



Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

Departament Monitoringu Środowiska

Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Lublinie

ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE LUBELSKIM

raport wojewódzki za rok 2023

Z upoważnienia
Głównego Inspektora Ochrony Środowiska

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

Lublin 2024



GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA

Departament Monitoringu Środowiska

Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Lublinie

ul. Obywatelska 13

ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE LUBELSKIM

RAPORT WOJEWÓDZKI ZA ROK 2023

**Raport opracowany w Regionalnym Wydziale Monitoringu Środowiska
w Lublinie Departamentu Monitoringu Środowiska**

Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska

przez zespół w składzie:

Renata Lesicka – wojewódzki koordynator oceny

Magdalena Milanowska-Pitura

Radosław Kopec

Lublin, kwiecień 2024

SPIS TREŚCI

1. Wstęp.....	4
1.1. Podstawy prawne oceny jakości powietrza.....	4
1.2. Cele oceny jakości powietrza	5
2. Kryteria i metody oceny	7
2.1. Kryteria oceny jakości powietrza.....	7
2.2. Zaokrąglanie wyników obliczeń w ocenie jakości powietrza przy porównaniu z wartościami kryteriów	11
2.3. Metody oceny jakości powietrza.....	12
3. Obszar podlegający ocenie	13
3.1. Podział województwa na strefy.....	13
3.2. Charakterystyka województwa	15
4. System rocznej oceny jakości powietrza w województwie	18
4.1. System pomiarów zanieczyszczeń powietrza	18
4.2. System modelowania matematycznego	23
4.3. Inne metody oceny jakości powietrza	25
5. Warunki meteorologiczne w roku podlegającym ocenie	26
6. Emisja zanieczyszczeń do powietrza na obszarze województwa.....	31
7. Wyniki oceny jakości powietrza	38
7.1. Ocena wykonana ze względu na ochronę zdrowia ludzi	38
7.1.1. Dwutlenek siarki (SO ₂).....	38
7.1.2. Dwutlenek azotu (NO ₂).....	43
7.1.3. Tlenek węgla (CO).....	48
7.1.4. Benzen (C ₆ H ₆)	50
7.1.5. Ozon (O ₃)	52
7.1.6. Pył zawieszony PM ₁₀	59
7.1.7. Pył zawieszony PM _{2,5}	66
7.1.8. Ołów (Pb) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	69
7.1.9. Arsen (As) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	71
7.1.10. Kadm (Cd) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	74
7.1.11. Nikiel (Ni) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	76
7.1.12. Benzo(a)piren B(a)P w pyłe zawieszonym PM ₁₀	78
7.1.13. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia ludzi	82
7.2. Ocena wykonana ze względu na ochronę roślin	83
7.2.1. Dwutlenek siarki (SO ₂).....	83
7.2.2. Tlenki azotu (NO _x)	87
7.2.3. Ozon (O ₃)	90
7.2.4. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin	96
8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia.....	96

9. Udokumentowanie wyników oceny	97
10. Podsumowanie oceny	98
11. Słownik skrótów i terminów użytych w opracowaniu	100
Załącznik	1

Załącznik. Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie lubelskim w 2023 roku

1. Wstęp

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

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

1.1. Podstawy prawne oceny jakości powietrza

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

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

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

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

Z wykonywaniem oceny powiązane są również inne przepisy prawa krajowego:

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

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

1.2. Cele oceny jakości powietrza

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2. Kryteria i metody oceny

2.1. Kryteria oceny jakości powietrza

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Objaśnienia do tabeli:

Sa – stężenie średnie roczne,

S1 – stężenie 1-godzinne,

S24 – stężenie średnie dobowe,

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

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

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

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

- faza I – obowiązująca w Polsce do dnia 31 grudnia 2019 r. (dodatkowa klasyfikacja),
- faza II – obowiązująca w Polsce od dnia 1 stycznia 2020 r.

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

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

Objaśnienia do tabeli:

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

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

W ocenie ze względu na ochronę roślin uwzględnia się wyniki pomiarów SO₂ i NO_x z właściwie zlokalizowanych stacji pozamiejskich, a dla O₃ wyniki ze stacji pozamiejskich i podmiejskich.

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

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

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

Objaśnienia do tabeli:

Sa – stężenie średnie roczne,

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.3. Metody oceny jakości powietrza

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

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

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

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

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

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

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

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

3. Obszar podlegający ocenie

3.1. Podział województwa na strefy

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

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

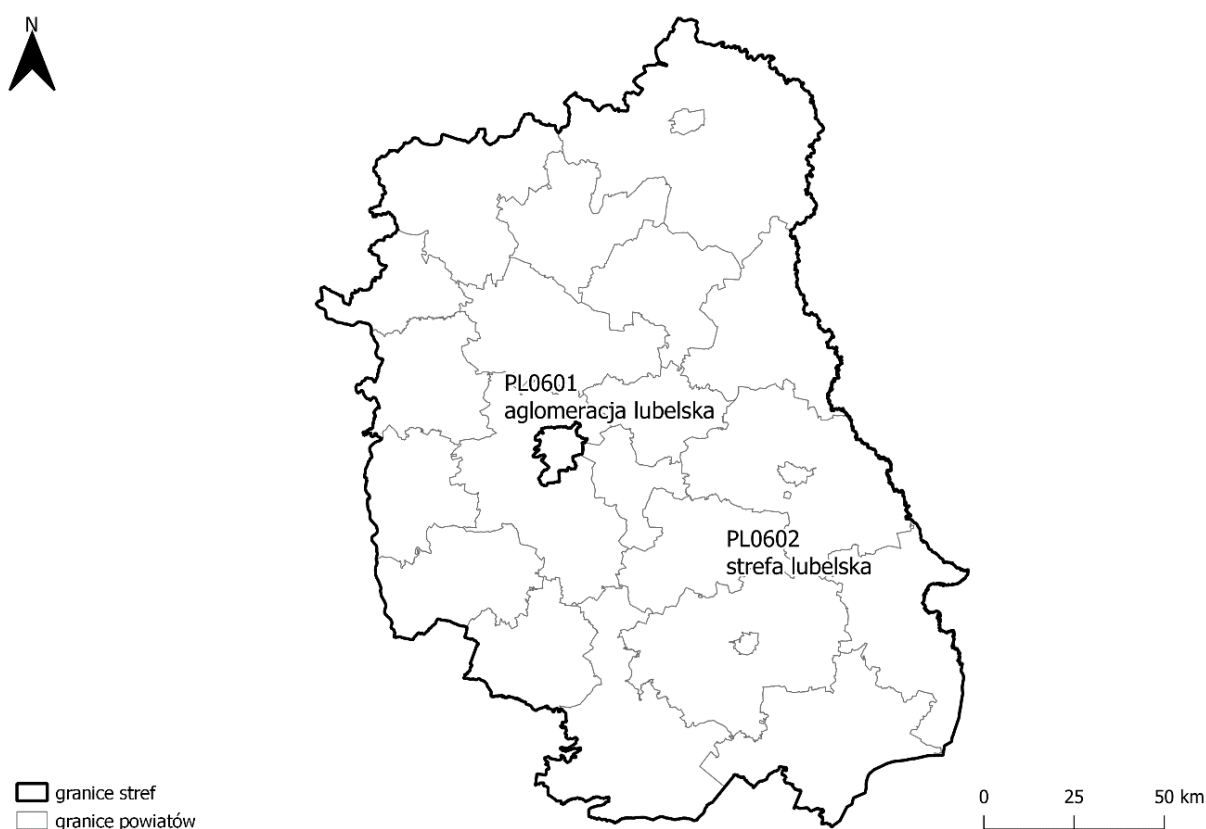
- aglomeracje o liczbie mieszkańców powyżej 250 tysięcy,
- miasta o liczbie mieszkańców powyżej lub zbliżonej do 100 tysięcy,
- pozostały obszar województwa niewchodzący w skład wyżej wspomnianych aglomeracji i miast.

Zgodnie z ustawą Poś w województwie lubelskim strefy stanowią: aglomeracja lubelska i strefa lubelska (tabela 3.1. i rysunek 3.1).

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

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Typ strefy	Powierzchnia strefy [km ²]	Liczba mieszkańców strefy	Klasyfikacja wg kryteriów dot. ochrony zdrowia ludzi [tak/nie]	Klasyfikacja wg kryteriów dot. ochrony roślin [tak/nie]
1	PL0601	aglomeracja lubelska	aglomeracja	147	331 243	tak	nie
2	PL0602	strefa lubelska	reszta województwa	24 975	1 693 394	tak	tak



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

3.2. Charakterystyka województwa

Województwo lubelskie, położone we wschodniej części Polski, zajmuje powierzchnię 25 122 km², co stanowi 8% powierzchni kraju.

Klimat regionu jest umiarkowany, przejściowy, o silnym wpływie klimatu kontynentalnego, z wysoką średnią roczną wilgotnością względną powietrza oraz stosunkowo dużymi zmianami temperatury powietrza i największymi w makroregionie prędkościami wiatru.

Województwo obejmuje obszar położony w całości w dorzeczu Wisły w obrębie 3 regionów wodnych: Górnej – Wschodniej Wisły, Środkowej Wisły i Bugu. Pod względem gęstości sieci rzecznej województwo należy do obszarów najsilniej zróżnicowanych w Polsce. Na terenie województwa znajduje się 67 naturalnych jezior, z czego 6 zostało przekształconych na zbiorniki retencyjne funkcjonujące w systemie kanału Wieprz-Krzna. Powierzchnia największego jeziora Uściwierz wynosi 284 ha, natomiast najliczniejszą grupę stanowią jeziora o powierzchni od 10 do 50 ha.

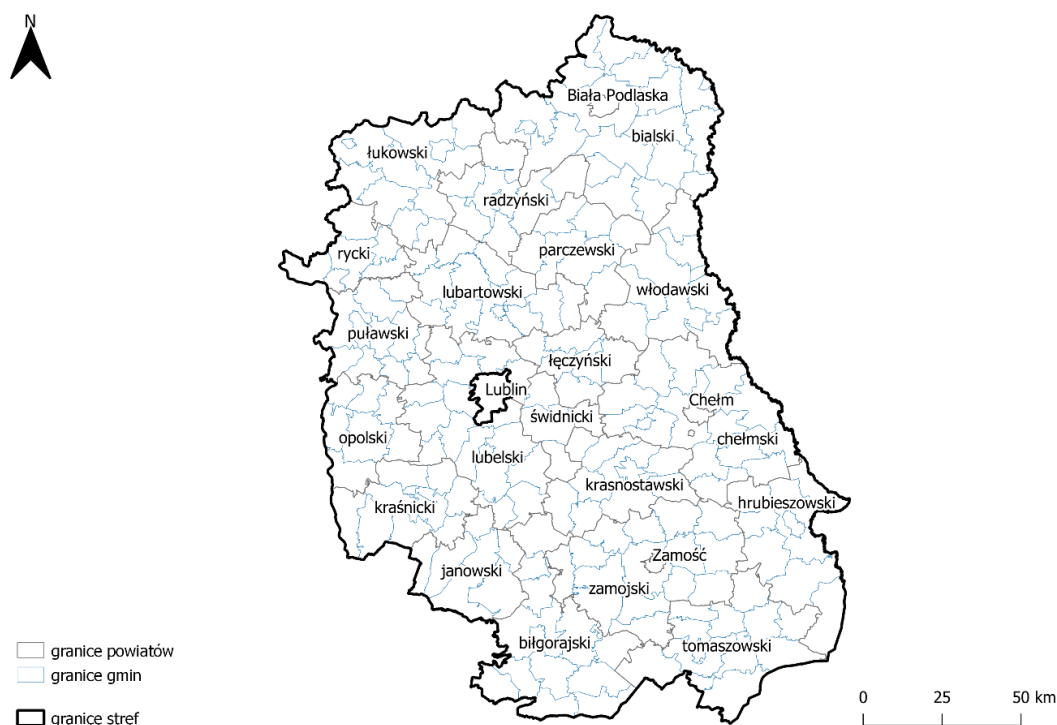
Region jest niezwykle bogatym obszarem pod względem przyrodniczym z unikatowymi krajobrazami m. in. Polesia, Rostocza, Puszczy Solskiej oraz doliny Bugu, które stają się coraz bardziej popularnymi obszarami turystycznymi.

Na terenie województwa znajdują się 2 parki narodowe (Poleski Park Narodowy i Rostoczański Park Narodowy) o łącznej powierzchni 182,42 km², 17 parków krajobrazowych o łącznej powierzchni 2 402 km², 87 rezerwatów zajmujących łącznie 119,1 km², Transgraniczny Rezerwat Biosfery „Polesie Zachodnie” oraz 1 451 pomników przyrody.

Do województwa należy 20 powiatów ziemskich, 4 miasta na prawach powiatów i 213 gmin (54% wszystkich mieszkańców żyje na wsi, a 46 % w miastach). Największe miasta to:

- Lublin, stolica województwa, miasto zajmujące powierzchnię 147 km² i zamieszkiwane przez 331 243 ludzi, akademickie i kulturalne centrum regionu,
- Zamość, jeden z większych ośrodków kulturalnych i turystycznych, miejsce dla inwestorów w specjalnej strefie ekonomicznej Euro – Park Mielec,
- Chełm, miasto położone 21 km od granicy z Ukrainą z dominującym przemysłem mineralnym (cementownia, odkrywkowa kopalnia kredy),
- Biała Podlaska, największe z miast leżących na znaczącym szlaku komunikacyjnym z Białorusią.

Województwo lubelskie jest regionem typowo rolniczym o niskim stopniu uprzemysłowienia oraz małym rozwoju przedsiębiorczości. Z uwagi na rolniczy charakter, region lubelski jest znaczącym producentem zbóż, ziemniaków, buraków cukrowych, warzyw, chmielu i tytoniu. Przemysł przetwórczy zdominowały mleczarnie i przetwórstwo owocowo-warzywne. Istotną rolę na terenie województwa odgrywa przemysł wydobywczy, za sprawą Kopalni Węgla Kamiennego „Bogdanka” w obrębie Lubelskiego Zagłębia Węglowego oraz dostępność takich surowców jak: wapień, margiel, kreda, glina, piasek budowlany i szklarski, mających duże znaczenie dla Cementowni w Chełmie.



Rysunek 3.2. Podział administracyjny województwa lubelskiego w 2023 roku [opracowanie GIOŚ, źródło: Państwowy Rejestr Granic, GUGiK]

Liczba ludności województwa lubelskiego wyniosła 2 024 637 osób (stan na 31.12.2022 r.), co plasuje województwo na 9 miejscu w Polsce. Liczba ludności w miastach sięgała 935 128 osób, a na obszarach wiejskich 1 089 509 osób. Gęstość zaludnienia kształtowała się na poziomie 81 osób na km².

W 2022 roku PKB w województwie lubelskim wyniósł 112 047 mln zł, co pozwoliło na osiągnięcie dziesiątego miejsca w Polsce. W przeliczeniu na mieszkańca PKB wyniósł 55 182 zł.

W województwie znajdują się 3 parki przemysłowe oraz 3 specjalne strefy ekonomiczne: Tarnobrzeska, Starachowicka, Mielecka. O konkurencyjności Lubelszczyzny stanowią też rozwinięte ośrodki akademickie i naukowe.

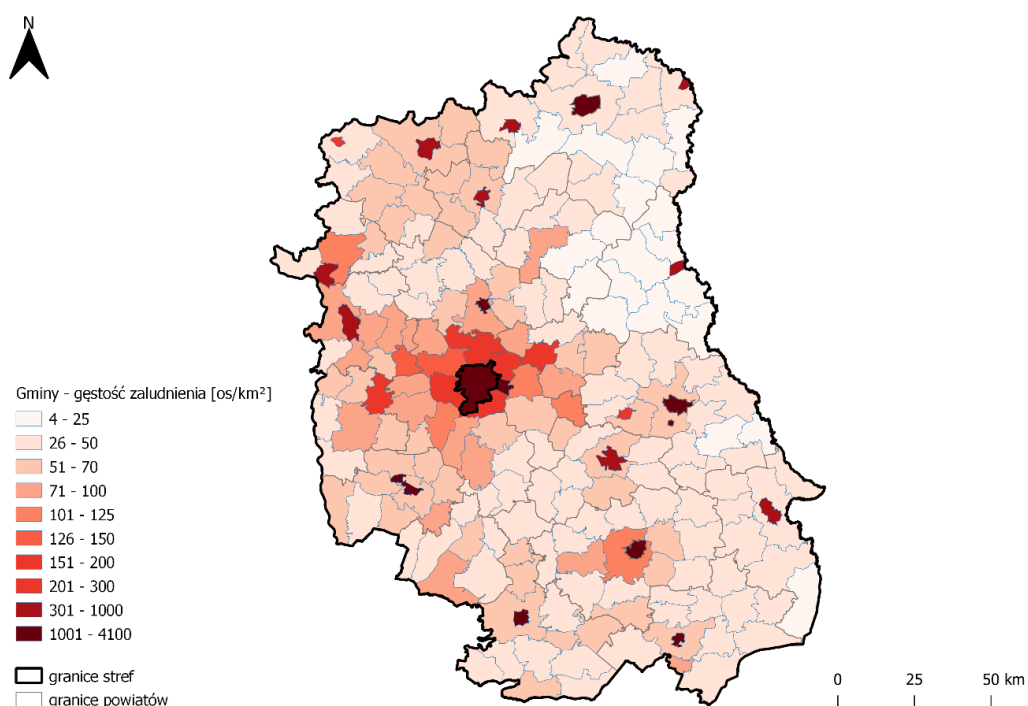
Na początku 2023 roku w eksploatacji znajdowało się 1 097 km torów kolejowych, natomiast łączna długość sieci dróg o nawierzchni utwardzonej wyniosła 23 936,2 km.

Lokalizacja województwa we wschodniej części Polski, przy granicach z Ukrainą i Białorusią będących wschodnią granicą Unii Europejskiej oraz bliskość głównych przejść granicznych takich jak: Terespol, Kukuryki, Sławatycze, Dorohusk, Dołhobyczów, Hrebenne, Zosin predestynuje województwo do bycia ważnym węzłem komunikacyjnym z krajami Europy Wschodniej. Stąd istotny jest rozwój sieci dróg, przede wszystkim autostrad i dróg ekspresowych, umożliwiających szybką komunikację z wyżej wymienionymi krajami oraz rozwój miast granicznych (Biała Podlaska, Terespol, Włodawa, Chełm, Hrubieszów, Tomaszów Lubelski) w kierunku współpracy transgranicznej. Ponadto, istotny jest dalszy rozwój przemysłu, zwłaszcza tworzenie zakładów przetwórstwa przemysłowo-spożywczego, ze względu na rolniczy charakter przeważającej części województwa oraz wysoką specjalizację

w uprawach roślin przemysłowych, owoców i warzyw oraz popularyzowanie lubelskich produktów rolnych.



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



Rysunek 3.4. Gęstość zaludnienia w gminach województwa lubelskiego [opracowanie GIOŚ, źródło: GUS]

4. System rocznej oceny jakości powietrza w województwie

4.1. System pomiarów zanieczyszczeń powietrza

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

- pomiary automatyczne,
- pomiary manualne prowadzone codziennie.

W 2023 roku w ramach systemu PMŚ, na terenie województwa lubelskiego funkcjonowało ogółem 13 stacji pomiarowych. Pomiary realizowane były przez:

- Główny Inspektorat Ochrony Środowiska – monitoring w wojewódzkiej sieci stacji i punktów pomiarowych, w ramach ogólnopolskiego systemu monitoringu powietrza – 11 stacji pomiarowych,
- Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy – monitoring jakości powietrza dla potrzeb programów EMEP na 1 stacji w Jarczewie,
- Roztoczański Park Narodowy - monitoring jakości powietrza w ramach programu badawczo-pomiarowego Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego w Stacji Bazowej Roztocze na 1 stacji we Floriance.

Zakres prowadzonego monitoringu to pomiary stężeń: dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, tlenków azotu, benzenu, tlenku węgla, ozonu, pyłu zawieszonego PM₁₀ i PM_{2,5} w powietrzu, a także pomiary ołowiu, arsenu, kadmu, niklu i benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀. Na jednej stacji miejskiej w Lublinie prowadzone były również pomiary składu pyłu zawieszonego PM₁₀ pod kątem zawartości wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA).

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

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

W 2023 roku w województwie lubelskim uruchomiono nową mobilną stację monitoringu powietrza w Łukowie przy Bulwarze 100-lecia Odzyskania Niepodległości, na której prowadzone są pomiary automatyczne pyłu zawieszonego PM₁₀ i pyłu zawieszonego PM_{2,5} oraz manualne pomiary pyłu zawieszonego PM₁₀ i benzo(a)pirenu oznaczanego w pyłe zawieszonym PM₁₀. Natomiast na stacji w Zamościu przy ul. Hrubieszowskiej uruchomiono nowe automatyczne stanowisko pomiarowe tlenku węgla, a na stacji w Radzynie Podlaskim przy ul. Sitkowskiego nowe manualne stanowisko pomiarowe benzo(a)pirenu oznaczanego w pyłe zawieszonym PM₁₀.

RWMŚ w Lublinie dysponuje 1 mobilną stacją pomiarową, za pomocą której wykonuje pomiary w miastach województwa lubelskiego nie objętych stałym monitoringiem powietrza. W 2023 roku przy wykorzystaniu stacji mobilnej prowadzone były pomiary całoroczne w Łukowie przy Bulwarze 100-lecia Odzyskania Niepodległości.

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

- **tła miejskiego** – na obszarach miejskich, lokalizowane w taki sposób, aby na poziom zanieczyszczenia miało wpływ łączne oddziaływanie emisji zanieczyszczeń pochodzących z wielu źródeł emisji zaliczanych do różnych kategorii: emisja z indywidualnego ogrzewania budynków, ze środków transportu, z zakładów przemysłowych (6 stacji w województwie),
- **podmiejskie** – lokalizowane na terenach z luźną zabudową mieszkalną, poprzedzielane obszarami niezurbanizowanymi (pola, lasy, parki) oraz obszary znajdujące się w granicach administracyjnych miasta, w jego peryferyjnej części. Zanieczyszczenie powietrza na tych obszarach nie powinno być zdominowane przez jedno źródło i mieć związek zarówno z emisjami z odległych emitorów lub obszarów (miasta, aglomeracje), jak i z emisją z rozproszonych źródeł położonych w mniejszej odległości od stacji (4 stacje: w Kraśniku, Radzyniu Podlaskim, Nałęczowie i Krasnobrodzie),
- **pozamiejskie** – mierzące jakość powietrza w odniesieniu do kryterium ochrony roślin w celu oceny narażenia roślin na zanieczyszczenie powietrza napływającego na tereny naturalnych ekosystemów, lasów lub upraw. Zanieczyszczenie powietrza na tych obszarach ma związek z emisją SO_2 i NO_2 z wielu, niekiedy odległych, rejonów i źródeł emisji. Wyniki pomiarów ze stanowisk tego typu służą także do oceny narażenia zdrowia ludzi na zanieczyszczenia powietrza na obszarach pozamiejskich (3 stacje: w Wilczopolu, Jarczewie i Floriance).

W przypadku, gdy na jednej stacji realizowane były jednoczesne pomiary danej substancji metodą referencyjną i niereferencyjną, do rocznej oceny jakości powietrza brano wyniki pomiarów wykonywanych metodą referencyjną, tak jak w przypadku pyłu zawieszonego PM_{10} i $\text{PM}_{2,5}$ – metodą manualną.

Zestawienia stacji i stanowisk pomiarowych, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie za 2023 rok, znajdują się w tabelach 4.1. i 4.2.

W 2023 roku wszystkie stanowiska pomiarowe wykorzystane w ocenie spełniały wymagania dotyczące jakości danych, w tym wymaganego procentu ważnych danych w roku i **były wystarczające do dokonania klasyfikacji stref województwa lubelskiego w odniesieniu do wszystkich substancji**, dla których w prawie krajowym i w dyrektywach UE określono normatywne stężenia w postaci poziomów dopuszczalnych/docelowych/celu długoterminowego w powietrzu, ze względu na ochronę zdrowia ludzi i ochronę roślin.

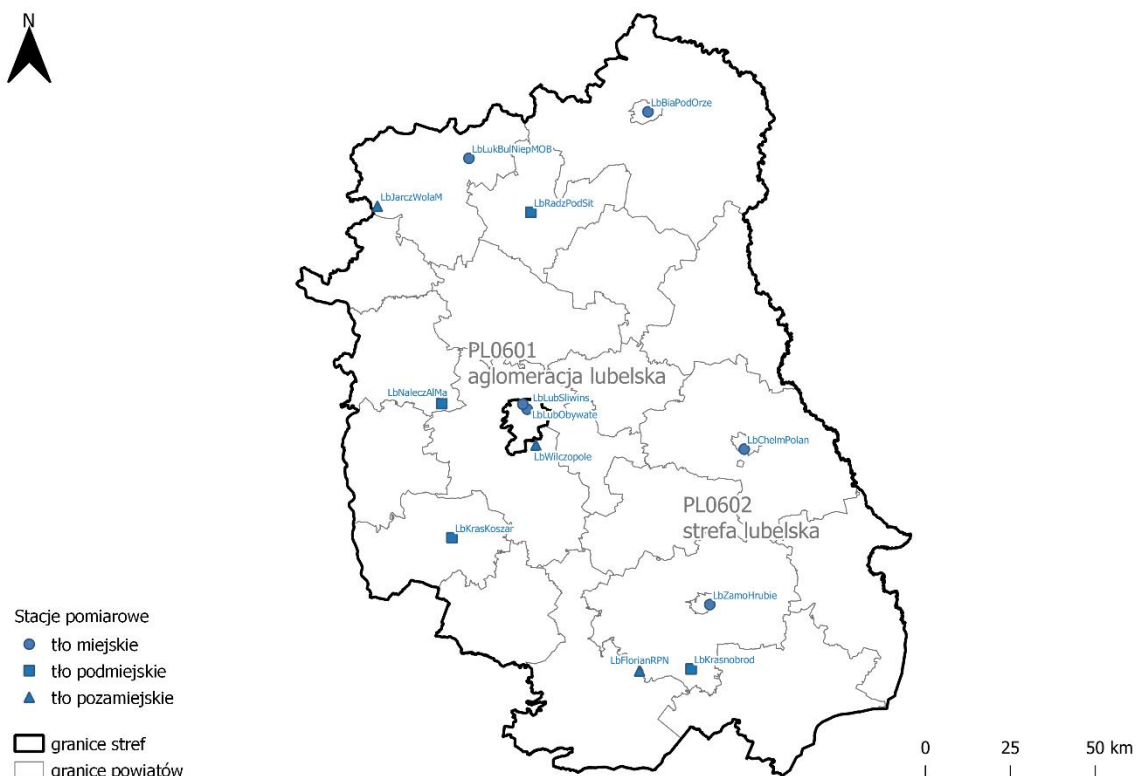
Tabela 4.1. Zestawienie stacji pomiarowych, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie za 2023 rok [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Adres stacji	Powiat	Gmina	Szer. geogr.	Dł. geogr.	Typ obszaru	Typ stacji
1	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubObywate	Lublin, ul. Obywatelska	ul. Obywatelska 13	Lublin	Lublin	51.259431	22.569133	miejski	tło
2	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubSliwins	Lublin, ul. Śliwińskiego	ul. Śliwińskiego 5	Lublin	Lublin	51.273078	22.551675	miejski	tło
3	PL0602	strefa lubelska	LbBiaPodOrze	Biała Podlaska, ul. Orzechowa	ul. Orzechowa	Biała Podlaska	Biała Podlaska	52.029194	23.149389	miejski	tło
4	PL0602	strefa lubelska	LbChelmPolan	Chełm, ul. Połaniecka	ul. Połaniecka	Chełm	Chełm	51.122147	23.473075	miejski	tło
5	PL0602	strefa lubelska	LbFlorianRPN	Florianka, RPN		biłgorajski	Józefów	50.551894	22.982861	pozamiejski	tło
6	PL0602	strefa lubelska	LbJarczWolaM	Jarczew, IMGW		łukowski	Wola Mysłowska	51.814367	21.972375	pozamiejski	tło
7	PL0602	strefa lubelska	LbKrasKoszar	Kraśnik, ul. Koszarowa	ul. Koszarowa 10A	kraśnicki	Kraśnik	50.928239	22.228308	podmiejski	tło
8	PL0602	strefa lubelska	LbKrasnobrod	Krasnobród, ul. Sanatoryjna	ul. Sanatoryjna	zamojski	Krasnobród	50.549297	23.197317	podmiejski	tło
9	PL0602	strefa lubelska	LbLukBulNiepMOB	Łuków, Bulwar 100-lecia Odzyskania Niepodległości	Bulwar 100-lecia Odzyskania Niepodległości	łukowski	Łuków	51.930734	22.372502	miejski	tło
10	PL0602	strefa lubelska	LbNaleczAlMa	Nałęczów, al. Małachowskiego	al. Małachowskiego	puławski	Nałęczów	51.284931	22.210242	podmiejski	tło
11	PL0602	strefa lubelska	LbRadzPodSit	Radzyń Podlaski, ul. Sitkowskiego	ul. Sitkowskiego 1b	radzyński	Radzyń Podlaski	51.78	22.625944	podmiejski	tło
12	PL0602	strefa lubelska	LbWilczopole	Wilczopole		lubelski	Głusk	51.163542	22.598608	pozamiejski	tło
13	PL0602	strefa lubelska	LbZamoHrubie	Zamość, ul. Hrubieszowska	ul. Hrubieszowska 69A	Zamość	Zamość	50.716628	23.290247	miejski	tło

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

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Typ stanowiska	Zanieczyszczenie	Typ pomiaru	Wykorzystano w ocenie rocznej	
							ochr. zdrowia	ochr. roślin
1	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubObywate	tło	C ₆ H ₆	aut.	Tak	Nie
2	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubObywate	tło	CO	aut.	Tak	Nie
3	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubObywate	tło	NO ₂	aut.	Tak	Nie
4	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubObywate	tło	O ₃	aut.	Tak	Nie
5	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubObywate	tło	PM ₁₀	aut.	Tak	Nie
6	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubObywate	tło	PM _{2,5}	aut.	Tak	Nie
7	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubObywate	tło	SO ₂	aut.	Tak	Nie
8	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubSliwins	tło	As(PM ₁₀)	man.	Tak	Nie
9	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubSliwins	tło	BaP(PM ₁₀)	man.	Tak	Nie
10	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubSliwins	tło	Cd(PM ₁₀)	man.	Tak	Nie
11	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubSliwins	tło	Ni(PM ₁₀)	man.	Tak	Nie
12	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubSliwins	tło	Pb(PM ₁₀)	man.	Tak	Nie
13	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubSliwins	tło	PM ₁₀	man.	Tak	Nie
14	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubSliwins	tło	PM _{2,5}	man.	Tak	Nie
15	PL0602	strefa lubelska	LbBiaPodOrze	tło	BaP(PM ₁₀)	man.	Tak	Nie
16	PL0602	strefa lubelska	LbBiaPodOrze	tło	C ₆ H ₆	aut.	Tak	Nie
17	PL0602	strefa lubelska	LbBiaPodOrze	tło	O ₃	aut.	Tak	Nie
18	PL0602	strefa lubelska	LbBiaPodOrze	tło	PM ₁₀	man.	Tak	Nie
19	PL0602	strefa lubelska	LbBiaPodOrze	tło	PM _{2,5}	man.	Tak	Nie
20	PL0602	strefa lubelska	LbBiaPodOrze	tło	SO ₂	aut.	Tak	Nie
21	PL0602	strefa lubelska	LbChelmPolan	tło	As(PM ₁₀)	man.	Tak	Nie
22	PL0602	strefa lubelska	LbChelmPolan	tło	BaP(PM ₁₀)	man.	Tak	Nie
23	PL0602	strefa lubelska	LbChelmPolan	tło	Cd(PM ₁₀)	man.	Tak	Nie
24	PL0602	strefa lubelska	LbChelmPolan	tło	Ni(PM ₁₀)	man.	Tak	Nie
25	PL0602	strefa lubelska	LbChelmPolan	tło	Pb(PM ₁₀)	man.	Tak	Nie
26	PL0602	strefa lubelska	LbChelmPolan	tło	PM ₁₀	man.	Tak	Nie

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Typ stanowiska	Zanieczyszczenie	Typ pomiaru	Wykorzystano w ocenie rocznej	
							ochr. zdrowia	ochr. roślin
27	PL0602	strefa lubelska	LbChelmPolan	tło	PM2,5	man.	Tak	Nie
28	PL0602	strefa lubelska	LbFlorianRPN	tło	NO ₂	aut.	Tak	Nie
29	PL0602	strefa lubelska	LbFlorianRPN	tło	NO _x	aut.	Nie	Tak
30	PL0602	strefa lubelska	LbFlorianRPN	tło	O ₃	aut.	Tak	Tak
31	PL0602	strefa lubelska	LbFlorianRPN	tło	PM10	man.	Tak	Nie
32	PL0602	strefa lubelska	LbFlorianRPN	tło	SO ₂	aut.	Tak	Tak
33	PL0602	strefa lubelska	LbJarczWolaM	tło	NO ₂	man.	Tak	Nie
34	PL0602	strefa lubelska	LbJarczWolaM	tło	O ₃	aut.	Tak	Tak
35	PL0602	strefa lubelska	LbJarczWolaM	tło	SO ₂	man.	Tak	Tak
36	PL0602	strefa lubelska	LbKrasKoszar	tło	BaP(PM10)	man.	Tak	Nie
37	PL0602	strefa lubelska	LbKrasKoszar	tło	PM10	man.	Tak	Nie
38	PL0602	strefa lubelska	LbKrasnobrod	tło	BaP(PM10)	man.	Tak	Nie
39	PL0602	strefa lubelska	LbKrasnobrod	tło	PM10	man.	Tak	Nie
40	PL0602	strefa lubelska	LbLukBulNiepMOB	tło	BaP(PM10)	man.	Tak	Nie
41	PL0602	strefa lubelska	LbLukBulNiepMOB	tło	PM10	man.	Tak	Nie
42	PL0602	strefa lubelska	LbLukBulNiepMOB	tło	PM2,5	aut.	Tak	Nie
43	PL0602	strefa lubelska	LbNaleczAlMa	tło	BaP(PM10)	man.	Tak	Nie
44	PL0602	strefa lubelska	LbNaleczAlMa	tło	PM10	man.	Tak	Nie
45	PL0602	strefa lubelska	LbRadzPodSit	tło	BaP(PM10)	man.	Tak	Nie
46	PL0602	strefa lubelska	LbRadzPodSit	tło	PM10	man.	Tak	Nie
47	PL0602	strefa lubelska	LbWilczopole	tło	O ₃	aut.	Tak	Tak
48	PL0602	strefa lubelska	LbZamoHrubie	tło	BaP(PM10)	man.	Tak	Nie
49	PL0602	strefa lubelska	LbZamoHrubie	tło	C ₆ H ₆	aut.	Tak	Nie
50	PL0602	strefa lubelska	LbZamoHrubie	tło	CO	aut.	Tak	Nie
51	PL0602	strefa lubelska	LbZamoHrubie	tło	NO ₂	aut.	Tak	Nie
52	PL0602	strefa lubelska	LbZamoHrubie	tło	PM10	man.	Tak	Nie
53	PL0602	strefa lubelska	LbZamoHrubie	tło	PM2,5	aut.	Tak	Nie
54	PL0602	strefa lubelska	LbZamoHrubie	tło	SO ₂	aut.	Tak	Nie



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

4.2. System modelowania matematycznego

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

W odniesieniu do zanieczyszczeń: SO_2 (stężenia 1-godzinne, 24-godzinne, sezon zimowy), SO_2 (stężenia roczne), NO_2 (stężenia roczne), NO_2 (stężenia 1-godzinne), NO_x (stężenia roczne), O_3 (średnia liczba dni z przekroczeniami w 2023 roku, liczba dni z przekroczeniami w latach 2021–2023, współczynnik AOT40 dla 2023 roku, współczynnik AOT40 dla lat 2019–2023), pył zawieszony PM_{10} (stężenia roczne, stężenia 24-godzinne), pył zawieszony $\text{PM}_{2,5}$ (stężenia roczne), benzo(a)piren (stężenia roczne) i As w pyłe zawieszonym PM_{10} (stężenie roczne) - wyniki modelowania stanowiły podstawę do obiektywnego szacowania przestrzennego rozkładu stężeń oraz zasięgu obszarów przekroczeń dla województwa lubelskiego.

Do obliczeń stężeń zanieczyszczeń przy powierzchni ziemi w IOŚ-PIB zastosowano model jakości powietrza GEM-AQ, który został opracowany na bazie numerycznego modelu prognoz pogody GEM

(*Global Environmental Multiscale*), rozwijanego i eksploatowanego operacyjnie przez Kanadyjskie Centrum Meteorologiczne. W ramach projektu MAQNet model meteorologiczny został rozbudowany przez wprowadzenie kompleksowego modułu chemii troposfery.

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

Obliczenie trójwymiarowych pól stężeń jest 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. Do modelowania przemian dla substancji chemicznych wymagane są obliczenia dodatkowych wielkości zależnych od aktualnych wartości parametrów meteorologicznych, tj. prędkości depozycji suchej, sedymentacji pyłów, depozycji mokrej i współczynników fotolizy. W przypadku części reakcji chemicznych stałe reakcji są również zależne od wartości temperatury i ciśnienia.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4.3. Inne metody oceny jakości powietrza

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

Metody obiektywnego szacowania zostały oparte na analizie:

- a) wyników modelowania matematycznego wykonanego na poziomie krajowym przez Instytut Ochrony Środowiska - Państwowy Instytut Badawczy, na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza,
- b) wyników pomiarów przeprowadzonych na stacjach Państwowego Monitoringu Środowiska,
- c) informacji o przestrzennym rozkładzie źródeł emisji zanieczyszczenia oraz wielkości emisji, na podstawie bazy udostępnionej przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami,

- d) informacji dotyczących zagospodarowania przestrzennego, w tym udostępnionych w bazie Corine Land Cover 2018, a także publikowanych jako ortofotomapy, w ramach systemu Geoportal.gov.pl,
- e) analogii do innych podobnych obszarów i okresów badań.

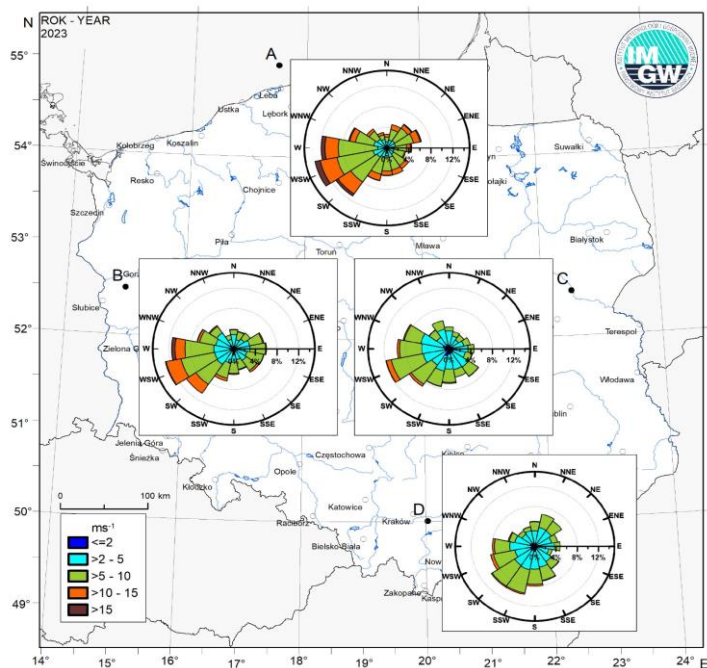
Podstawą przeprowadzonych analiz były wyniki modelowania dla roku 2023, które spełniły wymagania jakościowe określone w przepisach prawa. Niepewność zastosowanej metody szacowania określono na poziomie nieprzekraczającym wymagań stawianych przez przepisy prawa.

Wspomnianą metodę wykorzystano w przypadku wyznaczania pól rozkładu stężeń w skali województwa: SO₂ (rok, pora zimowa, 1-godz., 24-godz.), NO₂ (rok, 1-godz.), NO_x (rok), pyłu zawieszonego PM₁₀ (rok, 24-godz.), pyłu zawieszonego PM_{2,5} (rok), benzo(a)pirenu (rok), ozonu (S8max, S8max3L, AOT40, AOT405L), arsenu (rok) oraz obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu (S8max i AOT40).

