na południu i północy województwa. Wyższe wartości, powyżej do 14 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ ·h) wystąpiły lokalnie na południu i zachodzie strefy podlaskiej.

Rozkład przestrzenny wskaźnika AOT40 dla roku 2023 wskazuje na przekroczenie poziomu długoterminowego na obszarze strefy podlaskiej (rysunek 7.61). Na przeważającym obszarze strefy podlaskiej wartości stężeń wahały się od 6 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ ·h) do 10 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ ·h). Wyższe wartości, powyżej 10 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ ·h) wystąpiły w centrum, na zachodzie oraz lokalnie na południu województwa. Według rozkładu stężeń najwyższe wartości tego parametru oceny wystąpiły w powiecie siemiatyckim. Niższe natomiast, poniżej 6 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ ·h), wystąpiły głównie na południu oraz wzdłuż wschodniej granicy strefy. W kilku lokalizacjach, na północy i w centrum strefy podlaskiej, wartości wskaźnika AOT40 były najniższe i wahały się między 3 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ ·h) do 6 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ ·h). wystąpiły one w bardzo niewielkich, lokalnych obszarach na terenie powiatów: suwalskiego, augustowskiego, sejneńskiego oraz w centrum województwa, w powiatach: białostockim i monieckim.



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



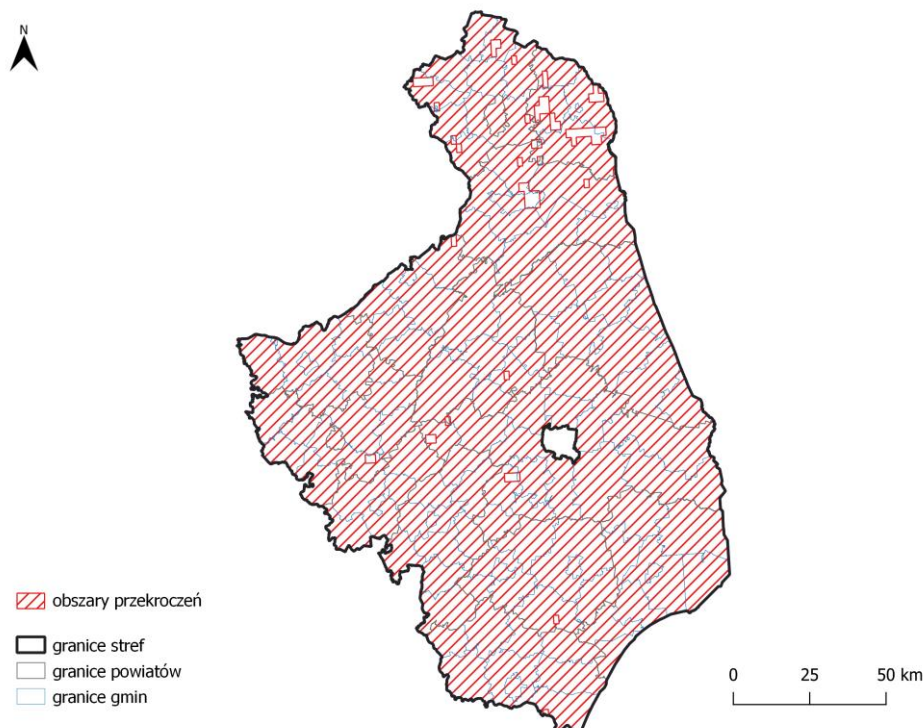
Rysunek 7.61. Rozkład przestrzenny wartości poziomu celu długoterminowego (wskaźnik AOT40) w województwie podlaskim w 2023 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Tabela 7.34. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego O₃, w roku 2023 w województwie podlaskim, 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]*
PL2002	strefa podlaska	poziom celu długoterminowego	AOT40	19 794,2	98,6	19148,9

* 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 ludzi, występowanie w okresie wiosenno-letnim warunków meteorologicznych sprzyjających formowaniu się ozonu w powietrzu (wysoka temperatura i duże nasłonecznienie) oraz napływ mas powietrza zanieczyszczonych ozonem i substancjami stanowiącymi tzw. prekursorzy ozonu z terenów zurbanizowanych województwa i spoza granic kraju.



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

7.2.4. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin

W wyniku rocznej oceny jakości powietrza, wykonanej na podstawie danych za 2023 rok z uwzględnieniem poziomów dopuszczalnych i docelowych przyjętych ze względu na ochronę roślin, dla wszystkich zanieczyszczeń strefa podlaska uzyskała klasę A. Klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej wykonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin - klasyfikacja podstawowa (klasa A lub C), zestawiono w tabeli poniżej.

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

Kod strefy	Nazwa strefy	SO ₂	NO _x	O ₃ ¹⁾
PL2002	strefa podlaska	A	A	A

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

W województwie podlaskim poziomy dopuszczalne SO₂ i NO_x oraz poziom docelowy parametru AOT40, dla kryterium ochrony roślin, nie zostały przekroczone. W związku z tym strefa podlaska otrzymała klasę A. Ostatnie lata wykazują trend spadkowy stężeń tych zanieczyszczeń w powietrzu. W dalszym ciągu w strefie podlaskiej, podobnie jak na obszarze kraju, występuje przekroczenie poziomu celu długoterminowego parametru AOT40 dla kryterium ochrony roślin. Obszar przekroczeń dotyczy znacznej części województwa.

8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia

Na podstawie oceny jakości powietrza oraz klasyfikacji stref województwa podlaskiego za 2023 rok według kryterium ochrony zdrowia ludzi, stwierdzono w obu strefach: aglomeracji białostockiej oraz strefie podlaskiej, przekroczenie poziomu celu długoterminowego ozonu. Strefy te uzyskały klasy D2. Pozostałe badane zanieczyszczenia gazowe i pyłowe otrzymały klasy A i A1. Na obszarze województwa podlaskiego **nie wskazano** stref w klasie **C/C1** ze względu na przekroczenia poziomów dopuszczalnych i docelowych.

