



Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

Departament Monitoringu Środowiska

Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Białymstoku

ROZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE PODLASKIM

raport wojewódzki za rok 2022

Z upoważnienia
Głównego Inspektora Ochrony Środowiska

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

Białystok 2023



GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA

Departament Monitoringu Środowiska

Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Białymstoku

ul. Ciołkowskiego 2/3, 15-264 Białystok

ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE PODLASKIM

RAPORT WOJEWÓDZKI ZA ROK 2022

**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 2023

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	13
2.3. Metody oceny jakości powietrza	14
3. Obszar podlegający ocenie	15
3.1. Podział województwa na strefy	15
3.2. Charakterystyka województwa podlaskiego	16
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	29
6. Emisja zanieczyszczeń do powietrza na obszarze województwa	33
7. Wyniki oceny jakości powietrza	40
7.1. Ocena wykonana ze względu na ochronę zdrowia ludzi	40
7.1.1. Dwutlenek siarki (SO ₂)	40
7.1.2. Dwutlenek azotu (NO ₂)	45
7.1.3. Tlenek węgla (CO)	51
7.1.4. Benzen (C ₆ H ₆)	52
7.1.5. Ozon (O ₃)	54
7.1.6. Pył zawieszony PM ₁₀	61
7.1.7. Pył zawieszony PM _{2,5}	68
7.1.8. Ołów (Pb) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	72
7.1.9. Arsen (As) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	74
7.1.10. Kadm (Cd) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	76
7.1.11. Nikiel (Ni) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	78
7.1.12. Benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM ₁₀	80
7.1.13. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia ludzi	86
7.2. Ocena wykonana ze względu na ochronę roślin	86
7.2.1. Dwutlenek siarki (SO ₂)	86
7.2.2. Tlenki azotu (NO _x)	91
7.2.3. Ozon (O ₃)	93
7.2.4. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin	100
8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia	101

9. Udokumentowanie wyników oceny	102
10. Podsumowanie oceny	104
11. Słownik skrótów i terminów użytych w opracowaniu	106

Załącznik. Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie podlaskim w 2022 roku

1. Wstęp

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

1.1. Podstawy prawne oceny jakości powietrza

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

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

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

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

Z wykonywaniem oceny powiązane są również inne przepisy prawa krajowego:

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

1.2. Cele oceny jakości powietrza

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

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

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

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

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

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

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

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

z wynikami wieloletnich badań oraz znajomością regionu i doświadczeniem osób wykonujących ocenę, mogą pozwolić na wskazanie przyczyn przekroczeń norm jakości powietrza na określonych obszarach.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2. Kryteria i metody oceny

2.1. Kryteria oceny jakości powietrza

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- terenów zamkniętych lub instalacji przemysłowych²,

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Objaśnienia do tabeli:

Sa – stężenie średnie roczne,

S1 – stężenie 1-godzinne,

S24 – stężenie średnie dobowe,

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

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

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

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

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

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

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

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

Objaśnienia do tabeli:

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

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

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

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

Objaśnienia do tabeli:

Sa – stężenie średnie roczne,

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Zanieczyszczenie	Parametr	Jednostka	Liczba miejsc po przecinku	Przykład
Ołów (Pb)	stężenie średnie roczne Sa	µg/m ³	1	0,2 µg/m ³
Arsen (As)	stężenie średnie roczne Sa	ng/m ³	0	2 ng/m ³
Kadm (Cd)	stężenie średnie roczne Sa	ng/m ³	0	3 ng/m ³
Nikiel (Ni)	stężenie średnie roczne Sa	ng/m ³	0	5 ng/m ³
Benzo(a)piren (B(a)P)	stężenie średnie roczne Sa	ng/m ³	0	2 ng/m ³

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

2.3. Metody oceny jakości powietrza

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

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

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

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

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

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

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

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

3. Obszar podlegający ocenie

3.1. Podział województwa na strefy

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

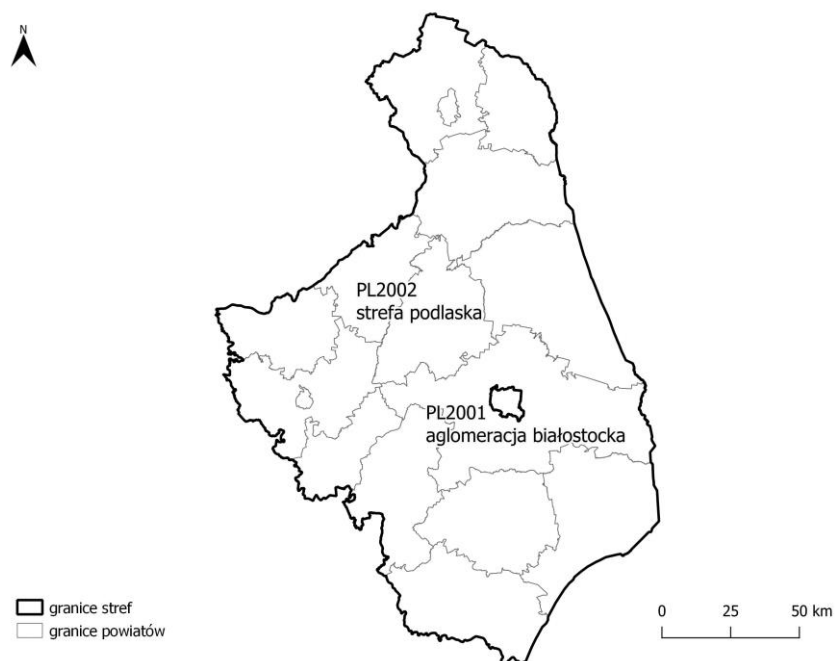
Załącznik ustawy – Prawo ochrony środowiska zawiera następujące grupy stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza w Polsce:

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

Zgodnie z ustawą Poś w województwie podlaskim strefy stanowią aglomeracja białostocka i strefa podlaska (tab. 3.1 i rys. 3.1).

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Typ strefy	Powierz-chnia 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	293 413	tak	nie
2	PL2002	strefa podlaska	reszta województwa	20 085	855 307	tak	tak



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

3.2. Charakterystyka województwa podlaskiego

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).

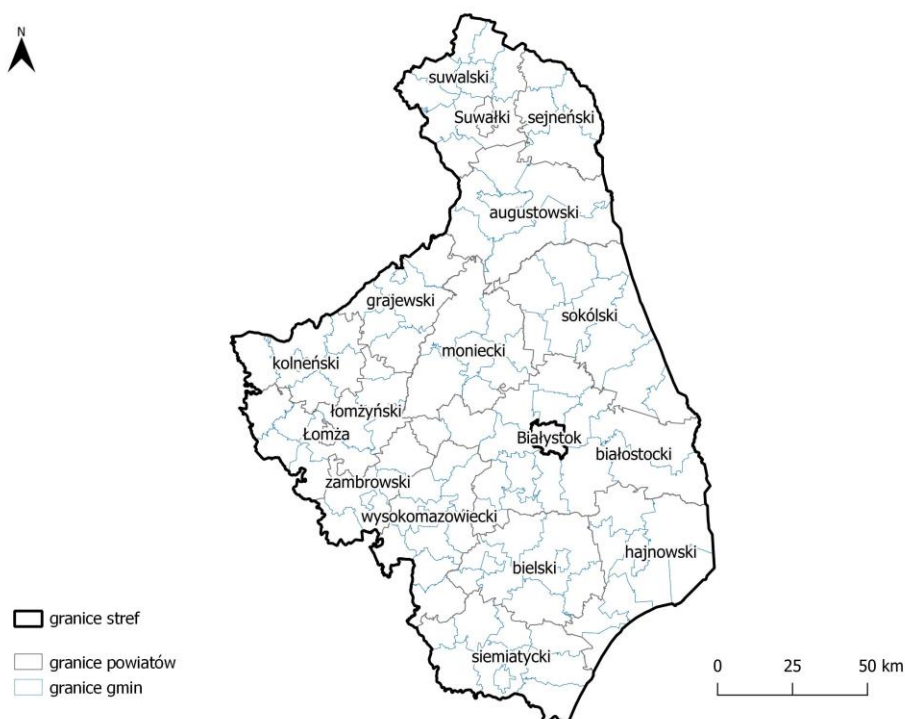
Klimat województwa zalicza się do umiarkowanego przejściowego, z zaznaczającymi się wpływami kontynentalnymi. W porównaniu z innymi regionami Polski jest on bardziej surowy, a Suwałki, nazywane są „polskim biegunem zimna”. Średnia roczna temperatura powietrza w podlaskim wynosi 7,5 °C, a w części północno-wschodniej 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: Marychą, Szeszupą i Świsłoczą) oraz Pregoly (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 Hańcy.

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: miasta Białystok, miasta Łomża i miasta Suwałki. Na obszarze województwa znajduje się 118 gmin, w tym 13 miejskich, 27 miejsko-wiejskich i 78 wiejskich. Stolicą województwa jest Białystok. Niski stopień urbanizacji powoduje, że wskaźnik liczby ludności na 1 km² jest najniższy w kraju i wynosi 58 osób (Polska - 123).

Obszar województwa podlaskiego jest mało zasobny w surowce naturalne. Dominują tu przede wszystkim surowce skalne (ilaste, okruchowe 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 2022 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 2020 r. w województwie wynosiła około 1 449 tys. hektarów, z czego 65% stanowiły grunty orne. Stopień lesistości wynosił w regionie 31%. Główne 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 2020 rok wynosiła ona prawie 1,2 miliona, co stanowiło ok. 3% ludności Polski. Większość populacji to ludność żyjąca w miastach. Urbanizacja w województwie podlaskim wynosi 60,3% (średnia dla Polski – 60,1 %). 25 % ludności zamieszkuje Białystok (296,4 tys. mieszkańców). W pozostałych miastach na prawach powiatu, w 2020 roku, zamieszkiwało: w Łomży – 62 573 mieszkańców, w Suwałkach – 69 639 mieszkańców. Wymienione miasta charakteryzuje największa gęstość zaludnienia, która w Łomży wynosiła 1 900 osób/km², a w Suwałkach 1 000 osób/km². Najniższa gęstość zaludnienia, poniżej 30 osób/km² jest zarejestrowana w powiatach: monieckim, hajnowskim i siemiatyckim. W ciągu ostatnich 20 lat liczba mieszkańców województwa zmalała o 2,8%. Średni wiek mieszkańców wynosi 42 lata i jest porównywalny do średniego wieku mieszkańców całej Polski.

Podlaskie cechuje umiarkowany rozwój gospodarczy. Jego produkt krajowy brutto w 2020 roku stanowił 2,3% wartości ogólnokrajowej. Pod względem produktu krajowego brutto na jednego mieszkańca województwo znajduje się na 11 miejscu w kraju. W latach 2015 - 2020 województwo podlaskie odnotowało bardzo wysoki wzrost PKB na 1 mieszkańca o 33,1% (2 miejsce w kraju). W celu aktywizacji rozwoju gospodarczego, w północno-wschodniej części Polski utworzono tzw. Suwalską Specjalną Strefę Ekonomiczną. Obejmuje ona 19 wydzielonych podstref o łącznej powierzchni prawie 663 ha, położonych na terenie 3 województw: podlaskiego, warmińsko-mazurskiego i mazowieckiego. Na terenach tej strefy przedsiębiorcy prowadzą działalność gospodarczą na preferencyjnych warunkach.

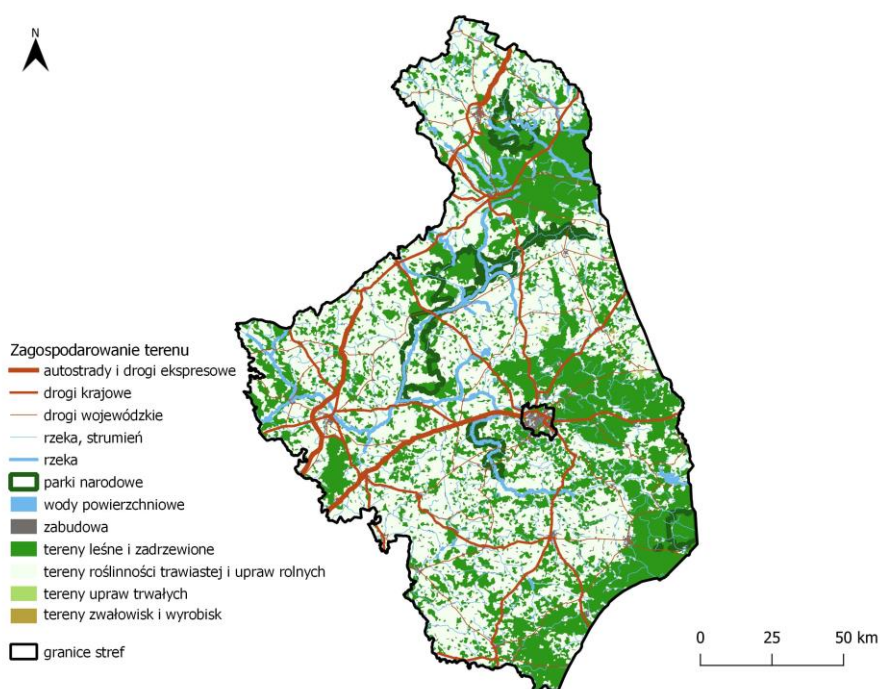
Położenie województwa sprawia, że spełnia ono istotną rolę w krajowym i międzynarodowym systemie komunikacyjnym. Przebiegają tędy ważne szlaki transportowe z zachodu na wschód oraz z północy na południe Europy. Sieć dróg w województwie podlaskim jest stale rozbudowywana. W trakcie realizacji są dwie 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 nawierzchni utwardzonej w 2021 roku wyniosła 71,8 km/100 km² i stale rośnie.

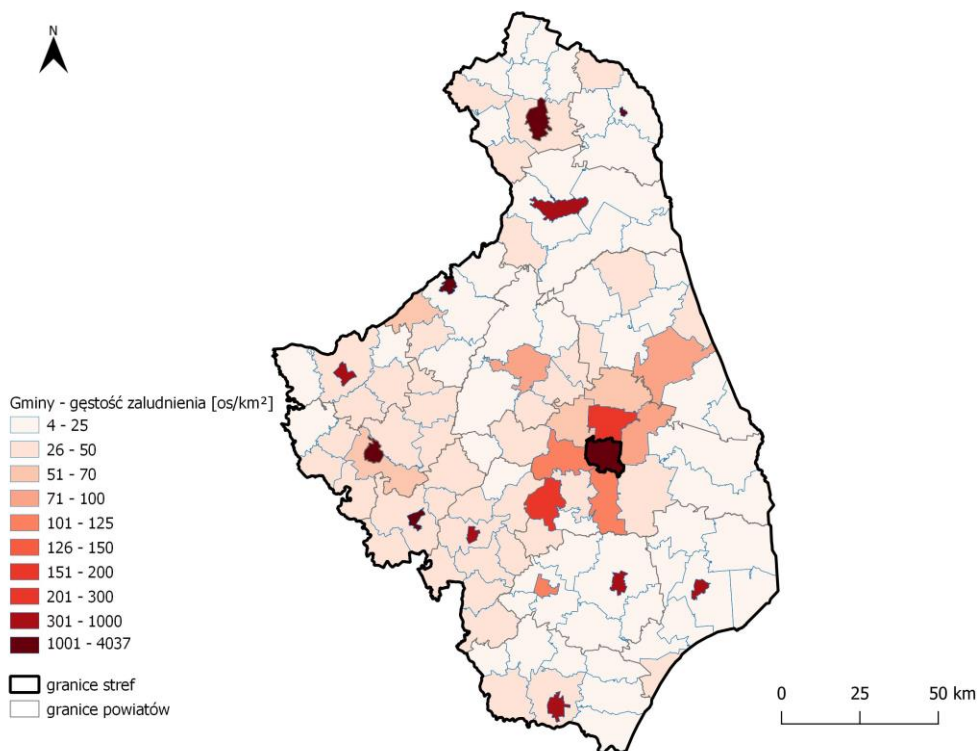
Przez teren województwa przebiegają ważne linie kolejowe o znaczeniu krajowym i regionalnym. Pod koniec 2021 roku eksploatowanych było 759 km torów kolejowych, w tym zaledwie 222 km zelektryfikowanych. Wskaźnik gęstości linii kolejowych wyniósł 3,8 km/100 km² (Polska 6,2 km/100 km²).

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 2022 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 2022 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, w ramach ogólnopolskiego systemu monitoringu powietrza PMŚ.

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 wieloleciu. Funkcjonujący w 2022 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 2022 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, Bielsku Podlaskim i Wysokiem Mazowieckiem.

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

- **tła miejskiego** (w 2022 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** – 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.); pomiary ozonu na tej stacji są wykonywane od stycznia 2023 r. Ze względu na potrzebę otrzymania pełnej serii pomiarowej ozonu za 2022 r. i wykonania oceny narażenia mieszkańców aglomeracji białostockiej na oddziaływanie wysokich stężeń ozonu, w 2022 r. kontynuowano wykonywanie pomiarów tego zanieczyszczenia na stacji tła miejskiego, zlokalizowanej w Białymstoku przy ul. Warszawskiej,
- **pozamiejskie** – mierzące jakość powietrza w odniesieniu do kryterium ochrony roślin w celu oceny narażenia roślin na zanieczyszczenie powietrza napływającego na tereny naturalnych ekosystemów, lasów lub upraw. Zanieczyszczenie powietrza na tych obszarach ma związek z emisją SO_2 i NO_2 z wielu, niekiedy odległych, rejonów i źródeł emisji. Wyniki pomiarów ze stanowisk tego typu służą także do oceny narażenia zdrowia ludzi na zanieczyszczenia powietrza na obszarach pozamiejskich (1 stacja w 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: PM_{10} i $\text{PM}_{2,5}$ – metodą manualną.

W 2022 r. w ocenie rocznej wykorzystano serie pomiarowe z 7 stacji pomiarowych. **Wszystkie stanowiska pomiarowe z tych stacji wykorzystane w ocenie, 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 95% 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 pomiary benzenu wykonywane na stacji mobilnej w Grajewie.

W rocznej ocenie jakości powietrza w województwie podlaskim nie uwzględniono pomiarów z dwóch stacji zlokalizowanych w aglomeracji białostockiej: stacji komunikacyjnej uruchomionej w marcu 2022 r. i stacji podmiejskiej uruchomionej z końcem sierpnia 2022 roku. Serie pomiarowe otrzymane na tych stacjach, z powodu braku pełnego pokrycia czasu pomiarami wykonanymi w roku objętym oceną (brak pomiarów z sezonu zimowego) uzyskały kompletność: na stacji komunikacyjnej – 77% i na stacji podmiejskiej - 37%. **Nie zostały one uwzględnione przy omówieniu wyników pomiarów oraz na mapach i wykresach.** Wszystkie serie pomiarowe mierzone na tych stacjach zweryfikowano, uznano za prawidłowe i wykorzystano w celu informowania społeczeństwa o jakości powietrza atmosferycznego.

Zestawienie podstawowych danych dotyczących stacji i stanowisk pomiarowych, z których wyniki wykorzystano w ocenie, przedstawiono w tabelach: 4.1 i 4.2.

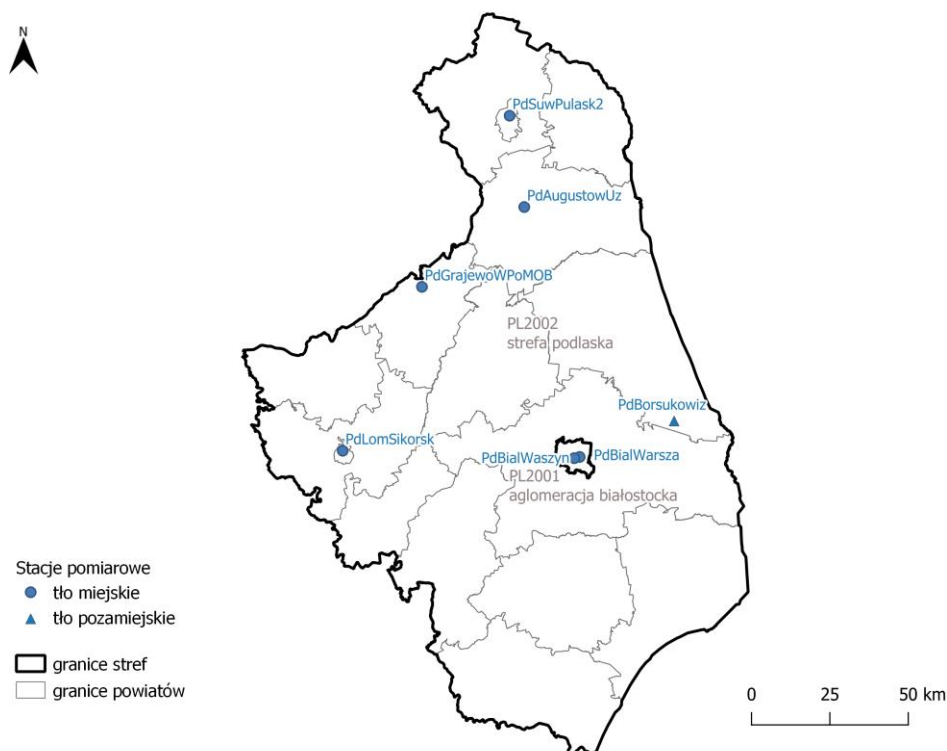
Tabela 4.1. Zestawienie stacji pomiarowych, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie za 2022 rok [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Adres stacji	Powiat	Gmina	Szer. geogr.	Dł. geogr.	Typ obszaru	Typ stacji
1	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBialWarsza	Białystok, ul. Warszawska	ul. Warszawska 75 A	Białystok	Białystok	53.129306	23.181744	miejski	tło
2	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBialWaszyn	Białystok, ul. Waszyngtona	ul. Waszyngtona 16	Białystok	Białystok	53.126689	23.155869	miejski	tło
3	PL2002	strefa podlaska	PdAugustowUz	Augustów, Uzdrowisko	Uzdrowisko	augustowski	Augustów	53.852550	22.984686	miejski	tło
4	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	Borsukowizna, Szkołka Leśna		sokólski	Krynki	53.215492	23.642153	pozamiejski	tło
5	PL2002	strefa podlaska	PdGrajewoWPoMOB	Grajewo, ul. Wojska Polskiego	ul. Wojska Polskiego 74	grajewski	Grajewo	53.639793	22.470274	miejski	tło
6	PL2002	strefa podlaska	PdLomSikorsk	Łomża, ul. Sikorskiego	ul. Sikorskiego 48/94	Łomża	Łomża	53.181394	22.054381	miejski	tło
7	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 2022 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	PdBiałWarsza	tłó	O ₃	aut.	Tak	Nie
2	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBiałWarsza	tłó	PM10	aut.	Tak	Nie
3	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBiałWarsza	tłó	PM2.5	man.	Tak	Nie
4	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBiałWaszyn	tłó	As(PM10)	man.	Tak	Nie
5	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBiałWaszyn	tłó	BaP(PM10)	man.	Tak	Nie
6	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBiałWaszyn	tłó	C ₆ H ₆	aut.	Tak	Nie
7	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBiałWaszyn	tłó	Cd(PM10)	man.	Tak	Nie
8	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBiałWaszyn	tłó	CO	aut.	Tak	Nie
9	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBiałWaszyn	tłó	Ni(PM10)	man.	Tak	Nie
10	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBiałWaszyn	tłó	NO ₂	aut.	Tak	Nie
11	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBiałWaszyn	tłó	Pb(PM10)	man.	Tak	Nie
12	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBiałWaszyn	tłó	PM10	man.	Tak	Nie
13	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBiałWaszyn	tłó	PM2.5	aut.	Tak	Nie
14	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBiałWaszyn	tłó	SO ₂	aut.	Tak	Nie
15	PL2002	strefa podlaska	PdAugustowUz	tłó	BaP(PM10)	man.	Tak	Nie
16	PL2002	strefa podlaska	PdAugustowUz	tłó	CO	aut.	Tak	Nie
17	PL2002	strefa podlaska	PdAugustowUz	tłó	NO ₂	aut.	Tak	Nie
18	PL2002	strefa podlaska	PdAugustowUz	tłó	O ₃	aut.	Tak	Nie
19	PL2002	strefa podlaska	PdAugustowUz	tłó	PM10	man.	Tak	Nie
20	PL2002	strefa podlaska	PdAugustowUz	tłó	PM2.5	aut.	Tak	Nie
21	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	tłó	NO ₂	aut.	Tak	Nie
22	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	tłó	NO _x	aut.	Nie	Tak
23	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	tłó	O ₃	aut.	Tak	Tak
24	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	tłó	PM10	aut.	Tak	Nie
25	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	tłó	PM2.5	aut.	Tak	Nie
26	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	tłó	SO ₂	aut.	Tak	Tak
27	PL2002	strefa podlaska	PdGrajewoWPoMOB	tłó	C ₆ H ₆	aut.	Tak	Nie
28	PL2002	strefa podlaska	PdGrajewoWPoMOB	tłó	NO ₂	aut.	Tak	Nie

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	PdGrajewoWPoMOB	tło	PM10	aut.	Tak	Nie
30	PL2002	strefa podlaska	PdGrajewoWPoMOB	tło	PM2.5	aut.	Tak	Nie
31	PL2002	strefa podlaska	PdLomSikorsk	tło	BaP(PM10)	man.	Tak	Nie
32	PL2002	strefa podlaska	PdLomSikorsk	tło	NO ₂	aut.	Tak	Nie
33	PL2002	strefa podlaska	PdLomSikorsk	tło	PM10	man.	Tak	Nie
34	PL2002	strefa podlaska	PdLomSikorsk	tło	PM2.5	man.	Tak	Nie
35	PL2002	strefa podlaska	PdLomSikorsk	tło	SO ₂	aut.	Tak	Nie
36	PL2002	strefa podlaska	PdSuwPulask2	tło	As(PM10)	man.	Tak	Nie
37	PL2002	strefa podlaska	PdSuwPulask2	tło	BaP(PM10)	man.	Tak	Nie
38	PL2002	strefa podlaska	PdSuwPulask2	tło	Cd(PM10)	man.	Tak	Nie
39	PL2002	strefa podlaska	PdSuwPulask2	tło	Ni(PM10)	man.	Tak	Nie
40	PL2002	strefa podlaska	PdSuwPulask2	tło	Pb(PM10)	man.	Tak	Nie
41	PL2002	strefa podlaska	PdSuwPulask2	tło	PM10	man.	Tak	Nie
42	PL2002	strefa podlaska	PdSuwPulask2	tło	PM2.5	aut.	Tak	Nie



Rysunek 4.1. Lokalizacja stacji pomiarowych w województwie podlaskim, wykorzystanych w ocenie za 2022 rok
[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 przypadku O_3 (liczba dni z przekroczeniami w latach 2020-2022), na potrzeby oceny rocznej wykonanej dla 2022 roku dla województwa podlaskiego wykorzystano bezpośrednio wyniki modelowania dostarczone przez IOŚ-PIB. W odniesieniu do zanieczyszczeń: SO_2 (stężenia 1-godzinne, 24-godzinne, sezon zimowy), SO_2 (stężenia roczne), NO_2 (stężenia roczne), NO_2 (stężenia 1-godzinne), NO_x (stężenia roczne), O_3 (liczba dni z przekroczeniami w 2022 r., współczynnik AOT40 dla 2022 r., współczynnik AOT40 dla lat 2018-2022), pył zawieszony PM10 (stężenia roczne, stężenia 24-godzinne), pył zawieszony PM2,5 (stężenia roczne), benzo(a)piren (stężenia roczne), wyniki modelowania stanowiły podstawę obiektywnego szacowania przestrzennego rozkładu stężeń oraz zasięgu obszarów przekroczeń.

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

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

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

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

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

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

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

Na potrzeby obliczeń wykorzystano globalne pola meteorologiczne w postaci analiz obiektywnych z 2022 roku, stanowiące warunek początkowy domeny globalnej, pobrane z Kanadyjskiego Centrum Meteorologicznego (Canadian Meteorological Centre - CMC).

Modelowanie na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza w Polsce w 2022 roku wykonano z wykorzystaniem Centralnej Bazy Emisyjnej dla Polski przygotowanej przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami IOŚ-PIB zaktualizowanej do roku 2021. W odniesieniu do emisji antropogenicznej, dla obszaru Europy poza Polską wykorzystano dane raportowane przez kraje członkowskie w ramach Konwencji LRTAP, w rozdzielczości $0,1^\circ \times 0,1^\circ$ (ok. 10 km) dla 2019 roku (ze względu na fakt, iż emisje dla 2020 roku uwzględniają efekty pandemii COVID19, nie zdecydowano się ich użyć, gdyż byłyby niereprezentatywne dla roku 2022).

Szacowanie niepewności dla wszystkich modelowanych zanieczyszczeń podlegających ocenie jakości powietrza w Polsce, w 2022 roku wykonano zgodnie z zapisami dyrektywy 2008/50/WE w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza 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 2022 roku na podstawie pomiarów ze stacji Państwowego Monitoringu Środowiska. Celem wprowadzenia informacji ze stacji pomiarowych do wyników modelowania na potrzeby oceny jakości powietrza zastosowano metodę interpolacji optymalnej (*ang. Optimal Interpolation – OI*) (np. Robichaud i Ménard, 2014). Estymacja statystyk błędów została wykonana metodą Hollingswotha-Lonnberga (H-L) w oparciu o wyniki pomiarów dla roku 2022. W przypadku związków gazowych asymilacji poddano pomiary godzinowe (8760 przebiegi procesu asymilacji dla każdego związku i każdej rozdzielczości), natomiast pyły i benzo(a)piren asymilowano z dobowym okresem uśredniania (365 asymilacji cząstkowych dla każdego zanieczyszczenia i rozdzielczości).

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

4.3. Inne metody oceny jakości powietrza

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

Metody obiektywnego szacowania zostały oparte na analizie:

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

- b) wyników pomiarów przeprowadzonych na stacjach Państwowego Monitoringu Środowiska,
- c) informacji o przestrzennym rozkładzie źródeł emisji zanieczyszczeń 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 2022 roku, które spełniły wymagania jakościowe określone w przepisach prawa. Niepewność zastosowanej metody szacowania określono na poziomie nieprzekraczającym wymagań stawianych przez przepisy prawa.

5. Warunki meteorologiczne w roku podlegającym ocenie

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

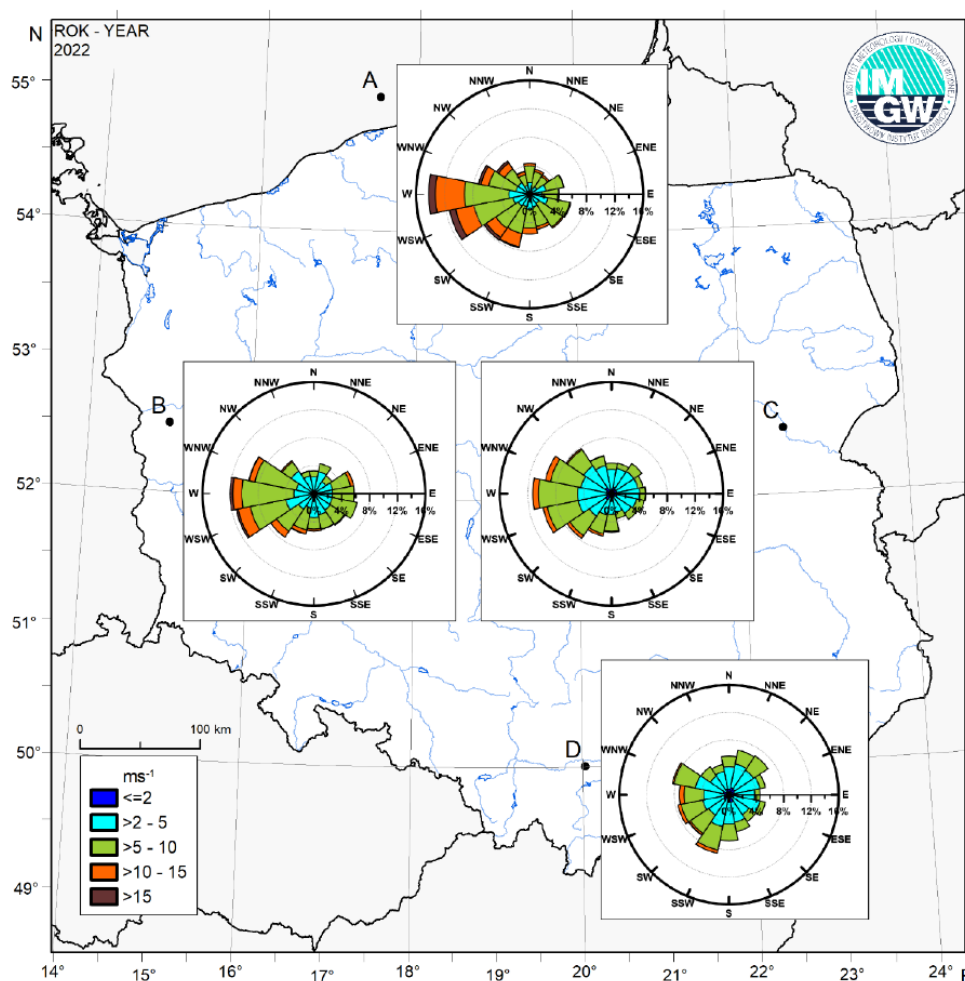
Czynnikiem klimatotwórczym, który w najistotniejszym stopniu kształtuje warunki meteorologiczne, jest cyrkulacja atmosferyczna. Analiza indeksu cyrkulacji atmosfery na obszarze Polski w 2022 roku, wykonana przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy (IMGW-PIB), oparta jest o dane wartości składowych wektorów wiatru geostroficznego dla 4 punktów gridowych reprezentujących warunki na północy, wschodzie, zachodzie i południu Polski (rysunek 5.1). Indeks w północnej i środkowej części kraju wskazuje na przewagę mas powietrza napływających z zachodu (sektory od W do WSW), natomiast na południu Polski z kierunku południowego zachodu (sektor SSW). Średni roczny wektor wiatru zbliżony był do wektora charakteryzującego wielolecie 1991-2020. Prędkość wiatru najczęściej zawierała się w zakresie 5- 10 km/h. Największe prędkości wiatru notowane były w chłodnym półroczu (styczeń-luty).

Wśród kierunków adwekcji w 2022 roku dominowały masy powietrza napływające z północy (sektory od NE do NW) – 36%.

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

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

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



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

W 2022 roku średnia temperatura powietrza w Polsce wyniosła 9,5°C i była wyższa od średniej rocznej wieloletniej o 0,8°C. Według kwantylowej klasyfikacji warunków termicznych rok ten został określony jako bardzo ciepły. Najcieplejszym regionem był Pas Podkarpacia Północnego, gdzie średnia obszarowa wyniosła 9,9°C.

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

Najniższe wartości średniej rocznej temperatury wystąpiły w Zakopanem (6,8°C), w Suwałkach (7,8°C) i w Białymstoku (8,2°C). Średnia roczna temperatura na stacji wysokogórskiej - Kasprowy Wierch wyniosła 0,8°C, a na Śnieżce 1,8°C. Najcieplej było w południowo-zachodniej i zachodniej części kraju. Najwyższe wartości średniej rocznej temperatury powietrza odnotowano we Wrocławiu, Ślubicach i Legnicy (odpowiednio: 10,9°C, 10,8°C, 10,7°C). Wskaźnik odchyień średniej rocznej temperatury z okresu 1991-2020 zawierał się w granicach od 0,6°C do 1,2°C. Odchylenie średniej rocznej temperatury powietrza było w zachodniej Polsce znacznie wyższe od normy i malało w kierunku wschodnim.

W 2022 roku najzimniejszym miesiącem był grudzień. Średnia temperatura powietrza wyniosła 0,4°C i była o 0,2°C wyższa od średniej wieloletniej wartości temperatury dla tego miesiąca. Miesiąc ten można uznać za „normalny termicznie” biorąc pod uwagę średnią roczną temperaturę z całego kraju.

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

Liczba godzin słonecznych mieściła się w przedziale 1700 – 2300 godzin w skali całego kraju. Najwięcej godzin słonecznych było na wybrzeżu i w południowo-zachodniej części Polski, najmniej natomiast zanotowano na północnym- wschodzie Polski.