5. Warunki meteorologiczne w roku podlegającym ocenie

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

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



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

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

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

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

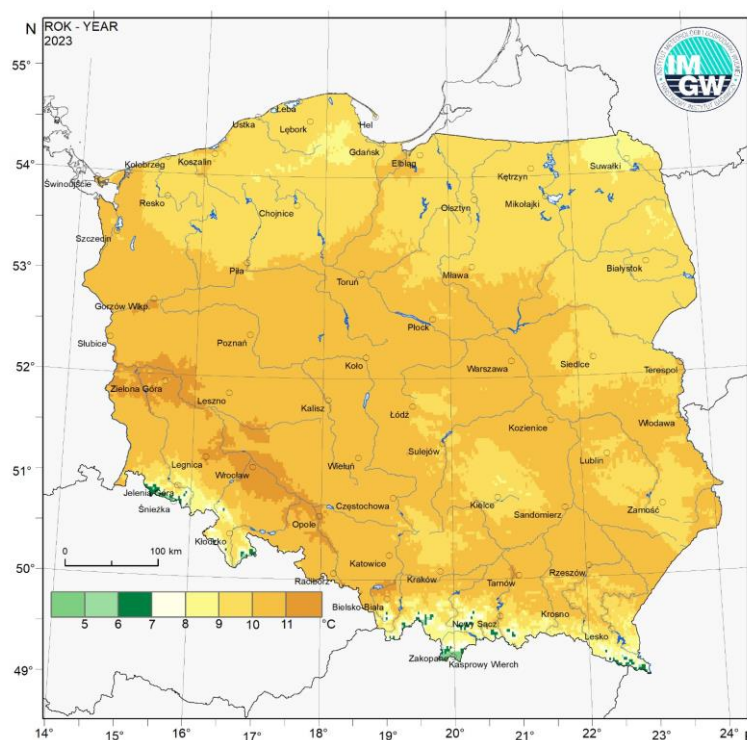
Biorąc pod uwagę średnią roczną temperaturę, na terenie większości naszego kraju rok 2023 był ekstremalnie ciepły. Najcieplejszym obszarem kraju okazała się zachodnia część Pasa Nizin Polskich, obejmująca swoim zasięgiem południową Wielkopolskę i Ziemię Lubuską, jak również sporą część Dolnego Śląska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

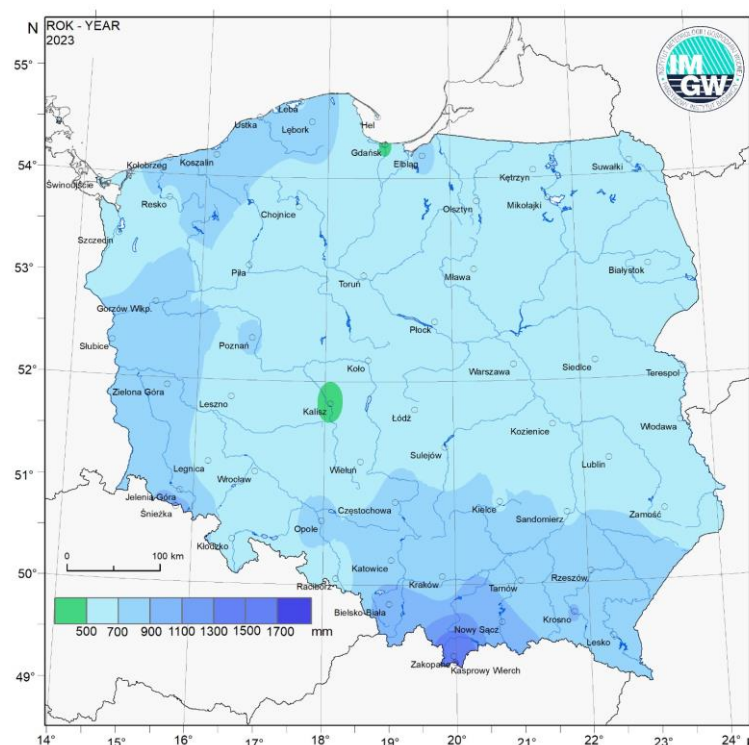
Najchłodniej było na Pobrzeżach, gdzie średnia roczna temperatura wyniosła 9,8°C (0,8°C powyżej normy). Najniższe wartości średniej rocznej temperatury powietrza wystąpiły na stacjach pomiarowych w Suwałkach (8,7°C) i Zakopanem (7,4°C). Średnia roczna temperatura powietrza na stacjach wysokogórskich wyniosła 1°C na Kasprowym Wierchu i 2°C na Śnieżce. Najwyższe średnie

wartości zmierzono na stacjach we Wrocławiu (11,3°C) oraz w Legnicy i na stacji synoptycznej Resko-Smólsko (po 11,1°C).

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

Miniony rok pod względem opadów należy zaliczyć do lat przeciętnych. Obszarowo uśredniona suma opadu atmosferycznego w 2023 roku wyniosła w Polsce 656,2 l/m², co stanowiło 107,3% normy określonej na podstawie pomiarów w latach 1991-2020. W klasyfikacji od 1951 roku, plasuje się on na 17 pozycji. Roczna suma opadu w 2023 roku wyniosła od nieco powyżej 330 l/m² do ponad 1 900 l/m². Najwyższe wartości odnotowano w Tatrach i na Śnieżce, najniższe w centralnej Polsce i na Mazowszu. Zmienność skumulowanej sumy opadów atmosferycznych na obszarze kraju pokazuje, że do końca kwietnia notowany był jej systematyczny wzrost, z wyłączeniem suchego okresu w pierwszej połowie lutego. Utrzymywała się ona powyżej normy wieloletniej. Późną wiosną i latem sumy opadów były raczej niskie, jedynie wyjątkowo zbliżając się do średniej wieloletniej. Wrzesień był miesiącem ekstremalnie suchym, ale już w październiku i listopadzie wystąpiły wilgotne warunki, dzięki którym suma opadów z 2023 roku przekroczyła wartości wieloletnie. Również grudzień pod względem warunków opadowych został zaklasyfikowany do miesięcy skrajnie wilgotnych.





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

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

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

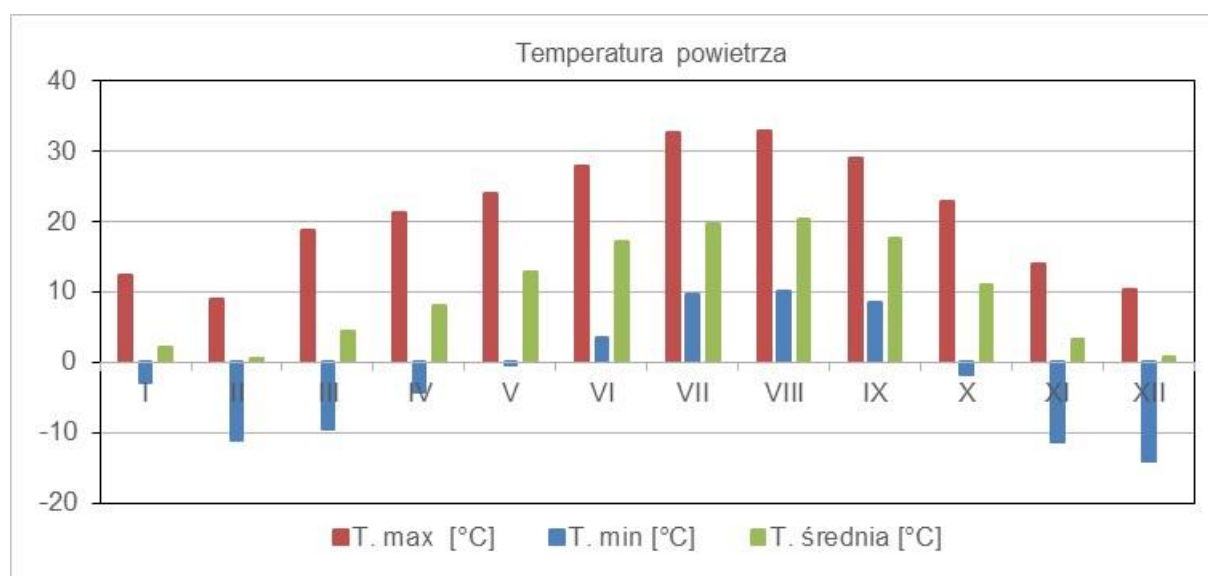
Obszar województwa lubelskiego w swej nizinnej części należy do jednych z najcieplejszych rejonów w kraju. Średnia roczna temperatura powietrza w Lublinie w 2023 roku wynosiła 9,8°C i była wyższa o 0,9°C w porównaniu do roku 2022. Najcieplejszym miesiącem był sierpień (średnia miesięczna temperatura wynosiła 20,3°C), najzimniejszym zaś – luty (średnia miesięczna temperatura 0,5°C). Miesiącem, w którym odnotowano najwyższą dobową temperaturę był sierpień z temperaturą wynoszącą 32,7°C, wartości notowane powyżej 30°C wystąpiły także w lipcu. Najniższą dobową temperaturę w Lublinie zanotowano w grudniu -14,1 °C (rysunek 5.3). Liczba godzin, w których świeciło słońce, wynosiła 1 958 godzin.

Suma opadów atmosferycznych w 2023 roku w stolicy województwa wyniosła 673,20 mm i była wyższa o 43% w stosunku do roku 2022. Przebieg sum opadów w poszczególnych miesiącach był zróżnicowany. Największą ilością opadów charakteryzował się lipiec – 87,7 mm, w którym odnotowano 11 dni z opadem. Najniższe opady wystąpiły we wrześniu – 33,2 mm (rysunek 5.4).

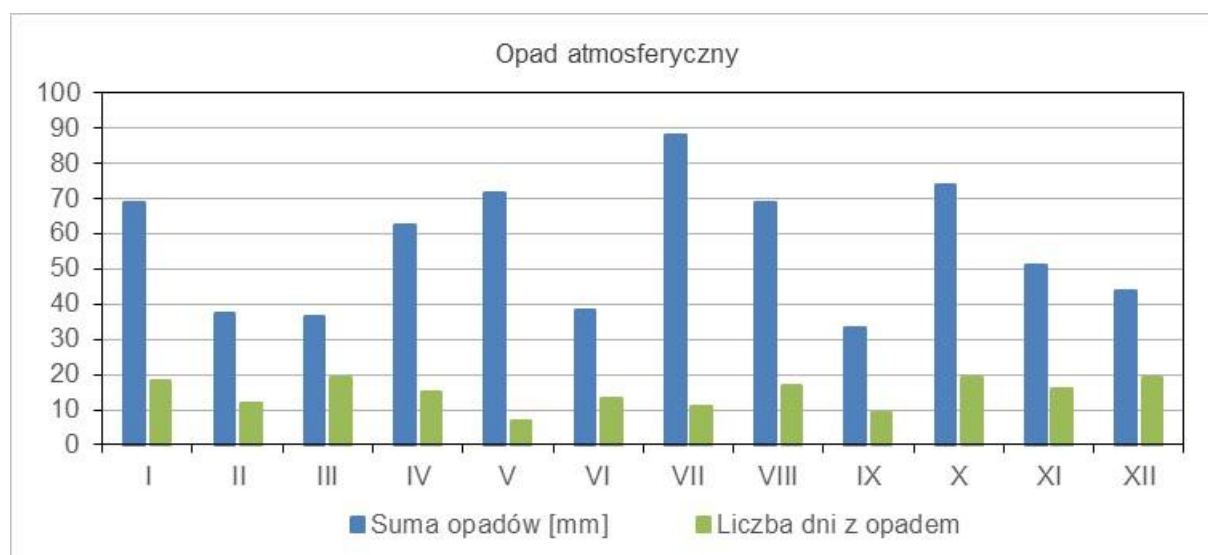
Niekorzystne warunki meteorologiczne z punktu widzenia zanieczyszczenia powietrza takie jak: niska temperatura, niska suma opadów, brak wiatru w 2023 roku przyczyniły się do występowania wysokich stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀ i PM_{2,5}. Najwięcej dni z przekroczeniami wartości

dobowych dla pyłu zwieszonego PM₁₀ w 2023 roku wystąpiło: w lutym, marcu i grudniu, kiedy to odnotowano najniższe temperatury i niskie opady w ciągu całego 2023 roku. Wskazuje to na ścisłą zależność stężeń zanieczyszczeń od warunków meteorologicznych.

Napływ mas powietrza z obszarów suchych w 2023 roku mógł mieć wpływ na przekroczenia średniodobowego stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ w dniach: 17 marca i 12-13 września 2023 roku.



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



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

6. Emisja zanieczyszczeń do powietrza na obszarze województwa

Głównym źródłem zanieczyszczenia powietrza w województwie lubelskim jest emisja antropogeniczna. W zakresie pyłu zawieszonego PM₁₀ i PM_{2,5} oraz benzo(a)pirenu największy udział stanowi emisja pochodząca z sektora komunalno-bytowego (emisja powierzchniowa), w odniesieniu do tlenków azotu jest to emisja z transportu (emisja liniowa) i innych źródeł, natomiast na wielkość emisji tlenków siarki składa się głównie emisja pochodząca z działalności przemysłowej (emisja punktowa) i o niewiele mniejszym udziale z sektora komunalno-bytowego. Udział w stężeniach zanieczyszczeń w powietrzu na obszarze województwa ma również napływ emisji z obszaru Polski oraz Europy.

Za zanieczyszczenie powietrza na terenie województwa lubelskiego odpowiedzialny jest głównie sektor bytowo-komunalny, który odpowiada za największą emisję benzo(a)pirenu oraz pyłu zawieszonego PM_{2,5} i PM₁₀. Głównym źródłem zanieczyszczeń jest emisja z domów ogrzewanych indywidualnie paliwami stałymi („niska” emisja). W odniesieniu do całego kraju emisja komunalno-bytowa w województwie lubelskim stanowi odpowiednio 6,0% pyłu zawieszonego PM₁₀, 5,9% pyłu zawieszonego PM_{2,5} oraz 8,0% benzo(a)pirenu.

Ważnym źródłem emisji w województwie lubelskim jest transport samochodowy, który wpływa na stężenia zanieczyszczeń zwłaszcza na obszarach bezpośrednio sąsiadujących z drogami o znacznym natężeniu ruchu. Zanieczyszczenia komunikacyjne w postaci pyłów powstają głównie w wyniku ścierania się hamulców, opon i nawierzchni dróg oraz unosu zanieczyszczeń z powierzchni dróg, natomiast tlenki azotu są emitowane z rur wydechowych. Najwyższe emisje z transportu samochodowego występują w Lublinie, na obszarach dużych miast oraz wzdłuż arterii komunikacyjnych o największym natężeniu ruchu samochodów w ciągu doby. W województwie lubelskim jest to droga ekspresowa S19 i S17 oraz drogi krajowe nr 2, 12, 63 i 74, kluczowe dla transportu w kierunku przejść granicznych z Ukrainą i Białorusią. Aglomeracja lubelska odpowiada za 8,3% emisji tlenków azotu i ponad 8,0% emisji pyłu PM₁₀ i PM_{2,5} w skali województwa, natomiast w skali kraju emisja tych zanieczyszczeń w województwie lubelskim nie przekracza 6%.

Przemysł na obszarze województwa lubelskiego jest słabo rozwinięty. Zakładami wprowadzającymi do powietrza największą ilość zanieczyszczeń są: Zakłady Azotowe „Puławy” S.A. w Puławach, Cementownia „Cemex” Sp. z o.o. w Chełmie, Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Chełmie, Elektrociepłownia „Megatēm EC-Lublin” w Lublinie oraz PGE Energia Ciepła S.A. Oddział Elektrociepłownia w Lublinie Wrotków. Emisja punktowa ma jednak niewielki udział w ogólnej emisji gazów i pyłów do atmosfery, a ze względu na dużą wysokość kominów zanieczyszczenia eksportowane są w znacznym stopniu poza granice województwa. Ze źródeł punktowych emitowane są głównie tlenki siarki (SO_x), przy czym największy udział w emisji tego zanieczyszczenia w skali województwa ma Aglomeracja Lublin, emitująca odpowiednio 33,3% SO_x. W skali całego kraju emisja punktowa z sektora przemysłowego w województwie lubelskim stanowi 3,3% tlenków siarki.

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

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

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

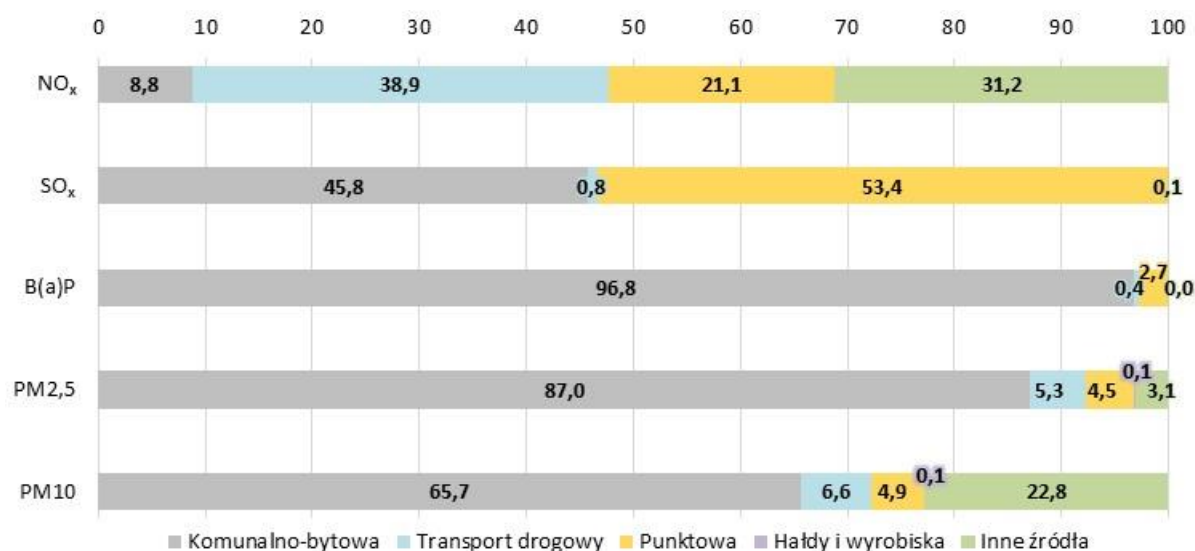
W emisji z sektora komunalno-bytowego uwzględniono emisję związaną z podgrzewaniem wody na cele użytkowe (c.w.u.), która została obliczona na podstawie założonej liczby gospodarstw domowych w danym budynku, uzależnionej od typu budynku oraz jego powierzchni. Pozostałe dane takie jak: udziały paliw, czy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

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

Charakterystyki emisji z COPERT V nie uwzględniają emisji z unosu wtórnego, która stanowi istotną część emisji pyłu PM₁₀ i PM_{2,5} w transporcie drogowym. Emisje z unosu wtórnego obliczono przy użyciu modelu Vehicular Emissions INventories (VEIN), w którym wykorzystano dane opracowane w ramach wyznaczania emisji ze spalania paliw w transporcie drogowym, dotyczące prędkości pojazdów, ich struktury oraz rodzaju drogi po której się poruszają. W obliczeniach uwzględniono również ilość dni z opadem w podziale na województwa. Emisja wtórna pyłu PM₁₀ i PM_{2,5} została

obliczona dla każdego odcinka drogi, a następnie zagregowana do regularnej siatki o rozdzielczości $0.005^\circ \times 0.005^\circ$.

Emisje pochodzące z hałd i wyrobisk zostały wyznaczone na podstawie badań terenowych przeprowadzonych w 2023 r. w IOŚ-PIB w ramach projektu pt.: „Opracowanie parametryzacji emisji pyłów z hałd i wyrobisk na podstawie wyników pomiarów oraz modelowania matematycznego – Pilotaż”. Badania te, pozwoliły na powiązanie (parametryzację) emisji wtórnej pyłu PM₁₀ i PM_{2,5} z hałd i wyrobisk z prędkością wiatru oraz z powierzchnią danego obiektu. Do obliczeń wykorzystano opracowaną w ramach projektu parametryzację, średnie dzienne pola wiatru z modelu GEM-AQ oraz obrysy hałd i wyrobisk pochodzące z Bazy Danych Obiektów Topograficznych (BDOT10k).



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

Tabela 6.1. Zestawienie wielkości emisji SO_x na obszarze stref województwa lubelskiego [źródło: 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 lubelska	PL0601	147	214 602	6 590	1 893 503	22	2 114 717	1 505	14 386
strefa lubelska	PL0602	24 975	4 666 729	79 724	3 797 357	6 096	8 549 906	190	342
województwo lubelskie		25 122	4 881 331	86 313	5 690 860	6 118	10 664 623	198	425
Polska		313 931	76 329 308	1 419 806	171 476 061	176 213	249 401 388	248	794

Tabela 6.2. Zestawienie wielkości emisji NO_x na obszarze stref województwa lubelskiego [źródło: KOBiZE / IOŚ-PIB]

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja NO _x [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
aglomeracja lubelska	PL0601	147	154 382	894 805	817 698	41 702	1 908 588	7 421	12 984
strefa lubelska	PL0602	24 975	2 287 257	9 931 168	5 053 796	8 638 951	25 911 171	835	1 037
województwo lubelskie		25 122	2 441 639	10 825 973	5 871 494	8 680 653	27 819 759	874	1 107
Polska		313 931	40 616 054	186 388 054	176 034 283	105 233 279	508 271 670	1 058	1 619

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

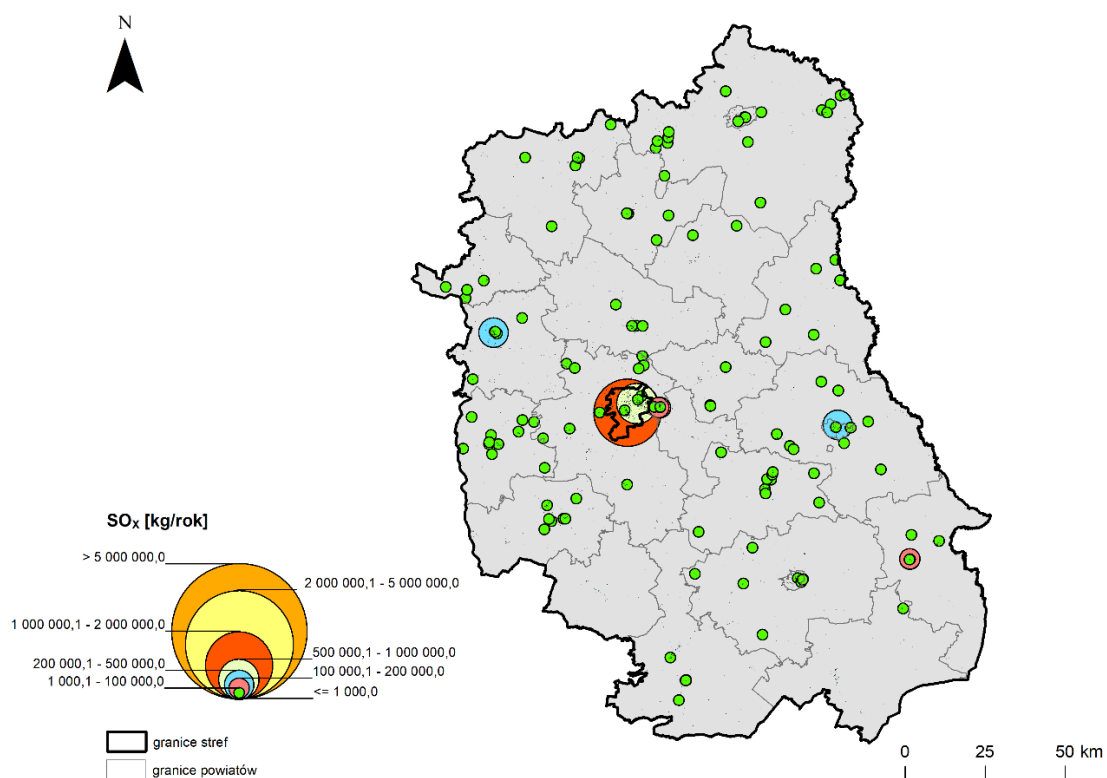
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM ₁₀ [kg/rok]						Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Hałdy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
aglomeracja lubelska	PL0601	147	515 938	113 819	98 202	0	15 548	743 506	4 390	5 058
strefa lubelska	PL0602	24 975	12 913 921	1 225 362	896 491	12 661	4 646 865	19 695 299	753	789
województwo lubelskie		25 122	13 429 858	1 339 181	994 693	12 661	4 662 413	20 438 805	774	814
Polska		313 931	223 449 377	22 619 730	19 090 288	399 946	55 229 805	320 789 146	961	1 022

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

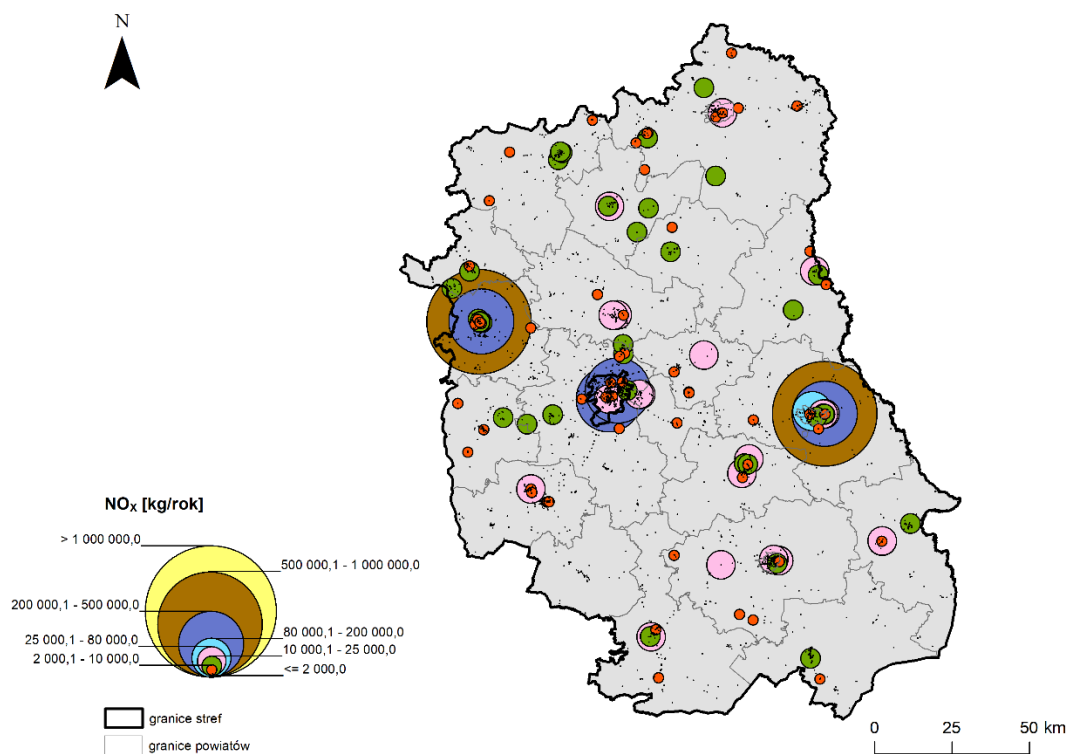
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM _{2,5} [kg/rok]						Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Hałdy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
aglomeracja lubelska	PL0601	147	466 224	60 367	62 190	0	1 673	590 455	3 594	4 017
strefa lubelska	PL0602	24 975	11 819 284	684 590	579 859	9 377	433 888	13 526 998	518	542
województwo lubelskie		25 122	12 285 508	744 957	642 049	9 377	435 562	14 117 453	536	562
Polska		313 931	205 578 940	12 609 540	12 320 800	297 922	5 497 213	236 304 415	713	753

Tabela 6.5. Zestawienie wielkości emisji B(a)P na obszarze stref województwa lubelskiego [źródło: KOBiZE / IOŚ-PIB]

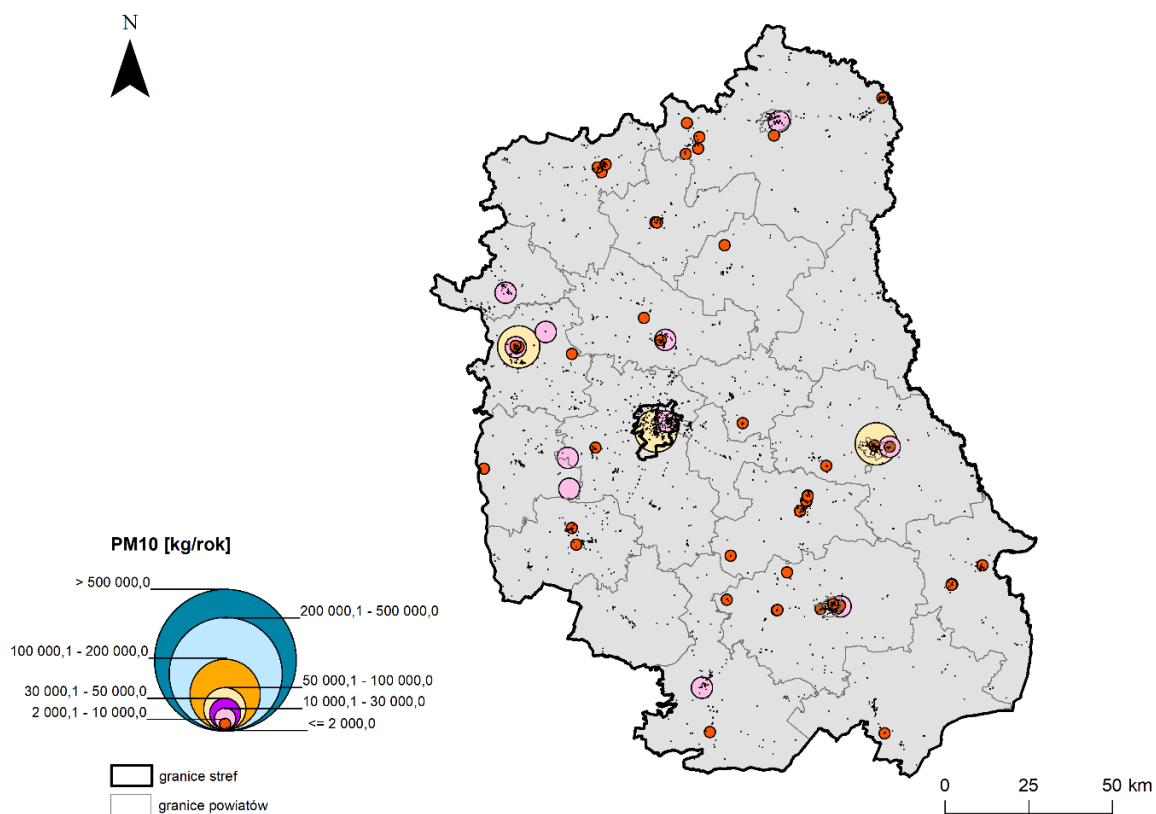
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja B(a)P [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
aglomeracja lubelska	PL0601	147	175,1	1,3	5,1	0,0	181,5	1,2	1,2
strefa lubelska	PL0602	24 975	4 097,9	17,5	115,6	0,1	4 231,0	0,2	0,2
województwo lubelskie		25 122	4 273,0	18,8	120,6	0,1	4 412,5	0,2	0,2
Polska		313 931	68 841,3	307,7	2 564,9	2,6	71 716,5	0,2	0,2



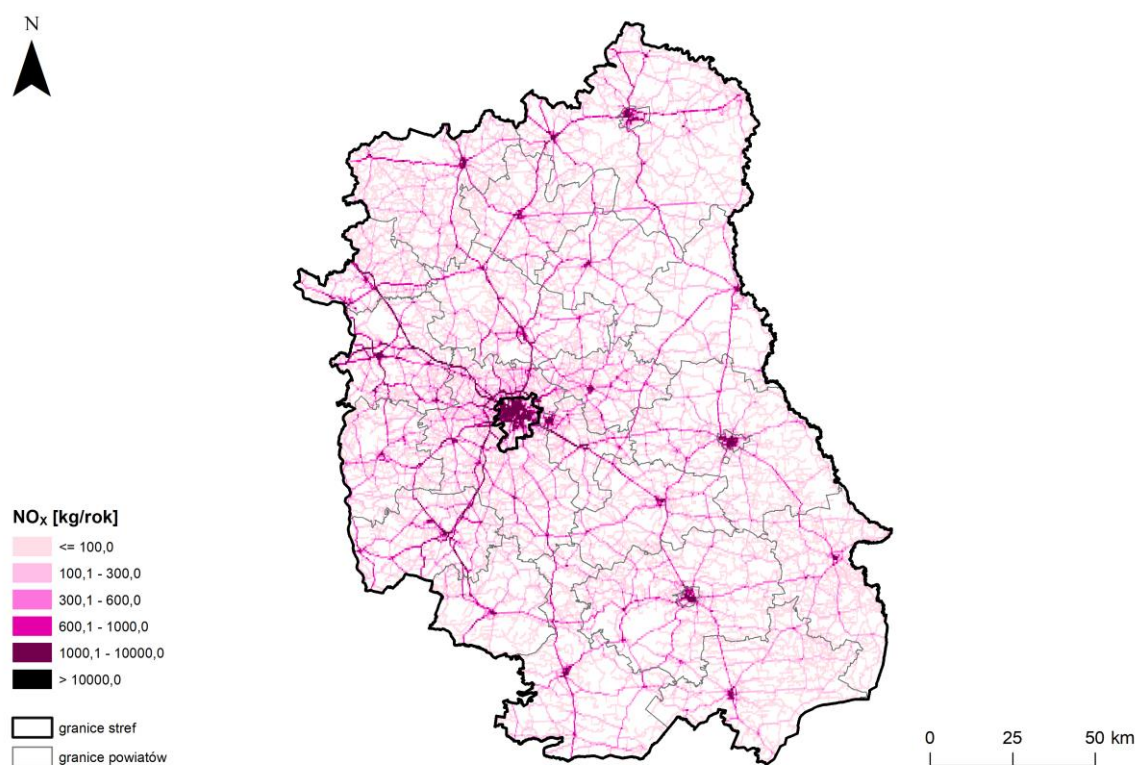
Rysunek 6.2. Lokalizacja punktowych źródeł emisji SO_x na obszarze województwa lubelskiego [opracowanie GIOŚ, źródło: KOBiZE / IOŚ-PIB]



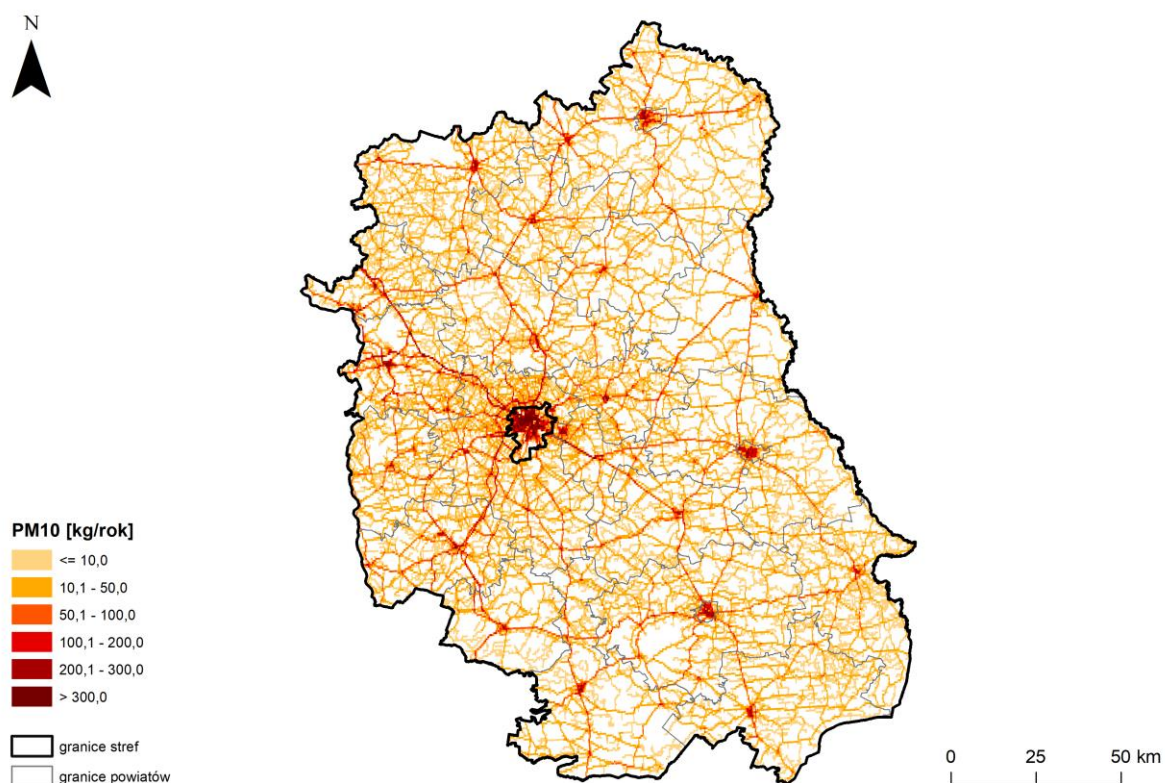
Rysunek 6.3. Lokalizacja punktowych źródeł emisji NO_x na obszarze województwa lubelskiego [opracowanie GIOŚ, źródło: KOBiZE / IOŚ-PIB]



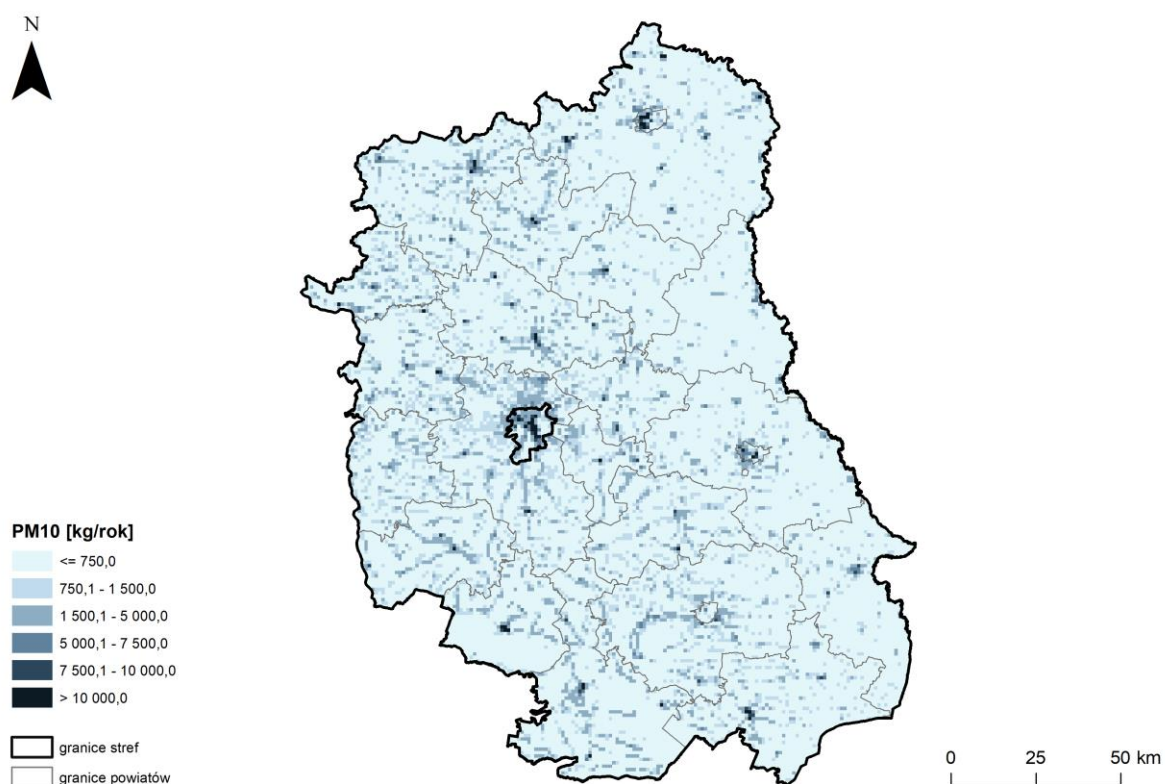
Rysunek 6.4. Lokalizacja punktowych źródeł emisji pyłu PM₁₀ na obszarze województwa lubelskiego [opracowanie GIOŚ, źródło: KOBiZE / IOŚ-PIB]



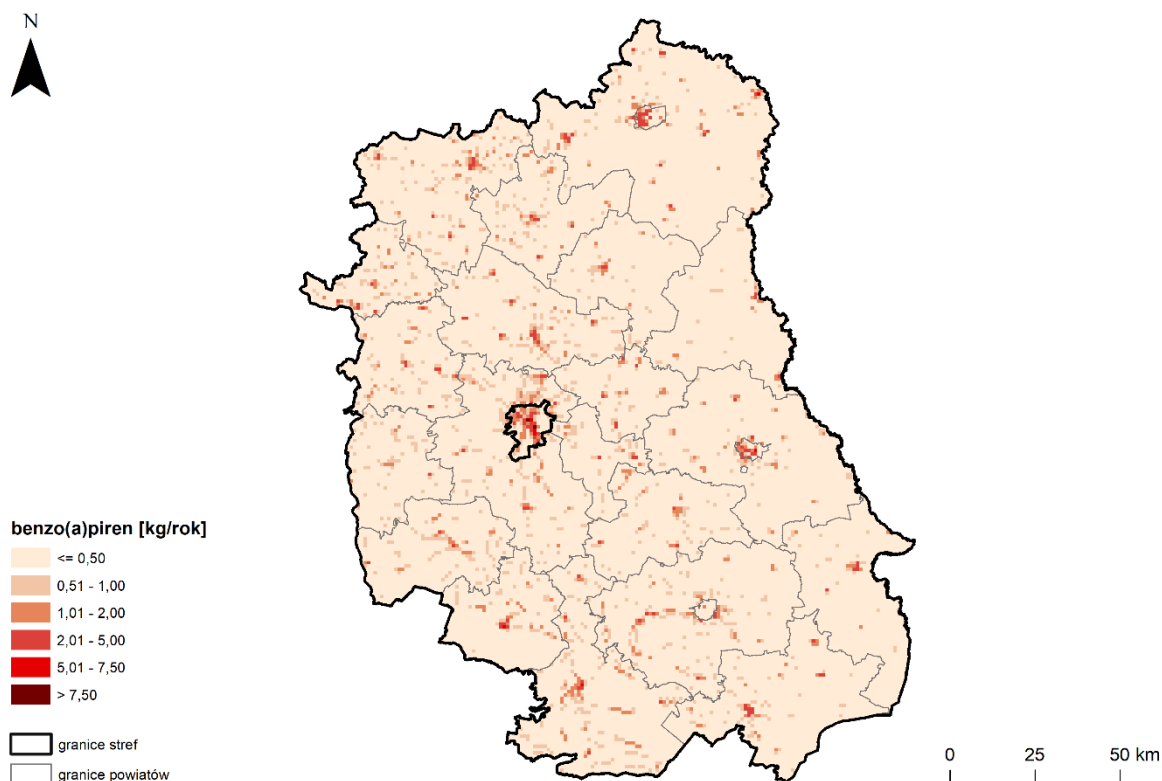
Rysunek 6.5. Lokalizacja liniowych źródeł emisji NO_x na obszarze województwa lubelskiego [opracowanie GIOŚ, źródło: KOBiZE / IOŚ-PIB]



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



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



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

7. Wyniki oceny jakości powietrza

W poniższych podrozdziałach poświęconych poszczególnym zanieczyszczeniom przedstawiono wyniki rocznej oceny jakości powietrza za 2023 rok przeprowadzonej w województwie lubelskim.