W odniesieniu do kryterium ochrony roślin ocenie podlegała strefa podlaska - dla analizowanych zanieczyszczeń: dwutlenku siarki, tlenków azotu i poziomu docelowego ozonu strefa ta została zaliczona do klasy A. W przypadku oceny pod kątem poziomu celu długoterminowego dla ozonu strefa podlaska uzyskała klasę D2.

Podstawą klasyfikacji stref były wyniki pomiarów prowadzonych w 2023 r. w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, oraz wyniki analiz otrzymane z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla 2023 r. wykonanego przez IOŚ-PIB.

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

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]
Ozon - ochrona zdrowia ludzi							
PL2001	aglomeracja białostocka	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	33,6	32,9	83 708	28,6
PL2002	strefa podlaska	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	8 898,8	44,3	388 387	45,7

Tabela 8.2. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń dla poszczególnych zanieczyszczeń w 2023 roku w województwie podlaskim 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						
PL2002	strefa podlaska	poziom celu długoterminowego	AOT40	19 794,2	98,6	19 148,9

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

9. Udokumentowanie wyników oceny

Podstawowym źródłem danych wykorzystanych do opracowania niniejszego dokumentu były badania przeprowadzone w roku 2023 w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska oraz analizy wykonane na poziomie wojewódzkim i krajowym, dotyczące stanu zanieczyszczenia powietrza na obszarze województwa podlaskiego 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 2023, 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>,
- Pogoda i klimat Polski- dane klimatyczne publikowane w serwisie- <https://meteomodel.pl/>.

Tabela 9.1. Wykaz ważniejszych materiałów i informacji wykorzystanych w ocenie za 2023 rok (niezamieszczonych w raporcie)

Lp.	Zakres informacji	Nazwa bazy/ modelu/ opracowania itp.	Lokalizacja	Dostęp do danych
1	Informacje o sieciach, stacjach i stanowiskach pomiarowych w województwie podlaskim	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 podlaskim	Bank Danych Lokalnych	GUS	https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start
4		Dane o województwie	Urząd Marszałkowski Województwa Podlaskiego	https://bip.wrotapodlasia.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 2023 rok	Analiza wyników modelowania na potrzeby oceny jakości powietrza w Polsce w roku 2023	IOŚ-PIB	IOŚ-PIB/GIOŚ

10. Podsumowanie oceny

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

Roczna ocena jakości powietrza za 2023 rok dla stref województwa podlaskiego przeprowadzona została zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

Klasyfikacji dokonano dla dwóch stref na terenie województwa podlaskiego: aglomeracji białostockiej i strefy podlaskiej.

Klasyfikacji stref dokonano w oparciu o wyniki pomiarów wykonanych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska w 2023 r. Lokalizacja obszarów na terenie poszczególnych stref, na których występowały przekroczenia poziomów celów długoterminowych dla substancji w powietrzu, została wskazana na podstawie metody obiektywnego szacowania, opartej o wyniki modelowania matematycznego transportu i przemian substancji w powietrzu dla 2023 roku.

W 2023 roku na obszarze województwa podlaskiego **nie wskazano** stref w klasie **C/C1** ze względu na przekroczenia poziomów dopuszczalnych i docelowych. Obie strefy województwa:

aglomeracja białostocka i strefa podlaska, w ocenie pod kątem ochrony zdrowia, **otrzymały klasę A** dla: dwutlenku siarki (SO₂), dwutlenku azotu (NO₂), pyłu zawieszonego PM₁₀, pyłu zawieszonego PM_{2,5} (klasa A1), benzenu (C₆H₆), tlenku węgla (CO), ozonu (O₃) - poziom docelowy, a także benzo(a)pirenu zawartego w pyłe zawieszonym PM₁₀ oraz metali ciężkich oznaczanych w pyłe zawieszonym PM₁₀, tj.: arsenu, kadmu, niklu i ołowiu.

W obu strefach został przekroczony **poziom celu długoterminowego ozonu - klasa D2** określony ze względu na ochronę **zdrowia ludzi**.

W województwie podlaskim, w sezonie letnim rejestrowany jest wzrost stężeń ozonu, spowodowany napływem tego zanieczyszczenia z innych regionów kraju, obecnością w atmosferze jego prekursorów oraz w dużej mierze panującymi warunkami meteorologicznymi (duże nasłonecznienie i brak opadów). W 2023 r. w obu strefach województwa podlaskiego nie stwierdzono przekroczenia poziomu docelowego ozonu określonego dla kryterium ochrony zdrowia ludzi. W aglomeracji białostockiej i strefie podlaskiej, stwierdzono jednak przekroczenie poziomu celu długoterminowego ozonu. Wystąpienie wartości przekraczających 120 µg/m³ przez maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne średnie kroczące, odnotowano na wszystkich stacjach pomiarowych, na których prowadzone były badania ozonu. Obszar przekroczeń wyznaczony na podstawie wyników szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza za 2023 rok, wystąpił głównie w zachodniej i południowej części województwa, wzdłuż granic z województwami: warmińsko-mazurskim i mazowieckim oraz lokalnie na niewielkich obszarach w centralnej jego części i objął 44% województwa podlaskiego. Na wschodzie i północy, na granicy z Litwą i Białorusią oraz na znacznych obszarach w centralnej części województwa przekroczenie tego kryterium oceny nie wystąpiło.

Na obszarze województwa podlaskiego, od wielu lat, występuje niski poziom zanieczyszczenia powietrza (poniżej poziomów dopuszczalnych/docelowych) dla następujących substancji: dwutlenek siarki, tlenki azotu, benzen, tlenki węgla oraz oznaczane w pyłe zawieszonym PM₁₀ metale: arsen, ołów, kadm i nikiel.