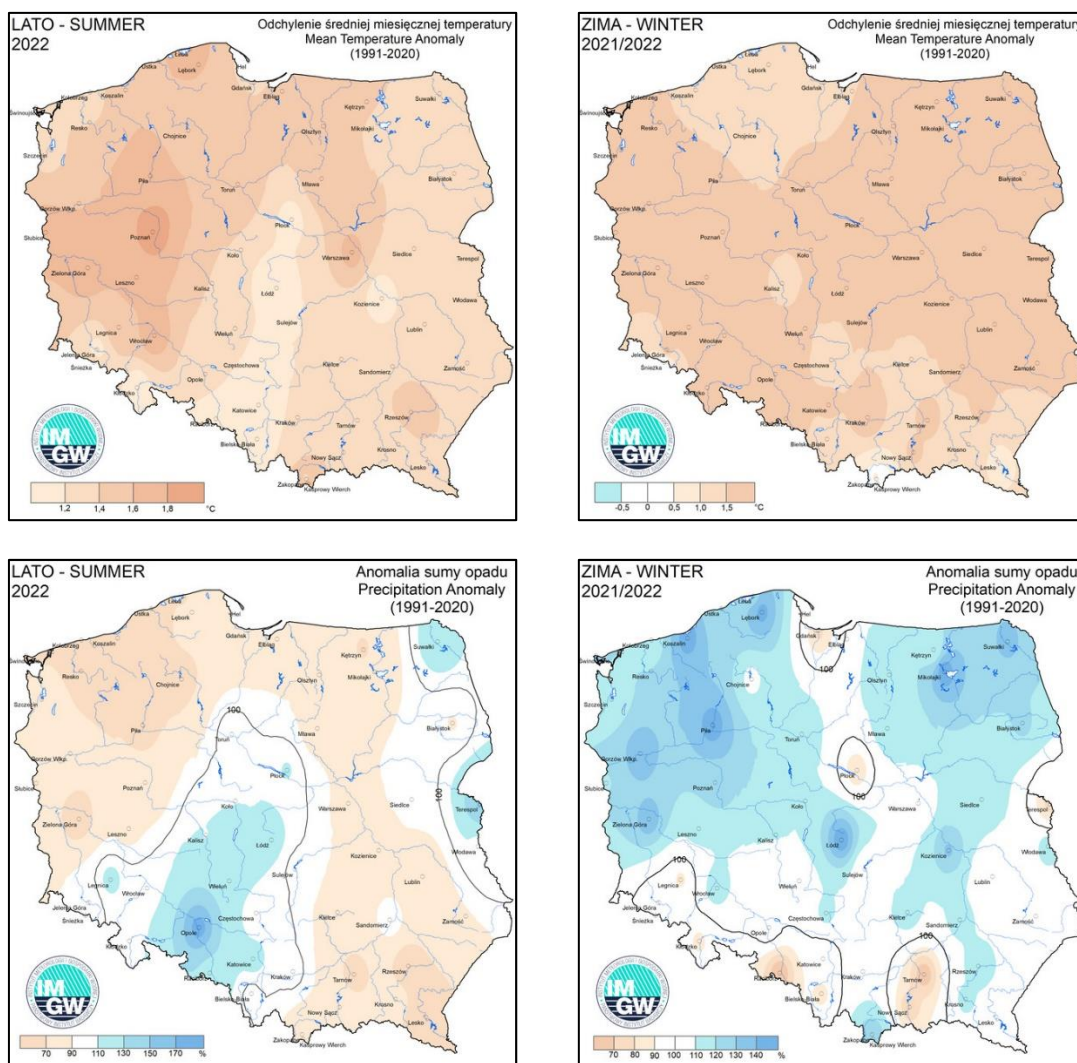
Średnia suma opadu atmosferycznego w Polsce w 2022 roku wynosiła 533,4 mm, co stanowiło 84,9% normy określonej na podstawie pomiarów w latach 1991-2020. Według klasyfikacji Kaczorowskiej, na przeważającym obszarze kraju był to rok suchy i bardzo suchy. Jedynie na wschodzie i od centrum po południowy zachód był to rok normalny, miejscami wilgotny lub bardzo wilgotny. Sumy opadów w 2022 r. wahały się od 400 mm do 950 mm. Najwyższe sumy odnotowano w Tatrach i okolicach Jeleniej Góry. Opady atmosferyczne zawierały się w przedziale 70-150% normy wieloletniej (1991-2020).

Miesiącami najbardziej zasobnymi w opady atmosferyczne był styczeń i luty, kiedy to zanotowano 154% normy z wielolecia. Najmniej zasobne w opady atmosferyczne były: marzec i listopad. Uśredniona suma opadu w Polsce, tych miesiącach wyniosła odpowiednio 10 mm i 20 mm, co stanowiło 27% i 48% normy.

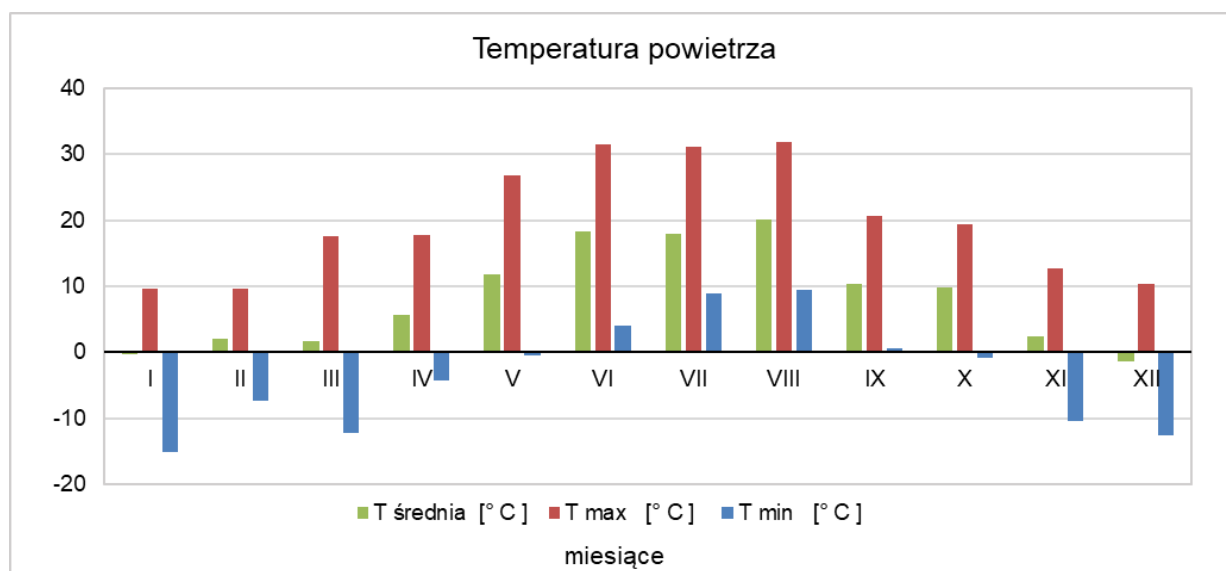
Obszar województwa podlaskiego należy do najchłodniejszych rejonów w kraju. W 2022 roku najcieplejszym miesiącem był sierpień (średnia temperatura w Białymstoku wyniosła 20,1°C), najzimniejszym zaś grudzień (średnia w Białymstoku osiągnęła – 1,3°C). Miesiącem, w którym odnotowano najwyższą dobową temperaturę był sierpień, zarówno w Białymstoku jak i w Suwałkach wynosiła ona 31,9°C. Wartości powyżej 30°C były notowane także w czerwcu i lipcu. Najchłodniej było w Suwałkach (średnia temperatura roczna wyniosła 7,8°C) i była wyższa o 0,7°C w porównaniu do 2021 roku.

Suma opadów atmosferycznych w województwie podlaskim w 2022 roku wahała się od 500 mm na zachodnich obszarach województwa do 650 mm na wschodzie. Wysokość opadu atmosferycznego w Białymstoku wynosiła 602,8 mm. Najwyższa suma opadów w Białymstoku wystąpiła w lipcu: 129,5 mm, natomiast najniższa (2,1 mm) w marcu. Miastem z najwyższą sumą opadów były Suwałki (632,6 mm), gdzie w maju zanotowano największe odchylenie od normy: 161,2%.

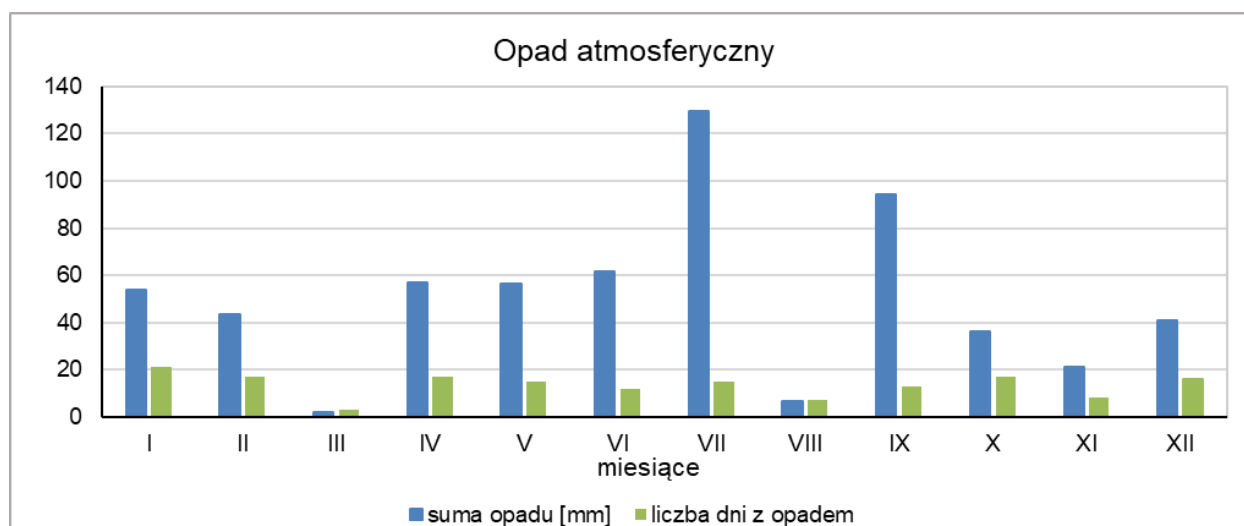
Na terenie województwa podlaskiego średnioroczne wartości usłonecznienia w 2022 roku mieściły się w granicach normy z wielolecia 1991-2020. Znacznie mniej godzin ze słońcem zanotowano w kwietniu, maju, październiku i grudniu. Dodatnie odchylenie od normy wystąpiło w marcu, czerwcu i sierpniu. W Białymstoku w 2022 roku odnotowano 1890,8 godzin słonecznych.



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



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



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

6. Emisja zanieczyszczeń do powietrza na obszarze województwa

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

Głównymi lokalnymi źródłami zanieczyszczeń są kominy domów ogrzewanych indywidualnie oraz transport samochodowy, który wpływa na stężenia zanieczyszczeń zwłaszcza na obszarach bezpośrednio sąsiadujących z drogami o znacznym natężeniu ruchu. Przemysł zlokalizowany

na obszarze województwa podlaskiego - głównie energetyka zawodowa, ze względu na dużą wysokość kominów, w znacznym stopniu eksportuje zanieczyszczenia poza granice województwa. Zakłady przemysłowe o istotnej emisji nieorganicznej lub emitowanej poprzez niskie emitery, mogą również bezpośrednio wpływać na jakość powietrza w sąsiedztwie.

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

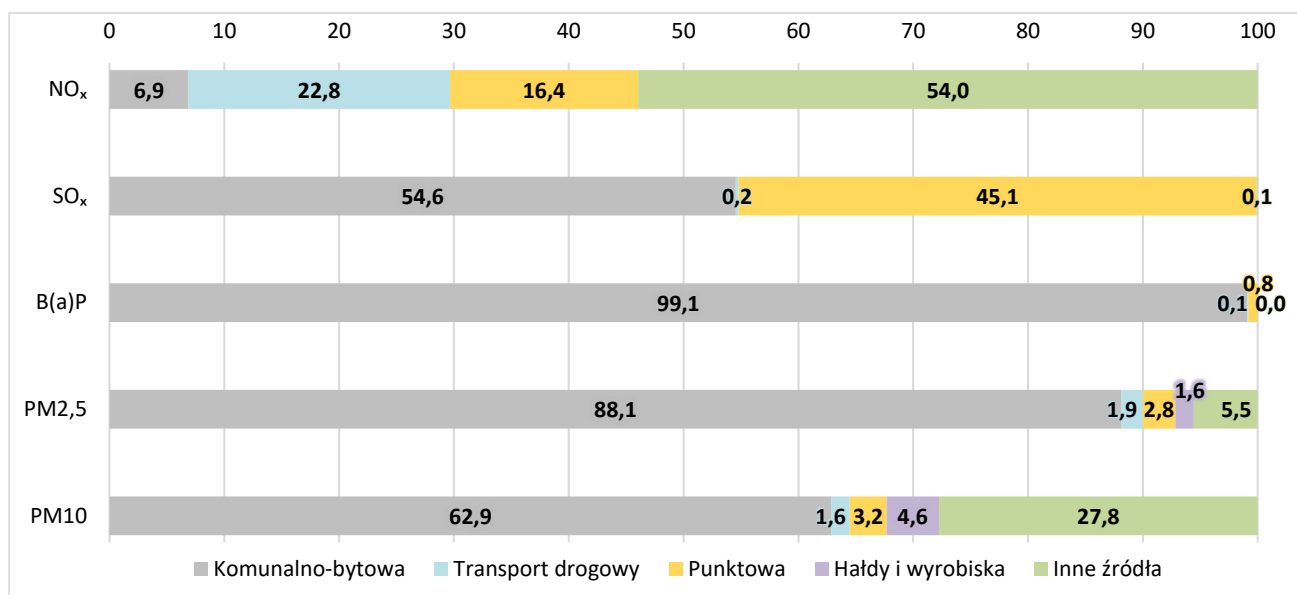
W tabelach (od 6.1 do 6.5) oraz na rysunkach (od 6.1 do 6.8) przedstawiono bilans wielkości emisji dla wybranych zanieczyszczeń na obszarze województwa podlaskiego w podziale na strefy oraz źródła emisji.

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

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

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



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

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

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja SO _x [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
aglomeracja białostocka	PL2001	102	61 321	396	257 612	14	319 343	605	3 131
strefa podlaska	PL2002	20 085	1 794 573	7 680	1 277 095	3 413	3 082 760	90	153
województwo podlaskie		20 187	1 855 894	8 076	1 534 706	3 427	3 402 103	93	169
Polska		312 720	72 911 180	338 148	177 427 644	123 316	250 800 287	235	802

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

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja NO _x [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
aglomeracja białostocka	PL2001	102	87 969	182 212	653 262	26 155	949 598	2 905	9 310
strefa podlaska	PL2002	20 085	1 081 446	3 687 584	2 130 516	9 145 352	16 044 898	693	799
województwo podlaskie		20 187	1 169 415	3 869 795	2 783 778	9 171 507	16 994 495	704	842
Polska		312 720	38 654 823	165 476 831	194 048 888	108 043 975	506 224 518	998	1 619

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

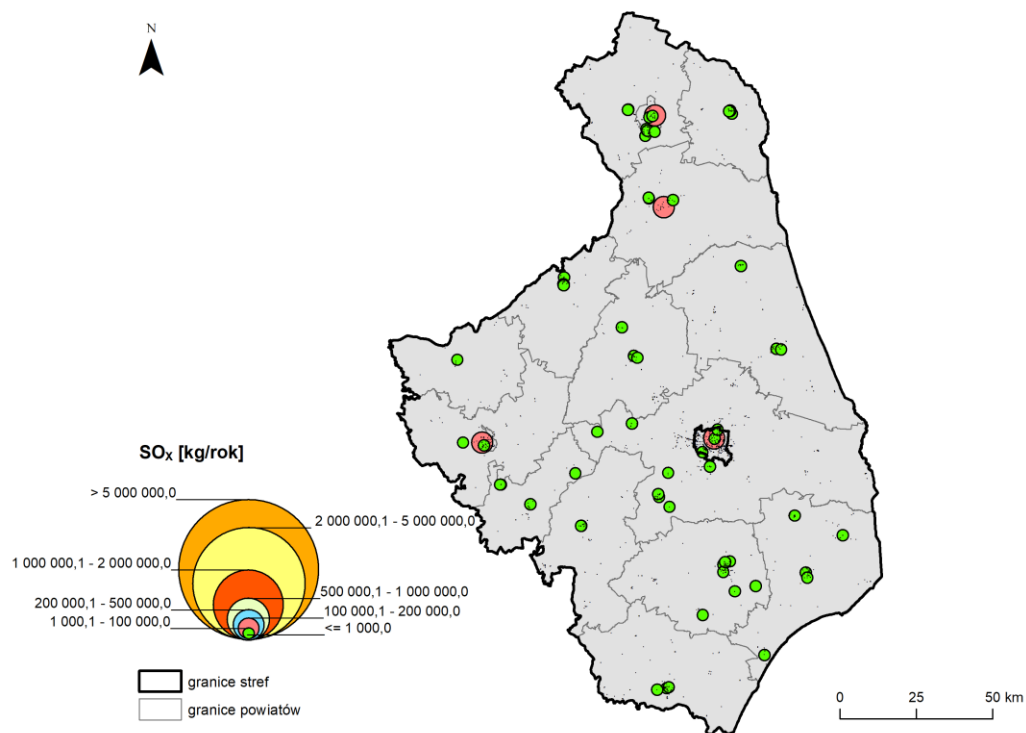
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM10 [kg/rok]						Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Hałdy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
aglomeracja białostocka	PL2001	102	343 133	11 963	60 824	18	14 383	430 321	3 623	4 219
strefa podlaska	PL2002	20 085	8 201 145	205 959	371 340	621 993	3 757 333	13 157 771	637	655
województwo podlaskie		20 187	8 544 279	217 921	432 165	622 011	3 771 715	13 588 091	652	673
Polska		312 720	221 044 274	9 609 899	20 286 754	9 493 354	52 517 207	312 951 487	936	1 001

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

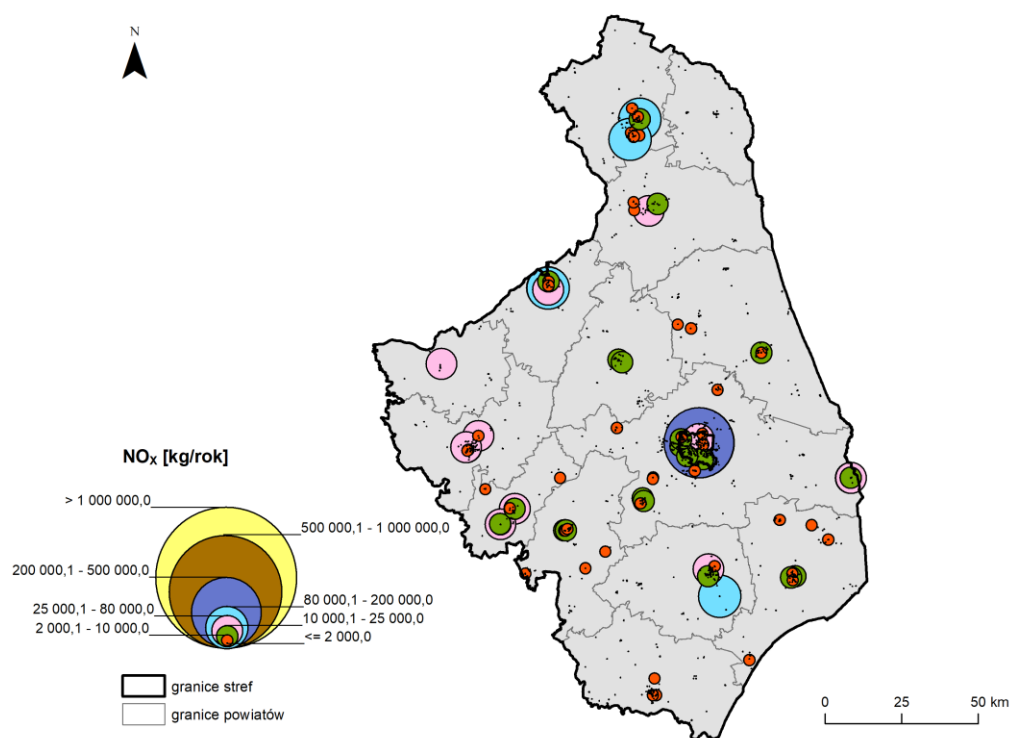
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM2,5 [kg/rok]						Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Hałdy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
aglomeracja białostocka	PL2001	102	328 680	8 943	36 577	4	1 456	375 660	3 324	3 683
strefa podlaska	PL2002	20 085	7 770 573	163 262	222 718	149 243	508 241	8 814 038	428	439
województwo podlaskie		20 187	8 099 253	172 205	259 295	149 247	509 697	9 189 698	442	455
Polska		312 720	203 594 883	7 624 325	12 397 208	2 283 012	5 208 380	231 107 808	699	739

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

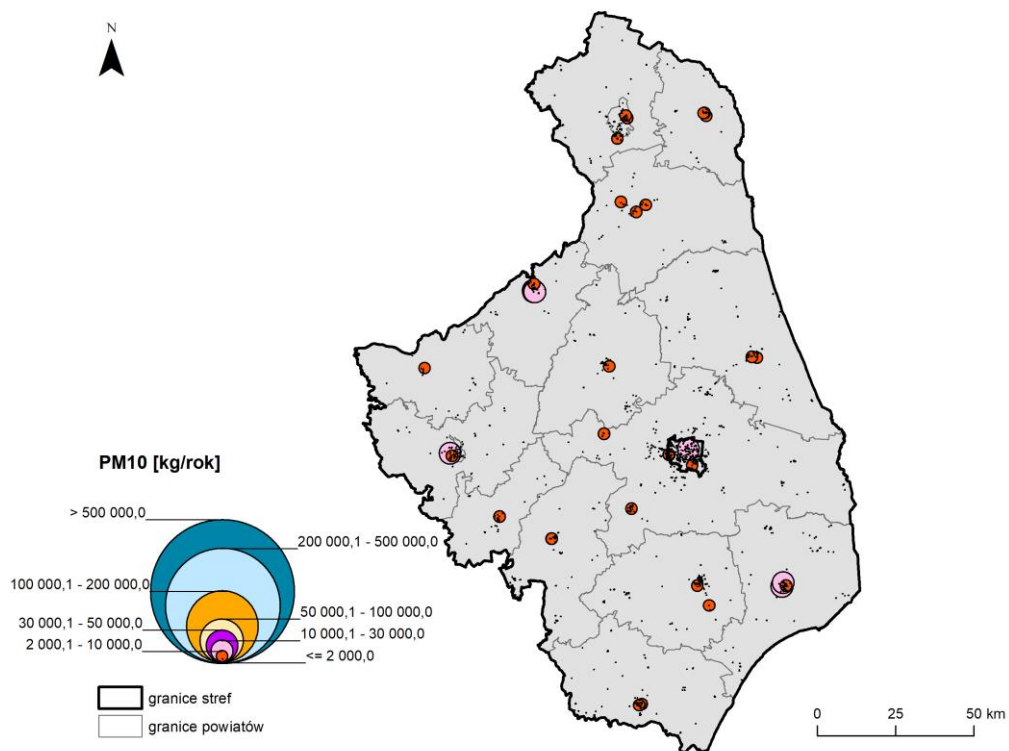
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja B(a)P [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
aglomeracja białostocka	PL2001	102	153,8	0,2	6,4	0,0	160,4	1,5	1,6
strefa podlaska	PL2002	20 085	3 783,4	3,9	25,5	0,1	3 813,0	0,2	0,2
województwo podlaskie		20 187	3 937,2	4,1	31,9	0,2	3 973,4	0,2	0,2
Polska		312 720	108 924,3	162,9	2 535,2	2,4	111 624,8	0,3	0,4



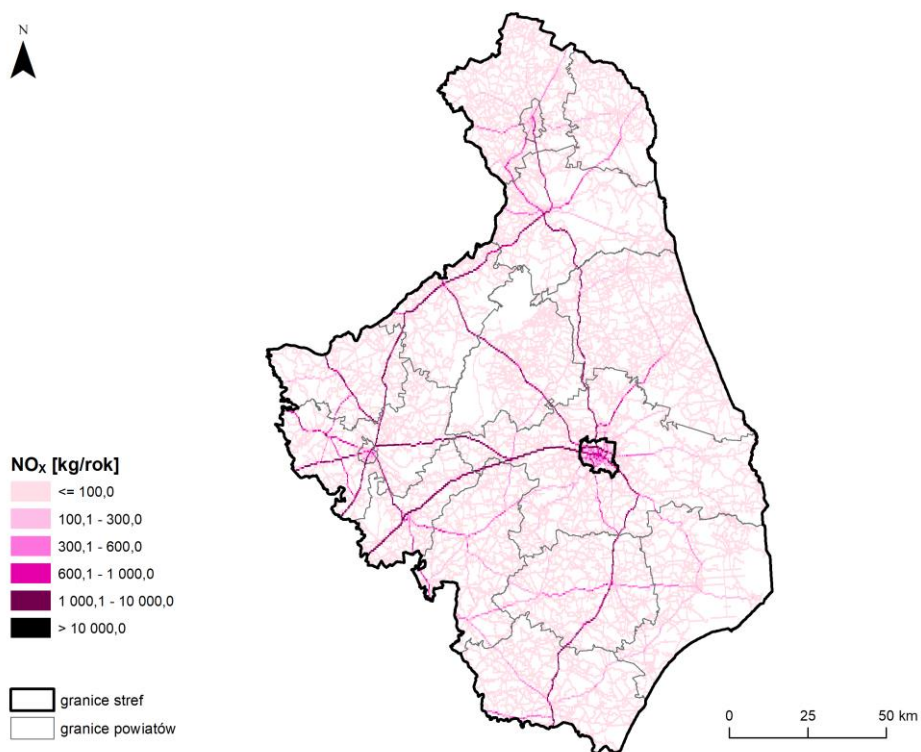
Rysunek 6.2. Lokalizacja punktowych źródeł emisji SO_x na obszarze województwa podlaskiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



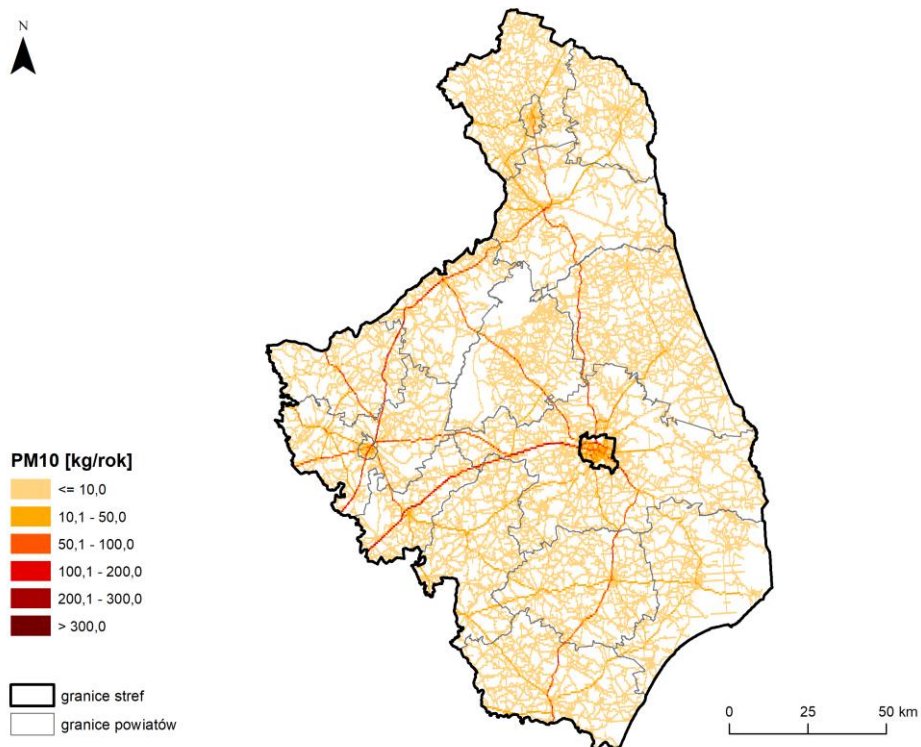
Rysunek 6.3. Lokalizacja punktowych źródeł emisji NO_x na obszarze województwa podlaskiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



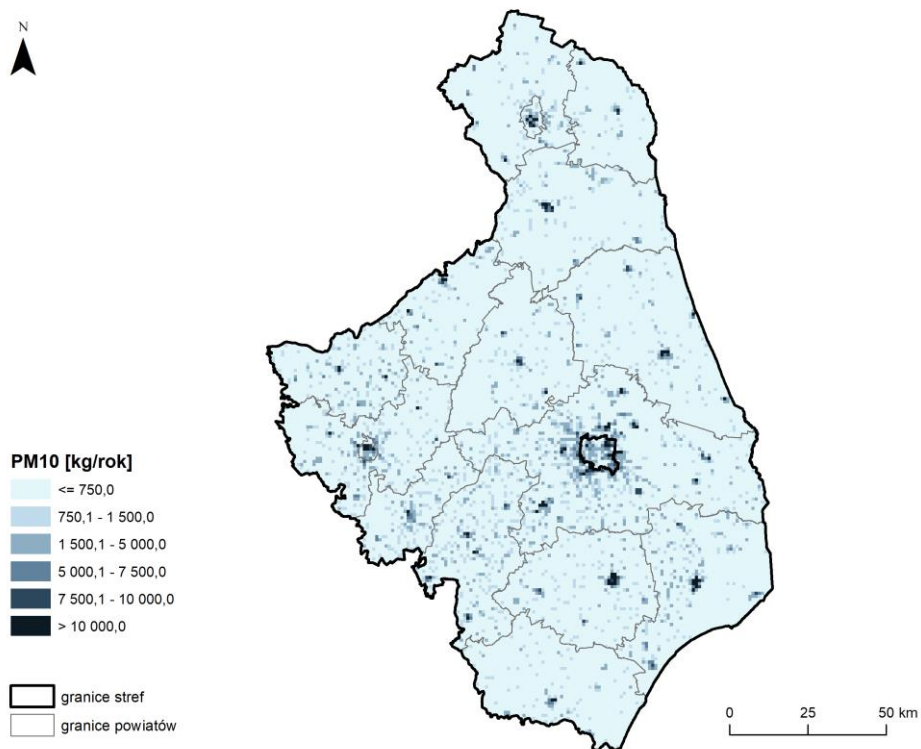
Rysunek 6.4. Lokalizacja punktowych źródeł emisji pyłu PM10 na obszarze województwa podlaskiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



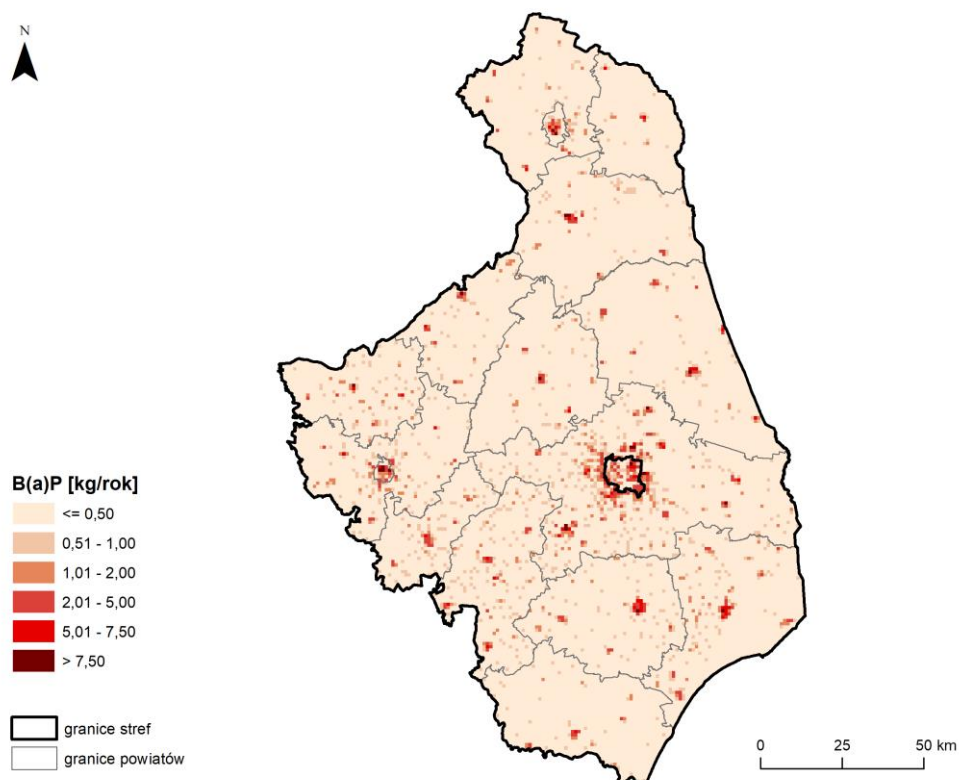
Rysunek 6.5. Lokalizacja liniowych źródeł emisji NO_x na obszarze województwa podlaskiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



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



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



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

7. Wyniki oceny jakości powietrza

W poniższych podrozdziałach poświęconych poszczególnym zanieczyszczeniom, przedstawiono wyniki rocznej oceny jakości powietrza za 2022 r. przeprowadzonej w województwie 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 (SO_2)

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

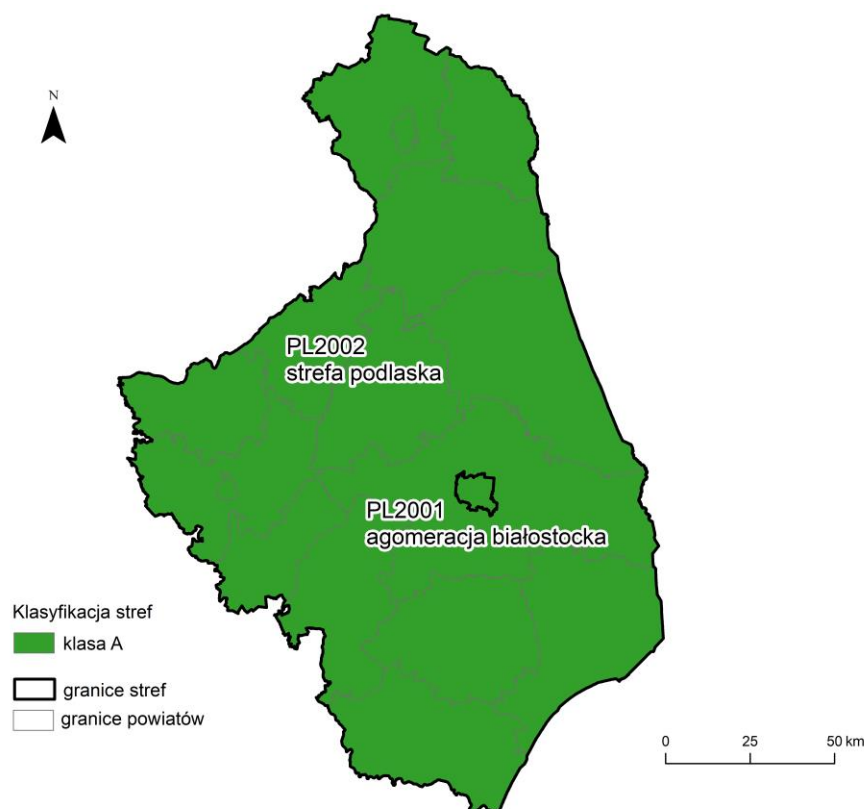
Ocenę pod kątem stężeń SO_2 w strefach województwa podlaskiego wykonano na podstawie wyników z 3 stanowisk pomiarów automatycznych. Jako metodę wspomagającą przy klasyfikacji stref

wykorzystano metodę obiektywnego szacowania, będącą wynikiem analizy danych uzyskanych przy wykorzystaniu modelowania jakości powietrza dla 2022 r. wykonanego przez IOŚ- PIB.

