



Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

Departament Monitoringu Środowiska

Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Białymstoku

ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE PODLASKIM

raport wojewódzki za rok 2021

Z upoważnienia
Głównego Inspektora Ochrony Środowiska

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

Białystok 2022





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 2021

**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
Krystyna Barańska
Weronika Ciurzak
Paweł Kowalski

Białystok, kwiecień 2022

SPIS TREŚCI

1. Wstęp.....	7
1.1. Podstawy prawne oceny jakości powietrza.....	7
1.2. Cele oceny jakości powietrza.....	8
2. Kryteria i metody oceny	10
2.1. Kryteria oceny jakości powietrza.....	10
2.2. Zaokrąglanie wyników obliczeń w ocenie jakości powietrza przy porównaniu z wartościami kryteriów	15
2.3. Metody oceny jakości powietrza.....	16
3. Obszar podlegający ocenie	17
3.1. Podział województwa na strefy.....	17
3.2. Charakterystyka województwa	18
4. System rocznej oceny jakości powietrza w województwie	23
4.1. System pomiarów zanieczyszczeń powietrza	23
4.2. System modelowania matematycznego	29
4.3. Inne metody oceny jakości powietrza	31
5. Warunki meteorologiczne w roku podlegającym ocenie	33
6. Emisja zanieczyszczeń do powietrza na obszarze województwa	37
7. Wyniki oceny jakości powietrza	44
7.1. Ocena wykonana ze względu na ochronę zdrowia ludzi	44
7.1.1. Dwutlenek siarki (SO ₂).....	44
7.1.2. Dwutlenek azotu (NO ₂)	49
7.1.3. Tlenek węgla (CO)	53
7.1.4. Benzen (C ₆ H ₆)	55
7.1.5. Ozon (O ₃).....	57
7.1.6. Pył zawieszony PM ₁₀	64
7.1.7. Pył zawieszony PM _{2,5}	71
7.1.8. Ołów (Pb) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	77
7.1.9. Arsen (As) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	79
7.1.10. Kadm (Cd) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	81
7.1.11. Nikiel (Ni) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	83
7.1.12. Benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM ₁₀	84
7.1.13. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia.....	89
7.2. Ocena wykonana ze względu na ochronę roślin	89
7.2.1. Dwutlenek siarki (SO ₂).....	89
7.2.2. Tlenki azotu (NO _x).....	93
7.2.3. Ozon (O ₃).....	95
7.2.4. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin	101
8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia.....	101

9. Udokumentowanie wyników oceny	104
10. Podsumowanie oceny	105
11. Słownik skrótów i terminów użytych w opracowaniu	108

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

1. Wstęp

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

1.1. Podstawy prawne oceny jakości powietrza

Zgodnie z art. 89 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2021 r. poz. 1973, z późn. zm.) Główny Inspektor Ochrony Środowiska dokonuje oceny poziomów substancji w powietrzu w danej strefie za rok poprzedni, a następnie dokonuje klasyfikacji stref, dla każdej substancji odrębnie, według określonych kryteriów. Wyniki ocen dla danego województwa są niezwłocznie przekazywane zarządowi województwa. Główny Inspektor Ochrony Środowiska dokonuje również zbiorczej oceny jakości powietrza w skali kraju.

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

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

- ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2021 r. poz. 1973, z późn. zm.);
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2021 r. poz. 845);

- rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 11 grudnia 2020 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. z 2020 r. poz. 2279);
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz. U. z 2012 r. poz. 914).

Z wykonywaniem oceny powiązane są również inne przepisy prawa krajowego:

- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 września 2012 r. w sprawie sposobu obliczania wskaźników średniego narażenia oraz sposobu oceny dotrzymania pułapu stężenia ekspozycji (Dz. U. z 2012 r. poz. 1029); *(dla pyłu zawieszonego PM_{2,5})*;
- rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 13 listopada 2020 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz. U. z 2020 r. poz. 2221);
- rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 21 grudnia 2020 r. w sprawie systemu informatycznego Inspekcji Ochrony Środowiska „Ekoinfonet” (Dz.U. z 2020 r. poz. 2386);
- ustawa z dnia 20 lipca 1991 r. o Inspekcji Ochrony Środowiska (Dz. U. z 2021 r. poz. 1070).

1.2. Cele oceny jakości powietrza

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

¹⁾ Dotyczy zanieczyszczeń: dwutlenku siarki (SO₂), dwutlenku azotu (NO₂), tlenku węgla (CO), benzenu (C₆H₆), pyłu zawieszonego PM₁₀, oraz zawartości ołowiu (Pb) w pyłe zawieszonym PM₁₀ - ochrona zdrowia oraz: dwutlenku siarki (SO₂) i tlenków azotu (NO_x) - ochrona roślin. W przypadku pyłu zawieszonego PM_{2,5} w roku 2021 obowiązuje poziom dopuszczalny II faza, przy ocenie którego stosuje się dotychczasowe oznaczenie klas: A1 i C1.

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

Tabela 1.2. Klasy stref i oczekiwane działania w zależności od poziomów stężeń zanieczyszczenia, uzyskanych w rocznej ocenie jakości powietrza, dla przypadków gdy dla zanieczyszczenia jest określony poziom docelowy ¹⁾

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

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

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

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

2. Kryteria i metody oceny

2.1. Kryteria oceny jakości powietrza

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

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

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

- dwutlenek siarki (SO₂),

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Objaśnienia do tabeli:

Sa - stężenie średnie roczne.

S1 - stężenie 1-godzinne.

S24 - stężenie średnie dobowe.

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

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

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

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

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

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

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

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

Objaśnienia do tabeli:

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

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

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

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa A	Klasa C
dwutlenek siarki	dopuszczalny	rok kalendarzowy	$Sa \leq 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$Sa > 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$
dwutlenek siarki	dopuszczalny	pora zimowa (okres od 01 X do 31 III)	$Sw \leq 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$Sw > 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$
tlenki azotu	dopuszczalny	rok kalendarzowy	$Sa \leq 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$Sa > 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$
ozon	docelowy	okres wegetacyjny (1 V – 31 VII)	$AOT40_{5L} \leq 18000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ (średnia z AOT40 dla ostatnich 5 lat)	$AOT40_{5L} > 18000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ (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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a wartością $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8:00 a 20:00 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$. 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)	$AOT40 \leq 6000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ (w roku podlegającym ocenie)	$AOT40 > 6000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ (w roku podlegającym ocenie)

AOT40 - suma różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a wartością $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8:00 a 20:00 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

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

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

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

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

Zanieczyszczenie	Parametr	Jednostka	Liczba miejsc po przecinku	Przykład
Dwutlenek siarki (SO ₂)	stężenie 24-godz. S24 percentyl S99,18 ze stężeń 24 godz. stężenie 1-godz. S1 percentyl S99,7 ze stężeń 1-godz.	µg/m ³	0	45 µg/m ³
Dwutlenek siarki (SO ₂)	stężenie średnie w sezonie	µg/m ³	0	12 µg/m ³
Dwutlenek azotu (NO ₂)	stężenie średnie roczne Sa stężenie 1-godz. S1 percentyl S99,8	µg/m ³	0	21 µg/m ³
Tlenki azotu (NO _x)	stężenie średnie roczne Sa	µg/m ³	0	12 µg/m ³
Tlenek węgla (CO)	stężenie 8-godz. S8	mg/m ³	0	9 mg/m ³
Benzen (C ₆ H ₆)	stężenie średnie roczne Sa	µg/m ³	0	1 µg/m ³
Ozon (O ₃)	stężenie 8-godz. S8	µg/m ³	0	115 µg/m ³
Ozon (O ₃)	liczba dni w roku ze stężeniem S8 wyższym od 120 µg/m ³ uśredniona dla 1-3 lat	-	0	25 dni
Ozon (O ₃)	AOT40	µg/m ³ ·h	0	15866 µg/m ³ ·h
Pył zawieszony PM ₁₀	stężenie średnie roczne Sa stężenie 24-godz. S24 percentyl S90,4 ze stężeń 24-godz.	µg/m ³	0	41 µg/m ³

Zanieczyszczenie	Parametr	Jednostka	Liczba miejsc po przecinku	Przykład
Pył zawieszony PM _{2,5}	stężenie średnie roczne Sa	µg/m ³	0	12 µg/m ³
Ołów (Pb)	stężenie średnie roczne Sa	µg/m ³	1	0,2 µg/m ³
Arsen (As)	stężenie średnie roczne Sa	ng/m ³	0	2 ng/m ³
Kadm (Cd)	stężenie średnie roczne Sa	ng/m ³	0	3 ng/m ³
Nikiel (Ni)	stężenie średnie roczne Sa	ng/m ³	0	5 ng/m ³
Benzo(a)piren (B(a)P)	stężenie średnie roczne Sa	ng/m ³	0	2 ng/m ³

2.3. Metody oceny jakości powietrza

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

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

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

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

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

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

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

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

3. Obszar podlegający ocenie

3.1. Podział województwa na strefy

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

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

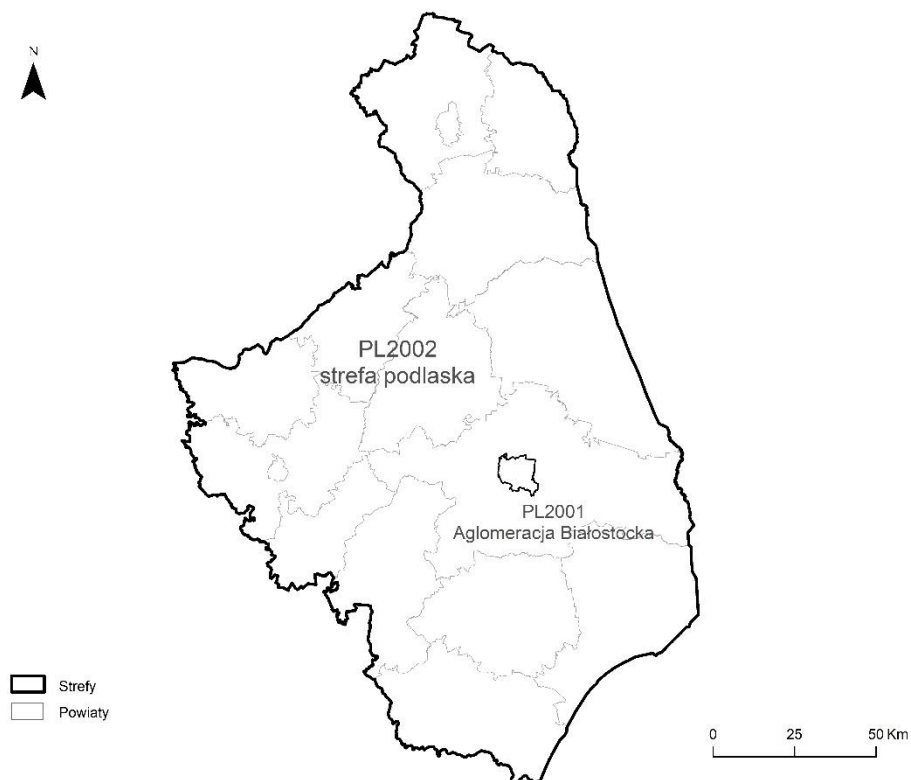
Nazwy i kody stref określa rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz. U. z 2012 r. poz. 914).

W województwie podlaskim, zostały ustanowione dwie strefy: Aglomeracja Białostocka, którą tworzy powiat miasto Białystok oraz strefa podlaska, obejmująca pozostały obszar województwa tj. 16 powiatów. Wykaz stref przedstawia tabela 3.1.

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Typ strefy	Powierzchnia strefy [km ²]	Liczba mieszkańców strefy	Klasyfikacja wg kryteriów dot. ochrony zdrowia [tak/nie]	Klasyfikacja wg kryteriów dot. ochrony roślin [tak/nie]
1	PL2001	Aglomeracja Białostocka	aglomeracja	102	296 958	tak	nie
2	PL2002	strefa podlaska	reszta województwa	20 085	876 328	tak	tak

W obu strefach województwa dokonano oceny jakości powietrza pod kątem ochrony zdrowia ludzi. Ze względu na ochronę roślin, klasyfikacja objęła teren całego województwa z wyłączeniem obszaru Aglomeracji Białostockiej, zgodnie z rozporządzeniem 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).



Rysunek 3.1. Podział województwa podlaskiego na strefy dla celów oceny jakości powietrza za 2021r. [Źródło: GIOŚ]

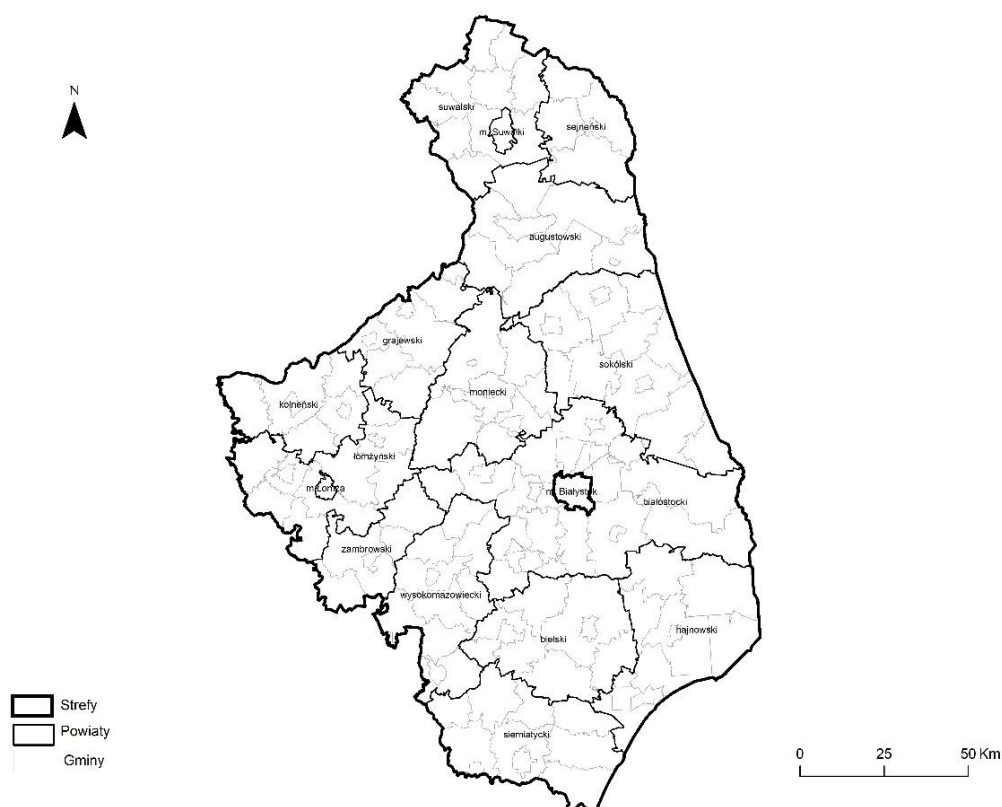
3.2. Charakterystyka województwa podlaskiego

Podstawowa 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).

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).

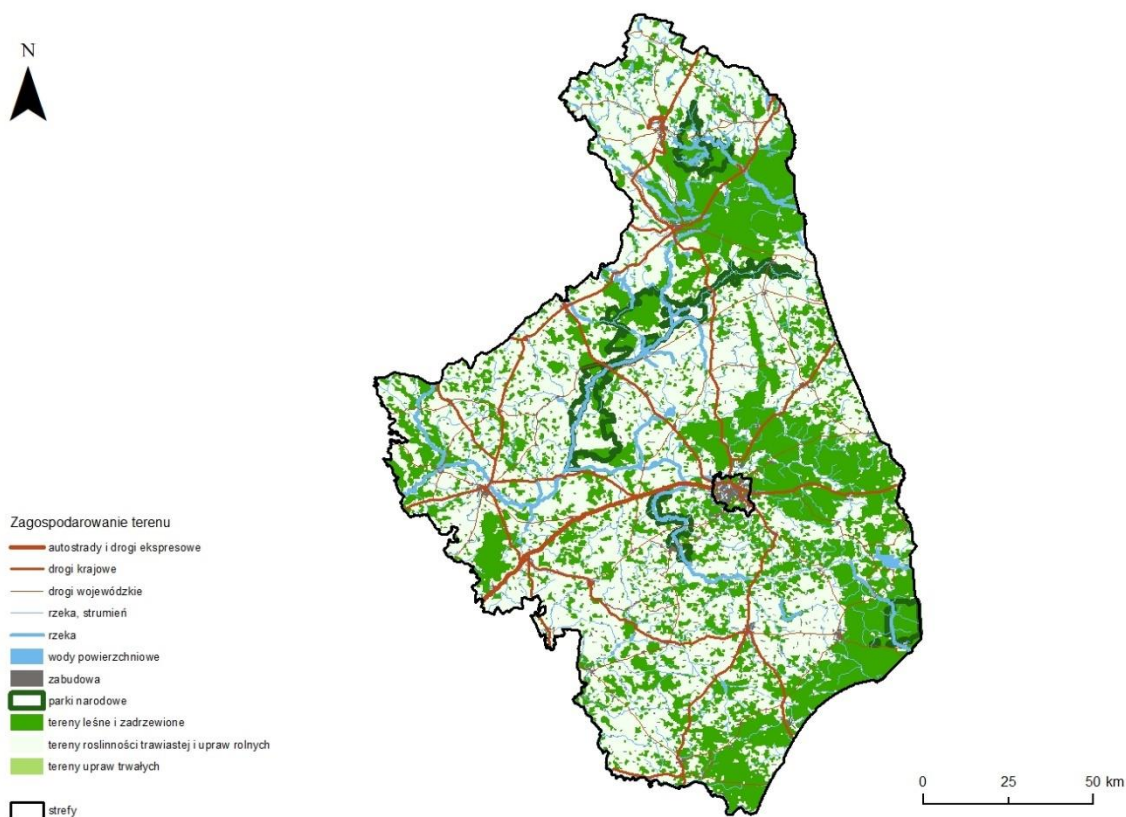
Według podziału fizycznogeograficznego Polski teren województwa podlaskiego należy w większości do prowincji Nizin Wschodnio-bałtycko-białoruskich (niewielki fragment na zachodzie zlokalizowany jest w prowincji Nizin Środkowoeuropejskich). Prowincja podzielona jest na dwie podprowincje: Pojezierza Wschodnio-bałtyckie, obejmujące północną część województwa oraz Wysoczyznę Podlasko-Białoruską obejmującą środkową, wschodnią i południową jego część. Głównymi makroregionami są: Nizina Północnopolaska i Pojezierze Litewskie. W zasięgu regionu położone są także niewielkie fragmenty Niziny Północnomazowieckiej i Pojezierza Elckiego.



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

Nizina Północnopolaska stanowi zdenudowane wysoczyzny starogłacialne, przecięte szlakami odpływu wód. W granicach makroregionu wyróżnić można 8 regionów: Wysoczyznę Kolneńską, Wysoczyznę Białostocką, Kotlinę Biebrzańską, Wzgórza Sokólskie, Wysoczyznę Wysokomazowiecką, Dolinę Górnej Narwi, Równinę Bielską i Wysoczyznę Drohiczyńską. Rzeźba wysoczyzn jest falisto-pagórkowata lub falista (najwyraźniej zachowana na wysoczyznach Białostockiej i Kolneńskiej). Najwyższe wzniesienia występują w okolicach Sokółki (200 m n.p.m.). W dolinach i równinach rzeźba jest lekko falista lub płaska.

Pojezierze Litewskie na terytorium Polski zostało podzielone na cztery mezoregiony, z których 3 leżą w granicach województwa podlaskiego, są to: Pojezierze Zachodnio-suwańskie, Pojezierze Wschodniosuwańskie oraz Równina Augustowska. Pojezierza mają rzeźbę wyraźnie pagórkowatą z najwyższym wzniesieniem, Górą Rowelską (298,1 m n.p.m.). Na obszarze tym deniwelacja sięga 120 m na przestrzeni pół kilometra. Równina Augustowska ma zaś rzeźbę falistą z nielicznymi pagórkami.



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

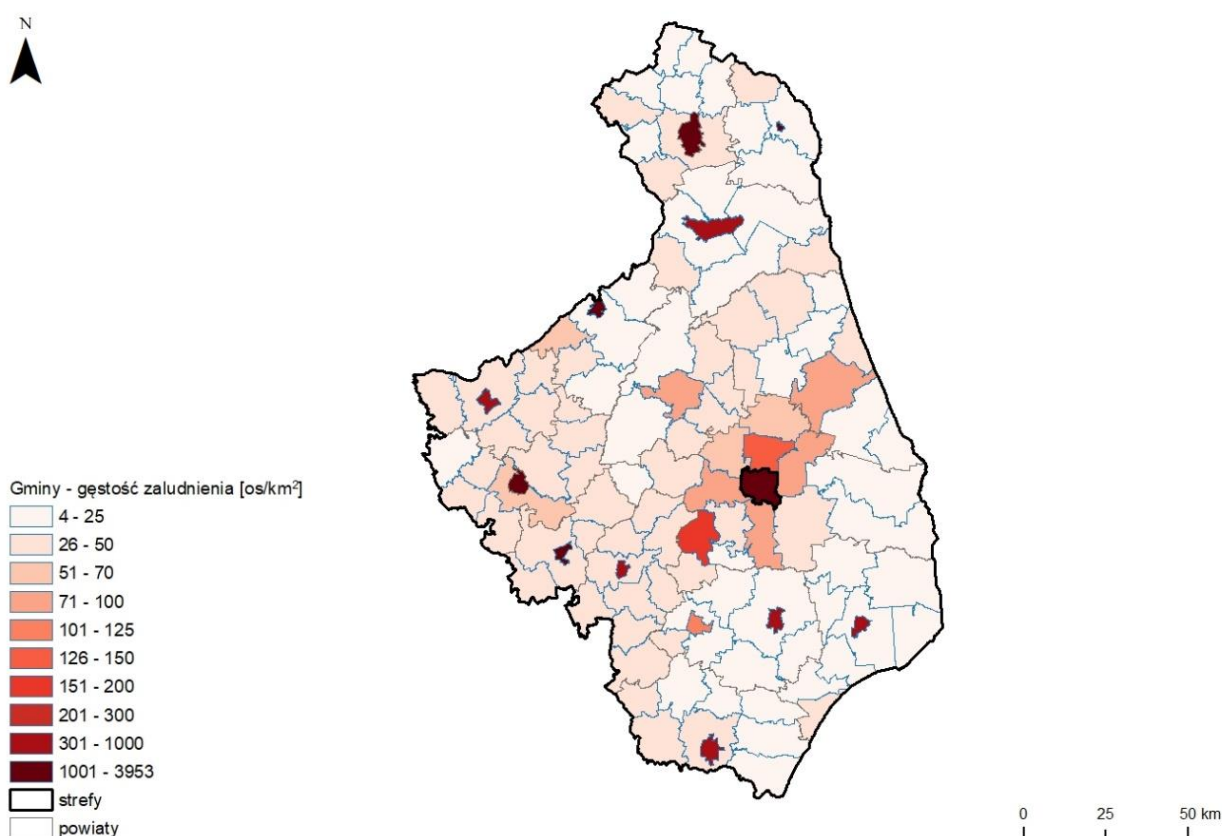
Demografia

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 %) w tym 25,0% 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 wynosi 1 900 osób/km², a w Suwałkach 1 000 osób/km². Natomiast 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.

Rynek pracy

Ludność w wieku produkcyjnym stanowi około 61% populacji województwa, w wieku przedprodukcyjnym (poniżej 17 lat) – 17,5%, a poprodukcyjnym – 21,5%. Stopa bezrobocia rejestrowanego od 2014 roku maleje, jednak jest nadal wyższa niż średnia w kraju. W roku 2014 wynosiła – 12,9%, w 2015r. – 11,8%, w 2016r. – 10,4%, w 2017r. – 8,5%, w 2018r. 7,7 %, w 2019r. 6,9%, a w 2020r. 7,1% (dla Polski 5,2%). Kierunki zmian w strukturze ekonomicznych grup wieku w województwie podlaskim przybierają trend negatywny, przede wszystkim ze względu na prawie stałe rozmiary grupy osób w wieku produkcyjnym i jednocześnie zwiększanie się wartości wskaźnika obciążenia ludności w wieku produkcyjnym ludnością w wieku poprodukcyjnym. Obserwowany trend zmian wskazuje na stałe zwiększanie się populacji osób w wieku poprodukcyjnym, kosztem zmniejszającej się populacji osób w wieku przedprodukcyjnym. Oznacza to, iż wymienialność pokoleń na rynku pracy jest poważnie zagrożona, a rosnący odsetek osób potencjalnie nieaktywnych zawodowo, w coraz większym stopniu będzie zwiększał presję na wydłużanie aktywności zawodowej.



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

Gospodarka

Województwo podlaskie jest regionem zdominowanym przez rolnictwo. 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 liczne 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 i Łomży.

Województwo podlaskie pod względem gospodarczym jest regionem słabo uprzemysłowionym, o charakterze rolniczym, ze znaczącym udziałem obszarów naturalnych, sprzyjających produkcji zdrowej żywności. Głównymi uprawami w województwie są: uprawa zbóż podstawowych (pszenica, żyto), zbóż pastewnych i ziemniaków. Rolnictwo, prawie w całości, związane jest z sektorem prywatnym. Rolnicza przestrzeń produkcyjna charakteryzuje się niską jakością gleb i niekorzystnymi warunkami klimatycznymi (dominują użytki rolne IV i V klasy, praktycznie nie występują w klasie I i II, okres wegetacji jest krótszy, średnio o 3-4 tygodnie, niż w zachodniej części kraju). Jako atut regionu można wskazać częste stosowanie ekologicznych form produkcji. Liczba gospodarstw ekologicznych (o łącznej powierzchni ponad 51 tys. ha) w 2019 r. wyniosła prawie 3 tys. (drugie miejsce w Polsce).

Walory przyrodnicze takie jak: cenne kompleksy leśne, unikalna flora i fauna, stanowią o wysokiej atrakcyjności turystycznej regionu. Najwięcej obiektów turystycznych znajduje się w powiatach: suwalskim, augustowskim i sejneńskim.

Województwo podlaskie cechuje umiarkowany rozwój gospodarczy. 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.

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).

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.

W województwie podlaskim w ciągu ostatnich lat dają się zauważyć istotne zmiany w strukturze emisji zanieczyszczeń do powietrza. Na skutek zmniejszenia emisji z elektrociepłowni, zmian jakości paliwa i spadku zapotrzebowania na energię ciepłą w czasie cieplejszych zim, zmniejszył się znacząco udział emisji punktowej w bilansie emisji. Wzrosła natomiast emisja powierzchniowa, głównie na skutek stosowania paliw gorszej jakości i spalania odpadów. Na jakość powietrza w obszarach miejskich decydujący wpływ mają niskie źródła emisji oraz transport. W niniejszym raporcie, dane bilansowe emisji przedstawiono w rozdziale 6.

4. System rocznej oceny jakości powietrza w województwie

4.1. System pomiarów zanieczyszczeń powietrza

W 2021 roku system monitoringu powietrza w województwie podlaskim był zgodny z wynikami aktualnej oceny pięcioletniej wykonanej przez GIOŚ w 2019 roku. Lokalizacja stacjonarnych stacji pomiarowych jest zgodna z kryteriami lokalizacji stacji pomiarowych określonych w Rozporządzeniu Ministra Klimatu i Środowiska z dn. 11 grudnia 2020 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. z 2020 r., poz. 2279).

W 2021 roku:

- na stacji pomiarowej Urzędu Miejskiego w Augustowie rozpoczęto wykonywanie manualnych pomiarów pyłu zawieszonego PM₁₀ (metoda referencyjna) oraz oznaczanie zawartości benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀. Pomiary automatyczne pyłu zawieszonego PM₁₀, wykonywane na tej stacji pomiarowej od 2020 roku, wykorzystywane są do informowania społeczeństwa o aktualnym zanieczyszczeniu powietrza atmosferycznego,
- w związku z koniecznością wykonania oceny pod względem oddziaływania wysokich stężeń ozonu na mieszkańców Aglomeracji Białostockiej, kontynuowano prowadzenie pomiarów ozonu na stacji przy ul. Warszawskiej w Białymstoku. Pomiary ozonu docelowo będą wykonywane na stacji podmiejskiej w Białymstoku po jej uruchomieniu.

Badania jakości powietrza w 2021 roku prowadzono na **7 stacjach pomiarowych** (rysunek 4.1):

- w Aglomeracji Białostockiej - na 2 stacjonarnych stacjach tła miejskiego (pomiarów automatyczno-manualne),
- w strefie podlaskiej: w Łomży (1 stacjonarna stacja tła miejskiego - pomiary automatyczno-manualne), w Suwałkach (1 stacjonarna stacja tła miejskiego - pomiary automatyczno-manualne), w Borsukowiznie - gmina Krynki (1 stacjonarna stacja tła pozamiejskiego - pomiary automatyczne), do oceny narażenia ekosystemów, reprezentatywna dla całego województwa,
- w strefie podlaskiej (teren uzdrowiska) w Augustowie (1 stacjonarna stacja tła miejskiego - pomiary automatyczno-manualne), uruchomiona na początku 2020 roku, właścicielem jest Urząd Miejski w Augustowie, nadzór merytoryczny pełni GIOŚ,
- w strefie podlaskiej w Grajewie na 1 stacji mobilnej - pomiary automatyczne.

Na wszystkich działających w województwie podlaskim stacjach (tabela 4.1) znajdują się 42 stanowiska pomiarowe (tabela 4.2).

Na potrzeby wykonania klasyfikacji stref i wynikającej z niej rocznej oceny jakości powietrza, wykorzystano serie pomiarowe zanieczyszczeń, spełniające kryteria określone w rozporządzeniu Ministra Klimatu i Środowiska z dn. 11 grudnia 2020 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu. Mając na uwadze wymagania dotyczące metod jakie należy zastosować w rocznej ocenie jakości powietrza, na wyżej wymienionych stanowiskach prowadzono pomiary intensywne obejmujące:

- a/ pomiary ciągłe - prowadzone z zastosowaniem mierników automatycznych,
- b/ pomiary manualne - prowadzone codziennie, z zastosowaniem metod referencyjnych.

Minimalny, wymagany procent ważnych danych dla pomiarów intensywnych wynosi 90% (wartość nie uwzględnia utraty danych z powodu regularnej kalibracji i konserwacji sprzętu). W 2021 roku w województwie podlaskim wszystkie serie pomiarowe wykorzystane w ocenie spełniły wymagania dotyczące jakości danych. Na ich podstawie wykonano klasyfikację stref województwa podlaskiego. Seria pomiarowa stężeń ozonu ze stanowiska pomiarowego zlokalizowanego w Aglomeracji Białostockiej, ze względu na niepełną serię pomiarową z okresu letniego tj. IV-IX (seria roczna została zakwalifikowana jako wskaźnikowa) została wykorzystana w ocenie, wraz z przestrzennym rozkładem stężeń ozonu, opartym na obiektywnym szacowaniu.

Ze względu na jednoczesne prowadzenie na stacjach: w Łomży i w Augustowie, pomiarów pyłu zawieszonego PM₁₀ metodą automatyczną i manualną, w ocenie za 2021 rok nie wykorzystano serii pomiarowych ze stanowisk automatycznych. Celem pomiarów automatycznych pyłu PM₁₀ jest bieżące informowanie społeczeństwa o aktualnym stanie jakości powietrza.

W 2021 roku analizę danych pomiarowych uzupełniono o rozkłady stężeń zanieczyszczeń, będące wynikiem modelowania jakości powietrza wykonanego przez IOŚ-PIB dla całego kraju, pełniące rolę wspomagającą w procesie oceny oraz o rozkłady stężeń

opracowane z wykorzystaniem metody obiektywnego szacowania, w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB.

Zgodnie z ustawą - Prawo ochrony środowiska (art.89), na podstawie wyników pomiarów uzyskanych na stanowiskach pomiarowych działających w 2021 roku, wykonano ocenę jakości powietrza i klasyfikację stref dla kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia i ochrony roślin. Klasyfikacji stref dokonano dla każdego zanieczyszczenia i dla każdego kryterium oceny. O klasyfikacji strefy decydowały najwyższe stężenia danego zanieczyszczenia stwierdzone w strefie. Ocenę oparto na kryteriach określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dn. 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. z 2021 r. poz.845).

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

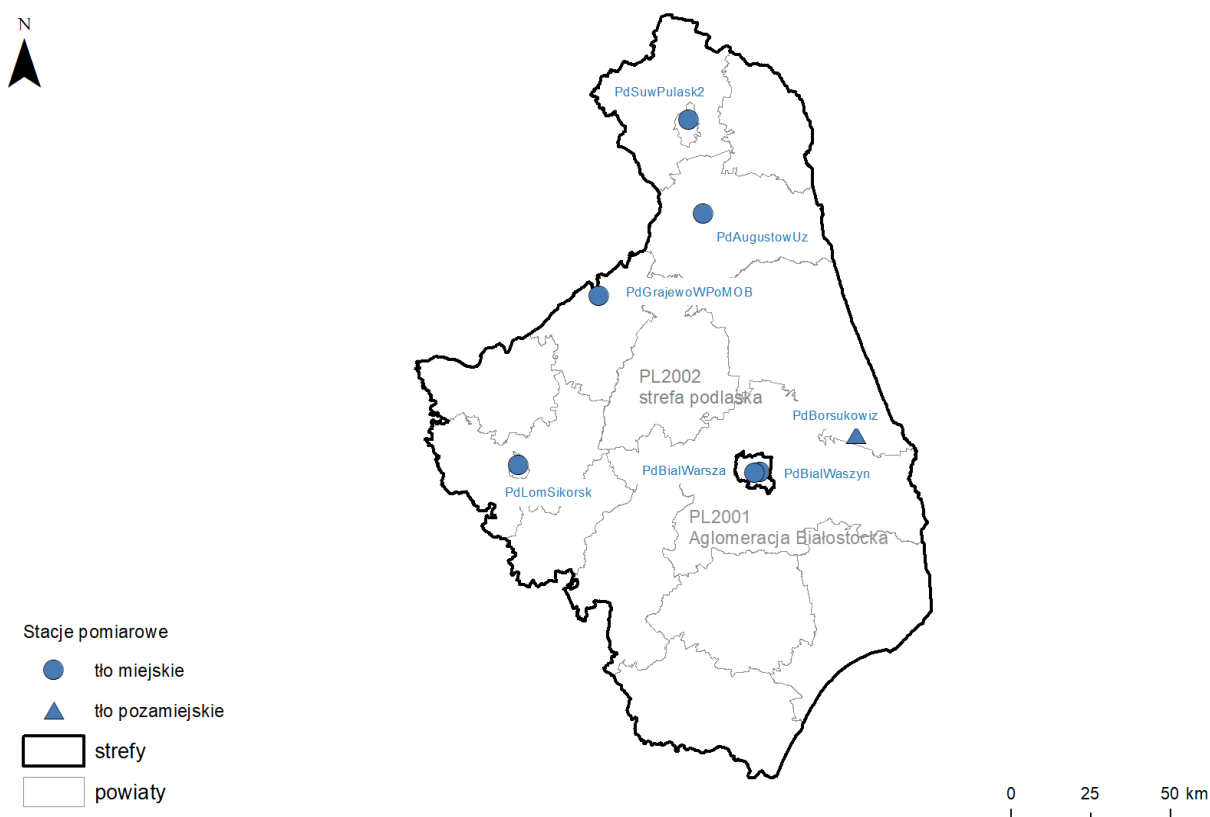
Tabela 4.1. Zestawienie stacji pomiarowych, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie rocznej [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji pomiarowej	Nazwa stacji pomiarowej	Adres stacji	Powiat	Gmina	Szer. geogr.	Dł. geogr.	Typ obszaru	Typ stacji
1	PL2001	Aglomeracja Białostocka	PdBiałWarsza	Białystok, ul. Warszawska	ul. Warszawska 75 A	Białystok	Białystok	53.129306	23.181744	miejski	tło
2	PL2001	Aglomeracja Białostocka	PdBiałWaszyn	Białystok, ul. Waszyngtona	ul. Waszyngtona 16	Białystok	Białystok	53.126689	23.155869	miejski	tło
3	PL2002	strefa podlaska	PdAugustowUz	Augustów, Uzdrowisko	Uzdrowisko	augustowski	Augustów	53.852639	22.984611	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	PdŁomSikorsk	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	54.116056	22.938750	miejski	tło

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

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Typ stanowiska	Zanieczyszczenie	Typ pomiaru	Wyk. w OR - ochr. zdr.	Wyk. w OR - ochr. roś.
30	PL2002	strefa podlaska	PdGrajewoWPoMOB	tło	PM _{2,5}	aut.	Tak	Nie
31	PL2002	strefa podlaska	PdLomSikorsk	tło	BaP(PM ₁₀)	man.	Tak	Nie
32	PL2002	strefa podlaska	PdLomSikorsk	tło	NO ₂	aut.	Tak	Nie
33	PL2002	strefa podlaska	PdLomSikorsk	tło	PM ₁₀	man.	Tak	Nie
34	PL2002	strefa podlaska	PdLomSikorsk	tło	PM _{2,5}	man.	Tak	Nie
35	PL2002	strefa podlaska	PdLomSikorsk	tło	SO ₂	aut.	Tak	Nie
36	PL2002	strefa podlaska	PdSuwPulask2	tło	As(PM ₁₀)	man.	Tak	Nie
37	PL2002	strefa podlaska	PdSuwPulask2	tło	BaP(PM ₁₀)	man.	Tak	Nie
38	PL2002	strefa podlaska	PdSuwPulask2	tło	Cd(PM ₁₀)	man.	Tak	Nie
39	PL2002	strefa podlaska	PdSuwPulask2	tło	Ni(PM ₁₀)	man.	Tak	Nie
40	PL2002	strefa podlaska	PdSuwPulask2	tło	Pb(PM ₁₀)	man.	Tak	Nie
41	PL2002	strefa podlaska	PdSuwPulask2	tło	PM ₁₀	man.	Tak	Nie
42	PL2002	strefa podlaska	PdSuwPulask2	tło	PM _{2,5}	aut.	Tak	Nie



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

4.2. System modelowania matematycznego

Metodę uzupełniającą w stosunku do pomiarów stężeń zanieczyszczeń powietrza może stanowić, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, matematyczne modelowanie transportu i przemian substancji w powietrzu. Realizacja modelowania stężenia wybranych zanieczyszczeń na potrzeby wsparcia rocznej oceny jakości powietrza w strefach w Polsce, zgodnie z zapisami ustawy - Prawo Ochrony Środowiska (art. 88 ust. 6 ustawy - Poś), została od 2019 r. powierzona Instytutowi Ochrony Środowiska – Państwowemu Instytutowi Badawczemu (IOŚ-PIB). Zakres przedstawionych w raporcie wyników modelowania jest określony rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 13 listopada 2020 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz.U. z 2020 r. poz. 2221).

W przypadku zanieczyszczeń: ozonu i wskaźnika AOT40 (poziom docelowy), na potrzeby oceny rocznej wykonanej dla roku 2021 dla województwa podlaskiego wykorzystano bezpośrednio wyniki modelowania dostarczone przez IOŚ-PIB. W odniesieniu do zanieczyszczeń: dwutlenku siarki (stężenie średnioroczne, 25 maksymalne stężenie 1-godzinne, 4 maksymalne stężenie dobowe, stężenie średnie dla pory zimowej), dwutlenku azotu (stężenie średnioroczne, 19 maksymalne stężenie jednogodzinowe), pyłu zawieszonego PM10 (36 maksimum ze stężeń dobowych, stężenie średnioroczne), pyłu zawieszonego PM2,5 (stężenie średnioroczne), benzo(a)pirenu zawartego w pyłe zawieszonym PM10 (stężenie średnioroczne), tlenków azotu (stężenie średnioroczne) oraz ozonu i wskaźnika AOT40 ozonu (poziom celu długoterminowego) wyniki modelowania stanowiły podstawę obiektywnego szacowania rozkładów przestrzennych stężeń (GIOŚ, IOŚ-PIB).

Zasięg obszarów przekroczeń w przypadku zanieczyszczeń pyłowych (PM10 i PM2,5), benzo(a)pirenu zawartego w pyłe zawieszonym PM10 oraz ozonu i wskaźnika AOT40 (poziom celu długoterminowego) wyznaczono na podstawie rozkładów stężeń otrzymanych metodą obiektywnego szacowania, wykonanego na podstawie modelowania.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Szacowanie niepewności dla wszystkich modelowanych zanieczyszczeń podlegających ocenie jakości powietrza w Polsce w 2021 roku wykonano zgodnie z zapisami dyrektywy unijnej CAFE (2008/50/WE) oraz zapisami rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 11 grudnia 2020 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz.U. z 2020 r. poz. 2279). Ponadto do szczegółowej ewaluacji wyników modelowania dla NO_2 , O_3 , PM_{10} i $\text{PM}_{2,5}$ wykorzystano narzędzie DELTA tool w najnowszej dostępnej wersji.

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

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

4.3. Inne metody oceny jakości powietrza

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

Metody obiektywnego szacowania zostały oparte na analizie:

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

Podstawą przeprowadzonych analiz były wyniki modelowania dla roku 2021, które spełniły wymagania jakościowe określone w przepisach prawa. Niepewność zastosowanej

metody szacowania określono na poziomie nieprzekraczającym wymagań stawianych przez przepisy prawa.

W województwie podlaskim, w ocenie jakości powietrza, w odniesieniu do zanieczyszczeń: dwutlenek siarki (stężenie średnioroczne, 25 maksymalne stężenie 1-godzinne, 4 maksymalne stężenie dobowe, stężenie średnie dla pory zimowej), dwutlenek azotu (stężenie średnioroczne, 19 maksymalne stężenie jednogodzinowe), pył zawieszony PM₁₀ (36 maksimum ze stężeń dobowych, stężenie średnioroczne), pył zawieszony PM_{2,5} (stężenie średnioroczne), benzo(a)piren zawarty w pyłe zawieszonym PM₁₀ (stężenie średnioroczne), tlenek azotu (stężenie średnioroczne) oraz ozon i wskaźnik AOT40 (poziom celu długoterminowego) zastosowano obiektywne szacowanie rozkładów przestrzennych stężeń na podstawie wyników modelowania. Obiektywne szacowanie zastosowano również do wyznaczenia zasięgu obszarów przekroczeń dla zanieczyszczeń przekraczających dopuszczalne normy.

Szacowanie zanieczyszczenia ozonem strefy: Aglomeracja Białostocka.

W 2021 roku, na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza, w strefie Aglomeracja Białostocka, dla kryterium ochrona zdrowia ludzi, w celu określenia poziomu docelowego stężenia ozonu dla stacji w Białymstoku (PdBiałWarsza) zastosowano metodę obiektywnego szacowania poprzez analogię stężeń pomierzonych na tym samym obszarze w innym okresie (tabela 4.3). Z powodu niewystarczającej kompletności serii pomiarowej w okresie letnim (IV - IX) uzyskanej na tej stacji w 2021 roku, średnia trzyletnia liczba dni - w których maksimum dobowe ze średnich 8-godzinnych krocących (obliczanych ze stężeń jednogodzinnych) ozonu przekracza 120 µg/m³ - określona została metodą szacowania. Wynik szacowania oparto na seriach pomiarowych z lat 2019, 2020 i 2021 uzyskanych na ww. stacji tła miejskiego, uwzględniając wartość średnią z trzech ostatnich lat. Wyniki szacowania zestawiono w tabeli 4.4.

