



Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

Departament Monitoringu Środowiska

Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Lublinie

ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE LUBELSKIM

raport wojewódzki za rok 2022

Z upoważnienia
Głównego Inspektora Ochrony Środowiska

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

Lublin 2023



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 2022

**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
Martyna Bliźniuk
Radosław Kopeć

Lublin, kwiecień 2023

SPIS TREŚCI

1. Wstęp	5
1.1. Podstawy prawne oceny jakości powietrza	5
1.2. Cele oceny jakości powietrza	6
2. Kryteria i metody oceny	8
2.1. Kryteria oceny jakości powietrza	8
2.2. Zaokrąglanie wyników obliczeń w ocenie jakości powietrza przy porównaniu z wartościami kryteriów	13
2.3. Metody oceny jakości powietrza	14
3. Obszar podlegający ocenie	15
3.1. Podział województwa na strefy	15
3.2. Charakterystyka województwa lubelskiego	16
4. System rocznej oceny jakości powietrza w województwie	20
4.1. System pomiarów zanieczyszczeń powietrza	20
4.2. System modelowania matematycznego	25
4.3. Inne metody oceny jakości powietrza	27
5. Warunki meteorologiczne w roku podlegającym ocenie	28
6. Emisja zanieczyszczeń do powietrza na obszarze województwa	33
7. Wyniki oceny jakości powietrza	40
7.1. Ocena wykonana ze względu na ochronę zdrowia ludzi	40
7.1.1. Dwutlenek siarki (SO ₂)	40
7.1.2. Dwutlenek azotu (NO ₂)	45
7.1.3. Tlenek węgla (CO)	50
7.1.4. Benzen (C ₆ H ₆)	52
7.1.5. Ozon (O ₃)	54
7.1.6. Pył zawieszony PM ₁₀	60
7.1.7. Pył zawieszony PM _{2,5}	67
7.1.8. Ołów (Pb) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	73
7.1.9. Arsen (As) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	74
7.1.10. Kadm (Cd) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	76
7.1.11. Nikiel (Ni) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	78
7.1.12. Benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM ₁₀	80
7.1.13. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia ludzi	86
7.2. Ocena wykonana ze względu na ochronę roślin	86
7.2.1. Dwutlenek siarki (SO ₂)	86
7.2.2. Tlenki azotu (NO _x)	91
7.2.3. Ozon (O ₃)	94
7.2.4. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin	100
8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia	101
9. Udokumentowanie wyników oceny	102

10. Podsumowanie oceny	103
11. Słownik skrótów i terminów użytych w opracowaniu	105

Załącznik. Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie lubelskim w 2022 roku

1. Wstęp

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

1.1. Podstawy prawne oceny jakości powietrza

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

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

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

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

Z wykonywaniem oceny powiązane są również inne przepisy prawa krajowego:

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

1.2. Cele oceny jakości powietrza

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

²⁾ Z uwzględnieniem dozwolonych 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, ochrona roślin) oraz arsenu (As), kadmu (Cd), niklu (Ni), benzo(a)pirenu (B(a)P) w pyłe zawieszonym PM₁₀ - ochrona zdrowia ludzi.

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

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

2. Kryteria i metody oceny

2.1. Kryteria oceny jakości powietrza

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- terenów zamkniętych lub instalacji przemysłowych²,
- 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).

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

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

W ocenie dla tlenków azotu (NO_x) i dwutlenku siarki (SO₂) uwzględnia się wyniki pomiarów z właściwie zlokalizowanych stacji pozamiejskich, dla ozonu wyniki ze stacji pozamiejskich i podmiejskich.

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

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

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

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

Objaśnienia do tabeli:

Sa – stężenie średnie roczne,

S1 – stężenie 1-godzinne,

S24 – stężenie średnie dobowe,

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

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

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

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

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

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

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

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

Objaśnienia do tabeli:

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

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

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

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

Objaśnienia do tabeli:

Sa – stężenie średnie roczne,

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.3. Metody oceny jakości powietrza

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

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

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

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

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

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

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

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

3. Obszar podlegający ocenie

3.1. Podział województwa na strefy

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

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

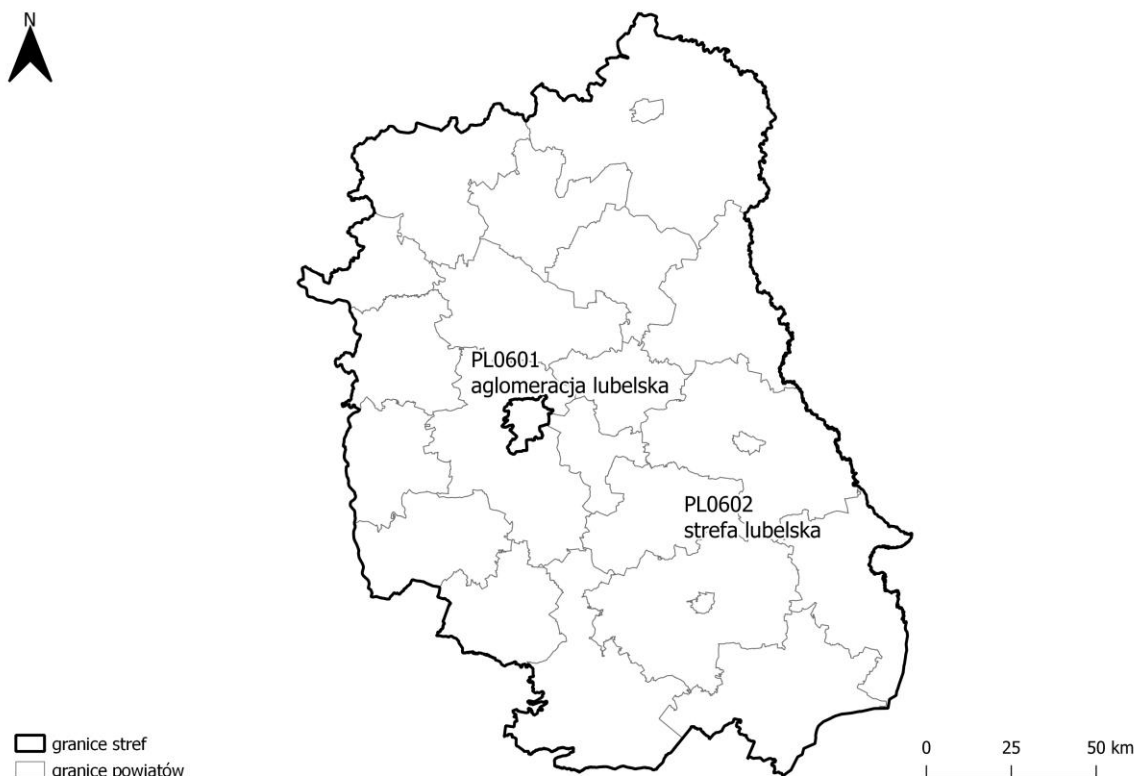
- aglomeracje o liczbie mieszkańców powyżej 250 tysięcy,
- miasta o liczbie mieszkańców powyżej lub zbliżonej do 100 tysięcy,
- pozostały obszar województwa, nie wchodzący w skład wyżej wspomnianych aglomeracji i miast.

Zgodnie z ustawą-Poś w województwie lubelskim strefy stanowią: aglomeracja lubelska i strefa lubelska (tab. 3.1 i rys. 3.1).

Ocenie jakości powietrza ze względu na ochronę zdrowia ludzi podlegają 2 strefy: aglomeracja lubelska i strefa lubelska, ocenie jakości powietrza ze względu na ochronę roślin – strefa lubelska.