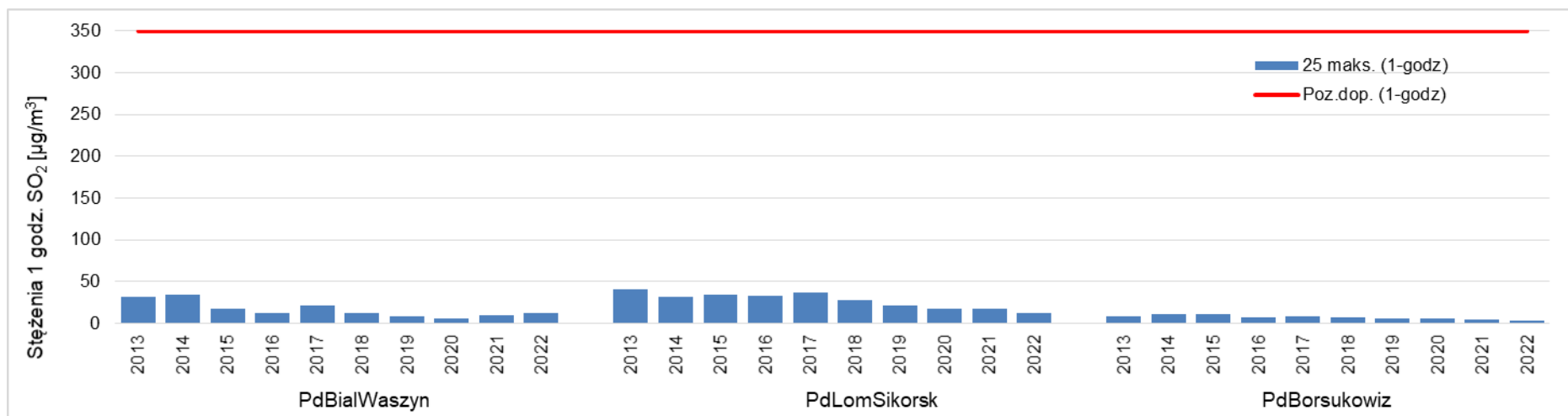
W 2022 r. na terenie stref województwa podlaskiego nie zanotowano przekroczeń poziomów dopuszczalnych obowiązujących dla dwutlenku siarki, zarówno poziomu 1-godzinnego, jak i 24- godzinnego. Obie strefy zostały zakwalifikowane do klasy A.

Tabela 7.1. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej SO₂ - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

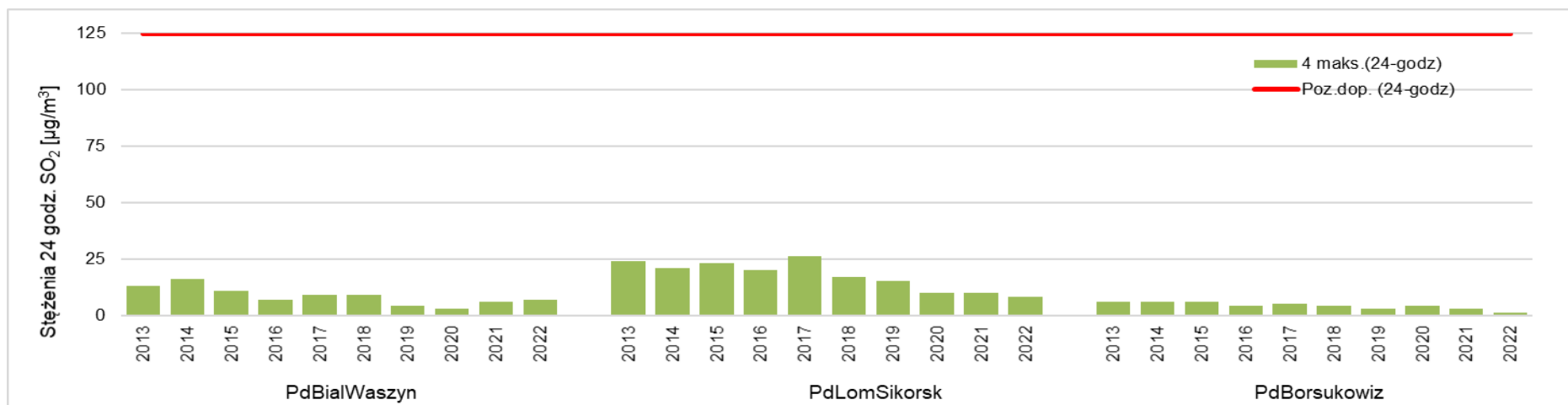
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla SO ₂	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 1 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 24 godz.
1	PL2001	aglomeracja białostocka	A	A	A
2	PL2002	strefa podlaska	A	A	A



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

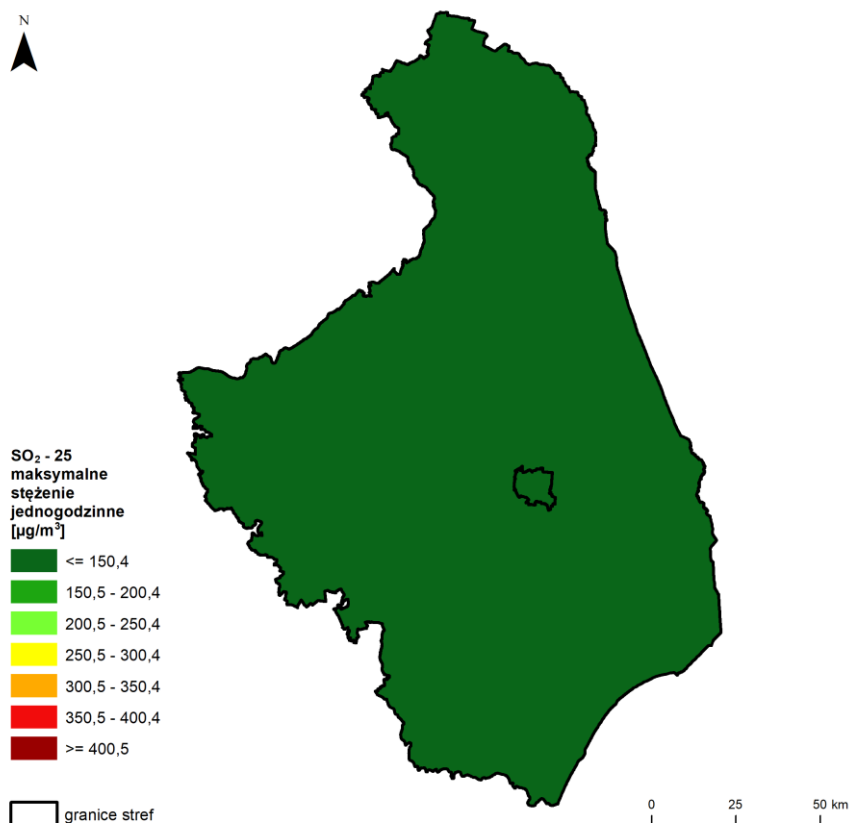


Rysunek 7.3. Przebieg 25 maksymalnej wartości godzinowej stężenia dwutlenku siarki na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie podlaskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 – 2022 [źródło: GIOŚ]

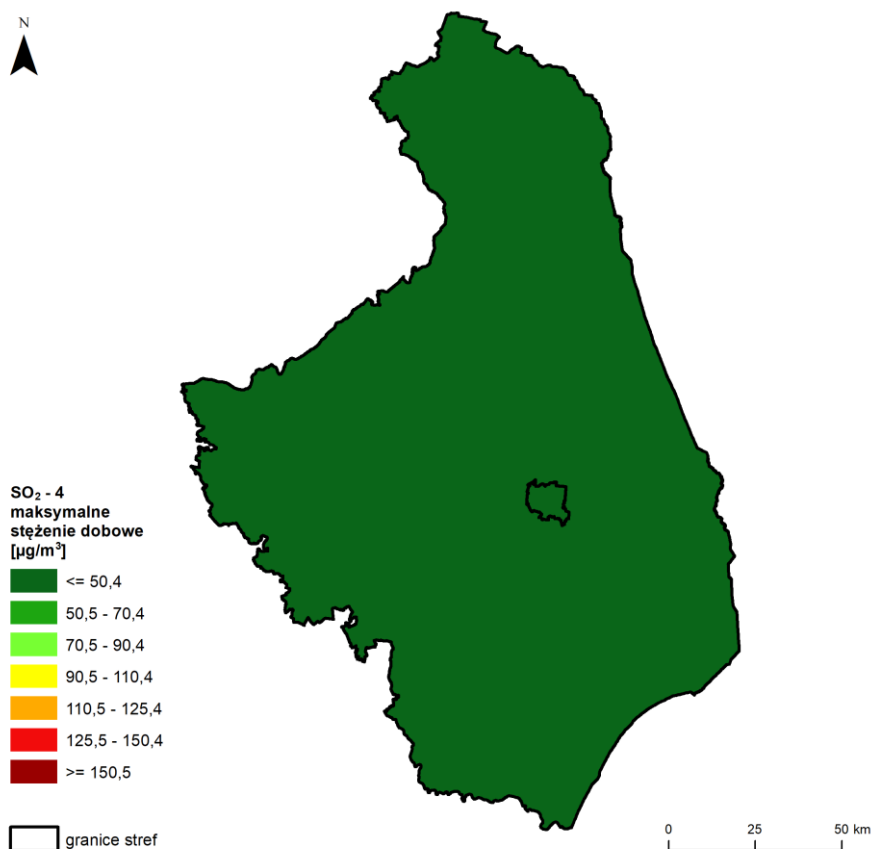


Rysunek 7.4. Przebieg 4 maksymalnej wartości dobowej stężenia dwutlenku siarki na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie podlaskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 – 2022 [źródło: GIOŚ]

Na wykresach zamieszczonych powyżej 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 2013-2022. 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. Wartości 25-go maksimum mierzone na stanowiskach pomiarowych województwa są niskie i wykazują tendencję malejącą. Najwyższą wartość 25 maksimum w aglomeracji białostockiej zanotowano w 2014 roku - $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (10% normy), a w strefie podlaskiej w 2013 roku - $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (12% normy). Analiza 4 maksymalnego stężenia, ze stężeń dobowych dwutlenku siarki, przedstawiona na rysunku 7.4 wskazuje, że najwyższe stężenie tego zanieczyszczenia występowało w Łomży. Wszystkie analizowane stężenia nie przekraczały poziomu dopuszczalnego określonego dla doby. Najwyższe stężenie tego parametru w aglomeracji białostockiej zanotowano w 2014 roku - $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (13% normy), a w strefie podlaskiej w 2017 roku na stacji pomiarowej w Łomży - $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (21% normy). 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 SO_2 w województwie podlaskim w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



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

Wyniki pomiarów stężeń SO_2 , uzupełnione wynikami szacowania opracowanymi w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza wykonanymi przez IOŚ-PIB wykazały, że w 2022 roku na całym terenie województwa podlaskiego stężenia 1-godzinowe (wyrażone jako 25 stężenie maksymalne z rocznej serii stężeń 1-godz.) nie przekroczyły $43 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (12% normy). Stężenia 24-godzinowe (wyrażone jako 4 stężenie maksymalne z rocznej serii stężeń 24 godz.) nie przekroczyły $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (16% normy).

7.1.2. Dwutlenek azotu (NO_2)

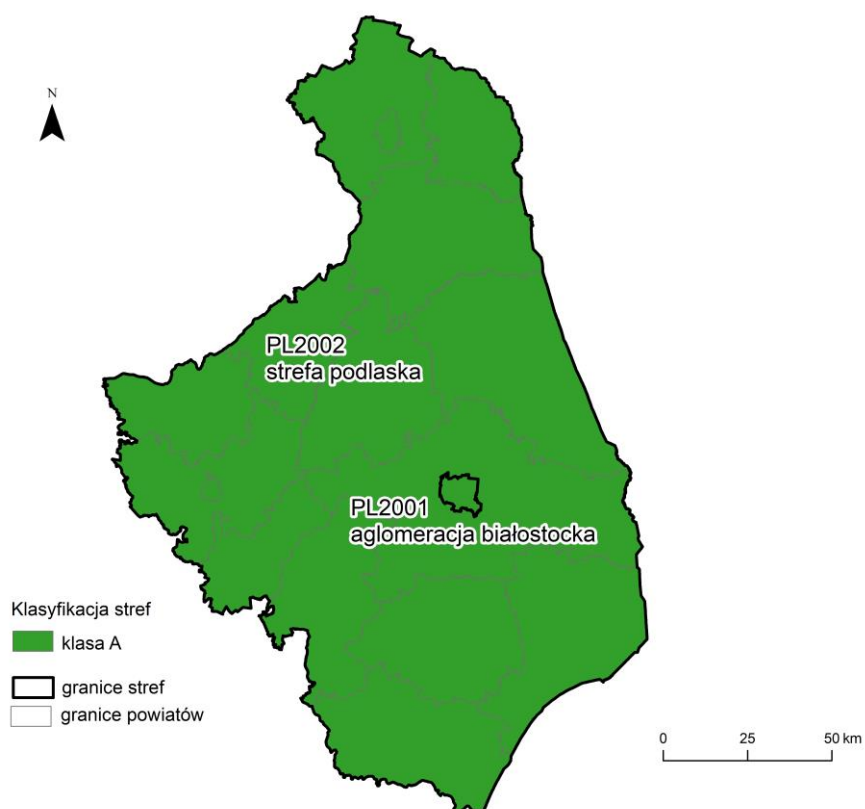
W rocznej ocenie jakości powietrza klasyfikacji stref dla NO_2 dokonuje się w odniesieniu do dwóch parametrów: poziomu dopuszczalnego 1-godzinowego i poziomu dopuszczalnego średniorocznego.

Podstawą oceny były wyniki pomiarów z 5 stanowisk pomiarów automatycznych. Jako metodę wspomagającą przy klasyfikacji stref wykorzystano metodę obiektywnego szacowania, będącą wynikiem analizy danych uzyskanych przy wykorzystaniu modelowania jakości powietrza dla 2022 r. wykonanego przez IOŚ-PIB.

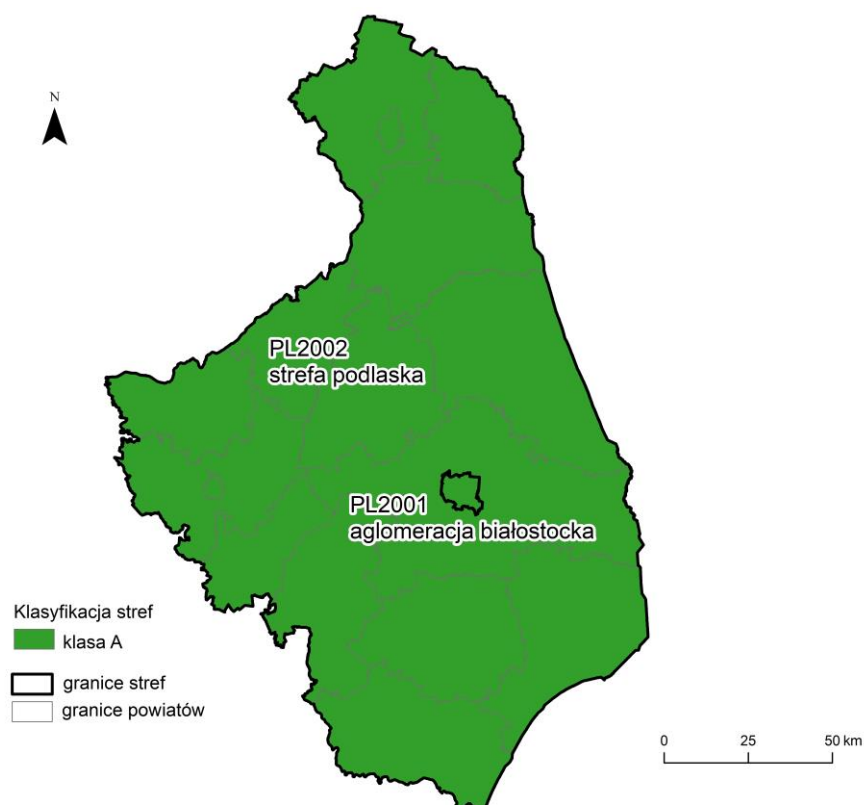
W 2022 r. na terenie stref województwa podlaskiego nie zanotowano przekroczeń poziomów dopuszczalnych obowiązujących dla dwutlenku azotu stężenia 1-godzinne i stężenia średniorocznego. Obie strefy województwa: aglomeracja białostocka i strefa podlaska zostały zakwalifikowane do klasy A.

Tabela 7.3. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 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 2022 rok dla dwutlenku azotu dla czasu uśredniania - 1 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]



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

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]	L>200 (S1)	19 maks. (S1) [µg/m ³]
1	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBiałWaszyn	Białystok, ul. Waszyngtona	aut.	99	12	0	86
2	PL2002	strefa podlaska	PdAugustowUz	Augustów, Uzdrowisko	aut.	98	8	0	56
3	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	Borsukowizna, Szkółka Leśna	aut.	94	3	0	14
4	PL2002	strefa podlaska	PdGrajewoWPoMOB	Grajewo, ul. Wojska Polskiego	aut.	97	10	0	75
5	PL2002	strefa podlaska	PdLomSikorsk	Łomża, ul. Sikorskiego	aut.	99	11	0	72

W 2022 r. najwyższe stężenie średnioroczne NO₂ zarejestrowała stacja tła miejskiego w aglomeracji białostockiej, zlokalizowana przy ul. Waszyngtona. Zanotowane tu stężenie roczne wyniosło 12 µg/m³ (30% normy), a stężenie 1-godzinne (wyrażone jako 19 stężenie maksymalne z rocznej serii stężeń 1-godz.) wyniosło 86 µg/m³ (43% normy).

Wartości stężeń NO₂, mierzone przez pozostałe stacje tła miejskiego zlokalizowane w strefie podlaskiej, kształtowały się w zakresie 20-28% normy średniorocznej i 28-38% normy 1-godzinnej. Poziom stężen zmierzony przez stację pozamiejską nie przekroczył 8% normy średniorocznej i 7% normy 1-godzinnej.

W 2022 r. stacje zlokalizowane w województwie podlaskim nie wykazały wystąpienia ponadnormatywnych stężeń 1-godzinnych i stężeń średniorocznych dwutlenku azotu.

Rysunki 7.9 i 7.10 przedstawiają wartości charakterystyk rocznych, odpowiadających kryteriom oceny na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w roku podlegającym ocenie, na tle wielolecia 2013-2022. Rysunki uwzględniają tylko te stanowiska, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie za 2022 rok. Na wykresach oznaczono poziomy dopuszczalne dla danego kryterium oceny.

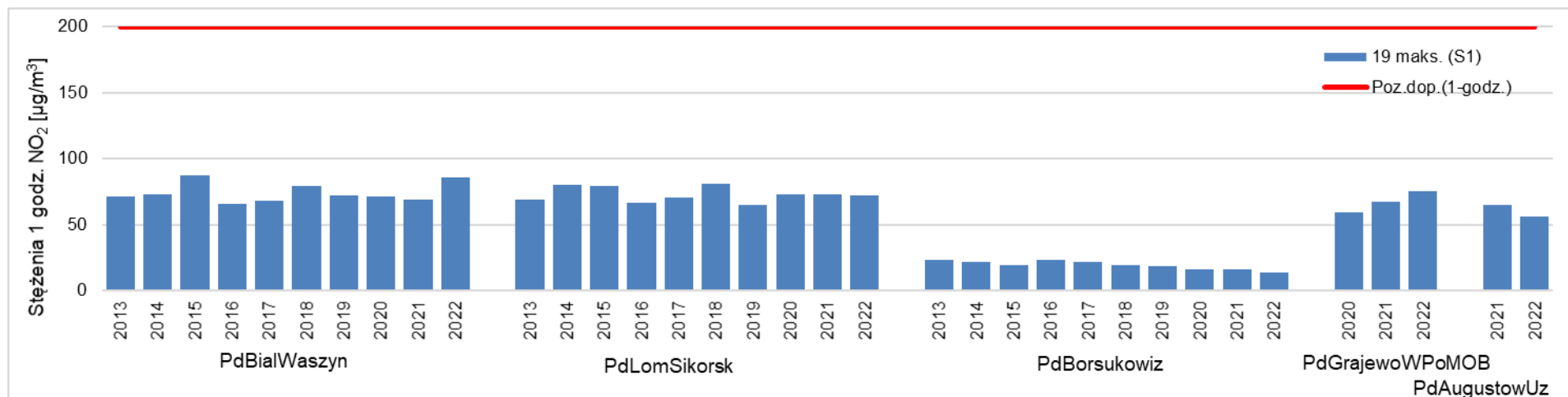
Wielkości 19 maksymalnej wartości 1-godzinnej stężenia dwutlenku azotu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w analizowanym okresie dziesięciu lat zawierają się w zakresie od 14 do 87 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (rysunek 7.9). Na obszarze aglomeracji białostockiej najwyższe stężenia tego parametru (kryterium) wystąpiły w 2015 i 2022 r. na stacji tła miejskiego przy ul. Waszyngtona. W strefie podlaskiej najwyższe wartości notowane były na stacji w Łomży. Najwyższe stężenie zanotowano w 2015 r. – 81 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, co stanowiło 41% stężenia dopuszczalnego. Najniższe wielkości 19 maksymalnej wartości 1-godzinnej wystąpiły na pozamiejskiej stacji pomiarowej w Borsukowiznie.

Najwyższe stężenia uśrednione dla okresu 1 roku kalendarzowego w latach 2013-2022 odnotowały stacje w Łomży i Białymstoku (rysunek 7.10). W latach 2013-2022 stężenia średnioroczne zanotowane na stacjach tła miejskiego mieściły się w zakresie od 8 do 16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 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. W 2022 roku na wszystkich stanowiskach pomiarowych tła miejskiego zauważalny był spadek średniorocznych stężeń w porównaniu z rokiem 2021.

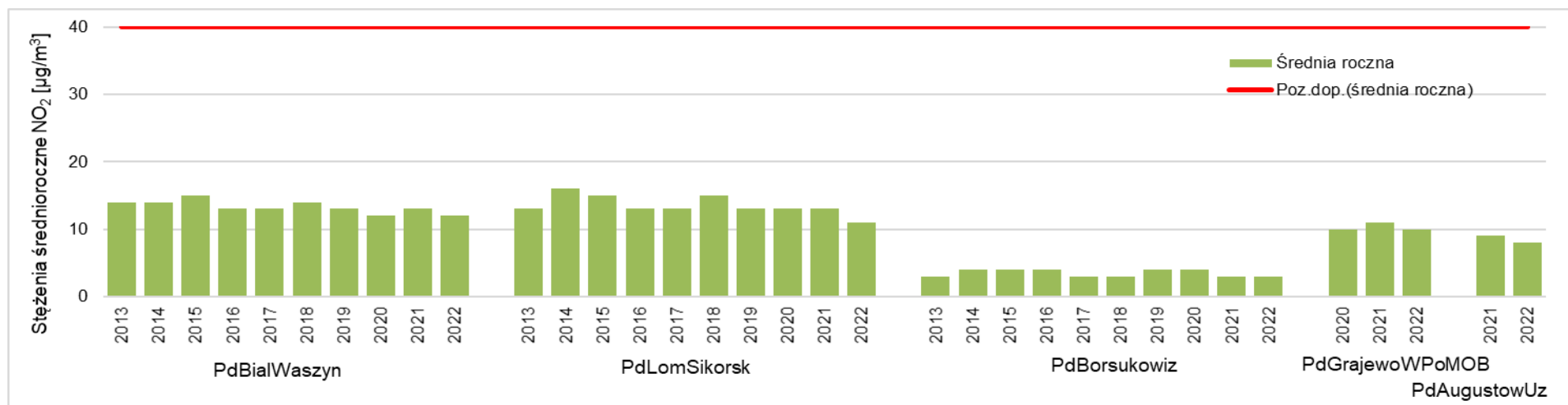
W województwie podlaskim nie stwierdzono problemów z dotrzymaniem standardów określonych dla dwutlenku azotu. Na stacjach tła miejskiego stężenia utrzymywały się na podobnym poziomie, a wyraźnie niższe występowały na stacji pozamiejskiej w Borsukowiznie.

Rozkłady przestrzenne 19 maksymalnej wartości stężenia 1-godzinnego NO_2 oraz stężenia średniorocznego dwutlenku azotu w województwie podlaskim, w 2022 roku, opracowano z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla 2022 roku wykonanego przez IOŚ-PIB.

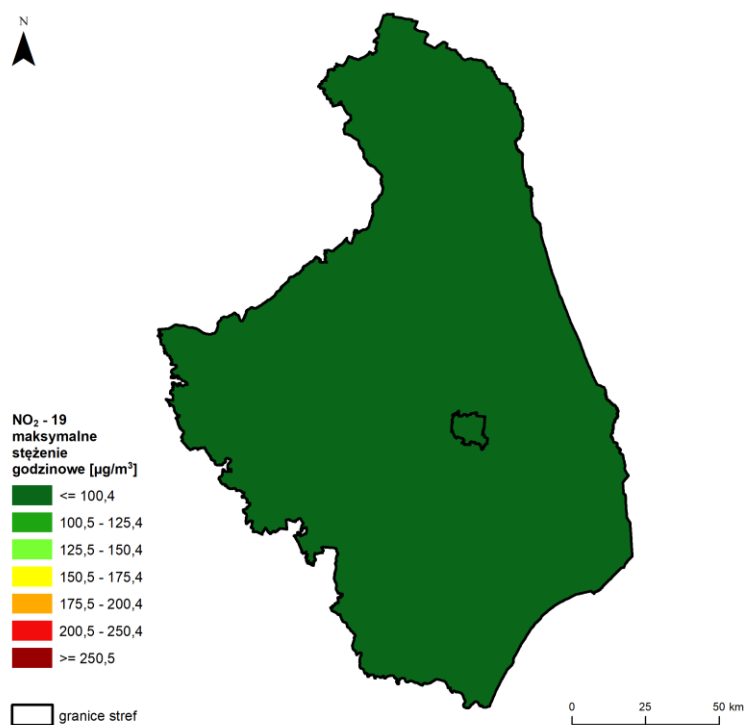
Rozkład przestrzenny 19 maksymalnej wartości stężenia 1-godzinnego NO_2 (rysunek 7.11) wskazuje, że na obszarze województwa podlaskiego wartości tego parametru były niższe od 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Na terenie aglomeracji białostockiej stężenia tego parametru mieściły się w zakresie od 45 do 86 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekraczały 43% normy. Na obszarze strefy podlaskiej zakres stężeń obejmował przedział od 14 do 79 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekraczał 40% normy. Rozkład przestrzenny stężenia średniorocznego dwutlenku azotu przedstawiony na rysunku 7.12 wskazuje, że stężenie średnioroczne dwutlenku azotu na całym obszarze województwa podlaskiego nie przekroczyło wartości 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (50% normy). Na terenie aglomeracji białostockiej stężenia tego parametru mieściły się w zakresie od 7 do 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekraczały 38% normy. Na obszarze strefy podlaskiej zakres stężeń obejmował przedział od 3 do 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekraczał 33% normy.



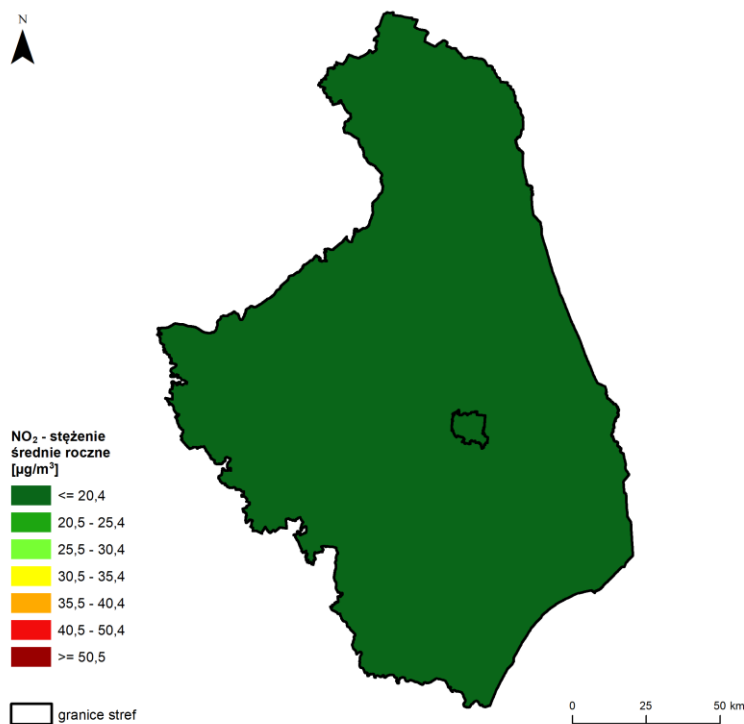
Rysunek 7.9. Przebieg 19 maksymalnej wartości 1-godzinowej stężenia dwutlenku azotu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie podlaskim na tle poziomym dopuszczalnego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]



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



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



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

7.1.3. Tlenek węgla (CO)

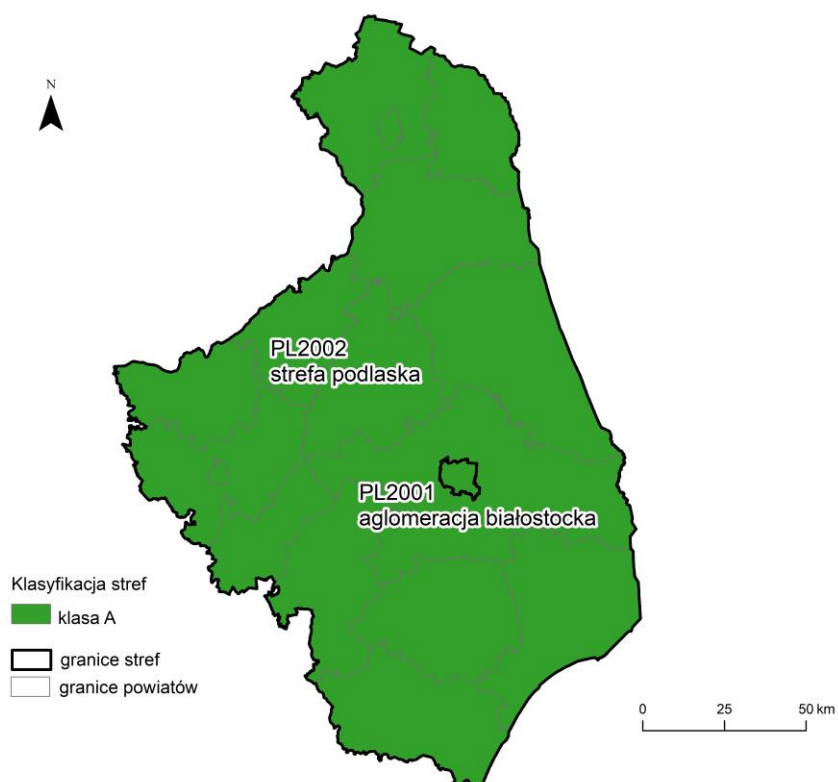
W rocznej ocenie jakości powietrza klasyfikacji stref dla tlenku węgla dokonuje się w odniesieniu do jednego parametru: maksymalnej 8-godzinnej kroczącej.

Podstawą oceny były wyniki pomiarów z 2 stanowisk pomiarów automatycznych. Jedno stanowisko zlokalizowane było w aglomeracji białostockiej, a drugie w Augustowie, na terenie uzdrowiska.

W 2022 r. na terenie stref województwa podlaskiego nie zanotowano przekroczenia poziomu dopuszczalnego przez maksymalną średnią 8-godziną kroczącą 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. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej CO - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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



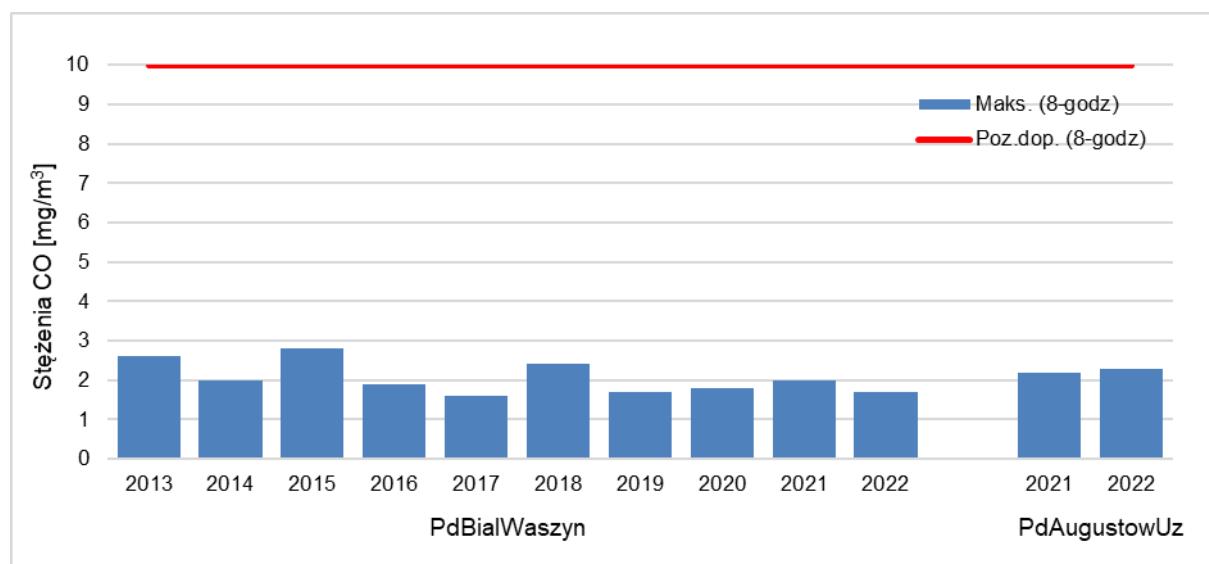
Rysunek 7.13. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim za 2022 rok dla tlenku węgla dla czasu uśredniania –8 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	S8max [mg/m ³]
1	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBiałWaszyn	Białystok, ul. Waszyngtona	aut.	98	2
2	PL2002	strefa podlaska	PdAugustowUz	Augustów, Uzdrowisko	aut.	98	2

Podobnie jak w przypadku innych substancji, których znaczącym źródłem emisji jest spalanie paliw do celów grzewczych, również w przypadku tlenku węgla, w sezonie grzewczym występuje wyższy poziom tego zanieczyszczenia (w strefie podlaskiej o 40%, a w aglomeracji białostockiej o 20%).

Analiza wielkości maksymalnych stężeń 8-godzinnych w ostatnim 10-leciu nie wykazała istotnych zmian poziomów stężeń tlenku węgla w województwie podlaskim. Najwyższe stężenie zarejestrowano w 2015 roku na stanowisku zlokalizowanym w Białymstoku przy ul. Waszyngtona (30% normy). W kolejnych latach maksymalne stężenia 8-godzinne na obu stanowiskach pomiarowych w województwie stanowiły ok. 20% normy.