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

7.1. Ocena wykonana ze względu na ochronę zdrowia ludzi

7.1.1. Dwutlenek siarki (SO_2)

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

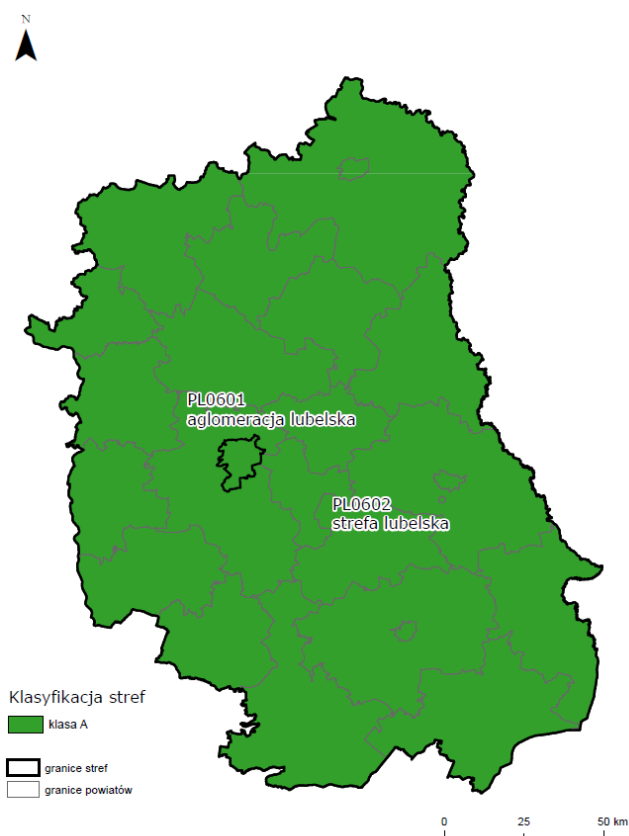
Ocenę pod kątem stężeń dwutlenku siarki w strefach województwa lubelskiego wykonano na podstawie wyników z 4 stanowisk pomiarów automatycznych i 1 stanowiska pomiarów manualnych. Pomiary ze wszystkich stanowisk zostały wykorzystane w ocenie, ponieważ spełniały

kryteria kompletności. Jako metodę wspomagającą wykorzystano metodę szacowania wykonanego w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykonanego przez IOŚ-PIB.

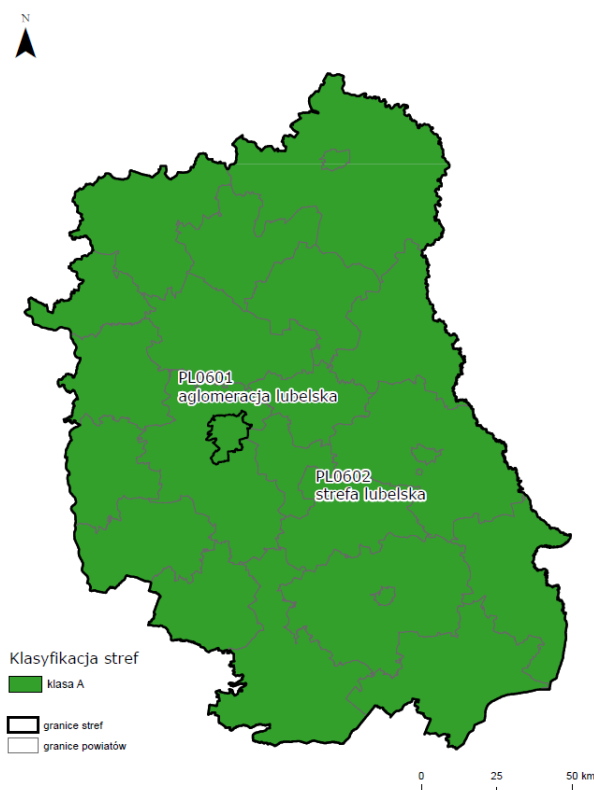
W 2023 roku na terenie stref województwa lubelskiego nie zanotowano przekroczeń poziomów dopuszczalnych dla SO₂, zarówno poziomu 1-godzinnego, jak i 24-godzinnego. Wszystkie strefy zostały zaklasyfikowane do klasy A (tabela 7.1 i rysunki 7.1, 7.2).

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla SO ₂	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 1 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 24 godz.
1	PL0601	aglomeracja lubelska	A	A	A
2	PL0602	strefa lubelska	A	A	A



Rysunek 7.1. Klasyfikacja stref w województwie lubelskim za 2023 rok dla SO₂ dla czasu uśredniania - 1 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

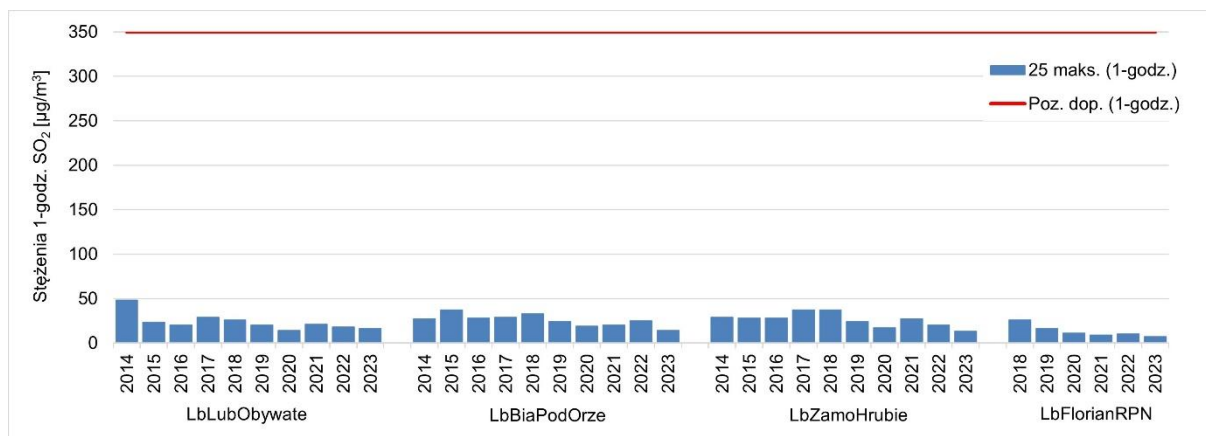


Rysunek 7.2. Klasyfikacja stref w województwie lubelskim za 2023 rok dla SO_2 dla czasu uśredniania - 24 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

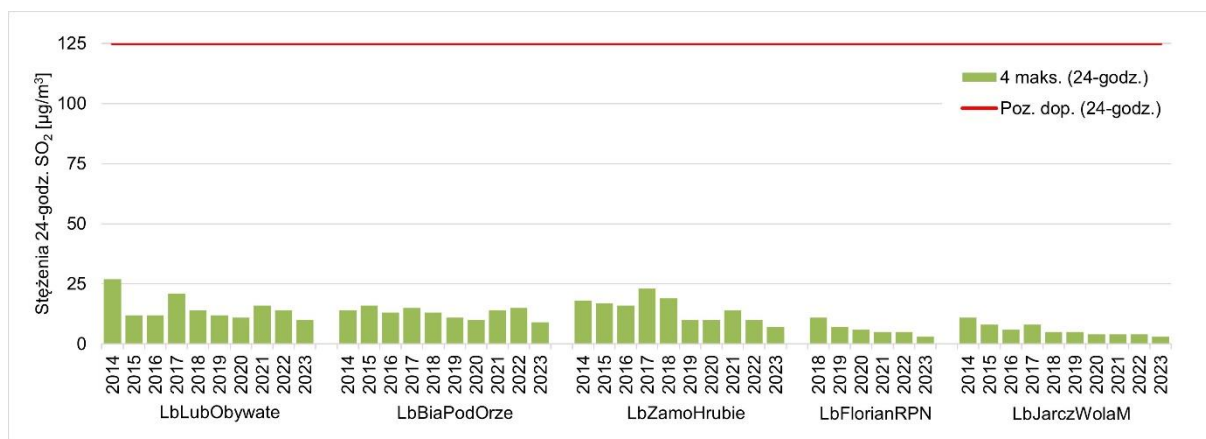
Tabela 7.2. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów SO_2 , na potrzeby oceny za 2023 rok, pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	L>350 (S1)	25 mak. (S1) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	L>125 (S24)	4 maks. (S24) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubObywate	Lublin, ul. Obywatelska	aut.	94	0	16	0	10
2	PL0602	strefa lubelska	LbBiaPodOrze	Biała Podlaska, ul. Orzechowa	aut.	92	0	14	0	9
3	PL0602	strefa lubelska	LbFlorianRPN	Florianka, RPN	aut.	97	0	7	0	3
4	PL0602	strefa lubelska	LbJarczWolaM	Jarczew, IMGW	man.	99			0	3
5	PL0602	strefa lubelska	LbZamoHrubie	Zamość, ul. Hrubieszowska	aut.	99	0	13	0	7

W aglomeracji lubelskiej, w 2023 roku wyniki pomiarów stężenia 1-godzinnego SO_2 (wyrażone jako 25 stężenie maksymalne z rocznej serii stężeń 1-godz.) wynosiło $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (5% normy). Stężenie 24-godzinne (wyrażone jako 4 stężenie maksymalne z rocznej serii stężeń 24 godz.) wynosiło $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (8% normy). W strefie lubelskiej stężenia 1-godzinne (wyrażone jako 25 stężenie maksymalne z rocznej serii stężeń 1-godz.) mieściły się w zakresie od $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (4% normy). Stężenia 24-godzinne (wyrażone jako 4 stężenie maksymalne z rocznej serii stężeń 24 godz.) nie przekroczyły $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tj. 7% normy (tabela 7.2).

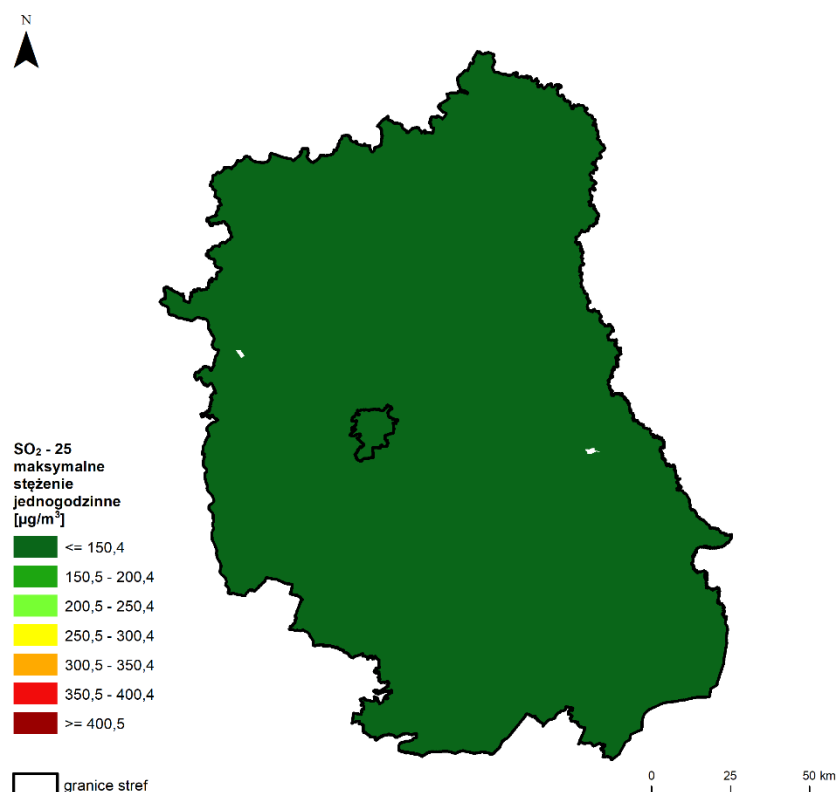


Rysunek 7.3. Przebieg 25 maksymalnej wartości godzinowej stężenia SO₂, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie lubelskim, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014 – 2023 [źródło: GIOŚ]

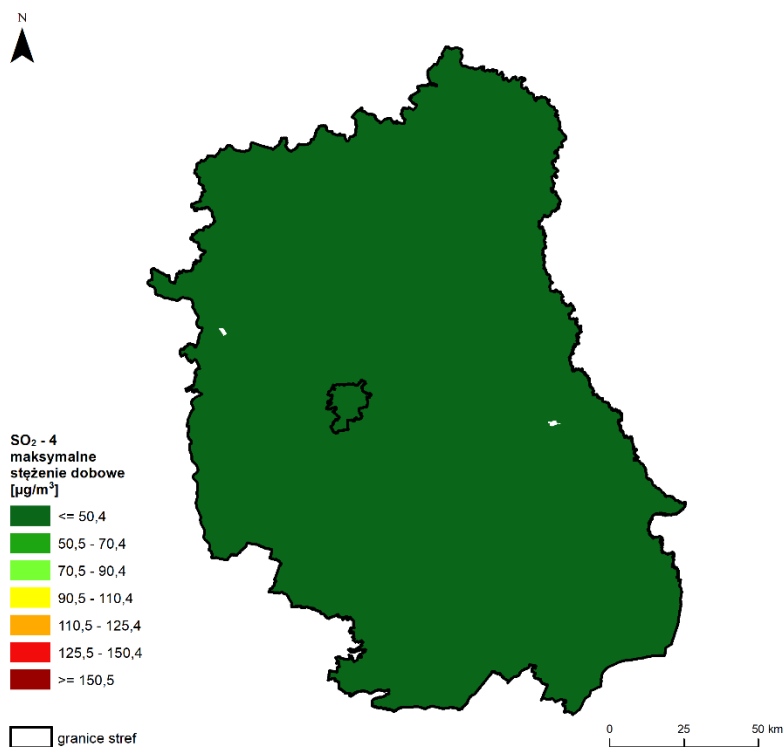


Rysunek 7.4. Przebieg 4 maksymalnej wartości dobowej stężenia SO₂, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie lubelskim, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014 – 2023 [źródło: GIOŚ]

Analiza zmian stężeń w latach 2014-2023 wykazuje utrzymywanie się niskiego poziomu stężeń SO₂ na wszystkich stanowiskach pomiarowych w województwie (rysunek 7.3 i 7.4). Stężenia 1-godzinne SO₂ (wyrażone jako 25 stężenie maksymalne z rocznej serii stężeń 1-godz.) nie przekroczyły wartości 50 µg/m³. Najwyższą wartość zarejestrowano w 2014 roku na stacji w Lublinie wynoszącą 48 µg/m³ (14% normy). Stężenia 24-godzinne (wyrażone jako 4 stężenie maksymalne z rocznej serii stężeń 24 godz.) kształtowały się na niskim poziomie i nie przekraczały wartości 27 µg/m³ (22% normy). W roku 2023 stężenia SO₂ wykazały tendencję spadkową w stosunku do lat poprzednich.



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



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

Wyniki pomiarów stężeń dwutlenku siarki wsparte wynikami szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykazały, że na całym terenie województwa stężenia 1-godzinne (wyrażone jako 25 stężenie maksymalne z rocznej serii stężeń 1-godz.) nie przekroczyły $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (6% normy). Stężenia 24-godzinne (wyrażone jako 4 stężenie maksymalne z rocznej serii stężeń 24 godz.) nie przekroczyły $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (10% normy).

Najwyższe stężenia dwutlenku siarki występowały w aglomeracji lubelskiej i w rejonach większych miast województwa (rysunek 7.5 i rysunek 7.6). Rozkład przestrzenny stężeń dla dwutlenku siarki nie wykazał przekroczeń normy 1-godzinnej i 24-godzinnej tego zanieczyszczenia na obszarze województwa lubelskiego.

Dla dwutlenku siarki w rozporządzeniu w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu określono poziom alarmowy i jest to jednogodzinna wartość stężenia tego zanieczyszczenia. Informacja o ryzyku przekroczenia tego poziomu na obszarze województwa lubelskiego jest każdorazowo przekazywana do Wojewódzkiego Centrum Zarządzania Kryzysowego w Lublinie oraz Zarządu Województwa Lubelskiego.

Poziom alarmowy dla dwutlenku siarki wynosi $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i w roku 2023 w województwie lubelskim nie był on przekroczony.

7.1.2. Dwutlenek azotu (NO_2)

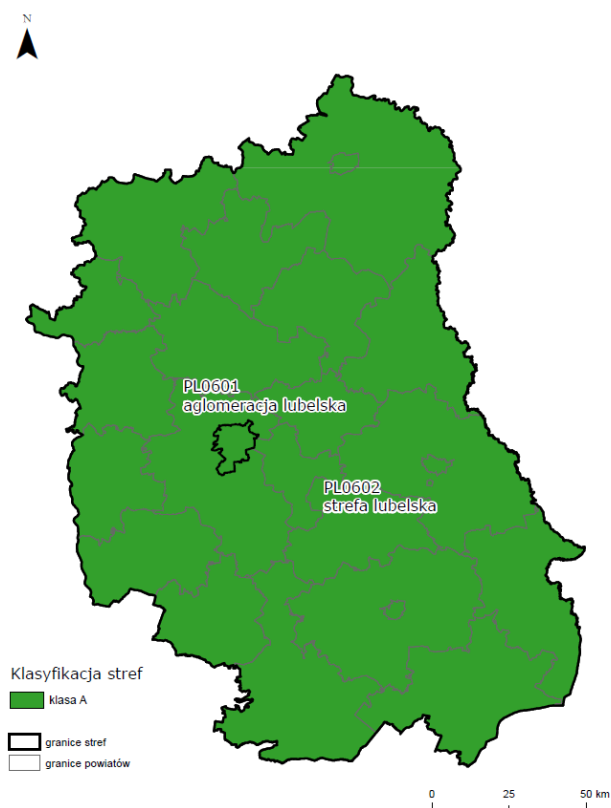
W rocznej ocenie jakości powietrza klasyfikacji stref dla dwutlenku azotu dokonuje się w odniesieniu do dwóch parametrów: poziomu dopuszczalnego 1-godzinnego i poziomu dopuszczalnego średniorocznego.

Podstawą oceny były wyniki pomiarów z 4 stanowisk pomiarowych: 3 stanowisk pomiarów automatycznych i 1 stanowiska pomiarów manualnych. Do oceny wykorzystano wyniki z 4 stanowisk, ponieważ spełniały kryteria kompletności, nie wykorzystano zaś wyników ze stacji w Białej Podlaskiej przy ul. Orzechowej ze względu na zbyt niską kompletność (12%). Jako metodę wspomagającą wykorzystano metodę szacowania wykonanego w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykonanego przez IOS-PIB.

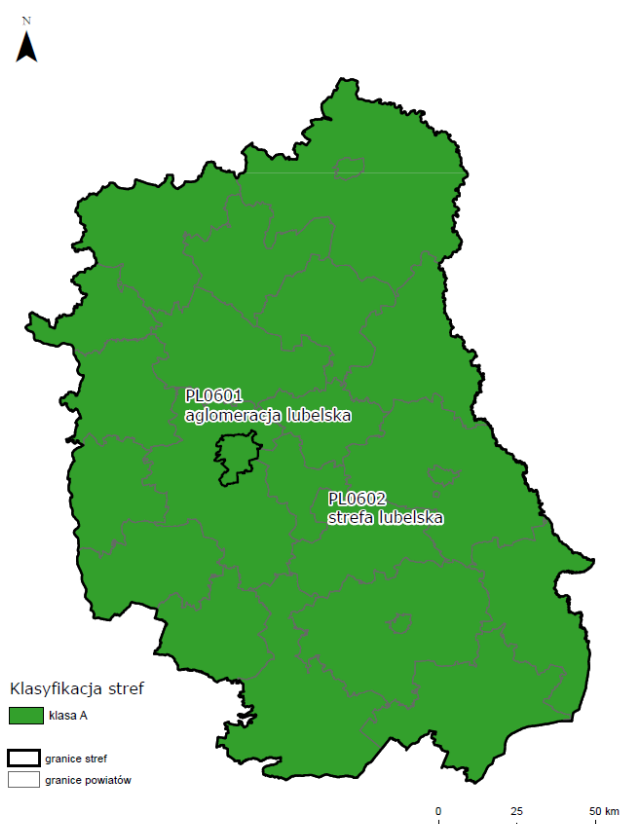
W 2023 roku na terenie stref województwa lubelskiego nie zanotowano przekroczeń w odniesieniu do poziomu dopuszczalnego dla stężeń 1-godzinnych i poziomu dopuszczalnego średniorocznego dwutlenku azotu. Wszystkie strefy zostały zaklasyfikowane do klasy A (tabela 7.3 i rysunki 7.7, 7.8).

Tabela 7.3. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2023 rok dotyczącej NO_2 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla NO_2	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 1 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania - rok
1	PL0601	aglomeracja lubelska	A	A	A
2	PL0602	strefa lubelska	A	A	A



Rysunek 7.7. Klasyfikacja stref w województwie lubelskim za 2023 rok dla NO₂ dla czasu uśredniania - 1 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

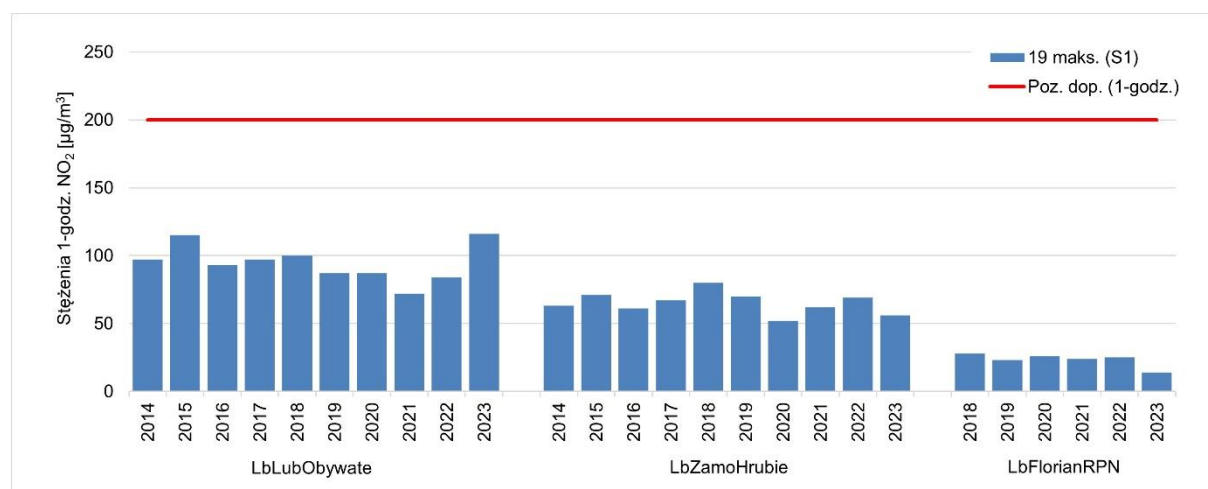


Rysunek 7.8. Klasyfikacja stref w województwie lubelskim za 2023 rok dla NO₂ dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

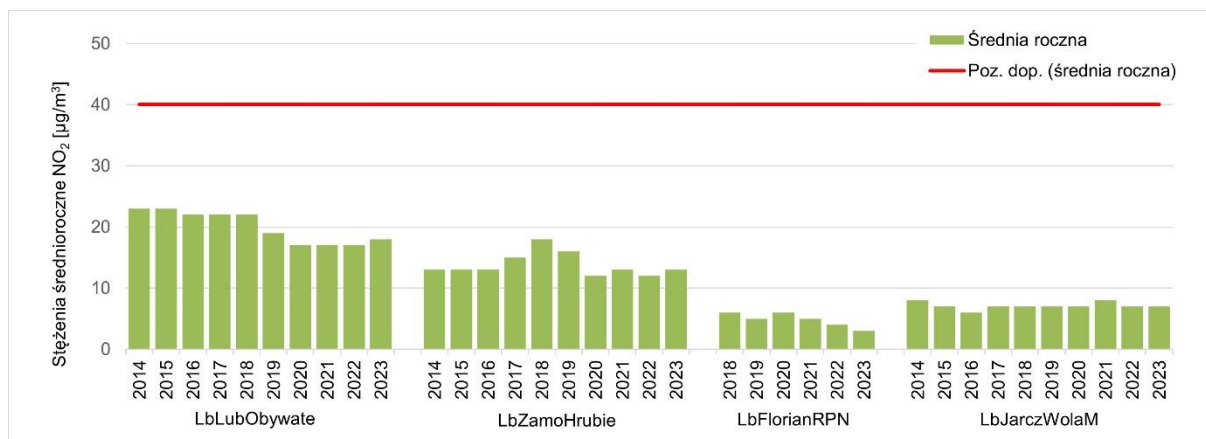
Tabela 7.4. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów NO₂, na potrzeby oceny za 2023 rok, pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]	L>200 (S1)	19 maks. (S1) [µg/m ³]
1	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubObywate	Lublin, ul. Obywatelska	aut.	88	18	0	116
2	PL0602	strefa lubelska	LbFlorianRPN	Florianka, RPN	aut.	98	3	0	14
3	PL0602	strefa lubelska	LbJarczWolaM	Jarczew, IMGW	man.	99	7		
4	PL0602	strefa lubelska	LbZamoHrubie	Zamość, ul. Hrubieszowska	aut.	99	13	0	56

W aglomeracji lubelskiej stężenie 1-godzinne (wyrażone jako 19 stężenie maksymalne z rocznej serii stężeń 1-godz.) wynosiło 116 µg/m³ (58% normy). Stężenie średnie roczne wynosiło 18 µg/m³, co stanowi 45% poziomu dopuszczalnego. W strefie lubelskiej najwyższe stężenie 1-godzinne (wyrażone jako 19 stężenie maksymalne z rocznej serii stężeń 1-godz.) wynosiło 56 µg/m³, co stanowi 28% normy. Stężenia średnie roczne nie przekraczały poziomu dopuszczalnego i wynosiły od 3 µg/m³ do 13 µg/m³, co stanowi maksymalnie 33% poziomu dopuszczalnego. Na wszystkich stanowiskach w województwie dotrzymane zostały normy dla dwóch parametrów tego zanieczyszczenia (tabela 7.4).

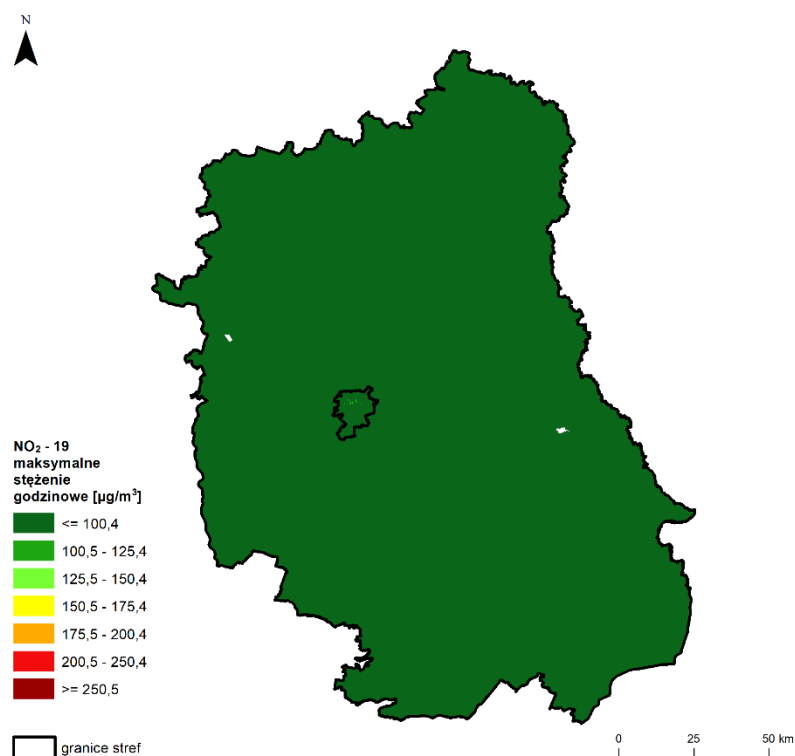


Rysunek 7.9. Przebieg 19 maksymalnej wartości 1-godzinowej stężenia NO₂, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie lubelskim, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014 - 2023 [źródło: GIOŚ]

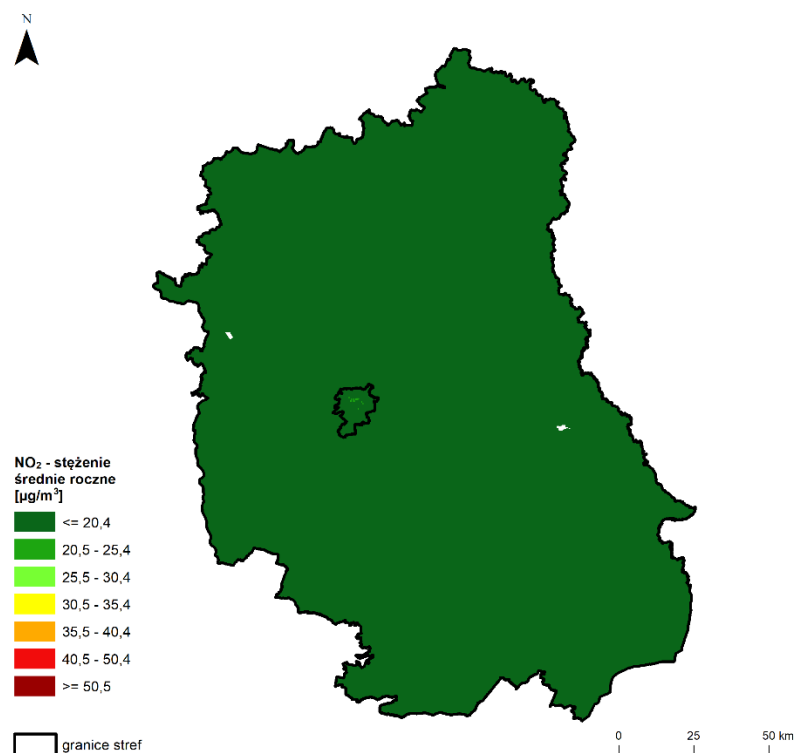


Rysunek 7.10. Przebieg wartości średniej rocznej stężenia NO₂, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie lubelskim, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014 - 2023 [źródło: GIOŚ]

Na przestrzeni lat 2014-2023 wartości stężeń dwutlenku azotu zarejestrowane na stacjach tła miejskiego są wyższe niż na stacjach pozamiejskich (rysunek 7.9 i 7.10). Stężenia 1-godzinne (wyrażone jako 19 stężenie maksymalne z rocznej serii stężeń 1-godz.) dwutlenku azotu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w analizowanym okresie zawierały się w przedziale od 14 µg/m³ do 116 µg/m³ (58% normy). Najwyższe stężenie dwutlenku azotu odnotowano na stacji w Lublinie w 2023 roku. Wartości stężeń średniej rocznej kształtowały się na poziomie poniżej 50% wartości poziomu dopuszczalnego, za wyjątkiem stanowiska w aglomeracji lubelskiej, gdzie stężenia były nieznacznie wyższe. Najniższe stężenia dwutlenku azotu odnotowano na stacji tła regionalnego we Floriance, oddalonej od miast i bezpośredniego wpływu punktowych i liniowych źródeł emisji. Na stacji w Lublinie w 2023 roku nastąpił wzrost wartości stężeń 1-godzinnych dwutlenku azotu w porównaniu do roku 2022, natomiast na stacji w Zamościu i we Floriance nastąpił spadek wartości stężeń. W 2023 roku na stanowiskach pomiarowych wartości średniorocznych stężeń utrzymywały się na podobnym poziomie w porównaniu do roku 2022 z niewielkim wzrostem na stacji w Lublinie i Zamościu.



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



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

Rozkład przestrzenny stężeń dwutlenku azotu w województwie lubelskim w 2023 roku został opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykonanego przez IOŚ-PIB.

Z rozkładu przestrzennego 19 maksymalnej wartości stężenia 1-godzinnego dwutlenku azotu w województwie lubelskim w 2023 roku wynika, że stężenia utrzymują się poniżej wartości dopuszczalnej i wynoszą od $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do $116 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (rysunek 7.11).

Stężenia średnioroczne dwutlenku azotu w województwie lubelskim w 2023 roku wahały się od $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (rysunek 7.12). Najwyższe wartości stężeń dwutlenku azotu, w przedziale od $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wystąpiły na terenie aglomeracji lubelskiej, w pozostałej części województwa wartości nie przekraczały $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Wykorzystana w ocenie metoda szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 potwierdziła brak przekroczeń normy średniorocznej i 1-godzinnej dla dwutlenku azotu.

Dla dwutlenku azotu w rozporządzeniu w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu określono poziom alarmowy i jest to jednogodzinna wartość stężenia tego zanieczyszczenia. Informacja o ryzyku przekroczenia tego poziomu na obszarze województwa lubelskiego jest każdorazowo przekazywana do Wojewódzkiego Centrum Zarządzania Kryzysowego w Lublinie oraz Zarządu Województwa Lubelskiego.

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

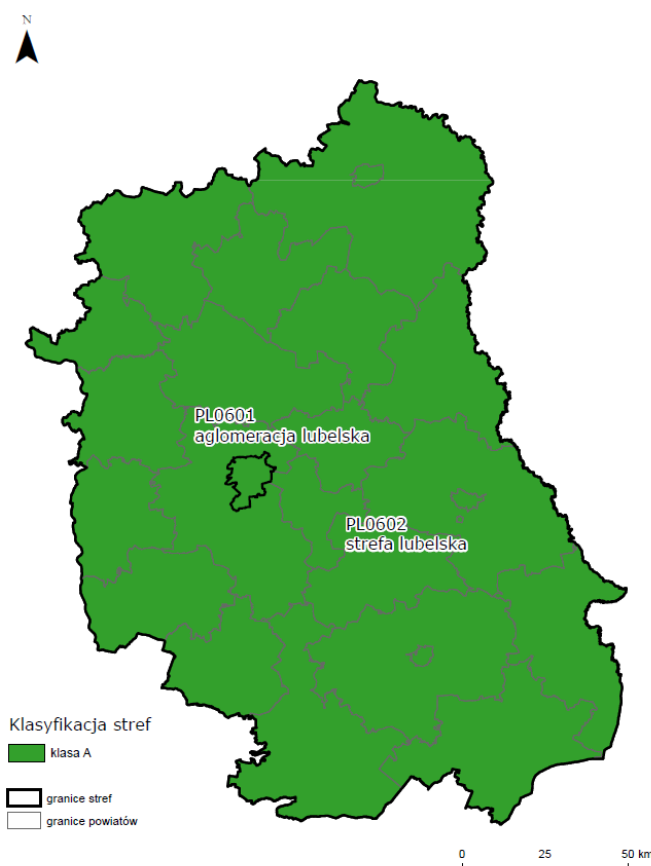
7.1.3. Tlenek węgla (CO)

W rocznej ocenie jakości powietrza klasyfikacji stref dla tlenku węgla dokonuje się w odniesieniu do poziomu dopuszczalnego, określonego jako maksymalna wartość ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących (obliczanych ze stężeń 1-godzinnych) w ciągu roku kalendarzowego.

Podstawą oceny były wyniki pomiarów z 2 stanowisk pomiarów automatycznych, które spełniały kryteria kompletności. Poziomy stężenie tlenku węgla w aglomeracji lubelskiej i strefie lubelskiej mieściły się poniżej poziomu dopuszczalnego wynoszącego $10 \text{ mg}/\text{m}^3$, określonego jako maksymalna wartość ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących (obliczanych ze stężeń 1-godzinnych) w ciągu roku kalendarzowego. Obie strefy zostały zaklasyfikowane do klasy A (tabela 7.5 i rysunek 7.13).

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla CO
1	PL0601	aglomeracja lubelska	A
2	PL0602	strefa lubelska	A

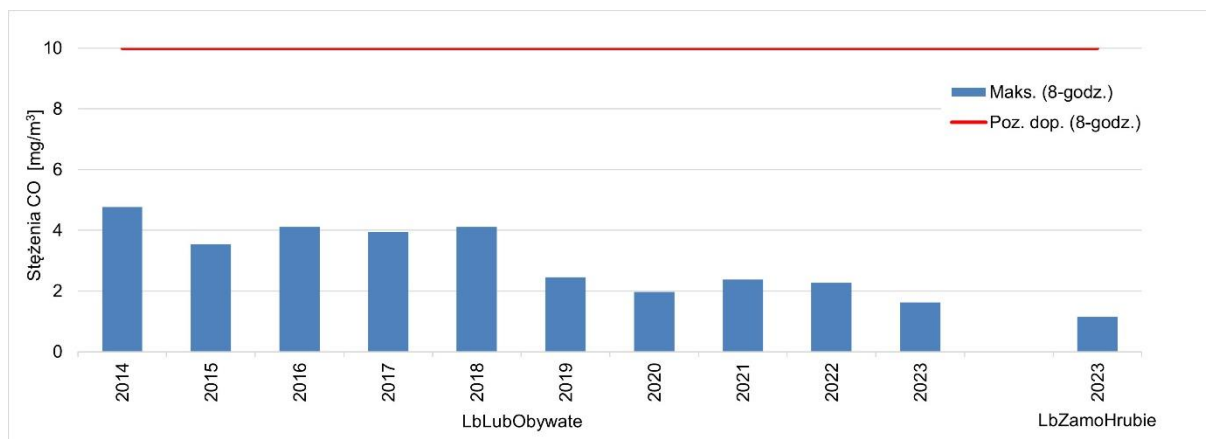


Rysunek 7.13. Klasyfikacja stref w województwie lubelskim za 2023 rok dla tlenku węgla dla czasu uśredniania - 8 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.6. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów CO na potrzeby oceny za 2023 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	S8max [mg/m ³]
1	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubObywate	Lublin, ul. Obywatelska	aut.	95	2
2	PL0602	strefa lubelska	LbZamoHrubie	Zamość, ul. Hrubieszowska	aut.	97	1

Maksymalne 8-godzinne stężenia tlenku węgla wynosiły: na stacji w Lublinie przy ul. Obywatelskiej 2 mg/m³ (20% normy), zaś w strefie lubelskiej na stacji w Zamościu przy ul. Hrubieszowskiej 1 mg/m³ (10% normy) (tabela 7.6). Podobnie jak w przypadku innych substancji, których znaczącym źródłem emisji jest spalanie paliw do celów grzewczych, również w przypadku tlenku węgla w sezonie grzewczym występuje wyższy poziom tego zanieczyszczenia.