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Typ strefy	Powierz- chnia strefy [km ²]	Liczba mieszkańców strefy	Klasyfikacja wg kryteriów dot. ochrony zdrowia ludzi [tak/nie]	Klasyfikacja wg kryteriów dot. ochrony roślin [tak/nie]
1	PL0601	aglomeracja lubelska	aglomeracja	148	332 852	tak	nie
2	PL0602	strefa lubelska	reszta województwa	24 974	1 705 447	tak	tak



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

3.2. Charakterystyka województwa lubelskiego

Województwo lubelskie, położone jest 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 regionów wodnych: Górnej – Wschodniej Wisły, Środkowej Wisły i Bugu. Pod względem gęstości sieci rzecznej województwo należy do obszarów najsilniej zróżnicowanych w Polsce. W regionie istnieje ponad 70 naturalnych jezior (6 zostało zmienione na zbiorniki retencyjne). Powierzchnia największego jeziora wynosi 284 ha, a najliczniejszą grupę stanowią jeziora o powierzchni od 10 do 50 ha.

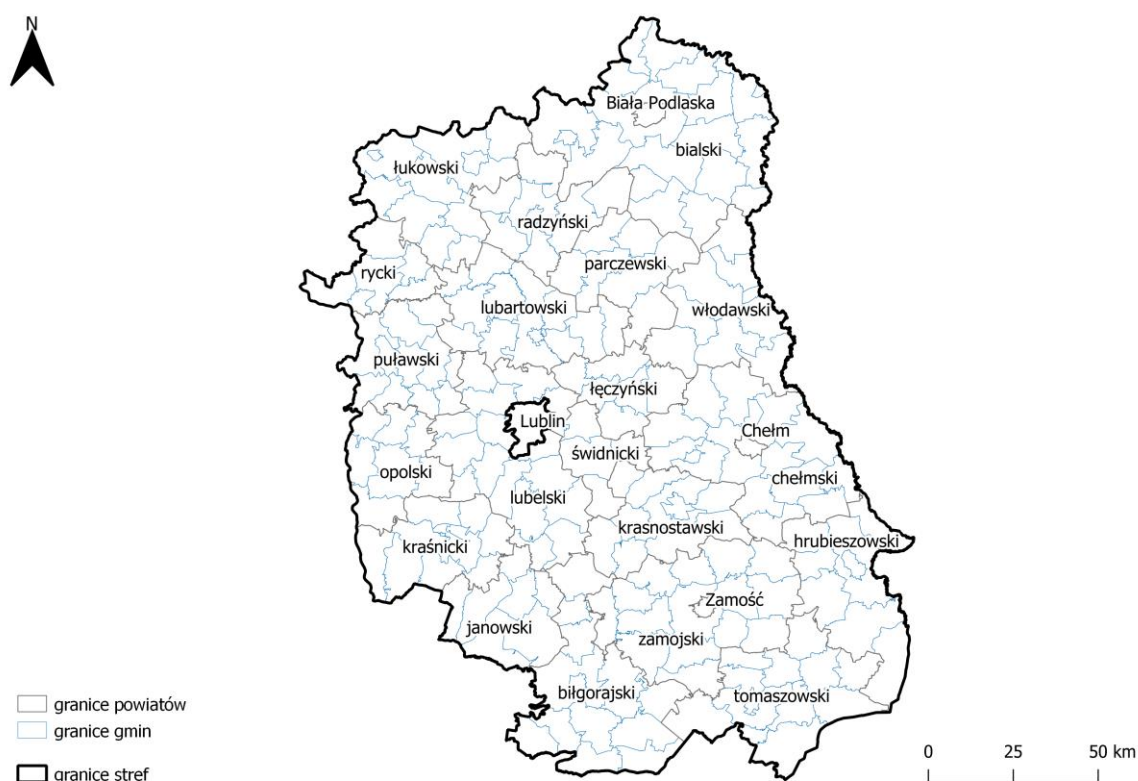
Region jest niezwykle bogatym obszarem pod względem przyrodniczym z unikatowymi krajobrazami m. in. Polesia, Rostocza, Puszczy Solskiej oraz doliny Bugu, które stają się coraz bardziej popularnymi obszarami turystycznymi.

Na terenie województwa znajdują się 2 parki narodowe (Poleski Park Narodowy i Rostoczański Park Narodowy) o łącznej powierzchni 182,43 km², 17 parków krajobrazowych o łącznej

powierzchni 2 850 km², 89 rezerwatów (120,34 km²), Transgraniczny Rezerwat Biosfery „Polesie Zachodnie” oraz 1 391 pomniki przyrody.

Do województwa należy 20 powiatów ziemskich, 4 miasta na prawach powiatów i 213 gmin (53,5% wszystkich mieszkańców żyje na wsi, a 46,3 % w miastach). Największe miasta to:

- Lublin, stolica województwa, miasto zajmujące powierzchnię 148 km² i zamieszkiwane przez 332 852 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.



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

Województwo lubelskie jest regionem typowo rolniczym o niskim stopniu uprzemysłowienia oraz niskim poziomie przedsiębiorczości. Z uwagi na rolniczy charakter województwa 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 z Lubelskiego Zagłębia Węglowego za sprawą

Kopalni Węgla Kamiennego „Bogdanka” oraz dostępności również takich surowców jak wapień, margiel, kreda, glina, piasek budowlany i szklarski, mających duże znaczenie na lokalizację cementowni oraz kopalni.

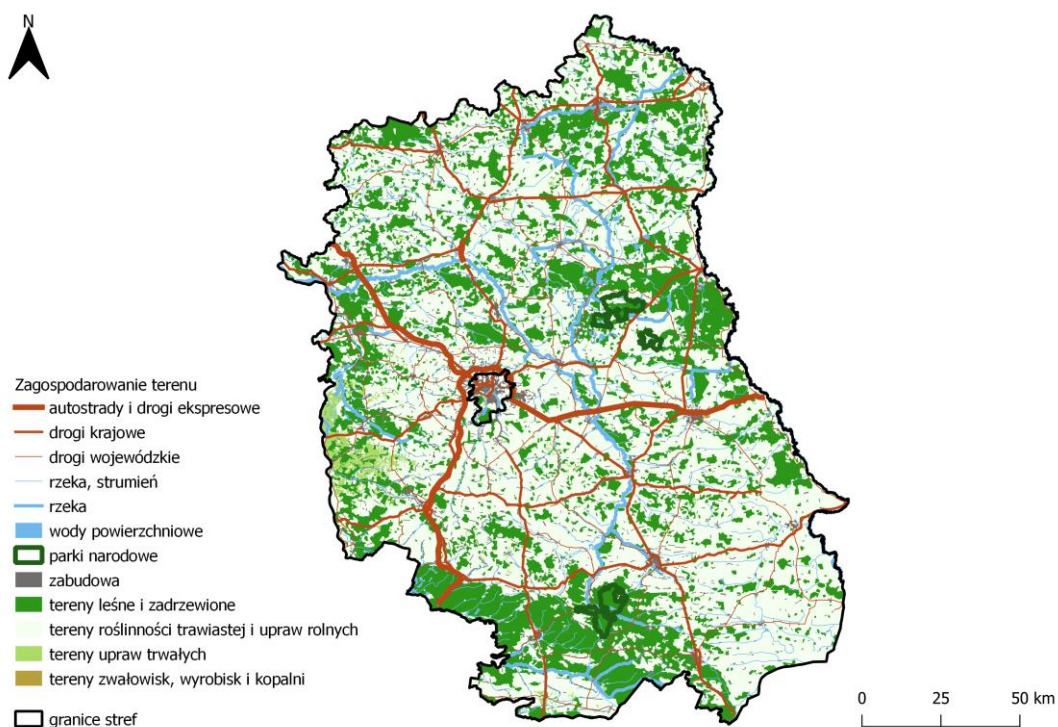
Na 31.12.2021 r. liczba ludności województwa lubelskiego wyniosła 2 038 299 osób, co plasuje województwo na 9 miejscu w Polsce. Liczba ludności w miastach sięgała 941 638 osób, a na obszarach wiejskich 1 099 661 osób. Gęstość zaludnienia kształtowała się na poziomie 81 osób na km².