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

7.1.4. Benzen (C₆H₆)

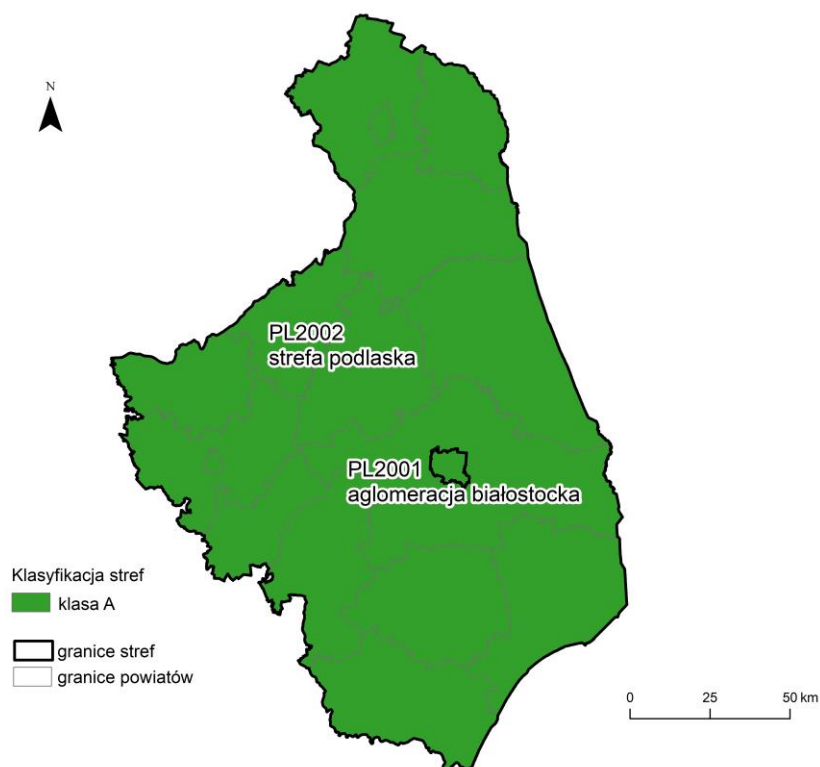
Wartością kryterialną w ocenie zanieczyszczenia powietrza benzenem jest średnioroczny poziom dopuszczalny. W ocenie za 2022 r. wykorzystano wyniki pomiarów automatycznych z 2 stacji pomiarowych zlokalizowanych na terenach miejskich w Białymstoku i w Grajewie. Pomiary ze stacji pomiarowej w Grajewie ze względu na uzyskaną niższą kompletność (73%) w ocenie zostały wykorzystane jako wskaźnikowe.

W 2022 r. na terenie aglomeracji białostockiej i strefy podlaskiej nie zanotowano przekroczeń obowiązującego dla benzenu poziomu dopuszczalnego, wynoszącego 5 µg/m³.

Obie strefy zostały zakwalifikowane do klasy A.

Tabela 7.7. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 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



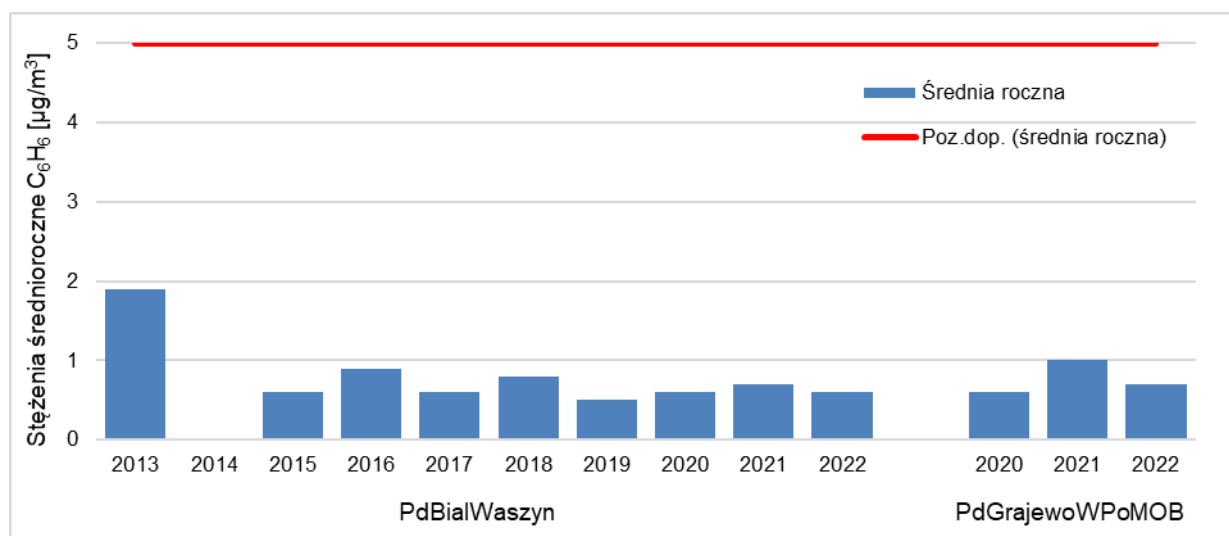
Rysunek 7.15. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim za 2022 rok dla benzenu dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]
1	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBiałWaszyn	Białystok, ul. Waszyngtona	aut.	98	1
2	PL2002	strefa podlaska	PdGrajewoWPoMOB	Grajewo, ul. Wojska Polskiego	aut.	73	1

W powyższej tabeli zawarto stężenia średnioroczne po zaokrągleniu matematycznym do wartości całkowitych.

Wartości średnioroczne stężeń benzenu uzyskane w 2022 roku mieściły się w zakresie od 0,62 µg/m³ na stacji zlokalizowanej w Białymstoku przy ul. Waszyngtona, do 0,68 µg/m³ na stacji w Grajewie przy ul. Wojska Polskiego. Średnia wartość z obu stacji wynosiła 0,65 µg/m³. Stężenia benzenu były niskie, a maksymalne, odnotowane w Grajewie, nie przekroczyło 14% normy średniorocznej (5 µg/m³).



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

Analiza wyników pomiarów benzenu, uzyskanych w latach 2013-2022 na terenie województwa podlaskiego, wykazała brak przekroczeń poziomu dopuszczalnego tego zanieczyszczenia. Nie stwierdzono również istotnych zmian w poziomach stężeń średniorocznych benzenu. Najwyższe stężenie średnioroczne benzenu, równe $1,9 \mu g/m^3$ (40% normy), zanotowano w 2013 r. w Białymstoku na stacji przy ul. Waszyngtona. W pozostałych latach przedstawionych na rysunku 7.16, na żadnej stacji pomiarowej stężenia średnioroczne benzenu nie przekroczyły 20% normy rocznej. W województwie podlaskim nie występują problemy z dotrzymaniem wymaganych standardów dla benzenu.

7.1.5. Ozon (O_3)

W ocenie zanieczyszczenia powietrza ozonem, stosowane są dwie wartości kryterialne: poziom docelowy oraz poziom celu długoterminowego, ustanowione w celu ochrony zdrowia ludzi.

W ocenie za 2022 r. podstawę klasyfikacji stref stanowiły wyniki pomiarów automatycznych z 3 stanowisk pomiarowych zlokalizowanych na terenach miejskich (2 stanowiska, w tym jedno na terenie uzdrowiska w Augustowie) i pozamiejskich (1 stanowisko). Wszystkie pomiary spełniły wymagania określone dla pomiarów intensywnych.

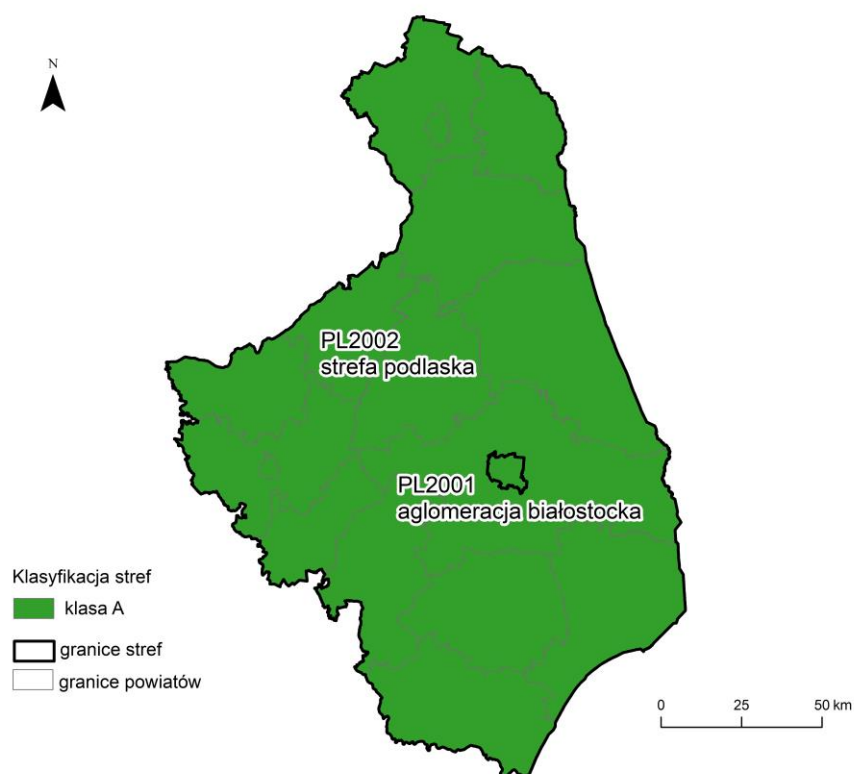
Dotrzymanie poziomu docelowego dla ozonu, w odniesieniu do kryterium ochrony zdrowia ludzi, sprawdza się w okresach 3-letnich, a w przypadku braku danych pomiarowych z 3 lat analizuje się dane z co najmniej 1 roku. Ocenę wspomagały wyniki modelowania jakości powietrza dla 2022 r. wykonanego przez IOŚ-PIB. Na podstawie 3-letnich serii pomiarowych (2020-2022), na żadnej stacji nie stwierdzono przekroczenia poziomu docelowego ozonu (wszystkie stacje wykazały średnią liczbę dni z przekroczeniem poziomu docelowego mniejszą niż 25). W odniesieniu do poziomu docelowego aglomerację białostocką oraz strefę podlaską zakwalifikowano do klasy A.

W odniesieniu do poziomu celu długoterminowego, który nie dopuszcza żadnych dni ze stężeniami ozonu powyżej $120 \mu g/m^3$, w 2022 r. przekroczenia stwierdzono na stacji pomiarowej w aglomeracji białostockiej i na stacji pozamiejskiej (strefa podlaska) w Borsukowiźnie. Ocenę wspomagały wyniki szacowania będące wynikiem analizy danych uzyskanych przy wykorzystaniu

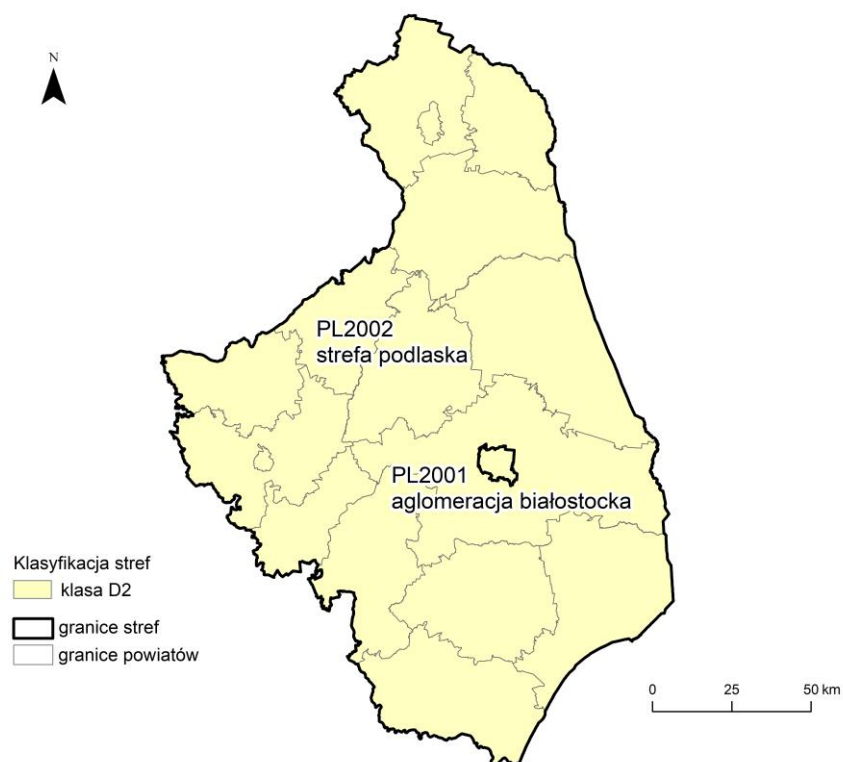
modelowania jakości powietrza dla 2022 r. wykonanego przez IOŚ-PIB. W odniesieniu do poziomu celu długoterminowego określonego dla ozonu, obie strefy województwa podlaskiego zostały zakwalifikowane do klasy D2.

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla O ₃ wg poziomu docelowego	Klasa strefy dla O ₃ wg poziomemu celu długoterminowego
1	PL2001	aglomeracja białostocka	A	D2
2	PL2002	strefa podlaska	A	D2



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



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

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

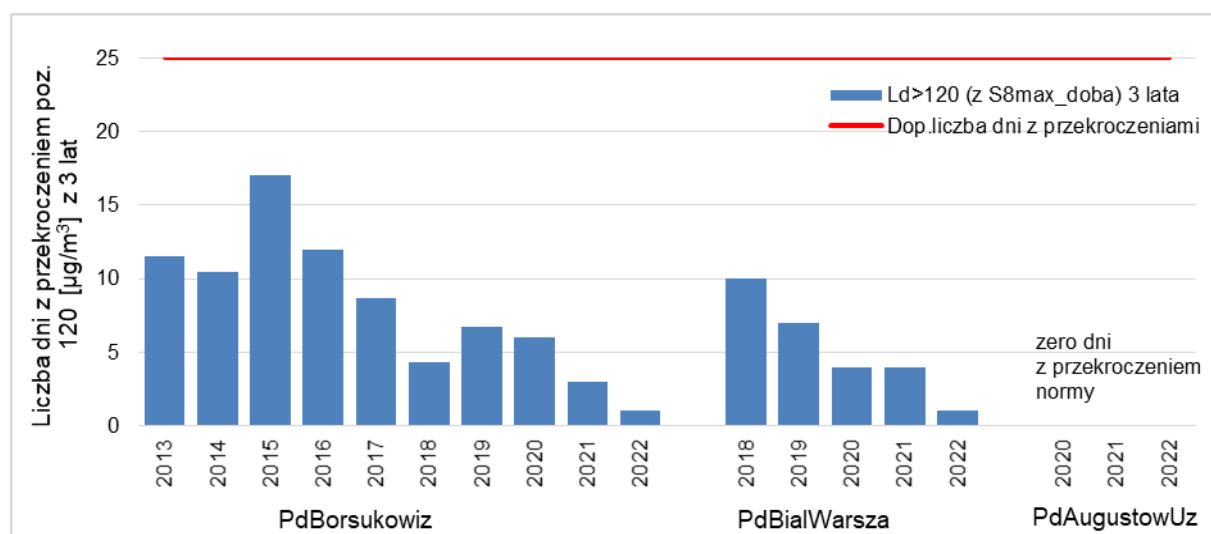
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	L>120 (S8max_d)	L>120 (S8max_d) 3L
1	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBiałWarsza	Białystok, ul. Warszawska	aut.	98	1	1,0
2	PL2002	strefa podlaska	PdAugustowUz	Augustów, Uzdrowisko	aut.	90	0	0,0
3	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	Borsukowizna, Szkółka Leśna	aut.	98	3	1,0

Jako główne przyczyny przekraczania poziomu celu długoterminowego wskazuje się napływ zanieczyszczeń spoza granic województwa oraz występowanie w okresie wiosenno-letnim warunków meteorologicznych sprzyjających formowaniu się ozonu w powietrzu (wysoka temperatura i duże nasłonecznienie). W 2022 roku przekroczenie poziomu celu długoterminowego określonego dla ozonu (stężenia powyżej $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wystąpiło na stacjach pomiarowych w Borsukowiznie - 3 dni i w aglomeracji białostockiej - 1 dzień. W Augustowie nie zanotowano żadnego dnia z przekroczeniem tego poziomu. Potwierdzają to wyniki szacowania wykonanego w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB. Należy zaznaczyć, że obszar przekroczenia poziomu celu długoterminowego zajmuje zachodnią i południową część województwa podlaskiego oraz niewielki obszar na wschodzie powiatu augustowskiego. W aglomeracji białostockiej przekroczenie wystąpiło na niewielkim obszarze w centrum miasta. W północnej, środkowej oraz wschodniej części województwa przekroczenia tego kryterium nie wystąpiły, co potwierdzają pomiary

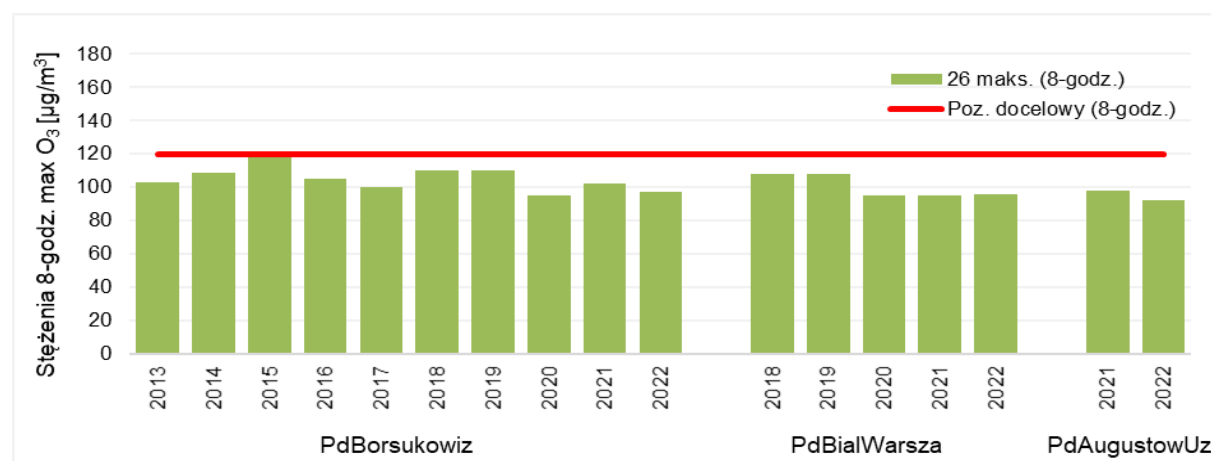
wykonane na stacji zlokalizowanej w Augustowie, na terenie uzdrowiska. W 2021 r. stacja ta również nie wykazała przekroczenia tego kryterium oceny.

W 2022 roku poziom docelowy - drugie kryterium oceny zanieczyszczenia powietrza ozonem - nie został przekroczony na żadnym stanowisku pomiarowym. Wszystkie stacje wykazały średnią liczbę dni z przekroczeniem poziomu docelowego, policzoną z trzech ostatnich lat, mniejszą niż 25 dni (tabela 7.10, rysunek 7.19). Na stacjach zlokalizowanych w aglomeracji białostockiej i w Borsukowiznie liczba dni wyniosła - 1, a w Augustowie - 0.

Rysunki: 7.19 i 7.20 przedstawiają wartości charakterystyk rocznych odpowiadających kryteriom oceny na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w roku podlegającym ocenie na tle wielolecia 2013 - 2022, uwzględniając tylko te stanowiska, z których pomiary zostały wykorzystane w tegorocznej ocenie. Na wykresach oznaczono wartości dopuszczalne przyjęte dla danego kryterium.



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



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

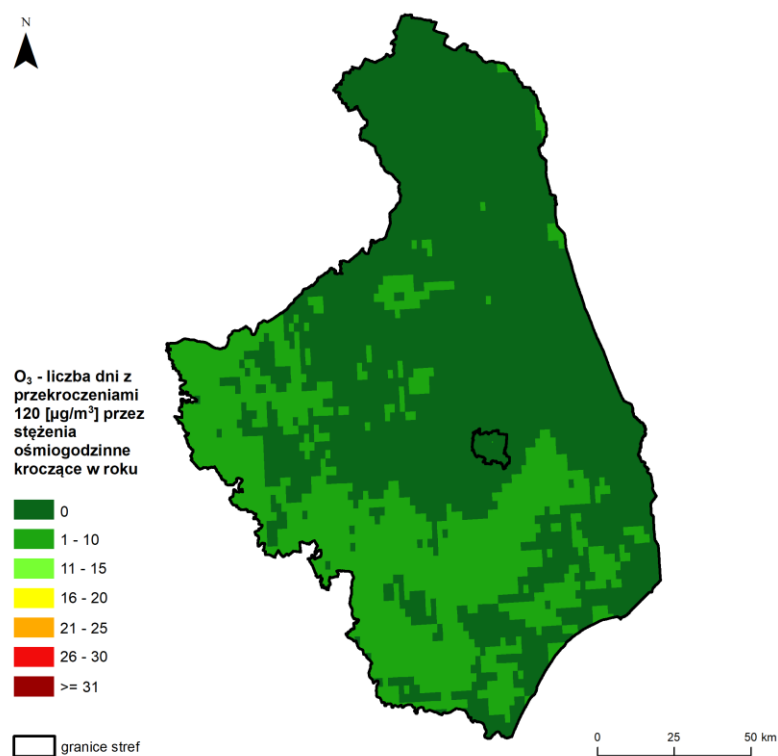
Na rysunku 7.19 przedstawiono zmienność liczby dni uśrednionej z 3 lat, z 8-godzinną średnią kroczącą stężeń ozonu przekraczającą $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dla stacji w Białymstoku (strefa aglomeracja białostocka) oraz w Augustowie i w Borsukowiznie (strefa podlaska). W latach 2013-2022 liczba ta zawierała się w przedziale od 1 do 17 w strefie podlaskiej i od 1 do 10 w aglomeracji. Najwyższe wartości parametr ten osiągał w 2015 roku na stacji pomiarowej w Borsukowiznie – odnotowano 17 dni z przekroczeniem wartości $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. 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 latach 2018-2020 w obu strefach województwa zanotowana średnia trzyletnia wyniosła poniżej 10 dni z przekroczeniem wartości $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Na stacji zlokalizowanej w aglomeracji białostockiej najwyższa liczba dni z przekroczeniem wartości $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (10 dni) została odnotowana w 2018 roku. W 2022 roku zanotowano najniższą liczbę dni z przekroczeniem poziomu docelowego obliczoną z 3 lat na wszystkich stanowiskach pomiarowych. W Białymstoku i Borsukowiznie był to jeden dzień, a w Augustowie, podobnie jak w roku 2021 takie dni nie wystąpiły wcale.

Na rysunku 7.20 zobrazowano przebieg 26-tych maksymalnych rocznych wartości dobowych maksimów ze stężeń średnich 8-godzinnych ozonu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie podlaskim w latach 2013-2022. Na wszystkich stacjach; miejskich i podmiejskich parametr ten utrzymywał się na podobnym poziomie i mieścił w przedziale od 92 do $119 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

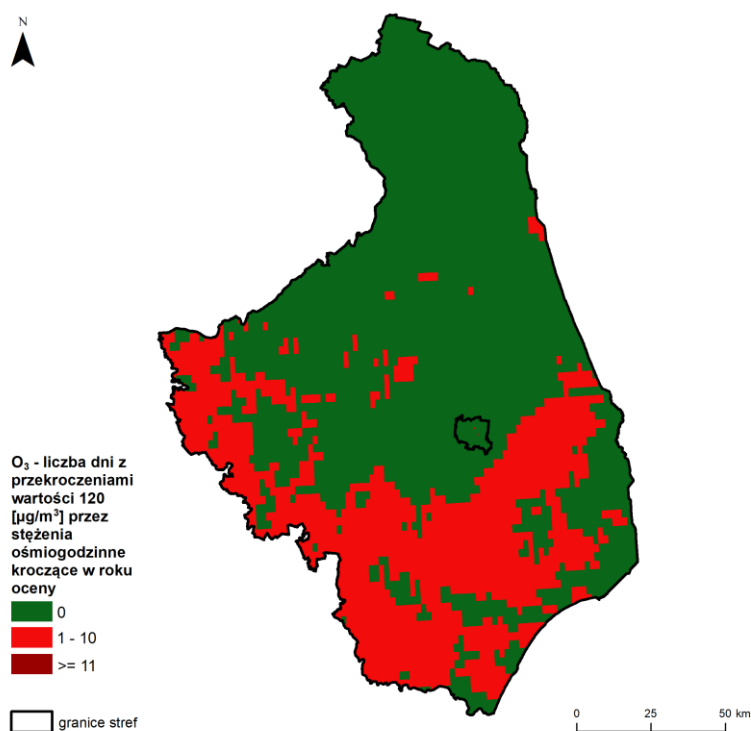
Należy dodać, że w województwie podlaskim na żadnym stanowisku pomiarowym nie wystąpiły stężenia przekraczające wartości progę informowania społeczeństwa o ryzyku wystąpienia przekroczenia poziomu alarmowego dla ozonu. Wartość progowa określona jest dla stężeń jednogodzinnych i wynosi $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Na żadnym stanowisku pomiarowym nie zanotowano również przekroczenia poziomu alarmowego dla ozonu, wynoszącego $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Na rysunku 7.21 przedstawiono rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem poziomu docelowego ozonu (średnia z 3 lat) opracowany w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla 2022 r. wykonanego przez IOŚ-PIB. Na obszarze całego województwa średnia trzyletnia liczby dni, w których najwyższa ośmiogodzinna krocząca ozonu była wyższa od $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nie przekroczyła 10 dni. W kilku lokalizacjach w centrum i na północy strefy podlaskiej dni z ww. przekroczeniem nie wystąpiły. Potwierdziły to wyniki pomiarów prowadzonych na stacji pomiarowej w Augustowie. Zarówno wyniki pomiarów, jak i modelowanie nie wykazują przekroczenia poziomu docelowego ozonu na obszarze województwa podlaskiego.

Na rysunku 7.22 przedstawiono przestrzenny rozkład liczby dni z przekroczeniem poziomu celu długoterminowego ozonu opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla 2022 r. wykonanego przez IOŚ-PIB. W 2022 roku na znacznym obszarze województwa podlaskiego, na północy i w centrum, liczba dni z najwyższą 8-godzinną krocząca ozonu większą od $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nie wystąpiła. Przekroczenie tego parametru wystąpiło w zachodniej, południowo-zachodniej i południowej części strefy podlaskiej oraz lokalnie na wschodzie, gdzie liczba dni z ww. przekroczeniem wahała się od 1 do 3. W aglomeracji białostockiej odnotowano 1 dzień z przekroczeniem na niewielkich obszarach w centrum miasta.



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

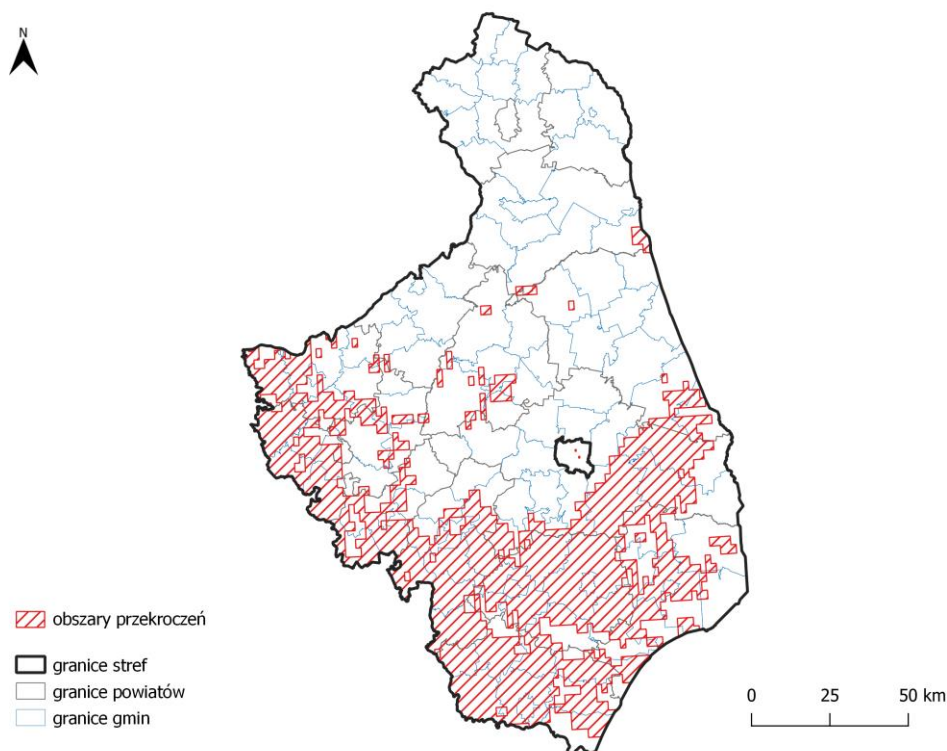


Rysunek 7.22. Rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem poziomu celu długoterminowego O₃ na obszarze województwa podlaskiego w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

W tabeli 7.11 zamieszczono informacje dotyczące łącznej powierzchni obszarów przekroczeń z podaniem procentowego udziału w całkowitej powierzchni strefy oraz łączną liczbą ludności zamieszkującej obszary 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 ozonu w 2022 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 [%]
PL2001	aglomeracja białostocka	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	0,4	0,4	1 444	0,5
PL2002	strefa podlaska	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	6 739,8	33,6	269 182	31,5



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

Z analizy oszacowanych granic obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu wynika, że obszary te obejmują około 34% województwa, która zamieszкана jest przez ok. 32% mieszkańców. Przekroczenie tego poziomu wystąpiło w zachodniej, południowo-zachodniej i południowej części województwa oraz lokalnie na wschodzie, gdzie liczba dni z przekroczeniem

wahała się od 1 do 3. W aglomeracji białostockiej odnotowano 1 dzień z ww. przekroczeniem na niewielkim obszarze w centrum miasta, zajmującym około 0,4% powierzchni strefy. Jako główne przyczyny przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu wskazuje się napływ zanieczyszczeń spoza granic województwa oraz występowanie w okresie wiosenno-letnim warunków meteorologicznych sprzyjających formowaniu się ozonu w powietrzu (wysoka temperatura i duże nasłonecznienie).

Szczegółowa lista obszarów przekroczeń zamieszczona została w Załączniku. *Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie podlaskim w 2022 roku.*

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 2022 roku w województwie podlaskim badania zawartości pyłu zawieszonego PM10 w powietrzu prowadzone były na 7 stanowiskach pomiarowych: 2 w aglomeracji białostockiej i 5 w strefie podlaskiej. W ocenie jakości powietrza za rok 2022 pod kątem pyłu zawieszonego PM10 podstawę klasyfikacji dla stref stanowiły wyniki pomiarów stężeń manualnych lub automatycznych. Jako uzupełnienie oceny wykorzystano metodę obiektywnego szacowania, opracowaną w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla 2022 roku wykonanego przez IOŚ-PIB. Na 2 stacjach w strefie podlaskiej: w Łomży i Augustowie prowadzono jednocześnie pomiary pyłu zawieszonego PM10 obiema metodami, ale w ocenie jakości powietrza w 2022 roku wykorzystano serie pomiarowe otrzymane metodą referencyjną (manualną). Serie pomiarowe z mierników automatycznych służyły w tym przypadku do informowania społeczeństwa o bieżącej jakości powietrza.

Ocena dokonana pod kątem dwóch kryteriów: wartości średniorocznych stężeń pyłu zawieszonego PM10 oraz liczby dni z przekroczeniami poziomu dopuszczalnego przez średnie stężenia dobowe nie wykazała przekroczeń w strefach województwa podlaskiego. Obie strefy: aglomeracja białostocka i strefa podlaska otrzymały klasę A dla dwóch kryteriów oceny. 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 $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla PM10	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 24 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania - rok
1	PL2001	aglomeracja białostocka	A	A	A
2	PL2002	strefa podlaska	A	A	A

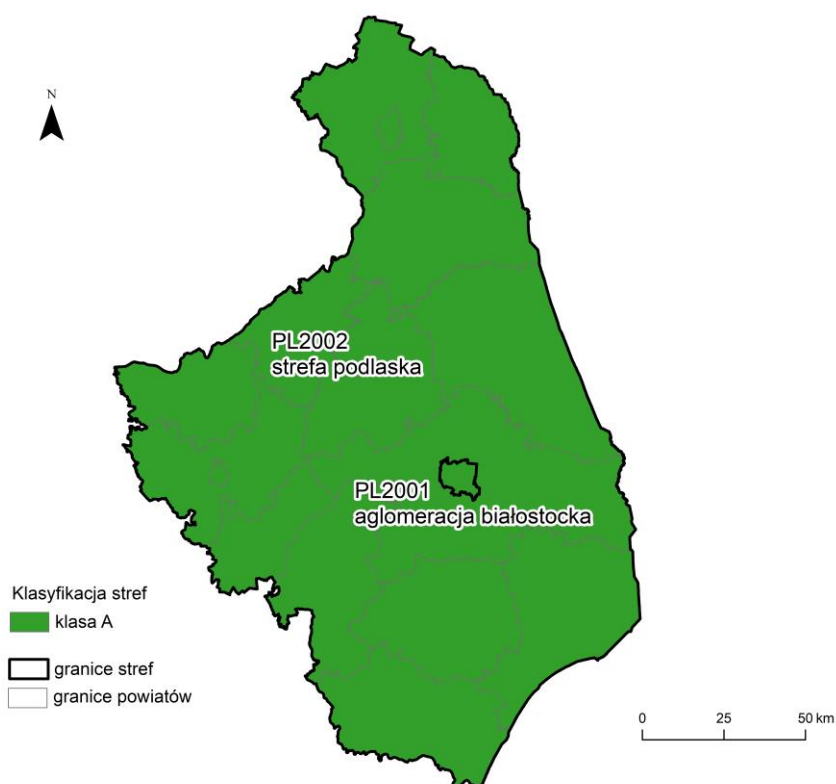
W aglomeracji białostockiej najwyższa średnia roczna pyłu zawieszonego wystąpiła na stacji tła miejskiego zlokalizowanej przy ul. Warszawskiej i wyniosła $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - (53% normy). Odnotowano tu również najwyższą w aglomeracji białostockiej liczbę dni z przekroczeniami dobowego poziomu dopuszczalnego wynoszącą 12 (dopuszczone 35 dni). W 2022 roku w aglomeracji białostockiej oba

kryteria oceny określone dla pyłu zawieszonego nie zostały przekroczone (tabela 7.12, rysunek 7.24, rysunek 7.25).

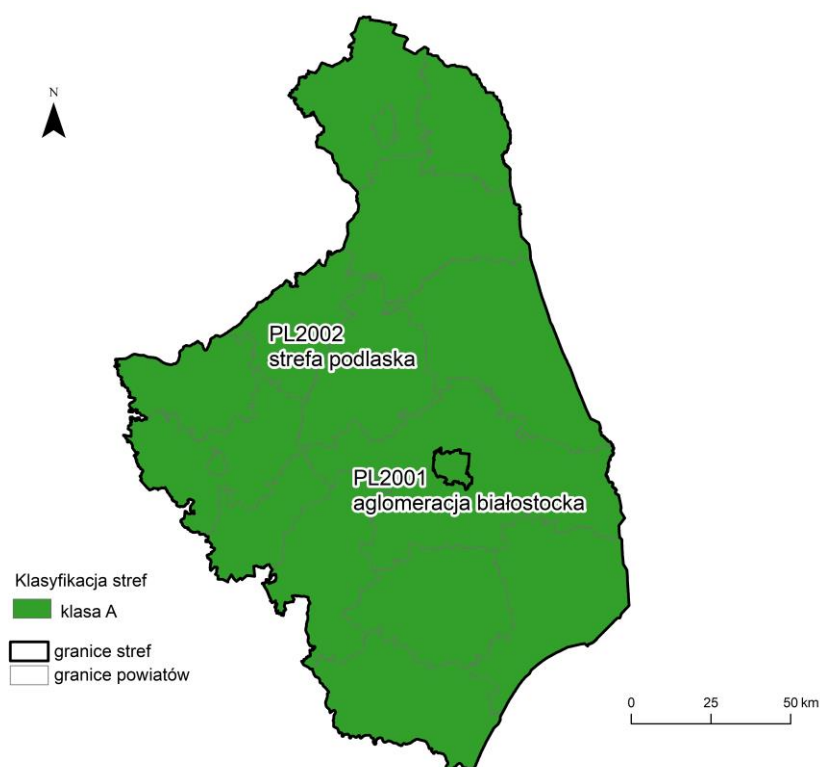
Pomiary wykonane na 5 stacjach pomiarowych zlokalizowanych w strefie podlaskiej wykazały brak przekroczeń określonej normy liczby dni, w których stężenie dobowe przekraczało poziom dopuszczalny oraz stężenia średniorocznego. Na stacji w Łomży odnotowano maksymalną wartość średnioroczną w strefie, która wyniosła $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (68% normy), natomiast liczba dni przekraczających poziom dopuszczalny określony dla stężeń dobowych wyniosła 32. Na stacji pozamiejskiej w Borsukowiznie odnotowano najniższe stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀. Oba kryteria oceny, określone dla pyłu zawieszonego, w strefie podlaskiej nie zostały przekroczone (tabela 7.12, rysunek 7.24, rysunek 7.25).