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

Analiza zmian maksymalnych stężeń 8-godzinnych w latach 2014-2023 wykazała istotne obniżenie się stężeń tlenku węgla (rysunek 7.14). Najwyższe stężenie w analizowanym okresie odnotowano na stacji w Lublinie w 2014 roku, przy czym wszystkie maksymalne stężenia 8-godzinne w województwie nie przekraczały 48% normy. W latach 2019-2023 wartości stężeń utrzymywały się na podobnym poziomie i wykazywały tendencję spadkową w stosunku do lat poprzednich.

7.1.4. Benzen (C_6H_6)

W rocznej ocenie jakości powietrza klasyfikacji stref dla benzenu (C_6H_6) dokonuje się w odniesieniu do jednego parametru średniorocznego poziomu dopuszczalnego.

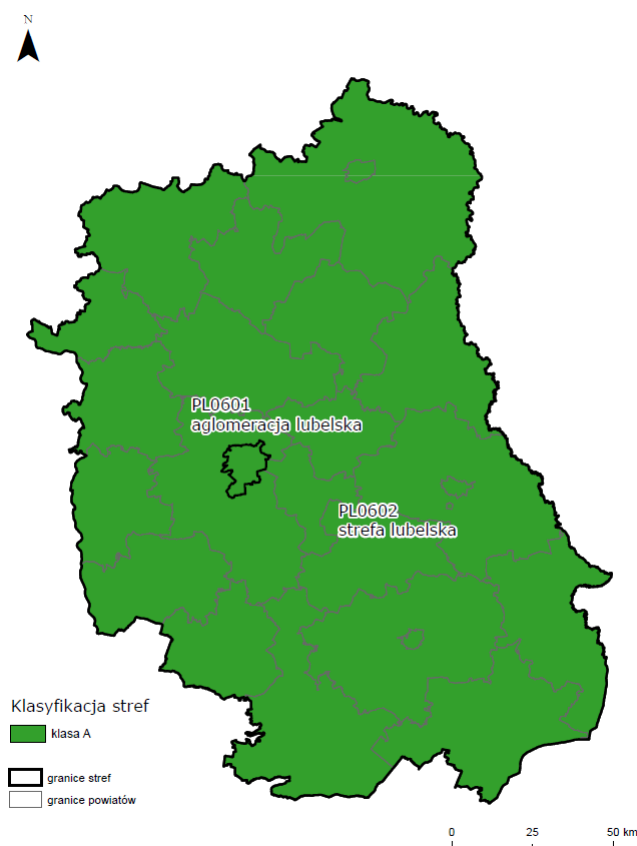
Podstawą oceny były wyniki pomiarów z 3 stanowisk pomiarów automatycznych. Do oceny wykorzystano wyniki ze wszystkich stanowisk, ponieważ spełniały one kryteria kompletności.

W 2023 roku na terenie stref województwa lubelskiego wyniki pomiarów benzenu utrzymywały się poniżej poziomu dopuszczalnego, określonego jako średnioroczna wartość $5 \mu g/m^3$.

Wszystkie strefy zostały zaklasyfikowane do klasy A (tabela 7.7 i rysunek 7.15).

Tabela 7.7. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2023 rok dotyczącej C_6H_6 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla C_6H_6
1	PL0601	aglomeracja lubelska	A
2	PL0602	strefa lubelska	A

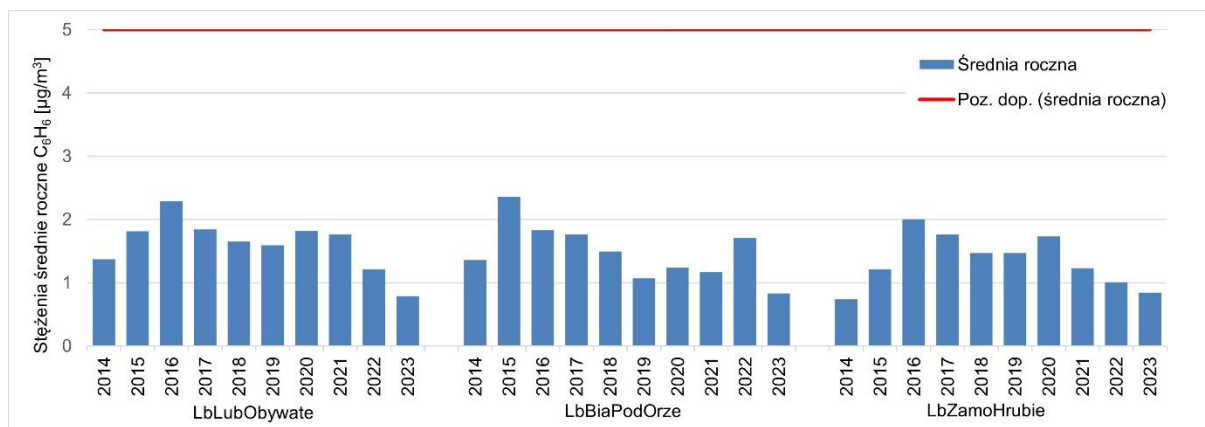


Rysunek 7.15. Klasyfikacja stref w województwie lubelskim za 2023 rok dla C_6H_6 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.8. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów C_6H_6 , na potrzeby oceny za 2023 rok, pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia S_a [$\mu g/m^3$]
1	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubObywate	Lublin, ul. Obywatelska	aut.	86	1
2	PL0602	strefa lubelska	LbBiaPodOrze	Biała Podlaska, ul. Orzechowa	aut.	93	1
3	PL0602	strefa lubelska	LbZamoHrubie	Zamość, ul. Hrubieszowska	aut.	99	1

Wyniki średnioroczne stężeń benzenu uzyskane w 2023 roku na wszystkich stacjach wynosiły $1 \mu g/m^3$, co stanowi 20% poziomu dopuszczalnego (tabela 7.8). Wyniki pomiarów stężeń tego zanieczyszczenia są na niskim poziomie, norma średnioroczna $5 \mu g/m^3$ nie była przekroczona.



Rysunek 7.16. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń C_6H_6 , na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie lubelskim, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014 - 2023 [źródło: GIOŚ]

Stężenia średnioroczne benzenu w latach 2014-2023 na stacjach w województwie mieściły się w zakresie od $0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do $2,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Najwyższe stężenie średnie roczne wystąpiło na stacji w Białej Podlaskiej przy ul. Orzechowej w 2015 roku. Zarejestrowane na stanowiskach stężenia benzenu wykazują nieznaczną zmienność w analizowanym okresie. W 2023 roku stężenia benzenu na wszystkich stanowiskach pomiarowych nie przekroczyły wartości $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (20% normy) i w stosunku do roku poprzedniego odnotowano spadek stężenia tego zanieczyszczenia na wszystkich stacjach (rysunek 7.16). Podsumowując, w województwie lubelskim wyniki pomiarów są na niskim poziomie, norma średnioroczna $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nie została przekroczona na żadnej stacji.

7.1.5. Ozon (O_3)

Ocena zanieczyszczenia powietrza ozonem pod kątem ochrony zdrowia ludzi dokonywana jest w odniesieniu do dwóch parametrów: poziomu docelowego oraz poziomu celu długoterminowego. Klasyfikacja stref pod kątem dotrzymania poziomu docelowego dla ozonu wykonana została w oparciu o wyniki pomiarów z okresu trzech lat: 2021, 2022 i 2023, dla których obliczono średnią liczbę dni z przekroczeniem wartości poziomu docelowego. Stężenia ozonu w 2023 roku monitorowane były na 5 stanowiskach pomiarowych. Do oceny dotrzymania poziomu docelowego zostały wykorzystane serie pomiarowe ze wszystkich stanowisk. Seria pomiarowa ze stacji w Wilczopolu została wykorzystana jako pomiar wskaźnikowy, ze względu na zbyt niską kompletność danych pomiarowych (kompletność roczna 71% oraz brak kompletności liczby miesięcy z okresu letniego). Poziom docelowy stężenia ozonu w powietrzu, określony ze względu na ochronę zdrowia ludzi, nie został przekroczony w strefach województwa lubelskiego, w związku z tym dwie strefy zostały zaklasyfikowane do klasy A (tabela 7.9 i rysunek 7.17).

Dotrzymanie poziomu celu długoterminowego dokonano na podstawie wyników pomiarów z 2023 roku. W ocenie wykorzystano wyniki z 5 stanowisk pomiarów automatycznych. Seria pomiarowa ze stacji w Lublinie przy ul. Obywatelskiej wykazała niską kompletność liczby miesięcy z okresu letniego (76%). W związku z tym klasyfikacji dla poziomu celu długoterminowego ozonu dla kryterium ochrony zdrowia ludzi w aglomeracji lubelskiej dokonano na podstawie metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykonanego przez IOŚ-PIB.

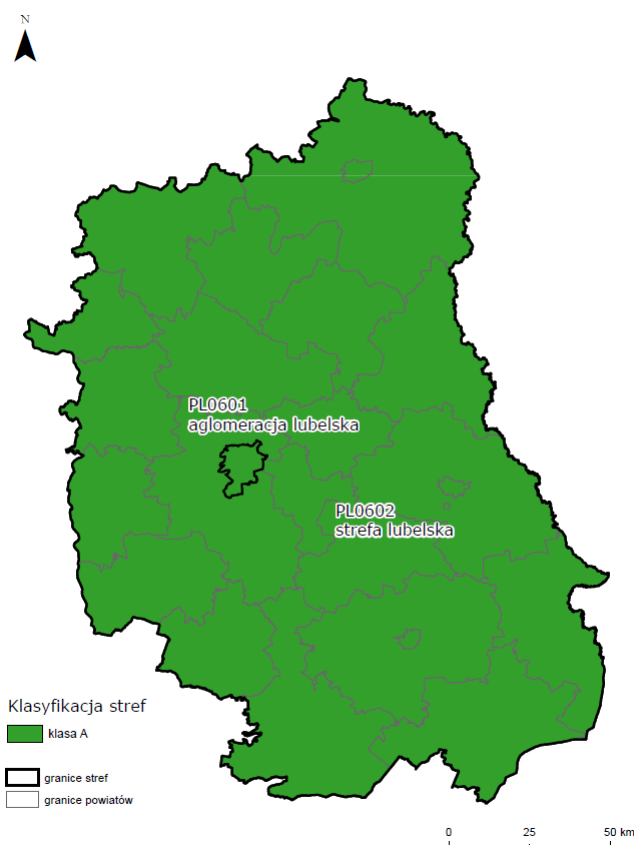
Ze względu na niską kompletność serii pomiarowej na stacji w Wilczopolu, została ona wykorzystana jako pomiar wskaźnikowy (kompletność roczna 71% oraz brak kompletności liczby miesięcy z okresu letniego).

Na wszystkich stanowiskach pomiarowych w strefie lubelskiej odnotowano co najmniej 1 dzień z przekroczeniem wartości $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, co oznacza przekroczenie poziomu celu długoterminowego dla ozonu. W aglomeracji lubelskiej, ze względu na niską kompletność jako metodę decydującą o wyniku oceny wykorzystano metodę obiektywnego szacowania, która wykazała obszary przekroczeń.

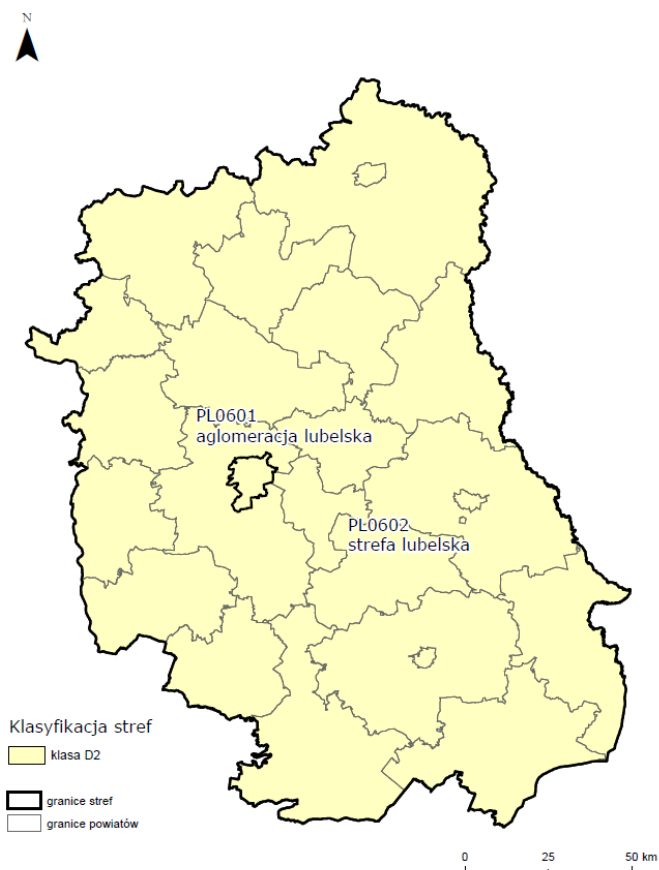
Ze względu na niedotrzymanie poziomu celu długoterminowego aglomeracja lubelska i strefa lubelska zostały zaklasyfikowane do klasy D2 (tabela 7.9 i rysunek 7.18).

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla O_3 wg poziomu docelowego	Klasa strefy dla O_3 wg poziomemu celu długoterminowego
1	PL0601	aglomeracja lubelska	A	D2
2	PL0602	strefa lubelska	A	D2



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

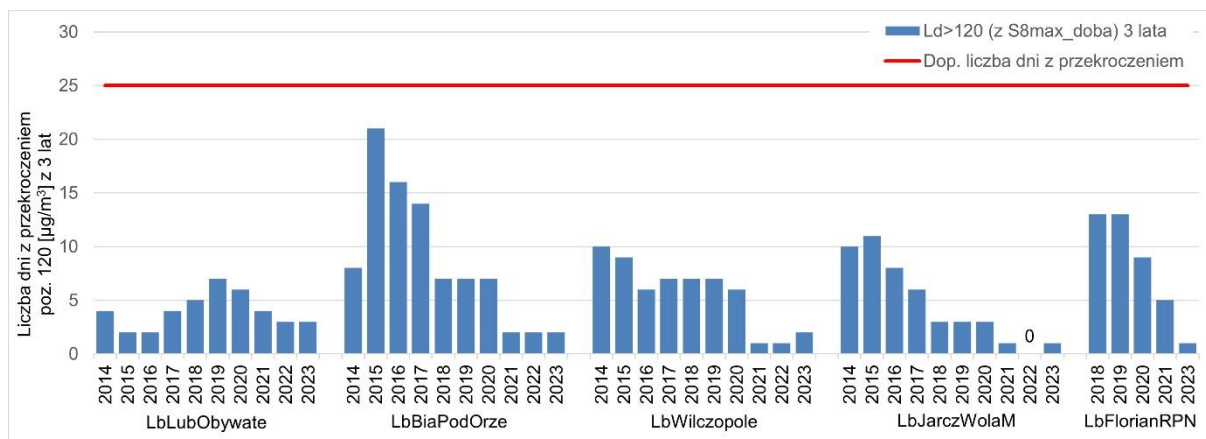


Rysunek 7.18. Klasyfikacja stref w województwie lubelskim za 2023 rok dla O_3 , w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

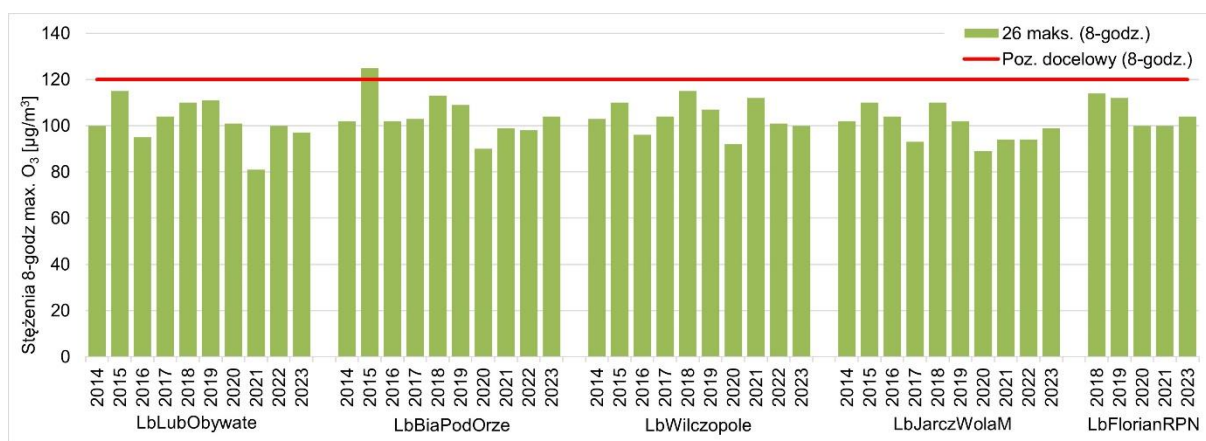
Tabela 7.10. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów O_3 , na potrzeby oceny za 2023 rok, pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	L>120 (S8max_d)	L>120 (S8max_d) 3L
1	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubObywate	Lublin, ul. Obywatelska	aut.	87	0	3
2	PL0602	strefa lubelska	LbBiaPodOrze	Biała Podlaska, ul. Orzechowa	aut.	94	3	2
3	PL0602	strefa lubelska	LbFlorianRPN	Florianka, RPN	aut.	98	1	1
4	PL0602	strefa lubelska	LbJarczWolaM	Jarczew, IMGW	aut.	99	2	1
5	PL0602	strefa lubelska	LbWilczopole	Wilczopole	aut.	71	3	2

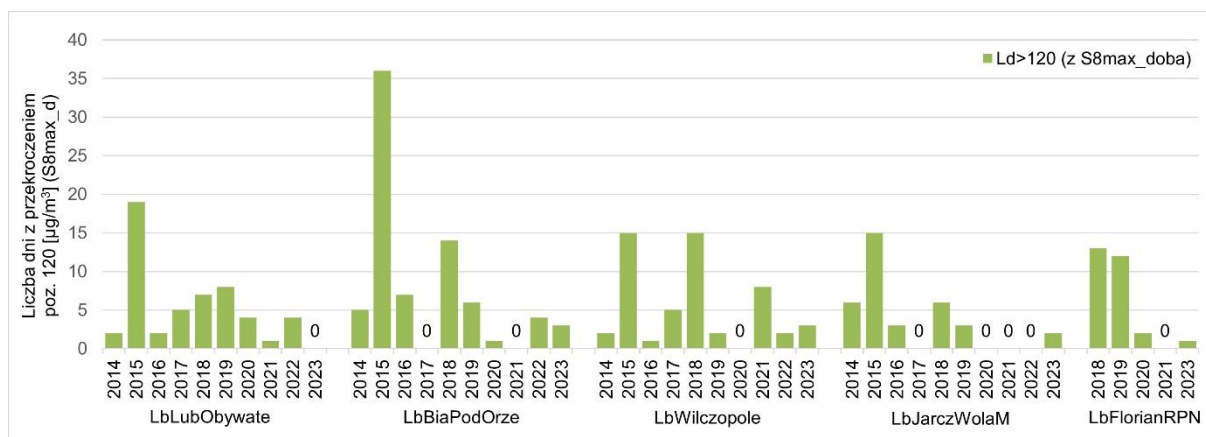
W aglomeracji lubelskiej i strefie lubelskiej liczb dni z przekroczeniem stężenia ozonu $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dla maksimum z 8-godzinnych średnich kroczących uśredniona dla trzech lat (2021–2023) wynosiła na stanowiskach w województwie lubelskim od 1 do 3 i dotrzymała obowiązujący poziom docelowy. W obu strefach odnotowano natomiast dni z przekroczeniami wartości $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w 2023 roku, w związku z tym oceniono, że w tych dwóch strefach województwa nie zostały spełnione wymagania określone dla dotrzymania poziomu celu długoterminowego (tabela 7.10).



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



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

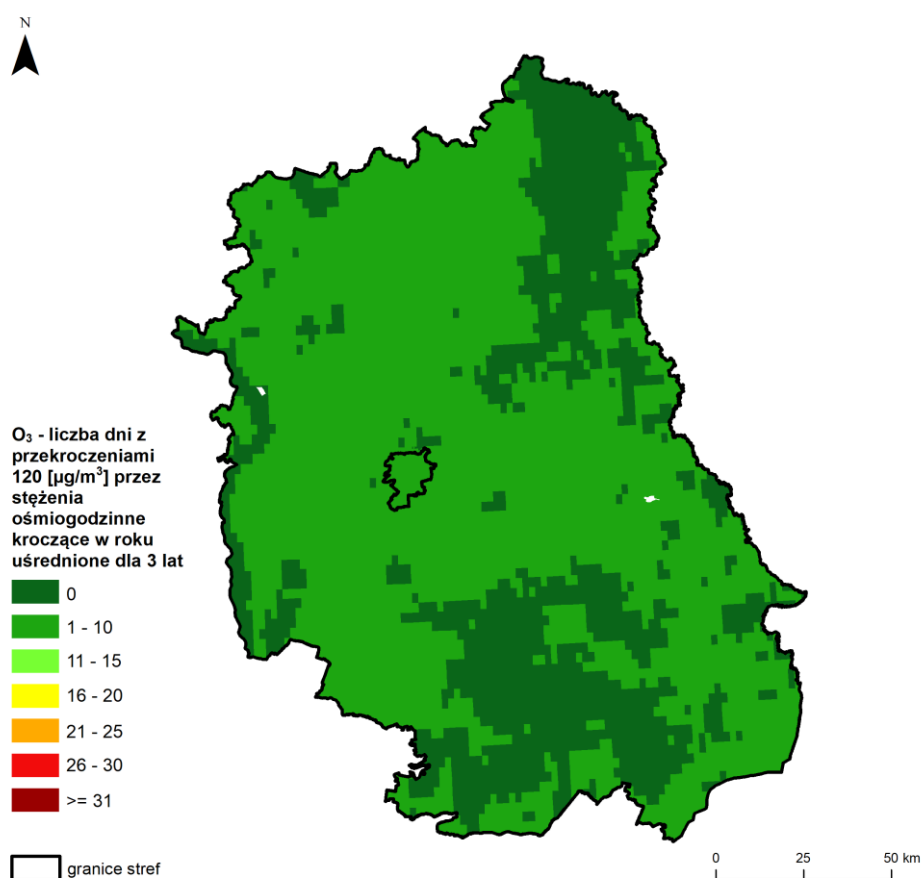


Rysunek 7.21. Przebieg liczby dni z przekroczeniami poziomu celu długoterminowego przez maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne O₃, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie lubelskim, w latach 2014 - 2023 [źródło: GIOŚ]

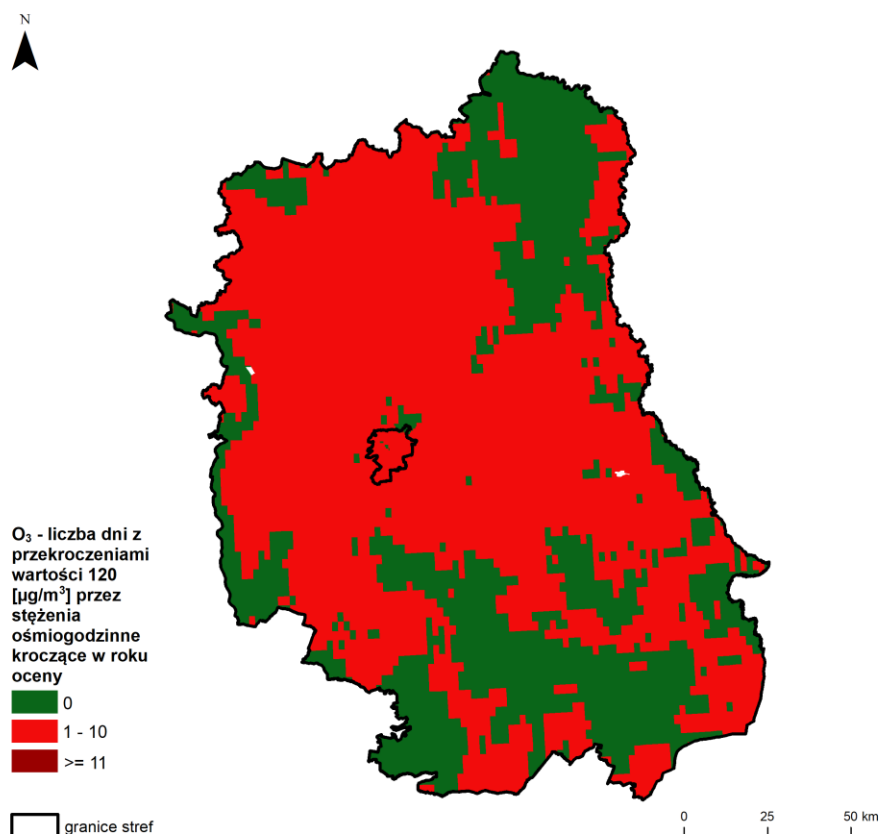
W latach 2014-2023 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych obserwujemy zmienny przebieg stężeń w czasie, jednak na przestrzeni analizowanych lat nie wystąpiło przekroczenie uśrednionej dla 3 lat liczby dni z przekroczeniem poziomu docelowego. W latach 2021-2023 odnotowano znaczny spadek liczby dni z przekroczeniami poziomu docelowego ozonu (rysunek 7.19).

Przebieg 26-tych maksymalnych rocznych wartości dobowych maksimów ze stężeń jest zróżnicowany w niewielkim stopniu, gdyż stężenia utrzymują się na podobnym poziomie na przestrzeni analizowanych lat i nie przekraczają poziomu docelowego. Wyjątkiem jest rok 2015, w którym na stanowisku w Białej Podlaskiej wystąpiło takie przekroczenie (rysunek 7.20).

Przebieg liczby dni z przekroczeniami poziomu celu długoterminowego przez maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne ozonu w latach 2014-2023 był w dużym stopniu zróżnicowany. Największą liczbę dni z przekroczeniami odnotowano na stacji w Białej Podlaskiej w 2015 roku (36 dni), najczęściej jednak liczba dni z przekroczeniami utrzymywała się poniżej 10. W analizowanym okresie brak przekroczeń występował czterokrotnie na stacji w Jarczewie, a na pozostałych stacjach tylko jedno- lub dwukrotnie. W roku 2023 odnotowano przekroczenie poziomu celu długoterminowego na wszystkich stanowiskach, z wyjątkiem Lublina, gdzie przekroczenia nie wykazano ze względu na niską kompletność pomiarów z okresu letniego (rysunek 7.21).



Rysunek 7.22. Rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem poziomu docelowego O₃ na obszarze województwa lubelskiego – średnia z 3 lat, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



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

Na rysunku 7.22 przedstawiono rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem poziomu docelowego ozonu na terenie województwa lubelskiego. Na przeważającym obszarze województwa średnia trzyletnia liczby dni, w których najwyższa ośmiogodzinna średnia krocząca ozonu jest wyższa niż 120 µg/m³ wahała się od 1 do 3 dni. Wyjątkiem jest kilka lokalizacji wzdłuż doliny Wisły oraz w części wschodniej, północnej i południowej strefy lubelskiej, gdzie przekroczenie nie wystąpiło.

Metoda szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykonanego przez IOŚ-PIB na obszarze województwa potwierdziła brak przekroczeń poziomu docelowego ozonu.

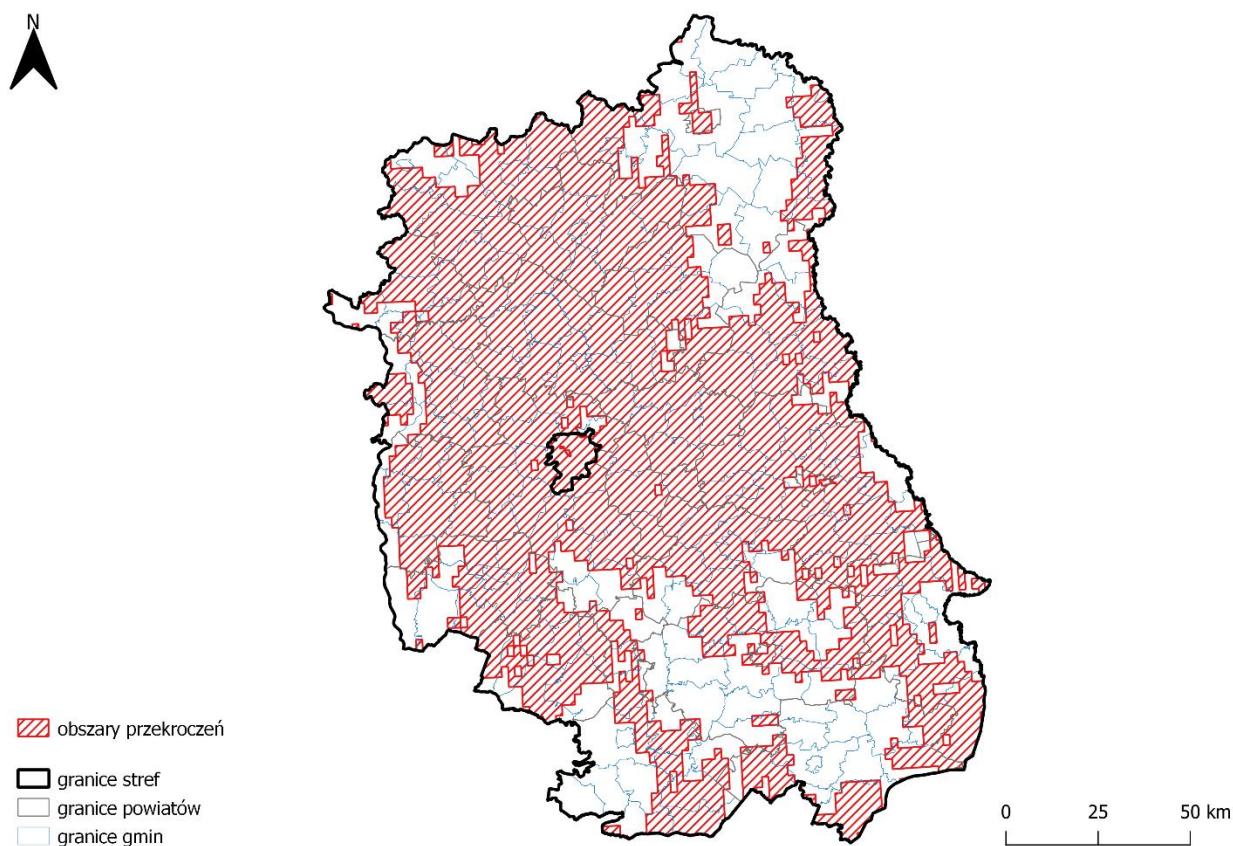
Przedstawiony na rysunku 7.23 rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem poziomu celu długoterminowego ozonu wskazuje na przekroczenie tego parametru na przeważającym obszarze województwa. W 2023 roku w województwie lubelskim liczba dni z najwyższą 8-godzinną średnią krocącą ozonu większą od 120 µg/m³ wahała się od 0 do 5 dni. Lokalnie na południu, północy, wzdłuż zachodniej i wschodniej granicy województwa oraz centralnej i północnej części aglomeracji lubelskiej dni z przekroczeniem nie wystąpiły.

Metoda szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla 2023 roku potwierdziła występowanie obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego dla ozonu na terenie województwa lubelskiego.

Informacje dotyczące obszarów przekroczeń zestawiono w tabeli 7.11, natomiast ich zasięg prezentuje rysunek 7.24.

Tabela 7.11. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego dla O_3 , w roku 2023 w województwie lubelskim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]
PL0601	aglomeracja lubelska	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	141,4	96,2	320 061	96,6
PL0602	strefa lubelska	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	16 740,7	67,0	1 190 616	70,3



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

Z analizy oszacowanych granic obszarów przekroczeń poziomu długoterminowego ozonu wynika, iż obszary te obejmują ok. 67% powierzchni województwa, która zamieszкана jest przez ok. 75% mieszkańców województwa.

Lista poszczególnych obszarów przekroczeń znajduje się w Załączniku.

Dla ozonu w rozporządzeniu w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu określono poziom alarmowy i poziom informowania i są to jednogodzinne wartości stężeń tego zanieczyszczenia. Informacja o ryzyku przekroczenia tych poziomów na obszarze województwa lubelskiego jest każdorazowo przekazywana do Wojewódzkiego Centrum Zarządzania Kryzysowego w Lublinie oraz Zarządu Województwa Lubelskiego.

Poziom alarmowy dla ozonu wynosi $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i w roku 2023 w województwie lubelskim nie był on przekroczony.

Poziom informowania dla ozonu wynosi $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i w roku 2023 w województwie lubelskim nie był on przekroczony.

7.1.6. Pył zawieszony PM₁₀

W rocznej ocenie jakości powietrza klasyfikacji stref dla pyłu zawieszonego PM₁₀ dokonuje się w odniesieniu do dwóch parametrów: poziomu dopuszczalnego 24-godzinnego i poziomu dopuszczalnego średniorocznego.

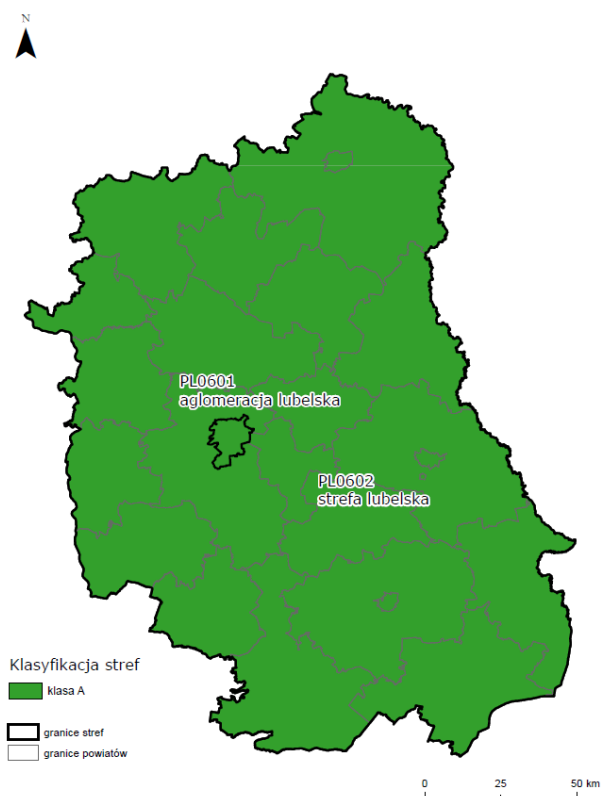
W 2023 roku na obszarze województwa lubelskiego prowadzono intensywne pomiary pyłu zawieszonego PM₁₀ na 16 stanowiskach pomiarowych w 11 lokalizacjach. Na części stacji pomiarowych jednocześnie prowadzone były pomiary na dwóch stanowiskach z wykorzystaniem różnych metod: manualnej i automatycznej. Na potrzeby oceny zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM₁₀ w 2023 roku wykorzystano wyniki pomiarów intensywnych wykonywanych na 11 stanowiskach pomiarowych zlokalizowanych w dwóch strefach w województwie (tabela 7.13). Ze względu na jednoczesne prowadzenie na stacji pomiarów metodą manualną i automatyczną, w ocenie za 2023 rok nie wykorzystano serii pomiarowych z 5 stanowisk automatycznych (LbBiaPodOrze, LbChelmPolan, LbZamoHrubie, LbRadzPodSit, LbLukBulNiepMOB).

Podstawą oceny były wyniki pomiarów z 11 stanowisk pomiarowych: 1 stanowiska pomiarów automatycznych i 10 stanowisk pomiarów manualnych. Jako uzupełnienie oceny opartej o pomiary wykorzystano metodę obiektywnego szacowania, będącą wynikiem analizy danych uzyskanych przy wykorzystaniu modelowania matematycznego oraz danych dotyczących emisji pyłu zawieszonego PM₁₀.

W 2023 roku na terenie stref województwa lubelskiego nie zanotowano przekroczeń w odniesieniu do poziomu dopuszczalnego dla stężeń 24-godzinnych i poziomu dopuszczalnego średniorocznego pyłu zawieszonego PM₁₀. Wszystkie strefy zostały zaklasyfikowane do klasy A (tabela 7.12 i rysunki 7.25, 7.26).