Badania przeprowadzone w latach 2022-2023 wskazują na poprawę jakości powietrza pod względem zanieczyszczenia pyłami. W porównaniu do lat ubiegłych stężenia pyłów zawieszonych zmalały i nie przekraczały poziomów dopuszczalnych. W dalszym ciągu istotnym problemem pozostają wysokie dobowe stężenia pyłów, rejestrowane w sezonie grzewczym. W 2023 roku, w zakresie liczby dni z przekroczeniem średniodobowego poziomu dopuszczalnego, określonego dla pyłu zawieszonego PM₁₀, nie zanotowano przekroczenia w obu strefach województwa. Jednak w Łomży (strefa podlaska), w rejonie występowania w poprzednich latach przekroczeń standardów jakości powietrza dla zanieczyszczeń pyłowych, zanotowano najwyższą liczbę dni z przekroczeniem stężenia dopuszczalnego dla doby (50 µg/m³). W 2023 roku liczba dni z przekroczeniami tego poziomu wyniosła 10 (przy liczbie dopuszczalnej 35 dni), a w latach 2020-2022 zanotowano odpowiednio 39, 41 i 32 dni.

Przeprowadzona w 2023 roku ocena jakości powietrza, podobnie jak w 2022 roku, nie wykazała przekroczenia poziomu dopuszczalnego określonego dla stężenia średniorocznego pyłu zawieszonego PM_{2,5} (20 µg/m³) na obszarze obu stref województwa. W poprzednich latach obszar przekroczeń stężenia średniorocznego występował przeważnie w Łomży i okolicach. W 2023 r. najwyższe stężenie średnioroczne stanowiło 85% poziomu dopuszczalnego i wystąpiło w Łomży. Na pozostałych stanowiskach pomiarowych, poza Suwałkami i Borsukowizną, stężenia pyłu zawieszonego również były podwyższone i stanowiły około 70% poziomu dopuszczalnego.

W 2023 roku, na obszarze całego województwa podlaskiego, pierwszy raz od 2019 r., nie zanotowano przekroczenia poziomu docelowego benzo(a)pirenu zawartego w pyłe zawieszonym PM10. W 2022 roku przekroczenie poziomu docelowego B(a)P w pyłe zawieszonym PM10 zarejestrowano tylko na jednej stacji pomiarowej w województwie, zlokalizowanej w Łomży. W poprzednich latach przekroczenia poziomu docelowego wystąpiły również na stacjach: w Augustowie i Suwałkach. W aglomeracji białostockiej przekroczenia poziomu docelowego tego zanieczyszczenia nie wystąpiły od 2021 roku. W 2023 roku najwyższe stężenia (wg rozkładu stężeń), bliskie poziomowi docelowemu, występowały w Łomży, Augustowie, Suwałkach, Bielsku Podlaskim i Hajnówce.

W odniesieniu do kryterium **ochrony roślin**, w 2023 r. pomiary jakości powietrza oraz wyniki szacowania wykonane w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza za 2023 r., nie wykazały przekroczeń poziomów dopuszczalnych określonych dla: dwutlenku siarki i tlenków azotu oraz poziomu docelowego ozonu. Przekroczenia w strefie podlaskiej stwierdzono w przypadku ozonu w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego (klasa D2). Rozkład przestrzenny wskaźnika ozonu - AOT40 - dla 2023 roku w województwie podlaskim, wskazał na przekroczenie poziomu celu długoterminowego na przeważającym obszarze strefy podlaskiej, zajmującym ponad 98% powierzchni województwa.

Należy dodać, że w województwie podlaskim, na żadnym stanowisku pomiarowym nie wystąpiły stężenia przekraczające wartość progu informowania społeczeństwa o ryzyku wystąpienia przekroczenia poziomu alarmowego dla ozonu. Wartość progowa określona jest dla stężeń jednogodzinnych i wynosi 180 µg/m³.

Na poprawę jakości powietrza w zakresie pyłów zawieszonych miały wpływ działania na rzecz ochrony powietrza wynikające z realizacji programów ochrony powietrza (POP) dla województwa podlaskiego (wymiana indywidualnych źródeł ciepła oraz zabiegi termomodernizacyjne zwiększające efektywność cieplną ogrzewanych budynków) oraz występujące w 2023 roku warunki meteorologiczne: m. in. ciepła i mało śnieżna zima oraz korzystne warunki przewietrzania. Rok 2023 na obszarze województwa podlaskiego został sklasyfikowany jako ekstremalnie ciepły.

Działania w zakresie poprawy jakości powietrza w województwie podlaskim są realizowane w oparciu o programy ochrony powietrza. Obecnie na terenie województwa obowiązują:

- uchwała nr LIII/841/2023 Sejmiku Województwa Podlaskiego z dnia 19 czerwca 2023 r. zmieniająca uchwałę w sprawie określenia „Programu ochrony powietrza dla strefy podlaskiej”,
- uchwała XLIV/610/2022 Sejmiku Województwa Podlaskiego z dnia 27 czerwca 2022 zmieniającą uchwałę w sprawie określenia „Programu ochrony powietrza dla strefy aglomeracja białostocka”.

Sieć monitoringu powietrza w województwie podlaskim jest stale modernizowana. W Białymstoku, z końcem 2023 roku przeniesiona została stacja tła miejskiego z ul. Waszyngtona do nowej lokalizacji przy ul. Upalnej. Stacja ta od 2024 roku będzie mierzyła metodą automatyczną zawartość pyłu zawieszzonego PM2,5 w powietrzu, na gęsto zaludnionym obszarze miasta. Wykonywane pomiary pozwolą na ocenę jakości powietrza na obszarach aglomeracji białostockiej, nieobjętych dotychczas pomiarami jakości powietrza (zachodnia część miasta) i będą służyły informowaniu społeczeństwa o jakości powietrza atmosferycznego.