Głównym źródłem emisji, mającym wpływ na mierzone stężenia pyłu zawieszonego jest emisja z sektora komunalno-bytowego. Stacja pomiarowa w Łomży zlokalizowana jest w obszarze maksymalnych stężeń w mieście, w pobliżu osiedla budynków ogrzewanych indywidualnie. Zanieczyszczenia powstające przy tym sposobie ogrzewania wprowadzane są do atmosfery głównie z niskich emitorów i mają wpływ na stężenia zanieczyszczeń mierzonych na tej stacji pomiarowej. W latach 2020-2021 stacja w Łomży notowała przekroczenia dopuszczalnej liczby dni określonej dla stężeń średniodobowych przekraczających wartość $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. W 2020 r. było to 39 dni, a w 2021 roku – 41. W 2022 roku liczba ta spadła poniżej dopuszczonych normą 35 dni.

Pomimo lepszej jakości powietrza – brak obszarów przekroczeń dla kryteriów oceny określonych dla pyłu zawieszonego PM₁₀ – na terenie województwa podlaskiego w sezonie grzewczym wystąpiło 8 przekroczeń poziomu informowania i 1 przekroczenie poziomu alarmowego.



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



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

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

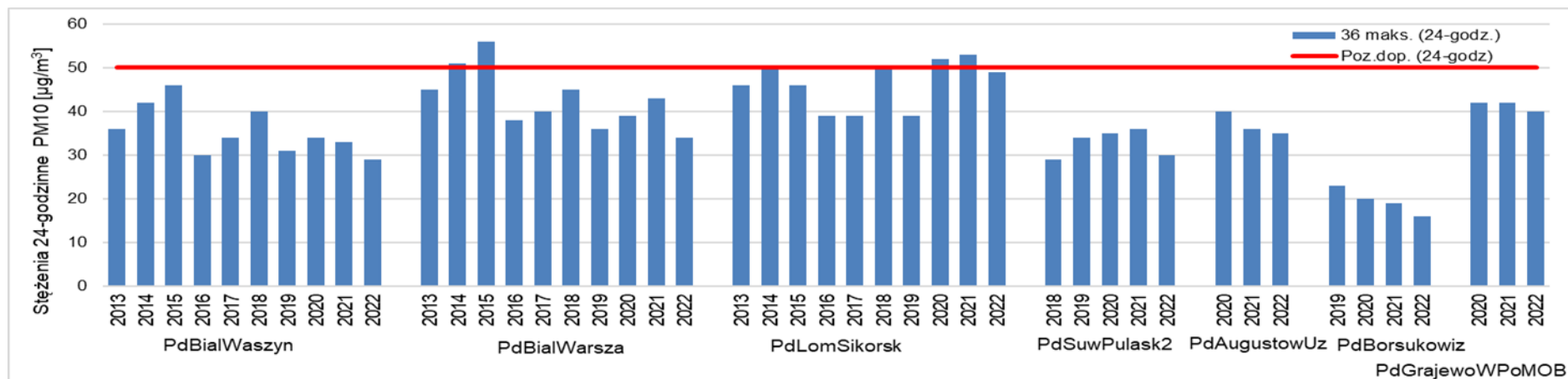
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	Średnia Sa [µg/m³]	L>50 (S24)	36 maks. (S24) [µg/m³]
1	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBiałWarsza	Białystok, ul. Warszawska	aut.	97	21	12	34
2	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBiałWaszyn	Białystok, ul. Waszyngtona	man.	96	17	7	29
3	PL2002	strefa podlaska	PdAugustowUz	Augustów, Uzdrowisko	man.	97	20	8	35
4	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	Borsukowizna, Szkółka Leśna	aut.	94	9	0	16
5	PL2002	strefa podlaska	PdGrajewoWPoMOB	Grajewo, ul. Wojska Polskiego	aut.	99	21	21	40
6	PL2002	strefa podlaska	PdLomSikorsk	Łomża, ul. Sikorskiego	man.	99	27	32	49
7	PL2002	strefa podlaska	PdSuwPułask2	Suwałki, ul. Pułaskiego 26	man.	99	17	9	30

Na rysunkach 7.26 i 7.27 przedstawiono parametry charakteryzujące stężenia pyłu zawieszonego PM10 (przebieg 36-go najwyższego stężenia oraz stężenia średniorocznego). W zestawieniu obejmującym lata 2013-2022 uwzględniono wyniki ze wszystkich stanowisk pomiarowych, które zostały wykorzystane w ocenie rocznej. Na wykresach oznaczono wartość poziomu dopuszczalnego dla danego kryterium.

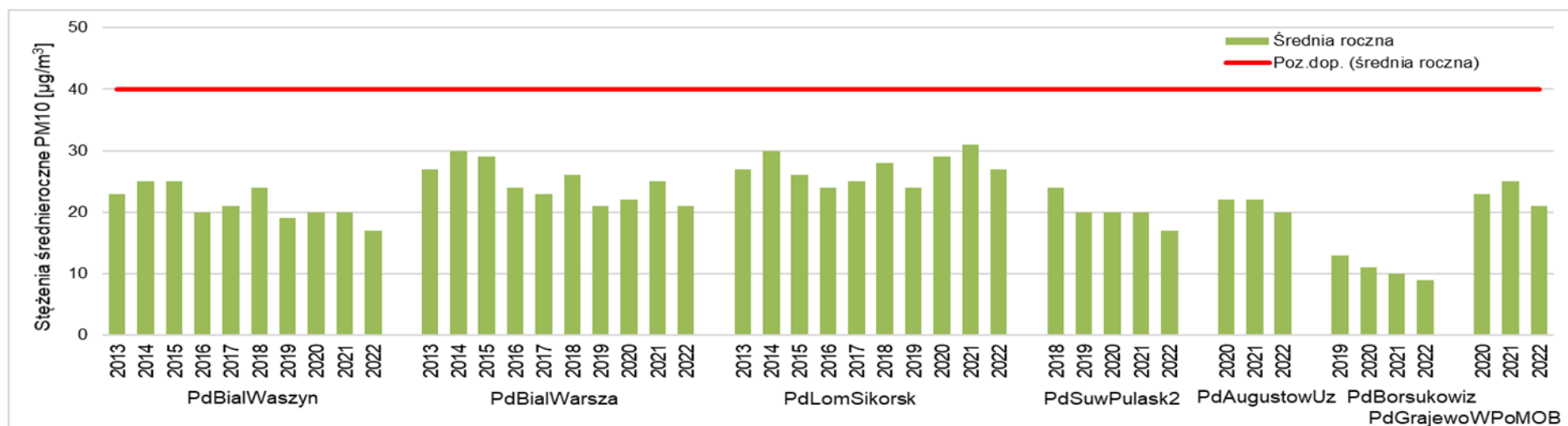
Rysunek 7.26 przedstawia przebieg 36-stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ na tle poziomu dopuszczalnego. Wysokie wartości występowały na dwóch stanowiskach: w Białymstoku przy ul. Warszawskiej w latach 2012-2015 oraz w Łomży, w latach 2020-2021. Najwyższe stężenie 36 maksymalnej wartości 24-godzinowej pyłu zawieszonego PM₁₀, wynoszące 56 µg/m³ zanotowano w 2015 r. w Białymstoku, na stanowisku przy ul. Warszawskiej. W strefie podlaskiej najwyższe stężenie 36 maksymalnej wartości 24-godzinowej pyłu zawieszonego PM₁₀, wynoszące 53 µg/m³ zanotowano w Łomży w 2021 roku. Na pozostałych stanowiskach odnotowano niskie wartości 36 maksimum ze stężeń średniodobowych. Najniższe wystąpiły na stacji pomiarowej tła miejskiego w Suwałkach i stacji pozamiejskiej w Borsukowiźnie. W 2022 roku na wszystkich stanowiskach pomiarowych zaobserwowano niższe, w stosunku do lat ubiegłych, stężenia 36 maksymalnej wartości 24-godzinowej pyłu zawieszonego PM₁₀.

Przedstawiony na rysunku 7.27 przebieg wartości średniorocznego stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ w latach 2013-2022 wskazuje na brak problemów z dotrzymaniem poziomu dopuszczalnego dla stężenia średniorocznego tego zanieczyszczenia w województwie podlaskim. W aglomeracji białostockiej stężenia średnioroczne mieściły się w przedziale od 19 µg/m³ do 31 µg/m³. Najwyższe stężenie średnioroczne wystąpiło w 2012 roku na stanowisku pomiarowym przy ul. Warszawskiej. W strefie podlaskiej stężenia średnioroczne mieściły się w przedziale od 10 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 notuje się co roku na stanowisku pomiarowym zlokalizowanym w Borsukowiźnie (stacja pozamiejska).

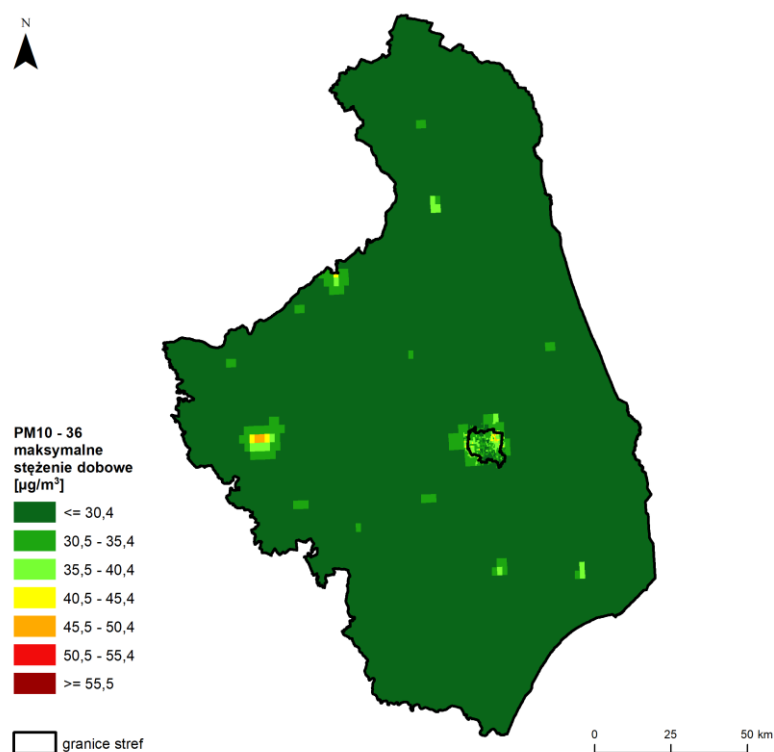
W przypadku pyłu zawieszonego PM₁₀ występują różnice sezonowe pomiędzy okresem letnim a zimowym w rejestrowanych stężeniach, duże dla stacji zlokalizowanych w pobliżu zabudowy jednorodzinnej z opalaniem indywidualnym – Łomża (72%) i mniejsze dla stacji z niewielkim udziałem indywidualnych źródeł grzewczych w otoczeniu stacji – Suwałki (28%).



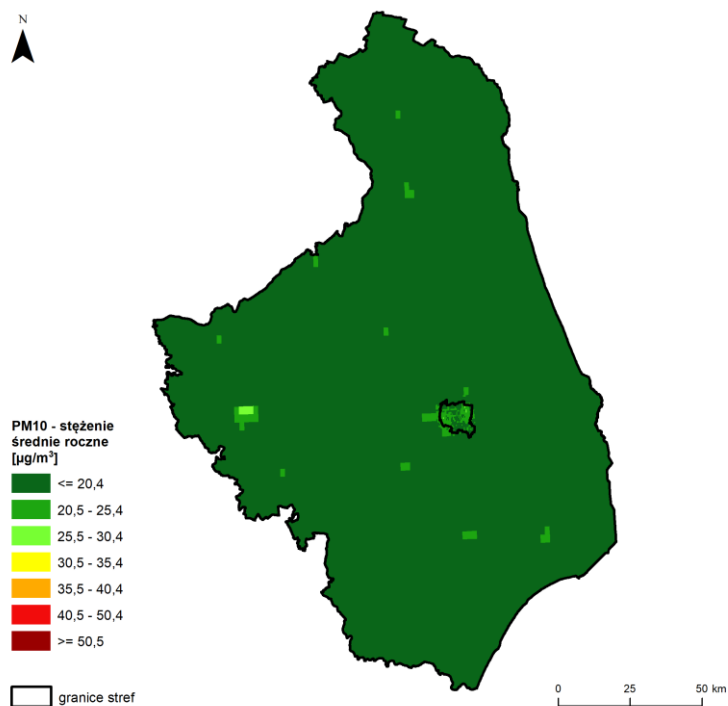
Rysunek 7.26. Przebieg 36 maksymalnej wartości 24-godzinowej stężenia pyłu zawieszonego PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie podlaskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]



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



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



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

Rozkład przestrzenny 36 maksymalnej wartości stężenia 24-godzinnego opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza za 2022 r. wykonanego przez IOŚ-PIB wskazuje, że na przeważającym obszarze województwa występują wartości poniżej $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Wyższe wartości, maksymalnie do $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, odnotowano w północno-wschodniej części aglomeracji białostockiej i jej okolicach, Łomży oraz w innych miastach województwa podlaskiego z dominującą zabudową jednorodzinną.

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 7.29). Wyjątkiem jest obszar aglomeracji białostockiej oraz Łomży, gdzie stężenia wzrosły do $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Poziom dopuszczalny określony dla stężenia średniorocznego nie został przekroczony na obszarze całego województwa.

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

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

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

Uwzględnione w ocenie jakości powietrza wyniki pomiarów wskazują na brak wystąpienia w roku 2022 na obszarze województwa 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 PM_{2,5}

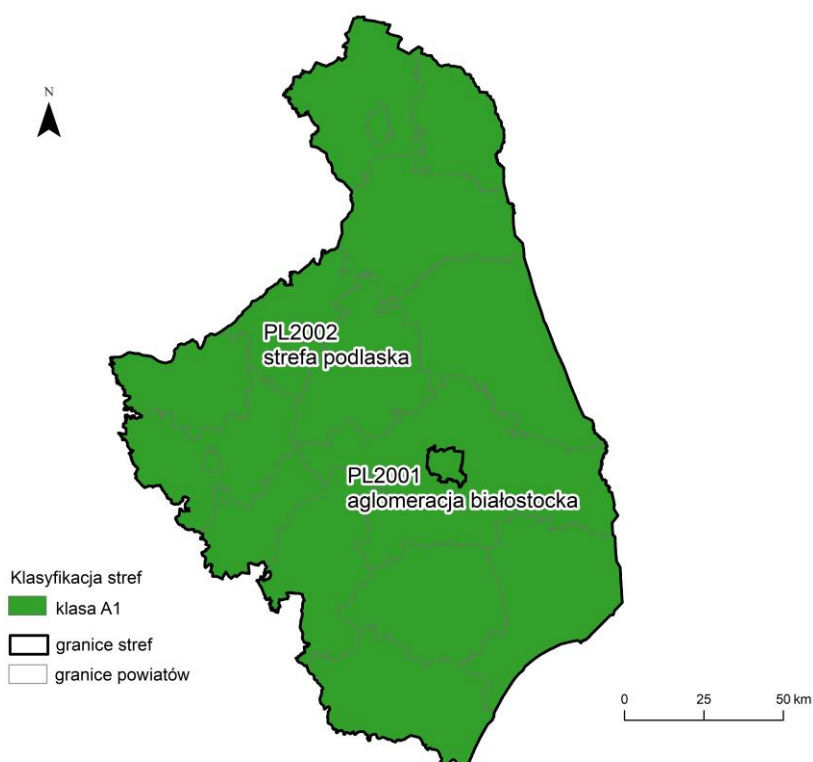
Stężeniem kryterialnym w ocenie zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM_{2,5} jest średnioroczny poziom dopuszczalny. Zgodnie z zapisami rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu, od 2020 roku obowiązuje niższy poziom dopuszczalny dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} wynoszący 20 µg/m³ (II faza).

W ocenie za 2022 rok wykorzystano wyniki pomiarów z 7 stanowisk: 6 zlokalizowanych na terenach miejskich i 1 stanowiska pozamiejskiego. Przy klasyfikacji stref jako metodę wspomagającą wykorzystano metodę obiektywnego szacowania na podstawie wyników modelowania matematycznego.

W 2022 roku w odniesieniu do średniorocznego poziomu dopuszczalnego (20 µg/m³) na obszarze województwa podlaskiego nie zarejestrowano przekroczeń. Obie strefy: aglomeracja białostocka i strefa podlaska zostały zakwalifikowane do klasy A1.

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla PM _{2,5}
1	PL2001	aglomeracja białostocka	A1
2	PL2002	strefa podlaska	A1

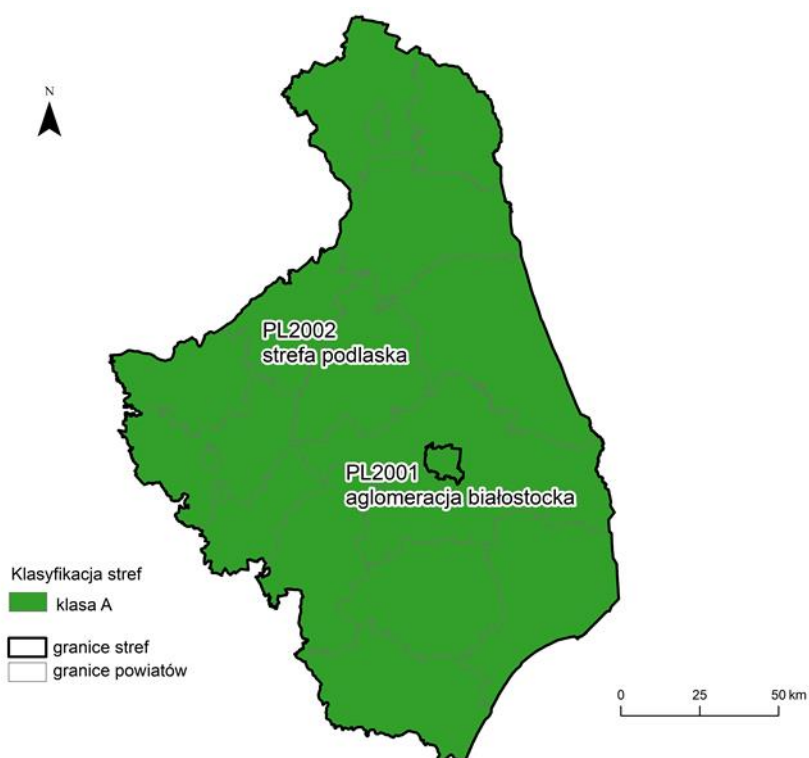


Rysunek 7.30. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim za 2022 rok dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi - II faza [źródło: GIOŚ]

W ocenie wykonano również klasyfikację dodatkową, uwzględniającą poziom dopuszczalny PM_{2,5} obowiązujący do roku 2020 (faza I – 25 µg/m³). W odniesieniu do poziomu 25 µg/m³ obie strefy województwa: aglomerację białostocką i strefę podlaską zakwalifikowano do klasy A.

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla PM _{2,5}
1	PL2001	aglomeracja białostocka	A
2	PL2002	strefa podlaska	A



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

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

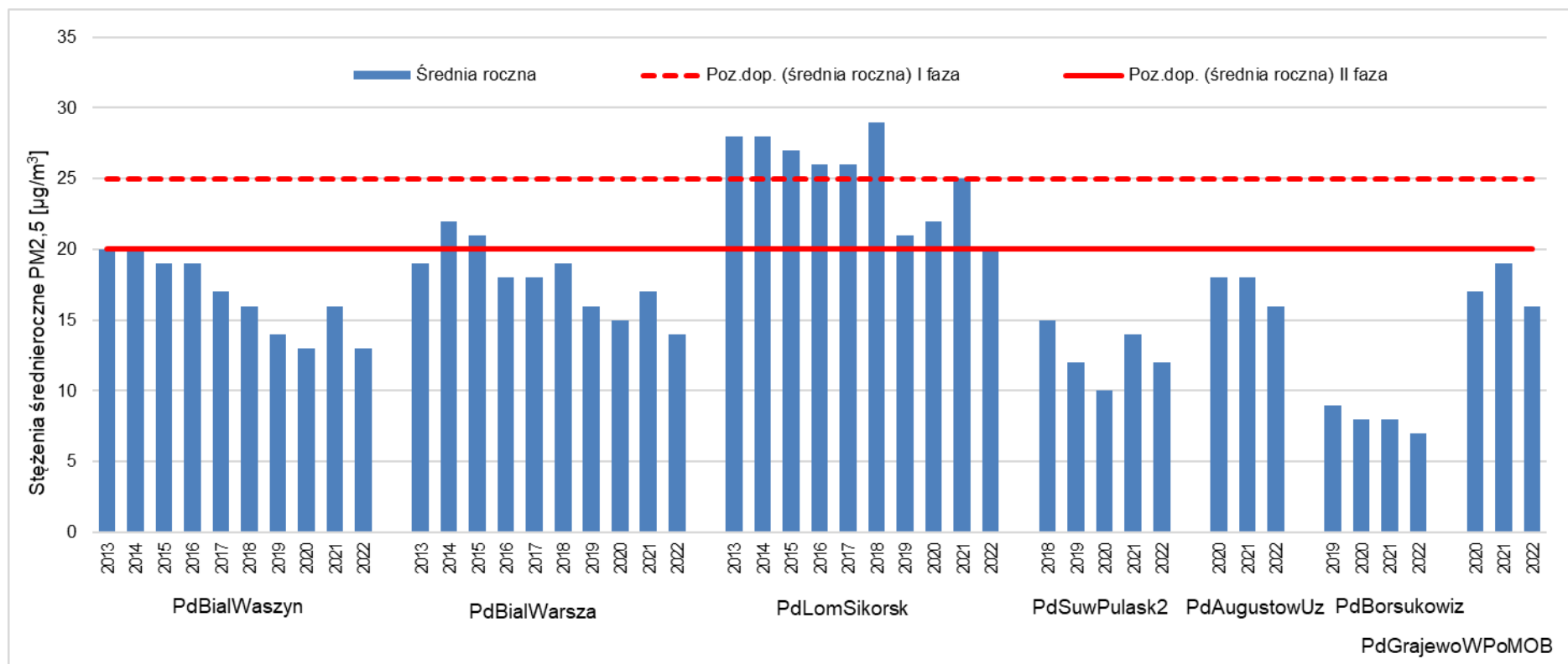
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]
1	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBiałWarsza	Białystok, ul. Warszawska	man.	99	14
2	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBiałWaszyn	Białystok, ul. Waszyngtona	aut.	79	13
3	PL2002	strefa podlaska	PdAugustowUz	Augustów, Uzdrowisko	aut.	99	16
4	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	Borsukowizna, Szkółka Leśna	aut.	94	7

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
5	PL2002	strefa podlaska	PdGrajewoWPoMOB	Grajewo, ul. Wojska Polskiego	aut.	99	16
6	PL2002	strefa podlaska	PdLomSikorsk	Łomża, ul. Sikorskiego	man.	98	20
7	PL2002	strefa podlaska	PdSuwPulask2	Suwałki, ul. Pułaskiego 26	aut.	100	12

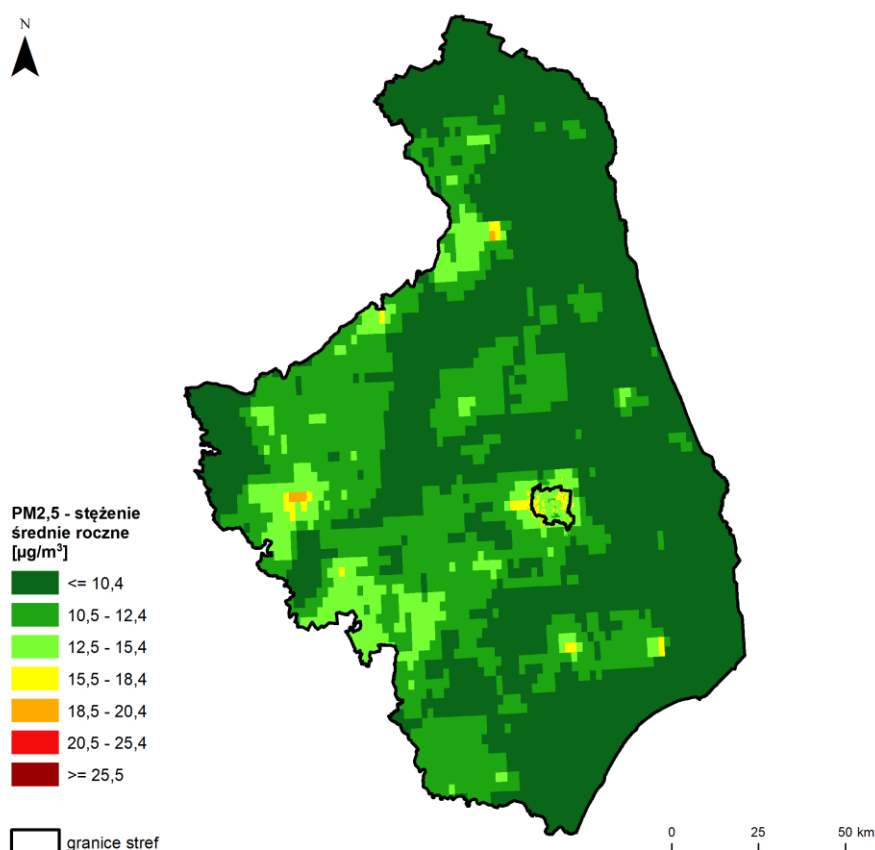
W 2022 r. na terenie województwa podlaskiego pomiary pyłu zawieszonego PM_{2,5} w powietrzu nie wykazały przekroczenia normy średniorocznej ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) zarówno na obszarze aglomeracji białostockiej, jak i strefy podlaskiej. Stężenia średnioroczne na stacjach zlokalizowanych w aglomeracji białostockiej były wyrównane, mieściły się w zakresie od $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$, co stanowiło ok. 70% normy. Stacje zlokalizowane w strefie podlaskiej zarejestrowały stężenia średnioroczne w zakresie od $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (60% normy) w Suwałkach, do $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (100% normy) w Łomży. Stacja pozamiejska w Borsukowiznie odnotowała najniższe stężenie średnioroczne w strefie podlaskiej równe $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (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. Na wszystkich stacjach tła miejskiego wystąpiły duże różnice sezonowe w rejestrowanych stężeniach. Zanotowały one dwukrotny wzrost stężeń zanieczyszczeń pyłowych w okresie zimowym.

Analizując stężenia średnioroczne pyłu zawieszonego PM_{2,5} z lat 2013-2020 obserwuje się trend malejący poziomu pyłu zawieszonego PM_{2,5} (rysunek 7.32). W 2021 roku wszystkie stacje pomiarowe zanotowały wzrost stężeń średniorocznych tego zanieczyszczenia, natomiast w 2022 roku ich spadek. Największe spadki stężenia średnioroczne, około 20%, wykazały pomiary prowadzone w Łomży i Białymstoku, a najniższy - na stacji w Augustowie - 11%. Najwyższe stężenia średnioroczne pyłu zawieszonego PM_{2,5} notowane były na stacji pomiarowej w Łomży, gdzie w latach 2013-2018 odnotowywano przekroczenia poziomów dopuszczalnych określonych dla I i II fazy, a w latach 2019- 2021 dla II fazy. W 2022 roku przekroczenie poziomu dopuszczalnego dla obu faz po raz pierwszy nie wystąpiło. Odnotowano stężenie średnioroczne równe poziomowi dopuszczalnemu określonymu dla II fazy. Najniższe stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5} występowały na stacji pozamiejskiej w Borsukowiznie. Najwyższe stężenie zanotowane tu w 2019 roku nie przekroczyło 45% normy.



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



Rysunek 7.33. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM2,5 w województwie podlaskim w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Rozkład przestrzenny wartości średniorocznego stężenia pyłu zawieszonego wskazuje, że najwyższe stężenia do $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ występują w Łomży, Augustowie oraz w nielicznych lokalizacjach w aglomeracji białostockiej (głównie w północno-wschodniej jej części). Na obszarze większych miast województwa stężenia wahają się od 10 do $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Najniższe, nie przekraczające $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, występują na terenach pozamiejskich, wzdłuż wschodniej granicy województwa oraz lokalnie w centrum i na zachodzie.

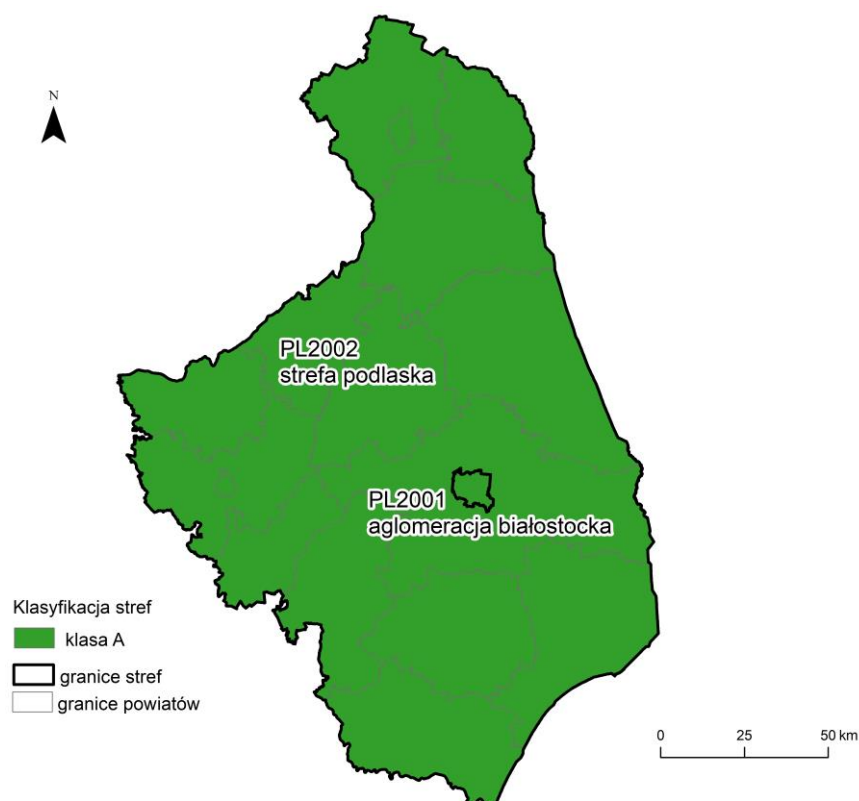
7.1.8. Ołów (Pb) w pyłe zawieszonym PM10

Stężeniem kryterialnym w ocenie zanieczyszczenia powietrza ołowiem jest średnioroczny poziom dopuszczalny. W ocenie za 2022 r. podstawą klasyfikacji stref były wyniki pomiarów ze stanowisk zlokalizowanych na terenach miejskich: 1 stanowisko w aglomeracji białostockiej i 1 w strefie podlaskiej (w Suwałkach).

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

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



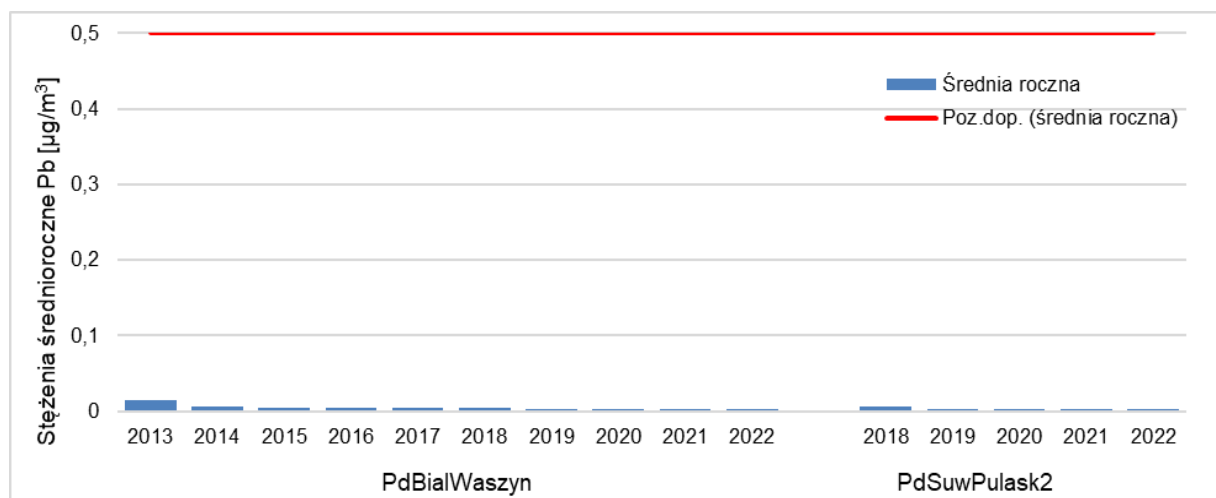
Rysunek 7.34. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim za 2022 rok dla ołowiu w pyłe zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBiałWaszyn	Białystok, ul. Waszyngtona	man.	95	0,002
2	PL2002	strefa podlaska	PdSuwPułask2	Suwałki, ul. Pułaskiego 26	man.	98	0,002

Na terenie aglomeracji białostockiej oraz strefy podlaskiej stężenia średnioroczne były bardzo niskie i wynosiły w obu przypadkach $0,002 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (0,4% normy).

Analiza danych z lat 2013-2022 wskazuje na występowanie niskiego poziomu stężeń ołowiu na terenie stref: podlaskiej i aglomeracji białostockiej. Wartości stężeń średniorocznych w analizowanym okresie zawierają się w przedziale od 0,002 do 0,014 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (poziom dopuszczalny: 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). W ostatnim dziesięcioleciu na obu stanowiskach pomiarowych stwierdzono obniżenie stężeń średniorocznych ołowiu.



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

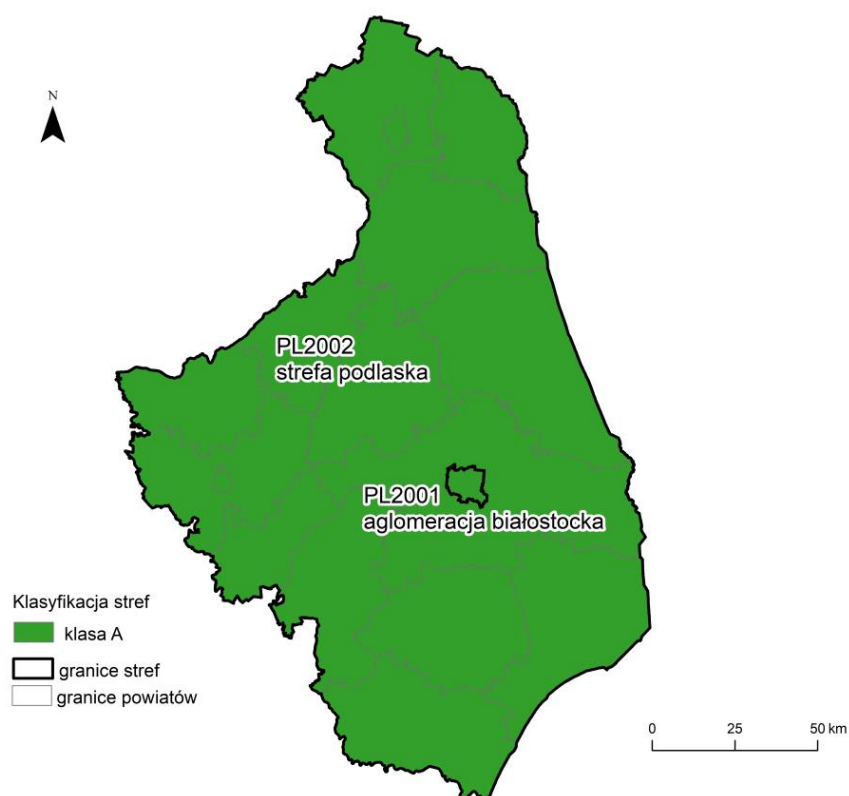
7.1.9. Arsen (As) w pyłe zawieszonym PM10

Stężeniem kryterialnym w ocenie zanieczyszczenia powietrza arsenem jest średnioroczny poziom docelowy. W ocenie za 2022 r. podstawą klasyfikacji stref były wyniki pomiarów ze stanowisk zlokalizowanych na terenach miejskich: 1 stanowisko w aglomeracji białostockiej i 1 w strefie podlaskiej (w Suwałkach).