Tabela 4.3. Regionalne metody szacowania wykorzystane w rocznej ocenie jakości powietrza w województwie podlaskim w 2021 roku

Rok	Woje-wództwo	Kategoria	Wskaźnik	Nazwa metody	Kod metody
2021	podlaskie	Regionalny	O ₃	obiektywne szacowanie oparte na 3-letnich seriach danych pomiarowych	OBE_2021_Reg_PD_PL2001_O ₃ _Dni_przekr (3lata)

Tabela 4.4. Zestawienie wyników szacowania ozonu dla stacji pomiarowej PdBiałWarsza (liczba dni z przekroczeniem wartości 120 µg/m³ uśredniona dla 3 lat)

Rok	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Wskaźnik	Czas uśrednienia	Liczba dni > 120 (z S8max_doba) 3L
2019	PL2001	Aglomeracja Białostocka	PdBiałWarsza	O ₃	1g	7
2020	PL2001	Aglomeracja Białostocka	PdBiałWarsza	O ₃	1g	4
2021	PL2001	Aglomeracja Białostocka	PdBiałWarsza	O ₃	1g	4

5. Warunki meteorologiczne w roku podlegającym ocenie

Jedną z grup czynników warunkujących stężenie zanieczyszczeń w powietrzu, obok wielkości emisji rozpatrywanych substancji lub ich prekursorów oraz warunków topograficznych wpływających na możliwości przewietrzania, są warunki meteorologiczne panujące w danym okresie na określonym obszarze. Wpływają one na procesy fizykochemiczne zachodzące w atmosferze, a także oddziałują na wielkość emisji wybranych zanieczyszczeń. Istotne znaczenie dla możliwości rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu ma pionowy rozkład temperatury. Występowanie zjawiska inwersji termicznej, przy której temperatura powietrza rośnie wraz z wysokością, wpływa na utrudnienie pionowego transportu zanieczyszczeń i ich kumulację w dolnej, przy powierzchniowej warstwie atmosfery. Zjawisko to często towarzyszy występowaniu epizodów wysokich i bardzo wysokich stężeń zanieczyszczeń pyłowych. Innym czynnikiem meteorologicznym, który ma wpływ na jakość powietrza jest prędkość wiatru, decydująca o prędkości przemieszczania się zanieczyszczeń. Niska prędkość wiatru sprzyja zwiększeniu poziomu stężenia zanieczyszczeń. Z kolei silne i gwałtowne podmuchy wiatru mogą również prowadzić do okresowego wzrostu stężenia pyłu w powietrzu poprzez jego unoszenie z powierzchni, zwłaszcza w okresach charakteryzujących się długotrwałym brakiem opadów. Temperatura powietrza warunkuje aktywność źródeł grzewczych w okresie jesienno-zimowym, przez co wpływa na ilość zanieczyszczeń emitowanych z sektora komunalno-bytowego. W okresie wiosenno-letnim wysoka temperatura oraz duży poziom promieniowania słonecznego wpływa na wzrost intensywności reakcji fotochemicznych i przemian prowadzących do formowania się zanieczyszczeń wtórnych, w tym ozonu. Jednym z czynników, który również warunkuje jakość powietrza jest opad atmosferyczny, który poprzez wymywanie zanieczyszczeń wpływa na zmniejszenie się poziomu ich stężenia w atmosferze. Występowanie w ciągu roku dni z mgłami sprzyja kumulowaniu się zanieczyszczeń w powietrzu. Przemieszczające się masy powietrza zwrotnikowego znad suchych rejonów nad obszar Polski, mogą istotnie wpływać na lokalne zwiększenie koncentracji pyłów zawieszonych.

Rok 2021 (wg Klasyfikacji termicznej H. Lorenc) został określony jako normalny termicznie. Wskaźnik anomalii średnich temperatur, tj. odchyłeń od wartości średnich z okresu 1991-2020, zawierał się w granicach od $-0,5^{\circ}\text{C}$ do $0,5^{\circ}\text{C}$. W sezonie letnim (czerwiec, lipiec) wystąpiły okresy z wysokimi temperaturami. W czerwcu zanotowano 5 dni upalnych, w lipcu 8. Najwięcej śniegu spadło w styczniu, a pokrywa śnieżna utrzymywała się przez większość dni w miesiącach zimowych. W podlaskim, w roku objętym oceną, dominowały wiatry południowo-zachodnie. Średnia prędkość wiatru w Białymstoku była porównywalna do średniej z wielolecia (tabela 5.1).

Tabela 5.1. Średnie prędkości i maksymalne porywy wiatru w Białymstoku w 2021r. [opracowanie własne, źródło danych: <https://meteomodel.pl/>]

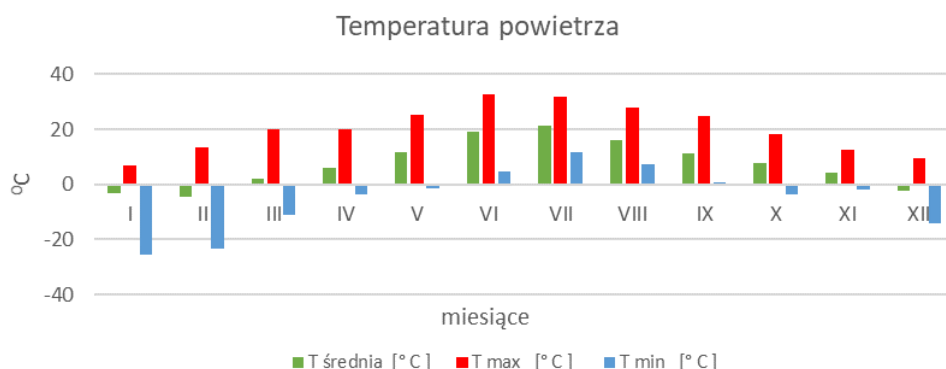
Parametr	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
V śr. (m/s) 1991-2020	2,9	2,8	2,8	2,6	2,3	2,2	2,1	1,9	2,1	2,4	2,8	2,8	2,5
V śr. (m/s) 2021r.	2,3	2,3	2,4	2,5	2,5	1,8	1,7	1,7	1,9	2,3	2,7	2,5	2,2
Max V w porywie (m/s) 2021r.	12	13	14	15	14	12	12	10	15	16	13	14	16

W 2021 r. liczba godzin z mgłami na obszarze większości województwa była niższa niż średnia z wielolecia (dane IMGW-PIB). W Białymstoku suma godzin z mgłami, dla całego roku wyniosła 165,9. Jedynie w lutym i grudniu wartości te przewyższyły średnie z wielolecia (37,9 h i 56,8 h), w pozostałych miesiącach były znacznie poniżej ww. średniej (tabela 5.2).

Tabela 5.2. Czas trwania mgły (h) w Białymstoku w 2021r. [opracowanie własne, źródło danych: <https://meteomodel.pl/>]

Parametr	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Czas trwania mgły (h) 1991-2020	30,5	19,3	17,2	7,2	4,0	2,6	3,0	5,1	11,6	27,1	44,7	28,6	201,0
Czas trwania mgły (h) 2021 r.	12,4	37,9	13,5	1,0	0,0	0,0	7,1	5,5	2,1	4,4	25,2	56,8	165,9

Rok 2021 określony został rokiem normalnym termicznie, w stosunku do wielolecia 1991-2020. Średnia obszarowa temperatura powietrza dla województwa podlaskiego wyniosła 8,3°C i była o 1,5°C niższa niż w ubiegłym roku. W północnej części regionu wartość ta wyniosła 7,9 °C. Większość miesięcy w 2021 roku charakteryzowały temperatury średnie miesięczne w granicach normy. Do chłodniejszych miesięcy, w odniesieniu do średnich z wielolecia, zaliczały się: luty, kwiecień, maj i sierpień. Znacznie cieplejszymi miesiącami okazały się czerwiec i lipiec, gdzie odchylenie od normy wyniosło 3 °C. W Białymstoku średnia roczna temperatura osiągnęła wartość bliską wartości wyznaczonej dla okresu 1991-2020 - wyniosła 7,5 °C. Najcieplejszymi miesiącami były tu: czerwiec i lipiec, ze średnimi wynoszącymi odpowiednio: 19,2 °C i 21,5 °C, a najchłodniejszym miesiącem był luty ze średnią równą -4,6°C (rysunek 5.1). W zimowych miesiącach zanotowano ujemne anomalie średnich miesięcznych wartości temperatury powietrza. IMGW-PIB w lutym wydał największą liczbę komunikatów- ostrzeżeń o silnych mrozach dla województwa podlaskiego.

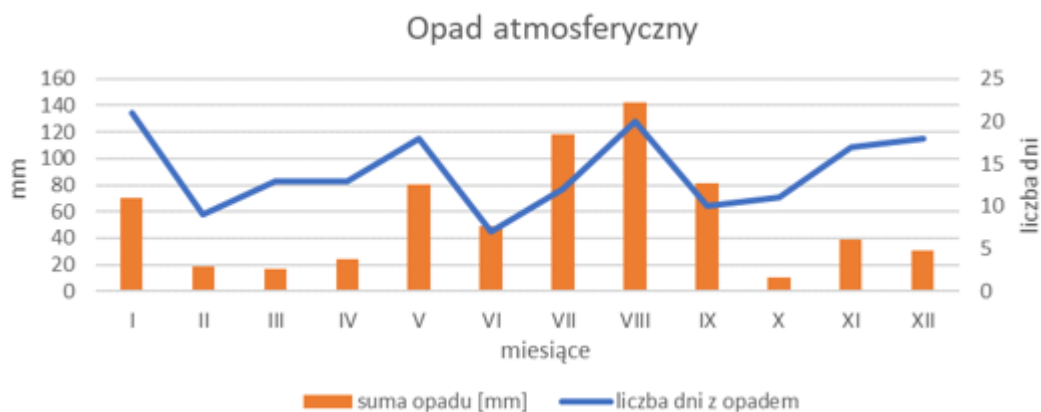


Rysunek 5.1. Przebieg średniej, minimalnej i maksymalnej miesięcznej temperatury powietrza w Białymstoku w 2021r. [opracowanie własne, źródło danych: <https://meteomodel.pl/>]

W 2021 roku średnioroczne wartości usłonecznienia mieściły się w granicach normy z wielolecia. Znacznie mniej godzin ze słońcem zanotowano w kwietniu, maju i sierpniu. Dodanie odchylenie wystąpiło w lutym, czerwcu i lipcu.

Pod względem opadów, wg klasyfikacji Z. Kaczorowskiej (1962), był to rok wilgotny. W województwie podlaskim opady rozłożyły się równomiernie. Sumy opadu wahały się między 650 a 750 mm w roku (rysunek 5.3). W okolicach Suwałk były stosunkowo najwyższe, osiągnęły wartość ponad 700 mm.

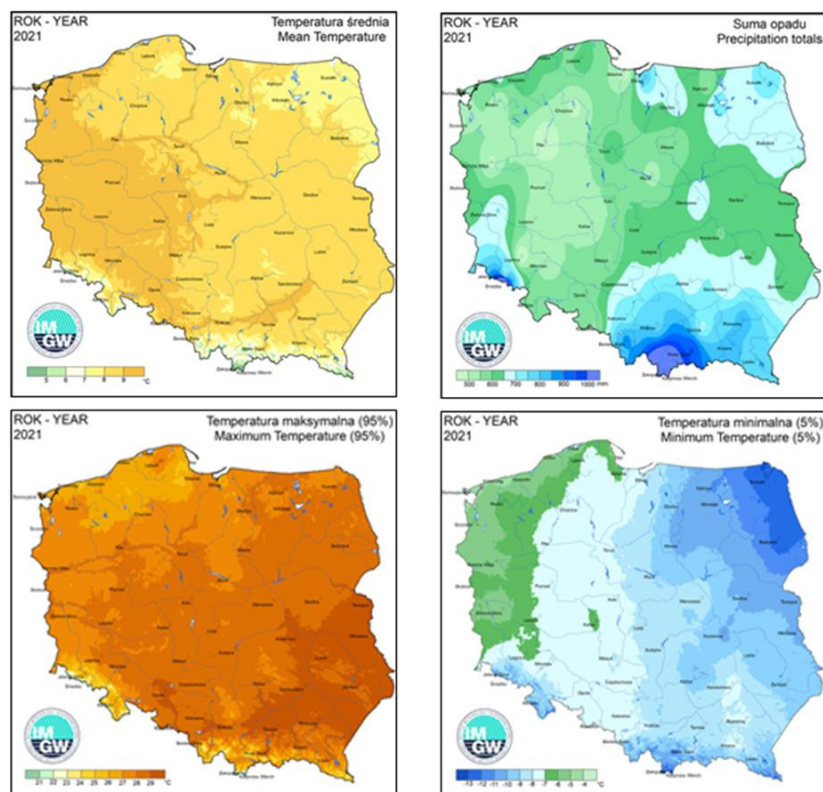
Roczna suma opadów w Białymstoku wyniosła 683,5 mm. Najwyższą sumę opadów zanotowano w sierpniu. Również w miesiącach: styczeń, lipiec i wrzesień suma opadów przekroczyła znacznie normy z wielolecia. Najniższe miesięczne sumy opadów wystąpiły w marcu i październiku (rysunek 5.2).



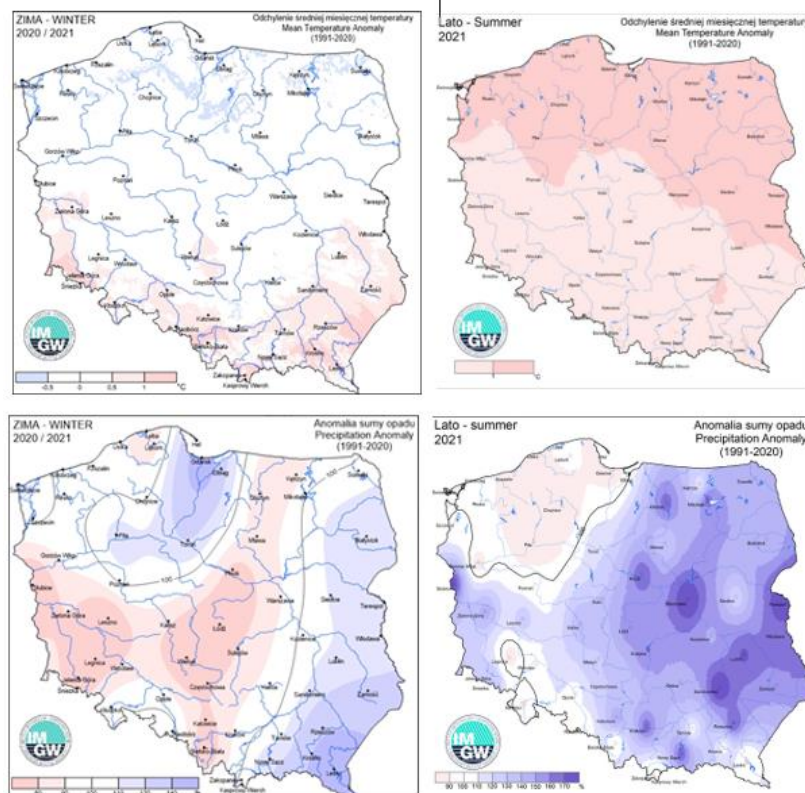
Rysunek 5.2. Przebieg miesięcznych opadów atmosferycznych w Białymstoku w 2021 r. [opracowanie własne, źródło danych: <https://meteomodel.pl/>]

Anomalie średniorocznych sum opadu względem okresu referencyjnego 1991-2020 wystąpiły na terenie całego województwa, gdzie opady stanowiły 120% sumy rocznej opadu z wielolecia.

Poniżej na rysunkach 5.3 i 5.4 przedstawiono mapy prezentujące warunki meteorologiczne w roku 2021 na obszarze kraju.



Rysunek 5.3. Przestrzenny rozkład wartości wybranych parametrów meteorologicznych w Polsce w 2021 roku [źródło: IMGW-PIB, <https://klimat.imgw.pl>]



Rysunek 5.4. Przestrzenny rozkład wartości wybranych parametrów meteorologicznych w Polsce w okresie letnim i zimowym w 2021 roku [źródło: IMGW-PIB, <https://klimat.imgw.pl>]

Specyficzny rozkład ciśnienia nad Europą w dolnej i środkowej troposferze jak również przy powierzchni Ziemi, powodował napływ ciepłego, zwrotnikowego powietrza znad Afryki Północnej-okolice Sahary. Sytuacja ta może wpływać na jakość powietrza na danym obszarze. Z informacji uzyskanych z IMGW wynika, że w 2021 roku wystąpiło osiem epizodów napływu powietrza zwrotnikowego nad terytorium Polski. Analiza trajektorii wstecznych (na podstawie modelu Hysplit) oraz modeli rozprzestrzeniania się aerozoli w powietrzu (m. in. NAAPs, RIU-EURAD-IM) wykazała, że dla wszystkich terminów wskazanych przez IMGW napływ powietrza z obszarów Sahary nie miał istotnego wpływu na wysokość stężenia pyłu zawieszonego PM10 w województwie podlaskim. Dane pochodzące z serwisu Copernicus Data Store, przedstawiające napływ ładunków pyłu naturalnego z regionów suchych (w $\mu\text{g}/\text{m}^3$), wskazują na nieznaczne oddziaływanie tego źródła na jakość powietrza w województwie podlaskim.

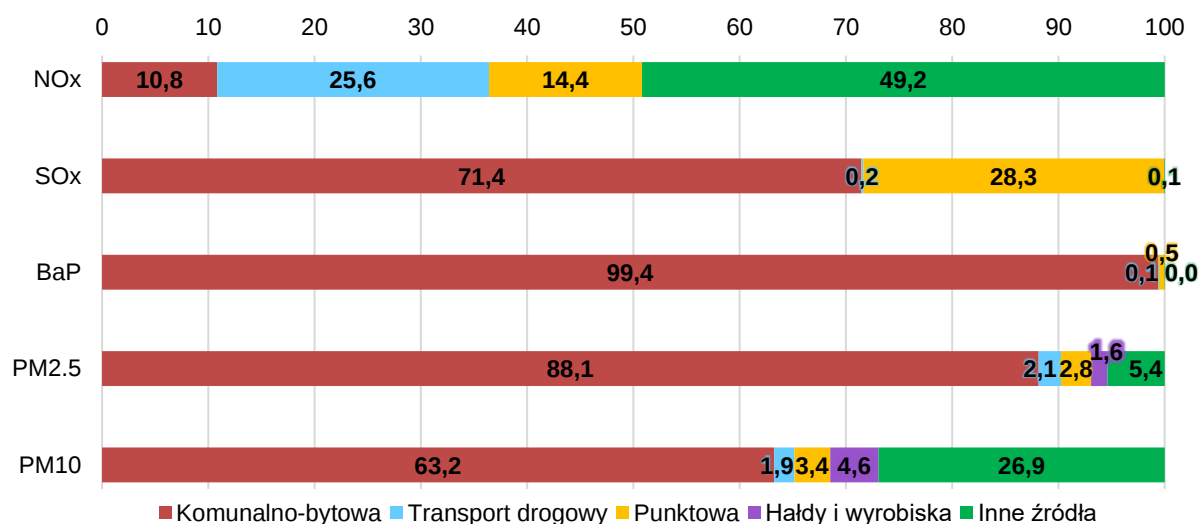
6. Emisja zanieczyszczeń do powietrza na obszarze województwa

Głównymi źródłami zanieczyszczenia powietrza w województwie podlaskim są: emisja antropogeniczna - pochodząca z sektora komunalno-bytowego (emisja powierzchniowa), mniejszy udział stanowią emisje z transportu (emisja liniowa) oraz z działalności przemysłowej (emisja punktowa). Znaczący udział w stężeniach substancji na obszarze województwa ma również napływ zanieczyszczeń z pozostałego obszaru Polski.

Do substancji mających udział w emisji zanieczyszczeń należą: dwutlenek węgla, dwutlenek siarki, tlenki azotu, tlenek węgla i pyły. Pozostałe zanieczyszczenia są emitowane z zakładów przemysłowych i wynikają z rodzaju produkcji oraz stosowanej technologii. Do najczęściej występujących zanieczyszczeń technologicznych należą: alkohole alifatyczne i ich pochodne, kwasy organiczne, ich związki i pochodne, węglowodory pierścieniowe, węglowodory alifatyczne i ich pochodne oraz w mniejszej ilości inne zanieczyszczenia związane ze specyfiką produkcji.

Decydującym, lokalnym źródłem zanieczyszczeń jest emisja z domów ogrzewanych indywidualnie. Na obszarach bezpośrednio sąsiadujących z drogami o znacznym natężeniu ruchu widoczny jest udział zanieczyszczeń tlenków azotu spowodowany spalaniem paliw. Przemysł zlokalizowany na obszarze województwa podlaskiego, głównie energetyka zawodowa, ze względu na dużą wysokość emitorów w znacznym stopniu eksportuje zanieczyszczenia poza granice miasta. Zakłady przemysłowe o istotnej emisji nieorganicznej lub emitowanej poprzez niskie emitery, mogą również bezpośrednio wpływać na jakość powietrza w ich sąsiedztwie. W dalszym ciągu podstawowym nośnikiem energii pierwotnej w gospodarce narodowej jest węgiel kamienny, w wyniku spalania którego powstają uciążliwe zanieczyszczenia powietrza: pyły zawieszone oraz wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne WWA w tym bardzo szkodliwy dla zdrowia benzo(a)piren. Pomimo działań podejmowanych na rzecz redukcji tych stężeń, ich wartości utrzymują się na wysokim poziomie.

W aglomeracji białostockiej oraz w większych miastach województwa znaczący udział w całkowitej emisji ma emisja związana z ruchem pojazdów. Liczba i wiek pojazdów, jak również stan nawierzchni dróg, warunkują wysokość emisji z sektora transportu. Zanieczyszczenia komunikacyjne w postaci pyłów powstają głównie w wyniku ścierania się: opon pojazdów, hamulców i nawierzchni dróg oraz unosu zanieczyszczeń z powierzchni dróg. Tlenki azotu są natomiast emitowane w wyniku spalania paliw napędowych.



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

Poniżej, w tabelach 6.1 - 6.5 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 wykonanego przez 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	263 375	805	123 994	12	388 185	2 590	3 806
strefa podlaska	PL2002	20 085	3 527 328	8 584	1 379 070	3 087	4 918 070	176	245
województwo podlaskie		20 187	3 790 703	9 389	1 503 064	3 099	5 306 255	188	263
Polska		312 705	100 644 542	413 664	169 472 103	191 135	270 721 444	324	866

Tabela 6.2. Zestawienie wielkości emisji tlenków azotu na obszarze stref województwa 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	152 914	368 580	597 595	28 985	1 148 073	5 397	11 256
strefa podlaska	PL2002	20 085	1 754 862	4 130 747	1 939 565	8 628 082	16 453 256	723	819
województwo podlaskie		20 187	1 907 776	4 499 327	2 537 160	8 657 066	17 601 329	746	872
Polska		312 705	56 857 333	201 986 659	183 437 050	103 993 603	546 274 644	1 160	1 747

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

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM ₁₀ [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	595 301	24 452	47 713	18	10 151	677 634	6 176	6 643
strefa podlaska	PL2002	20 085	8 042 609	234 609	413 201	621 993	3 667 842	12 980 255	626	646
województwo podlaskie		20 187	8 637 910	259 061	460 914	622 011	3 677 992	13 657 889	654	677
Polska		312 705	231 978 092	11 902 122	20 162 702	9 493 354	53 400 081	326 936 351	981	1 046

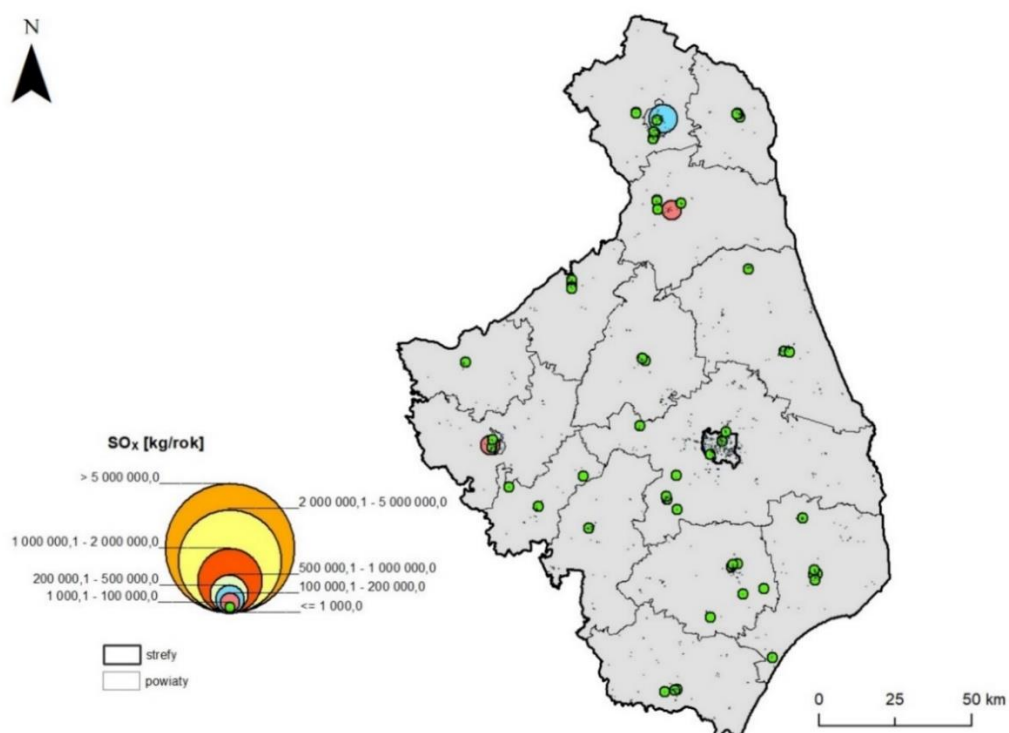
Tabela 6.4. Zestawienie wielkości emisji pyłu PM_{2,5} na obszarze stref województwa podlaskiego [źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM _{2,5} [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	584 233	18 246	30 479	4	1 217	634 180	5 919	6 217
strefa podlaska	PL2002	20 085	7 892 525	184 650	241 710	149 243	516 445	8 984 573	435	447
województwo podlaskie		20 187	8 476 758	202 896	272 190	149 247	517 662	9 618 753	463	476
Polska		312 705	227 626 030	9 371 223	12 421 511	2 283 012	5 462 176	257 163 952	783	822

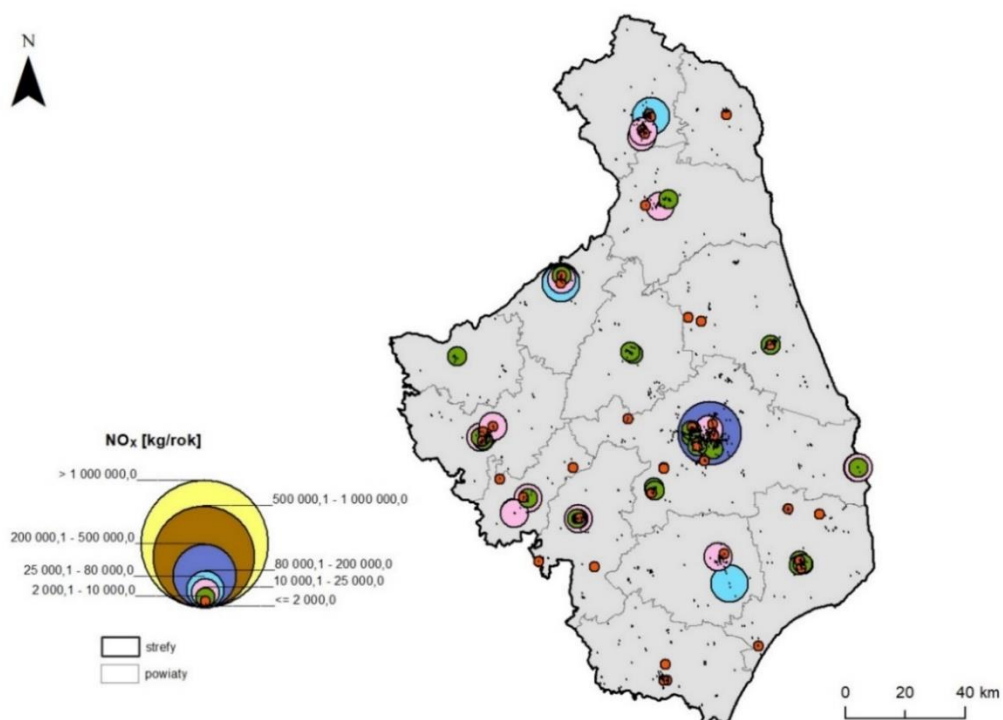
Tabela 6.5. Zestawienie wielkości emisji benzo(a)pirenu na obszarze stref województwa podlaskiego [źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]

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	361,3	0,4	5,5	0,0	367,2	3,5	3,6
strefa podlaska	PL2002	20 085	4 865,0	4,4	22,0	0,1	4 891,4	0,2	0,2
województwo podlaskie		20 187	5 226,2	4,8	27,5	0,1	5 258,7	0,3	0,3
Polska		312 705	139 397,2	201,4	2 307,2	2,4	141 908,2	0,4	0,5

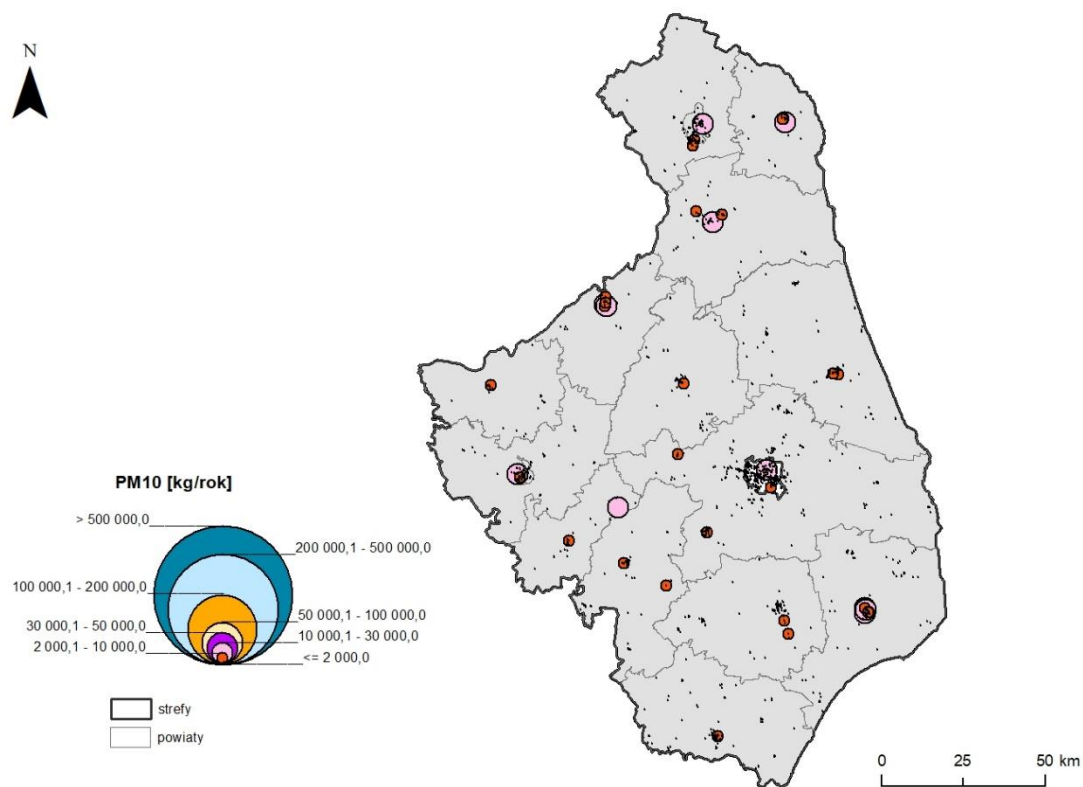
Poniżej przedstawiono przestrzenne rozkłady emisji wybranych zanieczyszczeń podzielone na typy źródeł (punktowe, powierzchniowe, liniowe) dla województwa podlaskiego.



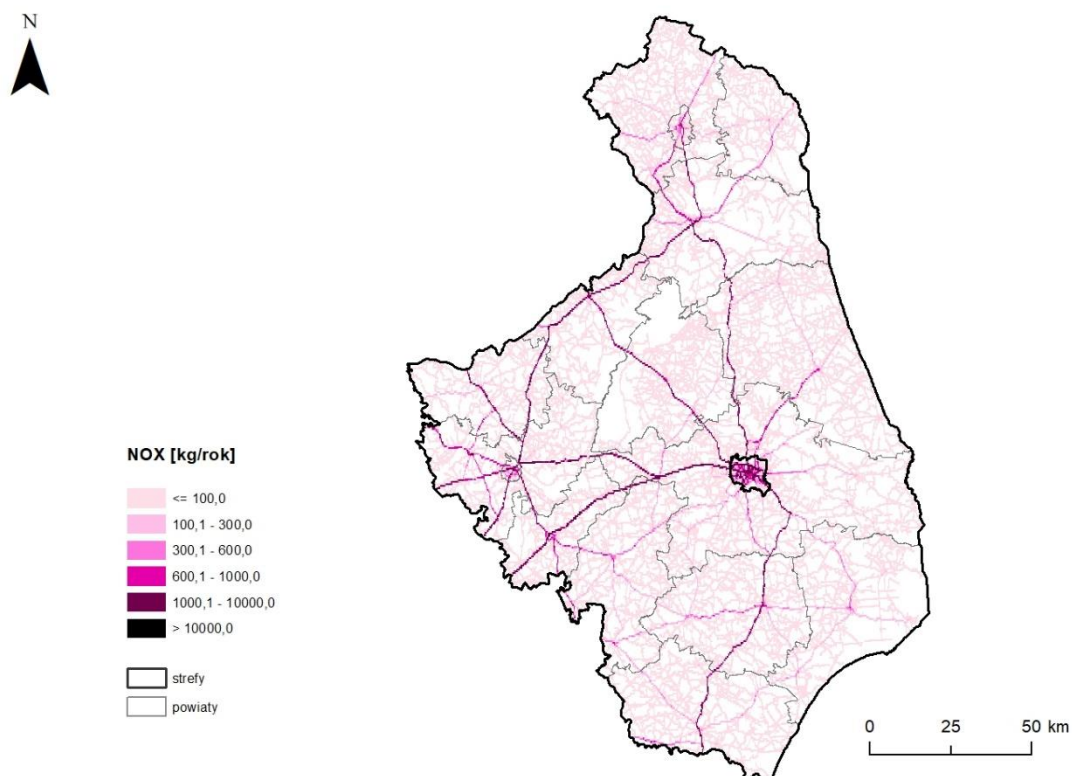
Rysunek 6.2. Lokalizacja punktowych źródeł emisji SO_x na obszarze województwa podlaskiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



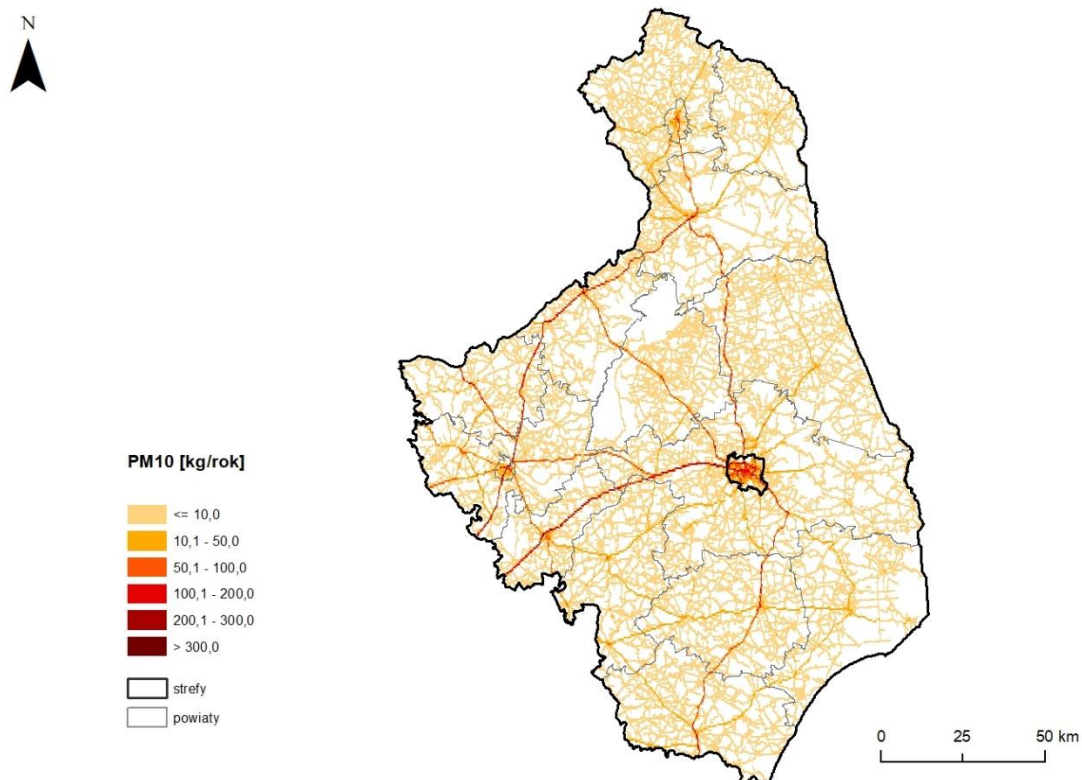
Rysunek 6.3. Lokalizacja punktowych źródeł emisji NO_x na obszarze województwa podlaskiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



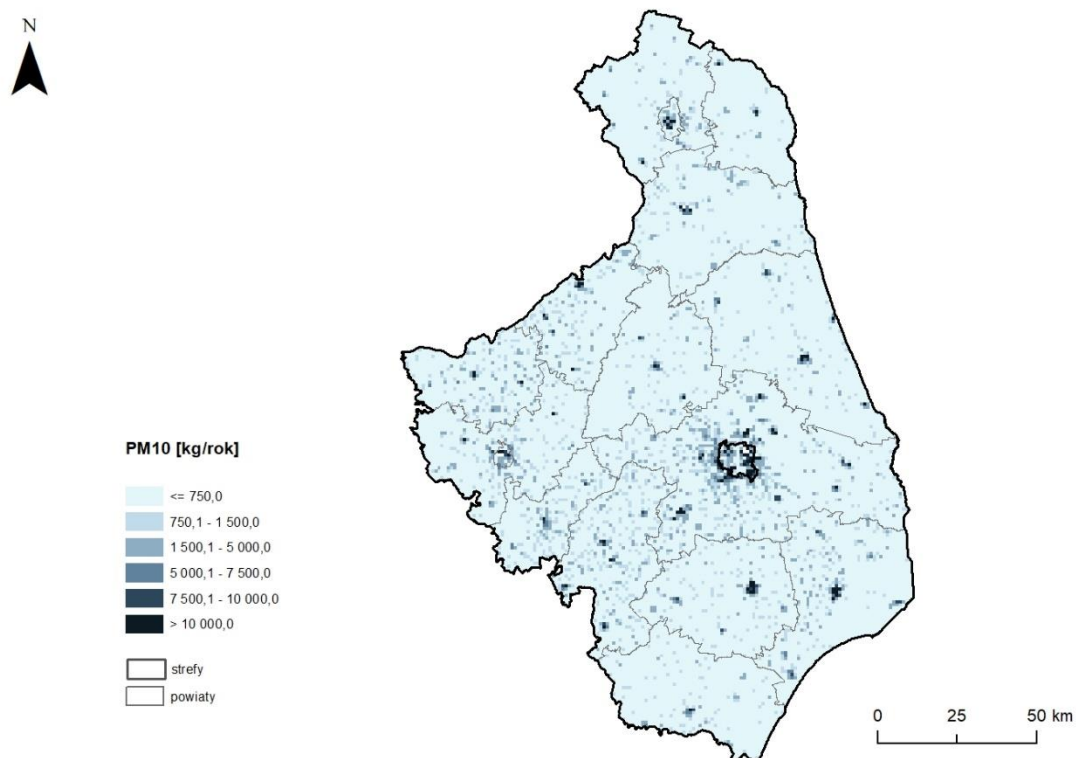
Rysunek 6.4. Lokalizacja punktowych źródeł emisji pyłu PM10 na obszarze województwa podlaskiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



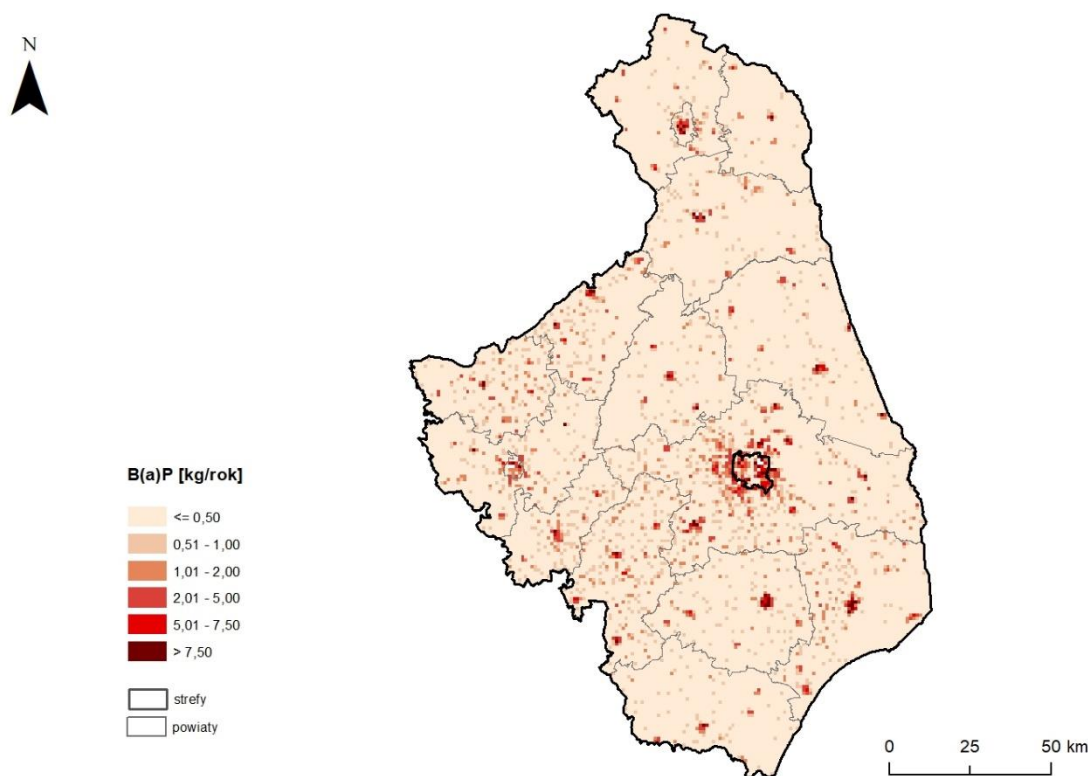
Rysunek 6.5. Lokalizacja liniowych źródeł emisji NO_x na obszarze województwa podlaskiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



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]

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

Dla emisji SO_2 z sektora komunalno-bytowego, w przyjętej przez IOŚ-PIB metodyce, uwzględniono niedoszacowanie udziału drewna. Udział drewna w ogrzewaniu gospodarstw domowych został znacząco zwiększony przez Główny Urząd Statystyczny i Agencję Rynku Energi na początku 2022 r. Zmiany tej nie udało się już uwzględnić w miksach paliwowych, wobec czego uwzględniono ją poprzez redukcję emisji SO_2 o 25% (wskaźniki SO_2 dla biomasy są znacznie niższe niż dla węgla). Działanie to w znaczącym stopniu poprawiło korelacje między pomiarami na stacjach, a wynikami modelowania dla tego zanieczyszczenia, co potwierdziło zasadność tego działania.

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

Odnośnie emisji z hałd i wyrobisk, uwzględniono zależności unosu pyłu z hałd i wyrobisk od warunków meteorologicznych. Powyższe poskutkowało obniżeniem przyjętych uprzednio wskaźników o 50% co również poprawiło korelacje między pomiarami na stacjach, a wynikami modelowania. Dodatkowo po raz pierwszy uwzględniono emisję pyłu z gleb.