W 2020 r. PKB w województwie lubelskim wyniósł 87 493 mln zł, co pozwoliło na osiągnięcie dziesiątego miejsca w Polsce. W przeliczeniu na mieszkańca PKB wyniósł 42 370 zł.

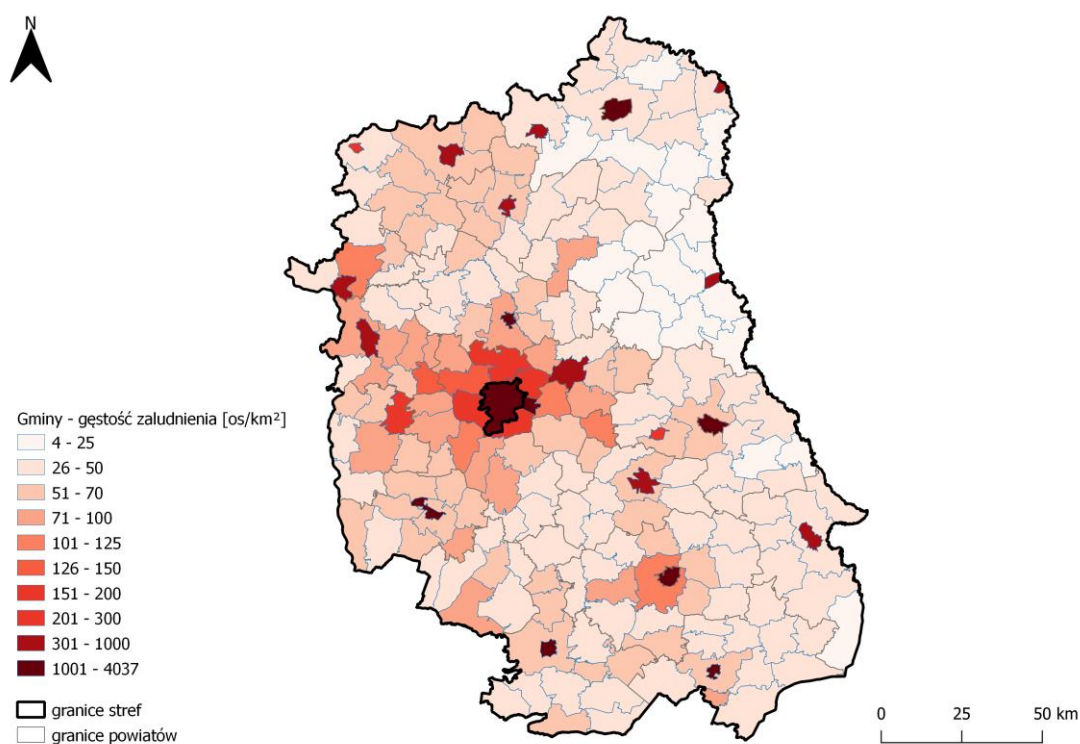
W województwie zlokalizowano 3 parki przemysłowe oraz 3 specjalne strefy ekonomiczne: Tarnobrzeska, Starachowicka, Mielecka. O konkurencyjności Lubelszczyzny stanowią też rozwinięte ośrodki akademickie i naukowe.

Na koniec 2021 r. w eksploatacji znajdowało się 903,3 km torów kolejowych, natomiast sieci dróg o nawierzchni utwardzonej o długości 24 321,4 km.

Lokalizacja województwa we wschodniej części Polski, przy granicach Ukrainy i Białorusi 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 własne, źródło danych: Państwowy Rejestr Granic, Baza Danych Obiektów Ogólnogeograficznych, GUGiK]



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

4. System rocznej oceny jakości powietrza w województwie

4.1. System pomiarów zanieczyszczeń powietrza

W 2022 r. na terenie województwa lubelskiego na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza stosowano **pomiary intensywne** – wykonywane na stałych stanowiskach, obejmujące:

- pomiary automatyczne,
- pomiary manualne prowadzone codziennie.

W 2022 r. w ramach 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 2022 r. system ocen jakości powietrza w województwie lubelskim zgodny był z wynikami aktualnej pięcioletniej oceny jakości powietrza wykonanej w roku 2019.

RWMŚ w Lublinie dysponuje 1 mobilną stacją pomiarową, za pomocą której wykonuje pomiary w miastach województwa lubelskiego nie objętych stałym monitoringiem powietrza. W 2022 r. stacją mobilną prowadzone były pomiary całoroczne w Janowie Lubelskim przy ul. Okopowej.

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

- **tła miejskiego** (w 2022 r. 6 stacji w województwie) – na obszarach miejskich, lokalizowane w taki sposób, aby na poziom zanieczyszczenia miało wpływ łączne oddziaływanie emisji zanieczyszczeń pochodzących z wielu źródeł emisji zaliczanych do różnych kategorii (emisja z indywidualnego ogrzewania budynków, ze środków transportu, z zakładów przemysłowych),

- **podmiejskie** – lokalizowane na terenach z luźną zabudową mieszkalną, poprzedzielane obszarami nieurbanizowanymi (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, Radzynie 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 SO₂ i NO₂ z wielu, niekiedy odległych, rejonów i źródeł emisji. Wyniki pomiarów ze stanowisk tego typu służą także do oceny narażenia zdrowia ludzi na zanieczyszczenia powietrza na obszarach pozamiejskich (3 stacje: w Wilczopolu, Jarczewie i Floriancie).

W przypadku, gdy w jednej stacji realizowane były jednocześnie pomiary danej substancji metodą referencyjną i niereferencyjną do rocznej oceny jakości powietrza brano wyniki pomiarów wykonywanych metodą referencyjną, czyli dla pyłu zawieszonego PM₁₀ i PM_{2,5} – metodą manualną.

W 2022 r. 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.