W 2022 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 2022 rok dotyczącej arsenu 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

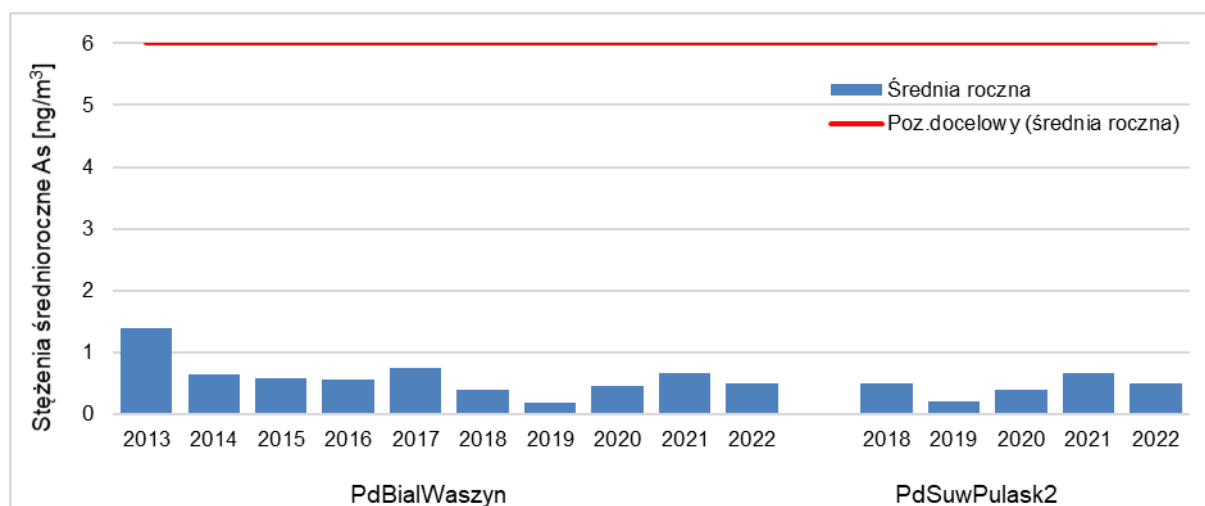


Rysunek 7.36. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim za 2022 rok dla arsenu w pyłe zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBiałWaszyn	Białystok, ul. Waszyngtona	man.	95	0,5
2	PL2002	strefa podlaska	PdSuwPulask2	Suwałki, ul. Pułaskiego 26	man.	98	0,5

Miarą raportowania zawartości arsenu w pyłe zawieszonym PM10 jest wartość średnia roczna. W aglomeracji białostockiej i strefie podlaskiej zanotowano tę samą wartość - 0,5 ng/m³. W obu strefach województwa średnia roczna była bardzo niska i stanowiła około 8% poziomu docelowego równego 6 ng/m³.



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

Dane z wielolecia pokazują, że od momentu rozpoczęcia pomiarów, niskie stężenia arsenu zawartego w pyłe zawieszonym PM10 utrzymują się zarówno w aglomeracji białostockiej, jak i w strefie podlaskiej. Najwyższe stężenie tego pierwiastka w okresie lat 2013-2022 wystąpiło w 2013 roku na stanowisku w aglomeracji białostockiej i wyniosło 1,38 ng/m³. Najniższe stężenia średnioroczne odnotowano na obu stanowiskach pomiarowych w 2019 roku. W 2022 roku średnie roczne stężenie arsenu uległo obniżeniu, w stosunku do 2021 roku, do wartości 0,5 ng/m³ (8% normy). W województwie podlaskim stężenia arsenu na obu stanowiskach pomiarowych utrzymują się na niskim poziomie.

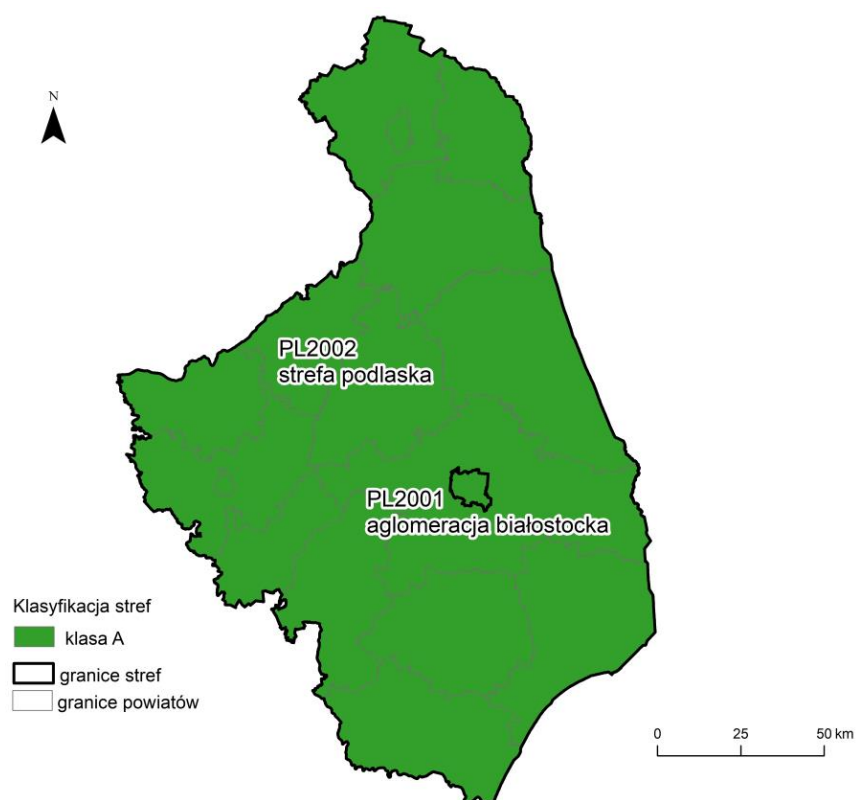
7.1.10. Kadm (Cd) w pyłe zawieszonym PM10

Stężeniem kryterialnym w ocenie zanieczyszczenia powietrza kadmem jest średnioroczny poziom docelowy. W ocenie za 2022 r. podstawą klasyfikacji stref były wyniki pomiarów ze stanowisk zlokalizowanych na terenach miejskich: 1 stanowisko w aglomeracji białostockiej i 1 w strefie podlaskiej (w Suwałkach).

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

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

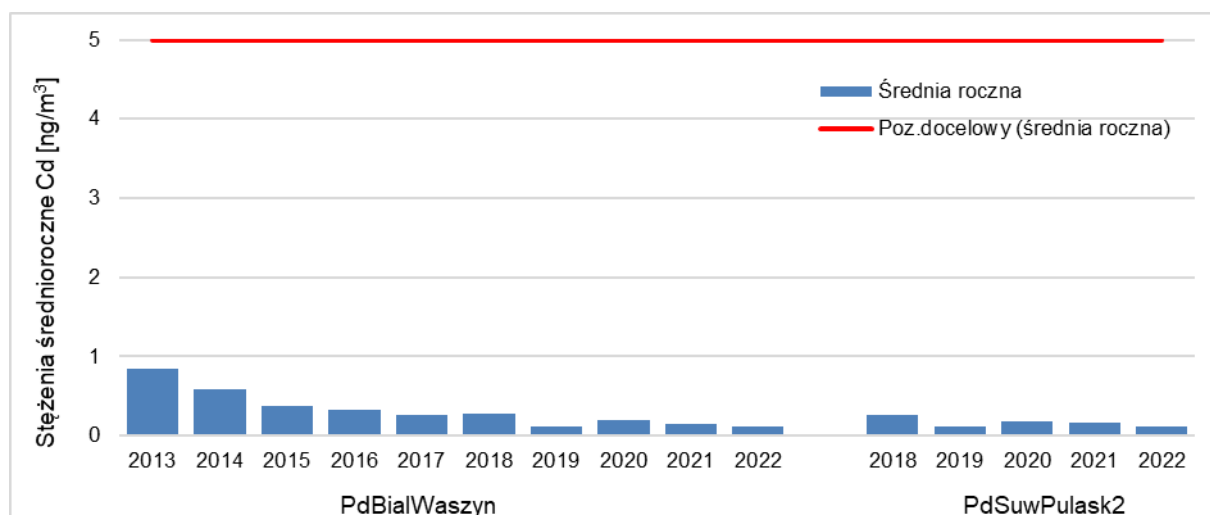


Rysunek 7.38. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim za 2022 rok dla kadmu w pyłe zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBiałWaszyn	Białystok, ul. Waszyngtona	man.	95	0,1
2	PL2002	strefa podlaska	PdSuwPułask2	Suwałki, ul. Pułaskiego 26	man.	98	0,1

Maksymalne stężenie kadmu, zanotowane w 2022 roku w aglomeracji białostockiej, wyniosło 0,36 ng/m³ (w 2021 r. – 0,41 ng/m³), a w strefie podlaskiej - 0,37 ng/m³ (w 2021 r. – 0,57 ng/m³). Miara raportowania zawartości kadmu w pyłe zawieszonym PM10 jest stężenie średnioroczne. W aglomeracji białostockiej i strefie podlaskiej zanotowano tę samą wartość - 0,11 ng/m³. W obu strefach województwa średnia roczna stanowiła około 2% normy i nie przekroczyła poziomu docelowego równego 5 ng/m³.



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

Dane z wielolecia pokazują, że od momentu rozpoczęcia pomiarów stężenia kadmu zawartego w pyłe zawieszonym PM10 maleją, zarówno w aglomeracji białostockiej, jak i w strefie podlaskiej. Największe stężenie średnioroczne w okresie lat 2013-2022 wystąpiło w 2013 roku na stanowisku w aglomeracji białostockiej i wyniosło 0,84 ng/m³ (około 17% normy). W 2022 roku średnie roczne stężenie kadmu dla obu stanowisk pomiarowych stanowiło 2% wartości poziomu docelowego. Stężenia kadmu na obu stanowiskach pomiarowych utrzymują się na niskim poziomie.

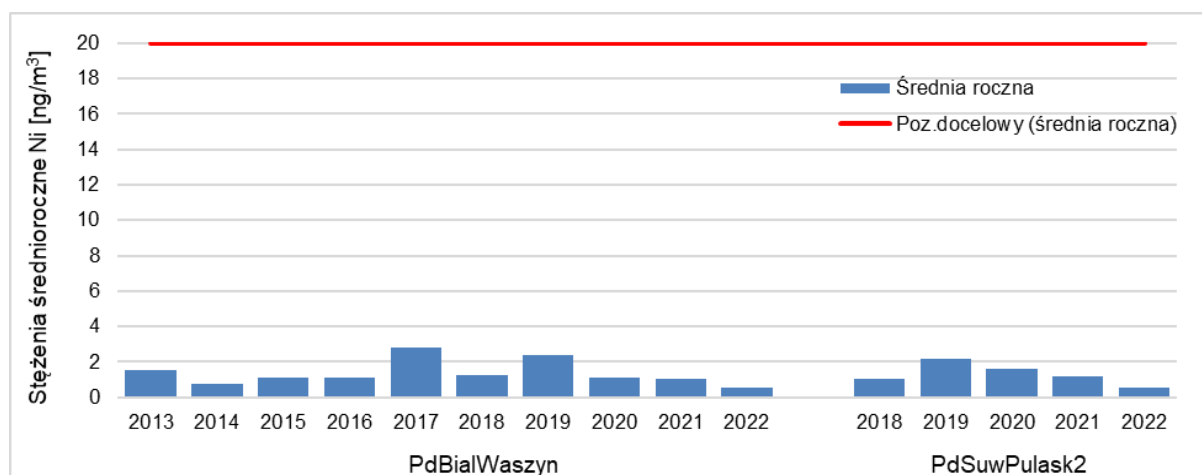
7.1.11. Nikiel (Ni) w pyłe zawieszonym PM10

Stężeniem kryterialnym w ocenie zanieczyszczenia powietrza niklem jest średnioroczny poziom docelowy. W ocenie za 2022 r. podstawą klasyfikacji stref były wyniki pomiarów ze stanowisk zlokalizowanych na terenach miejskich: 1 stanowisko w aglomeracji białostockiej i 1 w strefie podlaskiej (w Suwałkach).

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

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



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

Analiza danych z wielolecia pokazuje, że od momentu rozpoczęcia pomiarów niskie stężenia niklu zawartego w pyłe zawieszonym PM10 utrzymują się na podobnym poziomie zarówno w aglomeracji białostockiej, jak i w strefie podlaskiej. W okresie lat 2013-2022, najwyższe stężenie średnioroczne, wystąpiło w roku 2017 na stanowisku w aglomeracji białostockiej i wyniosło 2,83 ng/m³ (14% normy). W 2022 roku średnioroczne stężenie niklu w pyłe zawieszonym PM10, dla obu stanowisk pomiarowych, były najniższe na przestrzeni ostatnich 10 lat i stanowiły 3% poziomu docelowego, określonego dla kryterium ochrony zdrowia ludzi.

7.1.12. Benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM10

Stężeniem kryterialnym w ocenie zanieczyszczenia powietrza benzo(a)pirenem jest średnioroczny poziom docelowy.

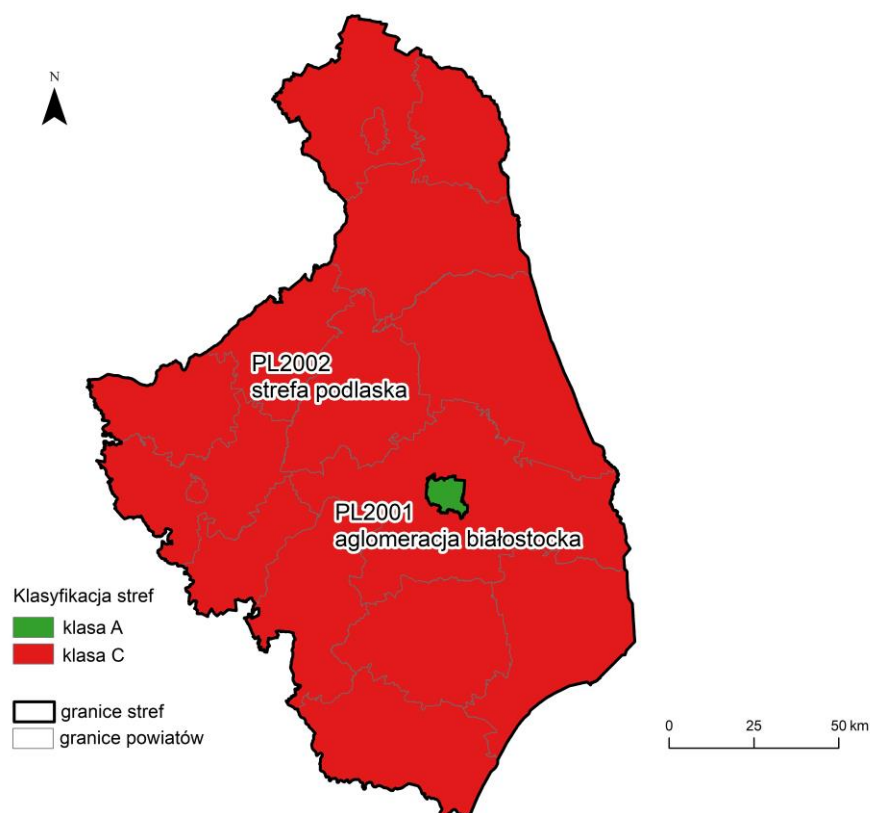
W ocenie za 2022 rok podstawą klasyfikacji stref były wyniki pomiarów ze stanowisk zlokalizowanych na terenach miejskich (3 stanowiska pomiarowe w strefie podlaskiej, 1 stanowisko w aglomeracji białostockiej).

Na terenie aglomeracji białostockiej nie zanotowano przekroczenia średniorocznego poziomu docelowego benzo(a)pirenu. Strefa została zakwalifikowana do klasy A. Na terenie strefy podlaskiej zanotowano przekroczenia średniorocznego poziomu docelowego benzo(a)pirenu. Strefa została zakwalifikowana do klasy C.

Tabela 7.25. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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

O klasyfikacji stref decydowały przede wszystkim wyniki pomiarów. Wszystkie serie pomiarowe spełniły wymagania określone dla pomiarów intensywnych. Przy wyznaczaniu obszarów przekroczeń, jako metodę wspomagającą, wykorzystano przestrzenne rozkłady stężeń benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ uzyskane w wyniku obiektywnego szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla 2022 r. wykonanego przez IOŚ-PIB.



Rysunek 7.42. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim za 2022 rok dla benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.26. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

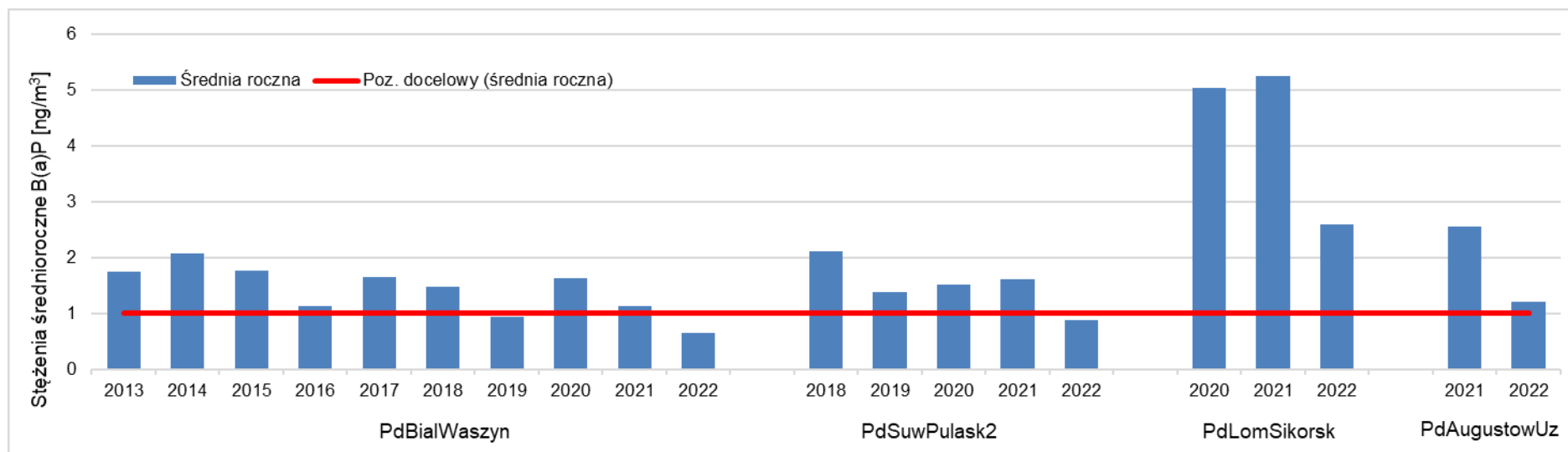
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL2001	aglomeracja białostocka	PdBiałWaszyn	Białystok, ul. Waszyngtona	man.	95	1
2	PL2002	strefa podlaska	PdAugustowUz	Augustów, Uzdrowisko	man.	96	1
3	PL2002	strefa podlaska	PdLomSikorsk	Łomża, ul. Sikorskiego	man.	98	3
4	PL2002	strefa podlaska	PdSuwPulask2	Suwałki, ul. Pułaskiego 26	man.	98	1

W 2022 roku stwierdzono przekroczenie poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ na stanowisku pomiarowym w Łomży, gdzie poziom ten został przekroczony 3 - krotnie. Średnioroczne stężenie tego zanieczyszczenia zanotowane w Łomży wyniosło 3 ng/m³. Przekroczenie nie wystąpiło na trzech pozostałych stanowiskach pomiarowych: w Białymstoku przy

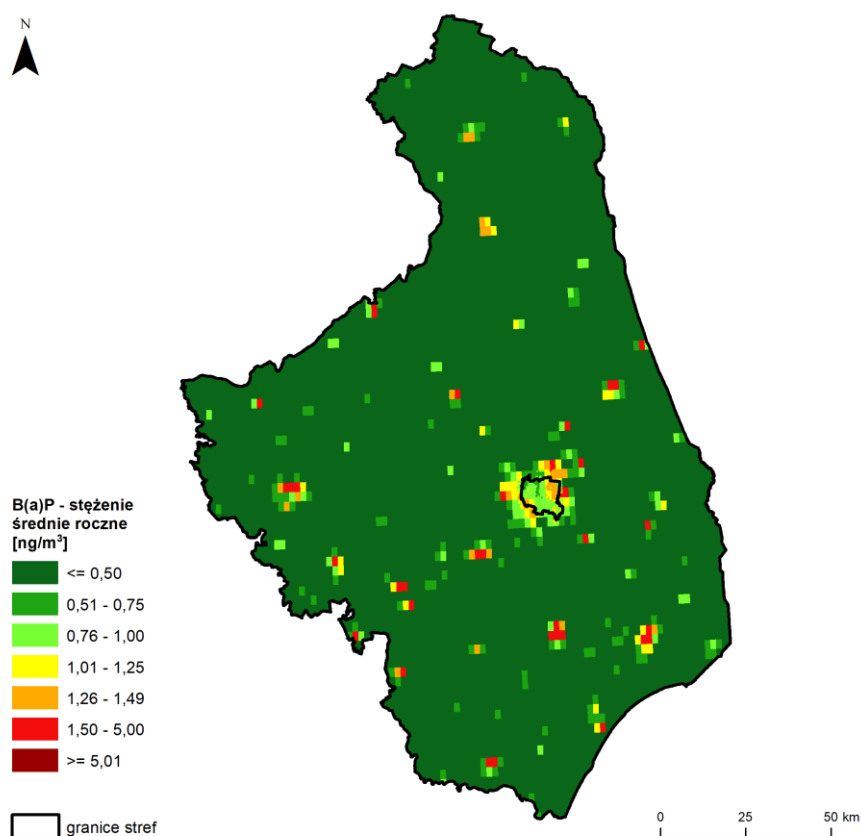
ul. Waszyngtona (strefa aglomeracja białostocka) oraz w Suwałkach i w Augustowie (strefa podlaska). Stężenia średnioroczne odnotowane na tych stacjach pomiarowych wyniosły 1 ng/m^3 . W sezonie grzewczym wielkości stężeń benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ na wszystkich stanowiskach pomiarowych były wysokie i mieściły się w zakresie od 1 ng/m^3 w Białymstoku, do 5 ng/m^3 w Łomży. W okresie letnim były one znacznie niższe. Wszystkie stacje w strefie podlaskiej oraz w aglomeracji białostockiej wykazały kilkukrotny wzrost stężeń tego zanieczyszczenia w sezonie grzewczym. Najwyższe stężenia zanotowano w Łomży, gdzie dominuje niska emisja z indywidualnego ogrzewania budynków.

Na rysunku 7.43 przedstawiono wartości średniorocznych stężeń benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ w latach 2013-2022 (zaokrąglone do dwóch miejsc po przecinku), na tle poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀, wynoszącego 1 ng/m^3 . Zgodnie z zasadami zaokrąglania wyników przedstawionymi w rozdziale 2.2, poziom docelowy B(a)P w pyłe zawieszonym PM₁₀ nie jest przekroczony, gdy wartości średnioroczne są niższe niż $1,5 \text{ ng/m}^3$. W województwie podlaskim sytuacja taka wystąpiła na stacjach pomiarowych: w Białymstoku w latach 2016, 2018, 2021, w Suwałkach w 2019 roku oraz w 2022 r. w Augustowie. Zanotowane w przedziale od 1 ng/m^3 do $1,49 \text{ ng/m}^3$ stężenia średnioroczne nie przekroczyły poziomu docelowego.

W 2022 roku, w porównaniu do 2021 roku, na wszystkich stanowiskach stężenia średnioroczne zmniejszyły się, jednak brak jest wyraźnego trendu spadku stężeń w latach 2013-2022. W aglomeracji białostockiej pomiary benzo(a)pirenu wykonywane są najdłużej i tu przekroczenie poziomu docelowego wystąpiło w latach 2013-2015, 2017-2018 oraz w 2020 roku. W ostatnich dwóch 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 (uzdrowisko) 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.



Rysunek 7.43. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 na stanowiskach pomiarowych w województwie podlaskim na tle poziomu docelowego w latach 2013 – 2022 (zgodnie z zasadami zaokrąglania wyników opisanych w rozdz. 2.2 wartości poniżej 1,5 ng/m³ nie stanowią przekroczenia poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10) [źródło: GIOŚ]



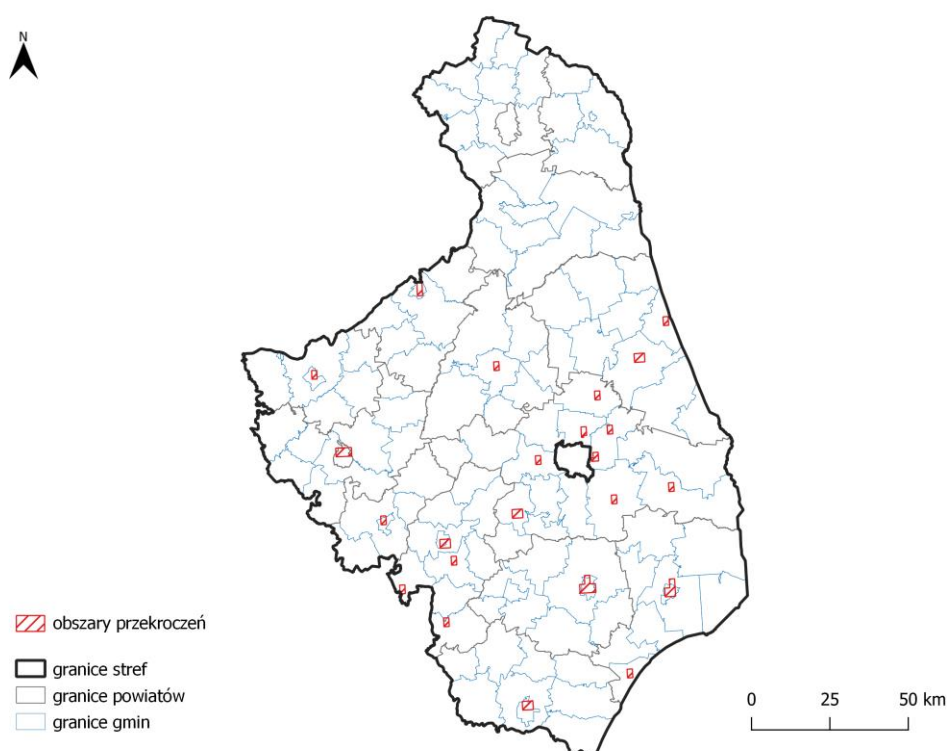
Rysunek 7.44. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ w województwie podlaskim w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Według rozkładu przestrzennego wartości stężenia średniorocznego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀, opracowanego z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza za 2022 r. wykonanego przez IOŚ-PIB, przedstawionego na rysunku 7.44 wynika, że na przeważającym obszarze województwa podlaskiego stężenia były niższe od 0,5 ng/m³. W północnej części strefy podlaskiej nie wystąpiły obszary przekroczeń, a najwyższe zanotowane stężenia w Augustowie oraz Suwałkach wyniosły 1,49 ng/m³ i były bliskie poziomowi docelowemu. Na terenie Łomży, Hajnówki, Grajewa, Bielska Podlaskiego i innych mniejszych miast województwa, gdzie dominującym systemem grzewczym jest ogrzewanie indywidualne, stężenia benzo(a)pirenu przekraczały poziom docelowy określony dla stężenia średniorocznego przyjmując wartości do 4 ng/m³. W aglomeracji białostockiej stężenia benzo(a)pirenu wahały się w granicy od 0,59 ng/m³ do 1,49 ng/m³. Najwyższe stężenia wystąpiły na północno – wschodnich terenach Białegostoku, najniższe natomiast w jego centralnej części.

W tabeli 7.27 zamieszczono informacje dotyczące łącznej powierzchni obszarów przekroczeń z podaniem procentowego udziału w całkowitej powierzchni strefy oraz łączną liczbą ludności zamieszkującej obszary przekroczeń z podaniem procentowego udziału w całkowitej liczbie mieszkańców strefy. Na rysunku 7.45 zamieszczono graficzną ilustrację zasięgów obszarów przekroczeń.

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

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Kryterium	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]
PL2002	strefa podlaska	poziom docelowy	śr. roczna	162,8	0,8	148 140	17,3



Rysunek 7.45. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀, określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi w województwie podlaskim w 2022 roku [źródło: GIOŚ]

Z analizy oszacowanych obszarów przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu zawartego w pyłe zawieszonym PM₁₀ wynika, że obszary te występują na terenie Łomży, Hajnówki, Grajewa i innych mniejszych miast województwa, gdzie dominującym systemem grzewczym jest ogrzewanie indywidualne. Zajmują one 0,8% powierzchni województwa, która zamieszkała jest przez 17,3% mieszkańców. W porównaniu z 2021 r. powierzchnia obszaru przekroczenia uległa zmniejszeniu o 0,9%, a liczba ludności narażonej na działanie tego zanieczyszczenia o 21,8%. Jako główną przyczynę przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu zawartego w pyłe zawieszonym PM₁₀ podaje się oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków mieszkalnych.

7.1.13. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia ludzi

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

Tabela 7.28. Klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie za 2022 rok dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi - klasyfikacja podstawowa (klasy: A, C oraz A1, C1 dla pyłu zawieszonego 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	C	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 oceny rocznej, klasę strefy dla danego zanieczyszczenia określa się na podstawie jego stężeń występujących w rejonach potencjalnie najbardziej zanieczyszczonych rozważaną substancją. W rezultacie nawet obszar przekroczeń wartości normatywnych zanieczyszczenia o małym zasięgu, decyduje o wyniku klasyfikacji całej strefy (nawet o dużej powierzchni). Należy zatem pamiętać, że zaliczenie strefy do klasy C dla danego zanieczyszczenia nie oznacza złej sytuacji na terenie całej strefy – a jest jedynie sygnałem, że w strefie istnieją obszary wymagające podjęcia i prowadzenia działań na rzecz poprawy jakości powietrza pod kątem rozważanego zanieczyszczenia.

W 2022 roku jakość powietrza w województwie podlaskim, w porównaniu z rokiem ubiegłym, uległa 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 pyłe zawieszonym PM₁₀ został przekroczony tylko na stacji w Łomży (stacje pomiarowe zlokalizowane w Augustowie i w Suwałkach oraz w aglomeracji białostockiej nie zanotowały przekroczeń). Podobnie jak w latach ubiegłych, w obu strefach województwa, przekroczony został poziom celu długoterminowego ozonu. Pozostałe badane zanieczyszczenia w aglomeracji białostockiej i strefie podlaskiej kwalifikowały się do klasy A.

7.2. Ocena wykonana ze względu na ochronę roślin

7.2.1. Dwutlenek siarki (SO₂)

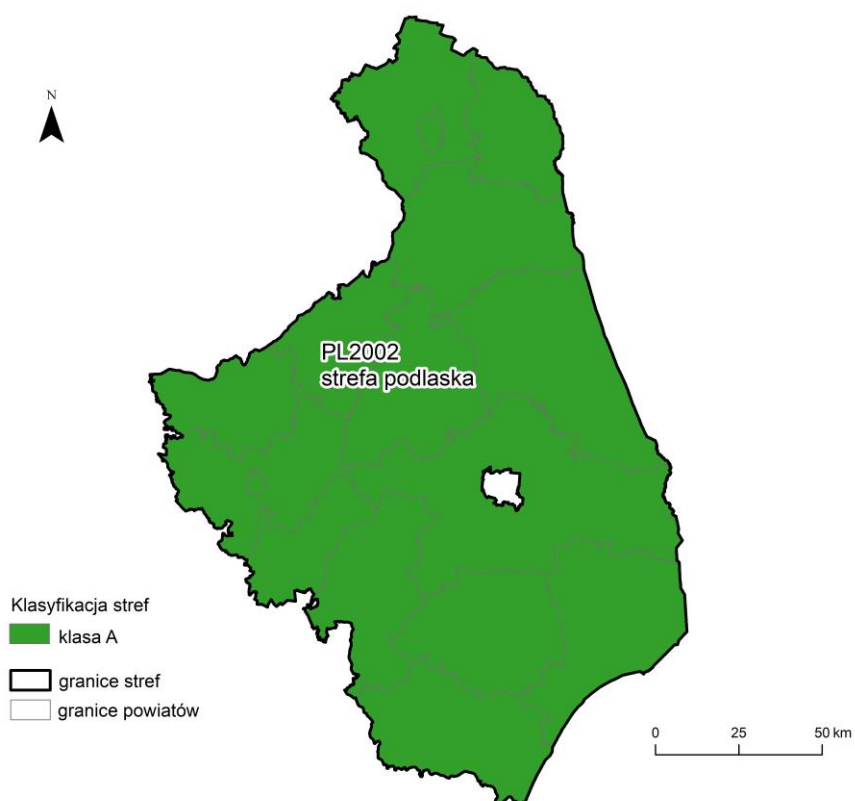
Do klasyfikacji strefy podlaskiej, pod kątem dwutlenku siarki, ze względu na kryterium - ochrona roślin - wykorzystano wyniki pomiarów automatycznych ze stacji pozamiejskiej w Borsukowiźnie. Otrzymana kompletność wyników spełniała wymagania jakości dla pomiarów intensywnych.

W ocenie jakości powietrza za 2022 rok podstawę klasyfikacji strefy, dotyczącej SO₂ pod kątem ochrony roślin, stanowiły stężenia średnioroczne oraz stężenia uśrednione dla pory zimowej.

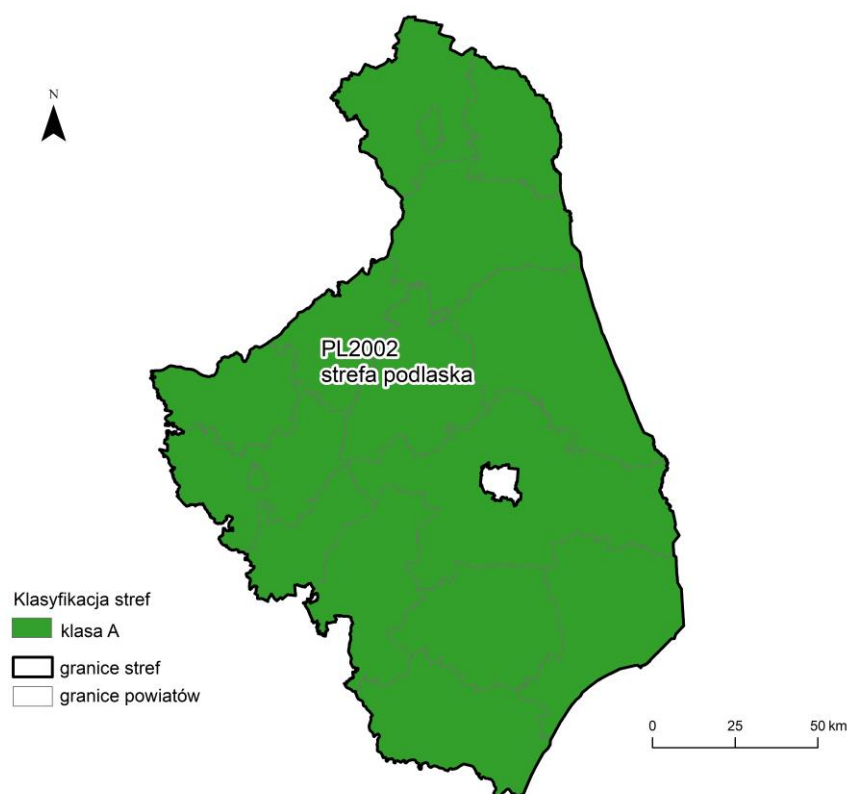
W 2022 roku w strefie podlaskiej nie odnotowano przekroczeń poziomów dopuszczalnych dwutlenku siarki określonych dla średniej rocznej oraz średniej dla pory zimowej. Biorąc pod uwagę oba kryteria oceny strefę podlaską zakwalifikowano do klasy A (tabela 7.29, rysunki: 7.46, 7.47).