7. Wyniki oceny jakości powietrza

Ocenę jakości powietrza w województwie podlaskim za 2021 rok wykonano zgodnie z rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 11 grudnia 2020r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz.U. z 2020r. poz. 2279). Dokonano klasyfikacji wyznaczonych w województwie stref, z uwzględnieniem kryteriów dotyczących poszczególnych normowanych zanieczyszczeń. W zakresie ochrony zdrowia sklasyfikowano dwie strefy województwa (strefę podlaską i Aglomerację Białostocką) dla następujących substancji: dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, pyłów zawieszonych PM10 i PM2,5, benzenu, tlenku węgla, ozonu oraz zawartości metali ciężkich (ołowiu, arsenu, kadmu i niklu) i benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10. W zakresie ochrony roślin sklasyfikowano strefę podlaską w zakresie: dwutlenku siarki, tlenków azotu oraz ozonu.

Po przeanalizowaniu wszystkich dostępnych i zgromadzonych danych pomiarowych, dotyczących poziomów stężeń poszczególnych zanieczyszczeń oraz wyników obliczeń z wykorzystaniem modeli matematycznych i obiektywnego szacowania, w rozdziale przedstawiono wyniki oceny dla poszczególnych zanieczyszczeń. Klasyfikacji dokonano głównie w oparciu o intensywne pomiary jakości powietrza, traktowane jako priorytetowe, prowadzone w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, objęte systemem kontroli i zapewnienia jakości.

7.1. Ocena wykonana ze względu na ochronę zdrowia ludzi

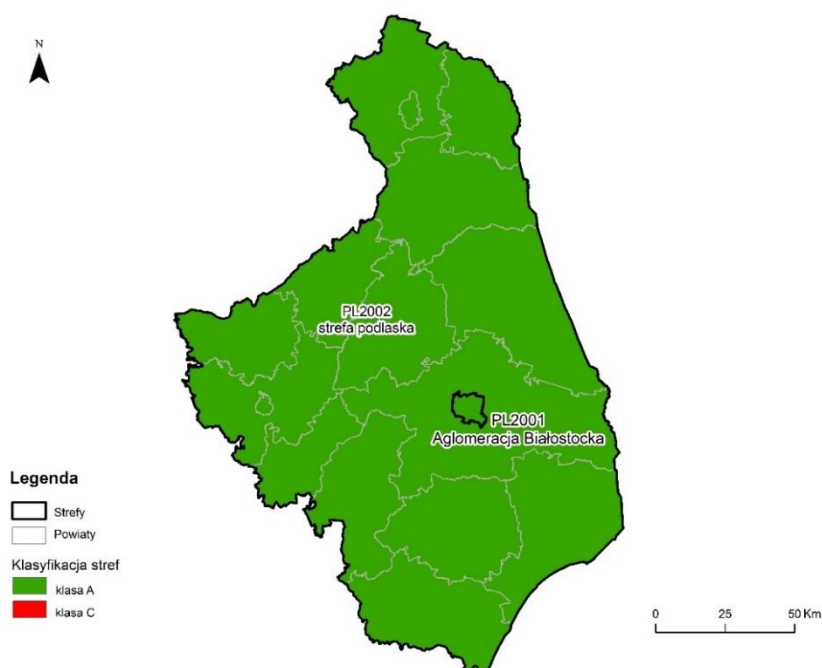
7.1.1. Dwutlenek siarki (SO_2)

Pomiary dwutlenku siarki prowadzono na 3 stanowiskach pomiarowych w województwie: jednym w Aglomeracji Białostockiej i dwóch - w strefie podlaskiej (w Łomży i w Borsukowiźnie). Były to pomiary ciągłe, prowadzone w sposób automatyczny. W przeprowadzonej ocenie wykorzystano wyniki ze wszystkich stanowisk pomiarowych. Klasyfikację stref przeprowadzono z uwzględnieniem parametrów dla dwóch różnych czasów uśredniania: 1-godzinnego i 24-godzinnego. W Aglomeracji Białostockiej najwyższe stężenie 1-godzinne SO_2 wyniosło w 2021 r. – $23 \mu g/m^3$ (w 2020 r. – $12 \mu g/m^3$), natomiast maksymalne stężenie 24-godzinne – $9 \mu g/m^3$ (w 2020 r. – $4 \mu g/m^3$). W strefie podlaskiej najwyższe maksymalne stężenia SO_2 odnotowano w Łomży: 1-godzinne stężenie SO_2 wyniosło $37 \mu g/m^3$ (w 2020 r. – $47 \mu g/m^3$), a 24-godzinne – $11 \mu g/m^3$ (w 2020 r. – $12 \mu g/m^3$). Na obszarze obu stref nie odnotowano żadnego dnia z przekroczeniem poziomów dopuszczalnych 1-godzinnych

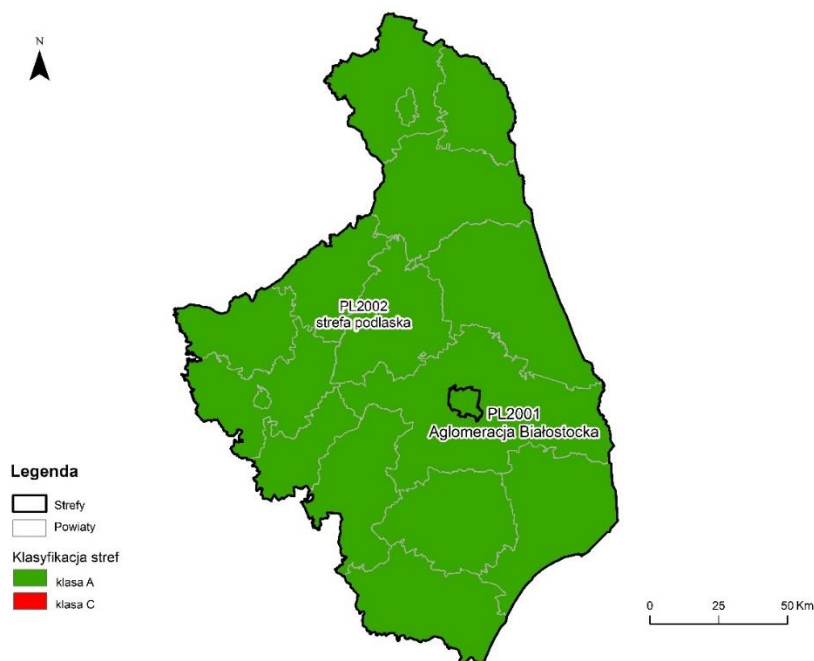
oraz 24-godzinnych. Dla obu stref ustalono klasę A - stężenia nie przekroczyły dopuszczalnych norm (tabela 7.1, rysunki 7.1, 7.2).

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

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



Rysunek 7.1. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim w 2021r. dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania - 1 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.2. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim w 2021r. dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania - 24 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

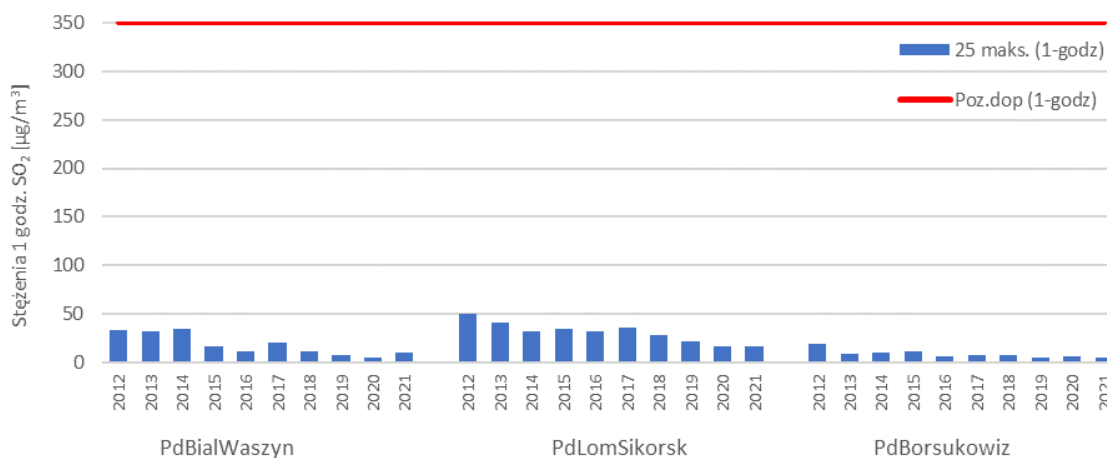
W tabeli 7.2 zestawiono wartości parametrów statystycznych odpowiadających kryteriom oceny. Kompletność serii pomiarowych, na wszystkich stanowiskach, spełniała wymagania określone dla pomiarów intensywnych. Dla żadnego z parametrów: stężenia 1-godz. i stężenia 24-godz., dozwolona dla roku liczba dni z przekroczeniem poziomu dopuszczalnego, nie została przekroczona na żadnym stanowisku pomiarowym. Najwyższe wartości obu parametrów wystąpiły na stacji w Łomży, a najniższe w Borsukowiznie (stacja pozamiejska).

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	L>350 (S1)	25 maks. (S1) [µg/m ³]	L>125 (S24)	4 maks. (S24) [µg/m ³]
1	PL2001	Aglomeracja Białostocka	PdBiałWaszyn	Białystok, ul. Waszyngtona	aut.	98	0	10	0	6
2	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	Borsukowizna, Szkołka Leśna	aut.	94	0	5	0	2
3	PL2002	strefa podlaska	PdŁomSikorsk	Łomża, ul. Sikorskiego	aut.	97	0	17	0	10

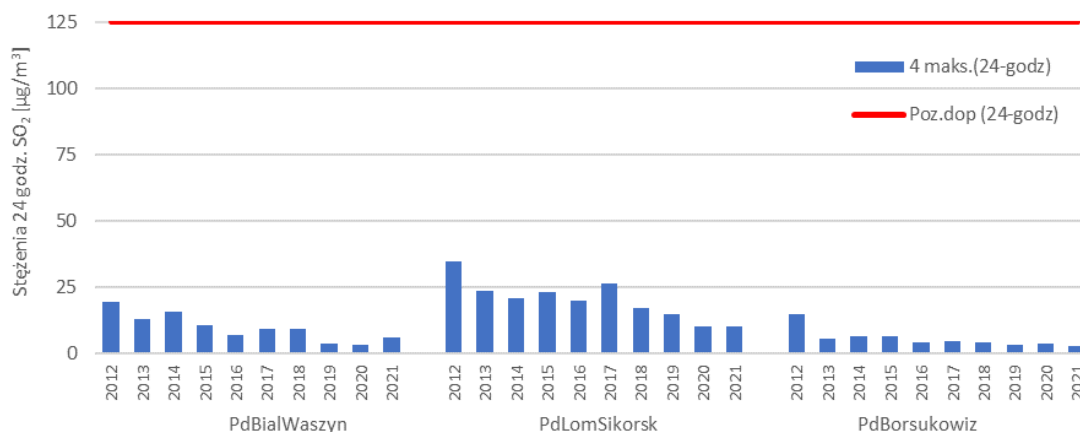
Na wykresach zamieszczonych poniżej przedstawiono wartości charakterystyk rocznych odpowiadających kryteriom oceny, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w roku podlegającym ocenie, na tle wielolecia. Na rysunku 7.3 przedstawiono 25 maksymalną wartość 1-godzinną stężenia dwutlenku siarki na poszczególnych stanowiskach pomiarowych, w latach 2012-2021. W omawianym okresie stężenia 1-godzinne na wszystkich stanowiskach pomiarowych nie przekroczyły wartości 350 µg/m³, przy dopuszczalnych 24 takich

przypadkach w roku. Poniższy wykres wskazuje, że wartości 25-go maksimum, mierzone na stanowiskach pomiarowych województwa są niskie i wykazują tendencję malejącą.



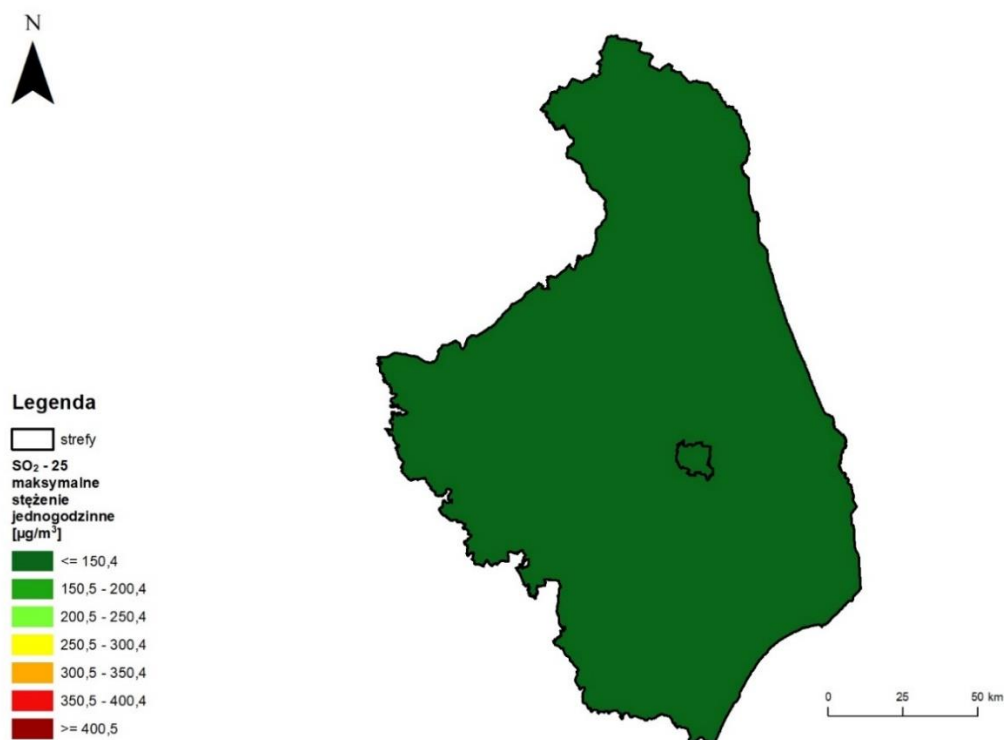
Rysunek 7.3. Przebieg 25 maksymalnej wartości godzinowej stężenia dwutlenku siarki na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie podlaskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

Analiza występowania 4 maksymalnego stężenia, ze stężeń dobowych dwutlenku siarki, przedstawiona na rysunku 7.4 wskazuje, że najwyższe stężenie tego zanieczyszczenia występuje w Łomży. Wszystkie analizowane stężenia nie przekraczają poziomu dopuszczalnego dla 24 godzin. Najwyższe stężenia tego parametru zanotowano na wszystkich stacjach pomiarowych w 2012 roku, w kolejnych latach notowano tendencję spadkową.

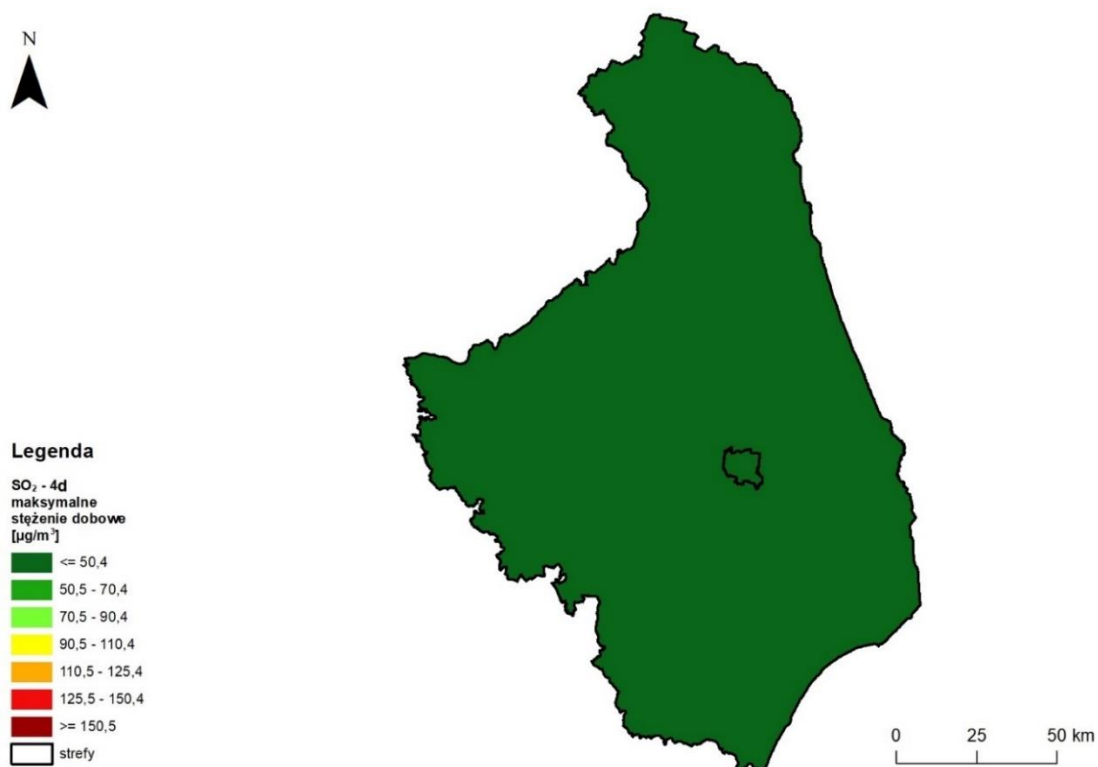


Rysunek 7.4. Przebieg 4 maksymalnej wartości dobowej stężenia dwutlenku siarki na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie podlaskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

Z przedstawionych zestawień wynika, że w województwie podlaskim od lat nie występują problemy z dotrzymaniem obowiązujących standardów dla dwutlenku siarki. Wskazują na to również rozkłady stężeń dwutlenku siarki dla województwa podlaskiego uzyskane na podstawie modelowania, odrębnie dla każdego parametru (rysunki 7.5 i 7.6).



Rysunek 7.5. Rozkład przestrzenny 25 maksymalnej wartości stężenia 1-godzinnego SO₂ w województwie podlaskim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



Rysunek 7.6. Rozkład przestrzenny 4 maksymalnej wartości stężenia 24-godzinnego SO₂ w województwie podlaskim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Przedstawione na rysunkach 7.5 i 7.6 rozkłady przestrzenne 25-go jednogodzinnego stężenia dwutlenku siarki oraz 4-go dobowego stężenia, wskazują na występowanie niskich wartości tego zanieczyszczenia na całym obszarze województwa.

7.1.2. Dwutlenek azotu (NO_2)

Pomiary dwutlenku azotu prowadzono w sposób ciągły, na pięciu stanowiskach pomiarowych w województwie: w Aglomeracji Białostockiej na 1 stanowisku i na czterech stanowiskach w strefie podlaskiej w miastach: Łomża, Grajewo, Augustów oraz w miejscowości Borsukowizna (stacja pozamiejska). Uzyskany procent ważnych danych na wszystkich stanowiskach pomiarowych pozwolił na przeprowadzenie klasyfikacji stref z uwzględnieniem parametrów dla dwóch różnych czasów uśredniania: stężeń 1-godzinnych i stężeń średniorocznych.

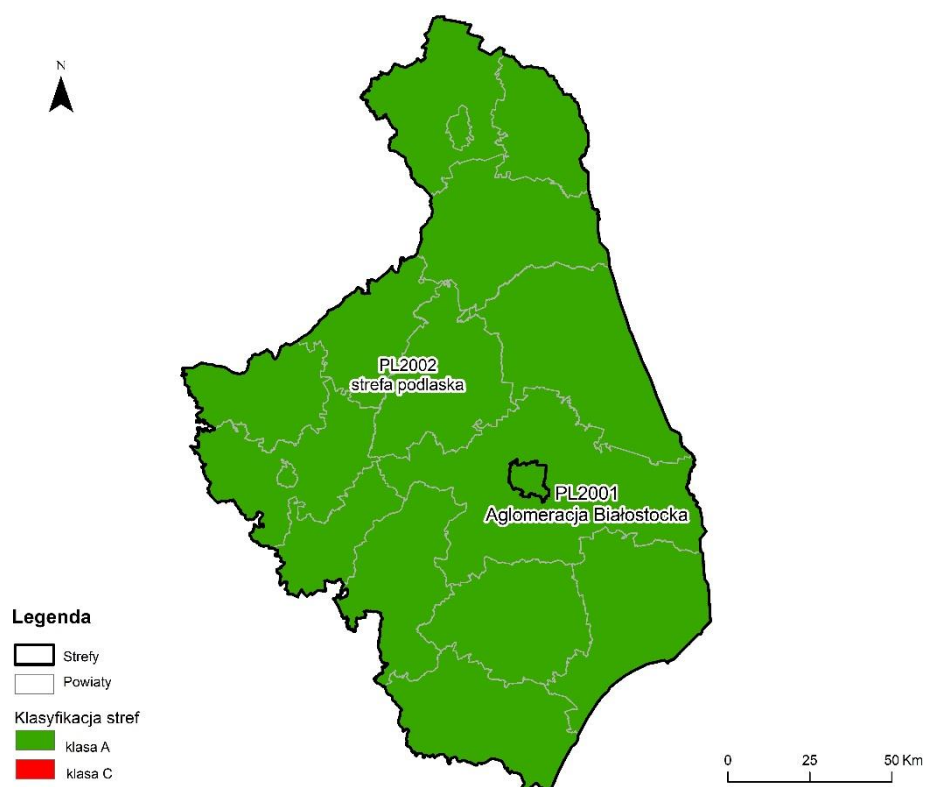
W Aglomeracji Białostockiej najwyższe 1-godzinne stężenie NO_2 osiągnęło wartość $111 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (w 2020 r. – $113 \mu\text{g}/\text{m}^3$), a w strefie podlaskiej - w Łomży - $109 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (w 2020 r. – $102 \mu\text{g}/\text{m}^3$). W obu strefach nie został przekroczony poziom dopuszczalny 1-godzinnego stężenia, równego $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ substancji w powietrzu.

Stężenie średnioroczne NO_2 w Aglomeracji Białostockiej wyniosło $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (w 2020 r. – $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$). W strefie podlaskiej najwyższe stężenie średnioroczne równe $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$, podobnie jak w roku poprzednim, zanotowano w Łomży. W obu strefach nie został przekroczony poziom dopuszczalny stężenia średnioroczego - $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ substancji w powietrzu. Średnioroczne stężenia dwutlenku azotu utrzymują się od lat na zbliżonym, niskim poziomie.

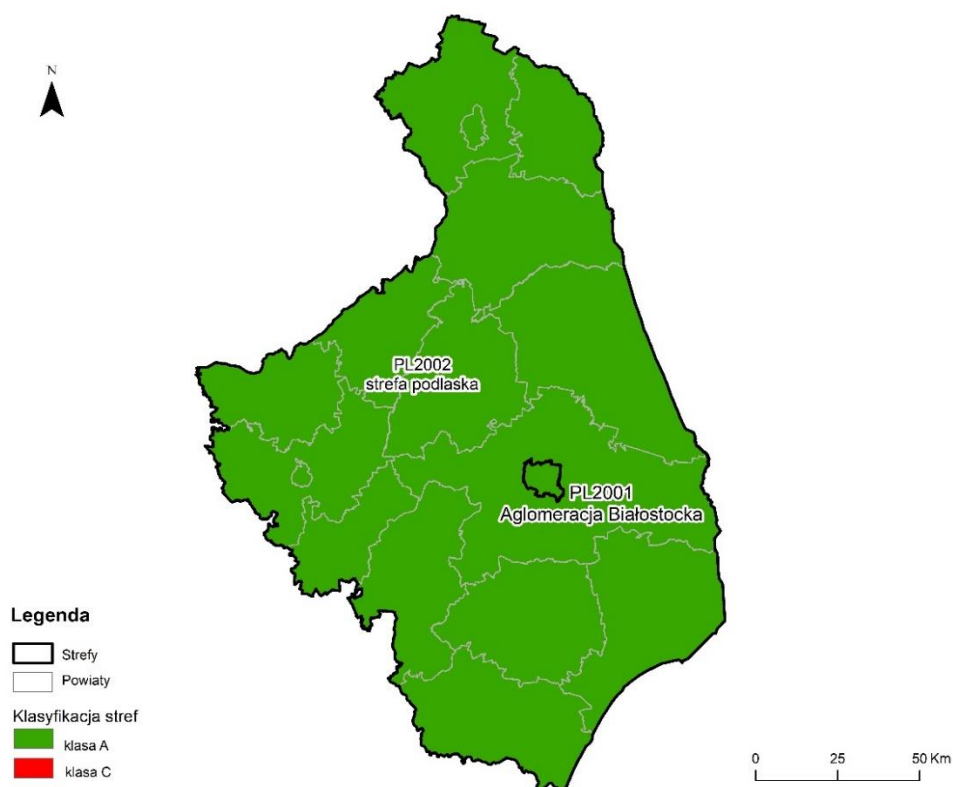
Dla obu parametrów otrzymane wartości dwutlenku azotu **nie przekroczyły poziomów dopuszczalnych. Dla obu stref ustalono klasę A** (tabela 7.3, rys. 7.7, rys.7.8).

Tabela 7.3. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej NO_2 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla NO_2	Klasa strefy dla czasu uśredniania- 1 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania-rok
1	PL2001	Aglomeracja Białostocka	A	A	A
2	PL2002	strefa podlaska	A	A	A



Rysunek 7.7. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim w 2021 r. dla dwutlenku azotu dla czasu uśredniania - 1 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

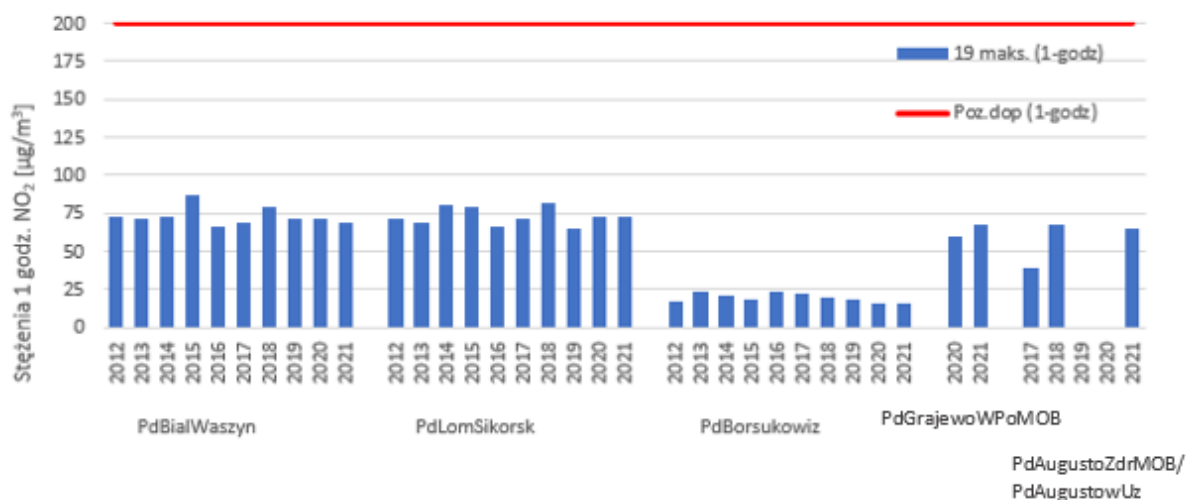


Rysunek 7.8. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim w 2021 r. dla dwutlenku azotu dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

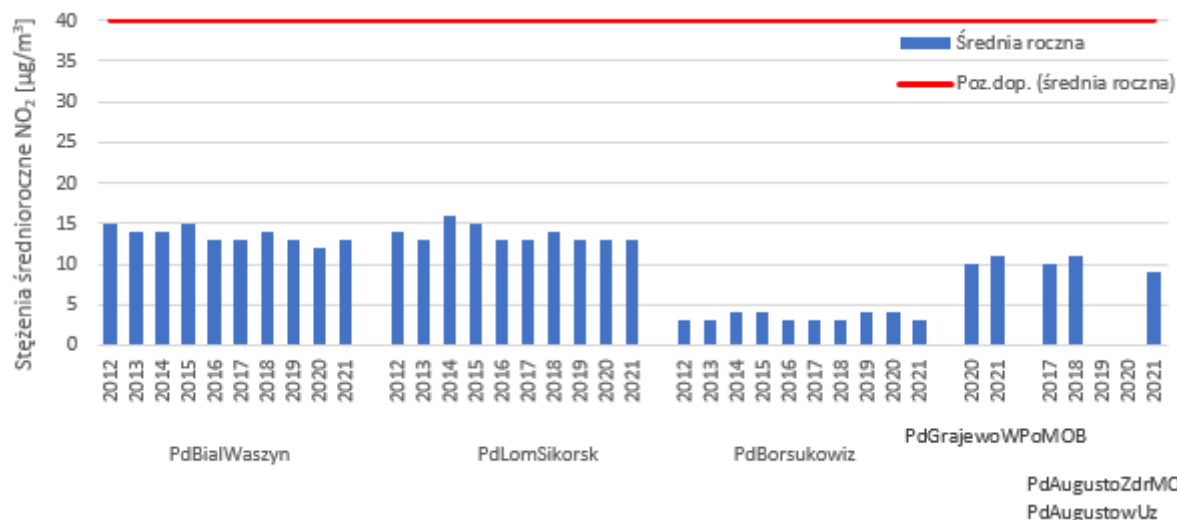
Tabela 7.4. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów NO₂ na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	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	Aglomeracja Białostocka	PdBialWaszyn	Białystok, ul. Waszyngtona	automatyczny	99	13	0	69
2	strefa podlaska	PdAugustowUz	Augustów, Uzdrowisko	automatyczny	100	9	0	65
3	strefa podlaska	PdBorsukowiz	Borsukowizna, Szkołka Leśna	automatyczny	96	3	0	16
4	strefa podlaska	PdGrajewoWPoMOB	Grajewo, ul. Wojska Polskiego	automatyczny	99	11	0	68
5	strefa podlaska	PdLomSikorsk	Łomża, ul. Sikorskiego	automatyczny	99	13	0	73

Odnutowane w województwie podlaskim stężenia dwutlenku azotu dla obu ocenianych czasów uśredniania (wartości jednogodzinnej i średniej rocznej) były niewielkie. W celu porównania i analizy wyników otrzymanych w latach 2012-2021, na rysunkach 7.9 i 7.10 przedstawiono stężenia dla obu kryteriów oceny. Analiza 19 maksymalnego stężenia jednogodzinnego NO₂, na tle wartości dopuszczalnej wynoszącej 200 µg/m³ pokazuje, że żadne z przedstawionych stężeń nie przekroczyło poziomu dopuszczalnego. Stężenia średnioroczne na wszystkich badanych stanowiskach nie przekroczyły wartości dopuszczalnej równej 40 µg/m³. Należy stwierdzić, że w województwie podlaskim nie ma problemów z dotrzymaniem standardów określonych dla dwutlenku azotu. Stężenia utrzymują się na podobnym, niskim poziomie. Najwyższe stężenia występują w miastach, na stacjach tła miejskiego, a najniższe na stacji pozamiejskiej w Borsukowiznie.

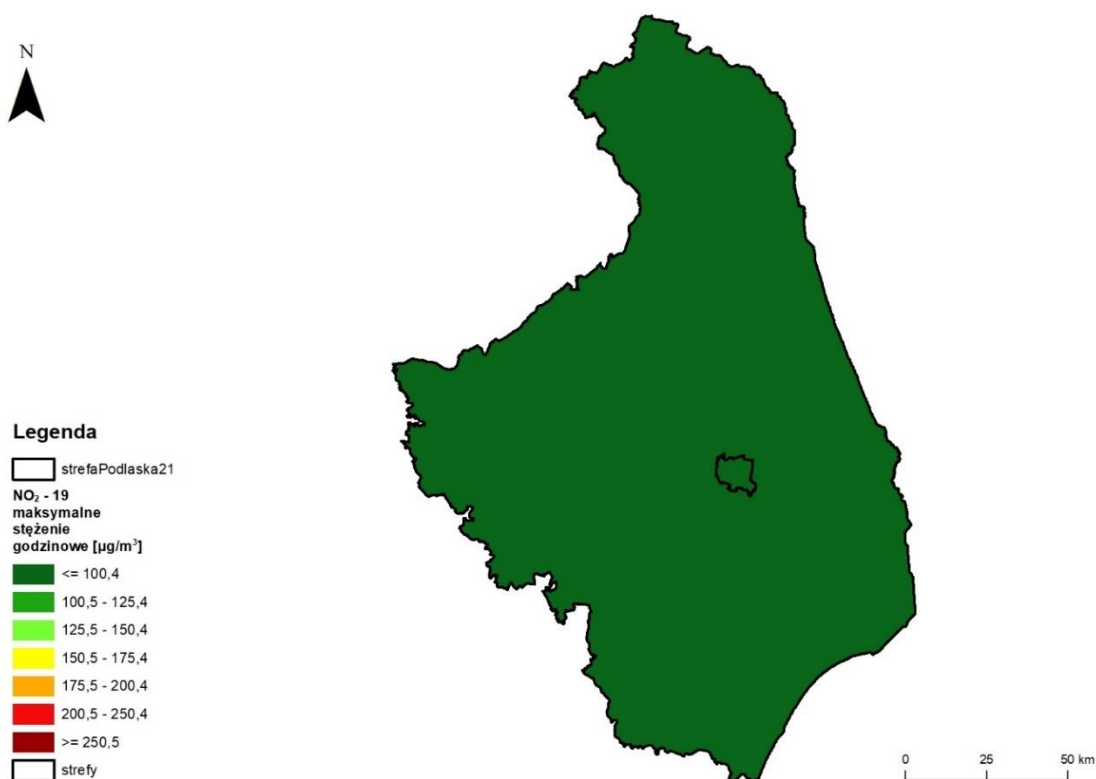


Rysunek 7.9. Przebieg 19 maksymalnej wartości 1-godzinowej stężenia dwutlenku azotu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie podlaskim, na tle poziomu dopuszczalnego, w latach 2012 - 2021 [źródło: GIOŚ]

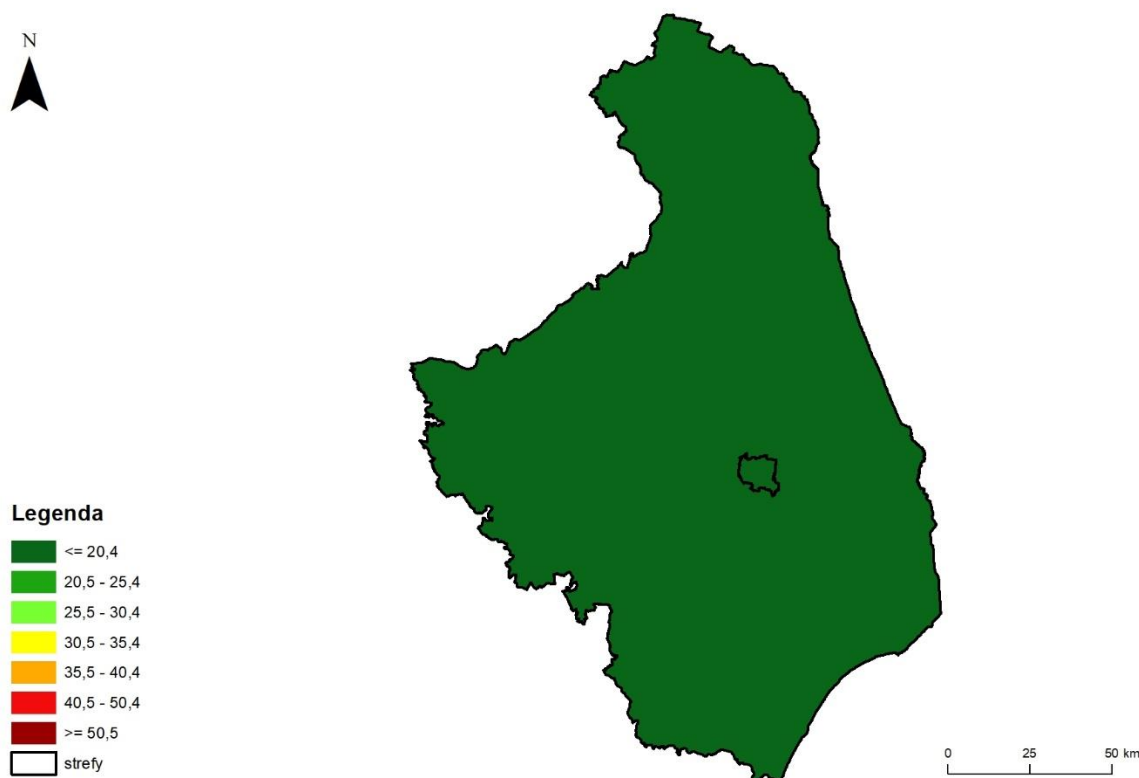


Rysunek 7.10. Przebieg wartości średniej rocznej stężenia dwutlenku azotu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie podlaskim, na tle poziomu dopuszczalnego, w latach 2012 - 2021 [źródło: GIOŚ]

Poniżej przedstawiono przestrzenne rozkłady stężeń dwutlenku azotu NO_2 wyrażone jako 19 stężenie z rocznej serii stężeń 1-godzinnych oraz stężenie średnioroczne na obszarze województwa podlaskiego w 2021 roku. W województwie podlaskim wartości stężenia NO_2 wyrażone jako 19 maksymalne stężenie jednogodzinne z rocznej serii stężeń jednogodzinnych, nie przekroczyły wartości $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (rysunek 7.11). Stężenie średnioroczne dwutlenku azotu było niskie i nie przekroczyło wartości $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (rysunek 7.12).



Rysunek 7.11. Rozkład przestrzenny 19 maksymalnej wartości stężenia 1-godzinnego NO_2 w województwie podlaskim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



Rysunek 7.12. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego NO_2 w województwie podlaskim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

7.1.3. Tlenek węgla (CO)

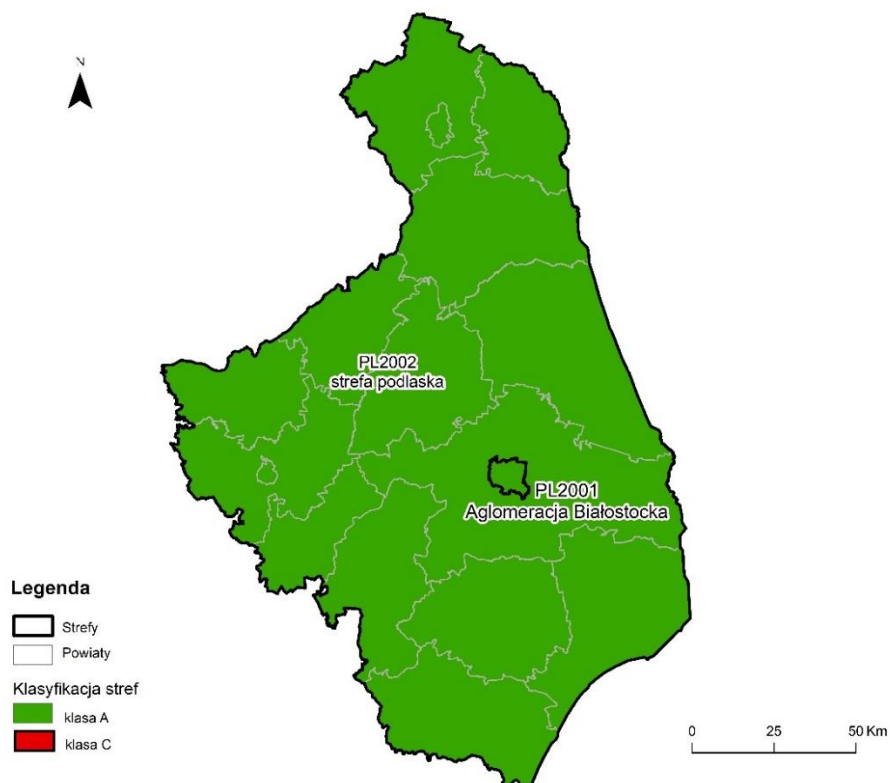
W województwie podlaskim badania zawartości tlenku węgla w powietrzu wykonywano na dwóch stanowiskach pomiarowych: dla Aglomeracji Białostockiej w Białymstoku przy ul. Waszyngtona oraz dla strefy podlaskiej, na stacji pomiarowej w Augustowie. Obie serie pomiarowe spełniały wymagania określone dla pomiarów intensywnych i posłużyły do klasyfikacji stref województwa.

Maksymalna średnia 8-godzinna krocząca CO w Aglomeracji Białostockiej wynosiła 2 mg/m^3 i nie przekroczyła poziomu dopuszczalnego. W ciągu roku kalendarzowego nie odnotowano żadnego dnia z przekroczeniem poziomu dopuszczalnego określonego dla tlenku węgla. **Strefę Aglomeracja Białostocka zaliczono do klasy A** (tabela 7.5, rysunek 7.13).

Maksymalna średnia 8-godzinna krocząca CO odnotowana na stanowisku pomiarowym w Augustowie wyniosła 2 mg/m^3 i nie przekroczyła poziomu dopuszczalnego. W strefie podlaskiej w ciągu roku kalendarzowego nie odnotowano żadnego dnia z przekroczeniem poziomu dopuszczalnego określonego dla tlenku węgla. **Stefie podlaskiej nadano klasę A** (tabela 7.5, rysunek 7.13).

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

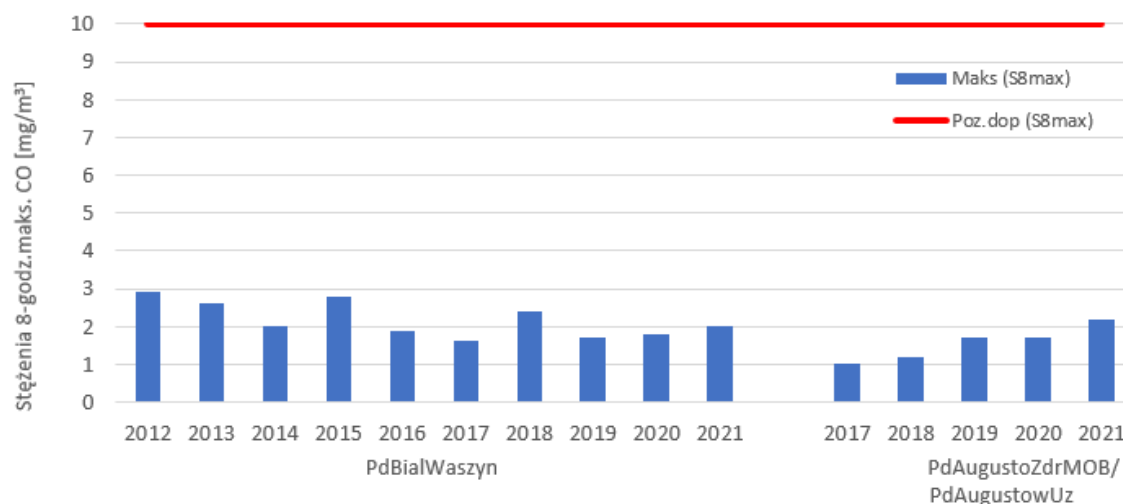
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla CO
1	PL2001	Aglomeracja Białostocka	A
2	PL2002	strefa podlaska	A



Rysunek 7.13. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim w 2021 r. dla tlenku węgla dla czasu uśredniania - 8 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

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

Lp.	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Max (S8max) [mg/m ³]
1	Aglomeracja Białostocka	PdBiałWaszyn	Białystok, ul. Waszyngtona	automatyczny	95	2
2	strefa podlaska	PdAugustowUz	Augustów, Uzdrowisko	automatyczny	99	2



Rysunek 7.14. Przebieg maksymalnych wartości średnich 8-godzinnych stężenia tlenku węgla na stanowiskach pomiarowych w województwie podlaskim, na tle poziomu dopuszczalnego, w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

Wartość stężenia tlenku węgla wyrażona wartością maksymalną spośród 8-godzinnych kroczących maksimów dobowych przedstawiona na rysunku 7.14 kształtowała się na obszarze województwa podlaskiego na niskim poziomie. Wartości występujące w Augustowie zestawiono z 2 stacji pomiarowych, funkcjonujących na terenie uzdrowiska, w różnym przedziale czasowym (2017-2019 – ul. Zdrojowa; 2020-2021 – stacja Urzędu Miejskiego). Stężenia maksymalne 8-godzinne tlenku węgla w latach 2019-2020 zostały oszacowane z wykorzystaniem pomiarów prowadzonych w sąsiednich województwach.