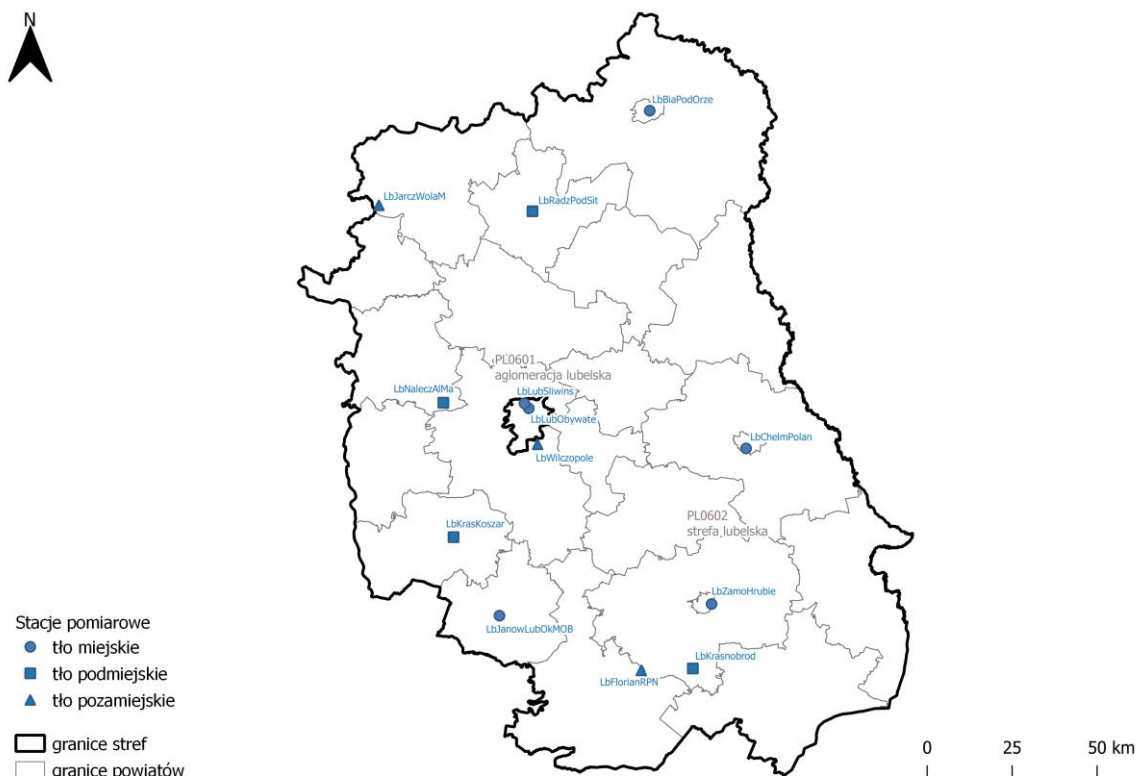
Tabela 4.1. Zestawienie stacji pomiarowych, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie za 2022 rok [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Adres stacji	Powiat	Gmina	Szer. geogr.	Dł. geogr.	Typ obszaru	Typ stacji
1	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	LbJanowLubOkMOB	Janów Lubelski, ul. Okopowa	ul. Okopowa	janowski	Janów Lubelski	50.715089	22.405266	miejski	tło
7	PL0602	strefa lubelska	LbJarczWolaM	Jarczew, IMGW		łukowski	Wola Mysłowska	51.814367	21.972375	pozamiejski	tło
8	PL0602	strefa lubelska	LbKrasKoszar	Kraśnik, ul. Koszarowa	ul. Koszarowa 10A	kraśnicki	Kraśnik	50.928239	22.228308	podmiejski	tło
9	PL0602	strefa lubelska	LbKrasnobrod	Krasnobród, ul. Sanatoryjna	ul. Sanatoryjna	zamojski	Krasnobród	50.549297	23.197317	podmiejski	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 2022 rok
[źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Typ stanowiska	Zanieczyszczenie	Typ pomiaru	Wykorzystano w ocenie rocznej	
							ochr. zdrowia ludzi	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	PM10	aut.	Tak	Nie
6	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubObywate	tło	PM2,5	aut.	Tak	Nie
7	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubObywate	tło	SO ₂	aut.	Tak	Nie
8	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubSliwins	tło	As(PM10)	man.	Tak	Nie
9	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubSliwins	tło	BaP(PM10)	man.	Tak	Nie
10	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubSliwins	tło	Cd(PM10)	man.	Tak	Nie
11	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubSliwins	tło	Ni(PM10)	man.	Tak	Nie
12	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubSliwins	tło	Pb(PM10)	man.	Tak	Nie
13	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubSliwins	tło	PM10	man.	Tak	Nie
14	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubSliwins	tło	PM2,5	man.	Tak	Nie
15	PL0602	strefa lubelska	LbBiaPodOrze	tło	BaP(PM10)	man.	Tak	Nie
16	PL0602	strefa lubelska	LbBiaPodOrze	tło	C ₆ H ₆	aut.	Tak	Nie
17	PL0602	strefa lubelska	LbBiaPodOrze	tło	NO ₂	aut.	Tak	Nie
18	PL0602	strefa lubelska	LbBiaPodOrze	tło	O ₃	aut.	Tak	Nie
19	PL0602	strefa lubelska	LbBiaPodOrze	tło	PM10	man.	Tak	Nie
20	PL0602	strefa lubelska	LbBiaPodOrze	tło	PM2,5	man.	Tak	Nie
21	PL0602	strefa lubelska	LbBiaPodOrze	tło	SO ₂	aut.	Tak	Nie
22	PL0602	strefa lubelska	LbChelmPolan	tło	As(PM10)	man.	Tak	Nie
23	PL0602	strefa lubelska	LbChelmPolan	tło	BaP(PM10)	man.	Tak	Nie
24	PL0602	strefa lubelska	LbChelmPolan	tło	Cd(PM10)	man.	Tak	Nie
25	PL0602	strefa lubelska	LbChelmPolan	tło	Ni(PM10)	man.	Tak	Nie
26	PL0602	strefa lubelska	LbChelmPolan	tło	Pb(PM10)	man.	Tak	Nie

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



Rysunek 4.1. Lokalizacja stacji pomiarowych w województwie lubelskim, wykorzystanych w ocenie za rok 2022
[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), została od 2019 r. powierzona Instytutowi Ochrony Środowiska – Państwowemu Instytutowi Badawczemu (IOŚ-PIB). Zakres przedstawionych w raporcie wyników modelowania jest określony rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza.

W przypadku O_3 (liczba dni z przekroczeniami w latach 2020-2022), na potrzeby oceny rocznej wykonanej dla roku 2022 dla województwa lubelskiego wykorzystano bezpośrednio wyniki modelowania dostarczone przez IOŚ-PIB. W odniesieniu do zanieczyszczeń: SO_2 (stężenia 1-godzinne, 24-godzinne, sezon zimowy), SO_2 (stężenia roczne), NO_2 (stężenia roczne), NO_2 (stężenia 1-godzinne), NO_x (stężenia roczne), O_3 (liczba dni z przekroczeniami w 2022 r., współczynnik AOT40 dla 2022 r., współczynnik AOT40 dla lat 2018-2022), pył zawieszony PM_{10} (stężenia roczne, stężenia 24-godzinne), pył zawieszony $PM_{2,5}$ (stężenia roczne), benzo(a)piren (stężenia roczne), wyniki modelowania stanowiły podstawę obiektywnego szacowania przestrzennego rozkładu stężeń oraz zasięgu obszarów przekroczeń.

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

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

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

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

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

Rozkład masy aerozolu reprezentowany jest w 12 przedziałach wielkości opisujących logarytmiczny wzrost promienia cząstek. Modelowane wartości stężeń pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5 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 2022, stanowiące warunek początkowy domeny globalnej, pobrane z Kanadyjskiego Centrum Meteorologicznego (Canadian Meteorological Centre - CMC).

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

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

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

4.3. Inne metody oceny jakości powietrza

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

Metody obiektywnego szacowania zostały oparte na analizie:

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

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

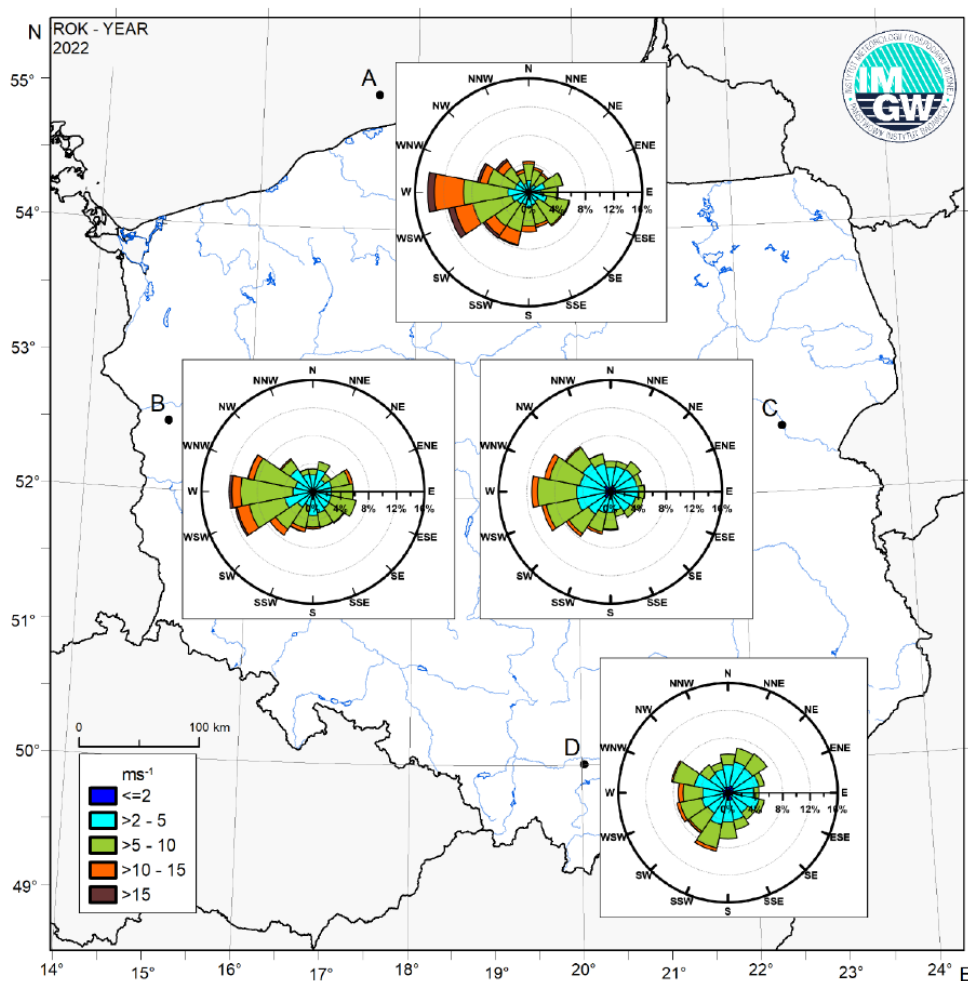
Oceny i klasyfikacji w przypadku tlenku węgla w strefie lubelskiej dokonano na podstawie metody obiektywnego szacowania.

Dodatkowo, do określenia poziomu stężeń tlenku węgla w strefie lubelskiej za 2022 r. pod kątem ochrony zdrowia ludzi wykorzystano metodę obiektywnego szacowania (OBE_2022_Reg_LB_PL0602_CO_Dni) opartą na analizie wyników pomiarów przeprowadzonych w aglomeracji lubelskiej o spodziewanych wysokich stężeniach tlenku węgla. Wykonana „Pięcioletnia ocena jakości powietrza za lata 2014 – 2018” wykazała, że stężenia tlenku węgla na obszarze województwa od wielu lat wykazują niskie wartości, znacznie poniżej dolnego progu oszacowania. W związku z powyższym na terenie strefy lubelskiej pomiary nie są wymagane, wystarczające mogą być inne metody np. szacowanie. Wyniki obiektywnego szacowania oparto na pomiarach ze stacji automatycznej zlokalizowanej w Lublinie przy ul. Obywatelskiej. Dla tego zanieczyszczenia nie wykonywano modelowania. Maksymalne stężenie 8-godzinne tlenku węgla w 2022 r. na ww. stacji wynosiło 2,28 mg/m³, znacznie poniżej poziomu dopuszczalnego.

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.



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

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

Wśród kierunków adwekcji w 2022 roku dominowały masy powietrza napływające z północy (sektory od NW do NE) – 46%. Udział napływu mas powietrza z zachodu wyniósł 33%.

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

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

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

W 2022 roku średnia temperatura powietrza w Polsce wyniosła 9,5°C i była o 0,8 stopnia wyższa od średniej rocznej wieloletniej. Rok ten można zaliczyć do lat bardzo ciepłych. Najcieplejszym regionem było Podkarpacie, gdzie średnia obszarowa wyniosła 9,9°C i była wyższa od wyznaczonej normy dla tego obszaru o 0,9°C.

Przestrzenne zróżnicowanie temperatury powietrza w skali rocznej pokazuje, że wartości średniej rocznej temperatury powietrza na całym obszarze Polski malały od południowego zachodu w kierunku północno-wschodnim.

Najchłodniejszym obszarem w skali całego 2022 r. były północno-wschodnie rejony Polski (Suwałki i okolice), a także wyższe partie obu pasm górskich. Najniższe wartości średniej rocznej temperatury powietrza wystąpiły w Suwałkach (7,8°C, 0,6 stopnia powyżej normy) i Zakopanem (6,9°C, cieplej o 0,9 stopnia w stosunku do normy). Średnia roczna temperatura powietrza na stacjach wysokogórskich wyniosła 0,8°C na Kasprowym Wierchu (0,7 stopnia powyżej normy) i 1,9°C na Śnieżce (0,5 stopnia powyżej normy). Najcieplej było w zachodniej i południowo-zachodniej części kraju – najwyższe wartości średniej rocznej temperatury powietrza wystąpiły na stacjach we Wrocławiu (10,9°C), Słubicach (10,8°C) i Legnicy (10,7°C).

Wskaźnik anomalii, tj. odchyień od średniej rocznej temperatury z okresu 1991-2020, zawierał się w granicach od 0,5°C do 1,5°C. Odchylenia średniej rocznej temperatury powietrza były wyższe od normy w północno-zachodniej Polsce, niższe na pozostałym obszarze kraju.

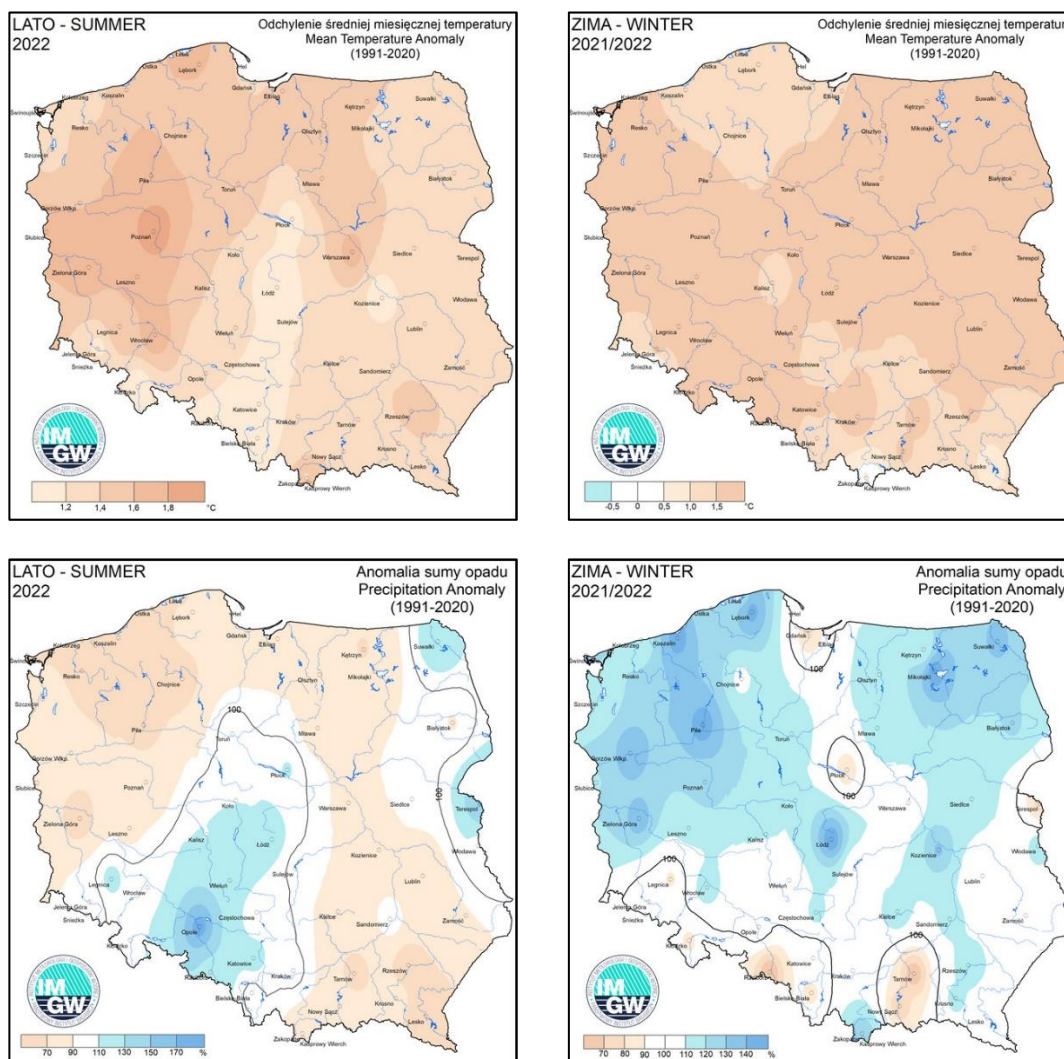
Najwyższą wartość temperatury powietrza w 2022 r. (38,3°C) odnotowano 19 czerwca w Słubicach (informacja dotyczy jedynie stacji synoptycznych), najniższą – w Zamościu, gdzie 14 grudnia termometr zarejestrował –18,6°C. Najcieplejszym miesiącem w skali Polski był czerwiec, a najzimniejszym grudzień.