Tabela 7.29. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej SO₂ - ochrona roślin [źródło: GIOŚ]

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



Rysunek 7.46. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim za 2022 rok dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania-rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

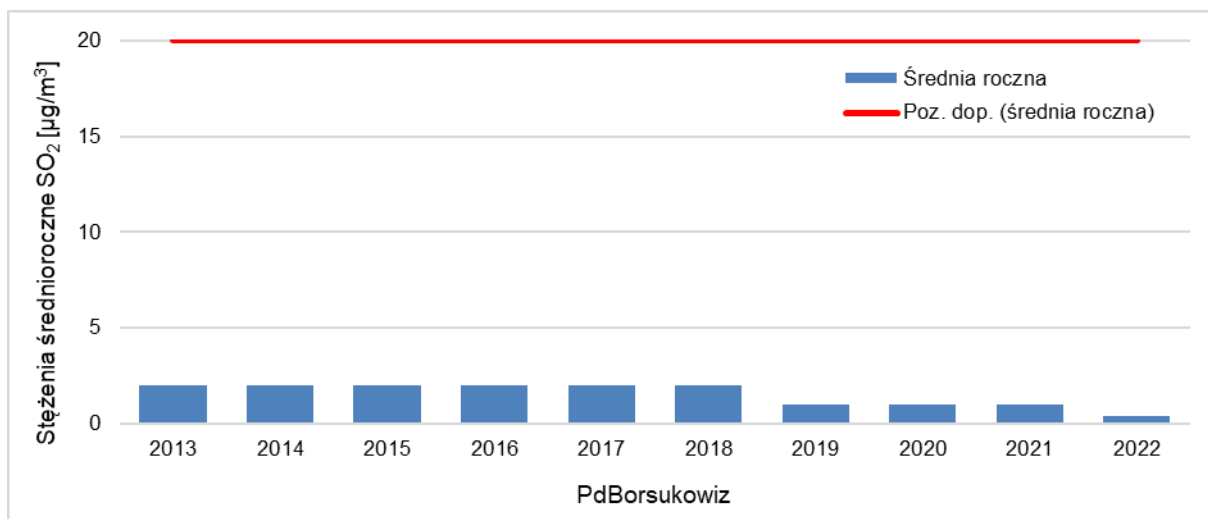


Rysunek 7.47. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim za 2022 rok dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania – pora zimowa, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

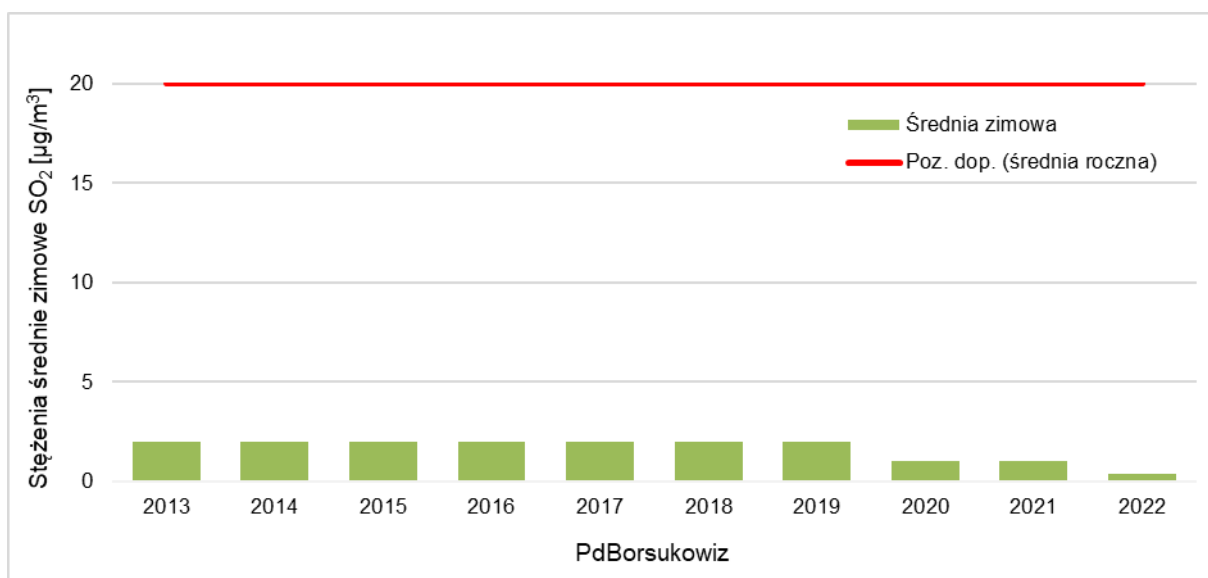
Tabela 7.30. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów SO₂ na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]	Śr. zimowa Sw [µg/m ³]
1	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	Borsukowizna, Szkółka Leśna	aut.	93	0	0

Pomiary stężeń dwutlenku siarki prowadzone w 2022 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. 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 6,2 µg/m³. Średnia zimowa, równa 0,4 µg/m³, również stanowiła tylko 2% wartości dopuszczalnej (20 µg/m³).

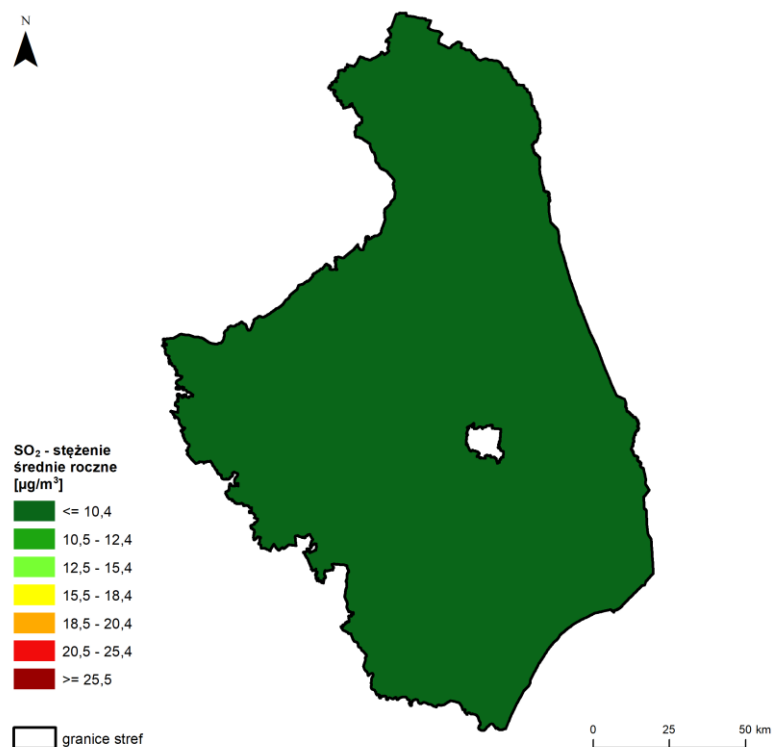


Rysunek 7.48. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń dwutlenku siarki na stanowisku pomiarowym w województwie podlaskim uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]

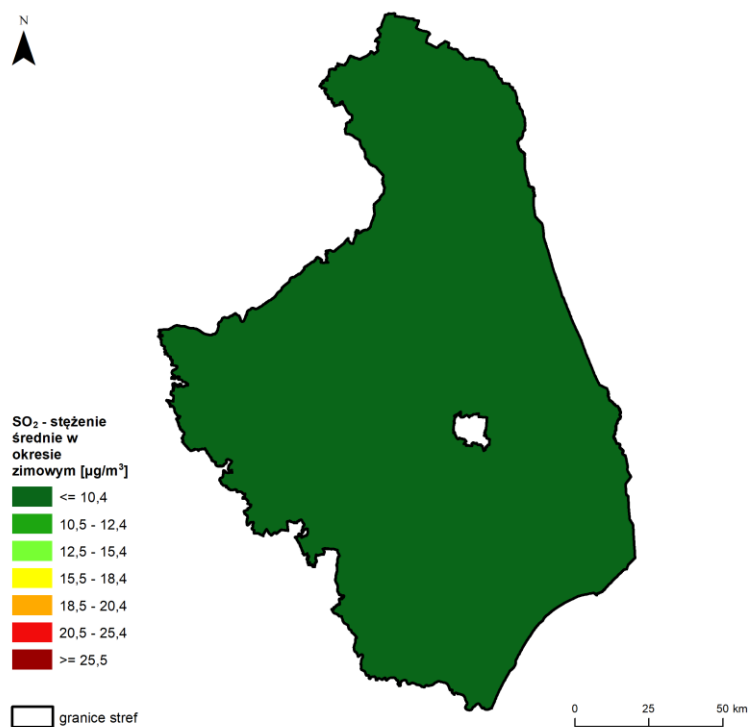


Rysunek 7.49. Przebieg wartości stężeń średnich z pory zimowej dwutlenku siarki na stanowisku pomiarowym w województwie podlaskim uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]

Rysunki: 7.48, 7.49 przedstawiają wartości charakterystyk rocznych odpowiadających kryteriom ochrony roślin na stanowisku pomiarowym w roku podlegającym ocenie na tle wielolecia 2013-2022. Na stacji pomiarowej w Borsukowiznie, stężenia SO₂: średnioroczne i z pory zimowej, w latach 2013- 2019 kształtowały się na wyrównanym poziomie. Brak jest widocznego trendu zmian dla tego okresu. Od 2020 roku stężenia z okresu zimowego znacznie spadły. W 2022 r. na omawianej stacji zanotowano najniższe wartości stężeń: średniorocznego oraz z okresu zimy wynoszące 0,4 µg/m³. Pomiary prowadzone w latach 2013-2022 wskazują na utrzymywanie się niskich stężeń SO₂ na terenach pozamiejskich województwa podlaskiego.



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



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

Rysunki 7.50 i 7.51 przedstawiają rozkłady przestrzenne wartości stężenia średniorocznego oraz średniego stężenia dla pory zimowej dwutlenku siarki, będące wynikiem szacowania wykonanego na podstawie modelowania jakości powietrza w 2022 r. wykonanego przez IOŚ-PIB. 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).

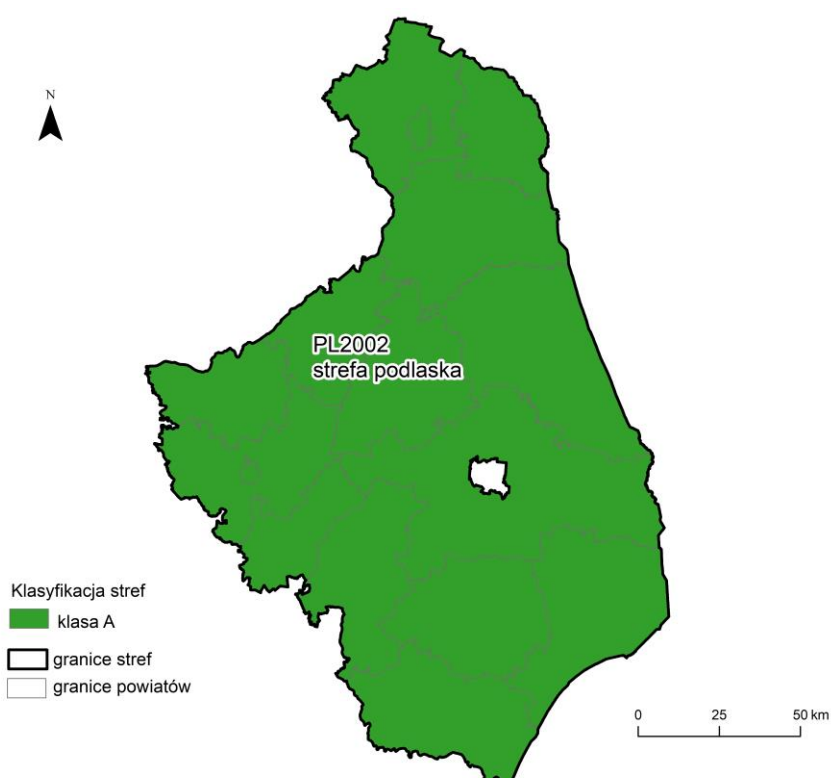
7.2.2. Tlenki azotu (NO_x)

W ocenie jakości powietrza za 2022 rok dotyczącej NO_x pod kątem ochrony roślin, podstawę klasyfikacji strefy stanowiło stężenie średnioroczne, odnoszone do średniorocznego poziomu dopuszczalnego. W ocenie uwzględniono wyniki pomiarów z jednej stacji pozamiejskiej w Borsukowiznie.

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla NO_x
1	PL2002	strefa podlaska	A

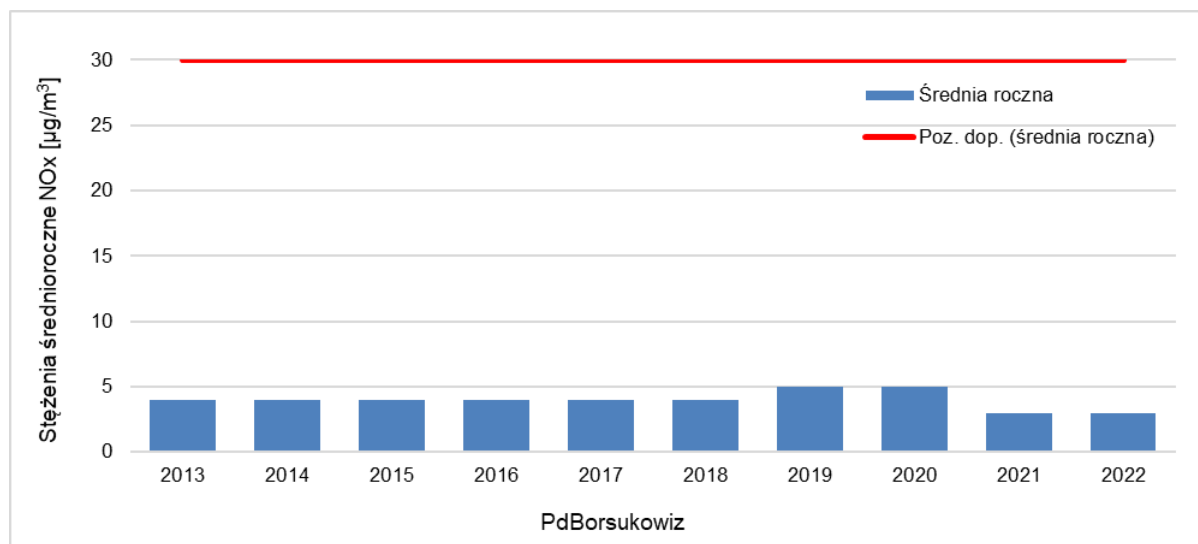


Rysunek 7.52. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim za 2022 rok dla tlenków azotu dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

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

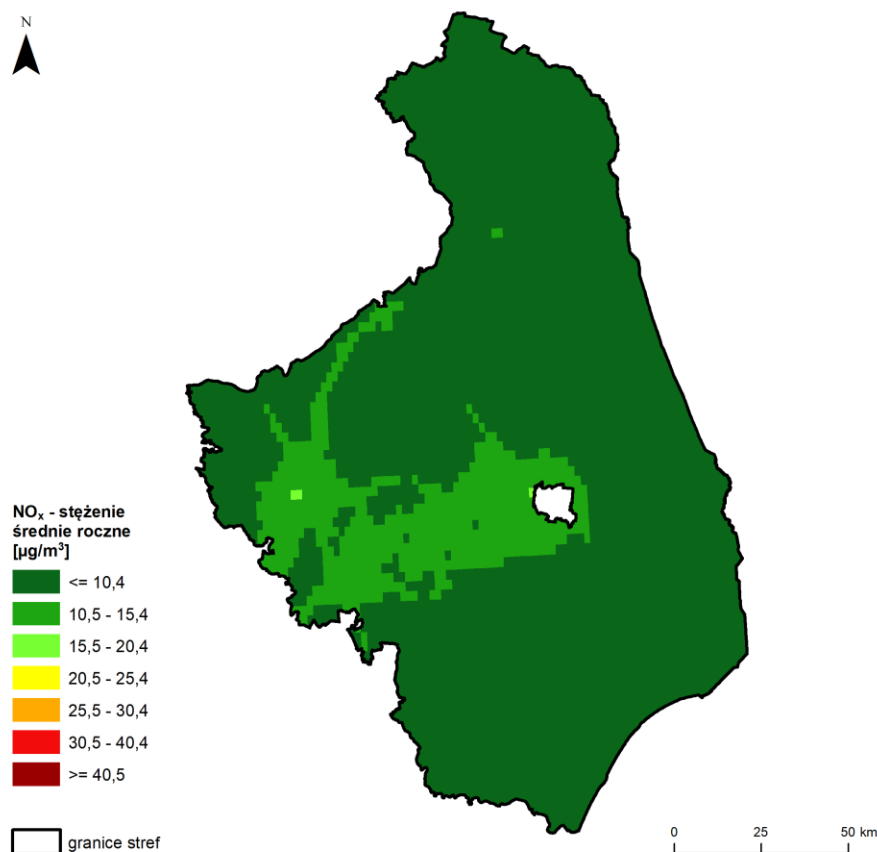
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]
1	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	Borsukowizna, Szkółka Leśna	aut.	94	3

W 2022 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 65 µg/m³.



Rysunek 7.53. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń tlenków azotu na stanowisku pomiarowym w województwie podlaskim uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]

Rysunek 7.53 przedstawia zmienność stężeń średniorocznych tlenków azotu w latach 2013 - 2022, na tle poziomu dopuszczalnego, określonego dla kryterium ochrony roślin, na stanowisku pomiarowym w Borsukowiznie. Pomiary stężeń tlenków azotu prowadzone na obszarach pozamiejskich województwa podlaskiego, 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 dla tego okresu. W latach 2013-2022 stężenia średnioroczne NO_x kształtowały się na niskim poziomie przyjmując wartości od 3 µg/m³ do 5 µg/m³. W latach 2021-2022, w porównaniu do lat ubiegłych, widoczny jest niewielki spadek stężenia średniorocznego NO_x.



Rysunek 7.54. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego tlenków azotu w województwie podlaskim w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Wyniki rozkładu przestrzennego oraz pomiary tlenków azotu wykazały, że na przeważającym obszarze województwa podlaskiego, a szczególnie we wschodniej i południowej jego części średnioroczne stężenie tego zanieczyszczenia nie przekroczyło $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. W centrum i na zachodzie wartości stężeń wahały się między 10 a $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Najwyższe wartości stężenia średnioroczного tlenków azotu - do $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wystąpiły lokalnie w okolicy Białegostoku i Łomży. Rozkład przestrzenny opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB potwierdza dotrzymanie poziomu dopuszczalnego określonego dla NO_x na obszarze strefy podlaskiej.

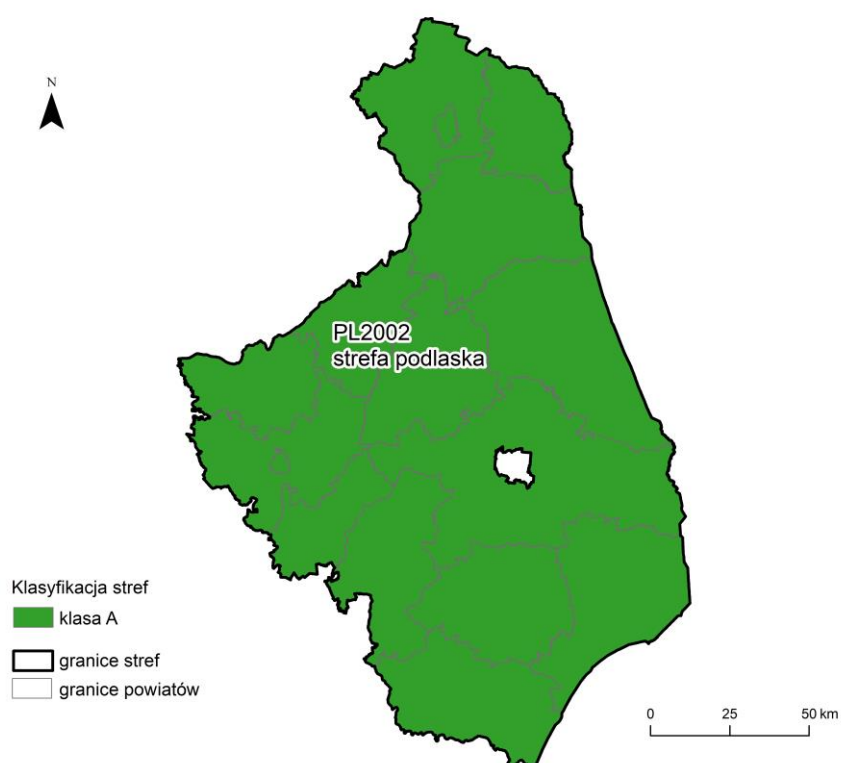
7.2.3. Ozon (O_3)

Ocena zanieczyszczenia powietrza ozonem pod kątem ochrony roślin dokonywana jest w oparciu o parametr AOT40. W ocenie pod kątem ochrony roślin dla ozonu dokonuje się podwójnej klasyfikacji stref: biorąc pod uwagę poziom docelowy (klasy A i C) oraz poziom celu długoterminowego (klasy D1 i D2). W ocenie uwzględniono wyniki pomiarów z jednej stacji pozamiejskiej w Borsukowiźnie. Ocenę oparto również na wynikach obiektywnego szacowania na podstawie wyników modelowania matematycznego jakości powietrza dla 2022 r. wykonanego przez IOŚ-PIB.

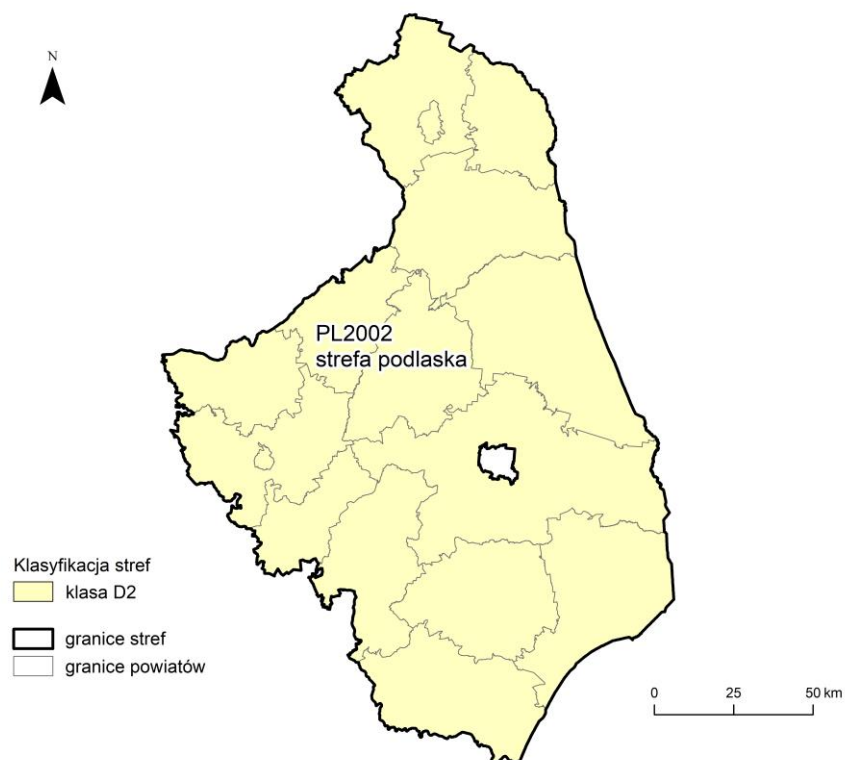
W 2022 r. na terenie strefy podlaskiej nie zanotowano przekroczenia obowiązującego dla ozonu poziomu docelowego, natomiast przekroczenie stwierdzono w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego. Strefa podlaska została zakwalifikowana odpowiednio do klas: A i D2.

Tabela 7.33. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej O₃ - ochrona roślin [źródło: GIOŚ]

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



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



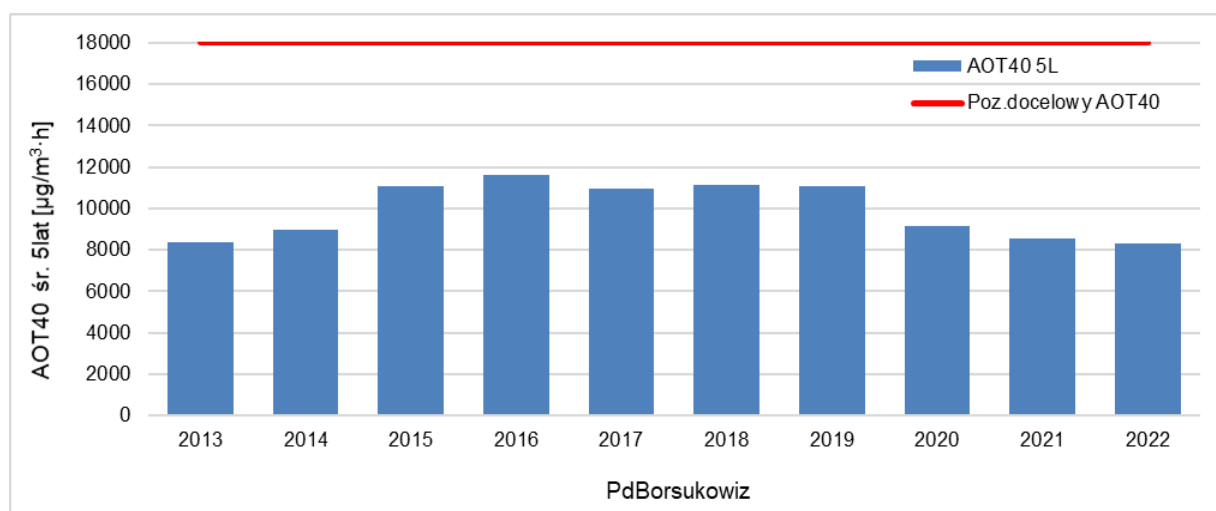
Rysunek 7.56. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim za 2022 rok dla ozonu dla wartości AOT40, z uwzględnieniem kryterium poziomu celu długoterminowego określonego w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.34. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów O_3 na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

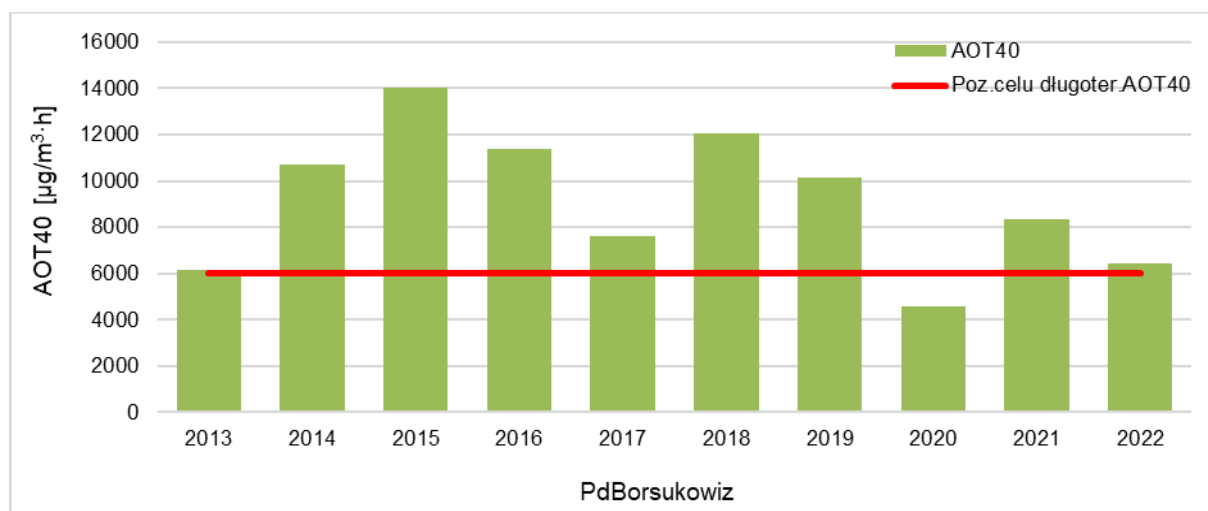
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	AOT40 [$\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$]	AOT 40 5L [$\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$]
1	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	Borsukowizna, Szkołka Leśna	aut.	98	6 449	8 319

W 2022 roku w strefie podlaskiej został dotrzymany poziom docelowy dla parametru AOT40. Obliczony parametr AOT40 z okresu 5-letniego wyniósł 8 319 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ (46% poziomu docelowego), przy poziomie docelowym wynoszącym 18 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ (tabela 7.34).

Drugim kryterium, według którego ocenia się strefę podlaską pod kątem ochrony roślin, jest dotrzymanie przez wartość AOT40 poziomu celu długoterminowego wynoszącego 6 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$. W 2022 roku na stanowisku pomiarowym w Borsukowiznie odnotowane zostało przekroczenie tej wartości. Stężenie wyniosło tu 6 449 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ i stanowiło 107% poziomu celu długoterminowego (tabela 7.34).



Rysunek 7.57. Przebieg wartości wskaźnika AOT40 dla ozonu w stanowisku pomiarowym w województwie podlaskim uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin, na tle poziomu docelowego w latach 2013 - 2022 (wartości uśrednione dla okresów 5-letnich) [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.58. Przebieg wartości wskaźnika AOT40 dla ozonu na stanowisku pomiarowym w województwie podlaskim uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin, na tle poziomu celu długoterminowego w latach 2013 - 2022 (wartości dla danego roku) [źródło: GIOŚ]

Na podstawie pomiarów ze stacji tła pozamiejskiego w Borsukowiznie – wartość współczynnika AOT40 (5-letnie średnie stężenia ozonu) dla lat 2013-2022 kształtowała się w zakresie od 8 319 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ do 11 623 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$. Analiza wartości tego współczynnika (rysunek 7.57) wskazuje na widoczne obniżanie się stężeń rejestrowanych przez stację w Borsukowiznie. Pomimo nieprzekroczenia poziomu docelowego, zanieczyszczenie powietrza ozonem na terenie województwa podlaskiego w odniesieniu do kryterium ochrony roślin oceniać należy jako wysokie.

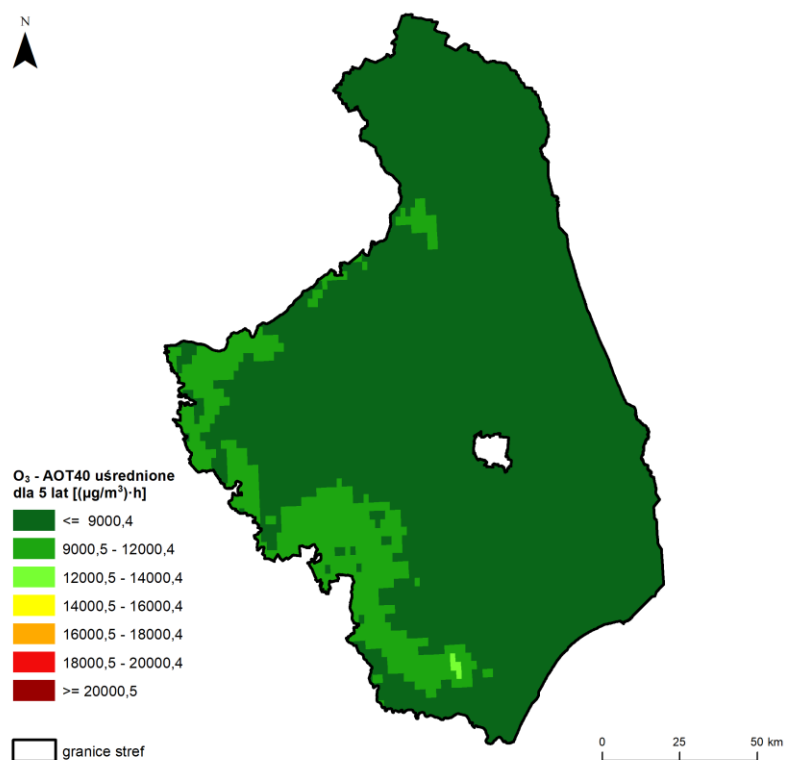
W województwie podlaskim w niemal każdym roku pomiarowym na stanowisku w Borsukowiznie notowano przekroczenie poziomu celu długoterminowego. Wyjątek stanowił 2020 rok, gdzie w miejscu lokalizacji stacji pomiarowej, zarówno pomiary, jak i model nie wykazały przekroczenia. Analizując zmiany współczynnika AOT40 w latach 2013 - 2022 (rysunek 7.58) widoczne są znaczne wahania jego wartości. Najwyższe stężenia ozonu wystąpiły w 2015 r. Najniższe stężenia ozonu zostały odnotowane w 2020 roku.

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

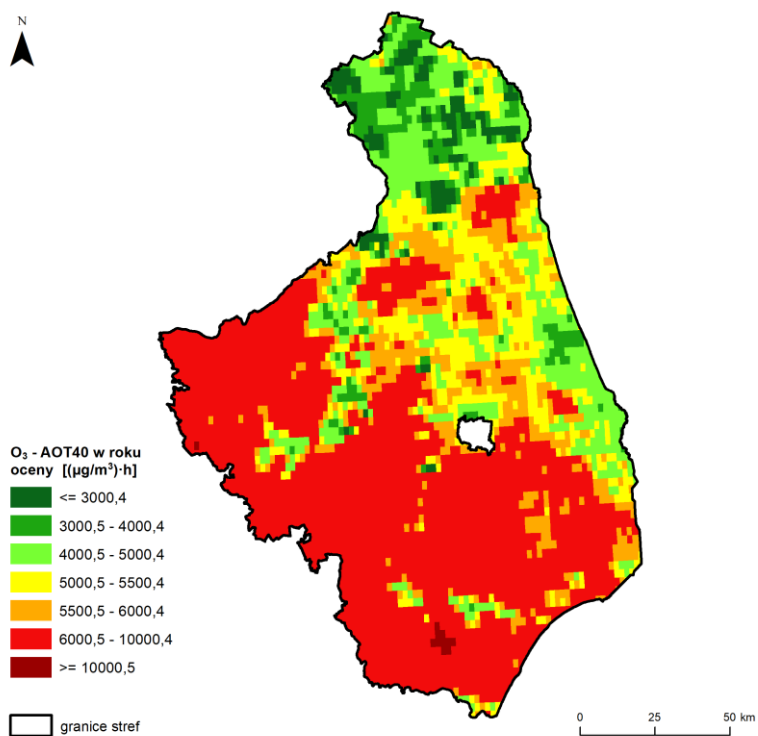
Przestrzenny rozkład stężeń ozonu wykonany na potrzeby oceny pod kątem ochrony roślin uzyskano z wykorzystaniem metody obiektywnego szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB. Analizowane dla strefy podlaskiej parametry to: AOT40 uśredniony dla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

Rozkład przestrzenny AOT40 uśredniony dla pięciu lat wykazał, że wartość tego wskaźnika na obszarze prawie całego województwa była przeważnie niższa od 9 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h. Wyjątek stanowiło kilka lokalizacji wzdłuż zachodniej granicy województwa i południowej części strefy podlaskiej, gdzie wartości AOT40 wzrosły do 12 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h. Najwyższe wartości do 14 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h wystąpiły na południu województwa w okolicy Siemiatycz (rysunek 7.59).

Rozkład przestrzenny wskaźnika AOT40 dla roku 2022 w województwie podlaskim jest bardzo zróżnicowany i wskazuje na przekroczenie poziomu celu długoterminowego na przeważającym obszarze strefy podlaskiej. Wartości stężeń wahały się od poniżej 3 000 do powyżej 10 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h. W północnej i wschodniej części województwa indeks AOT40 przyjmował najniższe wartości w zakresie od poniżej 3 000 do 5 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h i nie przekraczał poziomu celu długoterminowego wynoszącego 6 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h. Wartości wskaźnika rosły w kierunku zachodnim i południowym. W centralnej, zachodniej i południowej części strefy podlaskiej wahały się między 6 000 a 10 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h, przekraczając poziom celu długoterminowego i wyznaczając obszar przekroczeń dla tego wskaźnika. Lokalnie na zachodzie strefy podlaskiej wartości indeksu AOT40 były najwyższe, przekroczyły 10 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h, a w okolicy Siemiatycz osiągnęły 13 335 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h (rysunek 7.60).