W województwie podlaskim nie występują obszary z przekroczonym poziomem dopuszczalnym dla tlenku węgla, nie były też notowane dni z przekroczeniem poziomu dopuszczalnego.

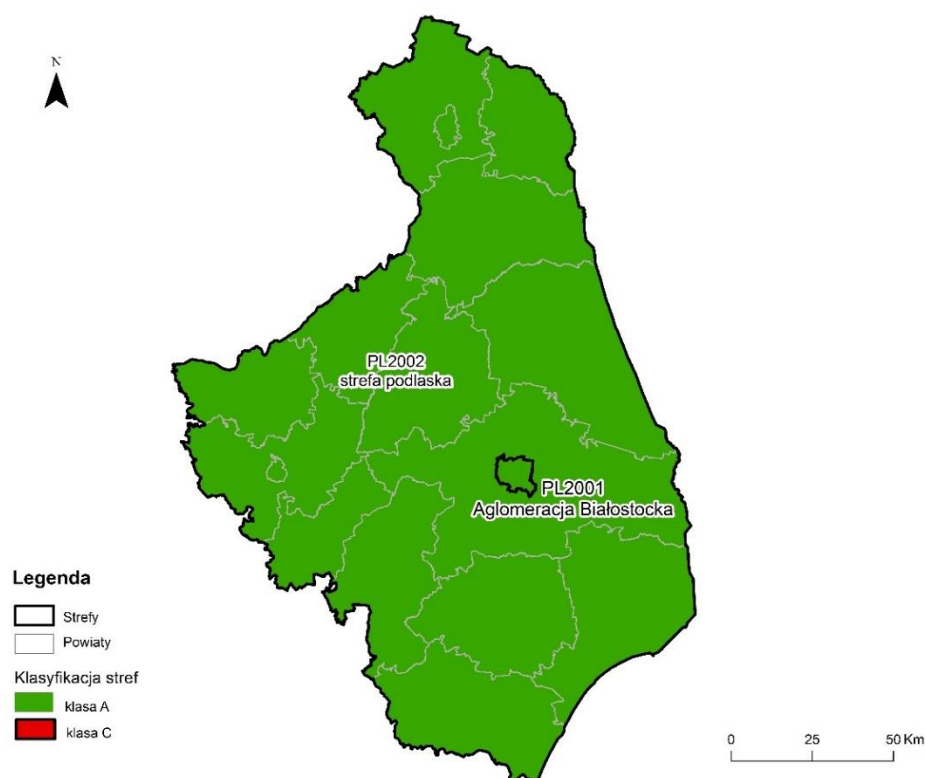
7.1.4. Benzen (C_6H_6)

Ocenę zawartości benzenu w powietrzu przeprowadzono na podstawie wyników ze stacji pomiarowej zlokalizowanej w Aglomeracji Białostockiej przy ulicy Waszyngtona i ze stacji mobilnej zlokalizowanej w Grajewie. Obie serie pomiarowe uzyskały kompletność danych równą 85% i zostały wykorzystane w ocenie jako pomiary intensywne. Wartość średnioroczna na stanowisku pomiarowym zlokalizowanym w Aglomeracji Białostockiej wyniosła $0,7 \mu g/m^3$ (w 2020 r. - $0,6 \mu g/m^3$), a na stanowisku w Grajewie $1 \mu g/m^3$ (w 2020 r. - $0,6 \mu g/m^3$). Na obu stanowiskach nie stwierdzono przekroczenia poziomu dopuszczalnego określonego dla roku, równego $5 \mu g/m^3$ substancji w powietrzu.

Strefa podlaska i Aglomeracja Białostocka zostały ocenione jako **spełniające wymagania dla klasy A** (tabela 7.7, rysunek. 7.15).

Tabela 7.7. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej C_6H_6 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla C_6H_6
1	PL2001	Aglomeracja Białostocka	A
2	PL2002	strefa podlaska	A

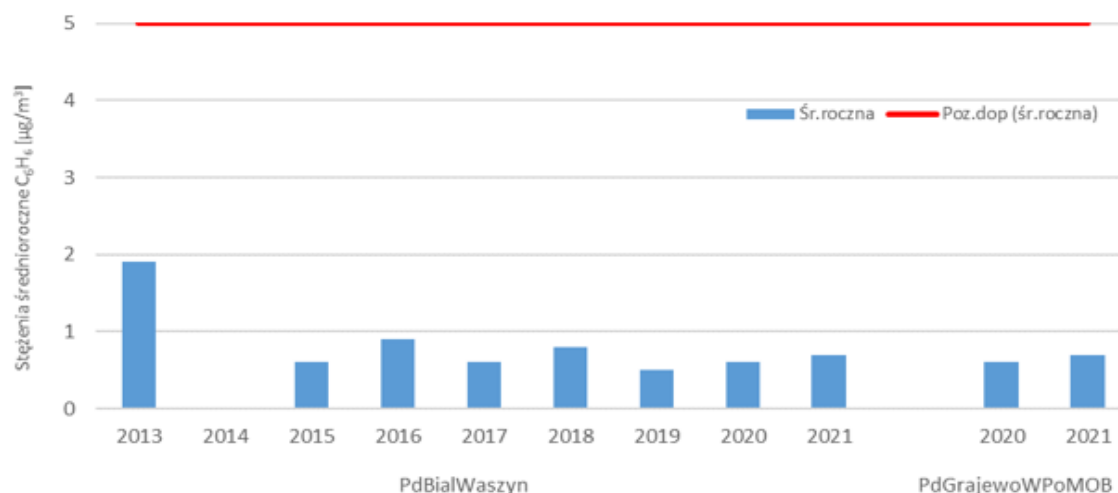


Rysunek 7.15. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim w 2021 r. dla benzenu dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

W tabeli 7.8 zestawiono parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów benzenu, na potrzeby oceny pod kątem zdrowia ludzi.

Tabela 7.8. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów C_6H_6 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia S_a [$\mu g/m^3$]
1	Aglomeracja Białostocka	PdBiałWaszyn	Białystok, ul. Waszyngtona	automatyczny	85	1
2	strefa podlaska	PdGrajewoWPoMOB	Grajewo, ul. Wojska Polskiego	automatyczny	85	1



Rysunek 7.16. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń benzenu na stanowiskach pomiarowych w województwie podlaskim, na tle poziomu dopuszczalnego, w latach 2013 – 2021 [źródło: GIOŚ]

Powyższy wykres wskazuje na utrzymywanie się niskich stężeń średniorocznych benzenu na stanowiskach pomiarowych w województwie. W Aglomeracji Białostockiej pomiary wykonywano od 2013 roku i w tym roku wystąpiło najwyższe stężenie średnioroczne, wynoszące $1,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$. W pozostałych latach stężenia średnioroczne benzenu były niskie. Wszystkie zanotowane stężenia były niższe od poziomu dopuszczalnego. Na stanowisku pomiarowym na stacji mobilnej w Grajewie (pomiar dla strefy podlaskiej), również odnotowano niską wartość średnioroczną benzenu. Stężenie średnioroczne w 2020 roku stanowiło tylko 12% dopuszczalnej normy. W 2021 roku zanotowano niewielki wzrost tej wartości do $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. W województwie podlaskim nie ma problemów z dotrzymaniem wymaganych standardów dla benzenu.

7.1.5. Ozon (O_3)

Badania ozonu prowadzono na 3 stanowiskach pomiarowych w województwie: w Białymstoku, w Borsukowiznie oraz Augustowie. Wyniki do oceny Aglomeracji Białostockiej pozyskano ze stacji pomiarowej zlokalizowanej w Białymstoku przy ul. Warszawskiej. Z powodu braku kompletności ilości miesięcy z okresu letniego, serię pomiarową z tego stanowiska zakwalifikowano jako wskaźnikową, a ocenę aglomeracji uzupełniono o metodę szacowania oraz przestrzenny rozkład zanieczyszczeń. Ocenę strefy podlaskiej przeprowadzono na podstawie wyników ze stacji: w Augustowie i w Borsukowiznie (stacja pozamiejska) oraz przestrzennego rozkładu stężeń. Spełniły one wymagania określone dla pomiarów intensywnych.

Dla ozonu, istnieją dwa kryteria klasyfikacji strefy pod kątem ochrony zdrowia: poziom docelowy i poziom celu długoterminowego:

- **poziom docelowy** - uwzględniający dopuszczalną częstość przekroczeń poziomu ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) przez maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne kroczące. Przekroczenie to nie powinno wystąpić częściej niż 25 razy w roku, przy czym, w ocenie uwzględnia się liczbę przekroczeń uśrednioną z okresu ostatnich 3 lat. W przypadku braku kompletnych serii

pomiarowych z trzech lat, dotrzymanie dopuszczalnej częstości przekroczeń sprawdza się na podstawie danych pomiarowych co najmniej z jednego roku.

Ze względu na niepełną serię pomiarową z okresu letniego na stacji pomiarowej zlokalizowanej w Białymstoku, wyniki z 2021 roku zostały wykorzystane w obiektywnym szacowaniu, które oparto na pomiarach z lat 2019-2021. Zastosowaną metodę szacowania opisano w rozdziale 4.3. Przeprowadzone szacowanie oraz rozkład stężeń ozonu wykonany na podstawie modelowania matematycznego IOŚ - PIB wykazały, że w Aglomeracji Białostockiej liczba dni z przekroczeniem poziomu docelowego, w ocenianym 3-letnim okresie, nie przekroczyła dozwolonej częstości przekraczania (25). **Aglomerację Białostocką pod względem dotrzymania poziomu docelowego ozonu, zaliczono do klasy A.**

W strefie podlaskiej ocena pod kątem dotrzymania poziomu docelowego ozonu wykazała, że liczba dni z przekroczeniem poziomu docelowego, policzona z trzech ostatnich lat, wyniosła 3 i nie przekroczyła dozwolonej częstości przekraczania (25). **Strefę podlaską, pod względem dotrzymania poziomu docelowego ozonu, zaliczono do klasy A.**

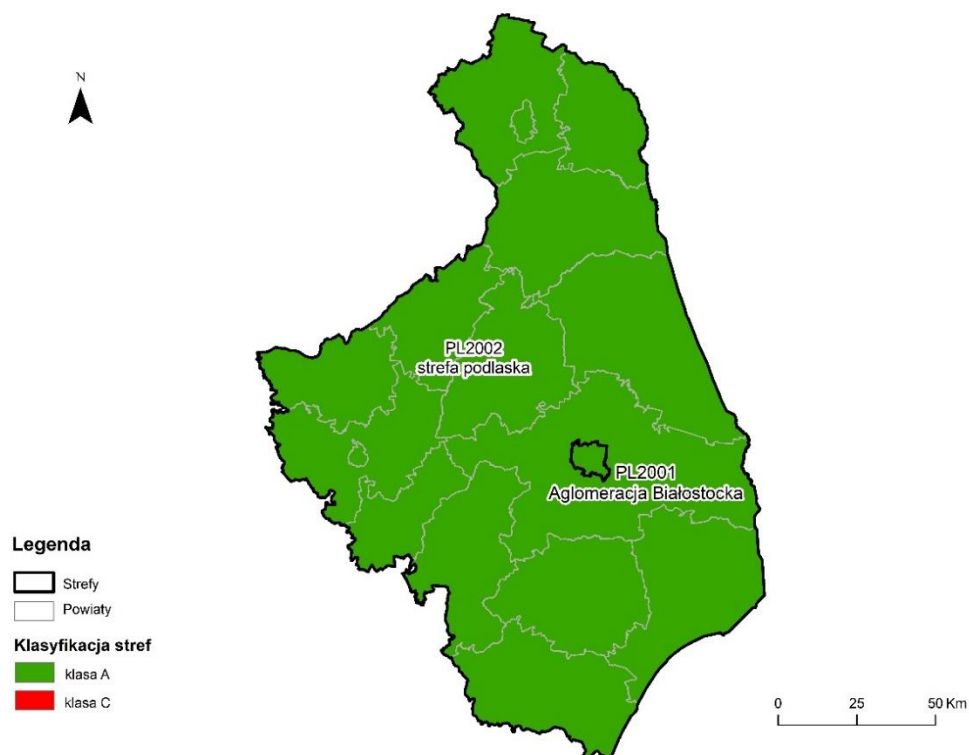
- **poziom celu długoterminowego** - dotrzymanie tego poziomu oznacza brak występowania w roku podlegającym ocenie, przekroczeń poziomu $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ przez maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne kroczące.

Ocenę Aglomeracji Białostockiej według tego kryterium, przeprowadzono na podstawie pomiarów wskaźnikowych prowadzonych na terenie miasta oraz przestrzennego rozkładu liczby dni z przekroczeniem poziomu $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w roku pomiarowym, opracowanego z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza wykonanego przez IOŚ-PIB. W Aglomeracji Białostockiej nie odnotowano dni, w których wartość $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ została przekroczona. **Aglomeracji Białostockiej nadano klasę D1.**

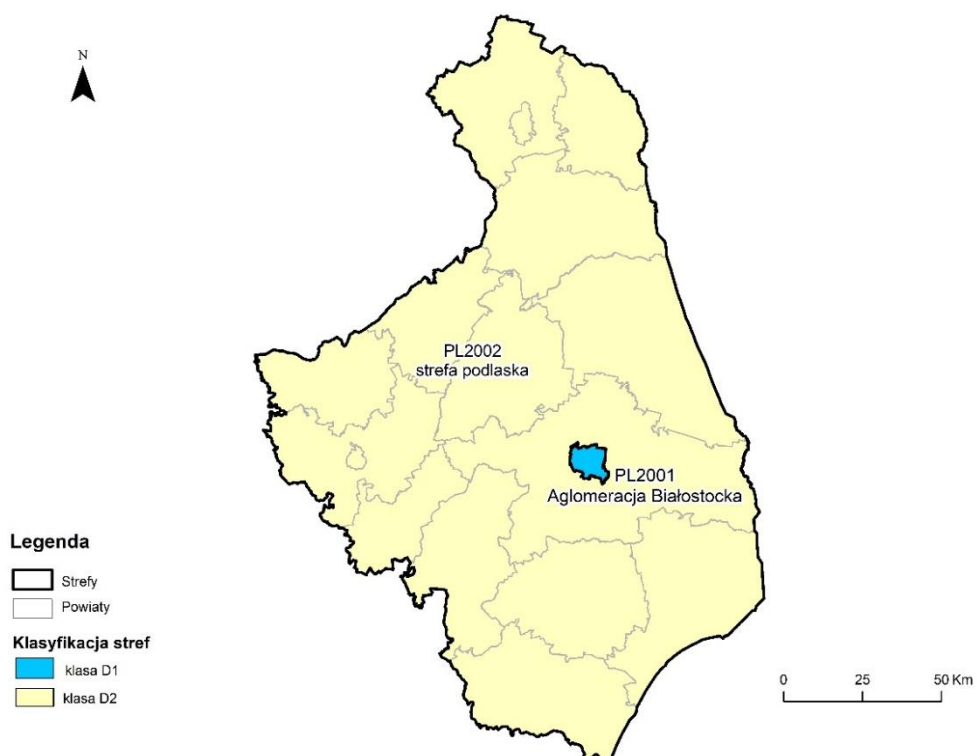
W strefie podlaskiej ocenę dla kryterium: poziom celu długoterminowego wykonano na podstawie wyników pomiarów oraz przestrzennego rozkładu liczby dni z przekroczeniami wartości $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ przez maksymalną 8-godziną kroczącą, opracowanego z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza wykonanego przez IOŚ-PIB. Rozkład stężeń wykazał przekroczenie tego kryterium na niewielkiej, południowo-zachodniej części województwa. W północnej, środkowej oraz wschodniej części województwa przekroczenia tego kryterium nie wystąpiły. Potwierdziły to pomiary wykonane na stacjach zlokalizowanych w tych rejonach. Najwyższą liczbą dni z przekroczeniami poziomu celu długoterminowego (według obiektywnego szacowania) jest liczba 4. **Strefie podlaskiej nadano klasę D2.**

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

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy O_3 wg poziomu docelowego	Klasa strefy O_3 wg poziomu celu długoterminowego
1	Aglomeracja Białostocka	PL2001	A	D1
2	strefa podlaska	PL2002	A	D2



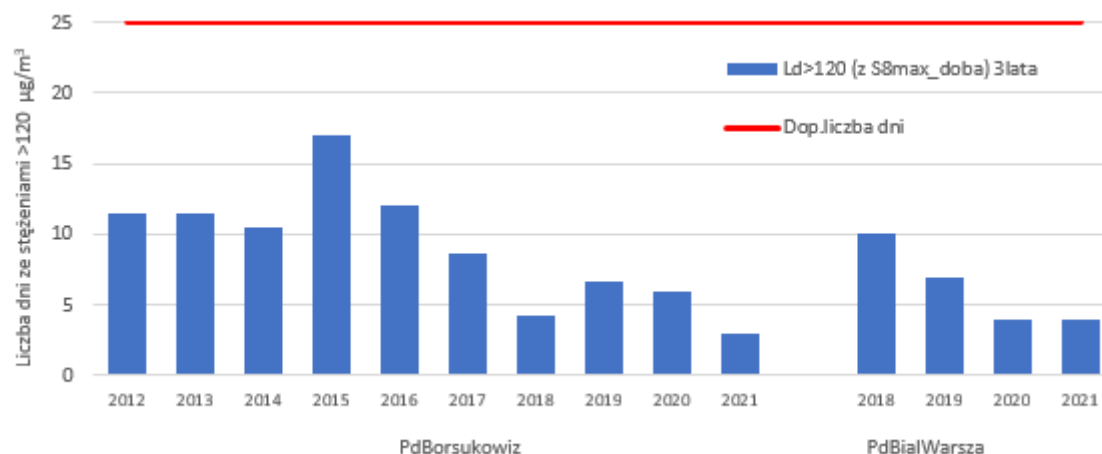
Rysunek 7.17. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim w 2021 r. dla ozonu w odniesieniu do poziomu docelowego, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.18. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim w 2021 r. dla ozonu w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	L>120 (S8max_d)	L>120 (S8max_d) 3L
1	PL2001	Aglomeracja Białostocka	PdBialWarsza	Białystok, ul. Warszawska	aut.	94	0	4
2	PL2002	strefa podlaska	PdAugustowUz	Augustów, Uzdrowisko	aut.	97	0	0
3	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	Borsukowizna, Szkółka Leśna	aut.	93	0	3



Rysunek 7.19. Przebieg uśrednionej dla 3 lat liczby dni z przekroczeniami poziomu docelowego przez maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne ozonu na stanowiskach pomiarowych w województwie podlaskim na tle dopuszczalnej liczby dni w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

Na rysunku 7.19 przedstawiono zmienność wartości uśrednionych dla 3 lat liczb dni z przekroczeniami poziomu docelowego dla stacji w Borsukowiznie (strefa podlaska) oraz stacji w Białymstoku (strefa Aglomeracja Białostocka). Najwyższe wartości parametr ten osiągał w 2015 roku na stacji pomiarowej w Borsukowiznie - odnotowano 17 dni z przekroczeniem wartości 120 µg/m³. Według danych meteorologicznych rok ten w Polsce charakteryzował się wyjątkowo wczesną wiosną, wielką suszą i najdłuższą w historii falą upałów trwających do późnej 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 µg/m³. Na stacji zlokalizowanej w Aglomeracji Białostockiej najwyższa liczba dni z przekroczeniem wartości 120 µg/m³ (10 dni) została odnotowana w 2018 roku.



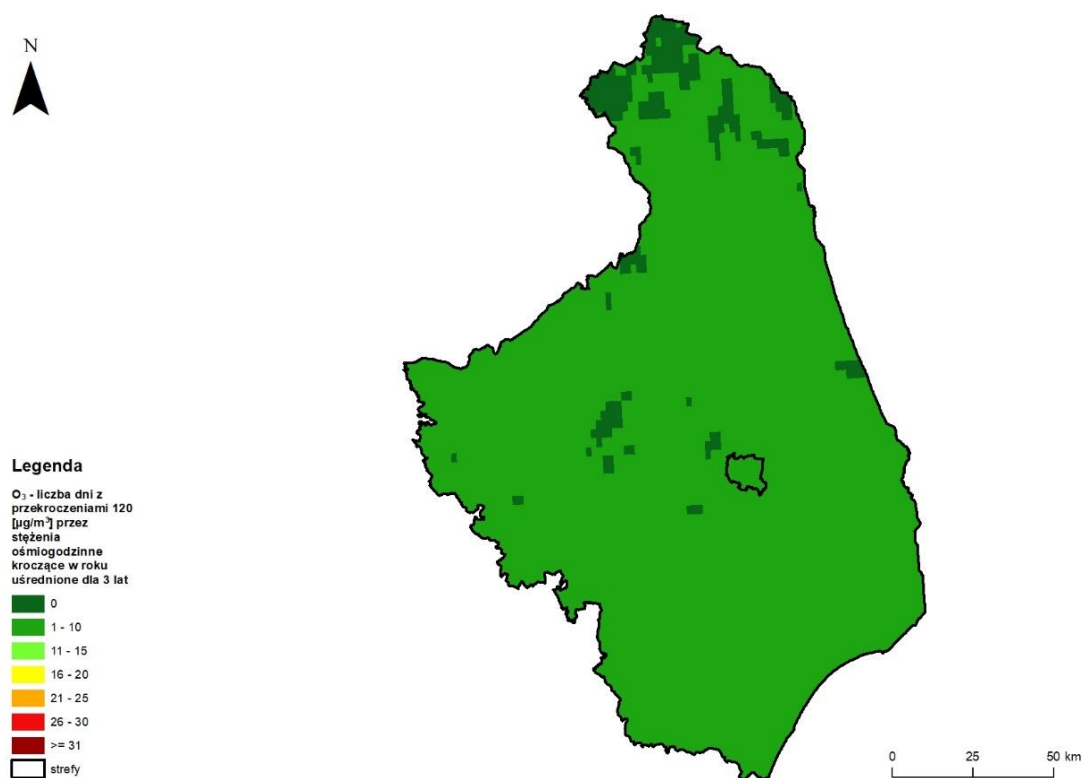
Rysunek 7.20. Przebieg 26-tych maksymalnych rocznych wartości dobowych maksimów ze stężeń średnich 8-godzinnych ozonu na stanowiskach pomiarowych w województwie podlaskim na tle poziomu docelowego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

Na rysunku 7.20 zobrazowano zmienność 26-tej maksymalnej dobowej wartości 8-godzinnego kroczącego stężenia ozonu na przestrzeni lat na poszczególnych stanowiskach pomiarowych. W analizowanym przedziale lat nie wystąpiły przekroczenia poziomu $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ przez więcej niż 25 dni. W województwie podlaskim od lat nie było problemów z dotrzymaniem określonych standardów ozonu dla kryterium oceny - poziom docelowy.

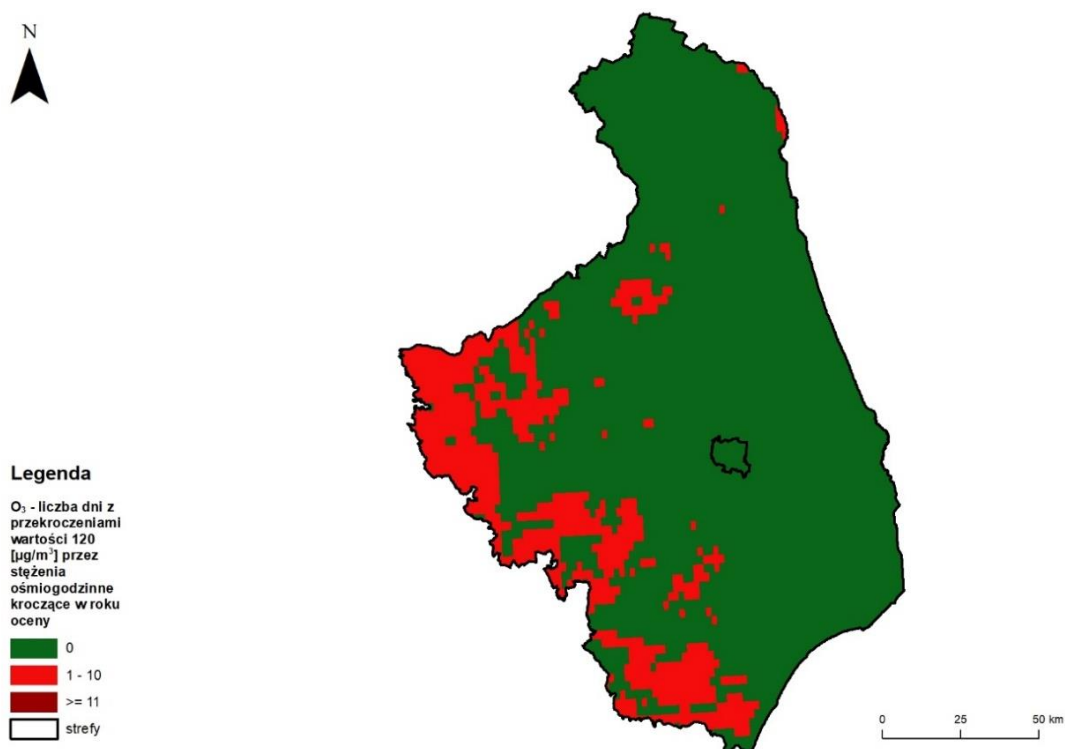
Należy dodać, że w województwie podlaskim na żadnym stanowisku pomiarowym nie wystąpiły stężenia przekraczające wartości progu informowania społeczeństwa o ryzyku wystąpienia przekroczenia poziomu alarmowego dla ozonu. Wartość progowa określona jest dla stężeń jednogodzinnych i wynosi $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$.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

Jako metodę uzupełniającą w ocenie zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego ozonem wykorzystano rozkład stężeń, będący wynikiem modelowania jakości powietrza wykonanego przez IOŚ-PIB.

Rysunek 7.21 przedstawia rozkład przestrzenny liczby dni, w których najwyższa 8-godzinna krocząca stężenie ozonu przekraczała $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, uśrednioną dla 3 lat. Na obszarze całego województwa podlaskiego średnia trzyletnia liczba dni, w których najwyższa 8-godzinna średnia 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 ww. dni z przekroczeniem w ogóle nie wystąpiły.



Rysunek 7.21. Rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem poziomu docelowego O₃ na obszarze województwa podlaskiego – średnia z 3 lat, będący wynikiem modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: IOŚ-PIB]



Rysunek 7.22. Rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem poziomu długoterminowego O₃ na obszarze województwa podlaskiego w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

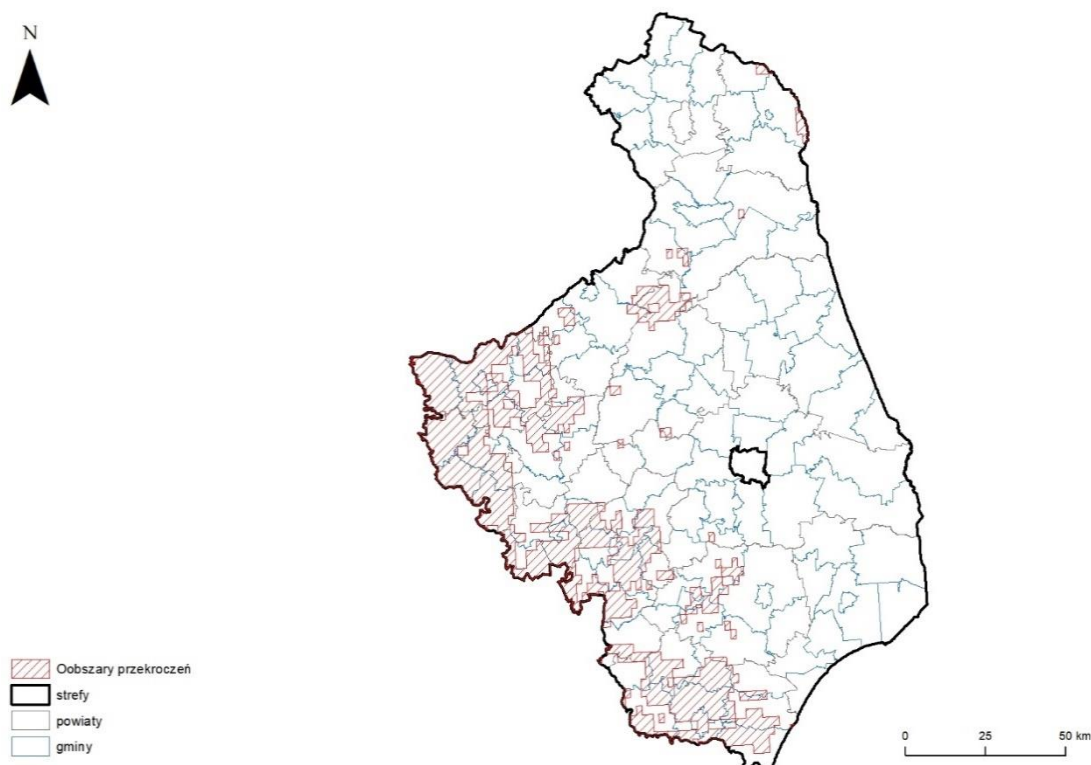
W 2021 roku na znacznym obszarze województwa podlaskiego liczba dni, w których najwyższa 8-godzinna średnia krocząca stężenie ozonu jest wyższa niż $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, nie wystąpiła. Przekroczenie poziomu celu długoterminowego wystąpiło tylko na krańcach południowych i zachodnich województwa oraz lokalnie na północy, gdzie liczba dni z ww. przekroczeniem wahała się w przedziale od 1 do 10.

Obszary przekroczeń

W 2021 roku na terenie strefy podlaskiej wystąpiło przekroczenie poziomu celu długoterminowego ozonu określonego w celu ochrony zdrowia ludzi. Strefie podlaskiej nadano klasę D2. Podstawowe informacje dotyczące obszarów przekroczeń zestawiono w tabeli 7.11, natomiast ich zasięg ilustruje rysunek 7.23.

Tabela 7.11. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego dla ozonu w 2021 roku w województwie podlaskim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia.

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśrednienia (parametr)	Powierzchnia [km ²]	Udział w ogólnej pow. strefy [%]	Liczba ludności	Udział w ogólnej liczbie mieszkańców w strefie [%]
PL2002	strefa podlaska	Poziom celu długoterminowego	Śr. 8-godz.	3 490,1	17,4	151 431	17,3



Rysunek 7.23. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego dla ozonu określonego ze względu na ochronę zdrowia w województwie podlaskim w 2021 roku [źródło: GIOŚ].

Lista poszczególnych obszarów przekroczeń została zamieszczona w Załączniku 1. Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie podlaskim w 2021 roku.

7.1.6. Pył zawieszony PM10

Badania zawartości pyłu zawieszonego PM10 w powietrzu w województwie podlaskim prowadzone były na 7 stanowiskach pomiarowych (2 w Aglomeracji Białostockiej i 5 w strefie podlaskiej). W pomiarach wykorzystywano dwie metody: manualną (metoda referencyjna) i/lub automatyczną. Wszystkie serie pomiarowe spełniły wymagania dotyczące jakości danych, określone dla pomiarów intensywnych. Na stacjach w Łomży i Augustowie jednocześnie prowadzono pomiary obiema metodami, ale w ocenie jakości powietrza w 2021 roku wykorzystano serie pomiarowe otrzymane metodą manualną. Serie pomiarowe z mierników automatycznych służą informowaniu społeczeństwa o bieżącej jakości powietrza.

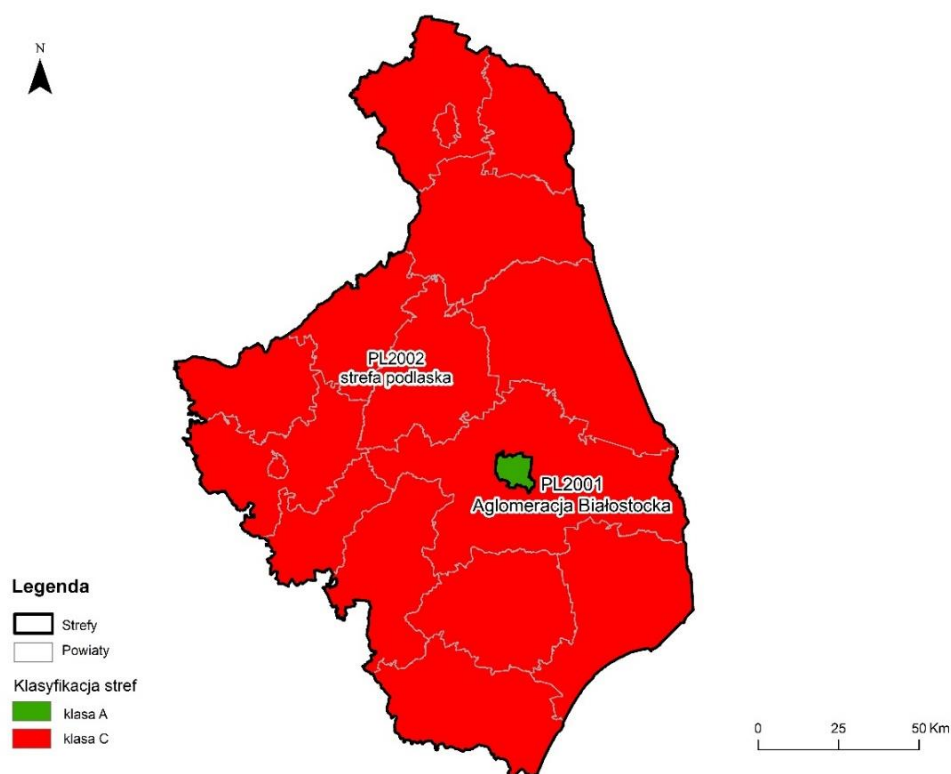
Klasyfikację wartości pyłu zawieszonego PM10 wykonano dla dwóch parametrów: 24-godzinnego poziomu dopuszczalnego oraz średniorocznego poziomu dopuszczalnego.

Do oceny strefy Aglomeracja Białostocka wykorzystano wyniki pomiarów z dwóch stanowisk zlokalizowanych w Białymstoku. Najwyższa średnia roczna wyniosła $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - brak przekroczenia średniorocznego poziomu dopuszczalnego ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), a odnotowana liczba dni z przekroczeniami dobowego poziomu dopuszczalnego wyniosła 22 - brak przekroczenia dopuszczalnej liczby dni z przekroczeniami (35 dni). **Strefie Aglomeracja Białostocka nadano klasę A** (tabela 7.12, rysunek 7.24, rysunek 7.25).

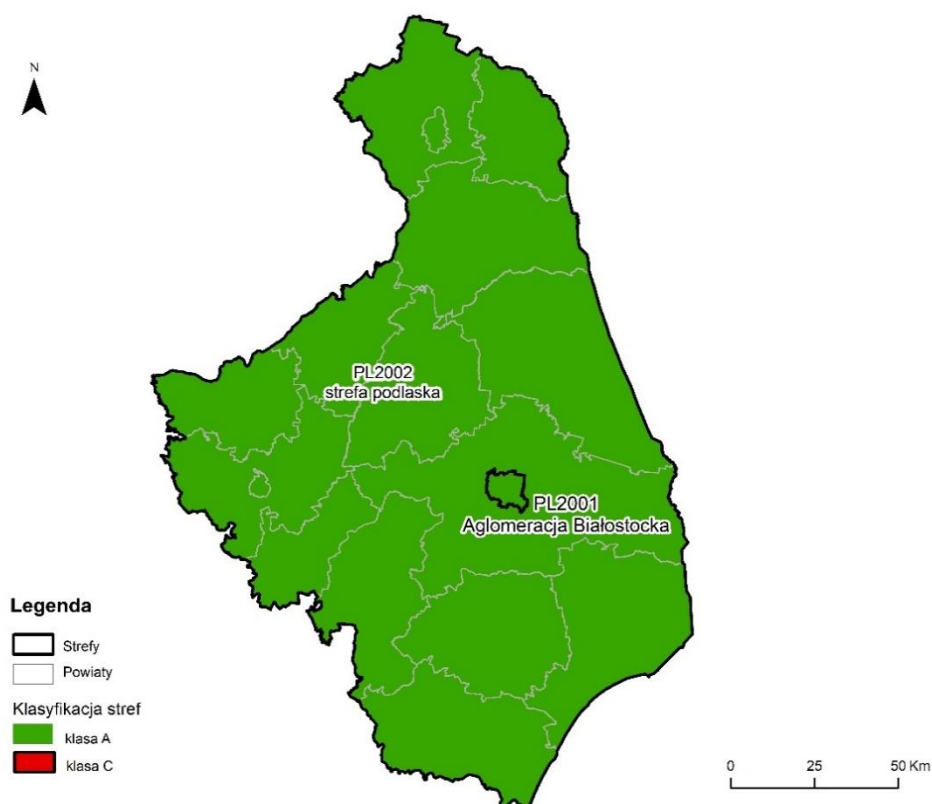
Do oceny strefy podlaskiej wykorzystano pomiary z 5 stanowisk: w Łomży, w Suwałkach w Augustowie (pomiary manualne), w Grajewie i w Borsukowiźnie (stacja pozamiejska) (pomiary automatyczne). W strefie podlaskiej na żadnej stacji nie odnotowano przekroczeń dla parametru - średnia roczna. Maksymalna średnia roczna zanotowana w strefie wyniosła $31 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (stacja w Łomży). Uwzględniając kryterium - średnioroczny poziom dopuszczalny - **strefie podlaskiej nadano klasę A**. Biorąc pod uwagę parametr - liczba dni z przekroczeniami wartości dobowej - odnotowano przekroczenie dobowego poziomu dopuszczalnego. Liczba dni, dla których dozwolone jest przekroczenie dobowego poziomu dopuszczalnego ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) przekroczona została w Łomży. Wystąpiło tu 41 dni z przekroczeniem poziomu dopuszczalnego dla doby (2020 r. - 39 dni; 2019 r. - 15 dni; 2018 r. - 34 dni). Biorąc pod uwagę parametr - dobowy poziom dopuszczalny - **strefie podlaskiej nadano klasę C** (tabela 7.12, rysunek 7.24, rysunek 7.25).

Tabela 7.12. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej pyłu zawieszonego PM10 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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



Rysunek 7.24. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim w 2021 r. dla pyłu zawieszonego PM10 dla czasu uśredniania - 24 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.25. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim w 2021 r. dla pyłu zawieszonego PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

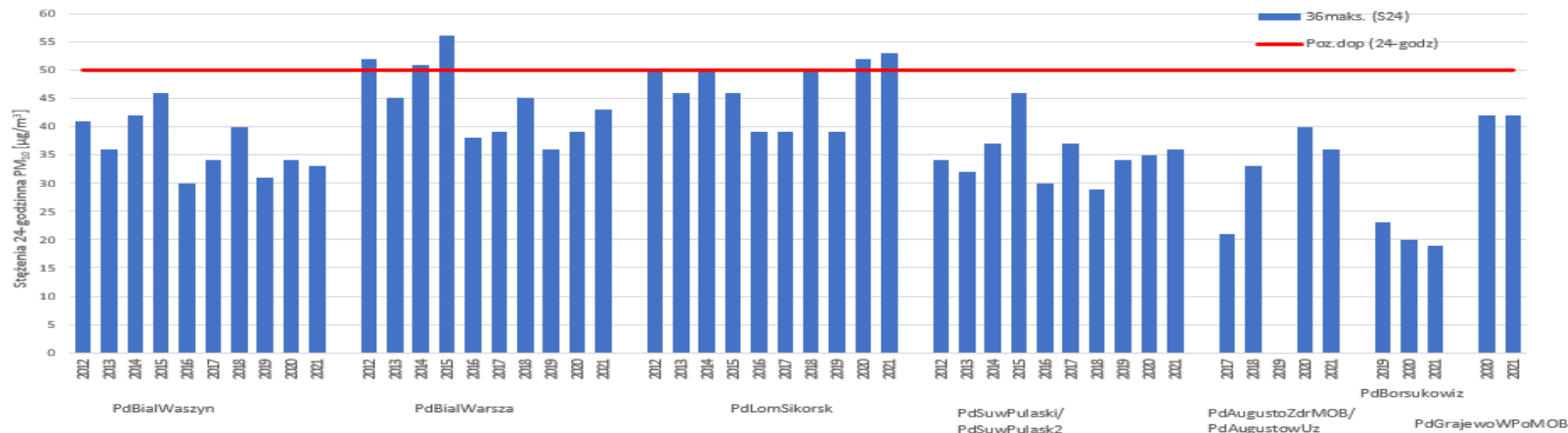
W tabeli 7.13 zestawiono parametry statystyczne dla stężeń pyłu zawieszonego PM10.

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

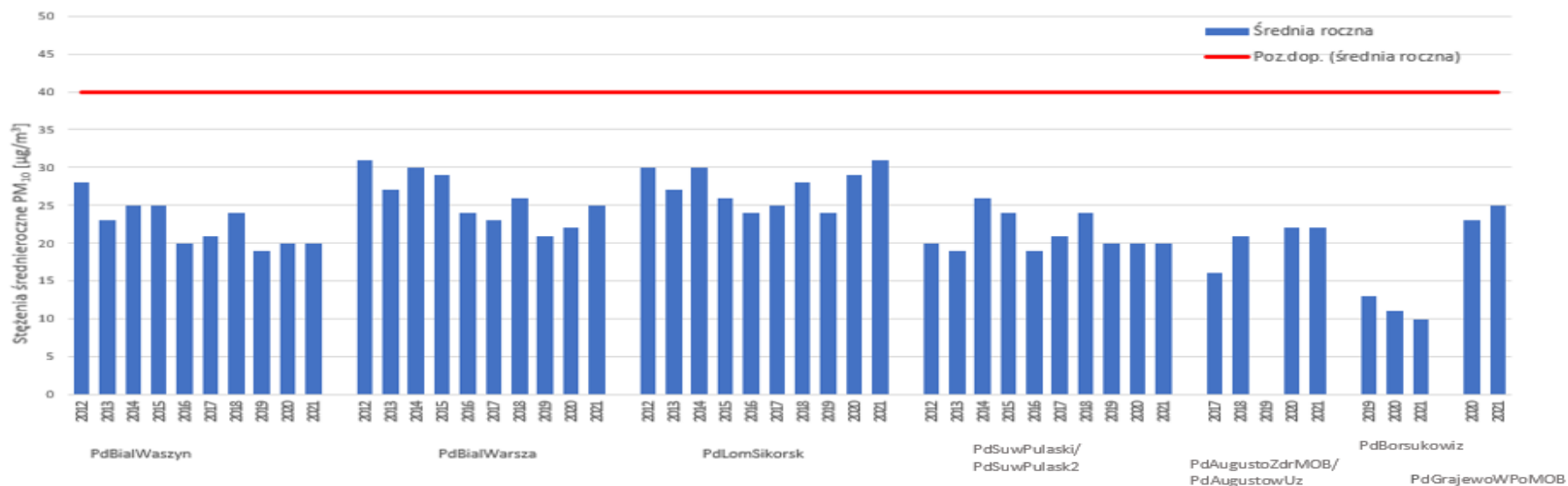
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	L>50 (S24)	36 maks. (S24) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1	PL2001	Aglomeracja Białostocka	PdBiałWarsza	Białystok, ul. Warszawska	aut.	93	25	22	43
2	PL2001	Aglomeracja Białostocka	PdBiałWaszyn	Białystok, ul. Waszyngtona	man.	96	20	7	33
3	PL2002	strefa podlaska	PdAugustowUz	Augustów, Uzdrowisko	man.	99	22	14	36
4	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	Borsukowizna, Szkoła Leśna	aut.	96	10	0	19
5	PL2002	strefa podlaska	PdGrajewoWPo MOB	Grajewo, ul. Wojska Polskiego	aut.	100	25	22	42
6	PL2002	strefa podlaska	PdŁomSikorsk	Łomża, ul. Sikorskiego	man.	99	31	41	53
7	PL2002	strefa podlaska	PdSuwPułask2	Suwałki, ul. Pułaskiego 26	man.	98	20	13	36

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 2012-2021 uwzględniono wyniki ze wszystkich stanowisk pomiarowych, na których prowadzone były pomiary tego zanieczyszczenia i które zostały wykorzystane w ocenach rocznych.