Średnia suma opadu atmosferycznego w Polsce w 2022 roku wynosiła 533,4 mm, co stanowiło 84,9% normy określonej na podstawie pomiarów w latach 1991-2020. Sumy opadów w 2022 r. wahały się od nieco powyżej 350 mm do blisko 950 mm. Najwyższe sumy odnotowano w Tatrach, najniższe w rejonie Gdańska i centralnej Polski. Opady atmosferyczne zawierały się w przedziale 77-110% normy wieloletniej (1991-2020).

Przebieg sum opadów w poszczególnych miesiącach był zróżnicowany zarówno przestrzennie, jak i czasowo. Najwyższa miesięczna suma opadów w 2022 r. wystąpiła w sierpniu i we wrześniu. Najniższe opady wystąpiły w marcu (średnio 10 mm, 27% normy) i w listopadzie

(średnio 20 mm, 48% normy). Uśredniona suma opadu w Polsce wyniosła 41,1 mm, co stanowiło 26,8 % normy. Rok 2022 pod względem opadowym, został sklasyfikowany jako suchy.

W ujęciu miesięcznym największe prędkości wiatru notowane były w chłodnym półroczu, kiedy najwyższa średnia miesięczna prędkość wyniosła w lutym 4,9 m/s i w styczniu 4,6 m/s, a niższe w półroczu ciepłym, kiedy najniższa średnia miesięczna prędkość wiatru wyniosła 2,4 m/s i zanotowana została w sierpniu, a we wrześniu i czerwcu 2,7 m/s. W dniu 19 lutego wystąpiła najwyższa średnia prędkość wiatru liczona ze wszystkich stacji synoptycznych w kraju, wyniosła wtedy 9,0 m/s.

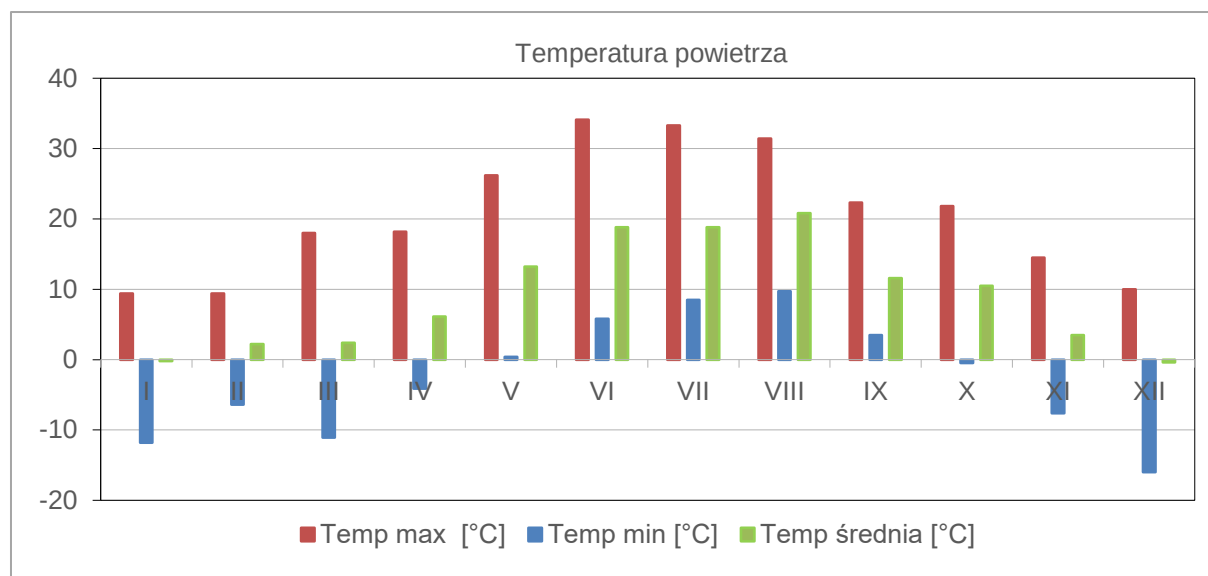


Rysunek 5.2. Przestrzenny rozkład wartości wybranych parametrów meteorologicznych w Polsce w okresie letnim i zimowym 2022 roku [źródło: IMGW-PIB, <https://klimat.imgw.pl>]

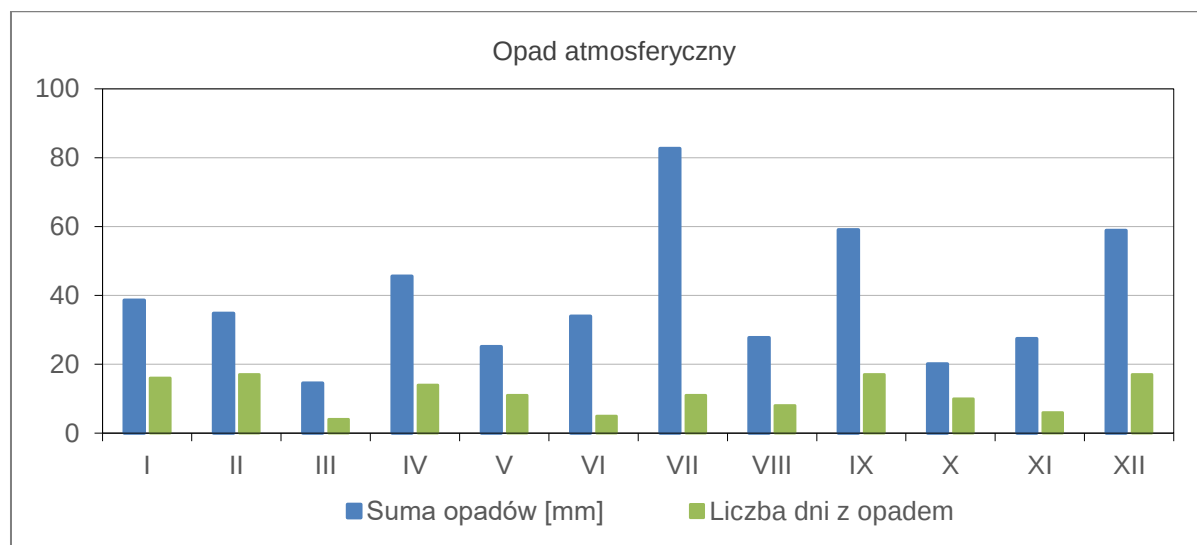
Obszar województwa lubelskiego w swej nizinnej części należy do jednych z najcieplejszych rejonów w kraju. Średnia roczna temperatura powietrza w Lublinie w 2022 r. wyniosła 8,9°C i była wyższa o 0,8°C w porównaniu do roku 2021. Najcieplejszym miesiącem był sierpień (średnia miesięczna temperatura wyniosła 20,8°C), najzimniejszym zaś – grudzień (średnia miesięczna temperatura – 0,4°C). Miesiącem, w którym odnotowano najwyższą dobową temperaturę był czerwiec z temperaturą wynoszącą 34,1°C, wartości notowane powyżej 30°C wystąpiły także w lipcu i sierpniu.