Rysunek 7.59. Rozkład przestrzenny wartości wskaźnika AOT40 uśrednionego dla okresu 5 lat województwie podlaskim, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



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

W tabeli 7.35 zamieszczono informacje dotyczące łącznej powierzchni obszarów przekroczeń z podaniem procentowego udziału w całkowitej powierzchni strefy oraz łączną liczbą ludności zamieszkującej obszary przekroczeń z podaniem procentowego udziału w całkowitej liczbie mieszkańców strefy. Na rysunku 7.61 zamieszczono graficzną ilustrację zasięgów obszarów przekroczeń.

Tabela 7.35. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu w 2022 roku w województwie podlaskim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

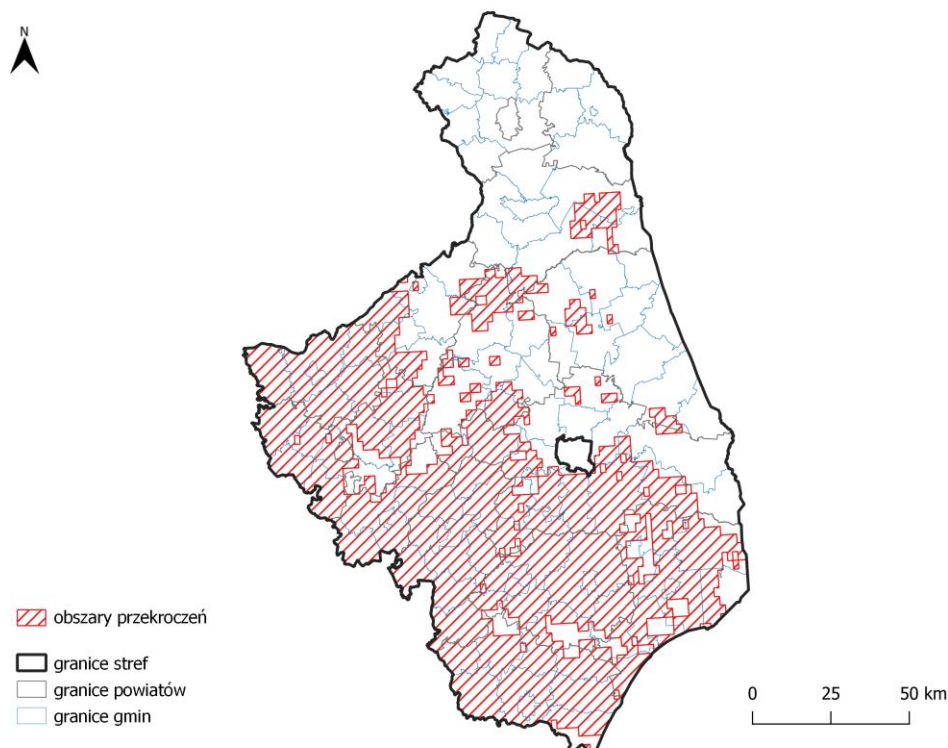
Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Powierzchnia obszarów ekosystemów objętych przekroczeniem [km ²]*
PL2002	strefa podlaska	poziom celu długoterminowego	AOT40	10 360,3	51,6	9 975

* 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.

Z analizy oszacowanych obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego wskaźnika AOT40 wynika, że obszary te występują na znacznym obszarze województwa, zajmując 51,6% powierzchni strefy podlaskiej (obszar zachodniej, południowo – zachodniej i południowej części województwa oraz lokalnie w centrum i na północnym – wschodzie). Powierzchnia ekosystemów objętych przekroczeniem stanowiła 49,7% powierzchni strefy podlaskiej. W porównaniu do 2021 roku zwiększyła się ona o 43,5%.

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

Lista poszczególnych obszarów przekroczeń znajduje się w Załączniku.



Rysunek 7.61. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego AOT40 ozonu ustanowionego ze względu na ochronę roślin w województwie podlaskim w 2022 roku [źródło: GIOŚ]

7.2.4. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin

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

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

Kod strefy	Nazwa strefy	SO ₂	NO _x	O ₃ ¹⁾
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 problem z dotrzymaniem poziomu celu długoterminowego parametru AOT40 dla kryterium ochrony roślin. Obszar przekroczeń dotyczy znacznej części województwa.

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

8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia

Na podstawie oceny jakości powietrza oraz klasyfikacji stref województwa podlaskiego za 2022 rok według kryterium ochrony zdrowia ludzi, stwierdzono przekroczenie benzo(a)pirenu w strefie podlaskiej. W obu strefach został przekroczony poziom celu długoterminowego ozonu. Pozostałe badane zanieczyszczenia gazowe i pyłowe otrzymały klasy A i A1.

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

Tabela 8.1. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń dla poszczególnych zanieczyszczeń w 2022 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 [%]
Benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM₁₀ – ochrona zdrowia ludzi							
PL2002	strefa podlaska	poziom docelowy	śr. roczna	162,8	0,8	148 140	17,3
Ozon – ochrona zdrowia ludzi							
PL2001	aglomeracja białostocka	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	0,4	0,4	1 444	0,5
PL2002	strefa podlaska	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	6 739,8	33,6	269 182	31,5

Tabela 8.2. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń dla poszczególnych zanieczyszczeń w 2022 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	10 360,3	51,6	9 975

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

9. Udokumentowanie wyników oceny

Podstawowym źródłem danych wykorzystanych do opracowania niniejszego dokumentu były badania przeprowadzone w roku 2022 w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska oraz analizy wykonane na poziomie wojewódzkim i krajowym, dotyczące stanu zanieczyszczenia powietrza na obszarze województwa 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 2022, obiektywnego szacowania oraz analiz zawartych niniejszym dokumencie wykorzystane zostały dane o emisjach zanieczyszczeń do powietrza zgromadzone w Centralnej Bazie Emisyjnej znajdującej się w Krajowym Ośrodku Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBIZE) działającym w ramach IOŚ-PIB.

Źródła danych i informacji wykorzystanych na potrzeby opracowania niniejszego dokumentu:

- Główny Inspektorat Ochrony Środowiska - Państwowy Monitoring Środowiska, baza danych JPOAT2,0,
- Instytut Ochrony Środowiska - PIB - dane dot. modelowania matematycznego i emisji (KOBIZE),
- Główny Urząd Statystyczny – Bank Danych Lokalnych,
- Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej – Baza Danych Obiektów Ogólnogeograficznych,

- Główny Urząd Geodezji i Kartografii – Państwowy rejestr granic i powierzchni jednostek podziałów terytorialnych kraju – PRG,
- Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – PIB – dane klimatyczne publikowane w serwisie <https://klimat.imgw.pl>,
- Pogoda i klimat Polski- dane klimatyczne publikowane w serwisie- <https://meteomodel.pl/>

Tabela 9.1. Wykaz ważniejszych materiałów i informacji wykorzystanych w ocenie za 2022 rok (nie zamieszczonych w raporcie)

Lp.	Zakres informacji	Nazwa bazy/ modelu/ opracowania itp.	Lokalizacja	Dostęp do danych
1	Informacje o sieciach, stacjach i stanowiskach pomiarowych w województwie 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 2022 rok	Analiza wyników modelowania na potrzeby oceny jakości powietrza w Polsce w roku 2022	IOŚ-PIB	IOŚ-PIB/GIOŚ

10. Podsumowanie oceny

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

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

Na podstawie klasyfikacji stref województwa podlaskiego za 2022 rok stwierdzono potrzebę realizacji działań naprawczych mających na celu poprawę jakości powietrza ze względu na ochronę zdrowia ludzi dla jednej strefy województwa – strefy podlaskiej. Strefa ta została zakwalifikowana do klasy C ze względu na przekroczenie poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀.

W obu strefach został przekroczony poziom celu długoterminowego ozonu – klasa D₂.

Największym problemem w skali województwa podlaskiego są wysokie stężenia benzo(a)pirenu zawartego w pyłe zawieszonym PM₁₀. Podobnie jak w latach poprzednich, wysokie wartości stężeń tego zanieczyszczenia rejestrowano w okresach grzewczych (styczeń – marzec, październik – grudzień). W 2022 r. przekroczenie poziomu docelowego B(a)P zarejestrowała tylko jedna stacja pomiarowa w województwie zlokalizowana w Łomży. W poprzednich latach przekroczenia poziomu docelowego zarejestrowały również stacje w Augustowie i w Suwałkach. W 2022 roku w województwie podlaskim obszar przekroczeń benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ zmniejszył się w stosunku do roku poprzedniego o 0,9%, a liczba ludności objętej przekroczeniem o 21,8%. Jako główną przyczynę przekroczeń wskazuje się „niską” emisję pochodzącą z indywidualnego ogrzewania budynków. Wyznaczone obszary przekroczeń obejmowały głównie Łomżę, Hajnówkę, Grajewo, Bielsk Podlaski i inne mniejsze miasta województwa, gdzie dominującym systemem grzewczym jest ogrzewanie indywidualne. W latach 2021 – 2022 w aglomeracji białostockiej nie odnotowano przekroczenia poziomu docelowego benzo(a)pirenu zawartego w pyłe zawieszonym PM₁₀. Najwyższe stężenia, bliskie poziomowi docelowemu, wystąpiły na północno – wschodnich terenach Białegostoku, najniższe natomiast w jego centralnej części.

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 2022 r. w strefach województwa podlaskiego nie stwierdzono przekroczenia poziomu docelowego ozonu określonego dla kryterium ochrony zdrowia ludzi.

Stwierdzono jednak przekroczenie poziomu celu długoterminowego ozonu w aglomeracji białostockiej i strefie podlaskiej. Odnotowały to dwie stacje pomiarowe: w Białymstoku i Borsukowiznie. Stacja w Augustowie nie zanotowała przekroczenia tego kryterium oceny, co również potwierdziły rozkłady stężeń tego zanieczyszczenia, które wskazują na brak przekroczenia poziomu celu długoterminowego na obszarze północnej i środkowej części województwa. Obszar przekroczeń wyznaczony na podstawie wyników szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza za 2022 r. wykonanego przez IOŚ-PIB, zajmuje południową, południowo - zachodnią i zachodnią część województwa oraz niewielkie obszary przy wschodniej granicy państwa. 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 $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Na obszarze województwa podlaskiego występuje niski poziom zanieczyszczenia powietrza (poniżej poziomów dopuszczalnych/docelowych) dla następujących substancji: dwutlenek siarki, tlenki azotu, benzen, tlenek węgla oraz oznaczanych w pyłe zawieszonym PM₁₀ metali: arsenu, ołowiu, kadmu i niklu.

Badania przeprowadzone w 2022 roku wskazują na poprawę jakości powietrza pod względem zanieczyszczenia pyłami. W porównaniu do lat ubiegłych stężenia pyłów zawieszonych zmalały i nie przekraczają poziomów dopuszczalnych. W dalszym ciągu istotnym problemem pozostają jednak wysokie dobowe stężenia tego pyłu, rejestrowane w sezonie grzewczym. W 2022 roku, w zakresie liczby dni z przekroczeniem średnio dobowego poziomu dopuszczalnego, nie wystąpiło przekroczenie. Jednak w Łomży (strefa podlaska), w rejonie występowania w poprzednich latach przekroczeń dopuszczalnych standardów jakości powietrza dla zanieczyszczeń pyłowych - ilość dni z przekroczeniami tego poziomu wyniosła 32 i była bliska liczbie dopuszczalnej (35 dni). W 2021 roku było to 41 dni, a w 2020 roku – 39 dni.

Przeprowadzona ocena jakości powietrza nie wykazała również przekroczenia w 2022 r. poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5} ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) na obszarze obu stref województwa. W poprzednich latach obszar przekroczeń stężenia średniorocznego występował przeważnie w Łomży i okolicach. W 2022 r. najwyższe stężenie średnioroczne było równe poziomowi dopuszczalnemu i wystąpiło w Łomży.

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 oraz występujące w 2022 roku warunki meteorologiczne m. in. ciepła i mało śnieżna zima.

W odniesieniu do kryterium ochrony roślin, w 2022 r. pomiary jakości powietrza oraz wyniki szacowania wykonane w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza za 2022 r. wykonanego przez IOŚ-PIB, 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. Rozkład przestrzenny wskaźnika ozonu - AOT₄₀ - dla roku 2022 w województwie podlaskim jest bardzo zróżnicowany i wskazuje na przekroczenie poziomu celu długoterminowego na przeważającym obszarze strefy podlaskiej, zajmującym ponad połowę powierzchni województwa.

Sieć monitoringu powietrza w województwie podlaskim jest stale modernizowana. W marcu 2022 roku w Białymstoku przy ul. Piłsudskiego uruchomiono stację komunikacyjną, badającą oddziaływanie transportu drogowego na jakość powietrza, przy jednej z najbardziej ruchliwych ulic miasta. W sierpniu 2022 r. w Białymstoku przy ul. 42 Pułku Piechoty 117 uruchomiono stację podmiejską. Stacja mierzy zanieczyszczenia gazowe (dwutlenek siarki, tlenki azotu, ozon), zanieczyszczenia pyłowe (pyły zawieszone PM₁₀ i PM_{2,5}), a od początku 2023 r. rozpoczęto wykonywanie pomiarów zawartości metali ciężkich i WWA, w tym benzo(a)pirenu, w pyłe zawieszonym PM₁₀. Wykonywane pomiary pozwolą na ocenę jakości powietrza na obszarach podmiejskich. Obie stacje nie zostały uwzględnione w ocenie rocznej za 2022 rok z powodu niskiej kompletności wyników. Nie zostały one uwzględnione również przy omówieniu wyników pomiarów oraz na mapach i wykresach. Wszystkie serie pomiarowe mierzone na obu stacjach wykorzystano w 2022 r. celu informowania 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. z 2021 r. poz. 1070 z późn. zm.)

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

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

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

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

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

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

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

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

Inne skróty i terminy

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

Klasy stref:

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

Oznaczenia grup metod wykorzystywanych w ocenie rocznej do określenia klasy strefy

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

Wartości kryterialne stężeń zanieczyszczeń powietrza:

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

Parametry statystyczne dotyczące stężeń:

- | | |
|----------------|---|
| S1 | - stężenie 1-godzinne zanieczyszczenia |
| S8 | - stężenie 8-godzinne (średnia krocząca, obliczana na podstawie stężeń 1-godz.), określone dla tlenku węgla i ozonu |
| S8max | - maksimum ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kraczących (obliczanych ze stężeń 1-godzinnych) w ciągu roku kalendarzowego |
| S8max_d | - maksimum dobowe ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kraczących 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 szóste maksimum)
4 maks. (S24)	- czwarta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 24-godz. SO ₂ z okresu roku (tzw. czwarte maksimum)
19 maks. (S1)	- dziewiętnasta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 1-godz. NO ₂ z okresu roku (tzw. dziewiętnaste maksimum)
25 maks. (S1)	- dwudziesta piąta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 1-godz. SO ₂ z okresu roku (tzw. dwudzieste piąte maksimum)
L>350 (S1)	- liczba godzin ze stężeniem średnim 1-godzinnym większym od 350 µg/m ³
L>125 (S24)	- liczba dni ze stężeniem średnim 24-godzinnym większym od 125 µg/m ³
SXY,Z	- percentyl na poziomie XY,Z% z serii pomiarów o określonym czasie uśredniania wyników – jest to wartość stężenia o określonym czasie uśredniania, której nie przekracza XY,Z% wyników pomiarów o tym czasie uśredniania w serii rocznej (np. percentyl S90,4 ze stężeń dobowych oznacza wartość stężenia 24-godzinnego, której nie przekracza 90,4% wyników pomiarów dobowych w serii rocznej)
AOT40	- wskaźnik określający zanieczyszczenie powietrza ozonem, obliczany dla okresu maj-lipiec jako suma różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w µg/m ³ a wartością 80 µg/m ³ , dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8:00 a 20:00 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż 80 µg/m ³
AOT40_{SL}	- wartość AOT40 uśredniona dla kolejnych pięciu lat; w przypadku braku kompletnych danych pomiarowych z pięciu lat dotrzymanie dopuszczalnej częstości przekroczeń sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej trzech lat.

Załącznik

Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie podlaskim w 2022 roku

Ocena pod kątem ochrony zdrowia ludzi

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

Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji przekroczenia	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Główna przyczyna przekroczenia
PL2002	strefa podlaska	śr. roczna	SYT_2022_PD_W1_PL2002_BaP(PM10)_OZ_PDC_Śr.roczna_1	Większe i mniejsze miejscowości strefy podlaskiej	Obszar przekroczeń stanowią większe i mniejsze miejscowości strefy podlaskiej: Łomża, Bielsk Podlaski, Hajnówka, Grajewo oraz inne miejscowości, w których dominującym sposobem ogrzewania jest spalanie paliw stałych.	162,8	148 140	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków

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

Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji przekroczenia	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
PL2001	aglomeracja białostocka	śr. 8-godz.	SYT_2022_PD_W1_PL2001_O3_OZ_PCDT_Dni_przekr_1	miasto Białystok	Obszar dzielnic: Bojary (osiedle Piasta II) i Skorupy (południowo-zachodnie krańce dzielnicy) oraz Białostoczek Południowy (obszar przemysłowy)	0,4	1 444	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy i województwa	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu

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	strefa podlaska	śr. 8-godz.	SYT_2022_PD_W1_PL2002_O3_OZ_PCDT_Dni_przekr_1	Zachodnia i południowa część województwa oraz niewielki obszar na wschodzie	Obszar przekroczeń występuje na terenie strefy podlaskiej od strony zachodniej, południowo zachodniej i południowej, na granicy z sąsiadującymi województwami: mazowieckim i warmińsko-mazurskim oraz lokalnie przy wschodniej granicy państwa	6 739,8	269 182	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy i województwa	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu

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_2022_PD_W1_PL2002_O3_OR_PCDT_AOT40-R_1	Znaczne obszary strefy podlaskiej na zachodzie, południowym-zachodzie i południu oraz niewielkie obszary w centrum i na północnym-wschodzie.	Obszar przekroczeń stanowią znaczne obszary strefy podlaskiej na zachodzie, południowym-zachodzie i południu na granicy z województwami sąsiadującymi: mazowieckim, warmińsko-mazurskim oraz lokalnie w centrum i na północnym-wschodzie.	10 360,3	9 975	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy i województwa	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu

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

Cel ochrony	Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie
Ochrona zdrowia ludzi	BaP(PM10)	poziom docelowy	PL2002	strefa podlaska	śr. roczna	Bielsk Podlaski (m); Bielsk Podlaski (w); Choroszcz (mw); Ciechanowiec (mw); Czarna Białostocka (mw); Czeremcha (w); Czyżew (mw); Grajewo (m); Grajewo (w); Hajnówka (m); Hajnówka (w); Klukowo (w); Kolno (m); Kolno (w); Kuźnica (w); Michałowo (mw); Mońki (mw); Piątnica (w); Siemiatycze (m); Siemiatycze (w); Sokółka (mw); Supraśl (mw); Szepietowo (mw); Wasilków (mw); Wysokie Mazowieckie (m); Wysokie Mazowieckie (w); Zabłudów (mw); Zambrów (m); Zambrów (w); Łapy (mw); Łomża (m); Łomża (w)
	O ₃	poziom celu długoterminowego	PL2001	aglomeracja białostocka	śr. 8-godz.	Białystok (m)
			PL2002	strefa podlaska	śr. 8-godz	Białowieża (w); Bielsk Podlaski (m); Bielsk Podlaski (w); Boćki (w); Brańsk (m); Brańsk (w); Ciechanowiec (mw); Czeremcha (w); Czyże (w); Czyżew (mw); Drohiczyn (mw); Dubicze Cerkiewne (w); Dziadkowice (w); Goniądz (mw); Grabowo (w); Grodzisk (w); Gródek (w); Hajnówka (m); Hajnówka (w); Jedwabne (mw); Juchnowiec Kościelny (w); Kleszczele (mw); Klukowo (w); Knyszyn (mw); Kobylin-Borzymy (w); Kolno (m); Kolno (w); Kołaki Kościelne (w); Krynki (mw); Krypno (w); Kulesze Kościelne (w); Lipsk (mw); Mały Płock (w); Miastkowo (w); Michałowo (mw); Mielnik (w); Milejczyce (w); Mońki (mw); Narew (w); Narewka (w); Nowe Piekuty (w); Nowogród (mw); Nowy Dwór (w); Nurzec-Stacja (w); Orla (w); Perlejewo (w); Piątnica (w); Poświętne (w); Przytuły (w); Radziłów (w); Rudka (w); Rutki (w); Siemiatycze (m); Siemiatycze (w); Sokoły (w); Sokółka (mw); Stawiski (mw); Suchowola (mw); Supraśl (mw); Suraż (mw); Szepietowo (mw); Sztabin (w); Szudziałowo (w); Szumowo (w); Trzcianne (w); Turośl (w); Turośl Kościelna (w); Tykocin (mw); Wizna (w); Wysokie Mazowieckie (m); Wysokie Mazowieckie (w); Wyszki (w); Wąsosz (w); Zabłudów (mw); Zambrów (m); Zambrów (w); Zbójna (w); Śniadowo (w); Łapy (mw); Łomża (m); Łomża (w)
Ochrona roślin	O ₃	poziom celu długoterminowego	PL2002	strefa podlaska	AOT40	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); Goniądz (mw); Grabowo (w); Grajewo (m); Grajewo (w); Grodzisk (w); Gródek (w); Hajnówka (m); Hajnówka (w); Janów (w); Jaświły (w); Jedwabne (mw); Juchnowiec Kościelny (w); Kleszczele (mw); Klukowo (w); Knyszyn (mw); Kobylin-Borzymy (w); Kolno (m); Kolno (w); Korycin (w); Kołaki Kościelne (w); Krynki (mw); Krypno (w); Kulesze Kościelne (w); Lipsk (mw); Mały Płock (w); Miastkowo (w); Michałowo (mw); Mielnik (w); Milejczyce (w); Mońki (mw); Narew (w); Narewka (w); Nowe Piekuty (w); Nowogród (mw); Nowy Dwór (w); Nurzec-Stacja (w); Orla (w); Perlejewo (w); Piątnica (w); Poświętne (w); Przytuły (w); Płaska (w); Radziłów (w); Rajgród (mw); Rudka (w); Rutki (w); Sidra (w); Siemiatycze (m); Siemiatycze (w); Sokoły (w); Stawiski (mw); Suchowola (mw); Supraśl (mw); Suraż (mw);

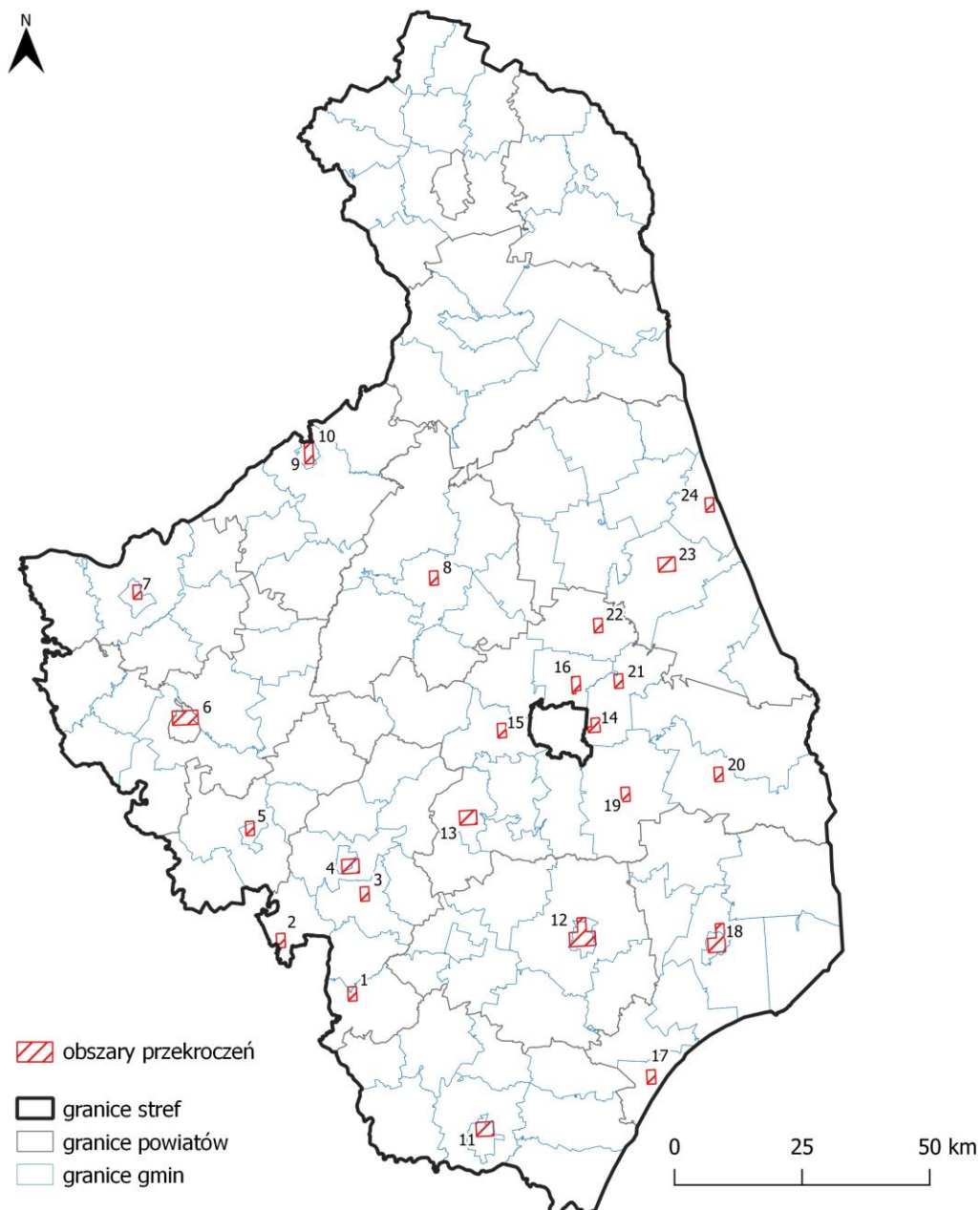
Cel ochrony	Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie
						Szczuczyn (mw); Szepietowo (mw); Sztabin (w); Szudziałowo (w); Szumowo (w); Trzcianne (w); Turośl (w); Turośl Kościelna (w); Tykocin (mw); Wizna (w); Wysokie Mazowieckie (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-wiejska¹

¹ Według podziału administracyjnego – stan na 01.01.2023 r.

Informacje na temat podobszarów przekroczeń

Benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM10

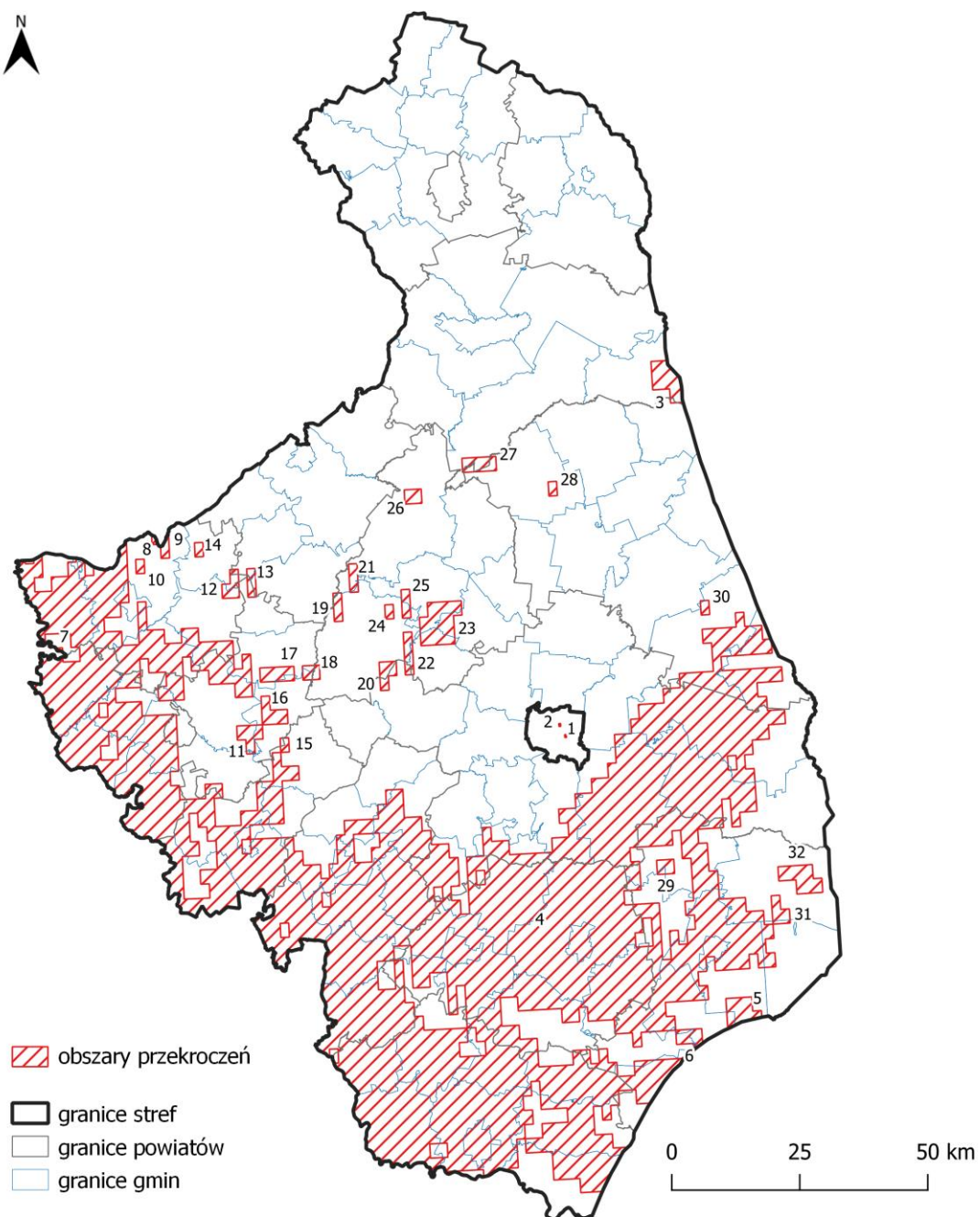


Rysunek 1. Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 w województwie podlaskim w 2022 roku [źródło: GIOŚ]

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

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
strefa podlaska	1	4,7	148 140
	2	4,6	
	3	4,7	
	4	9,4	
	5	4,7	
	6	13,9	
	7	4,6	
	8	4,6	
	9	7,1	
	10	0,5	
	11	9,5	
	12	18,8	
	13	9,3	
	14	5,4	
	15	4,7	
	16	5,0	
	17	4,7	
	18	14,1	
	19	4,7	
	20	4,7	
	21	4,6	
	22	4,6	
	23	9,3	
	24	4,6	

Ozon, kryterium ochrony zdrowia ludzi

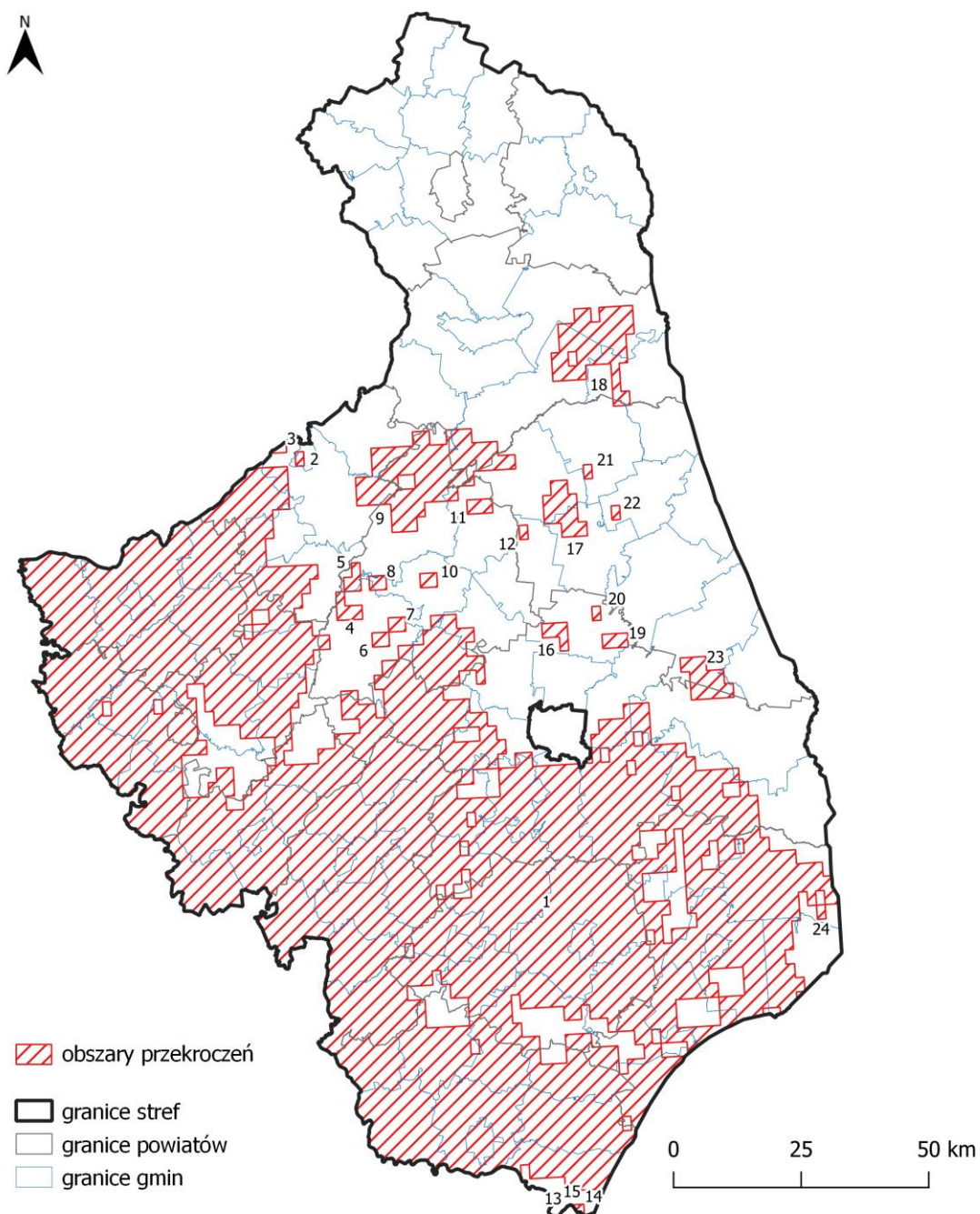


Rysunek 2. Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu w województwie podlaskim w 2022 roku pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
aglomeracja białostocka	1	0,2	1 444
	2	0,2	
strefa podlaska	3	32,3	269 182
	4	6 345,6	
	5	27,8	
	6	15,2	
	7	0,7	
	8	1,5	
	9	5,6	
	10	4,6	
	11	18,6	
	12	13,9	
	13	9,2	
	14	4,6	
	15	4,7	
	16	18,6	
	17	18,6	
	18	9,3	
	19	9,3	
	20	13,9	
	21	9,2	
	22	13,9	
	23	55,6	
	24	4,6	
	25	9,3	
	26	9,2	
	27	18,4	
	28	4,6	
	29	9,4	
	30	4,6	
	31	14,1	
	32	32,8	

Ozon, kryterium ochrony roślin



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

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

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Powierzchnia obszarów ekosystemów objętych przekroczeniem [km ²]
strefa podlaska	1	9 602,3	9 975
	2	4,6	
	3	3,6	
	4	18,5	
	5	13,9	
	6	9,3	
	7	9,3	
	8	9,3	
	9	313,2	
	10	9,3	
	11	13,8	
	12	4,6	
	13	0,1	
	14	3,1	
	15	0,1	
	16	18,5	
	17	60,0	
	18	178,7	
	19	13,9	
	20	4,6	
	21	4,6	
	22	4,6	
	23	55,8	
	24	4,7	