Tabela 7.12. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2023 rok dotyczącej PM₁₀ - ochrona zdrowia ludzi
[źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla PM ₁₀	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 24 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania - rok
1	PL0601	aglomeracja lubelska	A	A	A
2	PL0602	strefa lubelska	A	A	A



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

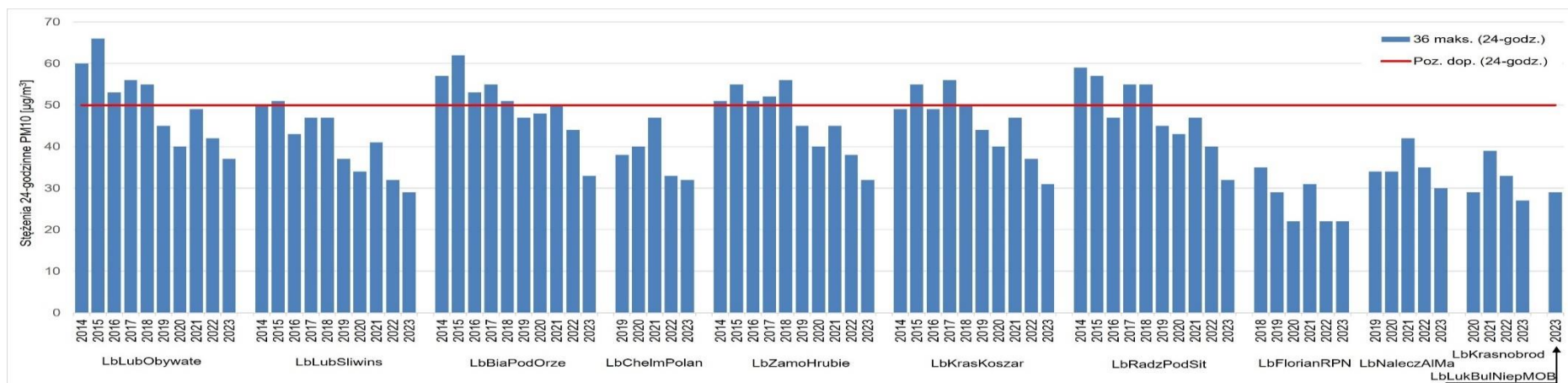


Rysunek 7.26. Klasyfikacja stref w województwie lubelskim za 2023 rok dla pyłu zawieszonego PM10, dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

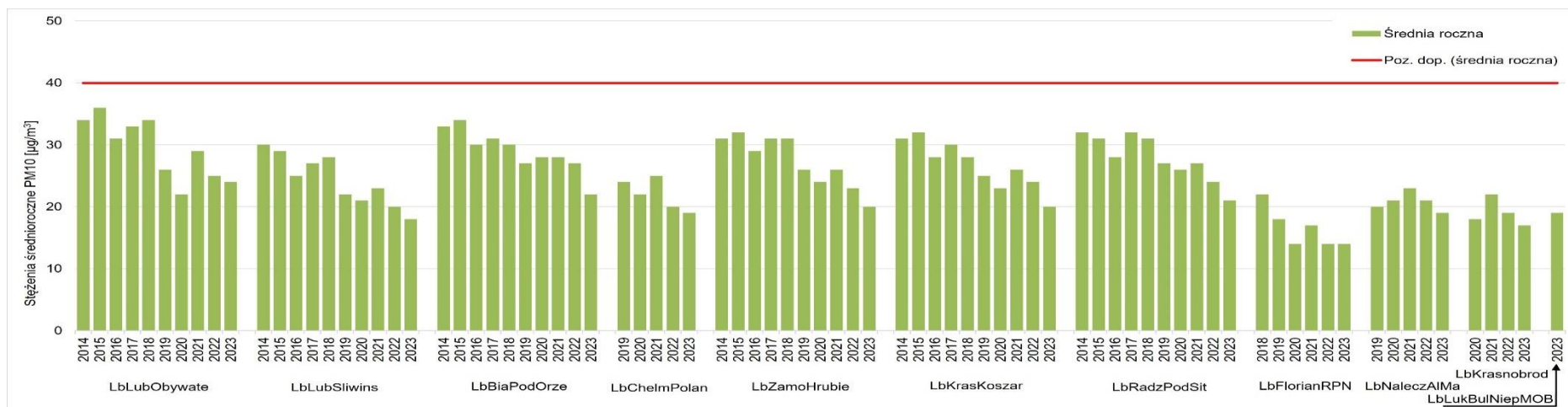
Tabela 7.13. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀, na potrzeby oceny za 2023 rok, pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]	L>50 (S24)	36 maks. (S24) [µg/m ³]
1	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubObywate	Lublin, ul. Obywatelska	aut.	96	24	11	37
2	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubSliwins	Lublin, ul. Śliwińskiego	man.	100	18	3	29
3	PL0602	strefa lubelska	LbBiaPodOrze	Biała Podlaska, ul. Orzechowa	man.	100	22	8	33
4	PL0602	strefa lubelska	LbChelmPolan	Chełm, ul. Połaniecka	man.	99	19	5	32
5	PL0602	strefa lubelska	LbFlorianRPN	Florianka, RPN	man.	100	14	0	22
6	PL0602	strefa lubelska	LbKrasKoszar	Kraśnik, ul. Koszarowa	man.	95	20	7	31
7	PL0602	strefa lubelska	LbKrasnobrod	Krasnobród, ul. Sanatoryjna	man.	100	17	3	27
8	PL0602	strefa lubelska	LbLukBulNiepMOB	Łuków, Bulwar 100-lecia Odzyskania Niepodległości	man.	98	19	8	29
9	PL0602	strefa lubelska	LbNaleczAlMa	Nałęczów, al. Małachowskiego	man.	97	19	7	30
10	PL0602	strefa lubelska	LbRadzPodSit	Radzyń Podlaski, ul. Sitkowskiego	man.	100	21	8	32
11	PL0602	strefa lubelska	LbZamoHrubie	Zamość, ul. Hrubieszowska	man.	100	20	6	32

W aglomeracji lubelskiej prowadzone były pomiary automatyczne pyłu zawieszonego PM₁₀ w Lublinie przy ul. Obywatelskiej i pomiary manualne w Lublinie przy ul. Śliwińskiego. Stężenia średnie roczne wynosiły odpowiednio 24 µg/m³ (60% poziomu dopuszczalnego) i 18 µg/m³ (45% poziomu dopuszczalnego). Liczba przekroczeń stężeń 24-godzinnych przy ul. Obywatelskiej wynosiła 11 dni, zaś przy ul. Śliwińskiego 3 dni, przy dopuszczalnej w ciągu roku 35. Na potrzeby oceny w strefie lubelskiej wykorzystano serie pomiarowe z 9 stanowisk z pomiarem manualnym. Najwyższe stężenie średnie roczne wynosiło 22 µg/m³, tj. 55% poziomu dopuszczalnego i wystąpiło na stacji w Białej Podlaskiej przy ul. Orzechowej. Na żadnym stanowisku nie stwierdzono przekroczenia 24-godzinnego poziomu dopuszczalnego. Największa liczba dni z przekroczeniami wartości dobowej wynosiła 8 i wystąpiła na stacjach w: Białej Podlaskiej, Łukowie i Radzynie Podlaskim. Na wszystkich stanowiskach w województwie zostały dotrzymane obowiązujące normy dla dwóch kryteriów dla pyłu zawieszonego PM₁₀ (tabela 7.13). Sezonowa zmienność stężeń tego zanieczyszczenia wskazuje na występowanie przekroczeń głównie w sezonie grzewczym, co wskazuje na znaczny wpływ emisji pyłu z procesów spalania paliw dla celów grzewczych (tzw. emisja niska).

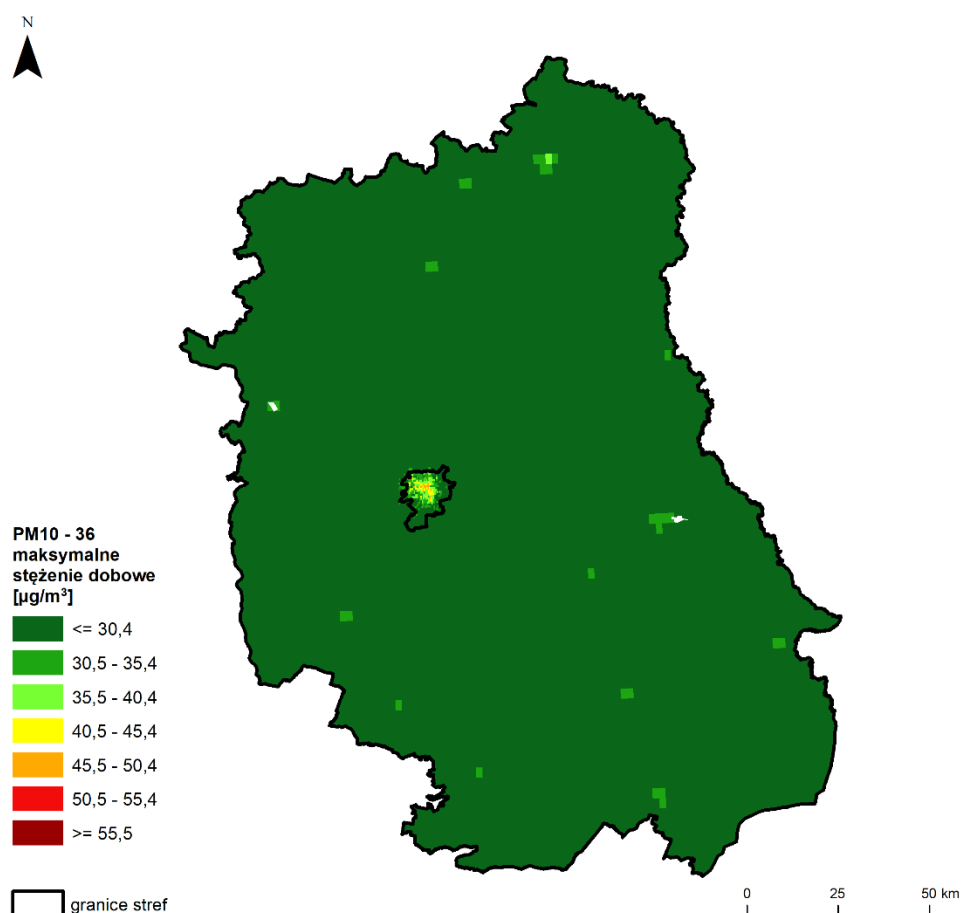


Rysunek 7.27. Przebieg 36 maksymalnej wartości 24-godzinowej stężenia pyłu zawieszonego PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa lubelskiego, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014 - 2023 [źródło: GIOŚ]

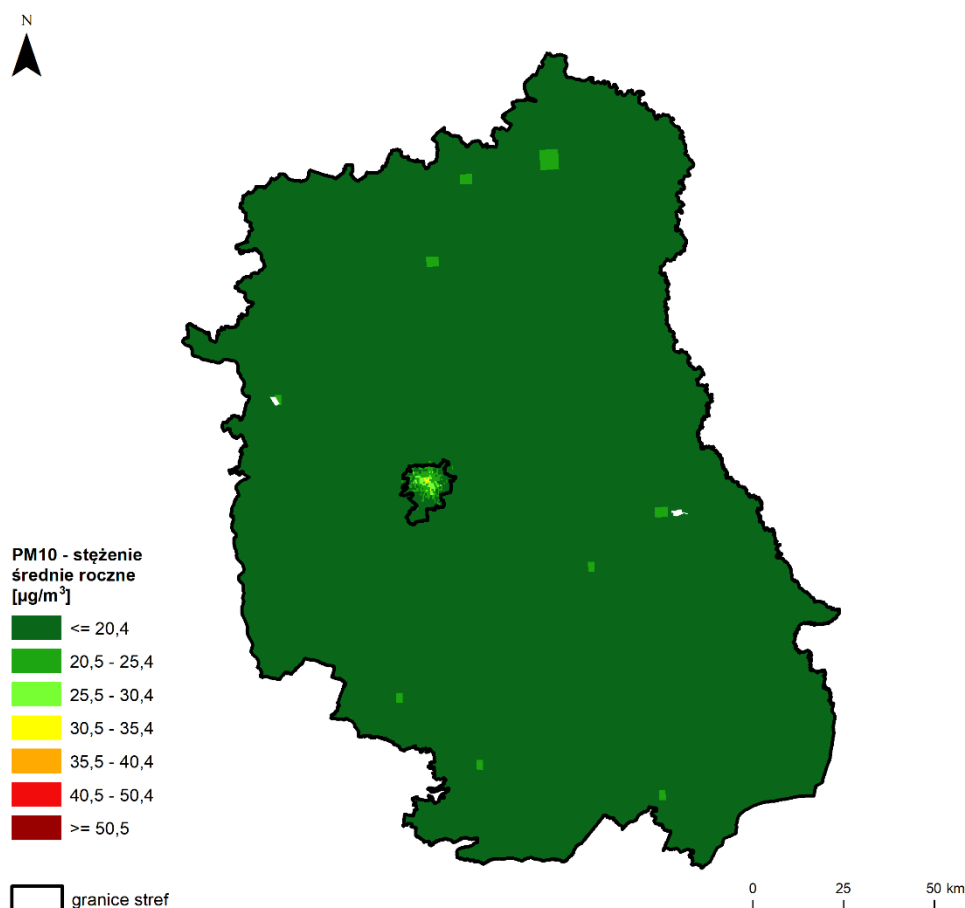


Rysunek 7.28. Przebieg wartości średniej rocznej stężenia pyłu zawieszonego PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie lubelskim, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014 - 2023 [źródło: GIOŚ]

Analiza stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀ w latach 2014-2023 wskazuje na znaczącą tendencję spadkową (rysunek 7.27 i 7.28). Najwyższe stężenie 36 maksymalnej wartości dobowej odnotowano w 2015 roku na stacji w Lublinie przy ul. Obywatelskiej - 66 µg/m³ (132% normy). W latach 2014-2018 na większości stanowisk pomiarowych został przekroczony poziom dopuszczalny dla stężeń 24-godzinnych. Od 2019 roku na wszystkich stanowiskach została dotrzymana norma dla wartości dobowych. W analizowanym okresie wszystkie wartości stężenia średniego rocznego były poniżej poziomu dopuszczalnego. Najwyższe stężenie średnie roczne wynoszące 36 µg/m³ (90% normy) wystąpiło na stacji w Lublinie przy ul. Obywatelskiej w 2015 roku, natomiast najniższe wynoszące 14 µg/m³ (35% normy) w latach 2020, 2022 i 2023 na stacji tła regionalnego we Floriancu. W roku 2023 odnotowano spadek stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀ na wszystkich stanowiskach w porównaniu do roku poprzedniego.



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



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

Na rysunku 7.29 przedstawiono rozkład przestrzenny 36 maksymalnej wartości stężenia 24-godzinnego pyłu zawieszonego PM10. Stężenia tego zanieczyszczenia na terenie województwa lubelskiego wynosiły od 21 µg/m³ do 50 µg/m³. Na przeważającym obszarze strefy lubelskiej nie przekraczały one wartości 30 µg/m³. Wyższe stężenia wystąpiły lokalnie, głównie na obszarach większych miast województwa. Najwyższe stężenia powyżej 40 µg/m³ wystąpiły natomiast w centralnej części aglomeracji lubelskiej.

Stężenia średnie roczne pyłu zawieszonego PM10 na terenie województwa wahały się w zakresie od 13 µg/m³ do 33 µg/m³. Najwyższe stężenia średnie roczne pyłu zawieszonego PM10 wystąpiły w aglomeracji lubelskiej (rysunek 7.30). Podwyższone stężenia wystąpiły lokalnie, głównie na obszarach większych miast województwa i zawierały się w przedziale od 20 µg/m³ do 30 µg/m³. Na przeważającym obszarze strefy lubelskiej stężenia pyłu zawieszonego PM10 były poniżej 20 µg/m³.

Metoda szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 nie wykazała występowania obszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla stężeń 24-godzinnych i poziomu dopuszczalnego średniorocznego pyłu zawieszonego PM10.

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

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

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

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

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

Poziom alarmowy dla pyłu zawieszonego PM₁₀ wynosi 150 µg/m³ i w roku 2023 w województwie lubelskim nie był on przekroczony. W roku 2022 sytuacja taka również nie wystąpiła.

Poziom informowania dla pyłu zawieszonego PM₁₀ wynosi 100 µg/m³ i w roku 2023 w województwie lubelskim był on przekroczony 1 raz, najwyższa wartość stężenia wystąpiła na stacji w Radzynie Podlaskim przy ul. Sitkowskiego (LbRadzPodSit) i wyniosła 109 µg/m³. W porównaniu z rokiem 2022 liczba takich sytuacji zmniejszyła się z 14 do 1.

7.1.7. Pył zawieszony PM_{2,5}

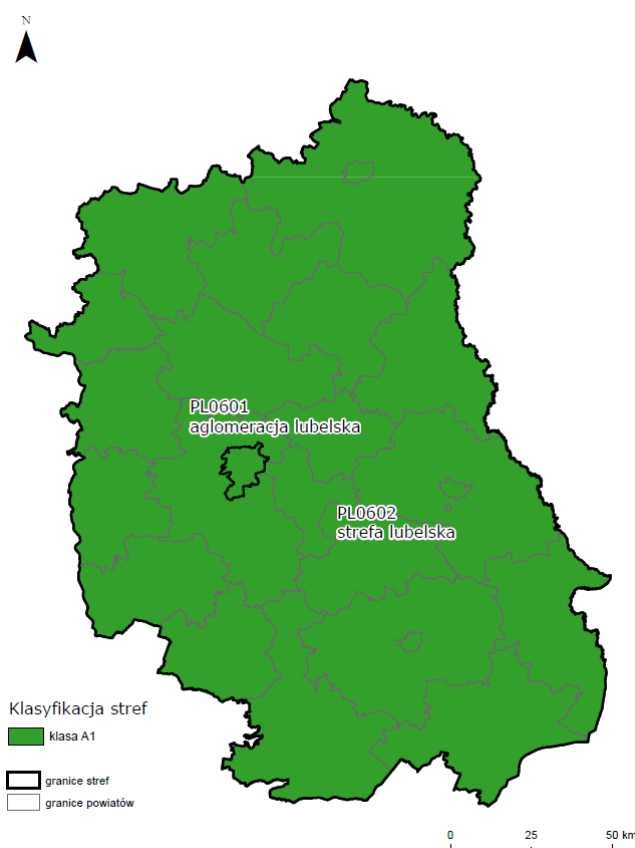
Stężeniem kryterialnym w ocenie zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM_{2,5} jest średnioroczny poziom dopuszczalny. Zgodnie z zapisami rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu od 2020 r. obowiązuje niższy poziom dopuszczalny dla pyłu zawieszonego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

W ocenie za 2023 rok wykorzystano wyniki pomiarów z 6 stanowisk pomiarowych: 3 stanowisk pomiarów automatycznych i 3 stanowisk pomiarów manualnych. Do oceny wykorzystano wyniki ze wszystkich stanowisk, ponieważ spełniały kryteria kompletności. Jako uzupełnienie oceny opartej o wyniki pomiarów wykorzystano metodę obiektywnego szacowania będącą wynikiem analizy wyników modelowania matematycznego wykonanym przez IOŚ-PIB.

W 2023 roku w województwie lubelskim poziom dopuszczalny fazy II (20 µg/m³) nie został przekroczony w żadnej strefie, wszystkie strefy otrzymały klasę A1 (tabela 7.14 i rysunek 7.31).

Tabela 7.14. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2023 rok dotyczącej pyłu zawieszonego PM_{2,5}, z uwzględnieniem poziomu dopuszczalnego II fazy - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla PM _{2,5}
1	PL0601	aglomeracja lubelska	A1
2	PL0602	strefa lubelska	A1

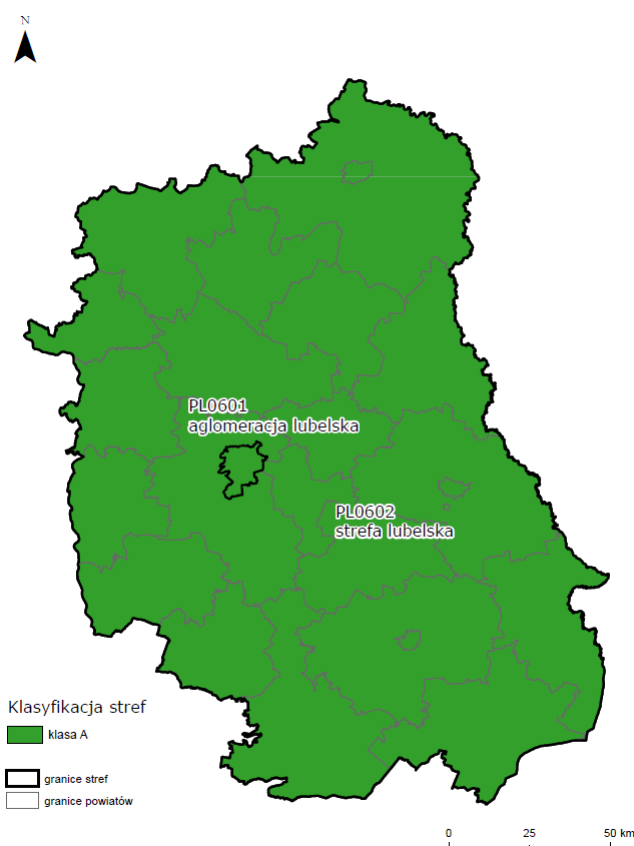


Rysunek 7.31. Klasyfikacja stref w województwie lubelskim za 2023 rok dla pyłu zawieszonego PM_{2,5}, dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi – II faza [źródło: GIOŚ]

W ocenie wykonano również klasyfikację dodatkową, uwzględniającą poziom dopuszczalny pyłu zawieszonego PM_{2,5} obowiązujący do roku 2020 (faza I – 25 µg/m³). W odniesieniu do poziomu 25 µg/m³ dwie strefy województwa zaklasyfikowano do klasy A, ze względu na brak przekroczeń poziomu dopuszczalnego na terenie całego województwa (tabela 7.15 i rysunek 7.32).

Tabela 7.15. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2023 rok dotyczącej pyłu zawieszonego PM_{2,5}, z uwzględnieniem poziomu dopuszczalnego I fazy - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla PM _{2,5}
1	PL0601	aglomeracja lubelska	A
2	PL0602	strefa lubelska	A



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

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

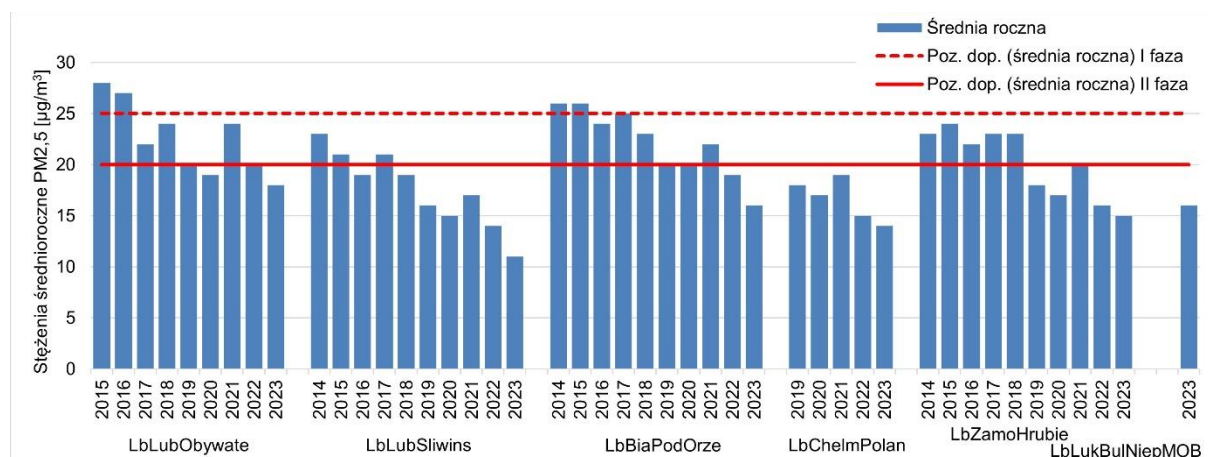
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]
1	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubObywate	Lublin, ul. Obywatelska	aut.	96	18
2	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubSliwins	Lublin, ul. Śliwińskiego	man.	96	11

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
3	PL0602	strefa lubelska	LbBiaPodOrze	Biała Podlaska, ul. Orzechowa	man.	99	16
4	PL0602	strefa lubelska	LbChelmPolan	Chełm, ul. Połaniecka	man.	99	14
5	PL0602	strefa lubelska	LbLukBulNiepMOB	Łuków, Bulwar 100-lecia Odzyskania Niepodległości	aut.	98	16
6	PL0602	strefa lubelska	LbZamoHrubie	Zamość, ul. Hrubieszowska	aut.	100	15

W aglomeracji lubelskiej prowadzone były pomiary automatyczne pyłu zawieszonego PM_{2,5} przy ul. Obywatelskiej i pomiary manualne przy ul. Śliwińskiego. Stężenia średnie roczne w Lublinie wynosiły: przy ul. Obywatelskiej 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, natomiast przy ul. Śliwińskiego 11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (tj. maksymalnie 90% normy). W strefie lubelskiej stężenia średnie roczne mieściły się w zakresie od 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ w Chełmie do 16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ w Białej Podlaskiej i Łukowie (70%-80% normy). W 2023 roku w dwóch strefach pomiary pyłu zawieszonego PM_{2,5} w powietrzu nie wykazały przekroczenia normy średniorocznej dla fazy II (20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

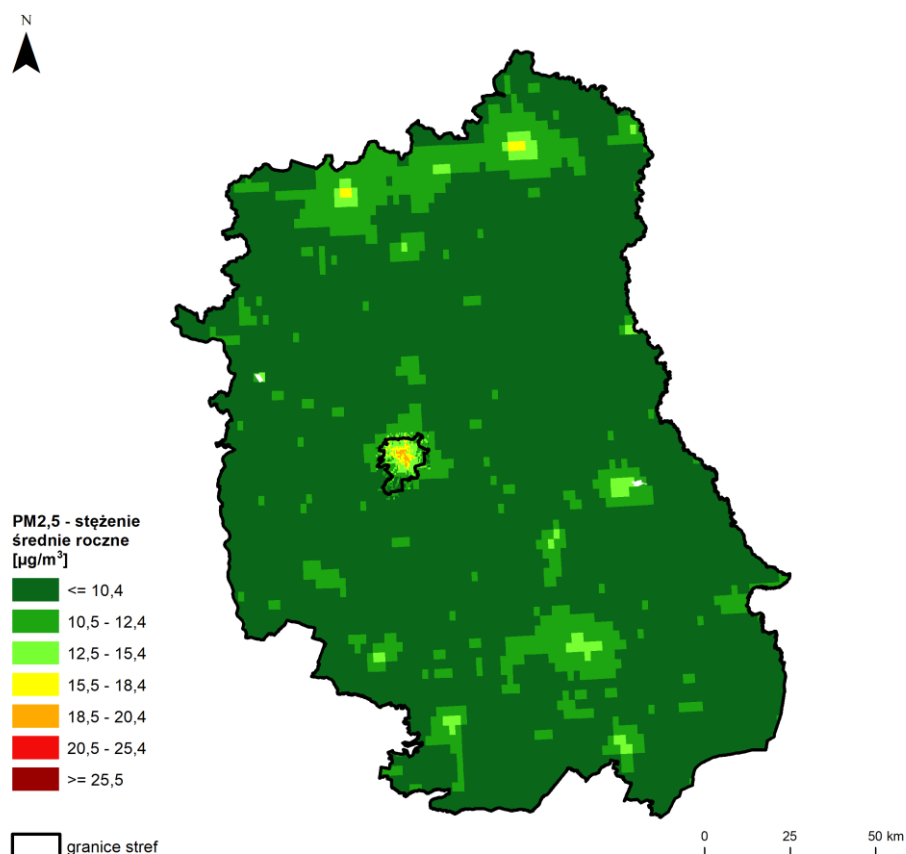
Na wszystkich stanowiskach w województwie został dotrzymany poziom dopuszczalny dla fazy I (25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} (tabela 7.16).

Tak jak w przypadku pyłu zawieszonego PM₁₀ wyniki pomiarów pyłu zawieszonego PM_{2,5} wskazują na źródła grzewcze jako główną przyczynę nadmiernego zanieczyszczenia powietrza.



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

Analizując stężenia średnioroczne pyłu zawieszonego PM_{2,5} w latach 2014-2023 obserwuje się trend malejący. Najwyższe wartości tego zanieczyszczenia wystąpiły w latach 2014-2015, kiedy przekroczony został poziom dopuszczalny dla II fazy na wszystkich stanowiskach pomiarowych. Największe spadki stężenia, przekraczające ok. 50%, wykazały pomiary prowadzone w Lublinie przy ul. Śliwińskiego. Najniższe stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5} w analizowanym okresie odnotowano na wszystkich stacjach w 2023 roku (rysunek 7.33).



Rysunek 7.34. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM2,5 w województwie lubelskim w 2023 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Na rysunku 7.34 przedstawiono rozkład przestrzenny średniorocznego stężenia pyłu zawieszonego PM2,5. Na obszarze województwa lubelskiego stężenia średnie roczne pyłu zawieszonego PM2,5 wahały się od 8 µg/m³ do 20 µg/m³. Na przeważającym obszarze strefy lubelskiej stężenia były niższe od 12 µg/m³. Wyższe stężenia wystąpiły w rejonie większych miast województwa. Najwyższe stężenia powyżej 18 µg/m³ wystąpiły w centralnej części aglomeracji lubelskiej.

Metoda szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 na obszarze województwa lubelskiego nie wykazała wystąpienia przekroczenia poziomu dopuszczalnego dla pyłu zawieszonego PM2,5 dla fazy II i fazy I.

7.1.8. Ołów (Pb) w pyle zawieszonym PM10

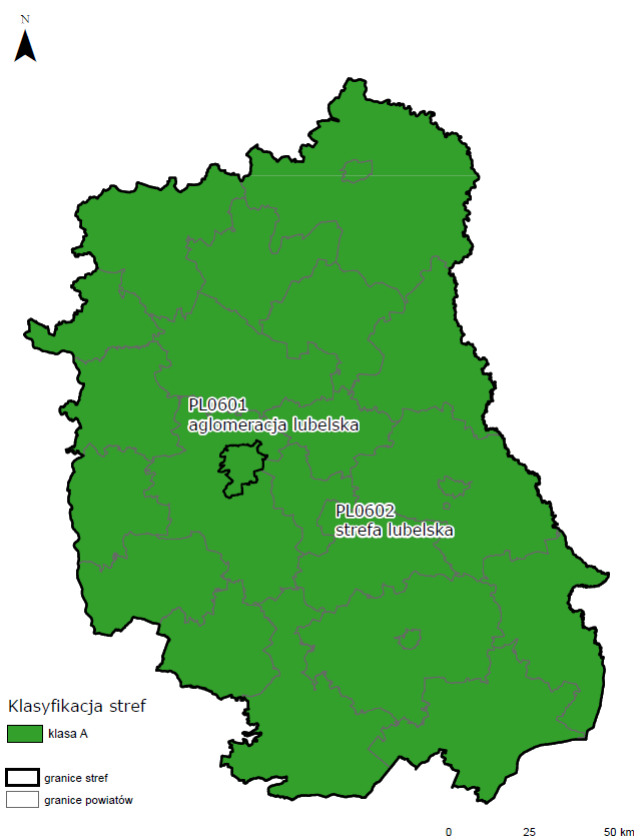
Poziomem dopuszczalnym w ocenie zanieczyszczenia powietrza ołowiem (Pb) w pyle zawieszonym PM10 jest średnioroczny poziom wynoszący 0,5 µg/m³.

Poziomy średnioroczne stężenie ołowiu (Pb) w pyle zawieszonym PM10 w całym województwie były niskie, wielokrotnie niższe od poziomu dopuszczalnego, w wyniku czego dwie strefy województwa zaliczono do klasy A (tabela 7.17 i rysunek 7.35). Oznaczenia wielkości stężeń ołowiu w pyle zawieszonym PM10 wykonywano z prób łączonych (z 7 dni). Podstawą oceny były wyniki pomiarów

z 2 stanowisk manualnych. Do oceny wykorzystano wyniki ze wszystkich stanowisk, ponieważ spełniały kryteria kompletności.

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla Pb
1	PL0601	aglomeracja lubelska	A
2	PL0602	strefa lubelska	A

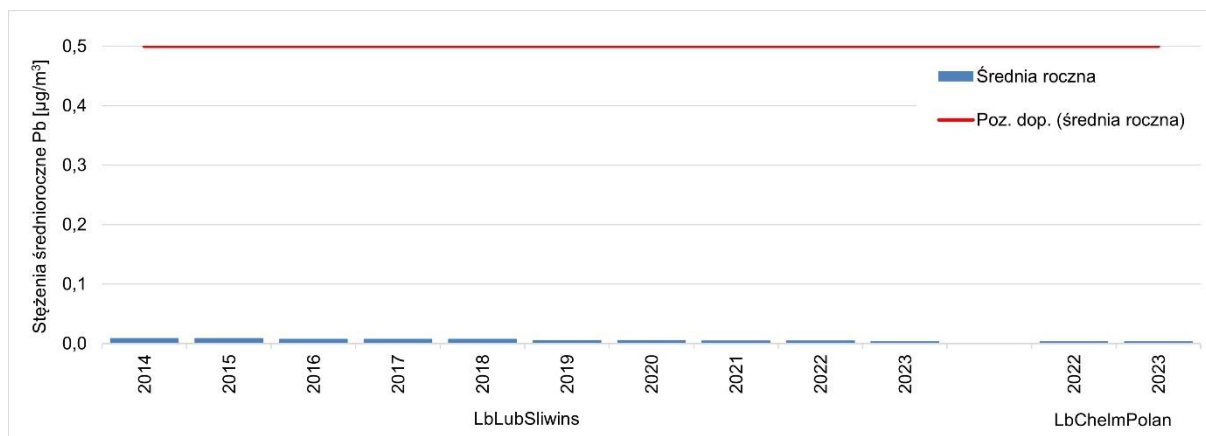


Rysunek 7.35. Klasyfikacja stref w województwie lubelskim za 2023 rok dla Pb w pyłe zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m³]
1	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubSliwins	Lublin, ul. Śliwińskiego	man.	100	0,003
2	PL0602	strefa lubelska	LbChełmPolan	Chełm, ul. Połaniecka	man.	99	0,003

Stężenie średnie roczne ołowiu w pyłe zawieszonym PM10 w Lublinie i Chełmie wynosiło 0,003 µg/m³, co stanowi 0,6% poziomu dopuszczalnego (tabela 7.18).



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

Wartości stężeń ołowiu w pył zawieszonym PM10 w latach 2014-2023 utrzymywały się na bardzo niskim poziomie, w przedziale od 0,003 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ do 0,008 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. W 2023 roku, podobnie jak w latach wcześniejszych, wartości stężeń tego zanieczyszczenia pozostają na podobnym, bardzo niskim poziomie i nie przekraczają poziomu dopuszczalnego na terenie całego województwa lubelskiego (rysunek 7.36).

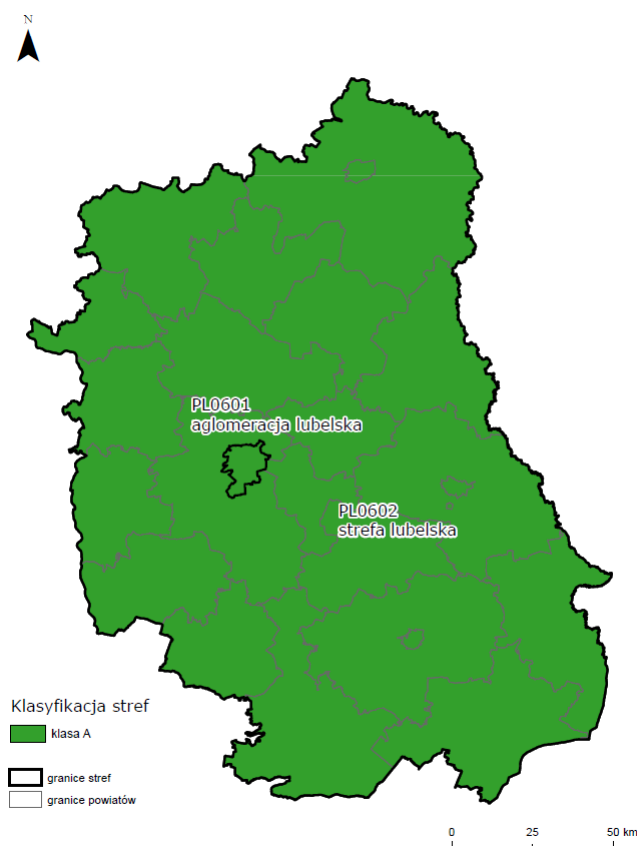
7.1.9. Arsen (As) w pył zawieszonym PM10

Poziomem docelowym w ocenie zanieczyszczenia powietrza arsenem (As) w pył zawieszonym PM10 jest średnioroczny poziom wynoszący 6 ng/m^3 .

Poziomy średnioroczne stężenie arsenu (As) w pył zawieszonym PM10 w całym województwie były niskie, wielokrotnie niższe od poziomu docelowego, w wyniku czego dwie strefy województwa zaliczono do klasy A (tabela 7.19 i rysunek 7.37). Oznaczenia wielkości stężeń arsenu w pył zawieszonym PM10 wykonywano z prób łączonych (z 7 dni). Podstawą oceny były wyniki pomiarów z 2 stanowisk manualnych. Do oceny wykorzystano wyniki ze wszystkich stanowisk, ponieważ spełniały kryteria kompletności.

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla As
1	PL0601	aglomeracja lubelska	A
2	PL0602	strefa lubelska	A

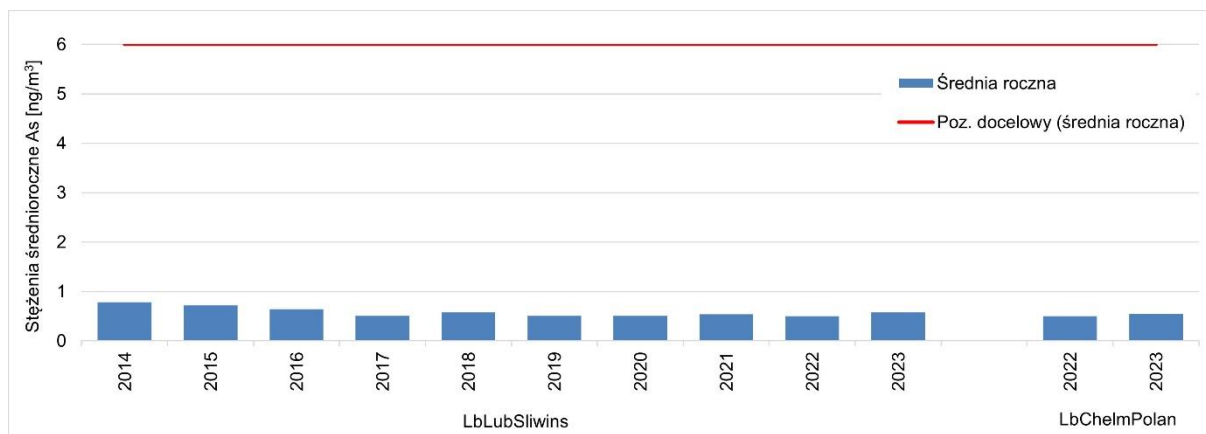


Rysunek 7.37. Klasyfikacja stref w województwie lubelskim za 2023 rok dla As w pyłe zawieszonym PM10, dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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

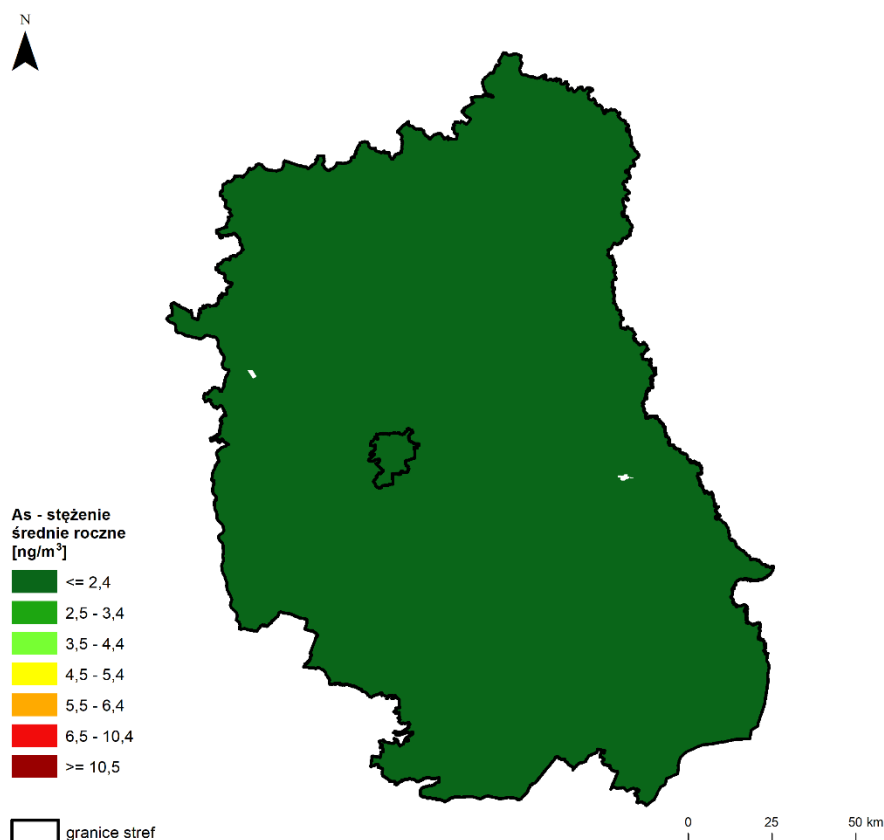
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubSliwins	Lublin, ul. Śliwińskiego	man.	100	0,6
2	PL0602	strefa lubelska	LbChelmPolan	Chełm, ul. Połaniecka	man.	99	0,5

Stężenie średnie roczne arsenu w pyłe zawieszonym PM10 w Lublinie wynosiło 0,6 ng/m³, co stanowi 10% poziomu docelowego. Stężenie średnie roczne w strefie lubelskiej na stacji w Chełmie wynosiło 0,5 ng/m³ tj. 8% poziomu docelowego (tabela 7.20).



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

Wartości stężeń arsenu w pyłe zawieszonym PM10 w latach 2014-2023 utrzymywały się na niskim poziomie, w przedziale od 0,5 ng/m³ do 0,8 ng/m³. W 2023 roku, podobnie jak w latach wcześniejszych, wartości stężeń tego zanieczyszczenia pozostają na podobnym, bardzo niskim poziomie i nie przekraczają poziomu docelowego na terenie całego województwa lubelskiego (rysunek 7.38).



Rysunek 7.39. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego As w pyłe zawieszonym PM10 w województwie lubelskim w 2023 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Stężenia średnie roczne arsenu w pyłe zawieszonym PM10 na terenie całego województwa były niskie i wahały się w zakresie od 0,3 ng/m³ do 1 ng/m³. Najwyższe stężenia średnie roczne arsenu w pyłe zawieszonym PM10 wystąpiły w centralnej części aglomeracji lubelskiej (rysunek 7.39).

Metoda szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 dla terenu województwa lubelskiego nie wykazała wystąpienia obszarów przekroczeń arsenu w pyłe zawieszonym PM10 na terenie całego województwa.