Najniższą dobową temperaturę w Lublinie zanotowano w grudniu -16 °C (rysunek 5.3.). Liczba godzin, w których świeciło słońce wynosiła 1 847,5 godzin.

Suma opadów atmosferycznych w 2022 r. w stolicy województwa wyniosła 468,60 mm i była niższa o 36% w stosunku do roku 2021. Przebieg sum opadów w poszczególnych miesiącach był zróżnicowany. Największą ilością opadów charakteryzował się lipiec – 82,7 mm, w którym odnotowano 11 dni z opadem. Najniższe opady wystąpiły w marcu – 14,5 mm (rysunek 5.4).



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



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

Niekorzystne warunki meteorologiczne z punktu widzenia zanieczyszczenia powietrza takie jak: niska temperatura, niska suma opadów, brak wiatru w 2022 r. przyczyniły się do występowania wysokich stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀ i PM_{2,5}. Najwięcej dni z przekroczeniami wartości dobowych dla pyłu zawieszonego PM₁₀ w 2022 r. wystąpiło w marcu, kiedy to odnotowano najniższe opady w ciągu całego 2022 r. Wskazuje to na ścisłą zależność stężeń zanieczyszczeń od warunków meteorologicznych.

Na jakość powietrza mają wpływ 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. Napływ mas powietrza z obszarów suchych w 2022 r. mógł mieć wpływ na przekroczenia średniodobowego stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ w dniach: 13-15 marca i 23-24 sierpnia 2022 r.

6. Emisja zanieczyszczeń do powietrza na obszarze województwa

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

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

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

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.

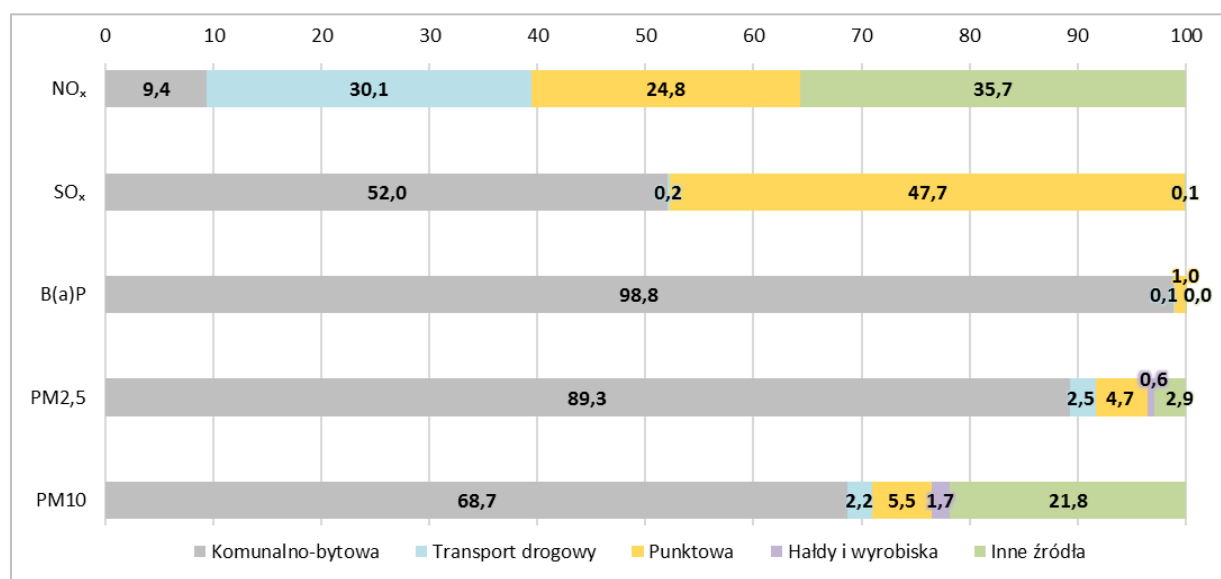
Zestawienia zostały przygotowane przez GIOŚ na podstawie danych przekazanych przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBIZE) działający w strukturach Instytutu Ochrony Środowiska - Państwowego Instytutu Badawczego (IOŚ-PIB). Inwentaryzacja emisji została wykonana m.in. na potrzeby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

Sposób szacowania emisji za 2021 (wykorzystanych do oceny jakości powietrza za rok 2022) dla niektórych sektorów emisji w porównaniu ze sposobem ich szacowania za rok 2020 (wykorzystanych do oceny jakości powietrza za rok 2021) nieznacznie się zmienił. Różnice te wynikają ze zmiany przez

IOŚ-PIB metodyki szacowania emisji z sektora bytowo-komunalnego, emisji z sektora transportu drogowego oraz emisji z lotnisk za rok 2021.

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

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



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

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

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja SO _x [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
aglomeracja lubelska	PL0601	148	206 492	692	528 597	23	735 803	1 400	4 972
strefa lubelska	PL0602	24 974	4 572 000	15 442	3 855 100	5 721	8 448 263	184	338
województwo lubelskie		25 122	4 778 492	16 134	4 383 696	5 744	9 184 066	191	366
Polska		312 720	72 911 180	338 148	177 427 644	123 316	250 800 287	235	802

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

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja NO _x [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
aglomeracja lubelska	PL0601	148	145 957	306 589	638 912	41 976	1 133 434	3 341	7 658
strefa lubelska	PL0602	24 974	2 228 848	7 320 584	5 652 886	8 989 500	24 191 818	742	969
województwo lubelskie		25 122	2 374 805	7 627 173	6 291 798	9 031 476	25 325 253	758	1 008
Polska		312 720	38 654 823	165 476 831	194 048 888	108 043 975	506 224 518	998	1 619