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. 2024 poz. 425)

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

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

rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska w sprawie sposobu obliczania wskaźników średniego narażenia - rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 25 listopada 2022 r. w sprawie sposobu obliczania wskaźników średniego narażenia oraz sposobu oceny dotrzymania pułapu stężenia ekspozycji (Dz. U. z 2022 r. poz. 2430) *(dla pyłu zawieszzonego 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 określane w wyniku rocznej oceny jakości powietrza, klasyfikacja podstawowa (oznaczenia wyjaśnione w tabelach 2.1 i 2.4)
- A1, C1** - klasy stref dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} określane w oparciu o poziom dopuszczalny dla fazy II (oznaczenia wyjaśnione w tabeli 2.2)
- D1, D2** - dodatkowe klasy stref dla ozonu, określane w oparciu o poziom celu długoterminowego (oznaczenia wyjaśnione w tabelach 2.3 i 2.5)

Oznaczenia grup metod wykorzystywanych w ocenie rocznej do określenia klasy strefy

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

Wartości kryterialne stężeń zanieczyszczeń powietrza

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

Parametry statystyczne dotyczące stężeń

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

- 4 maks. (S24)** - czwarta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 24-godz. SO₂ z okresu roku (tzw. czwarte maksimum)
- 19 maks. (S1)** - dziewiętnasta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 1-godz. NO₂ z okresu roku (tzw. dziewiętnaste maksimum)
- 25 maks. (S1)** - dwudziesta piąta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 1-godz. SO₂ z okresu roku (tzw. dwudzieste piąte maksimum)
- L>350 (S1)** - liczba godzin ze stężeniem średnim 1-godzinnym większym od 350 µg/m³
- L>125 (S24)** - liczba dni ze stężeniem średnim 24-godzinnym większym od 125 µg/m³
- SXY,Z** - percentyl na poziomie XY,Z% z serii pomiarów o określonym czasie uśredniania wyników - jest to wartość stężenia o określonym czasie uśredniania, której nie przekracza XY,Z% wyników pomiarów o tym czasie uśredniania w serii rocznej (np. percentyl S90,4 ze stężeń dobowych oznacza wartość stężenia 24-godzinnego, której nie przekracza 90,4% wyników pomiarów dobowych w serii rocznej)
- AOT40** - wskaźnik określający zanieczyszczenie powietrza ozonem, obliczany dla okresu maj-lipiec jako suma różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w µg/m³ a wartością 80 µg/m³, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8:00 a 20:00 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż 80 µg/m³
- AOT40_{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 podlaskim w 2023 roku

Ocena pod kątem ochrony zdrowia ludzi

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

Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji przekroczenia	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
PL2001	aglomeracja białostocka	śr. 8-godz.	SYT_2023_PD_W1_PL2001_O3_OZ_PCDT_Dni_przegr_1	wschodnia część miasta Białystok	obszar przekroczeń zajmuje dzielnice: Jaroszkówka, Bagnówka, Wygoda, Centrum, Bojary, Osiedle Piasta 1, Skorupy, Dojlidy i Dojlidy Górne	33,6	83 708	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy
PL2002	strefa podlaska	śr. 8-godz.	SYT_2023_PD_W1_PL2002_O3_OZ_PCDT_Dni_przegr_1	Zachodnia i południowa część strefy podlaskiej	Obszar przekroczenia występuje głównie w zachodniej i południowej części województwa, wzdłuż granic z województwami: warmińsko-mazurskim i mazowieckim oraz lokalnie na niewielkich obszarach w centralnej jego części.	8 898,8	388 387	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	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
PL2002	strefa podlaska	AOT40	SYT_2023_PD_W1_PL2002_O3_OR_PCDT_AOT40-R_1	Przeważający teren województwa podlaskiego.	Przekroczenie wystąpiło na przeważającym terenie województwa podlaskiego z wyłączeniem niewielkich obszarów w północnej części.	19 794,2	19 148,9	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy

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

Cel ochrony	Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie
Ochrona zdrowia ludzi	O ₃	poziom celu długoterminowego	PL2001	aglomeracja białostocka	śr. 8-godz	Augustów (m); Augustów (w); Bakalarzewo (w); Bargłów Kościelny (w); Białowieża (w); Bielsk Podlaski (w); Boćki (w); Brańsk (m); Brańsk (w); Choroszcz (mw); Ciechanowiec (mw); Czarna Białostocka (mw); Czeremcha (w); Czyże (w); Czyżew (mw); Dobrzyniewo Duże (w); Drohiczyn (mw); Dubicze Cerkiewne (w); Dziadkowice (w); Dąbrowa Białostocka (mw); Filipów (w); Goniądz (mw); Grabowo (w); Grajewo (m); Grajewo (w); Grodzisk (w); Gródek (w); Hajnówka (w); Janów (w); Jasionówka (w); Jaświły (w); Jedwabne (mw); Jeleniewo (w); Juchnowiec Kościelny (w); Kleszczele (mw); Klukowo (w); Knyszyn (mw); Kobylin-Borzymy (w); Kolno (m); Kolno (w); Korycin (w); Kołaki Kościelne (w); Krasnopol (w); Krynk (mw); Krypno (w); Kulesze Kościelne (w); Mały Płock (w); Miastkowo (w); Michałowo (mw); Mielnik (w); Milejczyce (w); Mońki (mw); Narew (w); Narewka (w); Nowe Piekuty (w); Nowinka (w); Nowogród (mw); Nurzec-Stacja (w); Orla (w); Perlejewo (w); Piątnica (w); Poświętne (w); Przerośl (w); Przytuły (w); Puńsk (w); Płaska (w); Raczek (w); Radziłów (w); Rajgród (mw); Rudka (w); Rutka (w); Sejny (w); Sidra (w); Siemiatycze (w); Sokoły (w); Sokółka (mw); Stawiski (mw); Suchowola (mw); Supraśl (mw); Suraz (mw); Suwałki (m); Suwałki (w); Szczuczyn (mw); Szepietowo (mw); Sztabin (w); Szudziałowo (w); Szumowo (w); Szypliszki (w); Trzcianna (w); Turośl (w); Turośl Kościelna (w); Tykocin (mw); Wasilków (mw); Wizna (w); Wiżajny (w); Wysokie Mazowieckie (m); Wysokie Mazowieckie (w); Wyski (w); Wąsosz (w); Zabłudów (mw); Zambrów (m); Zambrów (w); Zawady (w); Zbójna (w); Śniadowo (w); Łapy (mw); Łomża (m); Łomża (w)
			PL2002	strefa podlaska	śr. 8-godz.	Białystok (m)
Ochrona roślin	O ₃	poziom celu długoterminowego	PL2002	strefa podlaska	AOT40	Augustów (m); Augustów (w); Bakalarzewo (w); Bargłów Kościelny (w); Białowieża (w); Bielsk Podlaski (m); Bielsk Podlaski (w); Boćki (w); Brańsk (m); Brańsk (w); Choroszcz (mw); Ciechanowiec (mw); Czarna Białostocka (mw); Czeremcha (w); Czyże (w); Czyżew (mw); Dobrzyniewo Duże (w); Drohiczyn (mw); Dubicze Cerkiewne (w); Dziadkowice (w); Dąbrowa Białostocka (mw); Filipów (w); Giby (w); Goniądz (mw); Grabowo (w); Grajewo (m); Grajewo (w); Grodzisk (w); Gródek (w); Hajnówka (m); Hajnówka (w); Janów (w); Jasionówka (w); Jaświły (w); Jedwabne (mw); Jeleniewo (w); Juchnowiec Kościelny (w); Kleszczele (mw); Klukowo (w); Knyszyn (mw); Kobylin-Borzymy (w); Kolno (m); Kolno (w); Korycin (w); Kołaki Kościelne (w); Krasnopol (w); Krynk (mw); Krypno (w); Kulesze Kościelne (w); Kuźnica (w); Lipsk (mw); Mały Płock (w); Miastkowo (w); Michałowo (mw); Mielnik (w); Milejczyce (w); Mońki (mw); Narew (w); Narewka (w); Nowe Piekuty (w); Nowinka (w); Nowogród (mw); Nowy Dwór (w); Nurzec-Stacja (w); Orla (w); Perlejewo (w); Piątnica (w); Poświętne (w); Przerośl (w); Przytuły (w); Puńsk (w); Płaska (w); Raczek (w); Radziłów (w); Rajgród (mw); Rudka (w); Rutka-Tartak (w); Rutki (w); Sejny (m); Sejny (w); Sidra (w); Siemiatycze (m); Siemiatycze (w); Sokoły (w); Sokółka (mw); Stawiski

Cel ochrony	Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie
						(mw); Suchowola (mw); Supraśl (mw); Suraż (mw); Suwałki (m); Suwałki (w); Szczuczyn (mw); Szepietowo (mw); Sztabin (w); Szudziałowo (w); Szumowo (w); Szypliszki (w); Trzcianne (w); Turośl (w); Turośl Kościelna (w); Tykocin (mw); Wasilków (mw); Wizna (w); Wiżajny (w); Wysokie Mazowieckie (m); Wysokie Mazowieckie (w); Wyszki (w); Wąsosz (w); Zabłudów (mw); Zambrów (m); Zambrów (w); Zawady (w); Zbójna (w); Śniadowo (w); Łapy (mw); Łomża (m); Łomża (w)

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

Według podziału administracyjnego - stan na 01.01.2024 r.

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

Lp.	Nazwa gminy	Kod TERYT gminy	PM10 średnia roczna [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			PM10 36 maksimum [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			PM2,5 średnia roczna [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			BaP średnia roczna [ng/m^3]		
			min	max	średnia	min	max	średnia	min	max	średnia	min	max	średnia
1	Augustów (m)	2001011	13,4	21,2	15,4	20,4	32,8	23,6	8,9	16,2	10,9	0,10	1,49	0,26
2	Augustów (w)	2001022	13,3	17,8	14,4	20,5	27,6	22,3	8,9	14,7	9,9	0,10	0,70	0,15
3	Bakałarzewo (w)	2012012	13,7	14,6	14,0	21,8	22,9	22,2	7,9	9,0	8,4	0,10	0,31	0,13
4	Bargłów Kościelny (w)	2001032	13,1	14,7	14,1	21,1	23,4	22,2	8,6	10,1	9,5	0,10	0,23	0,14
5	Białowieża (w)	2005022	13,1	15,4	13,6	21,1	24,1	22,1	7,7	9,4	8,0	0,10	0,56	0,13
6	Białystok (m)	2061011	11,8	23,3	17,7	17,9	35,8	27,3	8,0	16,3	11,9	0,27	1,49	0,64
7	Bielsk Podlaski (m)	2003011	14,7	22,4	16,7	23,5	37,3	26,8	8,8	15,0	10,4	0,19	1,49	0,54
8	Bielsk Podlaski (w)	2003032	12,0	19,2	13,8	19,3	31,6	22,4	7,2	12,4	8,2	0,11	1,20	0,19
9	Boćki (w)	2003042	13,9	15,1	14,2	22,4	24,1	23,1	8,1	8,9	8,3	0,12	0,34	0,16
10	Brańsk (m)	2003021	13,6	16,0	14,2	22,1	25,4	23,1	8,0	9,7	8,4	0,13	0,58	0,20
11	Brańsk (w)	2003052	13,4	16,0	14,0	21,8	25,4	22,9	7,9	9,7	8,3	0,13	0,58	0,17
12	Choroszcz (mw)	2002013	12,7	23,0	16,6	21,4	35,2	26,7	7,9	15,8	11,0	0,13	1,49	0,66
13	Ciechanowiec (mw)	2013023	14,0	17,0	14,6	22,5	26,7	23,2	8,3	10,7	8,8	0,13	0,73	0,21
14	Czarna Białostocka (mw)	2002023	10,4	13,6	11,9	17,1	22,2	19,6	6,7	9,0	7,5	0,10	0,71	0,18
15	Czeremcha (w)	2005032	14,0	16,8	14,7	22,7	26,9	23,8	8,4	10,6	8,9	0,12	0,84	0,20
16	Czyże (w)	2005042	12,4	14,8	13,5	20,2	24,1	21,9	7,4	8,8	8,0	0,12	0,30	0,19
17	Czyżew (mw)	2013033	14,7	16,4	15,2	23,3	25,4	24,0	8,8	10,1	9,2	0,18	0,51	0,23
18	Dąbrowa Białostocka (mw)	2011013	13,2	15,3	13,9	21,2	24,8	22,4	8,1	9,6	8,6	0,10	0,46	0,15
19	Dobrzyniewo Duże (w)	2002032	11,4	20,0	14,2	19,7	32,7	23,5	7,3	13,2	9,3	0,12	0,81	0,35
20	Drohiczyn (mw)	2010023	14,4	16,4	14,9	23,0	25,5	23,7	8,5	10,3	9,0	0,15	0,56	0,19
21	Dubicze Cerkiewne (w)	2005052	13,7	15,7	14,1	22,1	25,0	22,8	8,0	9,8	8,4	0,12	0,37	0,17
22	Dziadkowice (w)	2010032	14,1	15,0	14,4	22,5	23,9	23,2	8,3	8,9	8,5	0,13	0,30	0,16
23	Filipów (w)	2012022	13,7	14,8	14,0	21,8	22,8	22,1	7,8	8,8	8,2	0,10	0,34	0,13
24	Giby (w)	2009022	13,2	15,1	13,6	20,7	23,5	21,9	7,9	8,9	8,2	0,10	0,32	0,12
25	Goniądz (mw)	2008013	12,9	15,1	13,4	20,8	23,8	21,6	8,2	9,7	8,6	0,10	0,48	0,12
26	Grabowo (w)	2006022	14,2	15,0	14,5	22,4	24,3	23,4	8,9	9,4	9,1	0,12	0,28	0,16