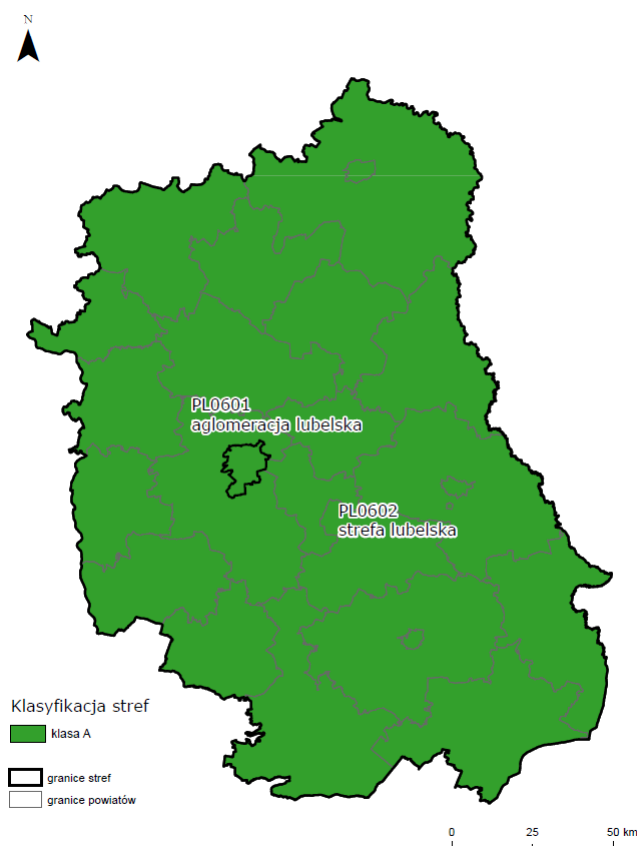
7.1.10. Kadm (Cd) w pyłe zawieszonym PM10

Poziomem docelowym w ocenie zanieczyszczenia powietrza kadm (Cd) w pyłe zawieszonym PM10 jest średnioroczny poziom wynoszący 5 ng/m³.

Poziomy średnioroczne stężeń kadmu (Cd) w pyłe zawieszonym PM10 w całym województwie były niskie, wielokrotnie niższe od poziomu docelowego, w wyniku czego dwie strefy województwa zaliczono do klasy A (tabela 7.21 i rysunek 7.40). Oznaczenia wielkości stężeń kadmu w pyłe zawieszonym PM10 wykonywano z prób łączonych (z 7 dni). Podstawą oceny były wyniki pomiarów z 2 stanowisk manualnych. Do oceny wykorzystano wyniki ze wszystkich stanowisk, ponieważ spełniały kryteria kompletności.

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla Cd
1	PL0601	aglomeracja lubelska	A
2	PL0602	strefa lubelska	A

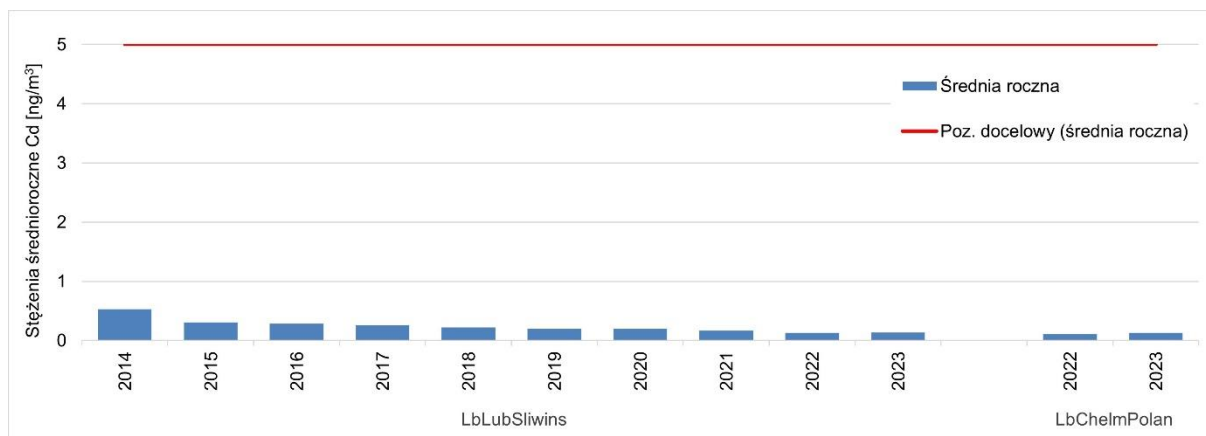


Rysunek 7.40. Klasyfikacja stref w województwie lubelskim za 2023 rok dla Cd w pyłe zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubSliwins	Lublin, ul. Śliwińskiego	man.	100	0,1
2	PL0602	strefa lubelska	LbChelmPolan	Chełm, ul. Połaniecka	man.	99	0,1

Stężenia średnie roczne kadmu w pyłe zawieszonym PM10 na terenie województwa na dwóch stanowiskach wynosiły 0,1 ng/m³, co stanowi 2% poziomu docelowego (tabela 7.22).



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

Wartości stężeń kadmu w pyłe zawieszonym PM10 w latach 2014-2023 zawierały się w przedziale od 0,1 do 0,5 ng/m³, znacznie poniżej poziomu docelowego. W stosunku do lat wcześniejszych utrzymuje się trend malejący. W 2023 roku wartości stężeń tego zanieczyszczenia pozostają na bardzo niskim poziomie i nie przekraczają poziomu docelowego na terenie całego województwa lubelskiego (rysunek 7.41).

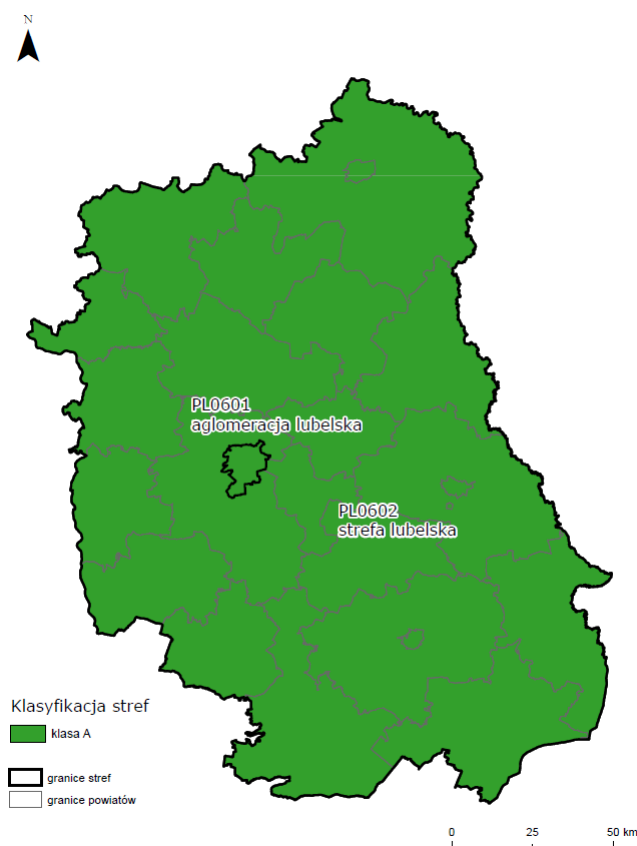
7.1.11. Nikiel (Ni) w pyłe zawieszonym PM10

Poziomem docelowym w ocenie zanieczyszczenia powietrza niklem (Ni) w pyłe zawieszonym PM10 jest średnioroczny poziom wynoszący 20 ng/m³.

Poziomy średnioroczny stężenie niklu (Ni) w pyłe zawieszonym PM10 w całym województwie były niskie, wielokrotnie niższe od poziomu docelowego, w wyniku czego dwie strefy województwa zaliczono do klasy A (tabela 7.23 i rysunek 7.42). Oznaczenia wielkości stężeń niklu w pyłe zawieszonym PM10 wykonywano z prób łączonych (z 7 dni). Podstawą oceny były wyniki pomiarów z 2 stanowisk manualnych. Do oceny wykorzystano wyniki ze wszystkich stanowisk, ponieważ spełniały kryteria kompletności.

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla Ni
1	PL0601	aglomeracja lubelska	A
2	PL0602	strefa lubelska	A

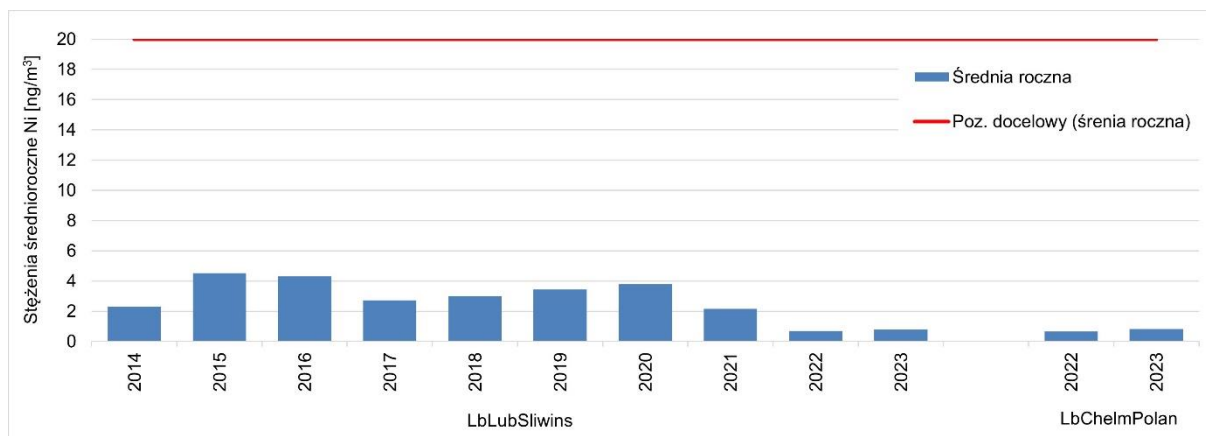


Rysunek 7.42. Klasyfikacja stref w województwie lubelskim za 2023 rok dla Ni w pyłe zawieszonym PM₁₀, dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubSliwins	Lublin, ul. Śliwińskiego	man.	100	0,8
2	PL0602	strefa lubelska	LbChelmPolan	Chełm, ul. Połaniecka	man.	99	0,8

Stężenia średnie roczne niklu w pyłe zawieszonym PM₁₀ na terenie województwa na dwóch stanowiskach wynosiły 0,8 ng/m³, co stanowi 4% poziomu docelowego (tabela 7.24).



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

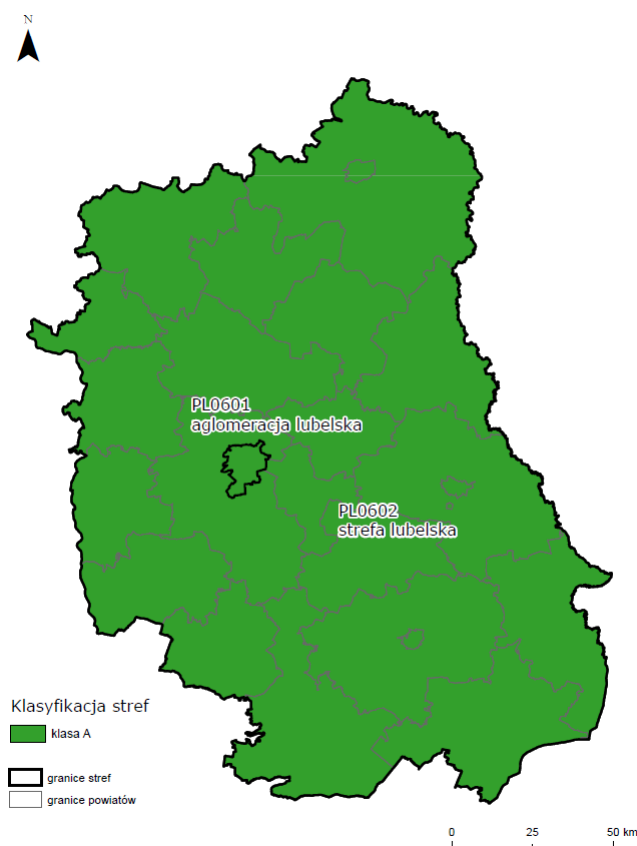
Wartości stężeń niklu w pyłe zawieszonym PM10 w latach 2014-2023 zawierały się w przedziale od 0,7 ng/m³ do 4,5 ng/m³, poniżej poziomu docelowego. W stosunku do lat wcześniejszych lata 2022-2023 wykazują wyraźną tendencję malejącą. W 2023 roku wartości stężeń tego zanieczyszczenia pozostają na bardzo niskim poziomie i nie przekraczają poziomu docelowego na terenie całego województwa lubelskiego (rysunek 7.43).

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

Poziom docelowy dla benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 wynosi 1 ng/m³. W rocznej ocenie jakości powietrza klasyfikacji stref dla benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 dokonuje się w odniesieniu do jednego parametru – średniorocznego poziomu docelowego. Pomiary wykonywano na 9 stanowiskach pomiarowych. Do oceny wykorzystano serie pomiarowe ze wszystkich stanowisk, ponieważ spełniały kryteria kompletności. Aglomeracja lubelska i strefa lubelska ze względu na brak przekroczeń zostały zaklasyfikowane do klasy A (tabela 7.25 i rysunek 7.44). O klasyfikacji stref decydowały przede wszystkim wyniki pomiarów, jako metodę wspomagającą wykorzystano przestrzenne rozkłady stężeń benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 uzyskane w wyniku obiektywnego szacowania przygotowanego na podstawie wyników modelowania matematycznego. Dostrzegalna jest wysoka zależność pomiędzy zmiennością sezonową i wartościami stężeń, w sezonie grzewczym wielkości stężeń benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 były wyższe niż w okresie letnim.

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla B(a)P
1	PL0601	aglomeracja lubelska	A
2	PL0602	strefa lubelska	A



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

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubSliwins	Lublin, ul. Śliwińskiego	man.	100	1
2	PL0602	strefa lubelska	LbBiaPodOrze	Biała Podlaska, ul. Orzechowa	man.	100	1
3	PL0602	strefa lubelska	LbChelmPolan	Chełm, ul. Połaniecka	man.	99	1
4	PL0602	strefa lubelska	LbKrasKoszar	Kraśnik, ul. Koszarowa	man.	94	1
5	PL0602	strefa lubelska	LbKrasnobrod	Krasnobród, ul. Sanatoryjna	man.	100	1
6	PL0602	strefa lubelska	LbLukBulNiepMOB	Łuków, Bulwar 100-lecia Odzyskania Niepodległości	man.	98	1
7	PL0602	strefa lubelska	LbNaleczAlMa	Nałęczów, al. Małachowskiego	man.	97	1
8	PL0602	strefa lubelska	LbRadzPodSit	Radzyń Podlaski, ul. Sitkowskiego	man.	100	1
9	PL0602	strefa lubelska	LbZamoHrubie	Zamość, ul. Hrubieszowska	man.	100	1

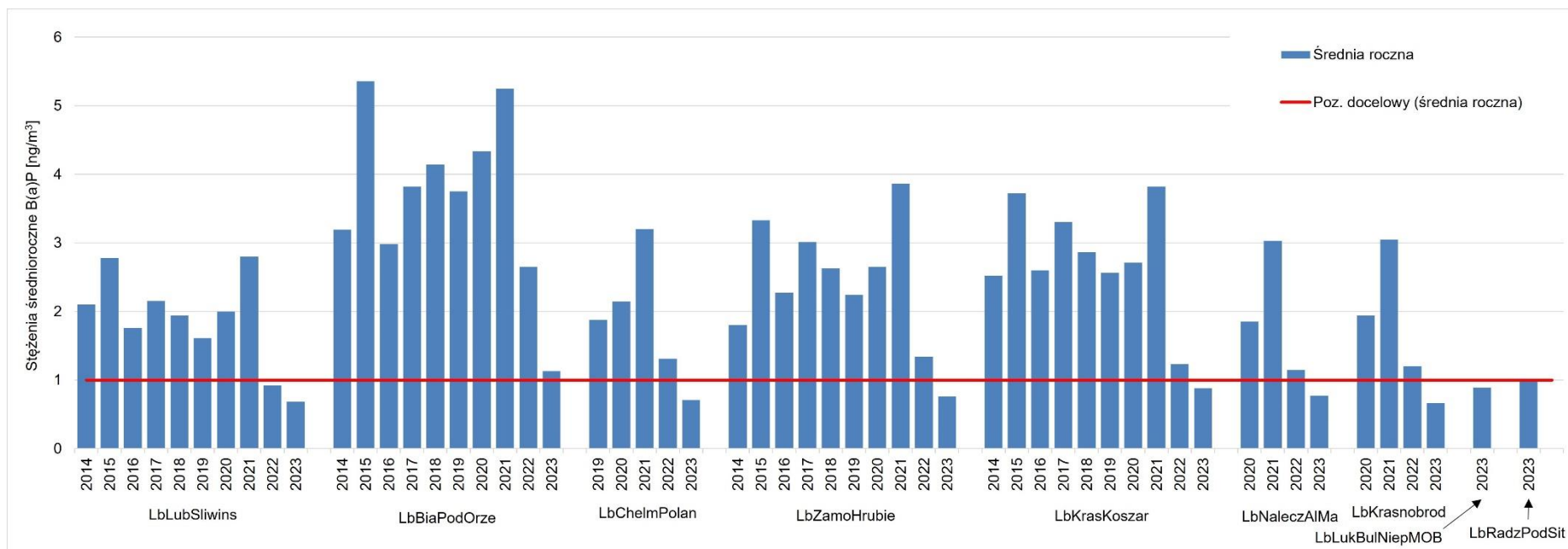
Stężenia średnie roczne benzo(a)pirenu w pyle zawieszonym PM10 na wszystkich stanowiskach pomiarowych w aglomeracji lubelskiej i strefie lubelskiej wynosiły 1 ng/m^3 i nie przekroczyły poziomu docelowego (tabela 7.26).

Na rysunku 7.45 przedstawiono wartości stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu w pyle zawieszonym PM10 w województwie lubelskim na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w latach 2014-2023 zaokrąglone do dwóch miejsc po przecinku, na tle poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyle zawieszonym PM10 wynoszącego 1 ng/m^3 . Zgodnie z zasadami zaokrąglania wyników przedstawionymi w rozdziale 2.2, poziom docelowy B(a)P w pyle zawieszonym PM10 nie jest przekroczony, gdy wartości średnioroczne są niższe niż $1,5 \text{ ng/m}^3$.

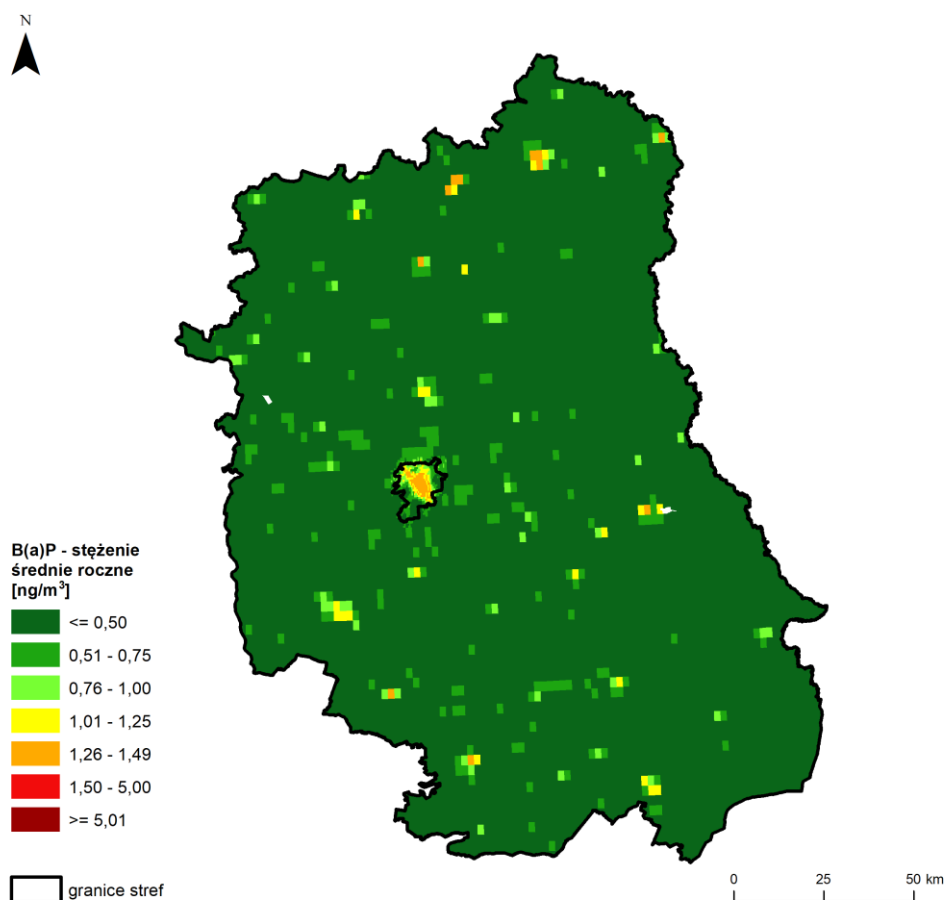
Uzyskane wartości stężeń w analizowanym okresie mieściły się w przedziale od 1 do 5 ng/m^3 . Najwyższe wartości stężeń tego zanieczyszczenia odnotowano na stacji w Białej Podlaskiej w latach 2015 i 2021 (5 ng/m^3). Analiza wyników pomiarów z wielolecia wykazuje wyraźną tendencję malejącą w latach 2022-2023. W 2023 roku w porównaniu z 2022 rokiem nastąpił spadek stężeń B(a)P w pyle zawieszonym PM10 na wszystkich stacjach i nie przekroczył poziomu docelowego.

Rozkład przestrzenny średniorocznych stężeń benzo(a)pirenu w pyle zawieszonym PM10 na obszarze województwa lubelskiego wykazuje wartości od $0,2 \text{ ng/m}^3$ do 1 ng/m^3 (rysunek 7.46). Najniższe wartości stężeń wystąpiły głównie we wschodniej części strefy lubelskiej oraz lokalnie na południu. Najwyższe wartości stężenia rocznego benzo(a)pirenu w pyle zawieszonym PM10 wynoszące 1 ng/m^3 wystąpiły na terenie aglomeracji lubelskiej i w rejonie większych miast województwa.

Metoda szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 dla terenu województwa lubelskiego nie wykazała wystąpienia obszarów przekroczeń benzo(a)pirenu w pyle zawieszonym PM10 na terenie całego województwa.



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



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

7.1.13. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia ludzi

W wyniku rocznej oceny jakości powietrza, wykonanej na podstawie danych za 2023 rok z uwzględnieniem poziomów dopuszczalnych i docelowych przyjętych ze względu na ochronę zdrowia ludzi, dla wszystkich zanieczyszczeń aglomeracja lubelska i strefa lubelska uzyskały klasę A i A1. W tabeli 7.27 zestawiono klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi – klasyfikacja podstawowa (klasa A lub C oraz A1 lub C1 dla pyłu zawieszonego PM2,5).

Ocena jakości powietrza w województwie lubelskim za 2023 rok wg kryterium ochrony zdrowia ludzi nie wykazała przekroczeń w strefach województwa.

Zgodnie z zasadami oceny rocznej klasę strefy dla danego zanieczyszczenia określa się na podstawie jego stężeń występujących w rejonach potencjalnie najbardziej zanieczyszczonych rozważaną substancją.

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

Kod strefy	Nazwa strefy	SO ₂	NO ₂	C ₆ H ₆	CO	O ₃ ¹⁾	PM ₁₀	Pb	As	Cd	Ni	B(a)P	PM _{2,5} ²⁾
PL0601	aglomeracja lubelska	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A1
PL0602	strefa lubelska	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A1

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

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

7.2. Ocena wykonana ze względu na ochronę roślin

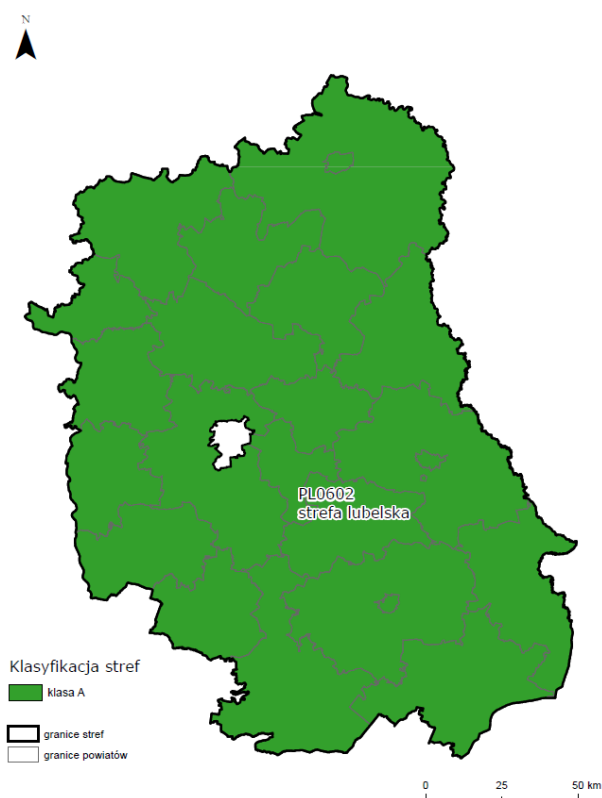
7.2.1. Dwutlenek siarki (SO₂)

W rocznej ocenie jakości powietrza klasyfikacji stref dla dwutlenku siarki dokonuje się w odniesieniu do dwóch parametrów: stężenia średniorocznego i stężenia uśrednionego dla pory zimowej (1.10.2022 r. - 31.03.2023 r.).

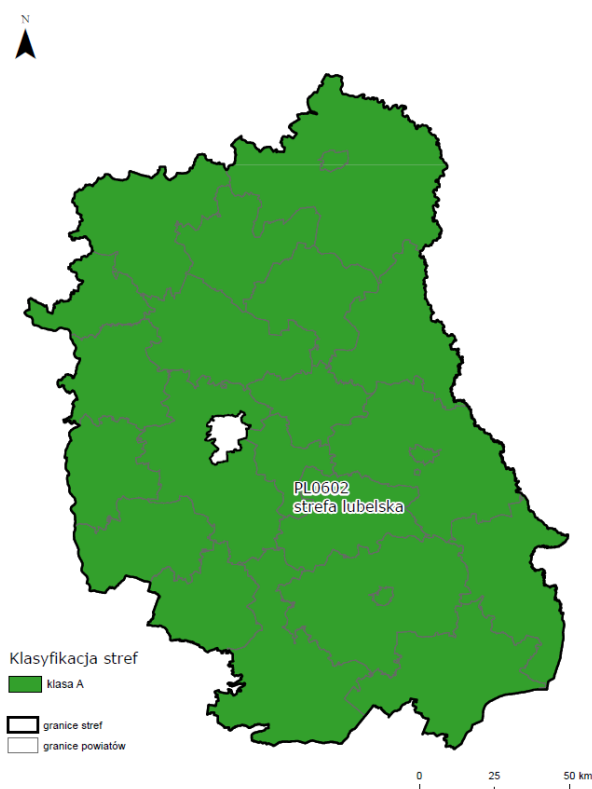
W odniesieniu do ochrony roślin ocena przeprowadzona pod kątem zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem siarki na obszarze strefy lubelskiej oparta była o wyniki pomiarów z 2 stanowisk: 1 stanowiska pomiarów automatycznych i 1 stanowiska pomiarów manualnych, zlokalizowanych na obszarach pozamiejskich. Do oceny wykorzystano wyniki ze wszystkich stanowisk, ponieważ spełniały kryteria kompletności. Jako metodę wspomagającą wykorzystano metodę obiektywnego szacowania na podstawie wyników modelowania matematycznego. W strefie lubelskiej nie zanotowano przekroczeń w odniesieniu do poziomu dopuszczalnego średniorocznego i poziomu dopuszczalnego dla pory zimowej dla dwutlenku siarki. Strefa lubelska została zaklasyfikowana do klasy A (tabela 7.28 i rysunki 7.47, 7.48).

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla SO ₂	Klasa strefy dla czasu uśredniania - rok	Klasa strefy dla czasu uśredniania - pora zimowa
1	PL0602	strefa lubelska	A	A	A



Rysunek 7.47. Klasyfikacja stref w województwie lubelskim za 2023 rok dla SO_2 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

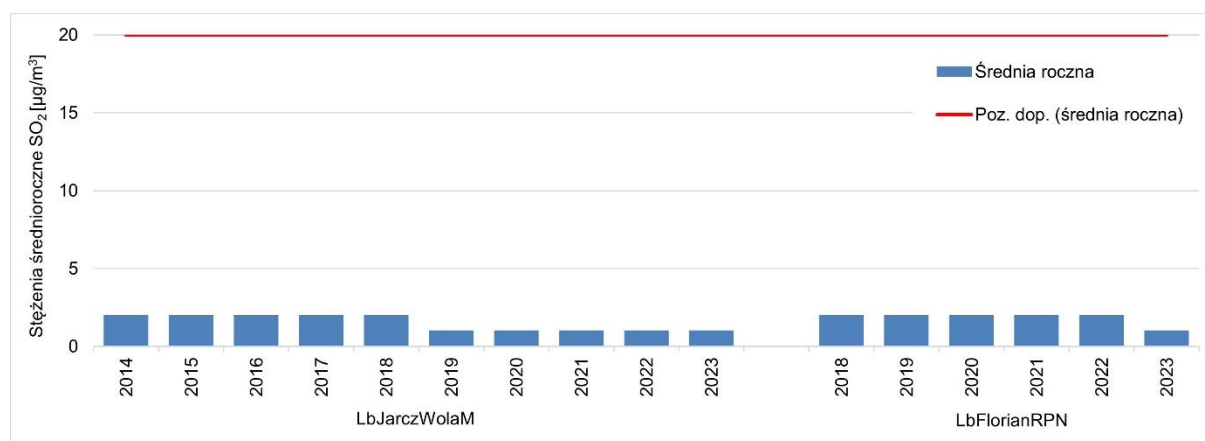


Rysunek 7.48 Klasyfikacja stref w województwie lubelskim za 2023 rok dla SO_2 dla czasu uśredniania – pora zimowa, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]	Śr. zimowa Sw [µg/m ³]
1	PL0602	strefa lubelska	LbFlorianRPN	Florianka, RPN	aut.	97	1	2
2	PL0602	strefa lubelska	LbJarczWolaM	Jarczew, IMGW	man.	99	1	1

Wyniki pomiarów prowadzone we Florianie wykazały, że zarówno stężenie średnie roczne i średnie zimowe wynosiły 2 µg/m³ (10% poziomu dopuszczalnego). W Jarczewie stężenie średnie roczne i średnie zimowe wynosiły 1 µg/m³ (5% poziomu dopuszczalnego). Pomiary stężeń dwutlenku siarki prowadzone na terenach pozamiejskich województwa nie wykazały przekroczeń poziomu dopuszczalnego średniorocznego i poziomu dopuszczalnego dla pory zimowej (tabela 7.29).



Rysunek 7.49. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń SO₂, na stanowiskach pomiarowych w województwie lubelskim uwzględnionych w ocenie pod kątem ochrony roślin, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014 - 2023 [źródło: GIOŚ]

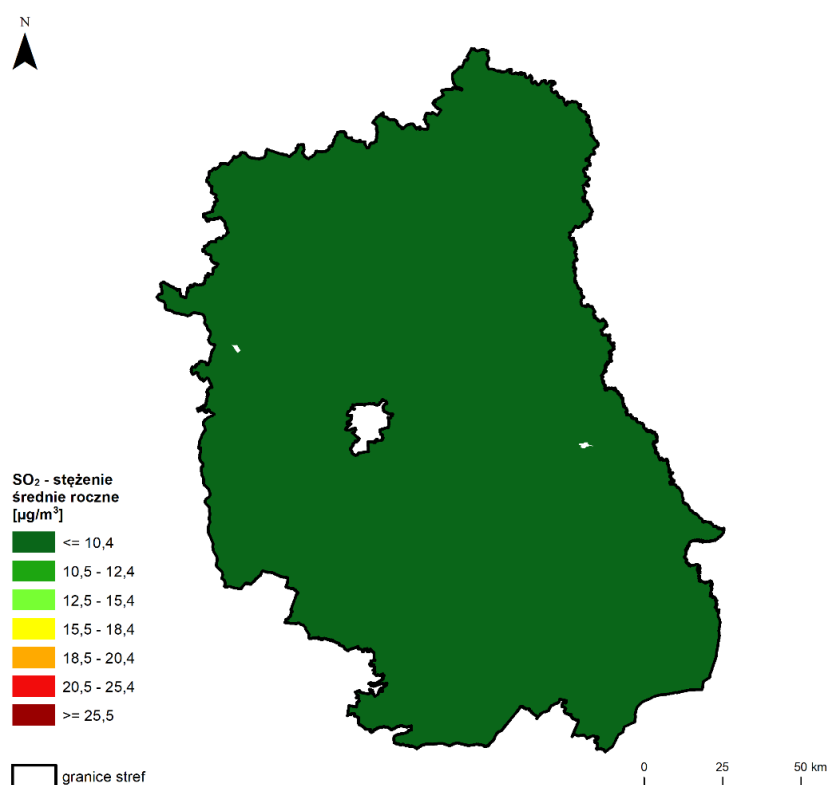


Rysunek 7.50. Przebieg wartości stężeń średnich z pory zimowej SO₂, na stanowiskach pomiarowych w województwie lubelskim uwzględnionych w ocenie pod kątem ochrony roślin, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014 - 2023 [źródło: GIOŚ]

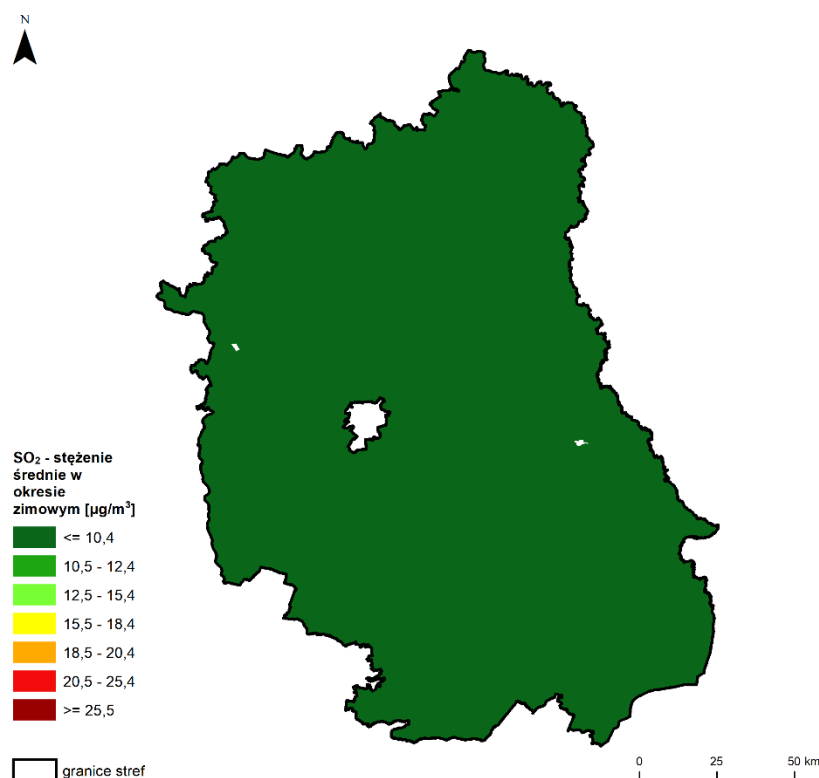
Pomiary stężeń dwutlenku siarki prowadzone w latach 2014-2023 r. na terenach pozamiejskich województwa lubelskiego, oddalonych od głównych źródeł emisji zanieczyszczeń do powietrza, nie wykazały przekroczeń dopuszczalnego poziomu średniorocznego oraz dopuszczalnego poziomu dla pory zimowej określonych ze względu na ochronę roślin (rysunek 7.49 i 7.50).

Stężenia średnioroczne SO_2 w analizowanym okresie kształtowały się na poziomie od $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Natomiast w porze zimowej zanotowano stężenia na poziomie od $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Pomiary prowadzone w latach 2014-2023 wskazują na utrzymywanie się niskich stężeń dwutlenku siarki na terenach pozamiejskich województwa lubelskiego.



Rysunek 7.51. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego SO_2 w województwie lubelskim w 2023 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



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

Rozkład przestrzenny średniego rocznego stężenia oraz średniego stężenia w okresie zimowym dwutlenku siarki na obszarze strefy lubelskiej był mało zróżnicowany, a wartości stężeń nie przekraczały 6 µg/m³ (rysunek 7.51 i 7.52). Na obszarze strefy stężenia średnie roczne oraz stężenia średnie zimowe tego zanieczyszczenia wynosiły od 1 µg/m³ do 6 µg/m³. Najwyższe stężenia wystąpiły w centralnej i północnej części województwa.

Metoda szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 potwierdziła brak przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla wartości stężenia średniego rocznego i średniego dla pory zimowej dla dwutlenku siarki na obszarze całej strefy lubelskiej.

7.2.2. Tlenki azotu (NO_x)

Poziomem dopuszczalnym dla tlenków azotu ze względu na ochronę roślin jest średnioroczny poziom wynoszący 30 µg/m³.

Podstawą oceny były wyniki pomiarów z 1 stanowiska pomiarów automatycznych we Floriancu zlokalizowanego na terenie Roztoczańskiego Parku Narodowego. Jako metodę wspomagającą wykorzystano metodę obiektywnego szacowania na podstawie wyników modelowania matematycznego. Wartości stężeń średniorocznych dla NO_x nie wskazały na wystąpienie przekroczenia poziomu dopuszczalnego ze względu na ochronę roślin, w związku z tym strefa lubelska została zaklasyfikowana do klasy A (tabela 7.30 i rysunek 7.53).

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla NO _x
1	PL0602	strefa lubelska	A

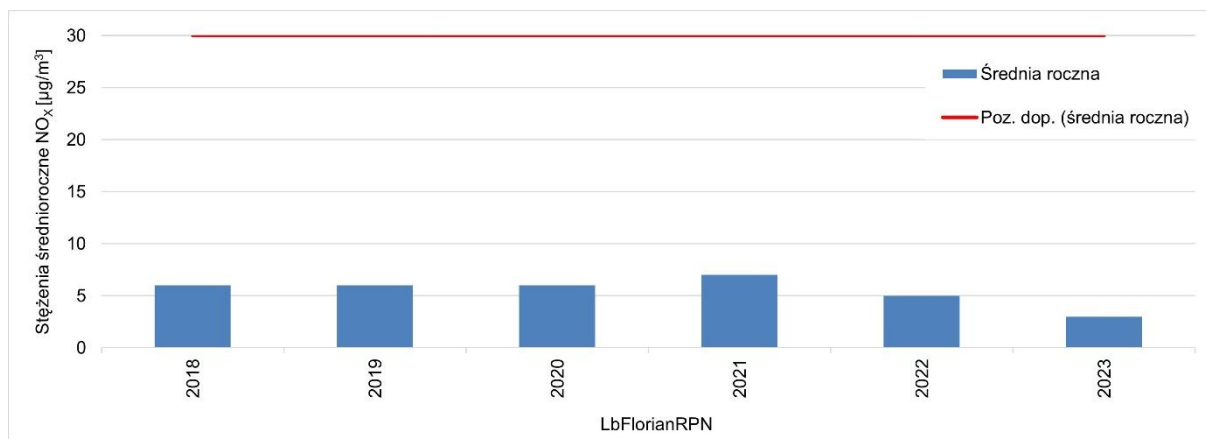


Rysunek 7.53. Klasyfikacja stref w województwie lubelskim za 2023 rok dla NO_x dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

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

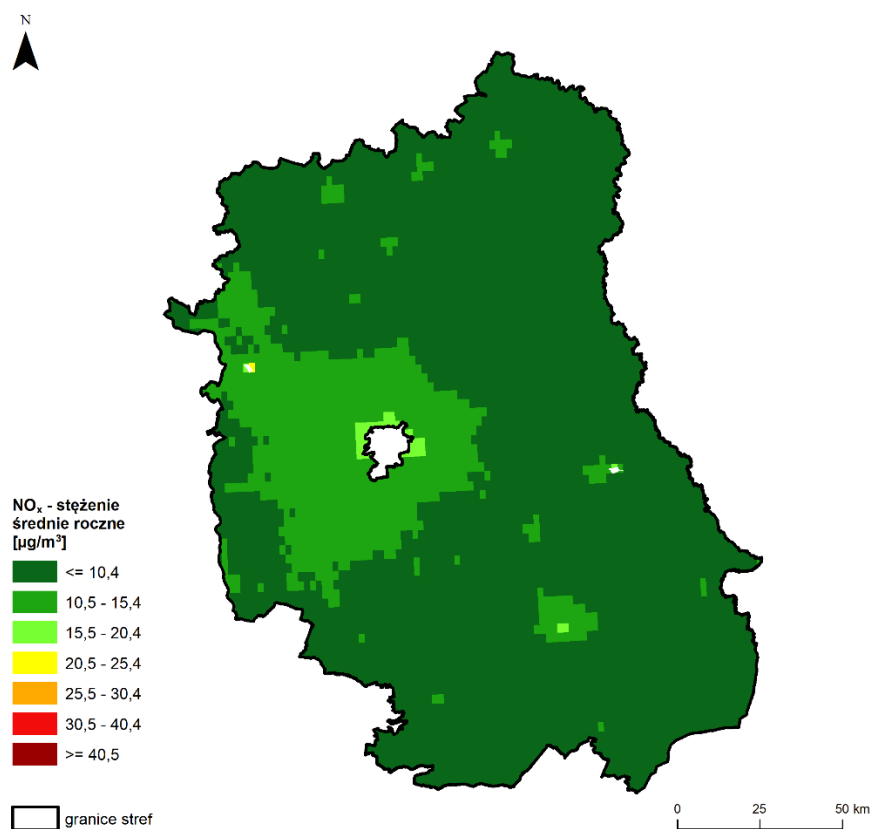
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]
1	PL0602	strefa lubelska	LbFlorianRPN	Florianka, RPN	aut.	98	3

Stężenie średnie roczne tlenków azotu na stanowisku we Floriance wynosiło 3 µg/m³ tj. 10% poziomu dopuszczalnego (tabela 7.31).