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 $56 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 $53 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zanotowano w Łomży w 2021 roku. Na pozostałych stanowiskach odnotowano niskie wartości 36 maksimum ze stężeń średniodobowych.



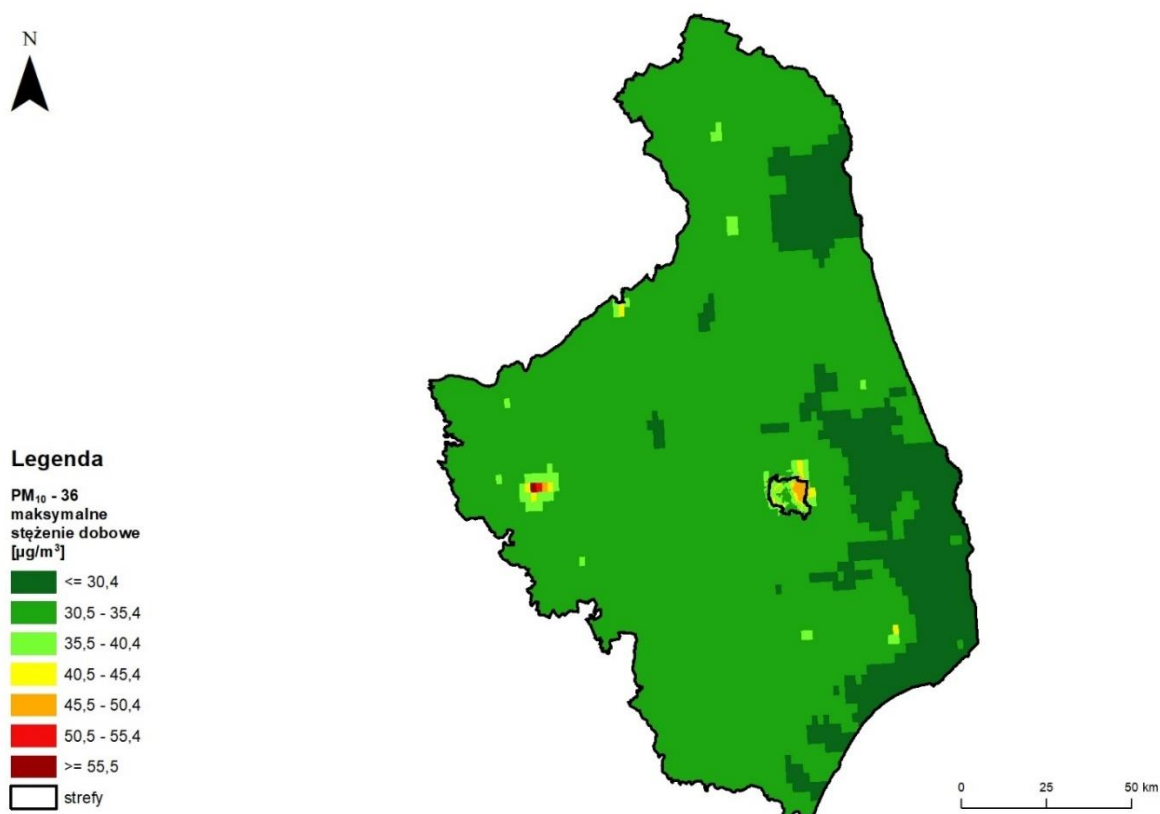
Rysunek 7.26. Przebieg 36 maksymalnej wartości 24-godzinowej stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie podlaskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012 - 2021 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.27. Przebieg wartości średniej rocznej stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie podlaskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012 - 2021 [źródło: GIOŚ]

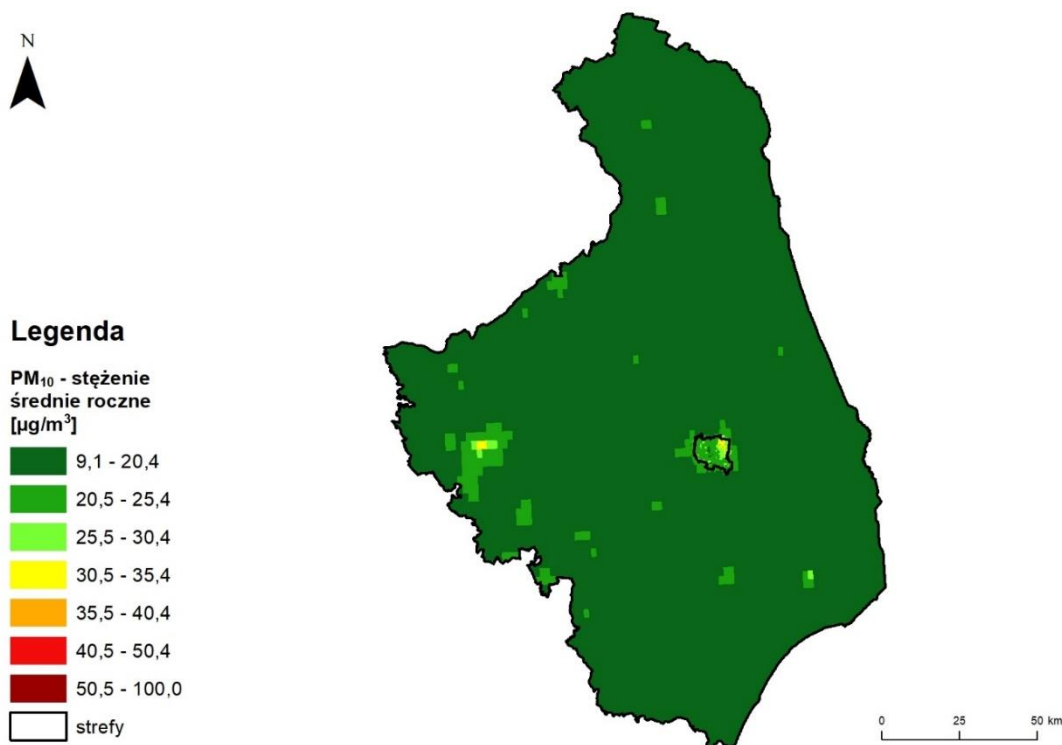
Przedstawiony na rysunku 7.27 przebieg wartości średniorocznego stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ w latach 2012-2021 wskazuje na brak problemów z dotrzymaniem poziomu dopuszczalnego dla stężenia średniorocznego tego zanieczyszczenia w województwie podlaskim. W Aglomeracji Białostockiej stężenia średnioroczne 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 pyłu zawieszonego PM₁₀, biorąc pod uwagę oba oceniane kryteria dla tego zanieczyszczenia, notuje się co roku na stanowisku pomiarowym zlokalizowanym w Borsukowiźnie (stacja pozamiejska).

Rozkład przestrzenny wartości 36 maksymalnego stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ ze średnich stężeń dobowych (rysunek 7.28) wskazuje na występowanie niskich wartości tego wskaźnika. Na przeważającym obszarze województwa podlaskiego nie przekraczały one 35 µg/m³. W kilku lokalizacjach: okolice Suwałk, Augustowa, Grajewa, Hajnówki i Bielska Podlaskiego wahały się między 35,5 µg/m³ a 45 µg/m³. W północno-wschodniej części Aglomeracji Białostockiej były wysokie (do 50 µg/m³). Na obszarze miasta Łomży stężenia te były najwyższe i przekroczyły wartość 50 µg/m³.



Rysunek 7.28. Rozkład przestrzenny 36 maksymalnej wartości stężenia 24-godzinnego pyłu zawieszonego PM₁₀ w województwie podlaskim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniorocznego (rysunek 7.29) wskazuje, że na przeważającym obszarze województwa podlaskiego występowały stężenia do 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Wyjątkiem jest północno-wschodni obszar Aglomeracji Białostockiej oraz Łomży, gdzie wystąpiły stężenia do 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



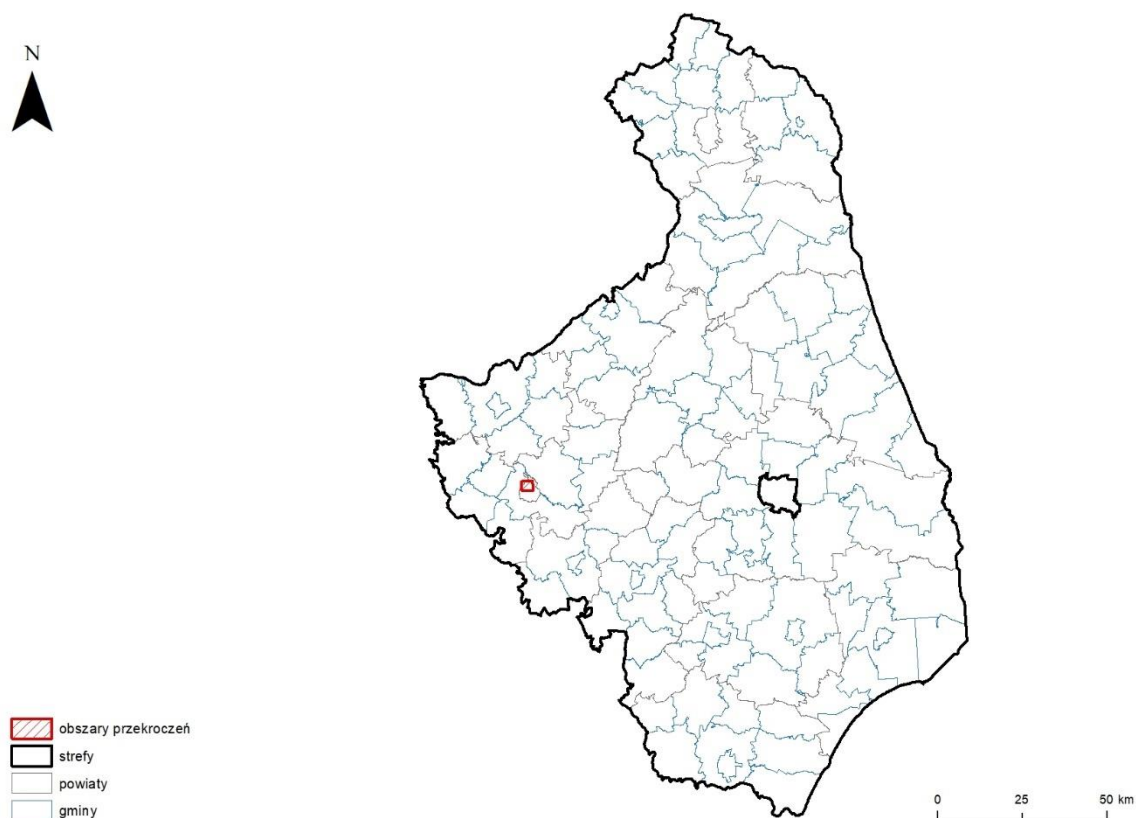
Rysunek 7.29. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM₁₀ w województwie podlaskim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Obszary przekroczeń

Obszar, na którym został przekroczony parametr - liczba dni z przekroczeniem poziomu dopuszczalnego dla doby, obejmuje Łomżę i okolice (część gminy wiejskiej Łomża). Zarówno pomiary, jak i obiektywne szacowanie potwierdzają, że na wskazanym obszarze (rysunek 7.30.) występuje problem z dotrzymaniem tej normy. W tabeli 7.14 zamieszczono informacje zbiorcze dotyczące obszaru przekroczeń dobowego poziomu dopuszczalnego dla pyłu zawieszonego PM₁₀.

Tabela 7.14. Zestawienie informacji dotyczących obszaru przekroczenia poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM₁₀ w roku 2021 w województwie podlaskim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]
PL2002	strefa podlaska	Poziom dopuszczalny	Śr. 24-godz.	9,3	0,05	21 818	2,5



Rysunek 7.30. Zasięg obszaru przekroczenia dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 określonego ze względu na ochronę zdrowia w województwie podlaskim w 2021 roku [źródło: GIOŚ]

Przepisy prawa obowiązującego na poziomie Unii Europejskiej oraz odpowiednie regulacje krajowe pozwalają, w przypadku wystąpienia przekroczeń poziomów dopuszczalnych powodowanych przez wybrane źródła zanieczyszczeń, na dokonanie obniżenia raportowanych poziomów stężeń wybranych substancji w powietrzu atmosferycznym. Takiego odliczenia można dokonać w przypadku wystąpienia przekroczenia poziomów określonych zanieczyszczeń (głównie pyłu zawieszonego) w powietrzu atmosferycznym w wyniku oddziaływania:

- 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, z 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 wystąpienie w roku 2021 na obszarze województwa podlaskiego przekroczenia dozwolonej liczby dni ze średnim 24-godzinny stężeniem pyłu zawieszonego PM₁₀, przewyższającym poziom dopuszczalny, na stacji pomiarowej w Łomży (41 dni), przy jednoczesnym braku przekroczenia poziomu dopuszczalnego określonego dla stężenia średniorocznego (tabela 7.13).

Mając na uwadze opisane powyżej prawa przeprowadzono analizę możliwości odjęcia udziału źródeł naturalnych (napływów pyłów pustynnych) w kształtowaniu się przekroczeń stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀.

Ważnym elementem procesu odejmowania było przeprowadzenie analiz w celu identyfikacji, czy udziały pyłów naturalnych transportowanych z regionów suchych miały istotne znaczenie w obserwowanych stężeniach pyłu zawieszonego PM₁₀. W tym celu, w procesie odliczeń wykorzystano dane dotyczące wysokości stężeń napływu, wraz z animacjami i mapami prezentującymi napływy przekazane do GIOŚ przez IOŚ- PIB, a pochodzące z projektu CAMS2_40² (do grudnia 2021 – CAMS50) oraz informacje pozyskane z Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowego Instytut Badawczy, dotyczące napływu powietrza zwrotnikowego nad obszar Polski.

Przeprowadzone analizy wykazały, że napływy z regionów suchych oraz pyłów z biopozarów nie miały istotnego znaczenia w poziomach stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀ i nie uzyskano zmniejszenia liczby dni z przekroczeniami poziomu dopuszczalnego na ww. stacji, a tym samym odliczenia nie spowodowały obniżenia liczby dni ze średnim 24-godzinny stężeniem pyłu zawieszonego PM₁₀ powyżej 50 µg/m³ (L>50), do dopuszczalnej częstości przekroczeń wynoszącej 35 w roku kalendarzowym.

7.1.7. Pył zawieszony PM_{2,5}

Badania pyłu zawieszonego PM_{2,5} prowadzono na 7 stanowiskach pomiarowych: 2 w Aglomeracji Białostockiej: przy ul. Warszawskiej – pomiary manualne, przy ul. Waszyngtona – pomiary automatyczne oraz na 5 stanowiskach w strefie podlaskiej: w Łomży (pomiary manualne), w Suwałkach, Augustowie, Grajewie (pomiary automatyczne) i na stacji pozamiejskiej w Borsukowiznie (pomiary automatyczne).

Stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5} były oceniane w dwóch kategoriach – dotrzymania poziomu dopuszczalnego dla I i II fazy. Zgodnie z aktami prawnymi, określającymi zasady i kryteria w zakresie prowadzenia oceny jakości powietrza, w 2021 roku dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} jako podstawowy wynik oceny prezentuje się klasyfikację pod kątem dotrzymania poziomu dopuszczalnego II fazy (20 µg/m³) dla czasu uśredniania - rok, gdzie klasa A1 świadczy o dotrzymaniu obowiązującego poziomu, a klasa C1 – o jego niedotrzymaniu. Jest to aktualnie główna, obowiązująca klasyfikacja, a jej wyniki decydują o konieczności lub jej braku, do podjęcia odpowiednich działań poprawiających jakość powietrza na terenie strefy.

W Aglomeracji Białostockiej na obu stanowiskach pomiarowych nie wystąpiły przekroczenia średniorocznego poziomu dopuszczalnego II fazy (maksymalna średnioroczna

² <https://www.regional.atmosphere.copernicus.eu/>

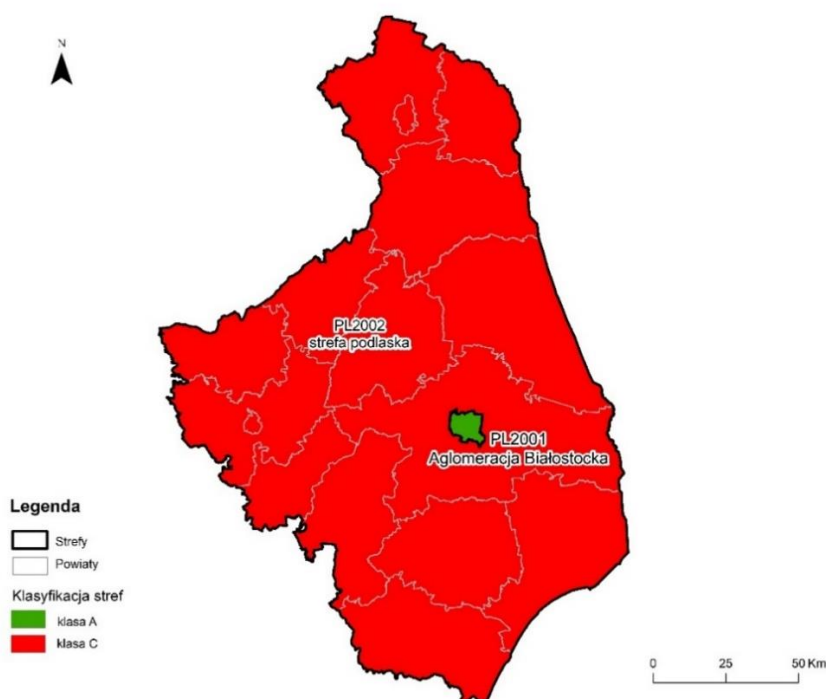
wartość wyniosła $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (w 2020 r. - $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$). **Strefa Aglomeracja Białostocka otrzymała klasę A1** - ze względu na brak przekroczenia poziomu dopuszczalnego dla II fazy (tabela 7.15, rysunek 7.31).

W strefie podlaskiej nie odnotowano przekroczeń poziomu dopuszczalnego II fazy dla tego zanieczyszczenia na stanowiskach: w Suwałkach ($14 \mu\text{g}/\text{m}^3$), w Augustowie ($18 \mu\text{g}/\text{m}^3$), w Grajewie ($19 \mu\text{g}/\text{m}^3$) oraz w Borsukowiźnie (stacja pozamiejska - $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Na stanowisku w Łomży, zanotowano przekroczenie poziomu dopuszczalnego równego $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dla którego termin osiągnięcia określono na dzień 1 stycznia 2020 r. Średnia roczna wyniosła tu $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

W wyniku przekroczenia dopuszczalnego poziomu II fazy na stanowisku w Łomży, **strefie podlaskiej nadano klasę C1** (tabela 7.15, rysunek 7.31).

Tabela 7.15. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej 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	Agglomeracja Białostocka	A1
2	PL2002	strefa podlaska	C1



Rysunek 7.31. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem obowiązującego w roku 2021 poziomu dopuszczalnego II fazy, określonego w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

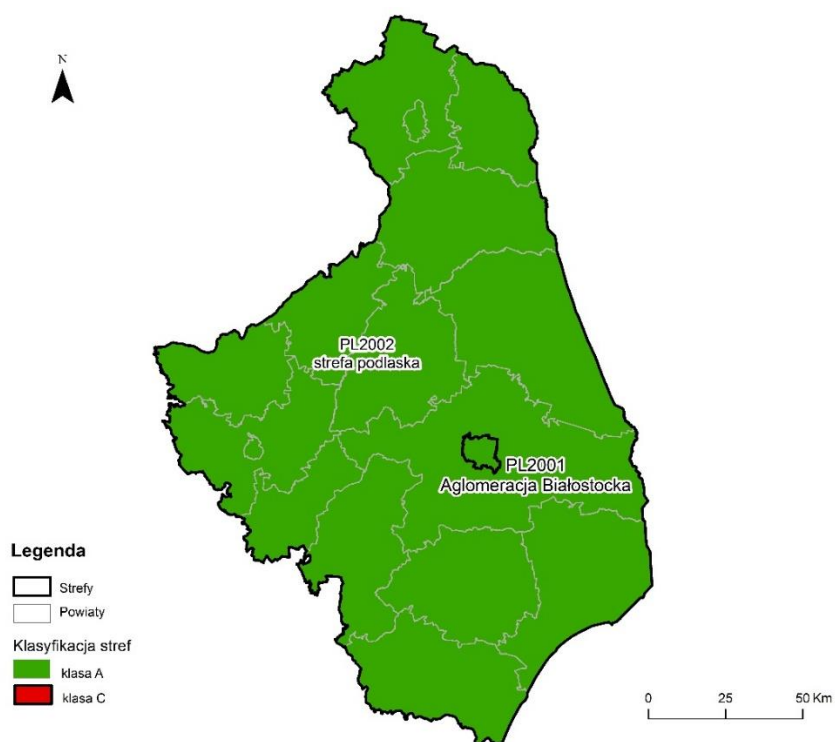
W obu strefach województwa dodatkowo przeprowadzono klasyfikację zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM_{2,5} dla fazy I, gdzie poziom dopuszczalny wynosi $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. W klasyfikacji tej stosuje się w tym przypadku nazewnictwo klas: A (brak przekroczenia poziomu dopuszczalnego I fazy) lub C (przekroczenie poziomu dopuszczalnego I fazy). Jest to dodatkowa klasyfikacja do podstawowej, odnoszącej się do obowiązującego od 2020 roku poziomu dopuszczalnego II fazy.

W Aglomeracji Białostockiej na obu stanowiskach pomiarowych nie wystąpiło przekroczenie średniorocznego poziomu dopuszczalnego ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Najwyższa średnioroczna wartość w strefie wyniosła $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$. W związku z tym **strefa Aglomeracja Białostocka otrzymała klasę A** - ze względu na brak przekroczeń poziomu dopuszczalnego (tabela 7.16, rysunek 7.32).

W strefie podlaskiej, na wszystkich stanowiskach, na których badano stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5}, nie odnotowano przekroczeń poziomów dopuszczalnych dla tego zanieczyszczenia (I faza). Najwyższa wartość średnioroczna została odnotowana w Łomży i wyniosła $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Biorąc pod uwagę brak przekroczeń I fazy poziomu dopuszczalnego równego $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na wszystkich stanowiskach, **strefie podlaskiej nadano klasę A** (tabela 7.16, rysunek 7.32).

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

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



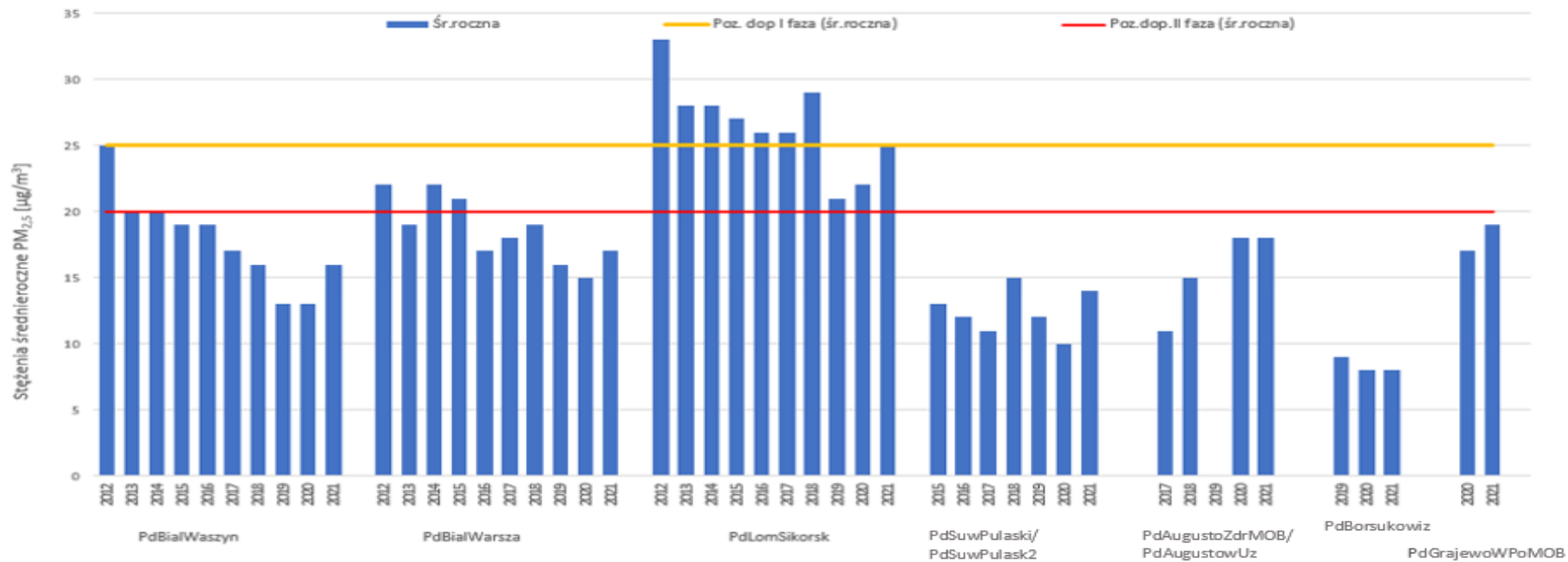
Rysunek 7.32. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim w 2021r. dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem poziomu dopuszczalnego I fazy określonego w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

W tabeli 7.17 zestawiono wartości parametrów statystycznych dotyczących serii pomiarowych uzyskanych na stanowiskach uwzględnionych w ocenie pyłu zawieszonego PM_{2,5}.

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

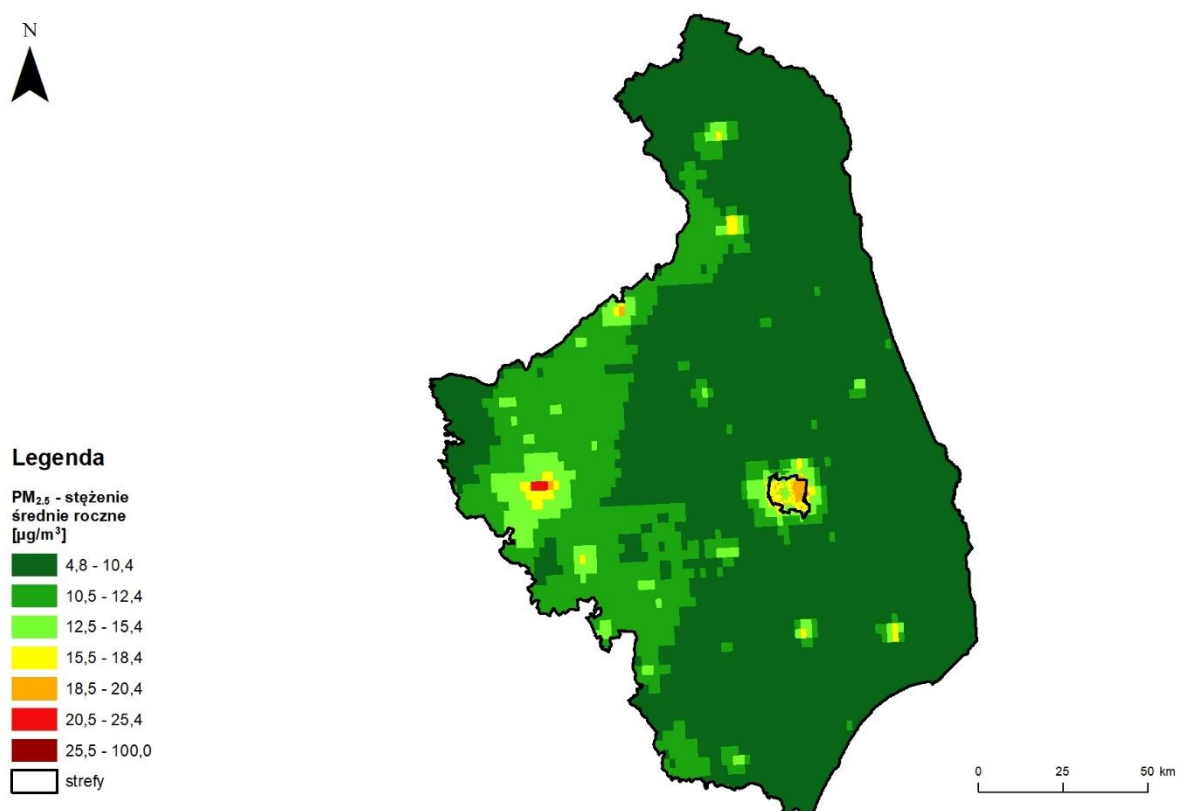
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]
1	PL2001	Aglomeracja Białostocka	PdBialWarsza	Białystok, ul. Warszawska	man.	99	17
2	PL2001	Aglomeracja Białostocka	PdBialWaszyn	Białystok, ul. Waszyngtona	aut.	98	16
3	PL2002	strefa podlaska	PdAugustowUz	Augustów, Uzdrowisko	aut.	100	18
4	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	Borsukowizna, Szkołka Leśna	aut.	96	8
5	PL2002	strefa podlaska	PdGrajewoWPoMOB	Grajewo, ul. Wojska Polskiego	aut.	100	19
6	PL2002	strefa podlaska	PdLomSikorsk	Łomża, ul. Sikorskiego	man.	99	25
7	PL2002	strefa podlaska	PdSuwPulask2	Suwałki, ul. Pułaskiego 26	aut.	98	14

Na rysunku 7.33 przedstawiono parametry charakteryzujące stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5} w latach 2012-2021. W zestawieniu uwzględniono wszystkie stanowiska pomiarowe, na podstawie których dokonano klasyfikacji tego zanieczyszczenia w powietrzu. W Augustowie i Suwałkach przedstawiono wyniki z dwóch stacji pomiarowych (w poprzedniej i obecnej lokalizacji). Przedstawione na wykresie wartości pyłu zawieszonego PM_{2,5} wskazują na występowanie wysokich stężeń na stanowisku w Łomży, gdzie poziom dopuszczalny dla fazy II był każdego roku przekraczany. W przedziale lat 2012-2018 na tym samym stanowisku przekraczany był również poziom I fazy (25 µg/m³). W latach 2012-2015 wysokie stężenia występowały także w Aglomeracji Białostockiej. Przekroczenie dopuszczalnego poziomu stężenia średniorocznego dla II fazy wystąpiło na stanowisku pomiarowym przy ul. Waszyngtona w 2012 roku oraz na stanowisku przy ul. Warszawskiej w 2012 roku i w latach 2014-2015. Należy zaznaczyć, że w Aglomeracji Białostockiej w przedstawionym zakresie lat, daje się zauważyć malejącą linię trendu dla wartości średniorocznej pyłu zawieszonego PM_{2,5}. W strefie podlaskiej, niskie stężenia PM_{2,5} co roku odnotowuje stacja tła miejskiego w Suwałkach oraz stacja pozamiejska w Borsukowiznie. W 2020 roku rozpoczęto prowadzenie pomiarów tego zanieczyszczenia na stacjach: w Grajewie i w Augustowie (nowe stanowiska). Otrzymane wartości średnioroczne były tu wysokie i stanowiły 90% poziomu dopuszczalnego dla II fazy.



Rysunek 7.33. Przebieg wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM_{2,5} na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie podlaskim w latach 2012 – 2021 na tle poziomu dopuszczalnego [źródło: GIOŚ]

Na rysunku 7.34 przedstawiono przestrzenny rozkład wartości stężenia średniorocznego pyłu zawieszonego PM_{2,5}. Na przeważającym obszarze województwa stężenie średnioroczne nie przekraczało wartości 10 µg/m³. Wyższe stężenia z zakresu 15,5 - 20 µg/m³ wystąpiły na obszarze Aglomeracji Białostockiej. Poziom dopuszczalny dla II fazy został przekroczony na obszarze Łomży oraz na niewielkich obszarach gminy wiejskiej Łomża oraz gminy Piątnica. Zanotowane tu stężenia przekroczyły wartość 20,5 µg/m³.



Rysunek 7.34. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM_{2,5} w województwie podlaskim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

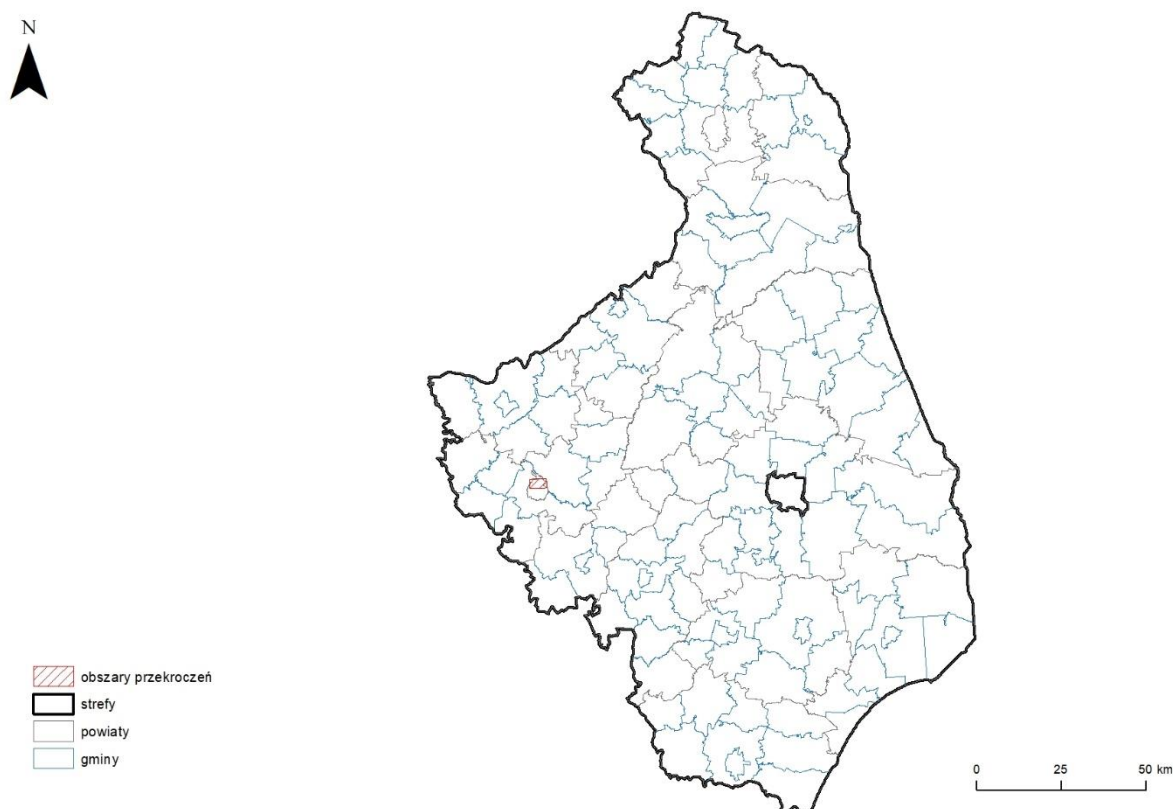
Obszary przekroczeń

W 2021 roku pod względem zanieczyszczania powietrza pyłem zawieszonym PM_{2,5} odnotowano, na podstawie przeprowadzonych pomiarów, przekroczenia stężenia dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5} – II faza. Przy wyznaczaniu obszarów przekroczeń jako metodę wspomagającą wykorzystano metodę obiektywnego szacowania na podstawie wyników modelowania matematycznego.

W tabeli 7.18 zestawiono podstawowe informacje dotyczące obszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego II fazy dla pyłu zawieszonego PM_{2,5}. Należy zauważyć, że pomimo zaklasyfikowania całej strefy podlaskiej do klasy C1, obszar przekroczeń dotyczy tylko obszaru miasta Łomży oraz niewielkich obszarów gminy wiejskiej Łomża oraz gminy Piątnica.

Tabela 7.18. Zestawienie informacji dotyczących obszaru przekroczenia poziomu dopuszczalnego - II faza - stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5} w 2021 roku w województwie podlaskim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśrednienia (parametr)	Powierzchnia [km ²]	Udział w ogólnej pow. strefy [%]	Liczba ludności	Udział w ogólnej liczbie mieszkańców w strefie [%]
PL2002	strefa podlaska	Poziom dopuszczalny –II faza	Średnia roczna	13,9	0,1	28 262	3,2



Rysunek 7.35. Zasięg obszaru przekroczenia średniorocznego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5} – II faza, określonego ze względu na ochronę zdrowia w województwie podlaskim w 2021 roku [źródło: GIOŚ]

7.1.8. Ołów (Pb) w pyle zawieszonym PM₁₀

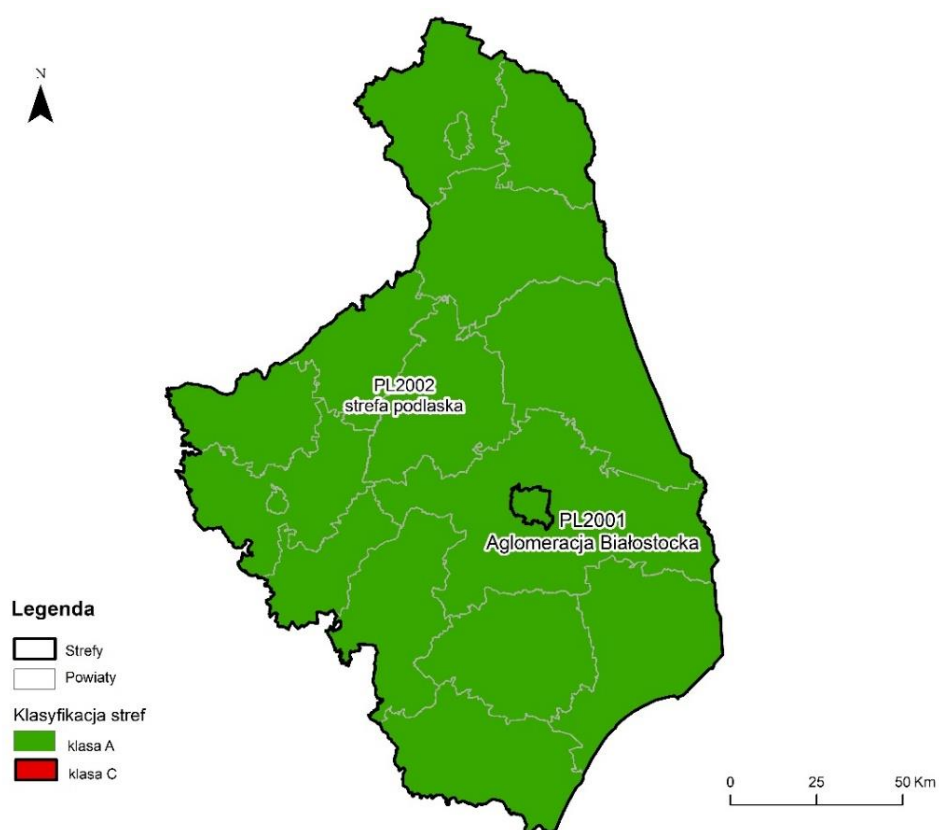
Całkowitą zawartość ołowiu w pyle zawieszonym PM₁₀ określono dla obu stref województwa podlaskiego (2 stanowiska pomiarowe). Pomiary ołowiu w pyle zawieszonym PM₁₀ wykonane zostały metodą manualną w Suwałkach i w Białymstoku. Uzyskana wysoka kompletność na obu stanowiskach (około 98%) pozwoliła na przeprowadzenie klasyfikacji obu stref. Maksymalnym stężeniem zanotowanym w Aglomeracji Białostockiej była wartość 0,013 µg/m³ (2020 r. - 0,006 µg/m³), a w strefie podlaskiej - 0,014 µg/m³ (2020 r. - 0,005 µg/m³). Miarą raportowania zawartości ołowiu w pyle zawieszonym PM₁₀ jest wartość

średnia roczna. W Aglomeracji Białostockiej i strefie podlaskiej zanotowano tę samą wartość - $0,003 \mu\text{g}/\text{m}^3$. W obu strefach województwa średnia roczna nie przekroczyła poziomu dopuszczalnego równego $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Strefy: Aglomeracja Białostocka i strefa podlaska zostały ocenione jako spełniające **kryteria dla klasy A** (rysunek 7.36, tabela 7.19).

Tabela 7.19. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej ołowiu Pb - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla Pb
1	PL2001	Aglomeracja Białostocka	A
2	PL2002	strefa podlaska	A

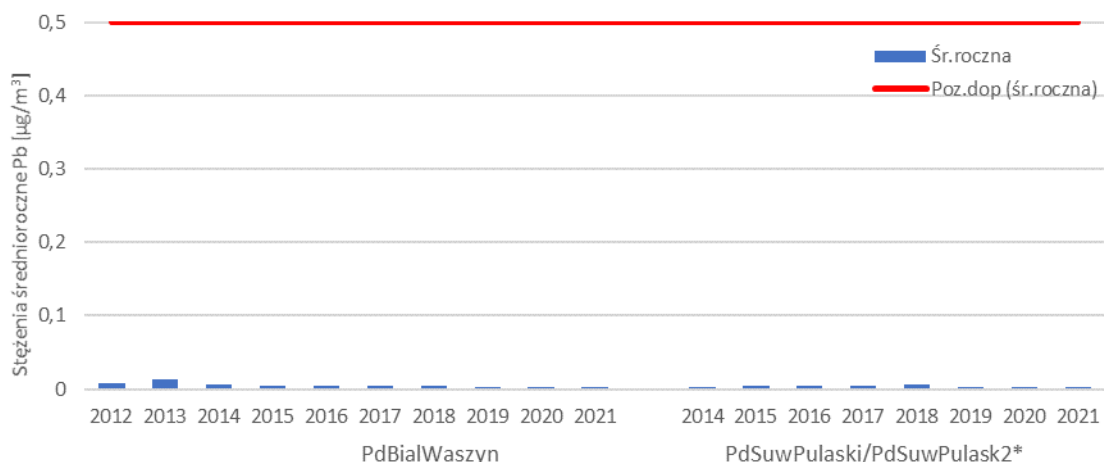


Rysunek 7.36. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim dla ołowiu w pyłe zawieszonym PM₁₀ dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

Stężenie ołowiu w powietrzu na terenie województwa podlaskiego, na przestrzeni lat 2012-2021 utrzymuje się na podobnym, niskim poziomie (rysunek 7.37).

Tabela 7.20. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów ołowiu w pyłe zawieszonym PM10 na potrzeby oceny 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.	98	0,003
2	PL2002	strefa podlaska	PdSuwPulask2	Suwałki, ul. Pułaskiego 26	man.	98	0,003



* na wykresie przedstawiono dane z dwóch stacji w Suwałkach: PdSuwPulaski (2014-2017) i PdSuwPulask2 (2018-2021).

Rysunek 7.37. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń ołowiu w pyłe zawieszonym PM10 na stanowiskach pomiarowych w województwie podlaskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ].

W 2021 roku na terenie całego województwa podlaskiego nie zanotowano przekroczenia poziomu dopuszczalnego ołowiu w powietrzu, określonego dla stężenia średniorocznego. Dane z wielolecia pokazują, że od momentu rozpoczęcia pomiarów, niskie stężenia ołowiu zawartego w pyłe zawieszonym PM10 utrzymują się zarówno w Aglomeracji Białostockiej, jak i w strefie podlaskiej.