Lp.	Nazwa gminy	Kod TERYT gminy	PM10 średnia roczna [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			PM10 36 maksimum [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			PM2,5 średnia roczna [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			BaP średnia roczna [ng/m^3]		
			min	max	średnia	min	max	średnia	min	max	średnia	min	max	średnia
27	Grajewo (m)	2004011	15,2	19,4	16,9	24,6	32,8	27,4	10,1	13,9	11,5	0,13	0,92	0,36
28	Grajewo (w)	2004022	13,1	19,4	14,5	21,2	32,8	23,5	8,5	13,9	9,6	0,10	0,92	0,16
29	Grodzisk (w)	2010042	13,9	14,7	14,3	22,8	23,6	23,2	8,2	8,7	8,5	0,13	0,25	0,17
30	Gródek (w)	2002042	7,4	13,2	11,2	13,4	21,0	18,2	6,2	8,6	7,2	0,10	0,52	0,15
31	Hajnówka (m)	2005011	15,3	23,3	18,0	23,7	36,3	28,7	9,2	14,7	11,1	0,26	1,49	0,65
32	Hajnówka (w)	2005062	13,1	23,3	14,4	21,3	36,3	23,1	7,8	14,7	8,6	0,10	1,49	0,21
33	Janów (w)	2011022	11,8	13,8	13,0	19,4	21,7	20,9	7,4	8,4	8,0	0,10	0,25	0,14
34	Jasionówka (w)	2008022	11,7	13,6	12,8	20,1	21,8	20,8	7,4	8,6	8,0	0,12	0,39	0,15
35	Jaświły (w)	2008032	13,0	14,1	13,5	20,7	22,2	21,3	8,1	8,8	8,4	0,10	0,22	0,14
36	Jedwabne (mw)	2007013	13,2	15,8	14,0	20,9	24,6	22,1	8,2	10,2	8,8	0,10	0,66	0,16
37	Jeleniewo (w)	2012032	13,6	14,3	13,8	21,4	22,6	22,0	7,5	8,0	7,7	0,10	0,24	0,14
38	Juchnowiec Kościelny (w)	2002052	11,8	23,0	15,0	18,3	35,2	23,0	7,2	15,8	10,0	0,12	1,49	0,57
39	Kleszczele (mw)	2005073	13,9	15,3	14,2	21,9	25,0	23,0	8,2	9,4	8,5	0,12	0,43	0,17
40	Klukowo (w)	2013042	13,9	17,0	14,7	22,5	26,7	23,4	8,3	10,7	8,8	0,13	0,73	0,22
41	Knyszyn (mw)	2008043	11,7	15,1	13,0	20,1	23,9	21,2	7,4	9,6	8,0	0,12	0,68	0,16
42	Kobylin-Borzymy (w)	2013052	13,0	14,7	14,0	21,4	23,8	22,7	8,0	8,8	8,5	0,15	0,23	0,19
43	Kołno (m)	2006011	14,9	17,4	15,7	23,1	27,8	24,5	9,2	10,9	9,6	0,13	0,67	0,26
44	Kołno (w)	2006032	13,8	17,4	14,7	21,7	27,8	23,3	8,4	10,9	9,0	0,11	0,67	0,17
45	Kołaki Kościelne (w)	2014022	14,3	15,7	14,9	23,3	24,2	23,7	8,7	9,7	9,1	0,15	0,30	0,19
46	Korycin (w)	2011032	12,3	13,9	13,1	20,0	21,7	20,9	7,7	8,5	8,0	0,12	0,24	0,15
47	Krasnopol (w)	2009032	13,5	14,5	13,9	21,3	23,2	22,0	7,6	8,5	8,1	0,10	0,28	0,14
48	Krynki (mw)	2011043	7,3	13,6	11,6	13,3	22,5	19,0	5,9	8,9	7,5	0,11	0,54	0,14
49	Krypno (w)	2008052	12,6	13,9	13,4	21,0	23,0	21,7	7,9	8,6	8,1	0,11	0,28	0,17
50	Kulesze Kościelne (w)	2013062	14,0	14,7	14,3	22,7	24,3	23,3	8,4	9,0	8,7	0,15	0,30	0,19
51	Kuźnica (w)	2011052	13,0	18,0	14,2	21,0	29,1	23,2	8,0	12,2	8,8	0,12	0,70	0,18
52	Lipsk (mw)	2001043	13,3	15,7	14,1	21,9	26,5	23,6	8,3	9,8	8,7	0,10	0,43	0,13
53	Łapy (mw)	2002063	12,8	18,9	14,4	21,1	29,0	23,2	7,9	12,3	8,8	0,13	1,43	0,29
54	Łomża (m)	2062011	16,2	22,7	19,0	25,0	34,9	29,4	10,7	16,7	12,8	0,13	1,27	0,48
55	Łomża (w)	2007022	14,0	22,7	15,7	22,3	34,9	24,4	8,6	16,7	10,1	0,10	1,27	0,22
56	Mały Płock (w)	2006042	14,2	15,6	14,7	21,7	24,3	22,8	8,7	10,0	9,2	0,10	0,45	0,16
57	Miastkowo (w)	2007032	14,3	15,5	14,9	22,2	23,6	22,9	8,7	9,9	9,2	0,13	0,29	0,18