Rysunek 7.54. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń NO_x, na stanowisku pomiarowym w województwie lubelskim uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014 - 2023 [źródło: GIOŚ]

W latach 2018-2023 wartości średnioroczne tlenków azotu mieściły się w przedziale od 3 do 7 µg/m³, a najwyższą wartość stężenia odnotowano w 2021 roku. Pomiary prowadzone w analizowanym okresie wskazują na utrzymywanie się niskich stężeń NO_x na terenach pozamiejskich województwa lubelskiego. W roku 2023, w porównaniu z rokiem 2022 odnotowano spadek wartości stężeń średniorocznych tlenków azotu (rysunek 7.54).



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

Rysunek 7.55. przedstawia rozkład przestrzenny średniorocznego stężenia NO_x na obszarze strefy lubelskiej. We wschodniej i południowej części strefy stężenia były niższe od $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Natomiast w centralnej i w zachodniej części strefy stężenia tego zanieczyszczenia wahały się od $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Wyjątkiem są obszary podmiejskie aglomeracji lubelskiej i okolice Puław, gdzie stężenia wzrosły do $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Metoda szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 potwierdziła brak przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla wartości stężenia średniego rocznego tlenków azotu na obszarze całej strefy lubelskiej.

7.2.3. Ozon (O_3)

Ocena zanieczyszczenia powietrza ozonem pod kątem ochrony roślin dokonywana jest w oparciu o parametr AOT40. Stężenia ozonu oceniane są w odniesieniu do dwóch parametrów: dotrzymania poziomu docelowego (ocena dla okresu 5 lat) oraz dotrzymania poziomu celu długoterminowego (dla roku 2023).

W roku 2023 ocenę jakości powietrza pod kątem zanieczyszczenia ozonem dla kryteriów określonych ze względu na ochronę roślin wykonano na podstawie wyników pomiarów z trzech stacji tła pozamiejskiego. Seria pomiarowa ze stacji w Wilczopolu została wykorzystana jako pomiar wskaźnikowy, ze względu na zbyt niską kompletność danych pomiarowych (kompletność roczna 71% oraz brak kompletności liczby miesięcy z okresu letniego). Jako metodę wspomagającą wykorzystano wyniki obiektywnego szacowania wykonanego na podstawie modelowania matematycznego.

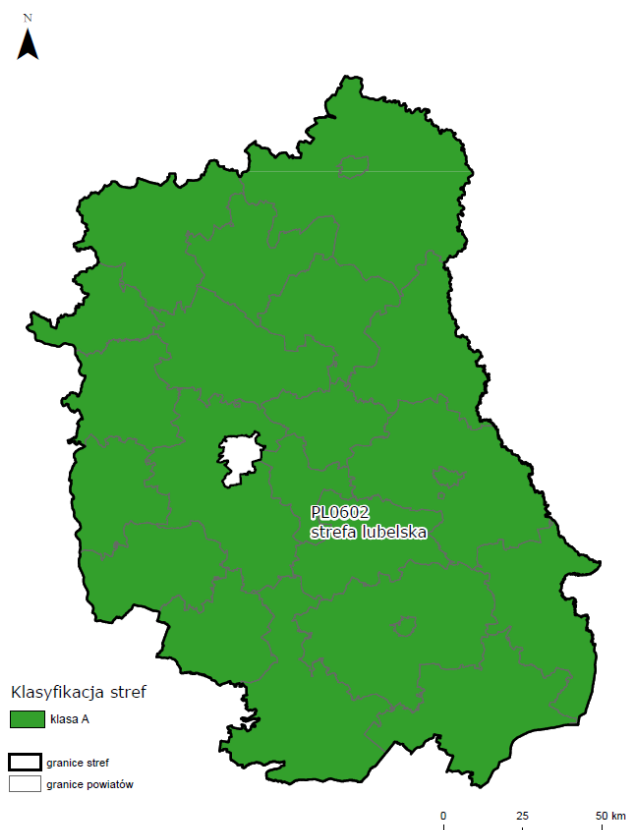
Wartości współczynnika AOT40_{5L} , określonego na podstawie pięcioletnich pomiarów (2019-2023) z okresu wegetacyjnego (maj-lipiec) w strefie lubelskiej zostały dotrzymane. Współczynnik AOT40_{5L} , obliczony jako średnia z okresu pięciu lat, na wszystkich stanowiskach pomiarowych nie przekroczył poziomu docelowego wynoszącego $18\,000 (\mu\text{g}/\text{m}^3) \cdot \text{h}$, co potwierdziły również wyniki szacowania wykonanego na podstawie modelowania matematycznego. W efekcie strefa lubelska została zaklasyfikowana do klasy A (tabela 7.32 i rysunek 7.56).

Ocena jakości powietrza dla ozonu ze względu na ochronę roślin dokonywana jest również dla kryterium dotrzymania wartości parametru AOT40 w ocenianym roku 2023 dla poziomu celu długoterminowego, wynoszącego $6\,000 (\mu\text{g}/\text{m}^3) \cdot \text{h}$. Przekroczenie tego progu potwierdzają analizowane wyniki pomiarów z 2023 roku. W efekcie strefa lubelska została zaklasyfikowana do klasy D2 (tabela 7.32 i rysunek 7.57).

Jako metodę wspomagającą wykorzystano metodę szacowania wykonanego w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykonanego przez IOŚ-PIB.

Tabela 7.32. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2023 rok dotyczącej O_3 - ochrona roślin [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla O_3 wg poziomu docelowego	Klasa strefy dla O_3 wg poziomu celu długoterminowego
1	PL0602	strefa lubelska	A	D2



Rysunek 7.56. Klasyfikacja stref w województwie lubelskim za 2023 rok dla O_3 dla wartości AOT40, z uwzględnieniem kryterium poziomu docelowego określonego w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

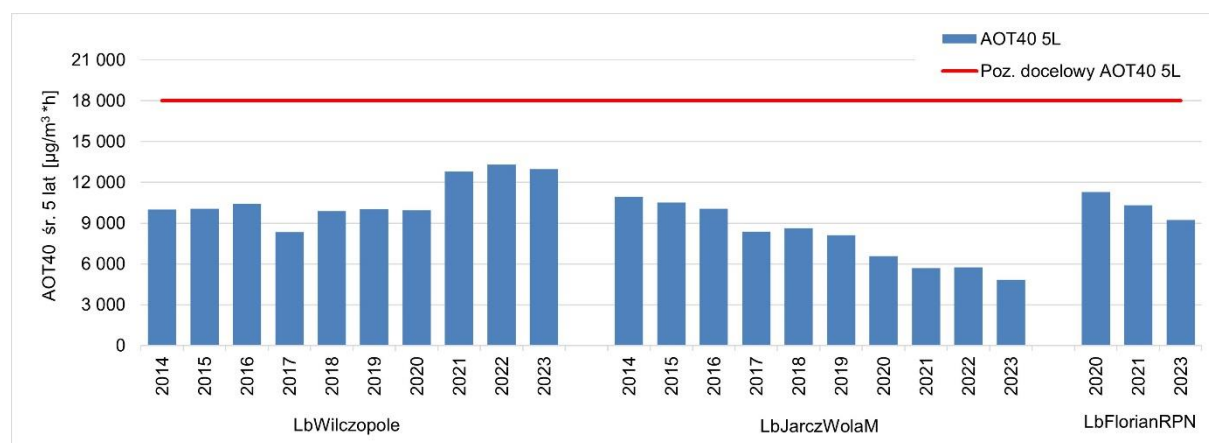


Rysunek 7.57. Klasyfikacja stref w województwie lubelskim za 2023 rok dla O_3 dla wartości AOT40, z uwzględnieniem kryterium poziomu celu długoterminowego określonego w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

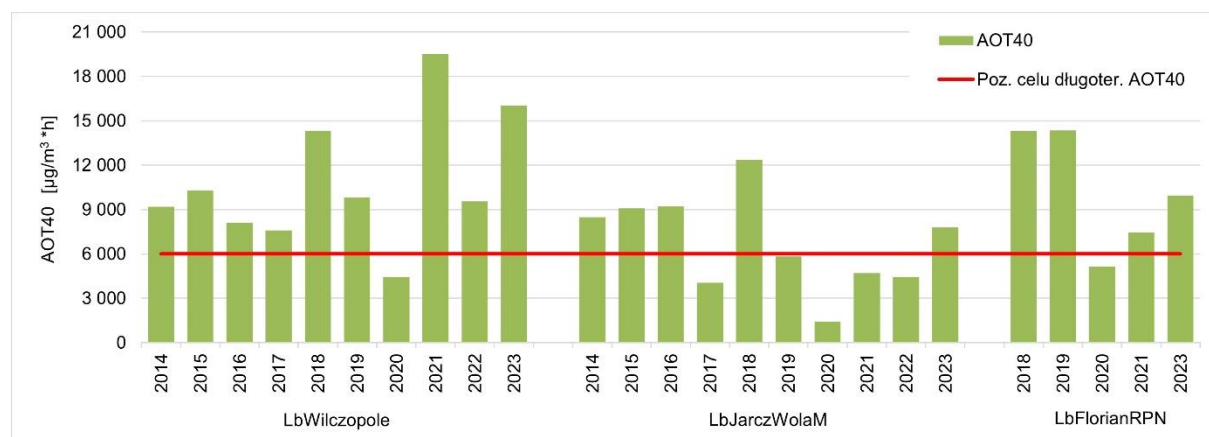
Tabela 7.33. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów O₃ na potrzeby oceny za 2023 rok pod kątem ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	AOT40 [µg/m ³ · h]	AOT40 _{5L} [µg/m ³ · h]
1	PL0602	strefa lubelska	LbFlorianRPN	Florianka, RPN	aut.	98	9 943	9 229
2	PL0602	strefa lubelska	LbJarczWolaM	Jarczew, IMGW	aut.	99	7 787	4 841
3	PL0602	strefa lubelska	LbWilczopole	Wilczopole	aut.	71	16 041	12 962

Współczynnik AOT40_{5L} wyznaczony z lat 2019-2023 na podstawie serii pomiarowych wynosił od 4 841 µg/m³·h do 12 962 µg/m³·h (72% poziomu docelowego). Natomiast parametr AOT40 wyznaczony dla 2023 roku mieścił się w przedziale od 7 787 µg/m³·h do 16 041 µg/m³·h. Na wszystkich stanowiskach dotrzymany został poziom docelowy, natomiast poziom celu długoterminowego został przekroczony na wszystkich stanowiskach wykorzystanych w ocenie (tabela 7.33).



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



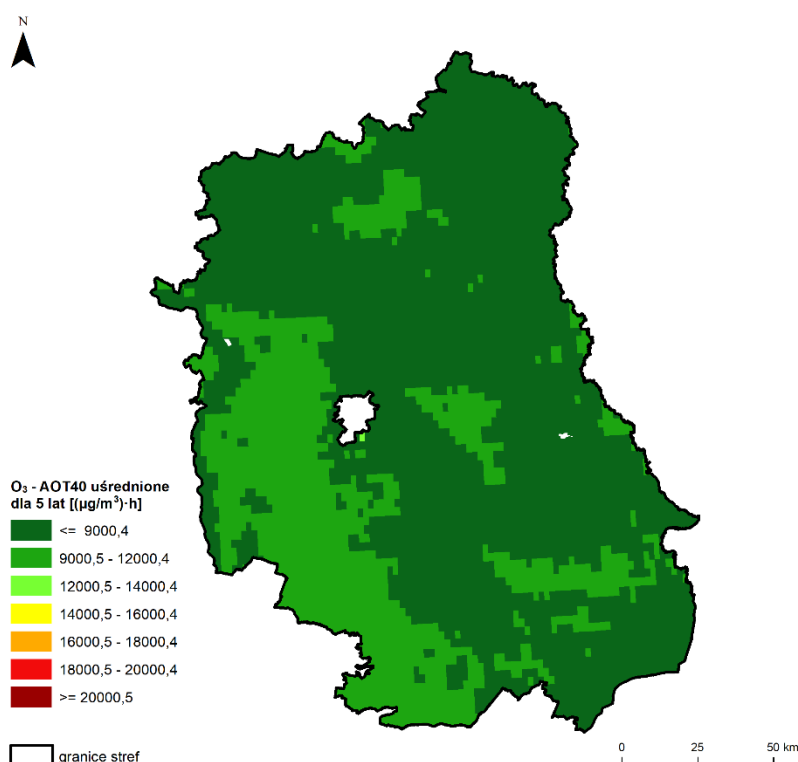
Rysunek 7.59. Przebieg wartości wskaźnika AOT40 dla O₃, na stanowiskach pomiarowych w województwie lubelskim, uwzględnionych w ocenie pod kątem ochrony roślin, na tle poziomu celu długoterminowego w latach 2014 - 2023 (wartości dla danego roku) [źródło: GIOŚ]

W latach 2014-2023 na wszystkich stanowiskach pomiarowych w województwie został dotrzymany poziom docelowy zanieczyszczenia powietrza ozonem w odniesieniu do kryterium ochrony roślin.

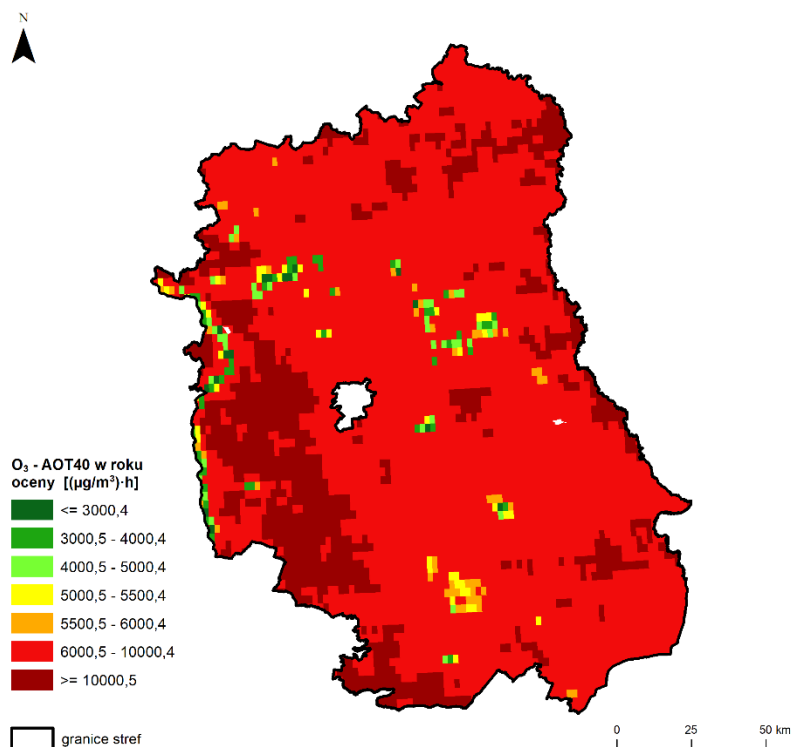
Analizując wartości współczynnika AOT40 (5-letnie średnie stężenia ozonu z lat 2019-2023) w latach 2014-2023 widoczne jest systematyczne obniżanie się stężeń na stacjach: w Jarczewie i we Floriancie, natomiast wyniki stężeń ze stacji w Wilczopolu utrzymują się na podobnym poziomie z niewielkim wzrostem stężeń w latach 2021-2023 (rysunek 7.58).

Przedstawione na rysunku 7.59 wartości współczynnika AOT40 charakteryzowały się dużą zmiennością przebiegu w czasie. W roku 2023, w odniesieniu do którego rozpatrywane są wartości stężeń tego parametru na wszystkich stacjach zostało wykazane przekroczenie poziomu celu długoterminowego ozonu. Analizując zmiany współczynnika AOT40 w latach 2014-2023 (średnie z danego roku kalendarzowego) widoczne są znaczne wahania jego wartości. Wysokie stężenie ozonu wystąpiły na stacji w Wilczopolu, najwyższe w 2021 roku i niewiele niższe w 2023 i 2018 oraz na stacji we Floriancie w 2018 i 2019 roku.

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



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



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

Rozkład przestrzenny stężeń ozonu wykonany na potrzeby oceny pod kątem ochrony roślin uzyskano z wykorzystaniem metody obiektywnego szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykonanego przez IOŚ-PIB. Analizowane dla strefy lubelskiej parametry to: AOT40 uśredniony dla lat 2019-2023 oraz AOT40 w roku 2023.

Rozkład przestrzenny wskaźnika AOT40 uśredniony dla pięciu lat był zróżnicowany (rysunek 7.60). Wartości wahały się od 2 425 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h do 12 961 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h. Najniższe wartości wystąpiły wzdłuż doliny Wisły, północnej części województwa oraz kilku lokalizacjach na terenie całej strefy lubelskiej. Wyższe wartości, powyżej 10 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h, wystąpiły w południowo-zachodniej części strefy lubelskiej. Na przeważającym obszarze strefy wartości zawierały się w przedziale od 5 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h do 10 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h.

Rozkład przestrzenny wskaźnika AOT40 dla roku 2023 wskazuje na przekroczenie poziomu celu długoterminowego na przeważającym obszarze strefy lubelskiej (rysunek 7.61). Wartości stężeń wahały się od 1 665 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h do 16 041 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h. Najwyższe wartości wystąpiły w południowo-zachodniej części województwa. Najniższe wartości wskaźnika AOT40 nie przekraczające 6 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h wystąpiły wzdłuż doliny Wisły i w kilku lokalizacjach na terenie całej strefy lubelskiej.

Informacje dotyczące obszarów przekroczeń zestawiono w tabeli 7.34, natomiast ich zasięg prezentuje rysunek 7.62.

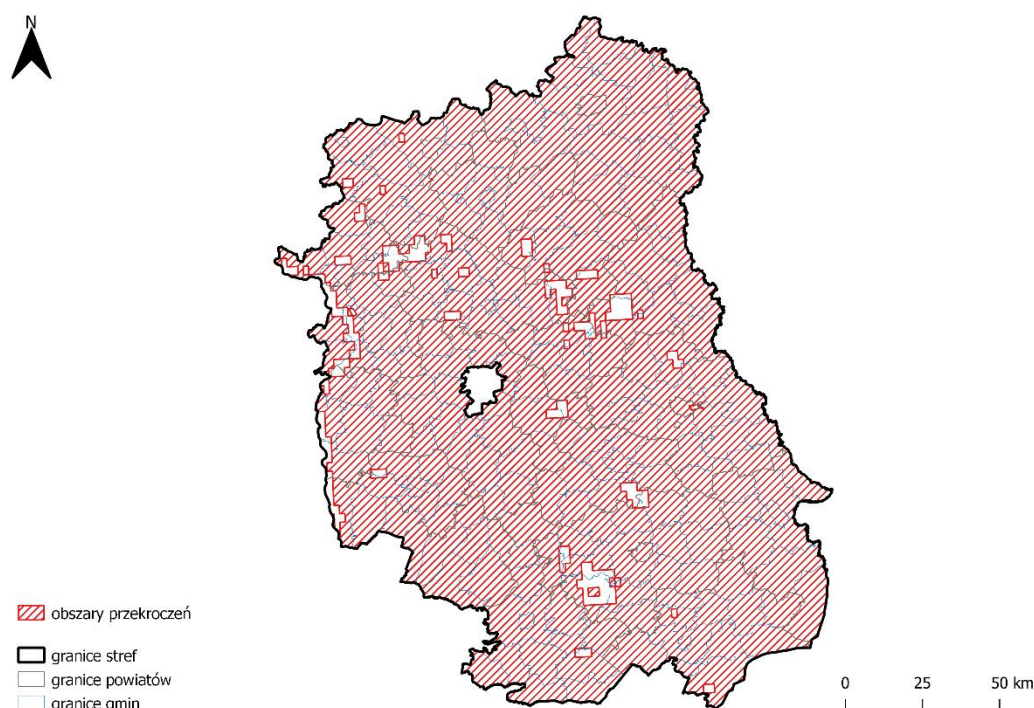
Tabela 7.34. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego O₃, w roku 2023 w województwie lubelskim, z uwzględnieniem kryterium określonego celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Powierzchnia obszarów ekosystemów objętych przekroczeniem [km ²]*
PL0602	strefa lubelska	poziom celu długoterminowego	AOT40	24 014,9	96,2	22 855,2

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

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

Lista poszczególnych obszarów przekroczeń znajduje się w Załączniku.



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

7.2.4. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin

W wyniku rocznej oceny jakości powietrza, wykonanej na podstawie danych za 2023 rok z uwzględnieniem poziomów dopuszczalnych i docelowych przyjętych ze względu na ochronę roślin, dla wszystkich zanieczyszczeń strefa lubelska uzyskała klasę A. Klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej wykonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin – klasyfikacja podstawowa (klasa A lub C), zestawiono w tabeli 7.35.

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

Kod strefy	Nazwa strefy	SO ₂	NO _x	O ₃ ¹⁾
PL0602	strefa lubelska	A	A	A

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

8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia

Na podstawie oceny jakości powietrza oraz klasyfikacji stref województwa lubelskiego za rok 2023 **według kryterium ochrony zdrowia ludzi** nie stwierdzono przekroczeń poziomów dopuszczalnych/docelowych we wszystkich strefach województwa w zakresie 12 substancji uwzględnionych w ocenie. Dla wszystkich analizowanych zanieczyszczeń aglomeracja lubelska i strefa lubelska zostały zaliczone do klasy A.

W aglomeracji lubelskiej i strefie lubelskiej został natomiast przekroczony poziom celu długoterminowego ozonu i zostały one zaliczone do klasy D2.

W odniesieniu **do kryterium ochrony roślin** ocenie podlegała strefa lubelska, która dla wszystkich analizowanych zanieczyszczeń została zaliczona do klasy A.

W przypadku oceny pod kątem poziomu celu długoterminowego dla ozonu strefa lubelska uzyskała klasę D2.

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

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

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]
Ozon – ochrona zdrowia ludzi							
PL0601	aglomeracja lubelska	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	141,4	96,2	320 061	96,6
PL0602	strefa lubelska	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	16 740,7	67,0	1 190 616	70,3

Tabela 8.2. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń dla poszczególnych zanieczyszczeń w roku 2023 w województwie lubelskim 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						
PL0602	strefa lubelska	poziom celu długoterminowego	AOT40	24 014,9	96,2	22 855,2

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

9. Udokumentowanie wyników oceny

Podstawowym źródłem danych wykorzystanych do opracowania niniejszego dokumentu były badania przeprowadzone w roku 2023 w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska oraz analizy wykonane na poziomie wojewódzkim i krajowym, dotyczące stanu zanieczyszczenia powietrza na obszarze województwa lubelskiego oraz stopnia dotrzymania obowiązujących kryteriów jakości powietrza.

Jedną z podstaw wykonania oceny była również metoda szacowania w oparciu o wyniki matematycznego modelowania przemian i transportu substancji w powietrzu, wykonanego w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym. W ocenie wykorzystano opracowanie „Analiza wyników modelowania na potrzeby oceny jakości powietrza w Polsce w roku 2023”. Fragmenty tego dokumentu, opisujące zastosowaną metodykę modelowania i analiz, zostały przytoczone w rozdziale 4.2.

Do modelowania matematycznego wykonanego na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza za rok 2023 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.

Źródła danych i informacji wykorzystanych na potrzeby opracowania niniejszego dokumentu:

- Główny Inspektorat Ochrony Środowiska - Państwowy Monitoring Środowiska, baza danych JPOAT2,0,
- Instytut Ochrony Środowiska - PIB - dane dot. modelowania matematycznego i emisji (KOBiZE),
- Główny Urząd Statystyczny – Bank Danych Lokalnych,
- Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej – Baza Danych Obiektów Ogólnogeograficznych,
- Główny Urząd Geodezji i Kartografii – Państwowy rejestr granic i powierzchni jednostek podziałów terytorialnych kraju – PRG,
- Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – PIB – dane klimatyczne publikowane w serwisie <https://klimat.imgw.pl>,
- Urząd Marszałkowski Województwa Lubelskiego, Programy Ochrony Powietrza dla stref województwa lubelskiego <https://www.lubelskie.pl/polityka-ekologiczna/ochrona-powietrza/>.

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

Lp.	Zakres informacji	Nazwa bazy/ modelu/ opracowania itp.	Lokalizacja	Dostęp do danych
1	Informacje o sieciach, stacjach i stanowiskach pomiarowych w woj. lubelskim	Krajowa baza danych JPOAT 2,0	GIOŚ	https://powietrze.gios.gov.pl
2	Serie pomiarowe stężeń zanieczyszczeń w powietrzu	Baza danych CS5, Krajowa baza danych JPOAT 2,0	GIOŚ	https://powietrze.gios.gov.pl
3	Informacje o województwie lubelskim	Bank Danych Lokalnych	GUS	https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start
4	Dane dotyczące granic i powierzchni jednostek podziałów terytorialnych województwa	Państwowy rejestr granic i powierzchni jednostek podziałów terytorialnych kraju - PRG	Główny Urząd Geodezji i Kartografii	https://www.gugik.gov.pl/
5	Warunki meteorologiczne panujące w roku oceny	Mapy Klimatu Polski	IMGW - PIB	https://klimat.imgw.pl
6	Dane o emisjach zanieczyszczeń do powietrza	Centralna Baza Emisyjna dla Polski	IOŚ-PIB/KOBiZE	KOBiZE
7	Wyniki modelowania stężeń zanieczyszczeń w powietrzu za 2023 rok	Analiza wyników modelowania na potrzeby oceny jakości powietrza w Polsce w roku 2023	IOŚ-PIB	IOŚ-PIB/GIOŚ

10. Podsumowanie oceny

Podstawowym celem oceny poziomów substancji w powietrzu zgodnie z art. 89 ustawy - Prawo ochrony środowiska jest dokonanie klasyfikacji stref, dającej podstawę do zaplanowania działań

na rzecz poprawy jakości powietrza w strefach, w których są przekraczane wartości kryterialne określone dla ochrony zdrowia ludzi lub ochrony roślin.

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

Klasyfikacji dokonano dla dwóch stref na terenie województwa lubelskiego: aglomeracji lubelskiej i strefy lubelskiej.

Klasyfikacji stref dokonano na podstawie pomiarów wykonanych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska w 2023 roku. Na obszarze stref województwa lubelskiego za rok 2023 nie wykazano obszarów przekroczeń poziomów dopuszczalnych oraz poziomów docelowych ze względu na **ochronę zdrowia ludzi**. Wykazano natomiast obszary przekroczeń **poziomu celu długoterminowego ozonu** w aglomeracji lubelskiej i strefie lubelskiej, strefy te uzyskały **klasę D2**.

Lokalizacja obszarów na terenie poszczególnych stref, na których występowały przekroczenia poziomów celów długoterminowych dla substancji w powietrzu została wskazana na podstawie pomiarów i metody obiektywnego szacowania opartej o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023.

Na obszarze województwa lubelskiego od wielu lat występuje niski poziom zanieczyszczenia powietrza: **dwutlenkiem siarki, dwutlenkiem azotu, benzenem, tlenkiem węgla oraz oznaczanymi w pyłe zawieszonym PM10 metalami: ołowiem, arsenem, kadmem i niklem**.

W 2023 roku stężenia średnie roczne **benzo(a)pirenu** zawartego w pyłe zawieszonym PM10 na wszystkich stanowiskach pomiarowych nie przekroczyły poziomu docelowego. Analiza wyników pomiarów jakości powietrza na terenie województwa lubelskiego wykazała, że po raz pierwszy od 2014 roku na wszystkich stanowiskach pomiarowych został dotrzymany poziom docelowy **benzo(a)pirenu** zawartego w pyłe zawieszonym PM10, co wskazuje na poprawę jakości powietrza w roku oceny. W porównaniu do roku poprzedniego, na terenie województwa, wartości stężeń tego zanieczyszczenia znacznie się obniżyły.

Pomimo to, w dalszym ciągu istnieje problem z występowaniem wysokich stężeń benzo(a)pirenu zawartego w pyłe zawieszonym PM10 w sezonie grzewczym, co wskazuje, że główną przyczyną podwyższonych stężeń jest „niska” emisja pochodząca z indywidualnego ogrzewania budynków.

W ostatnim dziesięcioleciu można zauważyć stopniową poprawę jakości powietrza pod względem zanieczyszczenia powietrza pyłem. W 2023 roku średnioroczne i dobowe stężenia **pyłu zawieszonego PM10** w stosunku do roku 2022 znacznie się obniżyły i na terenie całego województwa nie przekroczyły poziomów dopuszczalnych.

Przeprowadzona ocena jakości powietrza wykazała brak przekroczeń w 2023 roku poziomu dopuszczalnego **pyłu zawieszonego PM2,5**. Na wszystkich stanowiskach pomiarowych został dotrzymany poziom dopuszczalny pyłu zawieszonego PM2,5 dla fazy II (20 µg/m³). W porównaniu do roku 2022 wartości stężeń tego zanieczyszczenia, podobnie jak pyłu zawieszonego PM10, znacznie się obniżyły.

W sezonie letnim rejestrowany był wzrost stężeń **ozonu**, spowodowany obecnością w atmosferze jego prekursorów oraz, w dużej mierze, warunkami meteorologicznymi. W 2023 roku nie stwierdzono przekroczenia poziomu docelowego ozonu określonego dla **kryterium**

ochrony zdrowia ludzi. Stwierdzono jednak, podobnie jak w latach poprzednich, przekroczenie poziomu **celu długoterminowego** na stacjach pomiarowych w województwie.

W odniesieniu do kryterium **ochrony roślin**, w 2023 roku pomiary jakości powietrza oraz wyniki obiektywnego szacowania w oparciu o wyniki modelowania nie wykazały przekroczeń poziomów dopuszczalnych określonych dla **dwutlenku siarki i tlenków azotu** oraz **poziomu docelowego ozonu**. Przekroczenie w strefie lubelskiej stwierdzono w przypadku **ozonu** w odniesieniu do **poziomu celu długoterminowego**.

Działania w zakresie poprawy jakości powietrza są realizowane w ramach programu ochrony powietrza (POP) dla województwa lubelskiego. Obecnie na terenie województwa obowiązuje uchwalona przez Sejmik Województwa Lubelskiego w czerwcu 2023 roku aktualizacja. Program ochrony powietrza jest dokumentem, który wskazuje na przyczyny występowania przekroczeń norm jakości powietrza oraz określa działania, których realizacja ma na celu poprawę jakości powietrza w województwie.

11. Słownik skrótów i terminów użytych w opracowaniu

Skróty nazw aktów prawnych

ustawa - Prawo ochrony środowiska lub **ustawa - Poś** lub **Ustawa** - ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r.
- Prawo ochrony środowiska - (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 54)

ustawa o Inspekcji Ochrony Środowiska - ustawa z dnia 20 lipca 1991 r. o Inspekcji Ochrony Środowiska (t.j. Dz. U. 2024 r. poz. 425)

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

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

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

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

rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska w sprawie systemu informatycznego Inspekcji Ochrony Środowiska „Ekoinfonet” - rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia

21 grudnia 2020 r. w sprawie systemu informatycznego Inspekcji Ochrony Środowiska „Ekoinfonet” (Dz. U. z 2020 r. poz. 2386)

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

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

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

Inne skróty i terminy

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

Klasy stref:

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

Oznaczenia grup metod wykorzystywanych w ocenie rocznej do określenia klasy strefy

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

Wartości kryterialne stężeń zanieczyszczeń powietrza

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

Parametry statystyczne dotyczące stężeń

- | | |
|----------------|--|
| S1 | - stężenie 1-godzinne zanieczyszczenia |
| S8 | - stężenie 8-godzinne (średnia krocząca, obliczana na podstawie stężeń 1-godz.) określone dla tlenku węgla i ozonu |
| S8max | - maksimum ze stężeń średnich ośmiogodzinnych krocących (obliczanych ze stężeń 1-godzinnych) w ciągu roku kalendarzowego |
| S8max_d | - maksimum dobowe ze stężeń średnich ośmiogodzinnych krocących obliczanych ze stężeń średnich jednogodzinnych; każdą wartość średnią ośmiogodzinną przypisuje się dobie, w której kończy się ośmiogodzinny okres uśredniania |

S24	- stężenie średnie dobowe zanieczyszczenia
Sa	- stężenie średnie roczne zanieczyszczenia
Sw	- stężenie średnie w sezonie zimowym; sezon zimowy obejmuje okres od 1 października roku poprzedzającego rok oceny do 31 marca w roku oceny
Smax	- najwyższa wartość stężenia o rozważanym czasie uśredniania w roku
36 maks. (S24)	- trzydziesta szósta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 24-godz. PM10 z okresu roku (tzw. trzydzieste szóste maksimum)
4 maks. (S24)	- czwarta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 24-godz. SO ₂ z okresu roku (tzw. czwarte maksimum)
19 maks. (S1)	- dziewiętnasta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 1-godz. NO ₂ z okresu roku (tzw. dziewiętnaste maksimum)
25 maks. (S1)	- dwudziesta piąta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 1-godz. SO ₂ z okresu roku (tzw. dwudzieste piąte maksimum)
L>350 (S1)	- liczba godzin ze stężeniem średnim 1-godzinny większym od 350 µg/m ³
L>125 (S24)	- liczba dni ze stężeniem średnim 24-godzinny większym od 125 µg/m ³
SXY,Z	- percentyl na poziomie XY,Z% z serii pomiarów o określonym czasie uśredniania wyników – jest to wartość stężenia o określonym czasie uśredniania, której nie przekracza XY,Z% wyników pomiarów o tym czasie uśredniania w serii rocznej (np. percentyl S90,4 ze stężeń dobowych oznacza wartość stężenia 24-godzinnego, której nie przekracza 90,4% wyników pomiarów dobowych w serii rocznej)
AOT40	- wskaźnik określający zanieczyszczenie powietrza ozonem, obliczany dla okresu maj-lipiec jako suma różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w µg/m ³ a wartością 80 µg/m ³ , dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8:00 a 20:00 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż 80 µg/m ³
AOT40_{5L}	- wartość AOT40 uśredniona dla kolejnych pięciu lat; w przypadku braku kompletnych danych pomiarowych z pięciu lat dotrzymanie dopuszczalnej częstości przekroczeń sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej trzech lat.