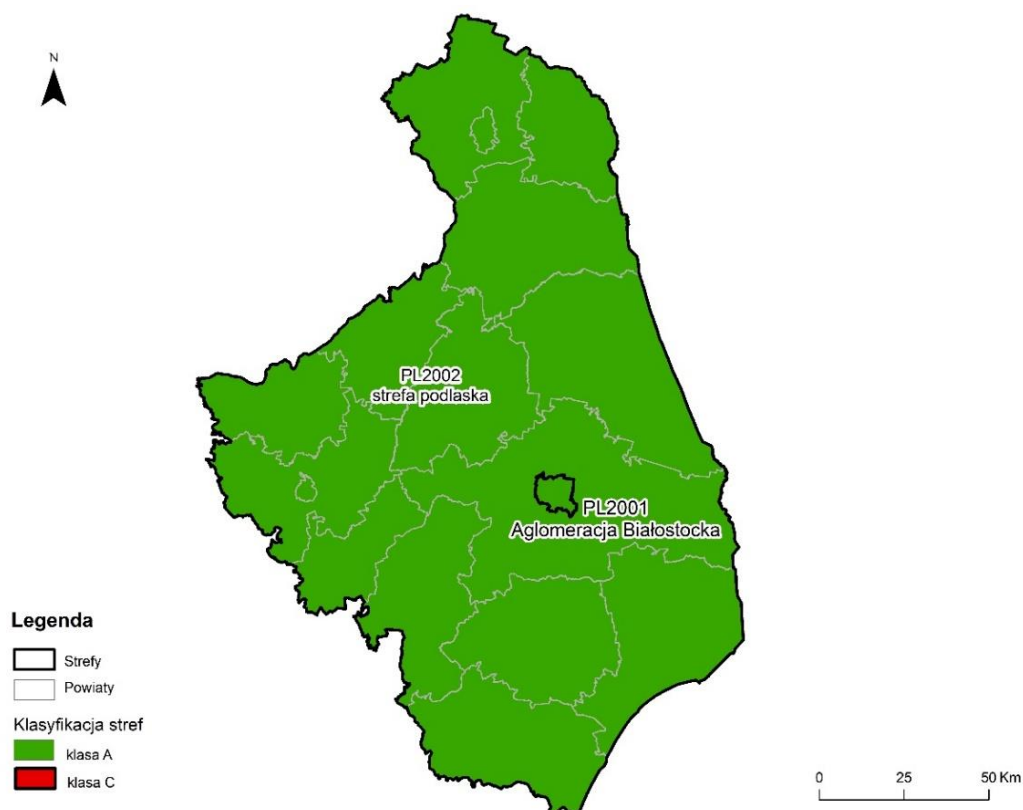
7.1.9. Arsen (As) w pyłe zawieszonym PM10

Całkowitą zawartość arsenu w pyłe zawieszonym PM10 określono na podstawie serii pomiarowych otrzymanych z dwóch stanowisk w województwie podlaskim. Pomiar arsenu w pyłe zawieszonym PM10 wykonane zostały metodą manualną na stanowiskach w Suwałkach i w Białymstoku. Uzyskana wysoka kompletność na obu stanowiskach (około 98%) pozwoliła na przeprowadzenie klasyfikacji obu stref. Maksymalne stężenie zanotowane w Aglomeracji Białostockiej wyniosło $2,33 \text{ ng}/\text{m}^3$, a w strefie podlaskiej $2,23 \text{ ng}/\text{m}^3$. Miara raportowania jest średnioroczna zawartość arsenu w pyłe zawieszonym PM10. W Aglomeracji Białostockiej wyniosła ona $0,66 \text{ ng}/\text{m}^3$, a w strefie podlaskiej $0,67 \text{ ng}/\text{m}^3$. W obu strefach województwa średnia roczna nie przekroczyła docelowego poziomu równego $6 \text{ ng}/\text{m}^3$.

Aglomeracja Białostocka oraz strefa podlaska zostały ocenione jako spełniające **kryteria dla klasy A** (rysunek 7.38, tabela 7.21).

Tabela 7.21. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej arsenu w pyłe zawieszonym PM10 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

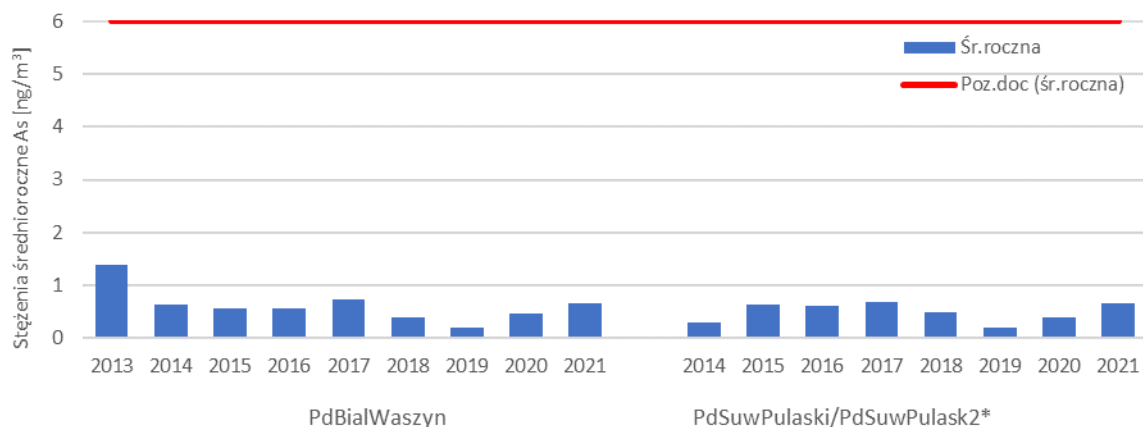
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla As
1	PL2001	Aglomeracja Białostocka	A
2	PL2002	strefa podlaska	A



Rysunek 7.38. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim w 2021 roku dla arsenu w pyłe zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.22. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów arsenu w pyłe zawieszonym PM10 na potrzeby oceny 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.	98	0,7
2	PL2002	strefa podlaska	PdSuwPułask2	Suwałki, ul. Pułaskiego 26	man.	98	0,7



* na wykresie przedstawiono dane z dwóch stacji w Suwałkach: PdSuwPulaski (2014-2017) i PdSuwPulask2 (2018-2021).

Rysunek 7.39. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń arsenu w pyłe zawieszonym PM10 na stanowiskach pomiarowych w województwie podlaskim na tle poziomu docelowego w latach 2013 - 2021 [źródło: GIOŚ]

Stężenie arsenu w powietrzu na terenie województwa podlaskiego, na przestrzeni lat 2013-2021 utrzymuje się na podobnym, niskim poziomie (rysunek 7.39).

W 2021 roku na terenie całego województwa podlaskiego nie zanotowano przekroczenia poziomu docelowego arsenu w powietrzu, określonego dla stężenia średniorocznego. 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.

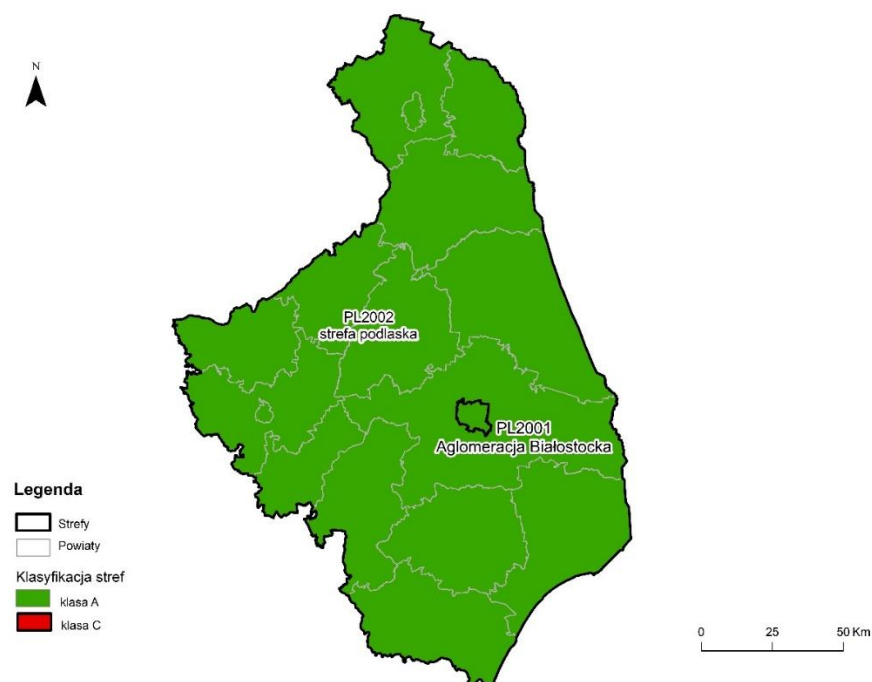
7.1.10. Kadm (Cd) w pyłe zawieszonym PM10

Całkowitą zawartość kadmu w pyłe zawieszonym PM10 określono dla dwóch stref w województwie podlaskim. Pomiaru kadmu w pyłe zawieszonym PM10 wykonano metodą manualną na stanowiskach w Suwałkach i w Białymstoku. Uzyskana wysoka kompletność na obu stanowiskach (ponad 90%) pozwoliła na przeprowadzenie klasyfikacji obu stref. Najwyższym stężeniem zanotowanym w Aglomeracji Białostockiej w 2021 roku był wynik - 0,41 ng/m³, a w strefie podlaskiej - 0,57 ng/m³. Miara raportowania jest średnia roczna zawartości kadmu w pyłe zawieszonym PM10. W Aglomeracji Białostockiej wyniosła ona 0,15 ng/m³, a w strefie podlaskiej 0,16 ng/m³. Stężenie średnioroczne w obu strefach województwa nie przekroczyło docelowego poziomu 5 ng/m³.

Agglomeracja Białostocka oraz strefa podlaska zostały ocenione jako spełniające **kryteria dla klasy A** (rysunek 7.40, tabela 7.23).

Tabela 7.23. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej kadmu w pyłe zawieszonym PM10 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

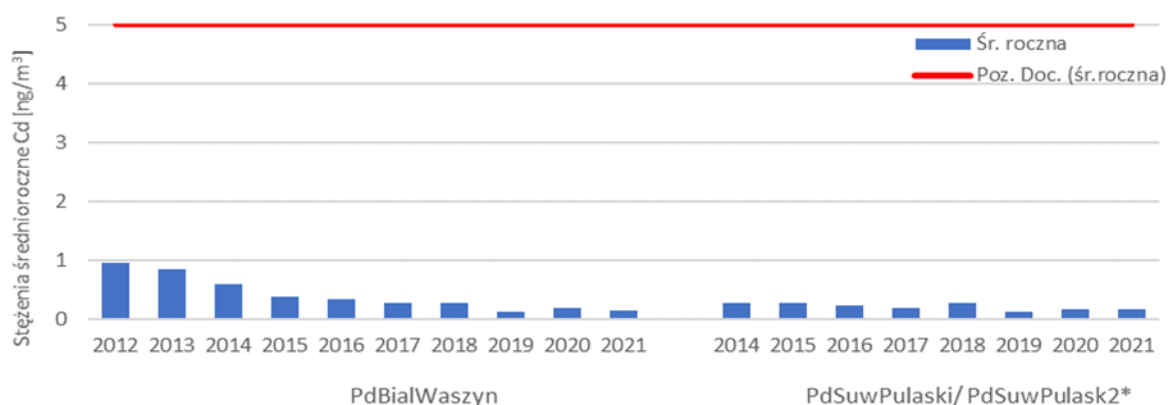
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla Cd
1	PL2001	Agglomeracja Białostocka	A
2	PL2002	strefa podlaska	A



Rysunek 7.40. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim w 2021 roku dla kadmu w pyłe zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.24 Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów kadmu w pyłe zawieszonym PM10 na potrzeby oceny 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.	98	0,2
2	PL2002	strefa podlaska	PdSuwPulask2	Suwałki, ul. Pułaskiego 26	man.	96	0,2



* na wykresie przedstawiono dane z dwóch stacji w Suwałkach: PdSuwPulaski (2014-2017) i PdSuwPulask2 (2018-2021).

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

W 2021 roku na terenie całego województwa podlaskiego nie wystąpiło przekroczenie poziomu docelowego kadmu w powietrzu, określonego dla stężenia średniorocznego. Dane z wielolecia pokazują, że od momentu rozpoczęcia pomiarów niskie stężenia kadmu zawartego w pyłe zawieszonym PM10 utrzymują się zarówno w Aglomeracji Białostockiej, jak i w strefie podlaskiej.

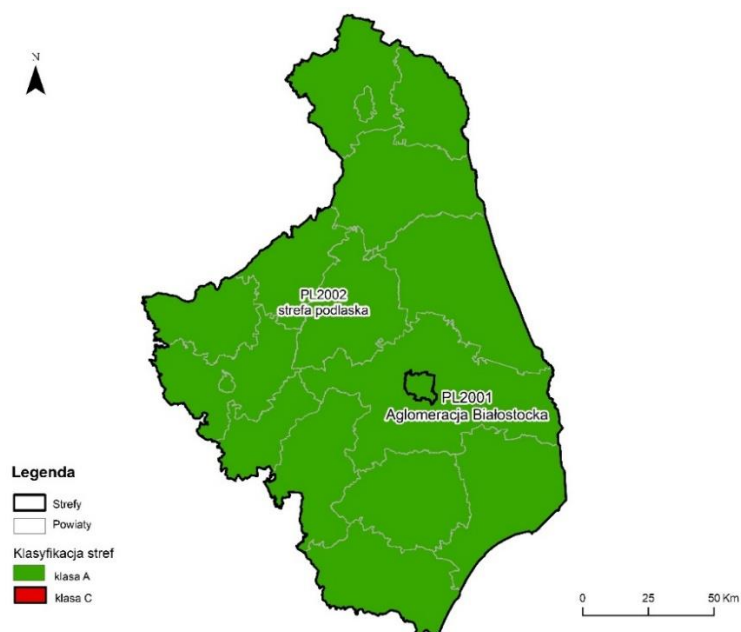
7.1.11. Nikiel (Ni) w pyłe zawieszonym PM10

Całkowitą zawartość niklu w pyłe zawieszonym PM10 określono dla dwóch stref w województwie podlaskim. Pomiaru niklu w pyłe zawieszonym PM10 wykonywane są metodą manualną na stanowiskach w Suwałkach i w Białymstoku. Uzyskana wysoka kompletność na obu stanowiskach (ponad 90%) pozwoliła na przeprowadzenie klasyfikacji obu stref. Najwyższym stężeniem zanotowanym w Aglomeracji Białostockiej był wynik - 3,84 ng/m³. Wyższy wynik został uzyskany dla strefy podlaskiej 5,30 ng/m³. Miara raportowania jest średnia roczna zawartości niklu w pyłe zawieszonym PM10. W Aglomeracji Białostockiej jak i w strefie podlaskiej średnia roczna nie przekroczyła docelowego poziomu 20 ng/m³: w Aglomeracji Białostockiej wyniosła 1,06 ng/m³ (w 2020 r. - 1,1 ng/m³) a w strefie podlaskiej - 1,27 ng/m³ (w 2020 r. - 1,6 ng/m³).

Aglomeracja Białostocka oraz strefa podlaska zostały ocenione jako spełniające **kryteria dla klasy A** (rysunek 7.42, tabela 7.25).

Tabela 7.25. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej niklu w pyłe zawieszonym PM10 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

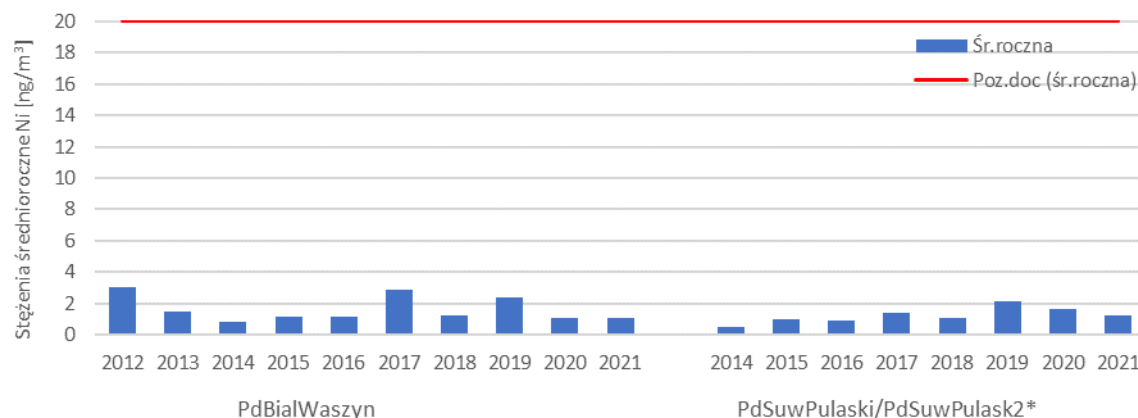
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla Ni
1	PL2001	Aglomeracja Białostocka	A
2	PL2002	strefa podlaska	A



Rysunek 7.42. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim w 2021 roku dla niklu w pyłe zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.26. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów niklu w pyłe zawieszonym PM10 na potrzeby oceny 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.	96	1,1
2	PL2002	strefa podlaska	PdSuwPulask2	Suwałki, ul. Pułaskiego 26	man.	98	1,3



* na wykresie przedstawiono dane z dwóch stacji w Suwałkach: PdSuwPulaski (2014-2017) i PdSuwPulask2 (2018-2021).

Rysunek 7.43. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń niklu w pyłach zawieszonych PM10 na stanowiskach pomiarowych w województwie podlaskim na tle poziomu docelowego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

W 2021 roku na terenie całego województwa podlaskiego nie wystąpiło przekroczenie poziomu docelowego niklu w powietrzu, określonego dla stężenia średniorocznego. Dane z wielolecia pokazują, że od momentu rozpoczęcia pomiarów niskie stężenia niklu zawartego w pyłach zawieszonych PM10 utrzymują się zarówno w Aglomeracji Białostockiej, jak i w strefie podlaskiej.

7.1.12. Benzo(a)piren w pyłach zawieszonych PM10

Badania zawartości benzo(a)pirenu w pyłach zawieszonych PM10 prowadzone są na 4 stacjach w województwie: w Aglomeracji Białostockiej na stanowisku tła miejskiego w Białymstoku przy ul. Waszyngtona, a w strefie podlaskiej na stanowiskach: w Suwałkach przy ul. Pułaskiego, w Augustowie na terenie uzdrowiska oraz w Łomży przy ul. Sikorskiego. Procent ważnych wyników otrzymanych na wszystkich stanowiskach pomiarowych spełniał wymagania określone dla pomiarów intensywnych i wynosił około 98%. Kryterium stosowanym w ocenie rocznej jakości powietrza dla benzo(a)pirenu jako wskaźnika WWA w pyłach zawieszonych PM10, jest poziom docelowy (określony jako średnia roczna) ustanowiony w celu ochrony zdrowia ludzi.

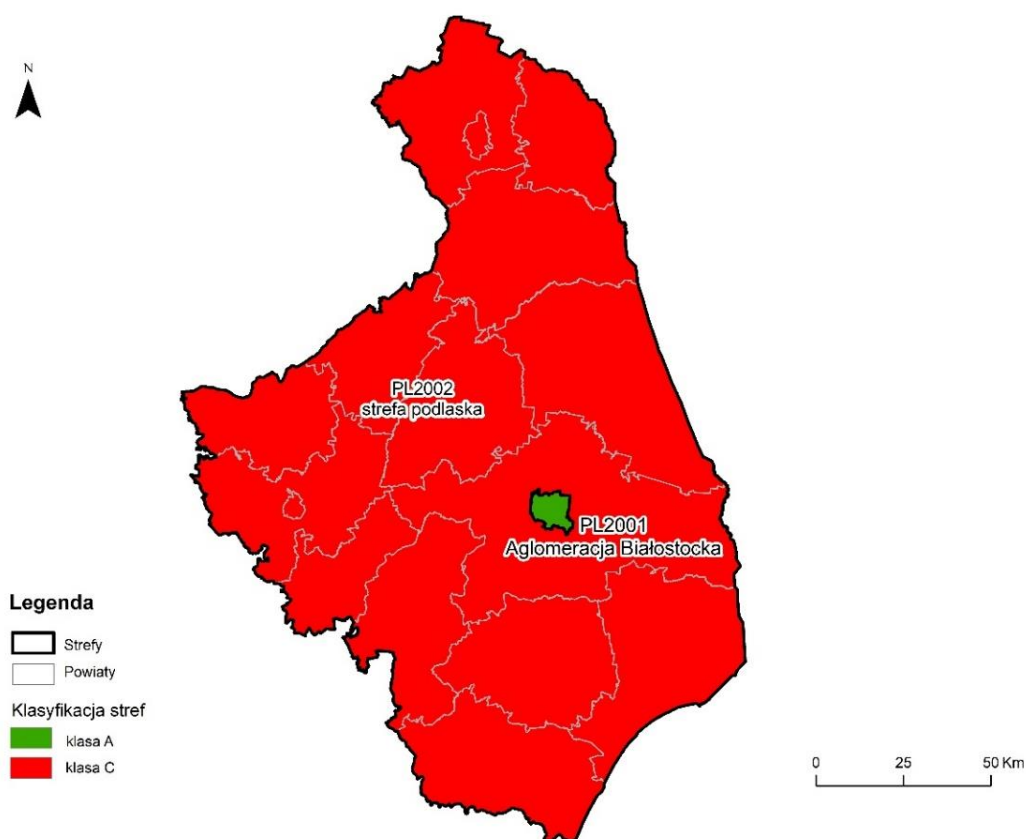
W Aglomeracji Białostockiej średnia roczna benzo(a)pirenu w pyłach zawieszonych PM10 wyniosła 1 ng/m³ i nie przekroczyła poziomu docelowego dla tego zanieczyszczenia. **Strefie Aglomeracja Białostocka nadano klasę A.**

W strefie podlaskiej, wyniki z 3 stanowisk pomiarowych przekroczyły poziom docelowy -1 ng/m^3 . Najwyższą wartość średnioroczną w strefie zanotowano na stanowisku w Łomży - 5 ng/m^3 . W Suwałkach średnioroczna zawartość benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 wyniosła 2 ng/m^3 , a w Augustowie 3 ng/m^3 .

Zawartość benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 w strefie podlaskiej przekroczyła określony poziom docelowy dla tego zanieczyszczenia. **Strefa podlaska otrzymała klasę C.**

Tabela 7.27. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

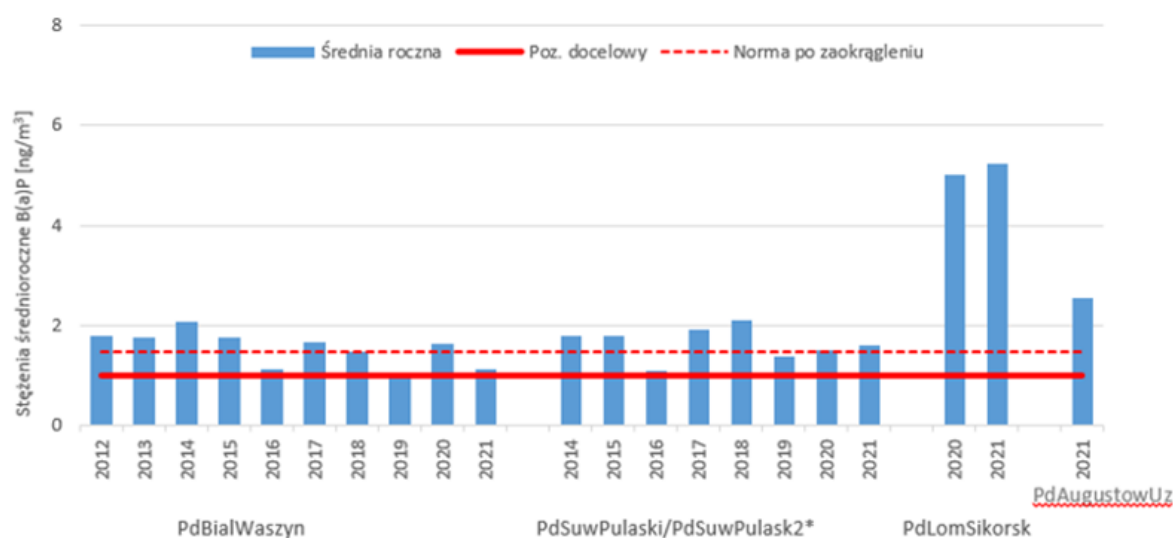
Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla benzo(a)pirenu
1	Aglomeracja Białostocka	PL2001	A
2	strefa podlaska	PL2002	C



Rysunek 7.44. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim w 2021 roku dla benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.28. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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.	98	1
2	PL2002	strefa podlaska	PdAugustowUz	Augustów, Uzdrowisko	man.	98	3
3	PL2002	strefa podlaska	PdLomSikorsk	Łomża, ul. Sikorskiego	man.	98	5
4	PL2002	strefa podlaska	PdSuwPulask2	Suwałki, ul. Pułaskiego 26	man.	98	2

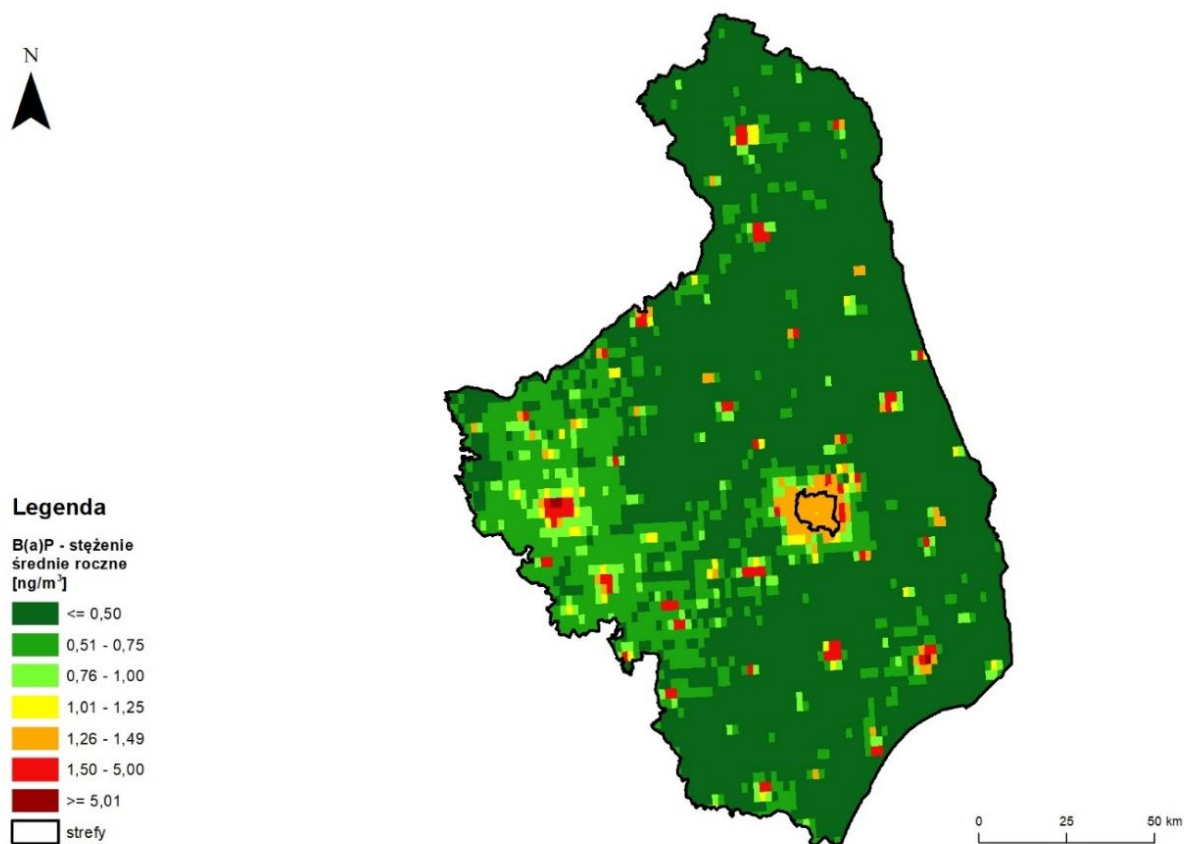


* na wykresie przedstawiono dane z dwóch stacji w Suwałkach: PdSuwPulaski (2014-2017) i PdSuwPulask2 (2018-2021).

Rysunek 7.45. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 na stanowiskach pomiarowych w województwie podlaskim na tle poziomu docelowego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

Porównanie wyników pomiarów benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 z wielolecia wskazuje na występowanie problemów z dotrzymywaniem obowiązujących standardów dla tego zanieczyszczenia w województwie podlaskim. Poziom docelowy dla benzo(a)pirenu zawartego w pyłe zawieszonym PM10 został dotrzymany w obu strefach w 2016 i w 2019 roku, a w latach: 2018 i 2021 – tylko w Aglomeracji Białostockiej. W pozostałych latach odnotowano przekroczenia normowanych standardów. W 2019 roku ze względu na wyjątkowo ciepłą zimę, mierzone stężenia benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 uległy obniżeniu w stosunku do lat ubiegłych w obu strefach województwa. W 2021 roku w województwie podlaskim najwyższe stężenie średnioroczne wystąpiło na stacji pomiarowej w Łomży. Było ono dużo wyższe niż stężenia zmierzone na pozostałych stanowiskach. Benzo(a)piren mierzony w pyłe zawieszonym PM10 pochodzi głównie ze spalania paliw stałych do celów grzewczych,

ze źródeł bytowo-komunalnych („niska” emisja). Charakteryzuje się on sezonowym rozkładem stężeń, które wyraźnie wzrastają w sezonie grzewczym.



Rysunek 7.46. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ w województwie podlaskim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Według rozkładu przestrzennego wartości średniorocznego stężenia benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀, przedstawionego na rysunku 7.46 wynika, że na przeważającym obszarze województwa podlaskiego stężenia były niższe od 0,5 ng/m³. Lokalnie, na obszarze całego województwa, szczególnie na terenie Łomży, Augustowa, Suwałk, Grajewa, Hajnówki i innych mniejszych miast województwa, gdzie dominującym systemem grzewczym jest ogrzewanie indywidualne, stężenia benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ wahały się od wartości 1,5 ng/m³ do około 5 ng/m³. Na obszarze Aglomeracji Białostockiej stężenia te były wysokie, bliskie poziomowi docelowemu.

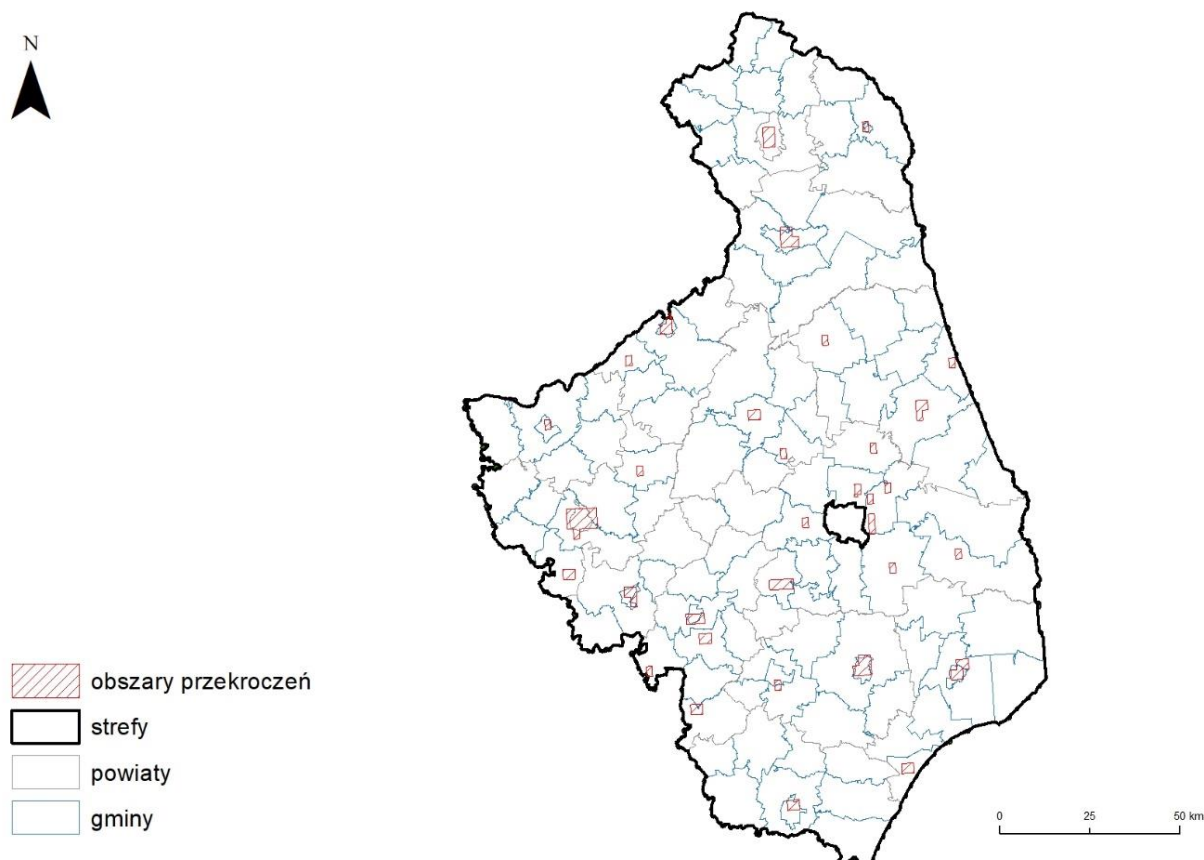
Obszary przekroczeń

W 2021 roku w strefie podlaskiej pod względem zanieczyszczenia powietrza benzo(a)pirenem zawartym w pyłe zawieszonym PM₁₀ odnotowano, na podstawie przeprowadzonych pomiarów, przekroczenia poziomu docelowego. Obszary przekroczeń poziomu docelowego zostały wyznaczone na podstawie przeprowadzonych pomiarów oraz wyników rozkładu przestrzennego stężenia średniorocznego w województwie podlaskim, opracowanych z wykorzystaniem metody obiektywnego szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla 2021 roku.

W tabeli 7.29 zestawiono podstawowe informacje dotyczące obszarów przekroczeń poziomu docelowego dla benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10.

Tabela 7.29. Zestawienie informacji dotyczących obszaru przekroczenia poziomu docelowego benzo(a)pirenu zawartego w pyłe zawieszonym PM10 w 2021 roku w województwie podlaskim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśrednienia (parametr)	Powierzchnia [km ²]	Udział w ogólnej pow. strefy [%]	Liczba ludności	Udział w ogólnej liczbie mieszkańców w strefie [%]
PL2002	strefa podlaska	Poziom docelowy	Średnia roczna	347,7	1,7	342 735	39,1



Rysunek 7.47. Zasięg obszarów przekroczeń dobowego poziomu docelowego stężenia średniorocznego benzo(a)pirenu zawartego w pyłe zawieszonym PM10, określonego ze względu na ochronę zdrowia w województwie podlaskim w 2021 roku [źródło: GIOŚ]

7.1.13. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia

Podsumowując, w tabeli 7.30 przedstawiono zestawienie wyników oceny dla wszystkich zanieczyszczeń uwzględnionych w ocenie rocznej dokonywanej pod kątem ochrony zdrowia.

Tabela 7.30. Klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi - klasyfikacja podstawowa (klasy: A, C oraz A1, C1 dla pyłu PM_{2,5}) [źródło: GIOŚ]

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

¹⁾ Dla ozonu – poziom celu długoterminowego, strefa Aglomeracja Białostocka uzyskała klasę D1, a strefa podlaska klasę D2.

²⁾ Dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} – poziom dopuszczalny I faza, strefa podlaska uzyskała klasę A.

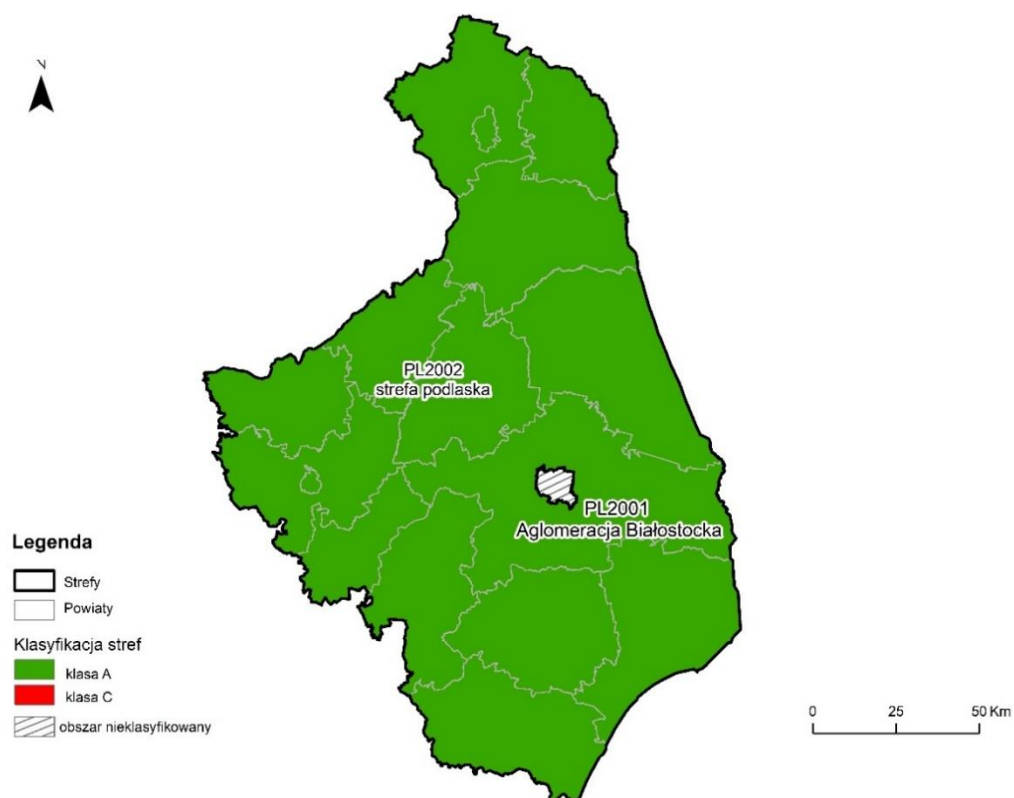
7.2. Ocena wykonana ze względu na ochronę roślin

7.2.1. Dwutlenek siarki (SO₂)

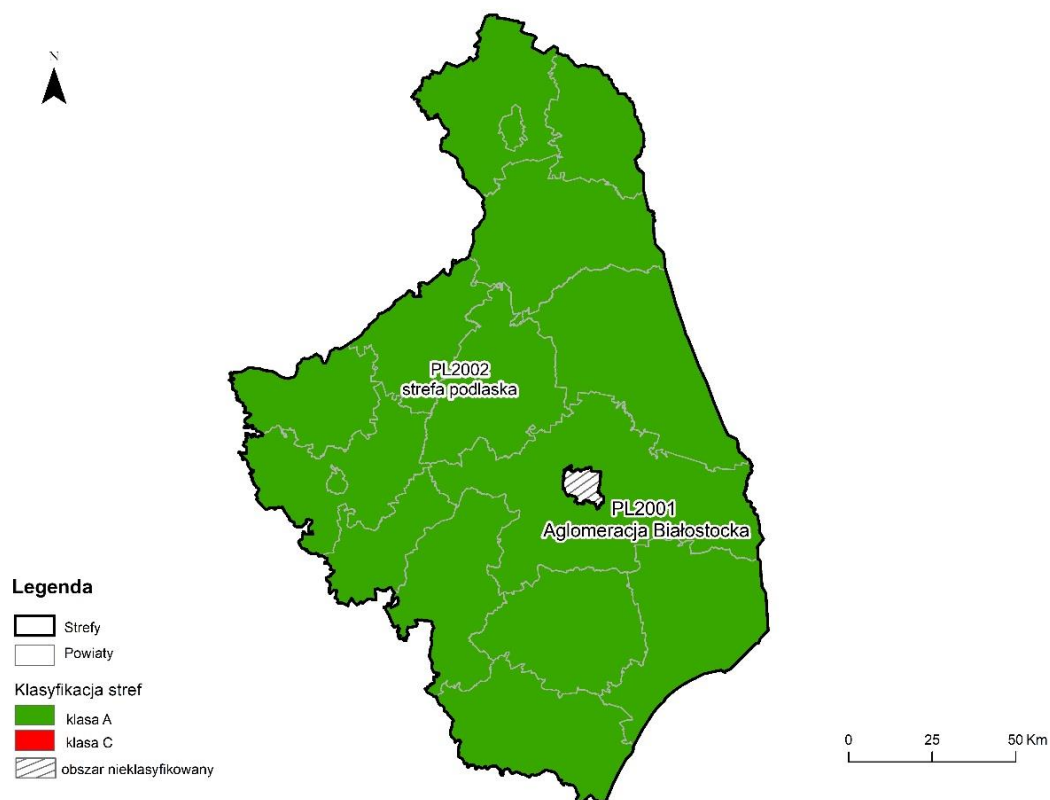
Do klasyfikacji strefy ze względu na kryterium - ochrona roślin wykorzystano wyniki pomiarów automatycznych dwutlenku siarki ze stacji pozamiejskiej w Borsukowiznie. Otrzymana kompletność wyników spełniała wymagania jakości dla pomiarów intensywnych. Nie odnotowano przekroczeń poziomów dopuszczalnych dwutlenku siarki dla roku oraz dla pory zimowej. Wartości obu tych kryteriów były bardzo niskie. Średnia roczna równa 1 µg/m³ stanowiła 6% wartości dopuszczalnej, a średnia zimowa równa 1 µg/m³ – tylko 4,5%. **Biorąc pod uwagę oba kryteria oceny strefę podlaską zakwalifikowano do klasy A** (tabela 7.31, rysunki: 7.48, 7.49).