Lp.	Nazwa gminy	Kod TERYT gminy	PM10 średnia roczna [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			PM10 36 maksimum [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			PM2,5 średnia roczna [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			BaP średnia roczna [ng/m^3]		
			min	max	średnia	min	max	średnia	min	max	średnia	min	max	średnia
58	Michałowo (mw)	2002073	10,4	14,1	12,2	17,0	22,0	19,5	6,7	9,1	7,5	0,10	0,76	0,16
59	Mielnik (w)	2010052	14,1	15,5	14,6	22,6	24,8	23,5	8,6	9,8	9,0	0,12	0,32	0,17
60	Milejczyce (w)	2010062	14,0	14,8	14,1	22,4	23,8	22,9	8,2	9,0	8,4	0,12	0,24	0,15
61	Mońki (mw)	2008063	13,2	16,9	14,0	21,0	26,5	22,1	8,1	10,9	8,7	0,10	0,85	0,19
62	Narew (w)	2005082	11,6	13,8	12,6	18,2	22,0	20,2	7,1	8,4	7,5	0,11	0,45	0,16
63	Narewka (w)	2005092	12,5	15,0	13,3	19,9	23,7	21,2	7,5	9,1	7,9	0,10	0,34	0,15
64	Nowe Piekuty (w)	2013072	13,7	15,1	14,3	22,1	24,0	23,1	8,1	9,2	8,5	0,14	0,36	0,20
65	Nowinka (w)	2001052	13,4	17,8	13,9	20,7	27,6	21,8	8,3	14,7	9,2	0,10	0,70	0,13
66	Nowogród (mw)	2007043	14,2	15,9	14,8	21,9	24,4	22,9	8,8	10,3	9,3	0,10	0,39	0,15
67	Nowy Dwór (w)	2011062	13,6	15,6	14,3	21,8	26,3	23,8	8,3	9,7	8,8	0,10	0,22	0,14
68	Nurzec-Stacja (w)	2010072	14,0	15,0	14,3	22,4	24,0	23,1	8,4	9,2	8,6	0,12	0,31	0,15
69	Orla (w)	2003062	13,8	14,8	14,0	21,9	23,5	22,6	8,1	8,9	8,3	0,12	0,33	0,17
70	Perlejewo (w)	2010082	14,3	14,7	14,5	22,5	23,5	23,2	8,5	8,9	8,7	0,16	0,24	0,18
71	Piątnica (w)	2007052	14,0	20,6	15,0	22,0	31,8	23,5	8,7	14,0	9,6	0,10	0,51	0,16
72	Płaska (w)	2001062	13,1	14,4	13,5	20,4	24,0	21,9	8,0	9,8	8,6	0,10	0,29	0,12
73	Poświętne (w)	2002082	12,9	15,7	13,9	20,8	24,1	22,4	7,7	9,5	8,3	0,12	0,48	0,21
74	Przerośl (w)	2012042	13,6	14,6	14,0	21,4	23,0	22,3	7,5	8,4	7,9	0,10	0,26	0,14
75	Przytuły (w)	2007062	13,8	14,6	14,3	21,9	23,2	22,6	8,6	9,2	8,9	0,12	0,20	0,16
76	Puńsk (w)	2009042	13,7	15,5	14,3	21,3	25,0	22,8	7,6	8,9	8,0	0,11	0,29	0,15
77	Raczki (w)	2012052	13,7	16,0	14,1	21,0	24,6	22,2	8,4	10,3	8,9	0,11	0,62	0,15
78	Radziłów (w)	2004032	13,0	15,1	13,9	20,9	23,8	22,2	8,2	9,7	8,8	0,10	0,41	0,14
79	Rajgród (mw)	2004043	13,1	15,9	14,3	21,1	25,6	23,0	8,7	10,9	9,6	0,10	0,23	0,13
80	Rudka (w)	2003072	14,0	15,0	14,3	22,6	24,2	23,3	8,3	9,0	8,5	0,14	0,34	0,19
81	Rutka-Tartak (w)	2012062	13,8	14,6	14,0	21,6	23,3	22,4	7,5	8,2	7,7	0,11	0,19	0,14
82	Rutki (w)	2014032	13,6	15,9	14,2	21,9	25,1	23,0	8,3	10,0	8,7	0,10	0,57	0,17
83	Sejny (m)	2009011	14,2	15,7	15,1	22,9	24,6	23,7	8,2	9,4	8,9	0,12	0,53	0,34
84	Sejny (w)	2009052	13,6	16,5	14,5	21,8	26,7	23,3	7,8	9,8	8,4	0,10	0,53	0,16
85	Sidra (w)	2011072	13,1	14,8	13,6	20,8	24,5	22,2	8,0	9,1	8,3	0,10	0,21	0,14
86	Siemiatycze (m)	2010011	15,2	17,5	15,8	23,7	27,8	24,9	9,2	10,9	9,7	0,16	0,66	0,29
87	Siemiatycze (w)	2010092	14,1	17,4	14,9	22,4	27,8	23,7	8,4	10,9	9,0	0,12	0,66	0,19
88	Sokoły (w)	2013082	13,0	15,9	14,1	21,4	25,9	23,0	8,0	9,9	8,5	0,14	0,67	0,21