Załącznik

Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie lubelskim w 2023 roku

Ocena pod kątem ochrony zdrowia ludzi

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

Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji przekroczenia	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
PL0601	aglomeracja lubelska	śr. 8-godz.	SYT_2023_LB_W1_PL0601_O3_OZ_PCDT_Dni_przekr_1	Miasto Lublin	Obszar przekroczeń objął większą część miasta Lublin, z wyłączeniem kilku niewielkich obszarów w centrum i północno-wschodniej części miasta	141,4	320 061	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy
PL0602	strefa lubelska	śr. 8-godz.	SYT_2023_LB_W1_PL0602_O3_OZ_PCDT_Dni_przekr_1	Wybrane obszary położone na terenie gmin w strefie lubelskiej	Obszar przekroczeń objął znaczną część strefy lubelskiej z wyłączeniem kilku niewielkich obszarów: wzdłuż doliny Wisły oraz w części wschodniej, północnej	16 740,7	1 190 616	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy

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
					i południowej, przekroczenie objęło obszary: miejskie, podmiejskie i pozamiejskie				

Ocena pod kątem ochrony roślin

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

Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Powierzchnia obszarów ekosystemów objętych przekroczeniem [km ²]	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
PL0602	strefa lubelska	AOT40	SYT_2023_LB_W1_PL0602_O3_OR_PCDT_AOT40-R_1	Wybrane obszary położone w strefie lubelskiej	Obszar przekroczeń objął większą część strefy lubelskiej z wyłączeniem kilku niewielkich obszarów, przekroczenie objęło obszary: podmiejskie i pozamiejskie	24 014,9	22 855,2	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy

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

Cel ochrony	Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie
Ochrona roślin	O ₃	Poziom celu długoterminowego	PL0602	strefa lubelska	AOT40	Abramów (w); Adamów (w); Adamów (w); Aleksandrów (w); Annopol (mw); Baranów (w); Batorz (w); Bełzec (w); Bełżyce (mw); Biała Podlaska (m); Biała Podlaska (w); Białopole (w); Biszczka (w); Biłgoraj (m); Biłgoraj (w); Borki (w); Borzechów (w); Bychawa (mw); Chełm (m); Chełm (w); Chodel (w); Chrzanów (w); Cyców (w); Czemierniki (w); Dorohusk (w); Dołhobyczów (w); Drelów (w); Dubienka (w); Dzierzkowice (w); Dzwola (w); Dęblin (m); Dębowa Kłoda (w); Fajstów (w); Firlej (w); Frampol (mw); Garbów (w); Godziszów (w); Goraj (mw); Gorzków (w); Gościeradów (w); Grabowiec (w); Głusk (w); Hanna (w); Hańsk (w); Horodło (w); Hrubieszów (m); Hrubieszów (w); Izbica (mw); Jabłonna (w); Jabłoń (w); Janowiec (w); Janów Lubelski (mw); Janów Podlaski (w); Jarczów (w); Jastków (w); Jeziorzany (w); Józefów (mw); Józefów nad Wisłą (mw); Kamień (w); Kamionka (mw); Karczmiska (w); Kazimierz Dolny (mw); Kock (mw); Kodeń (w); Komarów-Osada (w); Komarówka Podlaska (w); Konopnica (w); Konstantynów (w); Końskowola (w); Krasnobród (mw); Krasnystaw (m); Krasnystaw (w); Krasńniczyn (w); Kraśnik (m); Kraśnik (w); Krynice (w); Krzczonów (w); Krzywda (w); Księżpol (w); Kurów (w); Kłoczew (w); Kąkolewnica (w); Leśna Podlaska (w); Leśniowice (w); Lubartów (m); Lubartów (w); Lubycza Królewska (mw); Ludwin (w); Markuszów (w); Mełgiew (w); Michów (w); Milanów (w); Milejów (w); Mircze (w); Miączyn (w); Międzyrzec Podlaski (m); Międzyrzec Podlaski (w); Modliborzyce (mw); Nałęczów (mw); Niedrzwica Duża (w); Niedźwiada (w); Nielisz (w); Niemce (w); Nowodwór (w); Obsza (w); Opole Lubelskie (mw); Ostrów Lubelski (mw); Ostrówek (w); Parczew (mw); Piaski (mw); Piszczac (w); Podewórze (w); Poniatowa (mw); Potok Górny (w); Potok Wielki (w); Puchaczów (w); Puławy (m); Puławy (w); Rachanie (w); Radecznica (w); Radzyń Podlaski (m); Radzyń Podlaski (w); Rejowiec (mw); Rejowiec Fabryczny (m); Rejowiec Fabryczny (w); Rokitno (w); Rossosz (w); Ruda-Huta (w); Rudnik (w); Rybczewice (w); Ryki (mw); Sawin (w); Serniki (w); Serokomla (w); Siedliszcze (mw); Siemień (w); Siennica Różana (w); Sitno (w); Skierbieszów (w); Sosnowica (w); Sosnowka (w); Spiczyn (w); Stanin (w); Stary Brus (w); Stary Zamość (w); Stoczek Łukowski (m); Stoczek Łukowski (w); Strzyżewice (w); Stężyca (w); Susiec (w); Sułów (w); Szastarka (w); Szczepieszyn (mw); Sławatycze (w); Tarnawatka (w); Tarnogród (mw); Telatyn (w); Terespol (m); Terespol (w); Tomaszów Lubelski (m); Tomaszów Lubelski (w); Trawniki (w); Trzebieszów (w); Trzeszczany (w); Trzydnik Duży (w); Tucznia (w); Turobin (w); Tysowce (mw); Uchanie (w); Ulan-Majorat (w); Ulhówek (w); Urszulin (w); Urzędów (mw); Uścimów (w); Ułęż (w); Werbkowice (w); Wierzbiata (w); Wilkołaz (w); Wilków (w); Wisznice (w); Wohryń (w); Wojciechów (w); Wojcieszków (w); Wojstów (w); Wola Mysłowska (w); Wola Uhruska (w); Wyryki (w); Wysokie (w); Włodawa (m); Włodawa (w); Wąwolnica (w); Wólka (w); Zakrzew (w); Zakrzówek (w); Zalesie (w); Zamość (m); Zamość (w); Zwierzyniec (mw); Świdnik (m); Łabunie (w); Łaszczów (mw); Łaziska (w); Łomazy (w); Łopiennik Górny (w); Łukowa (w); Łuków (m); Łuków (w); Łęczna (mw); Żmudź (w); Żyrzyn (w); Żółkiewka (w)

Cel ochrony	Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie
Ochrona zdrowia ludzi	O ₃	Poziom celu długoterminowego	PL0601	aglomeracja lubelska	Śr. 8-godz.	Lublin (m)
			PL0602	strefa lubelska	Śr. 8-godz.	Abramów (w); Adamów (w); Adamów (w); Aleksandrów (w); Annopol (mw); Baranów (w); Batorz (w); Bełżec (w); Bełżyce (mw); Biała Podlaska (m); Biała Podlaska (w); Białopole (w); Biłgoraj (w); Borki (w); Borzechów (w); Bychawa (mw); Chełm (m); Chełm (w); Chodel (w); Chrzanów (w); Cyców (w); Czemierniki (w); Dorohusk (w); Dołhobyczów (w); Drelów (w); Dubienka (w); Dzierzkowice (w); Dzwola (w); Dęblin (m); Dębowa Kłoda (w); Fajstów (w); Firlej (w); Frampol (mw); Garbów (w); Godziszów (w); Goraj (mw); Gorzków (w); Gościeradów (w); Grabowiec (w); Głusk (w); Hanna (w); Hańsk (w); Horodło (w); Hrubieszów (m); Hrubieszów (w); Izbica (mw); Jabłonna (w); Jabłoń (w); Janowiec (w); Janów Lubelski (mw); Jarczów (w); Jastków (w); Jeziorzany (w); Józefów (mw); Józefów nad Wisłą (mw); Kamień (w); Kamionka (mw); Karczmiska (w); Kazimierz Dolny (mw); Kock (mw); Kodeń (w); Komarów-Osada (w); Komarówka Podlaska (w); Konopnica (w); Konstantynów (w); Końskowola (w); Krasnobród (mw); Krasnystaw (m); Krasnystaw (w); Kraśniczyn (w); Kraśnik (m); Kraśnik (w); Krynice (w); Krzczonów (w); Krzywda (w); Księżpol (w); Kurów (w); Kłoczew (w); Kąkolewnica (w); Leśna Podlaska (w); Leśniowice (w); Lubartów (m); Lubartów (w); Lubycza Królewska (mw); Ludwin (w); Markuszów (w); Mełgiew (w); Michów (w); Milanów (w); Milejów (w); Mirce (w); Miączyn (w); Międzyrzec Podlaski (m); Międzyrzec Podlaski (w); Modliborzyce (mw); Natęczę (mw); Niedzwica Duża (w); Niedźwiada (w); Nielisz (w); Niemce (w); Nowodwór (w); Obsza (w); Opole Lubelskie (mw); Ostrów Lubelski (mw); Ostrówek (w); Parczew (mw); Piaszki (mw); Piszczac (w); Poniatowa (mw); Potok Wielki (w); Puchaczów (w); Puławy (m); Puławy (w); Rachanie (w); Radecznica (w); Radzyń Podlaski (m); Radzyń Podlaski (w); Rejowiec (mw); Rejowiec Fabryczny (m); Rejowiec Fabryczny (w); Rossosz (w); Ruda-Huta (w); Rudnik (w); Rybczewice (w); Ryki (mw); Sawin (w); Serniki (w); Serokomla (w); Siedliszcze (mw); Siemień (w); Siennica Różana (w); Sitno (w); Skierbieszów (w); Sosnowica (w); Sosnówka (w); Spiczyn (w); Stanin (w); Stary Brus (w); Stary Zamość (w); Stoczek Łukowski (m); Stoczek Łukowski (w); Strzyżewice (w); Stężyca (w); Susiec (w); Sułów (w); Szastarka (w); Szczepietnica (mw); Sławatycze (w); Tarnawatka (w); Tarnogród (mw); Telatyn (w); Terespol (m); Terespol (w); Terespol (w); Tomaszów Lubelski (w); Trawniki (w); Trzebieszów (w); Trzeszczany (w); Trzydnik Duży (w); Tucznia (w); Turobin (w); Tyszowce (mw); Uchanie (w); Ulan-Majorat (w); Ulhówek (w); Urszulin (w); Urzędów (mw); Uścimów (w); Ułęż (w); Werbkowice (w); Wierzbica (w); Wilkołaz (w); Wilków (w); Wisznice (w); Wohyń (w); Wojciechów (w); Wojcieszków (w); Wojślawice (w); Woła Mysłowska (w); Woła Uhruska (w); Wyryki (w); Wysokie (w); Włodawa (m); Włodawa (w); Wąwolnica (w); Wólka (w); Zakrzew (w); Zakrzówek (w); Zalesie (w); Zamość (m); Zamość (w); Zwierzyniec (mw); Świdnik (m); Łabunie (w); Łaszczów (mw); Łaziska (w); Łomazy (w); Łopiennik Górny (w); Łukowa (w); Łuków (m); Łuków (w); Łęczna (mw); Żmudź (w); Żyrzyn (w); Żółkiewka (w)

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

Według podziału administracyjnego – stan na 01.01.2024 r.

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

Lp.	Nazwa gminy	Kod TERYT gminy	PM10 średnia roczna [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			PM10 36 maksimum [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			PM2,5 średnia roczna [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			BaP średnia roczna [ng/m^3]		
			min	max	średnia	min	max	średnia	min	max	średnia	min	max	średnia
1	Abramów (w)	0608022	14,6	16	15,2	22,9	25,5	24,2	8,9	9,9	9,2	0,23	0,62	0,31
2	Adamów (w)	0611032	14,8	16,9	15,3	23,3	26,2	24,3	9,3	11,3	9,9	0,21	0,96	0,32
3	Adamów (w)	0620012	14,6	16	15,4	23,2	27,5	24,8	9,7	10,7	10,3	0,2	0,48	0,29
4	Aleksandrów (w)	0602022	14,4	15,7	14,9	21,6	23,2	22,4	9,4	10,2	9,7	0,2	0,71	0,27
5	Annapol (mw)	0607023	16	19	17,1	24,2	29,4	26,4	9,3	11	9,8	0,2	0,66	0,26
6	Baranów (w)	0614022	15	17,4	15,5	23,6	27,1	25,1	9,1	11	9,5	0,24	0,9	0,32
7	Batorz (w)	0605012	15,3	16,3	15,9	24,2	25,5	25	9,5	9,9	9,7	0,21	0,38	0,3
8	Bełzec (w)	0618022	15,8	17,4	16,4	24,1	27,2	25,3	9,6	11	10,1	0,2	0,58	0,3
9	Bełżyce (mw)	0609013	15,6	17,3	16,4	23,6	26,8	25,3	9,3	10,4	9,7	0,24	0,62	0,34
10	Biała Podlaska (m)	0661011	16,9	23,7	19,2	25,4	36,5	29,2	11,4	17,1	13,3	0,2	1,49	0,64
11	Biała Podlaska (w)	0601032	15,5	21,8	16,7	22,8	34	25,4	10,1	15,6	11,1	0,2	1,34	0,29
12	Białopole (w)	0603022	14,7	15,7	15,1	22,8	25,2	23,9	9,1	10	9,5	0,2	0,37	0,21
13	Biłgoraj (m)	0602011	16,8	21,4	18,3	24,2	33,3	27,9	11,1	15,3	12,3	0,37	1,49	0,75
14	Biłgoraj (w)	0602032	14,6	19,7	15,7	22,2	30,2	24	9,5	13,2	10,3	0,2	1,09	0,31
15	Biszcza (w)	0602042	15,2	16,5	15,7	23,2	25,2	24	9,9	10,6	10,2	0,2	0,5	0,29
16	Borki (w)	0615022	15,2	16,8	15,8	22,4	24,5	23,3	9,4	10,2	9,8	0,2	0,46	0,27
17	Borzechów (w)	0609022	15,7	16,6	16,2	24,2	26,5	25,4	9,3	9,9	9,5	0,23	0,46	0,31
18	Bychawa (mw)	0609033	15	18,3	15,8	24,2	27,7	24,9	9,4	11,7	9,8	0,25	1,12	0,37
19	Chełm (m)	0662011	15,8	21,7	18	23,8	34,1	27,6	10,8	14,9	12,3	0,2	1,34	0,53
20	Chełm (w)	0603032	14,5	20,4	15,7	22,2	31,9	24,1	9,4	14,2	10,5	0,2	1,2	0,28
21	Chodel (w)	0612012	16,1	19,1	16,7	25	29,3	26,3	9,4	11,4	9,8	0,23	0,74	0,33
22	Chrzanów (w)	0605022	15	16,2	15,6	24	25,6	24,8	9,4	10,3	9,8	0,2	0,43	0,29
23	Cyców (w)	0610012	14,3	15,7	14,8	22,1	24,4	22,9	9	10,1	9,4	0,2	0,52	0,27
24	Czemierniki (w)	0615032	14,9	16,9	15,8	22,4	24,7	23,5	9	10	9,5	0,2	0,5	0,25
25	Dęblin (m)	0616011	15,9	18,5	16,7	25,6	28,9	26,6	9,8	11,7	10,5	0,24	0,97	0,46
26	Dębowa Kłoda (w)	0613012	14,3	16	14,8	22,4	24,5	23	8,6	9,8	8,9	0,2	0,36	0,22

Lp.	Nazwa gminy	Kod TERYT gminy	PM10 średnia roczna [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			PM10 36 maksimum [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			PM2,5 średnia roczna [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			BaP średnia roczna [ng/m^3]		
			min	max	średnia	min	max	średnia	min	max	średnia	min	max	średnia
27	Dołhobyczów (w)	0604022	15,7	17,4	16,2	25,1	29,3	26,9	9,5	10,8	9,9	0,2	0,26	0,2
28	Dorohusk (w)	0603042	14,7	16,5	15,3	22,3	26	23,5	9,2	10,5	9,7	0,2	0,46	0,22
29	Drelów (w)	0601042	15,4	19,9	16,2	22,5	28,9	23,8	9,6	12,6	10,2	0,2	0,6	0,24
30	Dubienka (w)	0603052	14,7	15,9	15,1	22,8	24,7	23,6	9,1	10	9,4	0,2	0,25	0,2
31	Dzierzkowice (w)	0607032	16,6	19,3	17,2	25,5	29,9	26,7	9,4	11,3	10	0,2	0,9	0,37
32	Dzwola (w)	0605032	14,6	17,1	15,4	23,1	26,2	24,2	9,5	11,1	9,9	0,2	0,55	0,27
33	Fajstowice (w)	0606022	14,4	16,6	15	23,3	25,9	24,2	9,3	11	9,8	0,2	0,89	0,34
34	Firlej (w)	0608032	14,5	16,9	15,1	22,8	25,8	23,5	8,9	10,6	9,3	0,2	0,74	0,3
35	Frampol (mw)	0602053	14,9	16,6	15,6	22,7	26,2	24,1	9,6	10,8	10,1	0,2	0,54	0,31
36	Garbów (w)	0609042	14,6	17,5	15,7	22,7	26,5	24,4	8,9	10,7	9,6	0,23	0,74	0,39
37	Głusk (w)	0609052	13,8	21,4	16,3	21,4	32,7	25,2	9	14,8	10,9	0,27	1,24	0,51
38	Godziszów (w)	0605042	15,3	19,1	16,2	24,2	28,1	25,4	9,4	12,5	10,2	0,21	0,99	0,33
39	Goraj (mw)	0602063	15,4	16,8	15,8	23,9	26,6	24,8	9,8	10,9	10,1	0,2	0,67	0,34
40	Gorzków (w)	0606032	14,5	15,8	14,9	23,1	24,5	23,8	9,3	10,4	9,7	0,2	0,54	0,28
41	Gościeradów (w)	0607042	15,6	18,1	16,7	23,8	27,5	25,7	9,4	10,7	9,7	0,2	0,58	0,26
42	Grabowiec (w)	0620022	14,7	16,3	15	22,7	25,5	23,7	9,6	10,9	9,8	0,2	0,68	0,23
43	Hanna (w)	0619022	14,6	16,2	15,2	23,1	25,7	24,2	8,8	10	9,2	0,2	0,29	0,21
44	Hańsk (w)	0619032	14,1	15	14,4	21,6	23,7	22,7	8,7	9,2	8,9	0,2	0,26	0,2
45	Horodło (w)	0604032	14,9	18,5	16,3	23,6	29,8	26,1	9,2	11,6	10,1	0,2	0,4	0,23
46	Hrubieszów (m)	0604011	16	19,3	17,3	25,7	32,3	28	10	12,4	10,9	0,2	0,93	0,41
47	Hrubieszów (w)	0604042	14,9	19,3	16,2	23,6	32,3	26,2	9,2	12,4	10	0,2	0,93	0,25
48	Izbica (mw)	0606043	14,6	16,4	15,2	22,5	25	23,4	9,7	11,1	10,1	0,2	0,62	0,29
49	Jabłonna (w)	0609062	14,1	16	14,9	22,3	25,1	23,9	9,1	10,4	9,7	0,24	0,61	0,35
50	Jabłoń (w)	0613022	14,8	15,7	15,3	22,5	23,7	23,2	8,9	9,5	9,3	0,2	0,35	0,22
51	Janowiec (w)	0614032	15,4	17,3	16,3	24,6	27,6	25,9	9,1	10,5	9,7	0,2	0,63	0,33
52	Janów Lubelski (mw)	0605053	14,6	21	15,5	22,6	31,5	24,2	9,5	14	10,2	0,2	1,32	0,28
53	Janów Podlaski (w)	0601052	15,3	17,6	15,8	23,7	27	24,6	9,7	11,5	10,2	0,2	0,79	0,23
54	Jarczów (w)	0618032	15,7	16,4	15,9	23,9	25,8	24,9	9,5	10,1	9,8	0,2	0,44	0,23
55	Jastków (w)	0609072	14,9	22,4	17,3	23,8	37	28,6	9,4	15	11,2	0,29	1,18	0,55
56	Jeziorzany (w)	0608042	14,8	15,7	15,2	22,8	24,7	23,9	9,2	9,8	9,5	0,21	0,46	0,29

Lp.	Nazwa gminy	Kod TERYT gminy	PM10 średnia roczna [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			PM10 36 maksimum [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			PM2,5 średnia roczna [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			BaP średnia roczna [ng/m^3]		
			min	max	średnia	min	max	średnia	min	max	średnia	min	max	średnia
57	Józefów (mw)	0602073	13,7	17,2	15	21,4	25,8	23,1	9	11,4	9,7	0,2	0,82	0,25
58	Józefów nad Wisłą (mw)	0612023	16,4	17,6	16,8	25,2	27,2	26	9,4	10,2	9,6	0,2	0,45	0,28
59	Kamień (w)	0603062	14,8	18,4	15,3	22,3	26,6	23,4	9,4	12,1	10,1	0,2	0,39	0,22
60	Kamionka (mw)	0608053	13,8	15,9	14,8	21,4	24,9	23,1	8,9	10,2	9,2	0,2	0,56	0,31
61	Karczmiska (w)	0612032	15,8	17,3	16,5	25,1	27,4	26	9,2	10,2	9,6	0,2	0,57	0,31
62	Kazimierz Dolny (mw)	0614043	15,7	17,1	16,5	24,6	27	25,9	9,2	10,2	9,7	0,2	0,54	0,34
63	Kąkolewnica (w)	0615042	15,2	17,6	16,3	22,6	25,5	23,8	9,9	11,2	10,5	0,2	0,6	0,29
64	Kłoczew (w)	0616022	14,9	16,2	15,5	24,1	26,7	25,5	9,8	10,3	9,9	0,27	0,51	0,33
65	Kock (mw)	0608063	14,6	16,9	15,4	22,7	25,8	23,4	9	10,6	9,5	0,2	0,74	0,27
66	Kodeń (w)	0601062	15	18,1	15,8	23,7	28,2	24,9	9,2	11,7	9,7	0,2	0,57	0,23
67	Komarówka Podlaska (w)	0615052	15,4	17	15,8	22,5	24,5	23,2	9,4	10,5	9,7	0,2	0,6	0,23
68	Komarów-Osada (w)	0620032	15,1	16	15,5	23,5	26,2	24,7	9,6	10,5	10	0,2	0,4	0,24
69	Konopnica (w)	0609082	14,5	22,7	17	22,8	38	27,8	9,4	15,2	11,1	0,28	1,19	0,52
70	Konstantynów (w)	0601072	15	16,5	15,7	23,5	25,8	24,5	9,4	10,6	10	0,2	0,49	0,23
71	Końskowola (w)	0614052	15,9	18,1	16,8	25,1	28,5	26,6	9,4	10,9	9,9	0,2	0,71	0,36
72	Krasnobród (mw)	0620043	14,4	17,4	15,7	22,2	28,2	24,8	9,5	11,4	10,2	0,2	0,82	0,3
73	Krasnystaw (m)	0606011	15,5	24,6	17,1	23,6	35	26,3	10,1	14,7	11,1	0,22	1,06	0,41
74	Krasnystaw (w)	0606052	14,7	24,6	15,8	22,6	35	24,5	9,7	14,7	10,3	0,2	0,7	0,29
75	Kraśniczyn (w)	0606062	14,5	15,2	14,8	22,5	23,5	22,9	9,6	10,2	9,9	0,2	0,34	0,24
76	Kraśnik (m)	0607011	17,3	20,3	18,7	26,9	31,8	28,9	10,1	11,4	10,9	0,24	1,05	0,74
77	Kraśnik (w)	0607052	16,6	20,3	17,7	25,3	31,8	27,2	9,9	11,4	10,4	0,21	1,05	0,49
78	Krynice (w)	0618042	15,4	16	15,7	24,2	26,3	25,3	9,9	10,5	10,2	0,2	0,36	0,26
79	Krzczonów (w)	0609092	14,1	15,4	14,8	23,2	25,1	24,2	9,1	9,8	9,4	0,21	0,48	0,3
80	Krzywdą (w)	0611042	14,8	15,9	15,1	22,9	25,9	24,2	9,7	10,7	10	0,2	0,6	0,31
81	Księżpól (w)	0602082	14,7	17	15,7	21,6	25	23,5	9,4	11,2	10,1	0,2	0,53	0,3
82	Kurów (w)	0614062	15,3	18,2	16,4	23,8	28,1	25,8	9,1	11,1	9,7	0,21	0,86	0,36
83	Leśna Podlaska (w)	0601082	15,6	17,2	16,1	23,7	26,3	24,8	10,1	11,5	10,5	0,2	0,45	0,23

Lp.	Nazwa gminy	Kod TERYT gminy	PM10 średnia roczna [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			PM10 36 maksimum [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			PM2,5 średnia roczna [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			BaP średnia roczna [ng/m^3]		
			min	max	średnia	min	max	średnia	min	max	średnia	min	max	średnia
84	Leśniowice (w)	0603072	14,4	15,1	14,7	22	23,6	22,7	9,5	10,2	9,8	0,2	0,25	0,21
85	Lubartów (m)	0608011	15,8	18,6	17,2	24,8	28,9	26,5	10,2	12,2	11,1	0,43	1,17	0,78
86	Lubartów (w)	0608072	13,8	18,4	15,2	21,4	28,9	23,6	8,9	12	9,8	0,2	1,12	0,4
87	Lublin (m)	0663011	14,2	32,8	19,6	22,2	50,4	30,6	9,2	20,4	13,2	0,28	1,49	0,81
88	Lubycza Królewska (mw)	0618053	15,6	17	15,9	23,6	26,6	24,6	9,4	10,5	9,7	0,2	0,44	0,22
89	Ludwin (w)	0610022	14,3	16,6	15,2	22,2	25,9	23,6	9,2	10,7	9,6	0,2	0,78	0,34
90	Łabunie (w)	0620052	15,3	18,4	16,1	24	27	25,2	10,2	12,8	10,9	0,22	0,64	0,33
91	Łaszczów (mw)	0618063	15,7	17,7	16,1	24,5	28,8	25,5	9,6	11,2	9,9	0,2	0,75	0,25
92	Łaziska (w)	0612042	15,8	16,9	16,4	25,1	26,7	25,6	9,2	9,8	9,6	0,2	0,39	0,29
93	Łączna (mw)	0610033	14,5	16,4	15,1	22,5	25,7	23,9	9,5	10,6	9,9	0,28	0,63	0,37
94	Łomazy (w)	0601092	14,9	16,6	15,6	22,6	24,8	23,5	9,2	11	10	0,2	0,45	0,22
95	Łopiennik Górny (w)	0606072	14,6	15,7	15	23	25	24	9,5	10,2	9,8	0,2	0,46	0,28
96	Łukowa (w)	0602092	14,3	16,1	14,9	21,6	23,7	22,5	9	10,3	9,4	0,2	0,71	0,25
97	Łuków (m)	0611011	15,2	19,1	17	22,5	29,4	25,9	11,1	15,9	13	0,2	1,25	0,51
98	Łuków (w)	0611052	13,7	19,1	15,2	21,5	29	23,1	9,9	15,9	11	0,2	1,25	0,3
99	Markuszów (w)	0614072	15,1	17,5	16,3	23,6	26,5	25,1	9,1	10,6	9,7	0,24	0,7	0,39
100	Mełgiew (w)	0617022	14,3	17,2	15,1	22,5	24,9	23,4	9,4	11,4	10	0,26	0,71	0,38
101	Miączyn (w)	0620062	14,7	15,8	15,1	22,9	24,8	23,7	9,6	10,5	9,8	0,2	0,43	0,22
102	Michów (w)	0608082	14,5	16	14,9	22,8	25,5	23,7	8,9	9,9	9,2	0,2	0,62	0,28
103	Międzyrzec Podlaski (m)	0601011	17,2	22	18,7	25,1	32,8	27,9	10,9	14,1	11,9	0,2	1,44	0,66
104	Międzyrzec Podlaski (w)	0601102	15,8	21,3	16,8	23,1	32,5	24,9	10,1	13,8	10,7	0,2	1,43	0,33
105	Milanów (w)	0613032	15,4	16,2	15,7	22,5	24,4	23,2	9,3	9,8	9,4	0,2	0,33	0,23
106	Milejów (w)	0610042	14,4	16,4	15	22,6	25,3	23,7	9,3	10,9	9,7	0,2	0,85	0,35
107	Mircze (w)	0604052	15,3	17,2	15,9	24,1	27,5	25,7	9,5	10,6	9,7	0,2	0,33	0,21
108	Modliborzyce (mw)	0605063	14,7	17,1	15,9	22,6	26,6	24,7	9,6	10,8	10	0,2	0,55	0,28
109	Nałęczów (mw)	0614083	15,9	18,6	16,8	25,1	30,3	26,2	9,3	10,1	9,8	0,28	0,77	0,43

Lp.	Nazwa gminy	Kod TERYT gminy	PM10 średnia roczna [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			PM10 36 maksimum [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			PM2,5 średnia roczna [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			BaP średnia roczna [ng/m^3]		
			min	max	średnia	min	max	średnia	min	max	średnia	min	max	średnia
110	Niedzwica Duża (w)	0609102	14,6	18,2	15,9	22,5	28,5	24,6	9,3	12,1	9,9	0,26	0,68	0,37
111	Niedźwiada (w)	0608092	14,7	16,9	15,3	22,7	25,1	23,5	9	10,9	9,5	0,2	0,55	0,32
112	Nielisz (w)	0620072	14,8	16,2	15,3	22,8	25,2	23,6	9,7	11,2	10,3	0,21	0,46	0,29
113	Niemce (w)	0609112	13,8	24,6	17,2	21,4	37,2	26,6	8,9	16,8	11,6	0,2	1,24	0,58
114	Nowodwór (w)	0616032	15,1	16,5	15,7	24,1	26,5	25,4	9,6	10,4	9,9	0,25	0,5	0,34
115	Obsza (w)	0602102	14,4	16,1	15	21,8	24,4	22,9	9	10,3	9,4	0,2	0,55	0,25
116	Opole Lubelskie (mw)	0612053	15,9	18	16,8	25,1	27,8	26,3	9,2	10,5	9,7	0,2	0,6	0,32
117	Ostrów Lubelski (mw)	0608103	14,2	16	15	22,7	24,9	23,4	8,8	10	9,3	0,2	0,68	0,3
118	Ostrówek (w)	0608112	14,8	15,9	15,2	22,4	23,9	22,9	9	9,5	9,2	0,2	0,35	0,25
119	Parczew (mw)	0613043	14,5	18,2	15,5	22,5	27,2	23,6	8,8	11,4	9,4	0,2	0,93	0,28
120	Piaski (mw)	0617033	14,1	16,1	14,8	22,3	25,4	23,7	9,1	10,6	9,7	0,22	0,59	0,34
121	Piszczac (w)	0601112	15,1	17,5	15,7	23,2	27,4	24,2	9,2	11,4	9,9	0,2	0,78	0,24
122	Podędwórze (w)	0613052	14,4	15,2	14,8	22,6	23,3	22,9	8,7	9,2	8,9	0,2	0,29	0,2
123	Poniatowa (mw)	0612063	16,4	17,5	16,8	25,6	27,3	26,3	9,3	10,2	9,7	0,28	0,48	0,34
124	Potok Górny (w)	0602112	15,2	16,4	15,7	23,4	25,2	24	9,8	11	10,3	0,2	0,44	0,29
125	Potok Wielki (w)	0605072	14,7	16,9	15,8	22,6	26,4	24,4	9,6	10,3	10	0,2	0,39	0,26
126	Puchaczów (w)	0610052	14,5	15,5	15	22,4	24,5	23,3	9,3	9,9	9,5	0,2	0,4	0,29
127	Puławny (m)	0614011	15,8	22,9	17,4	25,8	34	27,4	9,5	12,9	10,2	0,2	0,71	0,29
128	Puławny (w)	0614092	15,3	22,9	16,4	24,5	34	26,2	9,2	12,9	9,8	0,2	0,61	0,3
129	Rachanie (w)	0618072	15,4	16,5	16	24,9	26,6	25,7	9,8	10,5	10,1	0,2	0,42	0,27
130	Radecznica (w)	0620082	14,9	16,3	15,6	22,5	25,1	23,8	9,7	10,6	10,1	0,2	0,56	0,32
131	Radzyń Podlaski (m)	0615011	16,6	21,6	18,4	24,1	33,4	27,3	9,8	12,6	11	0,2	1,27	0,51
132	Radzyń Podlaski (w)	0615062	15,2	21,6	16,9	22,6	33,4	24,8	9,7	12,6	10,3	0,2	1,27	0,31
133	Rejowiec (mw)	0603153	14,5	16,5	15,3	22,2	24,6	23,3	9,6	11,1	10,1	0,2	1,09	0,29
134	Rejowiec Fabryczny (m)	0603011	15,1	16,1	15,5	23,1	24,4	23,6	9,9	10,7	10,3	0,2	0,53	0,33

Lp.	Nazwa gminy	Kod TERYT gminy	PM10 średnia roczna [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			PM10 36 maksimum [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			PM2,5 średnia roczna [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			BaP średnia roczna [ng/m^3]		
			min	max	średnia	min	max	średnia	min	max	średnia	min	max	średnia
135	Rejowiec Fabryczny (w)	0603082	14,5	15,4	14,8	22,5	24,2	23,3	9,5	10,2	9,7	0,2	0,37	0,25
136	Rokitno (w)	0601122	15,4	16,6	15,7	23,5	25,5	24,3	9,7	10,7	10,1	0,2	0,35	0,21
137	Rossosz (w)	0601132	15,3	16,3	15,6	22,7	24,4	23,3	9,5	10,4	9,8	0,2	0,42	0,22
138	Ruda-Huta (w)	0603092	14,6	16,4	15,2	22,5	25,6	23,5	9,4	11	9,8	0,2	0,35	0,22
139	Rudnik (w)	0606092	14,8	15,2	15	22,8	24,1	23,5	9,5	9,9	9,7	0,21	0,3	0,26
140	Rybczewice (w)	0617042	14,1	14,9	14,5	23,2	24,6	23,8	9,1	9,7	9,4	0,21	0,43	0,28
141	Ryki (mw)	0616043	15,5	18,4	16,3	24,9	28,6	26,3	9,6	11,6	10,2	0,24	0,88	0,39
142	Sawin (w)	0603102	14,2	16,6	14,9	22,1	25,8	23,2	8,8	10,8	9,4	0,2	0,83	0,22
143	Serniki (w)	0608122	14,1	17	15,1	22,3	25,7	23,5	9,1	11,1	9,7	0,21	0,87	0,37
144	Serokomla (w)	0611062	14,8	15,6	15,3	22,9	24,5	23,8	9,3	10	9,7	0,21	0,36	0,28
145	Siedliszcze (mw)	0603113	14,4	15,4	14,7	22,2	24	22,9	9,2	10,1	9,5	0,2	0,51	0,24
146	Siemień (w)	0613062	14,9	16,2	15,4	22,4	24,5	23,2	9	9,9	9,2	0,2	0,34	0,24
147	Siennica Różana (w)	0606102	14,4	16,4	14,9	22,3	24,4	22,9	9,6	10,9	9,9	0,2	0,36	0,23
148	Sitno (w)	0620092	14,8	19,8	15,8	23,1	31,6	24,4	9,9	14,9	10,8	0,2	1,12	0,29
149	Skierbieszów (w)	0620102	14,6	15,7	14,9	22,6	24,7	23,3	9,7	10,9	10	0,2	0,5	0,25
150	Sławatycze (w)	0601142	14,9	16,2	15,5	23,8	25,8	24,6	9,1	10	9,4	0,2	0,38	0,22
151	Sosnowica (w)	0613072	14,2	16	14,6	22,1	24,8	22,9	8,6	9,7	9	0,2	0,43	0,23
152	Sosnówka (w)	0601152	14,6	15,9	15	22,7	24,4	23,4	8,8	9,9	9,1	0,2	0,32	0,2
153	Spiczyn (w)	0610062	14,1	15,1	14,7	22,3	24,1	23,1	9,1	10,2	9,6	0,22	0,47	0,34
154	Stanin (w)	0611072	13,9	15,6	14,9	21,7	24,2	23,1	9,9	11,1	10,4	0,2	0,5	0,29
155	Stary Brus (w)	0619042	14,2	14,8	14,4	22,1	23,9	22,8	8,6	9,1	8,8	0,2	0,27	0,2
156	Stary Zamość (w)	0620112	14,6	15,9	15,2	22,6	24,7	23,6	9,9	10,9	10,4	0,2	0,46	0,27
157	Stężycza (w)	0616052	14,8	17,3	15,7	24	27,8	25,2	9,4	10,8	9,8	0,21	0,65	0,32
158	Stoczek Łukowski (m)	0611021	15,4	17,3	16	24,1	28	25,7	10,3	11,9	10,9	0,34	1	0,55
159	Stoczek Łukowski (w)	0611082	13,9	17,3	15,1	22,3	28	23,9	9,8	11,9	10,3	0,2	1	0,33
160	Strzyżewice (w)	0609122	13,9	19	15,5	21,7	29,5	24,1	9	12,6	9,9	0,23	0,71	0,38
161	Sułów (w)	0620122	15	17,8	15,7	23	26,5	23,9	9,7	11,9	10,4	0,21	0,65	0,33

Lp.	Nazwa gminy	Kod TERYT gminy	PM10 średnia roczna [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			PM10 36 maksimum [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			PM2,5 średnia roczna [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			BaP średnia roczna [ng/m^3]		
			min	max	średnia	min	max	średnia	min	max	średnia	min	max	średnia
162	Susiec (w)	0618082	14,3	16,5	15,5	22,1	26,7	24,5	9	10,6	9,8	0,2	0,51	0,25
163	Szastarka (w)	0607062	16	17,2	16,6	25	26,5	25,7	9,7	10,4	10	0,22	0,43	0,32
164	Szczebrzeszyn (mw)	0620133	14,6	18	15,8	22,6	26,7	24,2	9,8	12,2	10,6	0,2	0,98	0,35
165	Świdnik (m)	0617011	14,9	20	16,9	22,3	30,2	25,1	9,9	13,5	11,3	0,34	0,71	0,44
166	Tarnawatka (w)	0618092	15,5	16,9	16	24,2	26,1	25,3	10	10,8	10,3	0,2	0,42	0,27
167	Tarnogród (mw)	0602123	14,5	17,8	15,5	22,3	26,8	23,6	9,1	11,6	9,8	0,2	0,9	0,29
168	Telatyn (w)	0618102	15,8	16,2	15,9	24,9	26,6	25,7	9,6	10	9,7	0,2	0,26	0,21
169	Terespol (m)	0601021	17,7	19,4	18,7	28,6	30,2	29,6	11,3	12,6	12,1	0,39	1,32	0,7
170	Terespol (w)	0601162	15,4	19,4	16,6	23,8	30,2	26	9,5	12,6	10,5	0,2	1,32	0,32
171	Tereszpol (w)	0602132	13,7	15,8	14,9	21,4	23,8	22,5	9,3	10,5	9,8	0,2	0,54	0,25
172	Tomaszów Lubelski (m)	0618011	17,5	21	19	26,2	33,1	29,5	11,1	13,8	12,2	0,4	1,14	0,79
173	Tomaszów Lubelski (w)	0618112	15,5	21	16,6	24,5	33,1	26,1	9,7	13,8	10,5	0,2	1,14	0,35
174	Trawniki (w)	0617052	14,4	16,8	15,1	22,7	25,7	24,1	9,3	11,1	9,9	0,2	0,96	0,37
175	Trzebieszów (w)	0611092	14,9	16,5	15,6	22,3	25,3	23,3	10,4	12,1	10,8	0,2	0,42	0,27
176	Trzeszczany (w)	0604062	15,1	16,2	15,6	23,9	26,6	25	9,6	10,2	9,8	0,2	0,33	0,23
177	Trzydnik Duży (w)	0607072	16,2	17,8	16,9	24,7	27,6	26	9,7	10,4	10	0,21	0,55	0,3
178	Tuczna (w)	0601172	14,8	15,7	15,2	23	24,8	23,7	9	9,9	9,4	0,2	0,35	0,21
179	Turobin (w)	0602142	15	16,5	15,4	23,4	26,2	24,4	9,4	10,6	9,7	0,2	0,63	0,29
180	Tyszowce (mw)	0618123	15,1	17,5	15,7	23,6	27,8	24,7	9,5	11,1	9,8	0,2	0,8	0,24
181	Uchanie (w)	0604072	14,8	15,8	15,4	22,9	25,5	24,3	9,5	10,1	9,8	0,2	0,34	0,23
182	Ulan-Majorat (w)	0615072	15,1	16,6	15,7	22,3	24,7	23	10,1	10,9	10,4	0,2	0,43	0,26
183	Ułhówek (w)	0618132	15,6	16,6	15,9	24	27,4	25,5	9,5	10,2	9,7	0,2	0,33	0,2
184	Ułęż (w)	0616062	14,9	17,4	15,8	23,3	27,1	25,4	9,3	11	9,9	0,22	0,9	0,36
185	Urszulín (w)	0619052	14,1	15,8	14,6	21,6	24,6	22,7	8,7	10	9,1	0,2	0,59	0,24
186	Urzędów (mw)	0607083	16,3	19,4	16,9	25,2	29,9	26,7	9,4	11,3	9,8	0,22	0,9	0,32
187	Uścímów (w)	0608132	14,5	16,6	15,3	22,4	25,9	23,7	8,8	10,7	9,3	0,2	0,78	0,29
188	Wąwolnica (w)	0614102	16,4	17,9	16,9	25,5	27,9	26,3	9,3	10,5	9,8	0,28	0,74	0,4
189	Werbkowice (w)	0604082	15,1	16,9	15,7	23,6	26,9	24,9	9,5	10,7	9,8	0,2	0,45	0,22

Lp.	Nazwa gminy	Kod TERYT gminy	PM10 średnia roczna [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			PM10 36 maksimum [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			PM2,5 średnia roczna [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			BaP średnia roczna [ng/m^3]		
			min	max	średnia	min	max	średnia	min	max	średnia	min	max	średnia
190	Wierzbica (w)	0603122	14,1	15,3	14,6	21,6	23,3	22,6	8,8	9,9	9,3	0,2	0,37	0,22
191	Wilkołaz (w)	0607092	15,8	18,3	16,5	24,4	28,4	25,9	9,4	10,6	9,7	0,23	0,78	0,32
192	Wilków (w)	0612072	15,6	17,3	16,2	24,6	27,4	25,6	9,2	10,2	9,6	0,2	0,57	0,32
193	Wisznice (w)	0601182	14,8	16,4	15,3	22,5	25,2	23,3	8,9	10,3	9,5	0,2	0,54	0,22
194	Włodawa (m)	0619011	14,8	19,3	16,8	24	30,9	27,1	9,1	12,6	10,5	0,2	0,85	0,39
195	Włodawa (w)	0619062	14,3	19,3	15,3	22,1	30,9	24,3	8,8	12,6	9,4	0,2	0,85	0,24
196	Wohyń (w)	0615082	15,5	18,2	16,3	22,6	26,2	23,7	9,3	11,1	9,7	0,2	1,11	0,25
197	Wojciechów (w)	0609132	15,8	17,1	16,4	24,8	26,3	25,6	9,3	10	9,6	0,28	0,47	0,35
198	Wojcieszków (w)	0611102	14,9	16,1	15,5	22,3	25,3	23,3	9,6	10,9	10,2	0,2	0,6	0,3
199	Wojsławice (w)	0603132	14,6	15,5	14,9	22,4	24,6	23,3	9,5	10,2	9,7	0,2	0,41	0,23
200	Wola Mysłowska (w)	0611112	14,7	15,7	15,1	23	25,4	24,4	9,8	10,2	10	0,23	0,45	0,3
201	Wola Uhruska (w)	0619072	14,3	17	15	22,1	27,1	23,5	8,8	11	9,3	0,2	0,93	0,22
202	Wólka (w)	0609142	14,5	21,3	17	22,1	30,9	25,2	9,7	14,9	11,6	0,28	0,97	0,56
203	Wyryki (w)	0619082	14,3	15,6	14,6	22,3	25,2	23,1	8,7	9,6	8,9	0,2	0,31	0,2
204	Wysokie (w)	0609152	14,7	15,9	15,1	23,9	25,9	24,6	9,3	10	9,5	0,22	0,45	0,28
205	Zakrzew (w)	0609162	15,1	16,2	15,6	24,1	25,4	24,8	9,4	9,9	9,6	0,21	0,42	0,3
206	Zakrzówek (w)	0607102	15,8	17,2	16,3	24,4	26,5	25,3	9,6	10,3	9,8	0,25	0,54	0,33
207	Zalesie (w)	0601192	15,5	17	16	23,8	26,3	24,7	9,7	10,8	10,1	0,2	0,62	0,24
208	Zamość (m)	0664011	16,5	19,8	18,1	26,1	31,8	28,2	11,3	14,9	12,7	0,25	1,12	0,5
209	Zamość (w)	0620142	14,8	19,8	16,4	23,5	31,8	25,8	10	14,9	11,3	0,2	1,12	0,36
210	Zwierzyniec (mw)	0620153	13,7	16,3	14,9	21,4	24,7	23	9,5	11	10	0,2	0,69	0,27
211	Żmudź (w)	0603142	14,6	15,7	14,9	22,3	24,7	23,3	9,2	10	9,5	0,2	0,37	0,21
212	Żółkiewka (w)	0606112	14,5	16,6	15	23,2	26,2	24,1	9,2	10,8	9,6	0,21	0,79	0,28
213	Żyrzyn (w)	0614112	15,3	22,9	16,1	24,5	34	26	9,2	12,9	9,7	0,2	0,47	0,3

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