Tabela 7.31. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej SO₂ - ochrona roślin [źródło: GIOŚ]

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



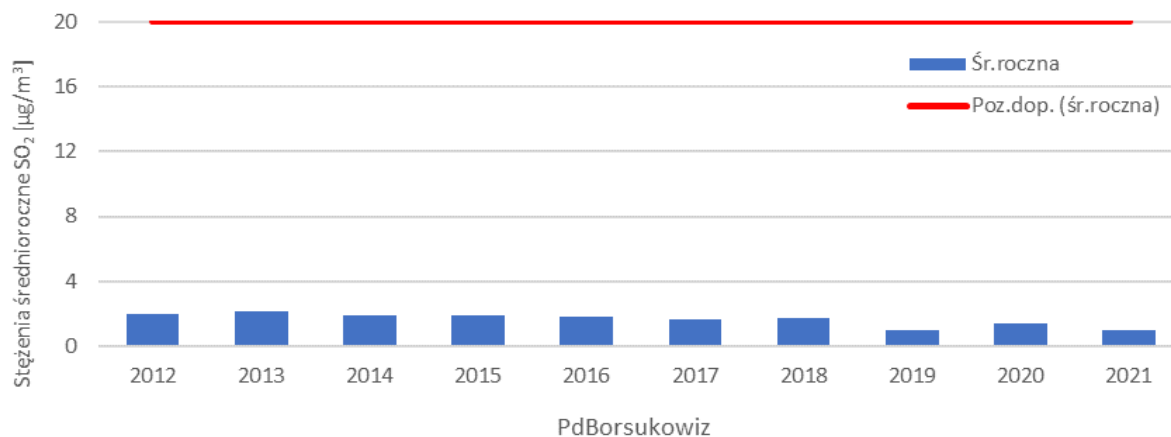
Rysunek 7.48. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim w 2021 roku dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]



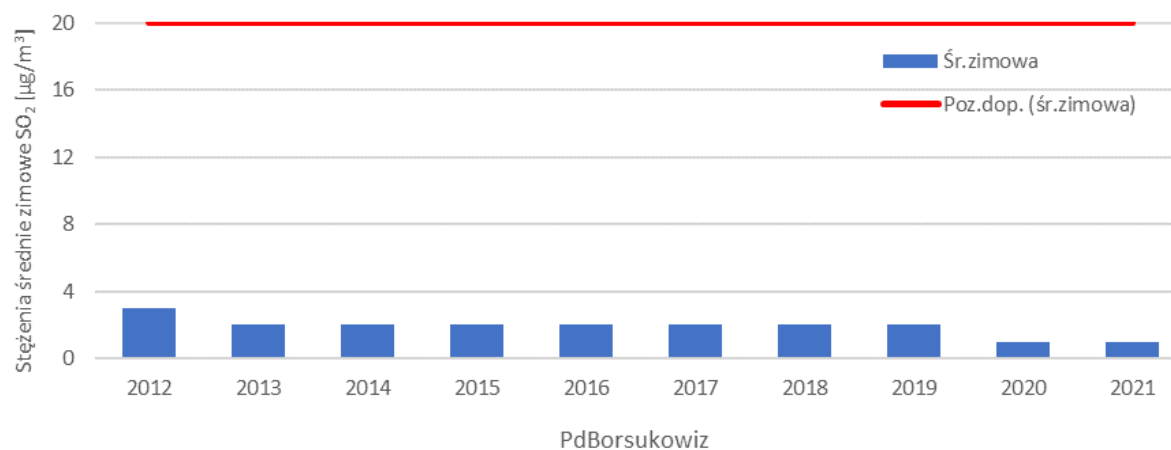
Rysunek 7.49. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim w 2021 roku dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania – pora zimowa, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.32. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów SO₂ na potrzeby oceny pod kątem ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

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



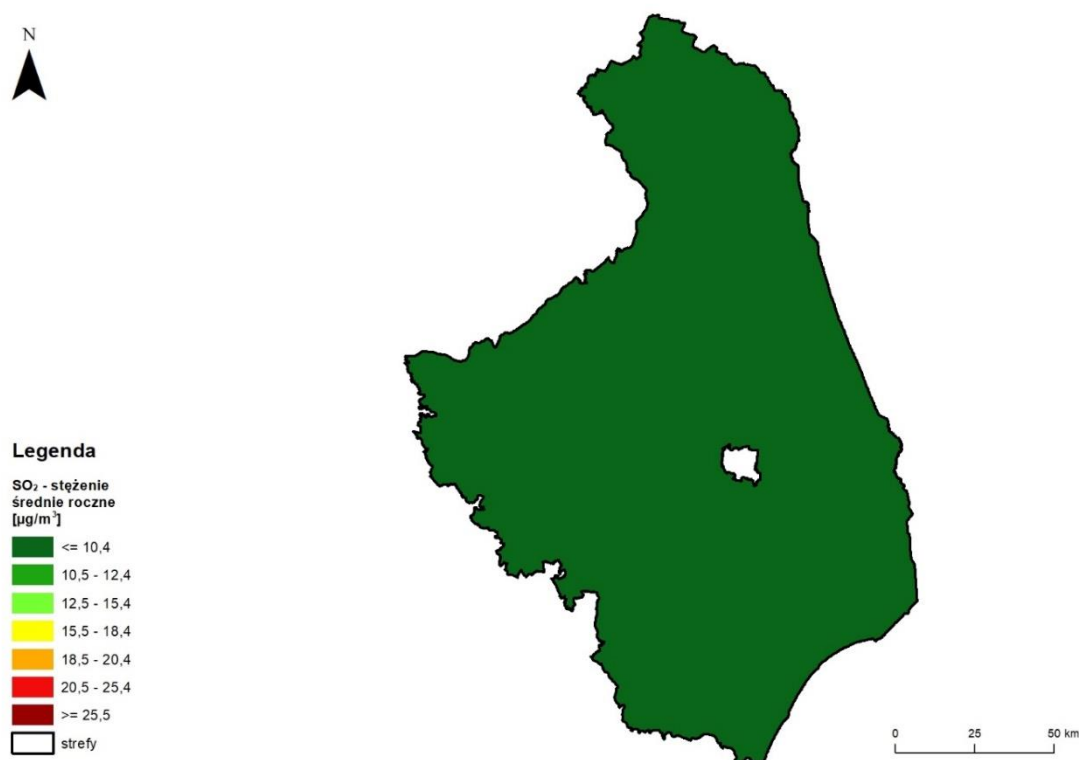
Rysunek 7.50. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń dwutlenku siarki na stanowisku pomiarowym w województwie podlaskim uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.51. 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 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

Wyniki stężenia średniorocznego oraz średniej zimowej dwutlenku siarki w latach 2012-2021 wskazują na brak problemów z dotrzymaniem wymaganych standardów pod względem zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem siarki. We wszystkich latach średnie wartości były niskie i nie przekraczały 5 µg/m³ (rysunki: 7.50, 7.51).

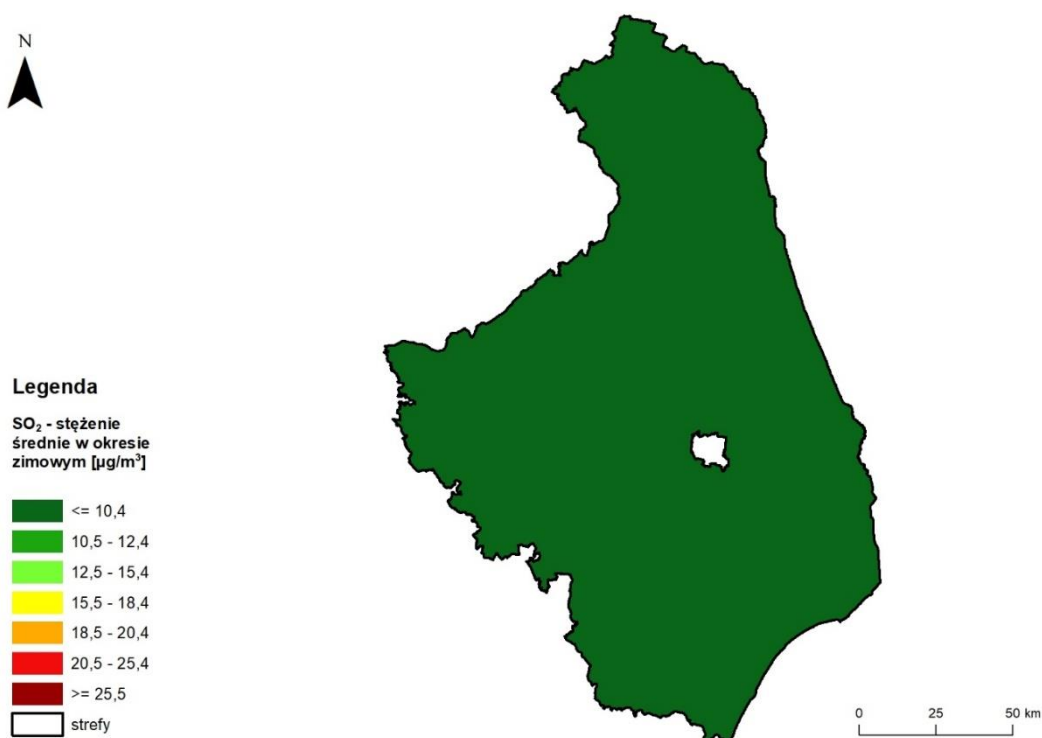
Rysunek 7.52 przedstawia rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego dwutlenku siarki w województwie podlaskim, opracowany z wykorzystaniem metody obiektywnego szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021.



Rysunek 7.52. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego dwutlenku siarki w województwie podlaskim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Wyniki szacowania oraz pomiary dwutlenku siarki wykazały, że na obszarze całego województwa podlaskiego średnie roczne stężenie tego zanieczyszczenia było niższe od 10 µg/m³.

Rysunek 7.53 przedstawia przestrzenny rozkład stężenia średniego z okresu zimowego dwutlenku siarki będący wynikiem szacowania opracowanego w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla 2021 roku wykonanego przez IOŚ-PIB.



Rysunek 7.53. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego dla pory zimowej dwutlenku siarki w województwie podlaskim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

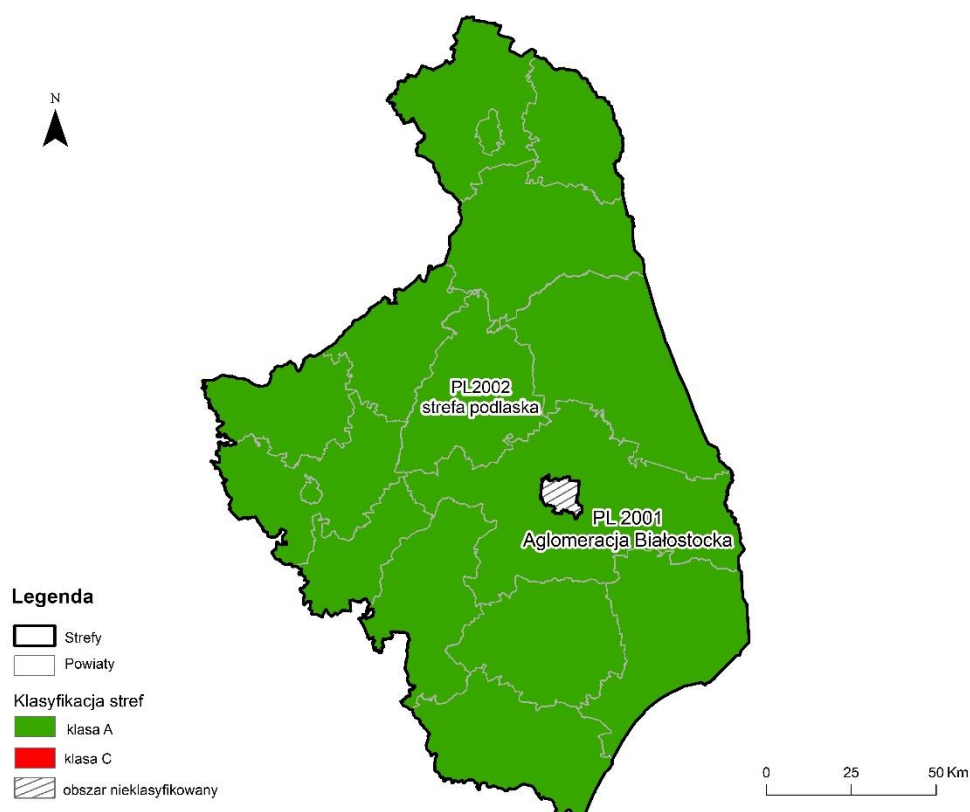
Rozkład przestrzenny stężenia średniego dla pory zimowej wykazuje, że w 2021 roku na całym obszarze województwa podlaskiego średnie stężenie dwutlenku siarki w tym okresie było niższe od $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

7.2.2. Tlenki azotu (NO_x)

Do klasyfikacji strefy ze względu na kryterium - ochrona roślin wykorzystano wyniki pomiarów automatycznych tlenków azotu NO_x ze stacji pozamiejskiej w Borsukowiznie. Wszystkie otrzymane wyniki spełniały wymagania jakości dla pomiarów intensywnych. Nie odnotowano przekroczeń średniorocznego poziomu dopuszczalnego tlenków azotu. **Strefę podlaską zakwalifikowano do klasy A.** Średnioroczne stężenie tlenków azotu wyniosło $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a maksymalna wartość zanotowana w roku kalendarzowym $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (tabela 7.33, rysunek 7.54).

Tabela 7.33. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej NO_x - ochrona roślin [źródło: GIOŚ]

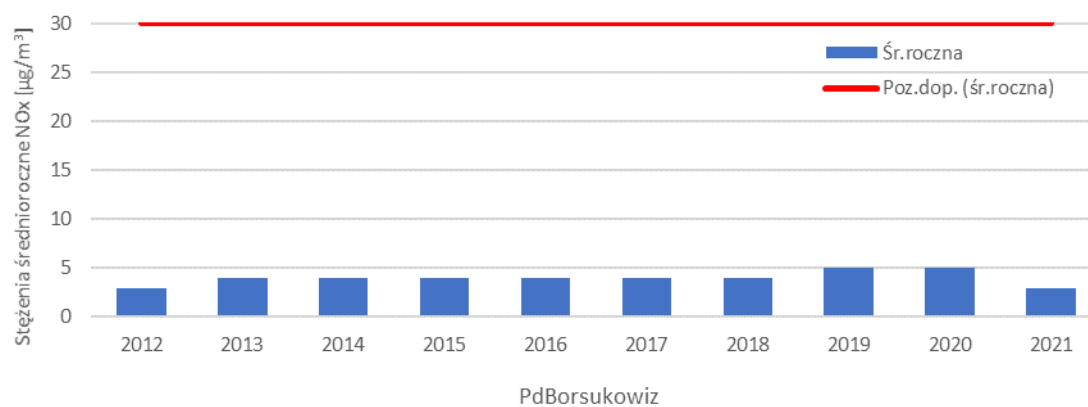
Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla NO_x
1	strefa podlaska	PL2002	A



Rysunek 7.54. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim w 2021 roku dla tlenków azotu dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

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

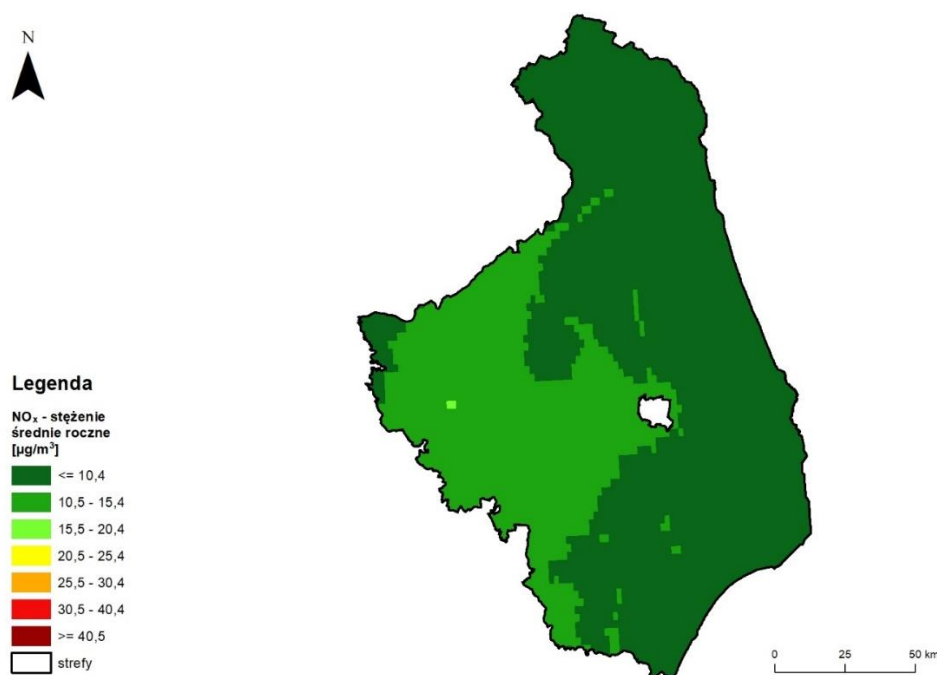
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet-ność [%]	Średnia Sa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1	PL02002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	Borsukowizna, Szkołka Leśna	aut.	96	3



Rysunek 7.55. 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 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

Podobnie jak w przypadku średniorocznych stężeń dwutlenku siarki, zestawienie średniorocznych stężeń tlenków azotu dla strefy podlaskiej w latach 2012-2021 przedstawia niskie wartości (rysunek 7.55), które w żadnym roku objętym oceną nie przekraczały $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Na rysunku 7.56 przedstawiono rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego NO_x w 2021 roku, które potwierdzają dotrzymanie poziomu dopuszczalnego na obszarze strefy podlaskiej. Na obszarze prawie całego województwa średnioroczne wartości stężenia tlenków azotu nie przekroczyły $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. We wschodniej i południowej części województwa średnioroczne wartości stężenia tlenków azotu nie przekroczyły $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. W centrum i na zachodzie województwa wartości tego stężenia wahały się między 10 - $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$. W okolicach Łomży szacowane stężenia wzrosły do $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Rysunek 7.56. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego tlenków azotu w województwie podlaskiego w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

7.2.3. Ozon (O_3)

Klasyfikację strefy podlaskiej dla ozonu przeprowadzono biorąc pod uwagę dwa różne kryteria oceniane pod kątem ochrony roślin: poziom docelowy i poziom celu długoterminowego. Aglomeracji Białostockiej pod kątem ochrony roślin nie klasyfikuje się.

Pierwsze kryterium to poziom docelowy określany jest przez wskaźnik AOT40, który obliczany jest na podstawie wyników pomiarów ozonu uśrednionych dla okresu 5 lat z okresu wegetacyjnego (maj - lipiec). W strefie podlaskiej został dotrzymany poziom docelowy dla parametru AOT40. Obliczony parametr AOT40 z okresu 5-letniego wyniósł $8\,556 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$, przy poziomie docelowym wynoszącym $18\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$. **Strefie podlaskiej nadano klasę A.**

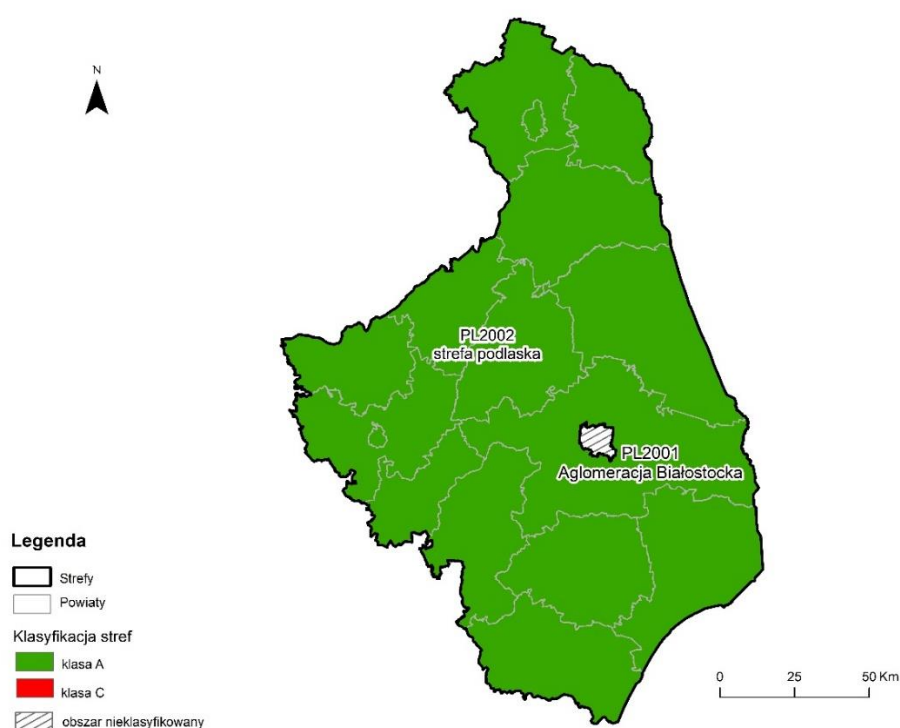
Drugim kryterium, według którego ocenia się strefę podlaską pod kątem ochrony roślin, jest dotrzymanie, przez wartość AOT40, poziomu celu długoterminowego wynoszącego

6 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$. Przekroczenie tej wartości odnotowane zostało na stanowisku pomiarowym w Borsukowiźnie i wyniosło 8372 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$. W związku z tym **strefie podlaskiej została nadana klasa D2**.

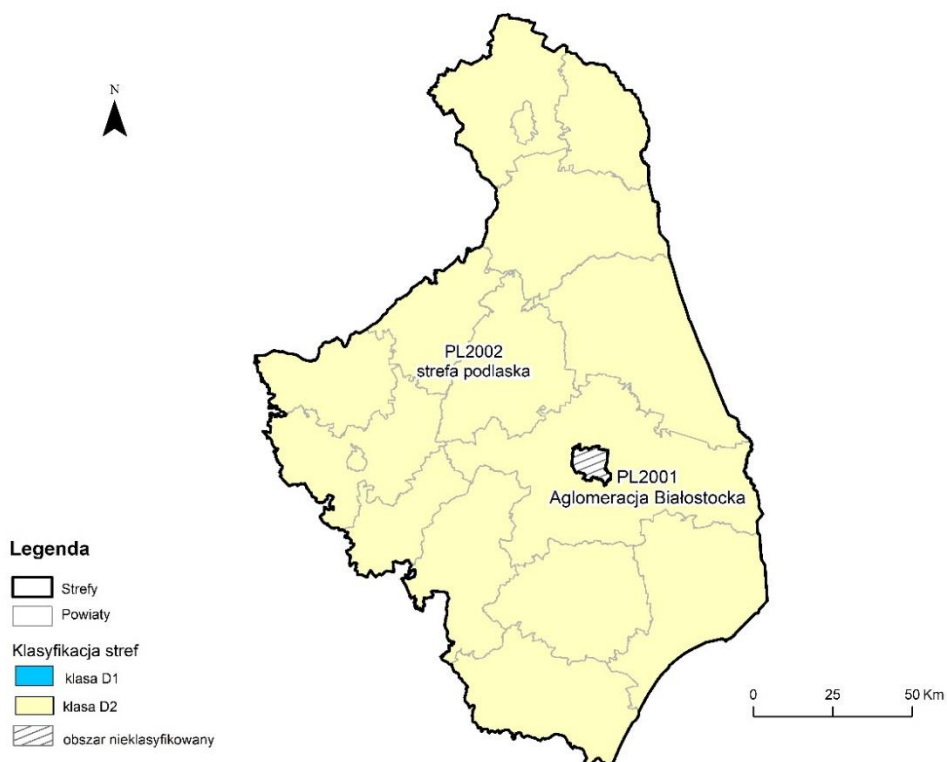
W tabeli 7.35 oraz na rysunkach 7.57 i 7.58 przedstawiono dwie niezależne klasyfikacje strefy podlaskiej, a w tabeli 7.38 parametry statystyczne policzone na podstawie otrzymanych wyników.

Tabela 7.35. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej O_3 - ochrona roślin [źródło: GIOŚ]

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



Rysunek 7.57. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim w 2021 r. dla ozonu dla wartości AOT40, z uwzględnieniem kryterium poziomu docelowego określonego w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

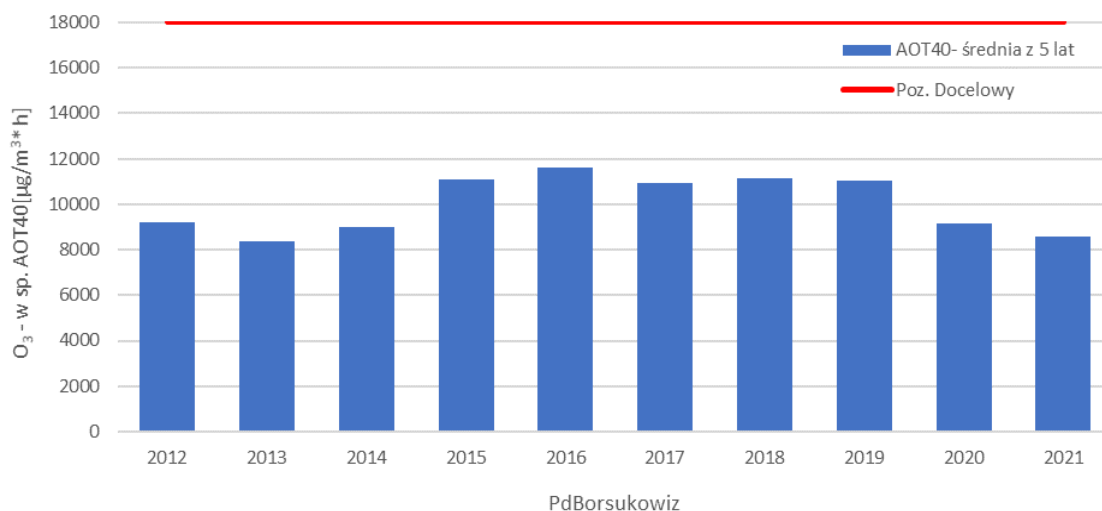


Rysunek 7.58. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim w 2021 r. dla ozonu dla wartości AOT40, z uwzględnieniem kryterium poziomu celu długoterminowego określonego w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

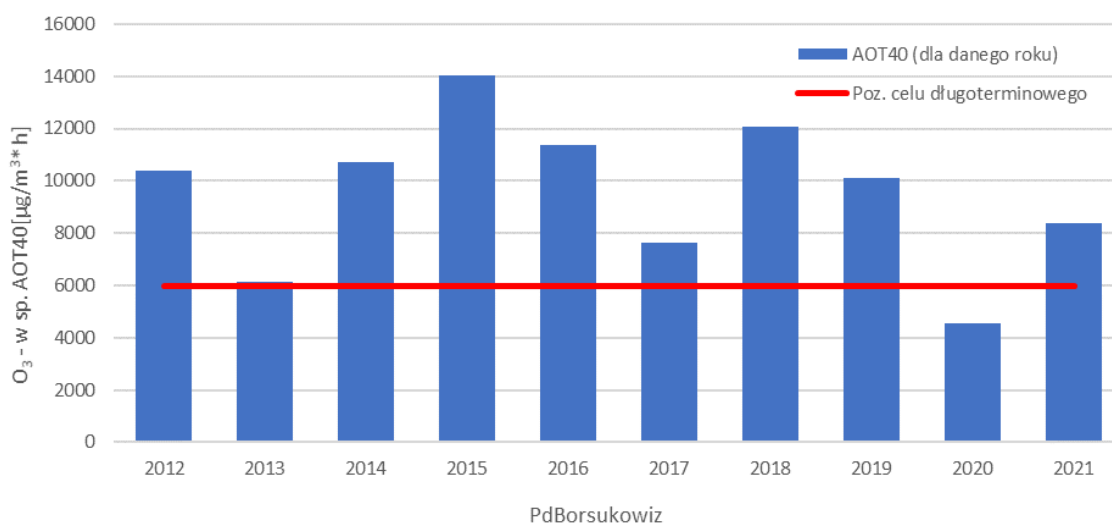
W poniższej tabeli 7.36 zestawiono wartości parametrów statystycznych określonych dla pozamiejskiej stacji w Borsukowiznie. Kolorem czerwonym wyróżniono wartość parametru, dla którego odnotowano przekroczenie.

Tabela 7.36. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów O_3 na potrzeby oceny pod kątem ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	AOT40 [$\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$]	AOT40 5L [$\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$]
1	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	Borsukowizna, Szkołka Leśna	aut.	93	8 372	8 556



Rysunek 7.59. 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 2012 - 2021 (wartości uśrednione dla okresów 5-letnich) [źródło: GIOŚ]

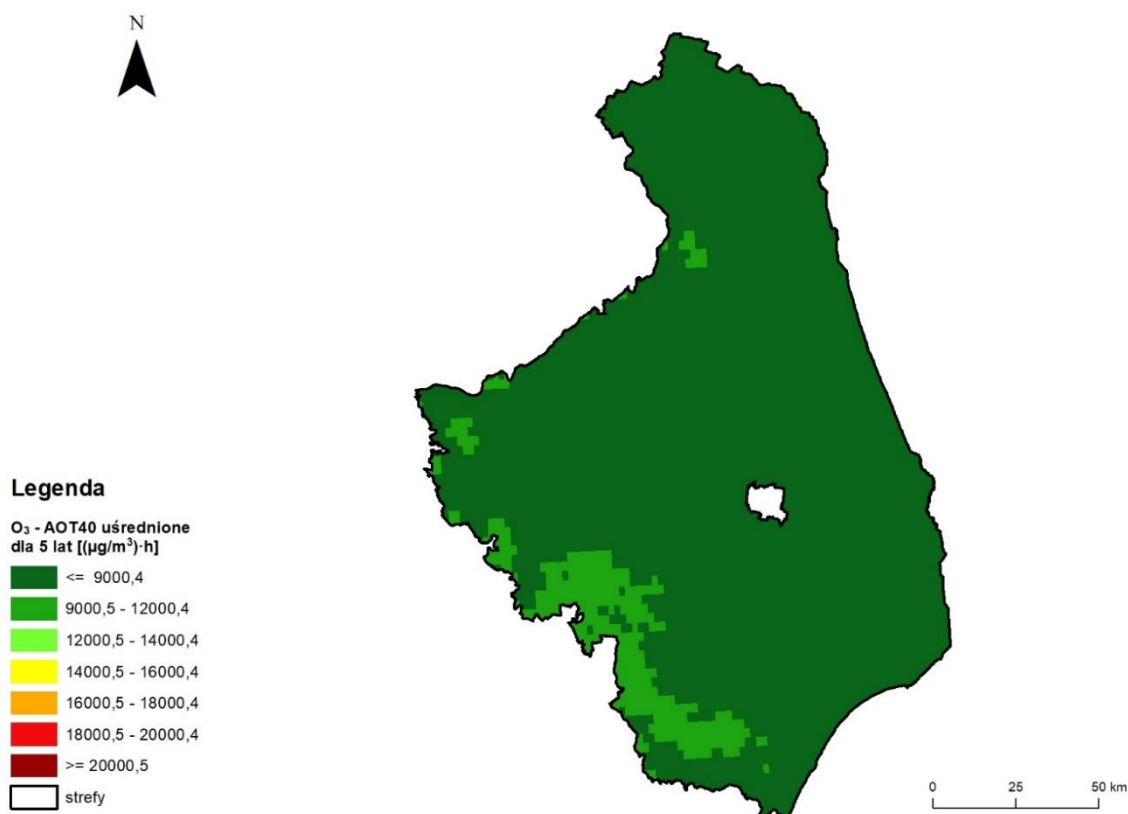


Rysunek 7.60. Przebieg wartości wskaźnika AOT40 dla ozonu na stanowisku pomiarowym w województwie podlaskim, uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin, na tle poziomu celu długoterminowego w latach 2012 - 2021 (wartości dla danego roku) [źródło: GIOŚ]

Na wykresach powyżej przedstawiono wartości charakterystyk odpowiadających kryteriom oceny na pozamiejskim stanowisku pomiarowym ozonu w okresie od 2012 do 2021 roku. Zmienność wartości parametru AOT40 uśrednionego dla 5 lat przedstawiono na rysunku 7.59. Stężenia wahały się w przedziale od 8390 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)*h (2013 r.) do 11 623 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)*h (2016 r.) Przekroczenie poziomu docelowego nie wystąpiło w żadnym roku w analizowanym okresie. Na rysunku 7.60. przedstawiono wartości parametru AOT40 uśrednionego dla roku na tle poziomu celu długoterminowego. Analiza danych z wielolecia nie wykazała trendu zmian wskaźnika AOT40 uzyskanego w poszczególnych latach. W każdym roku pomiarowym na stanowisku w Borsukowiznie notowano przekroczenie poziomu celu długoterminowego. Wyjątek stanowił 2020 rok, gdzie dokładnie w miejscu lokalizacji stacji pomiarowej, zarówno pomiary jak i model nie wykazały przekroczenia. Ozon wykazuje zdolności przemieszczania

się na duże odległości, dlatego jego stężenia na obszarze Polski w dużej mierze zależą od stężeń ozonu w masach powietrza napływających na teren naszego kraju i tym samym województwa, głównie z południowej i południowo-zachodniej Europy. Rozkład przestrzenny wartości parametru AOT40 w 2020 roku taki napływ pokazał. Południowo-zachodnia część województwa znalazła się w obszarze, na którym poziom celu długoterminowego dla wskaźnika AOT40 został przekroczony. Ozon troposferyczny, który jest zanieczyszczeniem wtórnym, powstaje w wyniku fotochemicznych przemian tlenków azotu i lotnych związków organicznych w atmosferze (reakcje fotochemiczne przy wysokich temperaturach powietrza). Wysokim stężeniom ozonu sprzyjają: wysoka temperatura, silne promieniowanie słoneczne, długi dzień oraz znikome ruchy powietrza.

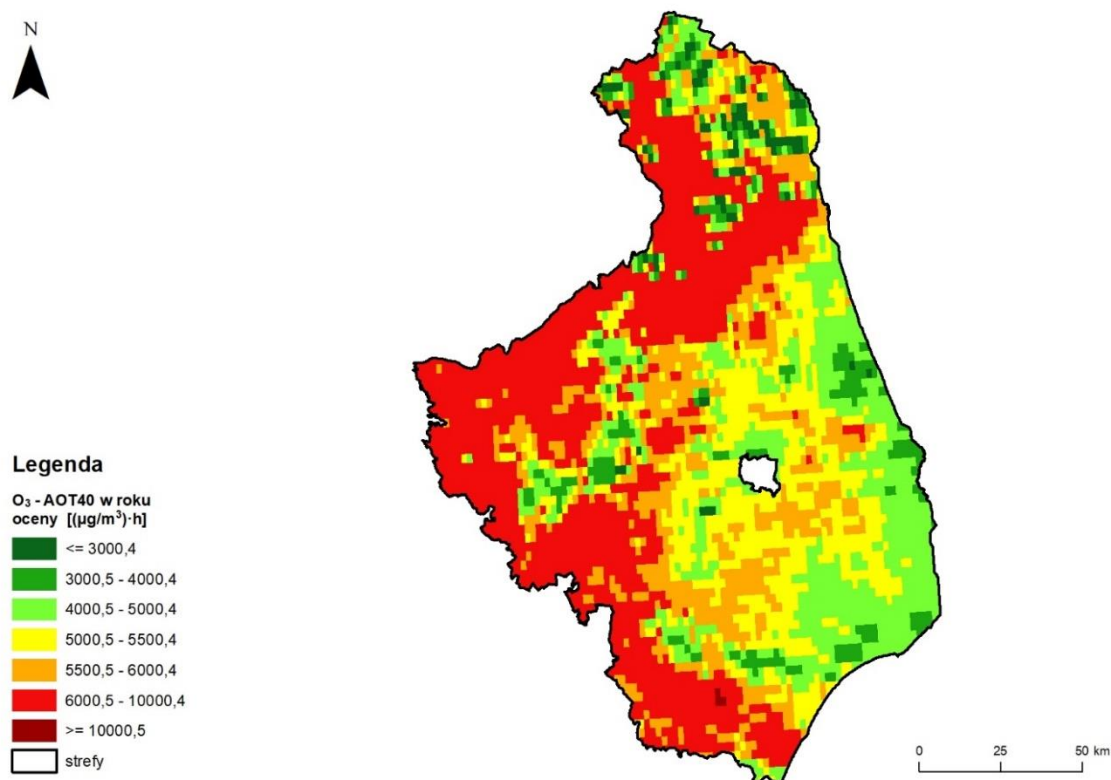
Wykonane modelowanie rozkładu stężeń ozonu (rysunek 7.61) wskazuje, że wartości wskaźnika AOT40 uśrednione dla okresu 5 lat, na obszarze prawie całego województwa podlaskiego były niższe niż 9 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)*h. Wyjątkiem było kilka lokalizacji w zachodniej i południowej części strefy podlaskiej, gdzie wartości AOT40 wzrosły do 12 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)*h.



Rysunek 7.61. Rozkład przestrzenny wartości wskaźnika AOT40 uśrednionego dla okres 5 lat województwie podlaskim w 2021 roku, będący wynikiem modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: IOŚ-PIB]

W województwie podlaskim rozkład przestrzenny wskaźnika AOT40 dla 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza wykonanego przez IOŚ-PIB, jest bardzo zróżnicowany (rysunek 7.62). Obserwowane wartości wahały się od poniżej 3000 do powyżej 10000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)*h.

W północnych i wschodnich krańcach województwa indeks AOT40 przyjmował wartości od poniżej 3000 do 5000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)*h. Wartości wskaźnika rosną w kierunku zachodnim. W centralnej i zachodniej części strefy podlaskiej wartości wskaźnika wahały się między 6000 - 10000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)*h. W jednej z lokalizacji, w okolicach Siemiatycz, osiągnęły wartości wyższe od 10000($\mu\text{g}/\text{m}^3$)*h.



Rysunek 7.62. Rozkład przestrzenny wartości wskaźnika AOT40 w województwie podlaskim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

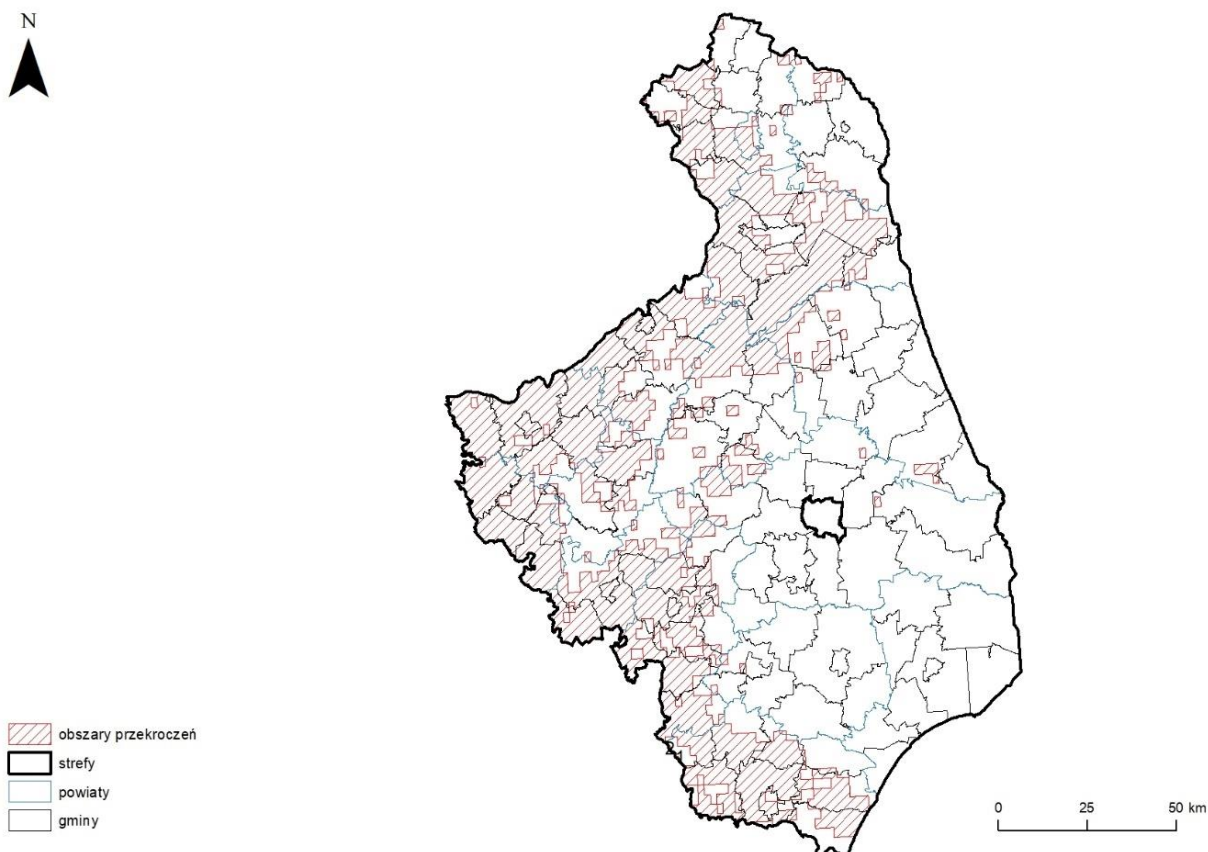
Obszary przekroczeń

Na podstawie rozkładu stężeń będącego wynikiem modelowania wyznaczono obszary przekroczeń poziomu celu długoterminowego dla wskaźnika AOT40 ozonu w roku oceny.

Tabela 7.37. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu w 2021 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	7 190,2	35,8	6 949,3

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



Rysunek 7.63. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu docelowego AOT40 ozonu ustanowionego ze względu na ochronę roślin w województwie podlaskim w 2021 roku [źródło: GIOŚ]

7.2.4. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin

Podsumowując, w tabeli 7.38 zestawiono wyniki oceny dla wszystkich zanieczyszczeń uwzględnionych w ocenie rocznej dokonywanej pod kątem ochrony roślin.

Tabela 7.38. Klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin - klasyfikacja podstawowa (klasy: A, C) [źródło: GIOŚ]

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

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

8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia

Podstawą klasyfikacji stref w województwie podlaskim były wyniki pomiarów prowadzonych w 2021 r. w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, a także wyniki modelowania jakości powietrza dla 2021 r. wykonanego przez IOŚ-PIB oraz wyniki analiz

otrzymane z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla 2021 roku wykonanego przez GIOŚ.

Przeprowadzona ocena jakości powietrza za 2021 rok wskazała przekroczenia wybranych poziomów – kryteriów, określonych w przepisach prawa dla poszczególnych substancji zanieczyszczających powietrze atmosferyczne w strefach województwa podlaskiego.

Strefą, w której zanotowano przekroczenia norm jakości powietrza jest strefa podlaska ze względu na przekroczenia:

- dobowego poziomu dopuszczalnego dla pyłu zawieszonego PM₁₀, określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi,
- poziomu dopuszczalnego dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} (II faza) - stężenie średnioroczne, kryterium ochrona zdrowia ludzi,
- poziomu docelowego dla benzo(a)pirenu zawartego w pyłe zawieszonym PM₁₀, określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi,
- poziomu celu długoterminowego stężeń ozonu (max 8-h) określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi,
- poziomu celu długoterminowego stężeń ozonu (AOT40) określonego ze względu na ochronę roślin.

W przypadku stref, dla których programy ochrony powietrza zostały określone, a normy jakości powietrza są nadal przekraczane, zarząd województwa obowiązany będzie do aktualizacji programu ochrony powietrza.

Przekroczenia zanotowane w strefie podlaskiej, w zakresie pyłów zawieszonych, związane są z tzw. emisją niską pochodzącą głównie z indywidualnych źródeł ogrzewania w okresie grzewczym. Obszarem przekroczeń w strefie podlaskiej jest miasto Łomża i okolice (załącznik 1). W 2021 roku, podobnie jak w roku poprzednim, w Łomży przekroczona została dozwolona liczba dni z przekroczeniem stężenia średniodobowego dla pyłu zawieszonego PM₁₀ - zanotowano tu 41 takich dni. Na stacji pomiarowej zlokalizowanej w mieście co roku odnotowywane są również wysokie stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5}. Poziom dopuszczalny określony dla II fazy tego zanieczyszczenia został przekroczony, a przeprowadzona dodatkowa klasyfikacja pyłu zawieszonego PM_{2,5} (I faza) wykazała, że zanotowane w 2021 r. stężenie średnioroczne nie przekracza poziomu dopuszczalnego. Przekroczenia poziomu dopuszczalnego w zakresie zawartości benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ odnotowano w 3 miastach strefy podlaskiej: w Augustowie, Suwałkach i Łomży. We wszystkich miastach poziom docelowy określony dla stężenia średniorocznego benzo(a)pirenu zawartego w pyłe zawieszonym PM₁₀ został przekroczony kilkakrotnie. Przekroczenia w zakresie poziomu celu długoterminowego ozonu wystąpiły na obszarze strefy podlaskiej zarówno dla kryterium ochrony zdrowia jak i ochrony roślin. Za przyczynę występowania wysokich stężeń ozonu oraz wskaźnika AOT40, przekraczających określone normy, oprócz napływów z południowej i południowo-zachodniej Europy uznaje się: przemiany fotochemiczne prekursorów ozonu pod

wpływem promieniowania UVB, niekorzystne warunki meteorologiczne, a także naturalne źródła emisji prekursorów ozonu.

Poniżej przedstawiono informacje na temat występujących w 2021 roku na terenie województwa podlaskiego obszarów przekroczeń dla obu kryteriów oceny: zdrowia ludzi (tabela 8.1) i ochrony roślin (tabela 8.2). Interpretacja graficzna obszarów przekroczeń została przedstawiona w rozdziałach dotyczących poszczególnych zanieczyszczeń.