Lp.	Nazwa gminy	Kod TERYT gminy	PM10 średnia roczna [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			PM10 36 maksimum [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			PM2,5 średnia roczna [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			BaP średnia roczna [ng/m^3]		
			min	max	średnia	min	max	średnia	min	max	średnia	min	max	średnia
89	Sokółka (mw)	2011083	10,2	17,0	12,6	16,5	26,6	20,5	6,7	11,2	7,9	0,11	1,12	0,19
90	Stawiski (mw)	2006053	14,0	16,6	14,6	22,0	26,2	23,1	8,8	10,8	9,2	0,10	0,67	0,17
91	Suchowola (mw)	2011093	13,2	15,7	13,8	20,6	24,4	21,6	8,1	9,9	8,6	0,10	0,54	0,15
92	Supraśl (mw)	2002093	9,9	21,9	14,2	16,3	33,1	22,2	6,6	15,2	9,8	0,10	1,26	0,49
93	Suraż (mw)	2002103	12,5	16,3	13,4	19,6	25,0	21,1	7,5	10,3	8,0	0,12	0,64	0,21
94	Suwałki (m)	2063011	14,1	20,0	15,6	22,0	32,3	24,6	7,8	12,3	9,1	0,10	1,49	0,31
95	Suwałki (w)	2012072	13,5	17,5	14,3	21,1	27,3	22,6	7,7	10,3	8,4	0,10	0,57	0,16
96	Szczuczyn (mw)	2004053	14,3	16,7	14,8	23,2	25,9	23,7	9,0	11,0	9,6	0,10	0,85	0,18
97	Szepietowo (mw)	2013093	13,9	16,6	14,8	22,4	26,2	23,7	8,2	10,4	8,9	0,13	0,74	0,22
98	Sztabin (w)	2001072	12,9	14,5	13,5	20,6	22,8	21,4	8,3	9,5	8,8	0,10	0,30	0,11
99	Szudziałowo (w)	2011102	7,3	14,6	10,9	13,3	23,8	18,0	5,9	9,3	7,1	0,10	0,29	0,13
100	Szumowo (w)	2014042	14,3	16,0	15,1	22,5	25,2	23,8	8,8	9,8	9,2	0,14	0,40	0,22
101	Szypliszki (w)	2012082	13,7	14,6	14,0	21,4	23,5	22,2	7,5	8,1	7,8	0,10	0,20	0,14
102	Śniadowo (w)	2007072	14,2	17,0	15,2	22,1	26,0	23,4	8,8	10,8	9,5	0,11	0,71	0,19
103	Trzcianne (w)	2008072	12,8	14,0	13,2	20,4	22,2	21,2	7,9	8,7	8,2	0,10	0,28	0,13
104	Turośl (w)	2006062	13,8	15,3	14,3	22,0	23,8	22,7	8,3	9,4	8,7	0,12	0,38	0,18
105	Turośl Kościelna (w)	2002112	12,3	17,8	13,6	19,1	28,0	21,7	7,5	12,3	8,4	0,13	1,10	0,28
106	Tykocin (mw)	2002123	12,7	14,3	13,4	20,9	23,3	21,9	7,9	8,7	8,2	0,10	0,32	0,18
107	Wasilków (mw)	2002133	10,8	21,9	14,7	17,9	33,8	23,5	7,1	15,8	10,1	0,10	1,32	0,44
108	Wąsosz (w)	2004062	13,9	15,3	14,5	22,4	24,0	23,0	8,9	9,9	9,3	0,10	0,35	0,16
109	Wizna (w)	2007082	13,4	15,1	14,1	21,4	23,7	22,3	8,3	9,4	8,7	0,11	0,41	0,15
110	Wiżajny (w)	2012092	13,6	14,2	13,9	21,4	23,3	22,5	7,5	7,8	7,6	0,10	0,20	0,13
111	Wysokie Mazowieckie (m)	2013011	15,1	18,0	16,0	24,3	28,1	25,8	9,1	11,4	9,9	0,16	0,95	0,39
112	Wysokie Mazowieckie (w)	2013102	14,2	18,0	15,0	23,2	28,1	24,1	8,5	11,4	9,1	0,16	0,95	0,23
113	Wyszki (w)	2003082	12,6	14,0	13,2	20,5	23,0	21,6	7,6	8,4	7,8	0,12	0,37	0,17
114	Zabłudów (mw)	2002143	10,3	15,4	12,3	17,0	23,5	19,4	6,8	10,4	7,8	0,11	0,82	0,26
115	Zambrów (m)	2014011	15,7	18,6	16,7	24,2	29,2	26,1	9,7	11,9	10,5	0,22	0,85	0,44
116	Zambrów (w)	2014052	14,2	18,6	15,1	22,1	29,2	23,9	8,8	11,9	9,4	0,10	0,85	0,22
117	Zawady (w)	2002152	13,4	14,7	13,9	21,6	23,8	22,6	8,2	8,8	8,4	0,11	0,24	0,16
118	Zbójna (w)	2007092	14,0	15,1	14,4	21,7	24,0	22,6	8,5	9,5	8,7	0,11	0,35	0,17

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