Tabela 8.1. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń dla poszczególnych zanieczyszczeń w roku 2021 w województwie podlaskim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]
Pyl zawieszony PM₁₀ – ochrona zdrowia							
PL2002	strefa podlaska	Poziom dopuszczalny	Śr. 24-godz.	9,3	0,05	21 818	2,5
Pyl zawieszony PM_{2,5} – ochrona zdrowia							
PL2002	strefa podlaska	Poziom dopuszczalny (II faza)	Średnia roczna	13,9	0,1	28 262	3,2
B(a)P w pyłe zawieszonym PM₁₀ – ochrona zdrowia							
PL2002	strefa podlaska	Poziom docelowy	Średnia roczna	347,7	1,7	342 735	39,1
Ozon – ochrona zdrowia							
PL2002	strefa podlaska	Poziom celu długoterminowego	Śr. 8-godz	3 490,1	17,4	151 431	17,3

Tabela 8.2. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń dla poszczególnych zanieczyszczeń w 2021 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	7 190,2	35,8	6 949,3

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

9. Udokumentowanie wyników oceny

W rocznej ocenie jakości powietrza, wykonanej dla województwa podlaskiego za 2021 rok wykorzystano w głównej mierze wyniki pomiarów prowadzonych na 7 stacjach włączonych do sieci Państwowego Monitoringu Środowiska. Wyniki te są gromadzone i przetwarzane w bazie wojewódzkiego systemu akwizycji danych CS5, a także w krajowej bazie danych monitoringu jakości powietrza JPOAT 2,0, będącej elementem Systemu Informatycznego Inspekcji Ochrony Środowiska EKOINFONET. Dane przetwarzane w tym systemie są dostępne za pomocą Portalu Jakości Powietrza Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska (www.powietrze.gios.gov.pl), jako wyniki bieżące z sieci pomiarów automatycznych oraz jako gotowe zbiory zweryfikowanych wieloletnich serii pomiarowych. Na portalu tym, w zakładce - informacje regionalne, publikowane są między innymi, podstawowe informacje dotyczące poszczególnych stacji pomiarowych funkcjonujących w województwie, a także raporty i opracowania dotyczące problematyki jakości powietrza w Polsce, w tym raporty z wynikami rocznych ocen jakości powietrza i inne analizy dotyczące stopnia zanieczyszczenia atmosfery. Podawane są w nim do wiadomości publicznej również bieżące komunikaty i ostrzeżenia, a także prognozy stanu zanieczyszczenia powietrza.

Informacje na temat poziomów koncentracji zanieczyszczeń na obszarze województwa podlaskiego, jak również dla całego kraju, można też uzyskać za pomocą dostępnej na urządzeniach przenośnych aplikacji „Jakość powietrza w Polsce” opracowanej i nadzorowanej przez GIOŚ.

Opracowane dla stref w województwie podlaskim programy ochrony powietrza znajdują się na stronie: <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/rwms/content/show/1444>

Jedną z podstaw wykonania oceny były również wyniki matematycznego modelowania przemian i transportu substancji w powietrzu, wykonanego w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym. Bezpośrednio w ocenie dla wybranych zanieczyszczeń wykorzystano wytworzone przez IOŚ-PIB informacje i dane w postaci map, wektorowych warstw przestrzennych oraz opracowania „*Analiza wyników modelowania na potrzeby oceny jakości powietrza w Polsce w roku 2021*”. Fragmenty tego dokumentu, opisujące zastosowaną metodykę modelowania i analiz zostały przytoczone w rozdziale 4.2. System modelowania matematycznego w niniejszym raporcie.

Do modelowania matematycznego wykonanego na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza za 2021 rok oraz analiz zawartych w 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.

Na potrzeby wykonania oceny i opracowania niniejszego raportu, w tym wybranych zestawień tabelarycznych i zobrazowań graficznych (map i wykresów), wykorzystano ponadto następujące publikacje, opracowania i zasoby danych:

- baza danych JPOAT2,0 - Państwowy Monitoring Środowiska - Główny Inspektorat Ochrony Środowiska,

- Bank Danych Lokalnych - Główny Urząd Statystyczny,
- Baza Danych Obiektów Ogólnogeograficznych - Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej,
- Państwowy rejestr granic i powierzchni jednostek podziałów terytorialnych kraju - PRG, Główny Urząd Geodezji i Kartografii,
- dane klimatyczne i meteorologiczne publikowane w serwisie <https://meteomodel.pl>, oraz w serwisie <https://klimat.imgw.pl>, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - PIB,
- dane dotyczące modelowania matematycznego i emisji (KOBiZE) - Instytut Ochrony Środowiska – PIB.

Na potrzeby związane z wykonaniem analiz dotyczących odejmowania udziału źródeł naturalnych w rocznej ocenie jakości powietrza wykorzystano następujące materiały, dane i informacje:

- zestawienie sytuacji napływu powietrza zwrotnikowego znad północnej Afryki nad Polskę opracowane przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy (IMGW-PIB),
- <https://dust.aemet.es/forecast/nmmb-bsc-dust-forecast-aod>,
- <http://db.eurad.uni-koeln.de/de/vorhersage/eurad-im.php>,
- <https://www.nrlmry.navy.mil/aerosol/>.

10. Podsumowanie oceny

Ocena jakości powietrza za rok 2021 dla województwa podlaskiego została wykonana na podstawie aktualnych przepisów prawa, przytoczonych w początkowej części opracowania, a także zgodnie z „Wytocznymi do wykonania oceny rocznej jakości powietrza w strefach za rok 2021 zgodnie z art. 89 ustawy – Prawo ochrony środowiska na podstawie obowiązującego prawa krajowego i UE”. Ocenę wojewódzką wykonano dla stref: **strefa podlaska i strefa Aglomeracja Białostocka** na podstawie:

- wyników pomiarów stężeń zanieczyszczeń wykonanych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska;
- modelowania matematycznego transportu i przemian substancji w powietrzu wykonanego dla roku 2021 przez IOŚ-PIB;
- obiektywnego szacowania z wykorzystaniem wyników modelowania, o których mowa powyżej, emisji sektorowych i innych danych.

Ocenić poddano stężenia 12 normowanych zanieczyszczeń powietrza, dokonując klasyfikacji stref pod względem kryteriów ustanowionych dla ochrony zdrowia i kryteriów wymaganych dla ochrony roślin. W zakresie ochrony zdrowia sklasyfikowano dwie strefy województwa dla następujących substancji: dwutlenek siarki, dwutlenek azotu, pył zawieszony

PM10, pył zawieszony PM2,5, benzen, tlenek węgla, ozon oraz metale ciężkie (ołów, arsen, kadm i nikiel) i benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM10. W zakresie ochrony roślin sklasyfikowano strefę podlaską w zakresie dwutlenku siarki, tlenków azotu oraz ozonu.

Zakres, jakość i kompletność danych pomiarowych wykorzystanych w ocenie rocznej uznano za wystarczające dla wszystkich ocenianych zanieczyszczeń. Ocenę przeprowadzono na podstawie pomiarów intensywnych, wykonywanych metodami automatycznymi i manualnymi, zgodnymi z metodykami referencyjnymi lub równoważnymi. Wyjątek stanowiła seria pomiarowa ozonu ze stacji pomiarowej zlokalizowanej w Aglomeracji Białostockiej, która ze względu na niepełną serię pomiarów z okresu letniego została wykorzystana w ocenie jako wskaźnikowa.

Klasyfikację stref przeprowadzono dla każdej strefy odrębnie. Uzyskanie przez strefę klasy A oznacza, że poziom stężeń zanieczyszczeń nie przekracza norm. Zakwalifikowanie strefy do klasy C oznacza, że w strefie znajdują się obszary przekroczeń wartości kryterialnych i wiąże się z koniecznością realizacji działań naprawczych w ramach programów ochrony powietrza (POP).

W ocenie pod kątem ochrony zdrowia ludzi w województwie podlaskim do klasy A zostały zakwalifikowane wszystkie strefy w odniesieniu do: dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, benzeny, tlenku węgla, ołowiu w pyłe zawieszonym PM10, dla których obowiązują poziomy dopuszczalne oraz ozonu i metali ciężkich w pyłe zawieszonym PM10 (arsenu, kadmu i niklu), dla których obowiązują poziomy docelowe. Do klasy A zaliczono również strefę Aglomeracja Białostocka pod kątem pyłu zawieszonego PM10 oraz benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10. W odniesieniu do poziomu dopuszczalnego dla pyłu zawieszonego PM2,5 - faza II (obowiązującego od 2020 r.) strefę tę zakwalifikowano do klasy A1. Ponadto, do klasy A zakwalifikowano strefę podlaską w odniesieniu do średniorocznego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10. W strefie Aglomeracja Białostocka dotrzymany został również poziom celu długoterminowego ozonu (kryterium - ochrona zdrowia) i w tej klasyfikacji strefa uzyskała klasę D1.

Ocenie pod kątem ochrony roślin w województwie podlaskim podlega jedynie strefa podlaska. Strefa ta, pod kątem kryteriów dla ochrony roślin, została zakwalifikowana do klasy A w odniesieniu do: dwutlenku siarki, dwutlenków azotu oraz ozonu (poziom docelowy).

W województwie podlaskim przekroczenia kryteriów oceny jakości powietrza wystąpiły w odniesieniu do:

- poziomu dopuszczalnego średniego stężenia dobowego pyłu zawieszonego PM10 w strefie podlaskiej (kryterium - ochrona zdrowia) - obszarem przekroczeń jest Łomża. Strefa uzyskała klasę C;
- poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM2,5 (faza II) w strefie podlaskiej (kryterium - ochrona zdrowia) - obszarem przekroczeń jest Łomża oraz niewielkie tereny gmin: Łomża i Piątnica. Strefa uzyskała klasę C;

- średniorocznego poziomu docelowego benzo(a)pirenu zawartego w pyłe zawieszonym PM₁₀ w strefie podlaskiej (kryterium - ochrona zdrowia) - obszary przekroczeń to: Łomża, Augustów i Suwałki oraz inne miejscowości województwa, w których dominującym sposobem ogrzewania jest spalanie paliw stałych w mało efektywnych kotłach. Strefa uzyskała klasę C;
- poziomu celu długoterminowego ozonu w strefie podlaskiej (kryterium - ochrona zdrowia)
 - obszar przekroczeń występuje na niewielkim obszarze strefy podlaskiej od strony południowo-zachodniej, na granicy z sąsiadującymi województwami: mazowieckim i warmińsko-mazurskim oraz lokalnie na granicy z Litwą. Strefa uzyskała klasę D2;
- poziomu celu długoterminowego ozonu w strefie podlaskiej (kryterium - ochrona roślin)
 - obszar przekroczeń to południowo - zachodnia część województwa, na granicy z województwami sąsiadującymi: mazowieckim i warmińsko-mazurskim oraz niewielki obszar leśny na wschodzie strefy podlaskiej w Nadleśnictwie Krynki. Strefa uzyskała klasę D2.

Od lat w obu strefach województwa nie notuje się przekroczeń poziomów dopuszczalnych i docelowych dla zanieczyszczeń gazowych. Nie jest również przekraczany średnioroczny poziom dopuszczalny pyłu zawieszonego PM₁₀. Podobnie jak w roku 2020, w Łomży odnotowano wysoką liczbę dni z przekroczeniem poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM₁₀ (41 dni na 35 dopuszczalnych), co zadecydowało o zaliczeniu strefy podlaskiej do klasy C. Na pozostałych stacjach pomiarowych w województwie nie zanotowano przekroczeń dobowego poziomu dopuszczalnego, przy czym w Białymstoku i Grajewie odnotowano 22 dni z przekroczeniem stężenia dobowego 50 µg/m³. Wysokie dobowe stężenia wiązały się z dużą emisją zanieczyszczeń do powietrza, przy niekorzystnych warunkach atmosferycznych powodujących powstawanie tzw. „zjawiska smogu”. W 2021 roku najwięcej „dni smogowych” wystąpiło w okresie od stycznia do lutego.

Poziom dopuszczalny pyłu zawieszonego PM_{2,5} dla fazy II (20 µg/m³), podobnie jak w latach poprzednich, przekroczony został w strefie podlaskiej, a obszarem tych przekroczeń jest Łomża i okolice. Na terenie całego województwa nie odnotowano przekroczenia poziomu dopuszczalnego dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} dla dodatkowej klasyfikacji (faza I), jednak w Łomży stężenie to było bliskie poziomowi dopuszczalnemu dla tego kryterium. W 2021 roku na zaklasyfikowanie strefy podlaskiej do klasy C wpłynęło również zanieczyszczenie powietrza benzo(a)pirenem zawartym w pyłe zawieszonym PM₁₀. Najwyższe stężenie średnioroczne wystąpiło w Łomży, gdzie poziom docelowy określony dla benzo(a)pirenu został przekroczony 5-krotnie. W 2021 roku w Aglomeracji Białostockiej nie odnotowano przekroczenia poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀, jednak otrzymane wyniki były na granicy poziomu docelowego. Wysokie stężenia wystąpiły głównie na terenach podmiejskich aglomeracji, na których dominującym sposobem ogrzewania jest spalanie paliw stałych.

Prowadzenie pomiarów jakości powietrza będzie kontynuowane przez GIOŚ w latach kolejnych. W marcu 2022 roku w Białymstoku przy ul. Piłsudskiego 34 uruchomiono stację komunikacyjną, badającą oddziaływanie transportu drogowego na jakość powietrza. Na stacji

komunikacyjnej mierzone są: tlenki azotu, pył zawieszony PM10 i PM2,5 oraz benzen. Jest to pierwsza tego typu stacja w województwie podlaskim. Umieszczenie jej przy jednej z najbardziej zatłoczonych ulic w Białymstoku, o dużym natężeniu ruchu, zapewni ważne źródło informacji o wpływie transportu na jakość powietrza. W najbliższym czasie planowane jest również uruchomienie stacji podmiejskiej w nowej lokalizacji przy ul. 42 Pułku Piechoty 117. Na stacji podmiejskiej, oprócz pomiarów zanieczyszczeń gazowych (dwutlenek siarki, tlenki azotu, ozon), zaplanowano także pomiary pyłów zawieszonych (PM10 i PM2,5). Zaplanowane pomiary tych zanieczyszczeń poszerzą system oceny jakości powietrza w Aglomeracji Białostockiej.

11. Słownik skrótów i terminów użytych w opracowaniu

Skróty nazw aktów prawnych

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

rozporządzenie MŚ - rozporządzenie Ministra Środowiska

rozporządzenie MKiŚ - rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska

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

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

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

rozporządzenie MŚ w sprawie sposobu obliczania wskaźników średniego narażenia - rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 września 2012 r. w sprawie sposobu obliczania wskaźników średniego narażenia oraz sposobu oceny dotrzymania pułapu stężenia ekspozycji (Dz. U. z 2012 r. poz. 1029) *(dla pyłu zawieszonego PM2,5)*

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

dyrektywa 2008/50/WE - dyrektywa 2008/50/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i 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, klasyfikacja podstawowa (oznaczenia wyjaśnione w tabelach 2.1 i 2.3)
- **A1, C1** - klasy stref dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} określone w oparciu o poziom dopuszczalny dla fazy II (oznaczenia wyjaśnione w tabeli 2.1)
- **D1, D2** - dodatkowe klasy stref dla ozonu, określone w oparciu o poziom celu długoterminowego (oznaczenia wyjaśnione w tabelach 2.2 i 2.4)

Oznaczenia grup metod wykorzystywanych w ocenie rocznej do określenia klasy strefy

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

Wartości kryterialne stężeń zanieczyszczeń powietrza

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

Parametry statystyczne dotyczące stężeń

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

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

Załącznik 1.

Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie podlaskim w 2021 roku

Ocena pod kątem ochrony zdrowia

Zanieczyszczenie: **PM10**, Typ normy: **poziom dopuszczalny** [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji przekroczenia	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Główna przyczyna przekroczenia
PL2002	strefa podlaska	Śr. 24-godź.	SYT_2021_PD_W1_PL2002_PM10_OZ_PD_Dni_przekr_1	Północna część obszaru miasta Łomża oraz niewielkie obszary gminy Łomża	Część miasta Łomża- osiedla: Młodych, Staszica, Nowa Łomżyca, Skowronki, Parkowe, Narew, Słoneczne, Łomżyca oraz niewielkie obszary gminy Łomża	9,3	21 818	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków

Zanieczyszczenie: **PM2,5**, Typ normy: **poziom dopuszczalny- II faza** [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	Średnia roczna	SYT_2021_PD_W1_PL2002_PM2.5_OZ_PD(II faza)_Śr.roczna_1	Północna część obszaru miasta Łomża, niewielki obszar gminy Łomża oraz część miejscowości Piątnica	Miasto Łomża: osiedla Młodych, Staszica, Nowa Łomżyca, Skowronki, Parkowe, Narew, Słoneczne, Łomżyca; lokalnie niewielki obszary gminy Łomża oraz w gminie Piątnica – część miejscowości Piątnica	13,9	28 262	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków

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

Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji przekroczenia	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Główna przyczyna przekroczenia
PL2002	strefa podlaska	Średnia roczna	SYT_2021_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: największy obszar to Łomża i okolice (gminy: Łomża i Piątnica), Augustów, Suwałki, Grajewo oraz inne miejscowości strefy podlaskiej, w których dominującym sposobem ogrzewania jest spalanie paliw stałych	347,7	342 735	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków

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

Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji przekroczenia	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
PL2002	strefa podlaska	Śr. 8-godz.	SYT_2021_PD_W1_PL2002_O3_OZ_PC DT_Dni_przekr_1	Południowo - zachodnie obszary strefy podlaskiej	Obszar przekroczeń występuje na niewielkim terenie strefy podlaskiej: od strony południowo - zachodniej, na granicy z sąsiadującymi województwami: mazowieckim i warmińsko - mazurskim; oraz lokalnie na granicy z Litwą.	3 490,1	151 431	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu

Ocena pod kątem ochrony roślin

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

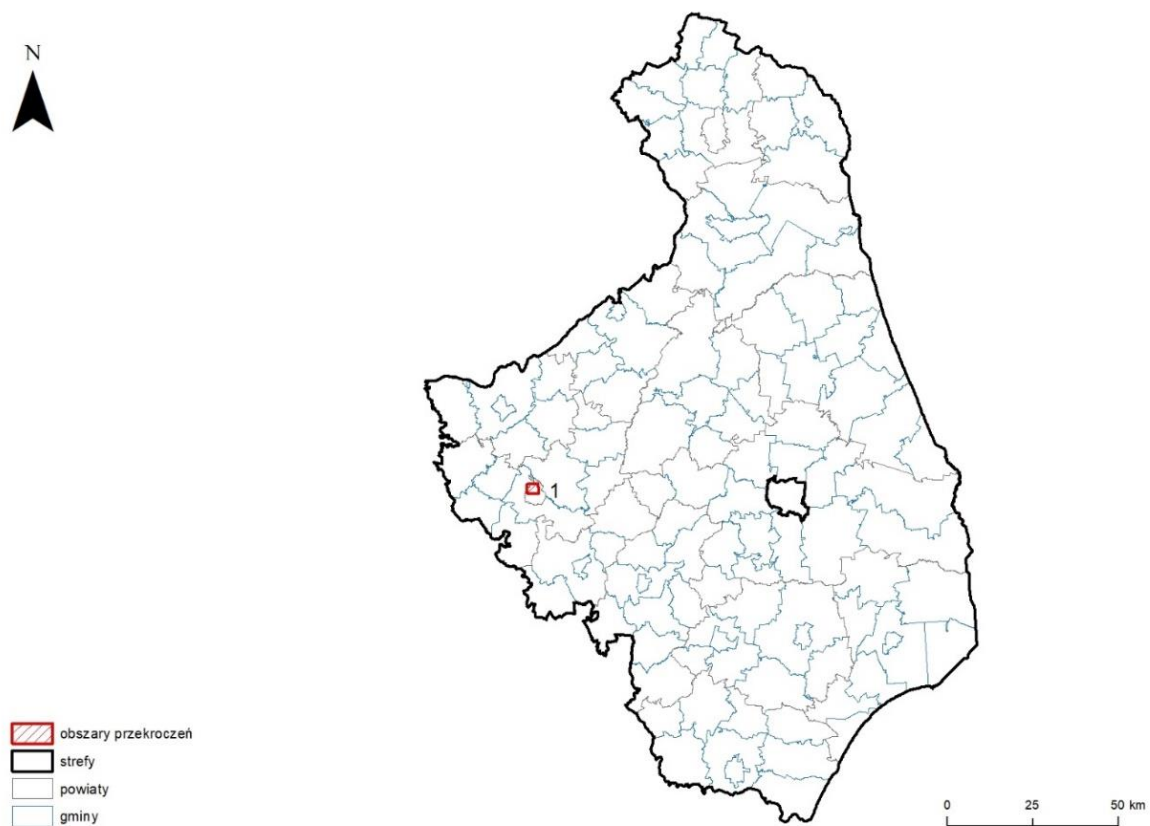
Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Powierzchnia obszarów ekosystemów objętych przekroczeniem [km ²]	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
PL2002	strefa podlaska	AOT40	SYT_2021_PD_W1_PL2002_O3_OR_PCDT_AOT40-R_1	Znaczne obszary strefy podlaskiej od północy, południowego - zachodu na granicy z województwami sąsiadującymi: mazowieckim oraz warmińsko - mazurskim	Obszar przekroczeń stanowią znaczne obszary strefy podlaskiej od północy, południowego zachodu na granicy z województwami sąsiadującymi: mazowieckim oraz warmińsko - mazurskim oraz lokalnie na obszarze leśnym na wschodzie w Nadleśnictwie Krynki.	7 190, 2	6 949,3	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy	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	PM10	Poziom dopuszczalny	PL2002	strefa podlaska	Śr. 24-godz.	Łomża (m); Łomża (w)
	PM2,5	Poziom dopuszczalny (II faza)	PL2002	strefa podlaska	Średnia roczna	Piątница (w); Łomża (m); Łomża (w)
	BaP(PM10)	Poziom docelowy	PL2002	strefa podlaska	Średnia roczna	Augustów (m); Augustów (w); Bielsk Podlaski (m); Bielsk Podlaski (w); Brańsk (m); Brańsk (w); Choroszcz (mw); Ciechanowiec (mw); Czarna Białostocka (mw); Czeremcha (w); Czyżew (mw); Grajewo (m); Grajewo (w); Hajnówka (m); Hajnówka (w); Jedwabne (mw); Klukowo (w); Knyszyn (mw); Kolno (m); Kolno

Cel ochrony	Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie
						(w); Kuźnica (w); Michałowo (mw); Mońki (mw); Nowinka (w); Piątnica (w); Sejny (m); Sejny (w); Siemiatycze (m); Siemiatycze (w); Sokółka (mw); Suchowola (mw); Supraśl (mw); Suraz (mw); Suwałki (m); Szczuczyn (mw); Szepietowo (mw); Turośl Kościelna (w); Wasilków (mw); Wysokie Mazowieckie (m); Wysokie Mazowieckie (w); Zabłudów (mw); Zambrów (m); Zambrów (w); Śniadowo (w); Łapy (mw); Łomża (m); Łomża (w)
	O ₃	Poziom celu długoterminowego	PL2002	Strefa podlaska	Śr. 8-godz.	Augustów (w); Bargłów Kościelny (w); Bielsk Podlaski (w); Boćki (w); Brańsk (m); Brańsk (w); Ciechanowiec (mw); Czyżew (mw); Drohiczyń (mw); Dziadkowice (w); Goniadz (mw); Grabowo (w); Grajewo (w); Grodzisk (w); Jaświły (w); Jedwabne (mw); Klukowo (w); Kobylin-Borzymy (w); Kolno (m); Kolno (w); Kołaki Kościelne (w); Krypno (w); Kulesze Kościelne (w); Mały Płock (w); Miastkowo (w); Mielnik (w); Milejczyce (w); Nowe Piekuty (w); Nowogród (mw); Nurzec-Stacja (w); Perlejewo (w); Piątnica (w); Poświętne (w); Przytuły (w); Puńsk (w); Płaska (w); Rajgród (mw); Rutki (w); Sejny (w); Siemiatycze (m); Siemiatycze (w); Sokoły (w); Stawiski (mw); Suraz (mw); Szczuczyn (mw); Szepietowo (mw); Sztabin (w); Szumowo (w); Trzcianne (w); Turośl (w); Tykocin (mw); Wizna (w); Wysokie Mazowieckie (m); Wysokie Mazowieckie (w); Wysзки (w); Wąsosz (w); Zambrów (m); Zambrów (w); Zawady (w); Zbójna (w); Śniadowo (w); Łomża (m); Łomża (w)
Ochrona Roślin	O ₃	Poziom celu długoterminowego	PL2002	strefa podlaska	AOT40	Augustów (m); Augustów (w); Bakałarzewo (w); Bargłów Kościelny (w); Boćki (w); Brańsk (m); Brańsk (w); Ciechanowiec (mw); Czarna Białostocka (mw); Czyżew (mw); Dobrzyniewo Duże (w); Drohiczyń (mw); Dziadkowice (w); Dąbrowa Białostocka (mw); Filipów (w); Giby (w); Goniadz (mw); Grabowo (w); Grajewo (m); Grajewo (w); Grodzisk (w); Gródek (w); Janów (w); Jaświły (w); Jedwabne (mw); Jeleniewo (w); Klukowo (w); Knyszyn (mw); Kobylin-Borzymy (w); Kolno (m); Kolno (w); Korycin (w); Kołaki Kościelne (w); Krasnopol (w); Krynki (mw); Krypno (w); Kulesze Kościelne (w); Lipsk (mw); Mały Płock (w); Miastkowo (w); Mielnik (w); Milejczyce (w); Mońki (mw); Nowe Piekuty (w); Nowinka (w); Nowogród (mw); Nurzec-Stacja (w); Perlejewo (w); Piątnica (w); Przerośl (w); Przytuły (w); Puńsk (w); Płaska (w); Raczek (w); Radziłów (w); Rajgród (mw); Rudka (w); Rutki (w); Siemiatycze (m); Siemiatycze (w); Sokoły (w); Stawiski (mw); Suchowola (mw); Suwałki (m); Suwałki (w); Szczuczyn (mw); Szepietowo (mw); Sztabin (w); Szudziałowo (w); Szumowo (w); Szypliszki (w); Trzcianne (w); Turośl (w); Tykocin (mw); Wizna (w); Wiżajny (w); Wysokie Mazowieckie (m); Wysokie Mazowieckie (w); Wąsosz (w); Zambrów (m); Zambrów (w); Zawady (w); Zbójna (w); Śniadowo (w); Łomża (m); Łomża (w)

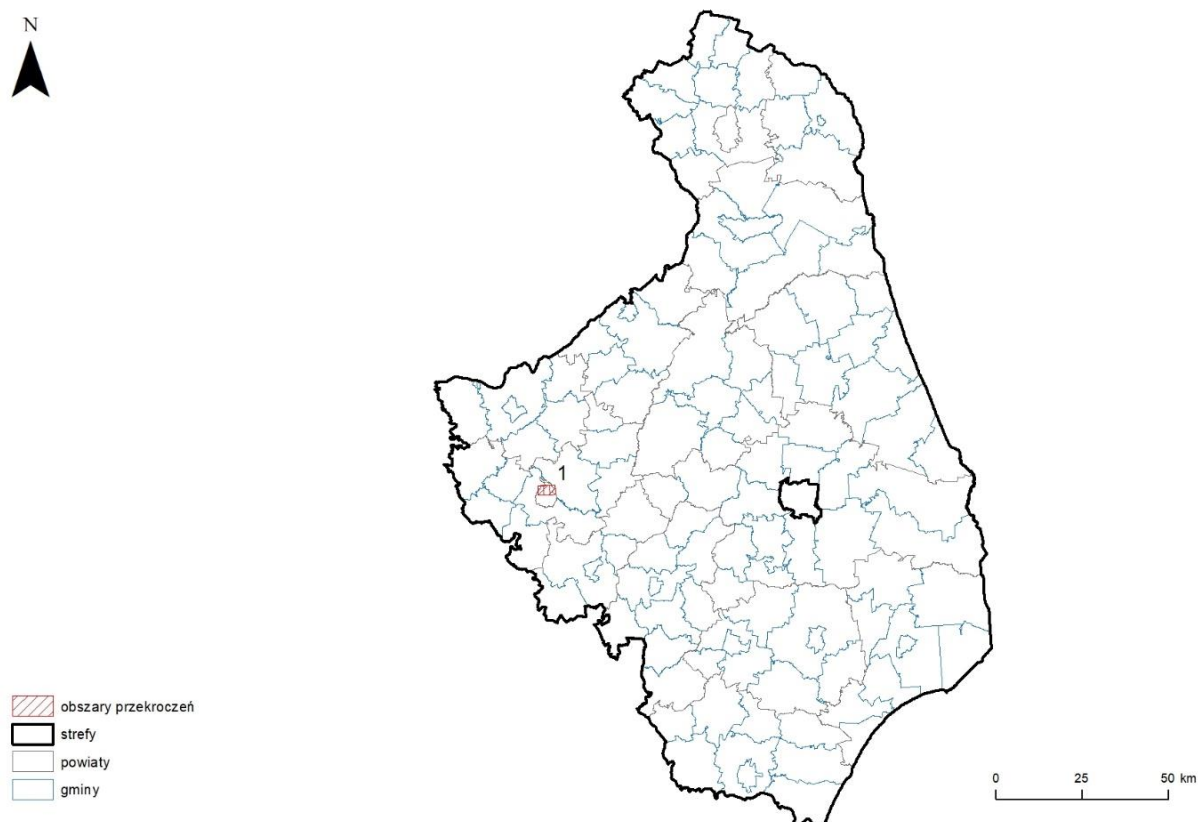
m – gmina miejska, w – gmina wiejska, mw – gmina miejsko-wiejska



Rysunek 1. Zasięg podobszaru przekroczeń dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 w województwie podlaskim w 2021 roku [źródło: GIOŚ]

Tabela 1. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszaru przekroczeń dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 w województwie podlaskim w 2021 roku [źródło: GIOŚ]

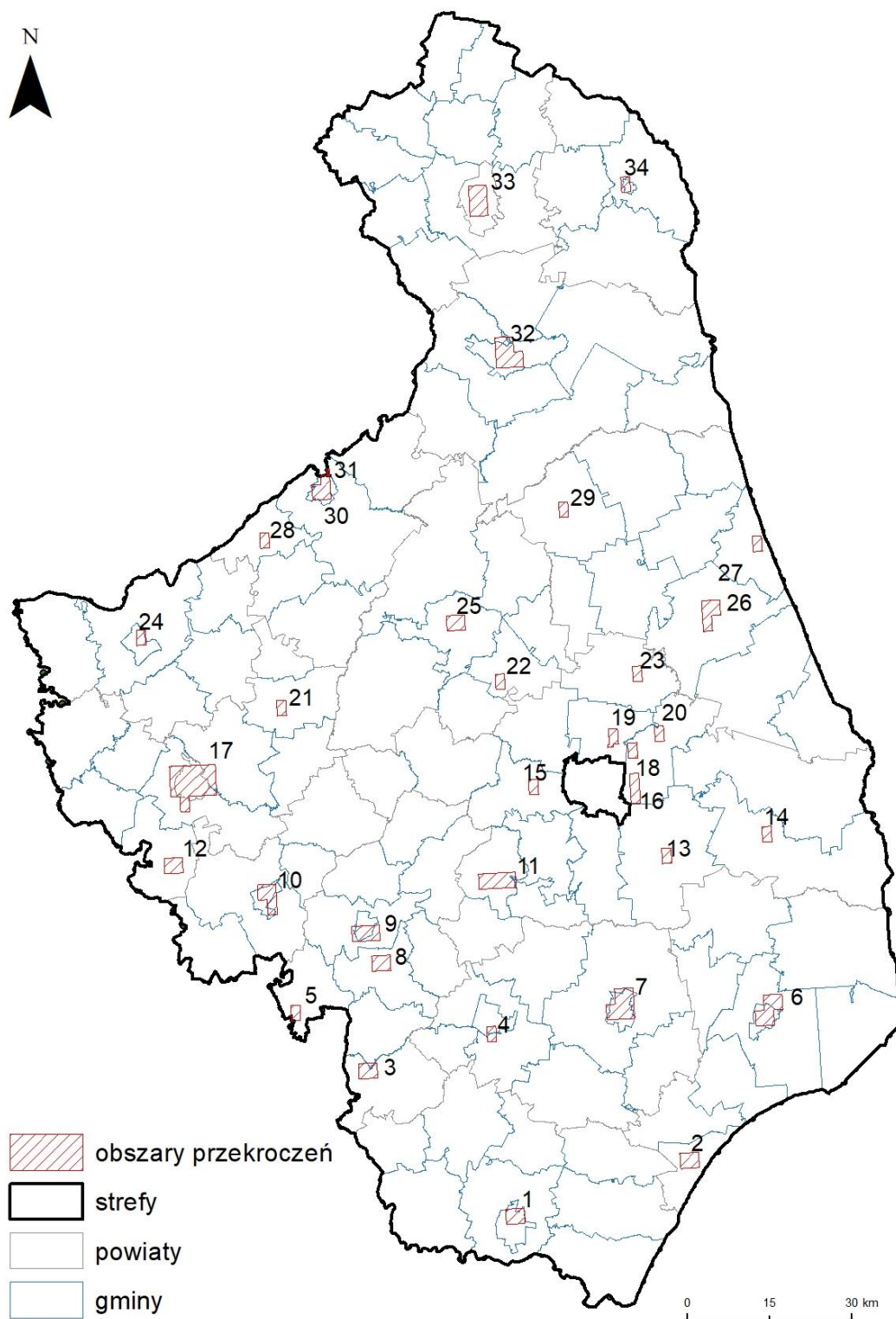
Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
strefa podlaska	1	9,3	21 818



Rysunek 2. Zasięg podobszaru przekroczeń poziomu dopuszczalnego stężenia średniorocznego pyłu zawieszonego PM_{2,5}-faza II w województwie podlaskim w 2021 roku [źródło: GIOŚ]

Tabela 2. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszaru przekroczeń poziomu dopuszczalnego stężenia średniorocznego pyłu zawieszonego PM_{2,5}-faza II w województwie podlaskim w 2021 roku [źródło: GIOŚ]

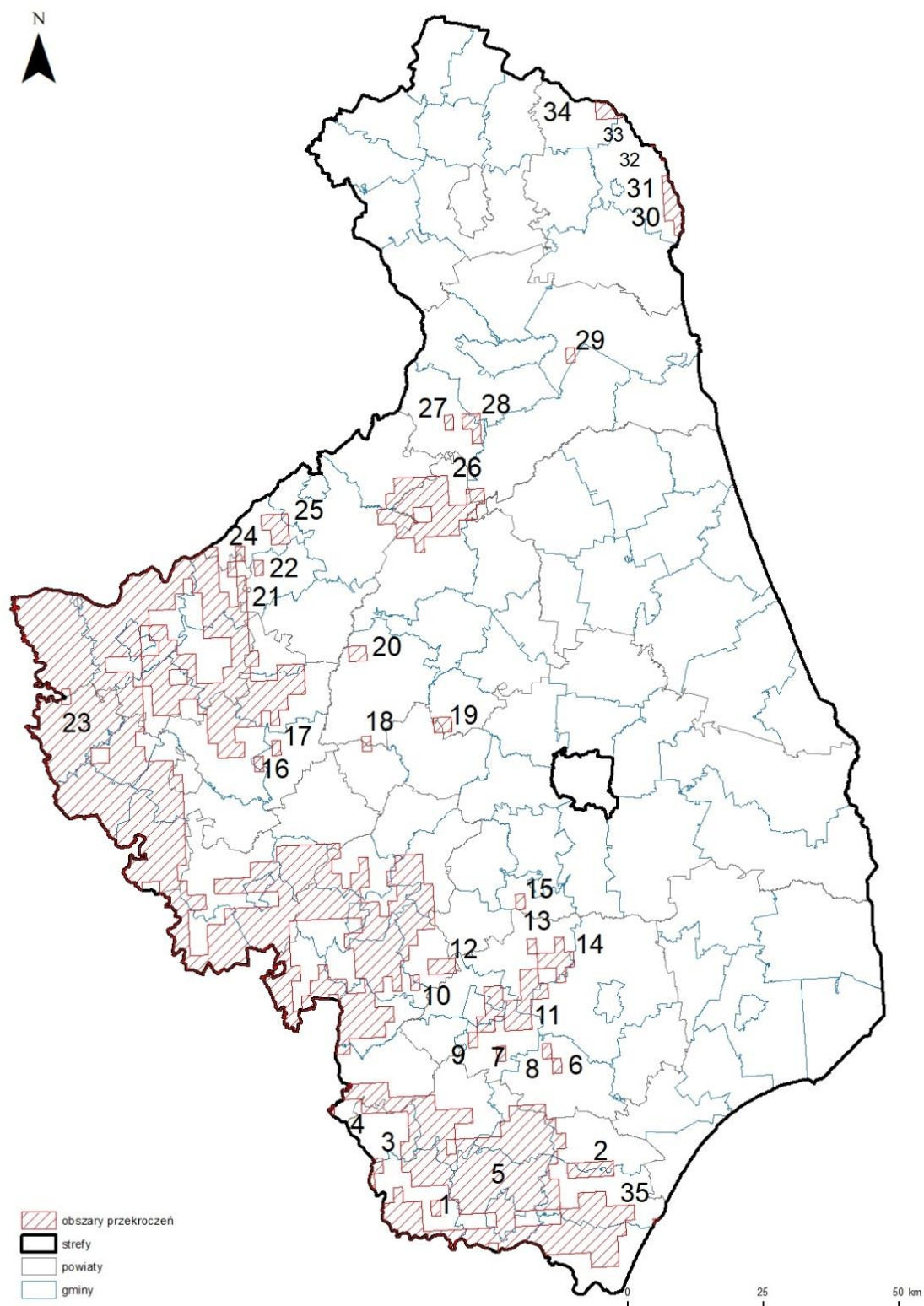
Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
strefa podlaska	1	13,9	28 262



Rysunek 3. Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 w województwie podlaskim w 2021 roku [źródło: GIOŚ]

Tabela 3. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 w województwie podlaskim w 2021 roku [źródło: GIOŚ]

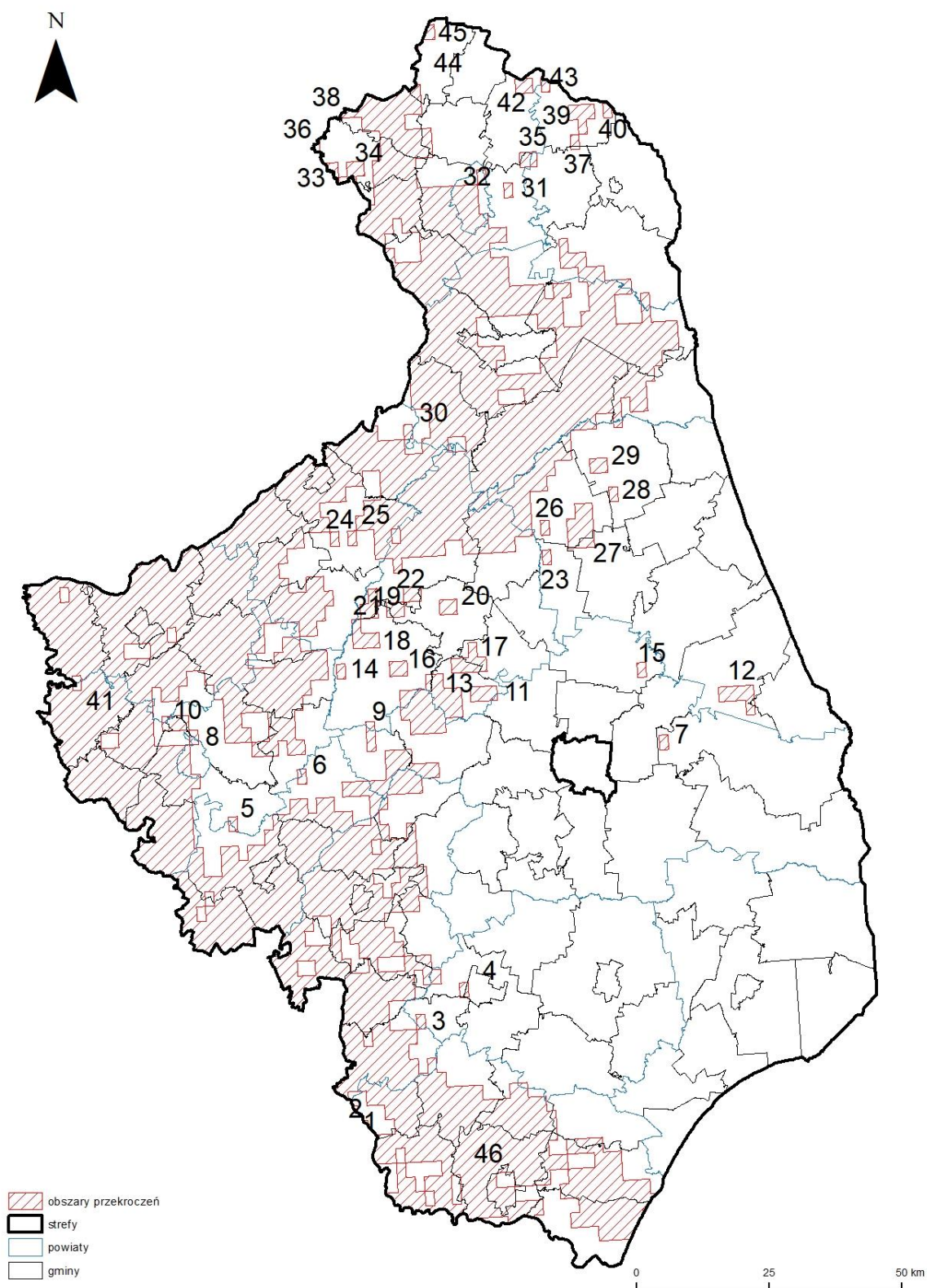
Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
strefa podlaska	1	9,5	342 735
	2	9,5	
	3	9,4	
	4	4,7	
	5	4,6	
	6	18,8	
	7	23,5	
	8	9,4	
	9	14,0	
	10	14,0	
	11	18,7	
	12	9,3	
	13	4,7	
	14	4,7	
	15	4,7	
	16	9,3	
	17	51,1	
	18	4,7	
	19	5,2	
	20	4,6	
	21	4,6	
	22	4,6	
	23	4,6	
	24	4,6	
	25	9,3	
	26	13,9	
	27	4,6	
	28	4,6	
	29	4,6	
	30	11,7	
	31	0,5	
	32	22,9	
	33	18,2	
	34	4,6	



Rysunek 4. Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego dla ozonu określonego ze względu na ochronę zdrowia w województwie podlaskim w 2021 roku [źródło: GIOŚ]

Tabela 4. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego dla ozonu określonego ze względu na ochronę zdrowia w województwie podlaskim w 2021 roku [źródło: GIOŚ]

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
strefa podlaska	1	4,7	151 431
	2	23,6	
	3	7,8	
	4	1,1	
	5	767,5	
	6	4,7	
	7	4,7	
	8	4,7	
	9	4,7	
	10	4,7	
	11	79,8	
	12	14,1	
	13	4,7	
	14	28,1	
	15	4,7	
	16	4,6	
	17	4,6	
	18	4,6	
	19	9,3	
	20	9,3	
	21	4,6	
	22	4,6	
	23	2252,8	
	24	4,6	
	25	23,0	
	26	147,4	
	27	4,6	
	28	13,8	
	29	4,6	
	30	25,6	
	31	0,4	
	32	< 0,05	
	33	< 0,05	
	34	11,5	
	35	0,6	



Rysunek 5. Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego AOT40 określonego ze względu na ochronę roślin w województwie podlaskim w 2021 roku [źródło: GIOŚ]

Tabela 5. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego AOT40 określonego ze względu na ochronę roślin w województwie podlaskim w 2021 roku
[źródło: GIOŚ]

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Powierzchnia obszarów ekosystemów objętych przekroczeniem [km ²]
strefa podlaska	1	0,4	6 949,3
	2	0,8	
	3	4,7	
	4	4,7	
	5	4,7	
	6	4,7	
	7	4,7	
	8	4,6	
	9	9,3	
	10	13,9	
	11	13,9	
	12	23,2	
	13	92,9	
	14	4,6	
	15	4,6	
	16	9,3	
	17	23,2	
	18	18,5	
	19	9,3	
	20	9,3	
	21	13,9	
	22	9,2	
	23	4,6	
	24	4,6	
	25	4,6	
	26	4,6	
	27	36,9	
	28	4,6	
	29	9,2	
	30	4,6	
	31	4,6	
	32	4,5	
	33	4,5	
	34	11,9	
	35	9,1	
	36	1,9	
	37	4,5	
	38	0,1	
	39	18,2	
	40	4,4	
	41	6548,2	
	42	9,0	
	43	3,8	
	44	0,4	
	45	5,0	
	46	202,0	