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

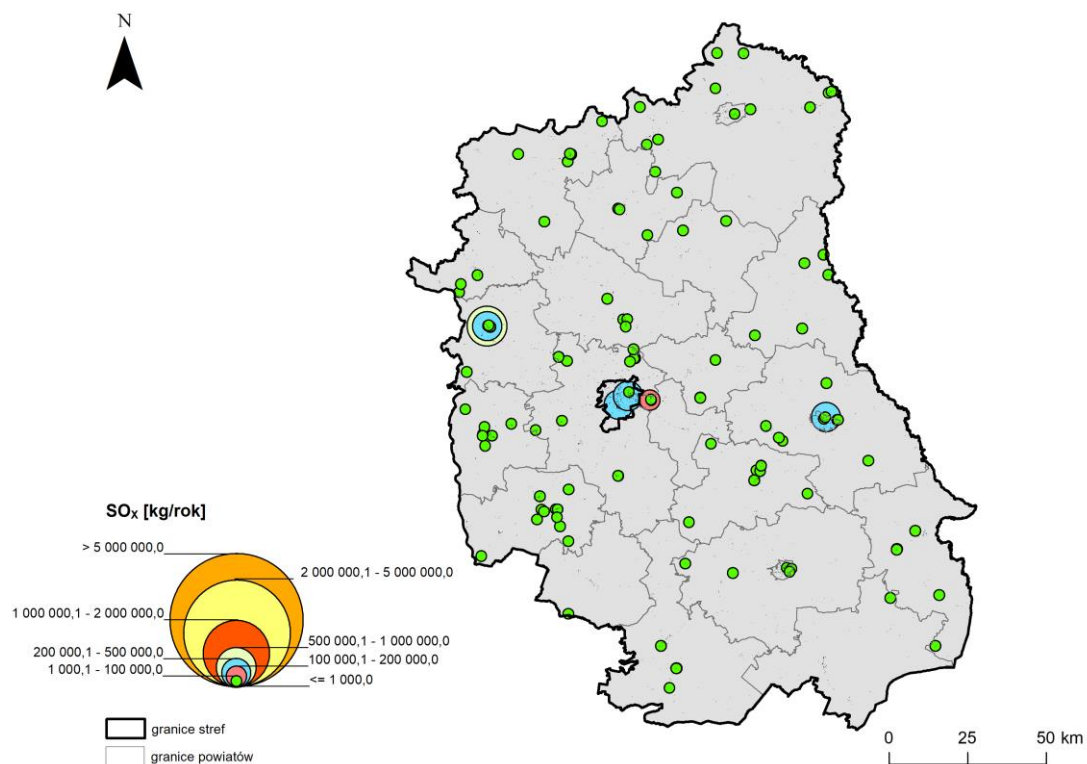
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM ₁₀ [kg/rok]						Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Hałdy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
aglomeracja lubelska	PL0601	148	512 785	20 236	77 678	0	14 200	624 899	3 697	4 222
strefa lubelska	PL0602	24 974	13 088 071	417 679	1 017 123	335 797	4 308 937	19 167 607	727	768
województwo lubelskie		25 122	13 600 856	437 915	1 094 801	335 797	4 323 137	19 792 506	744	788
Polska		312 720	221 044 274	9 609 899	20 286 754	9 493 354	52 517 207	312 951 487	936	1 001

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

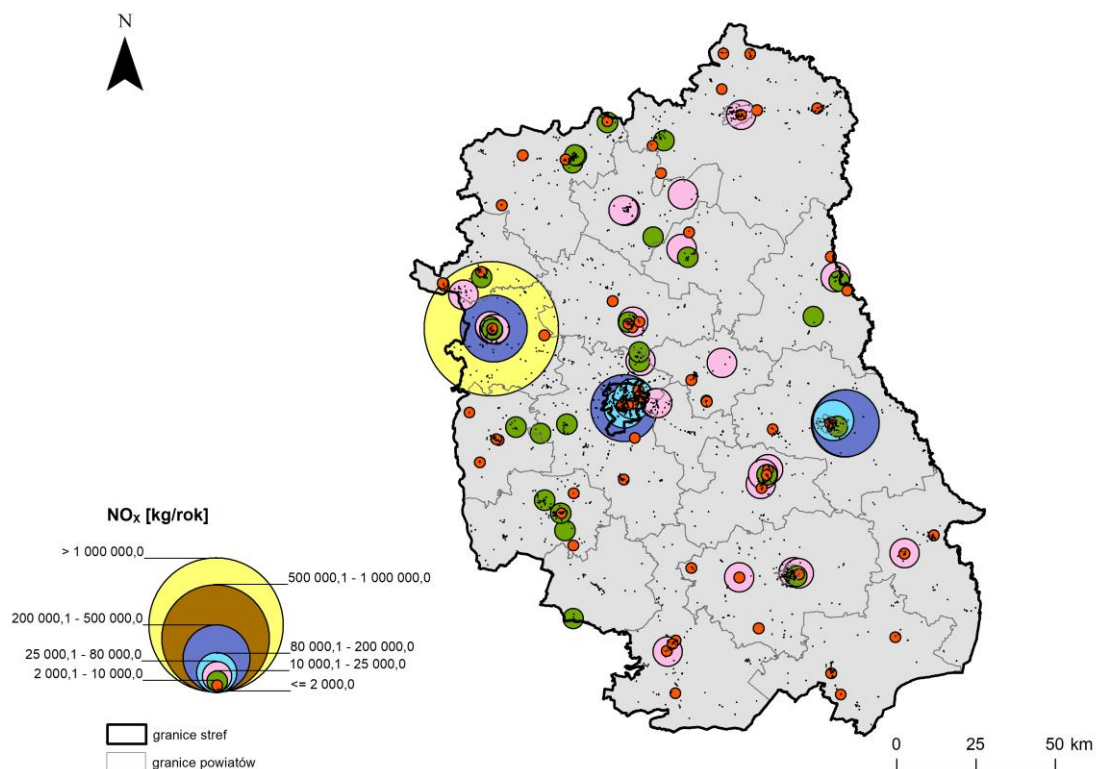
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM _{2,5} [kg/rok]						Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Hałdy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
aglomeracja lubelska	PL0601	148	464 011	15 235	49 438	0	1 522	530 205	3 248	3 582
strefa lubelska	PL0602	24 974	11 992 127	328 486	612 678	80 572	408 634	13 422 498	513	537
województwo lubelskie		25 122	12 456 138	343 721	662 115	80 572	410 156	13 952 702	529	555
Polska		312 720	203 594 883	7 624 325	12 397 208	2 283 012	5 208 380	231 107 808	699	739

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

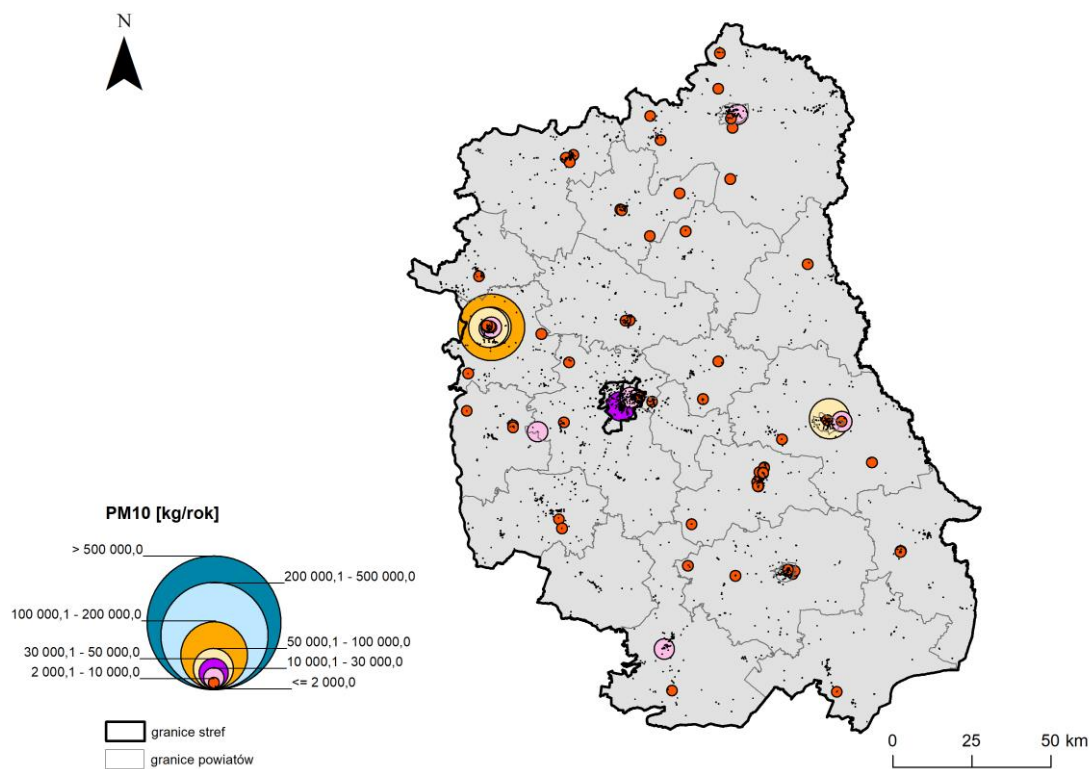
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja B(a)P [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
aglomeracja lubelska	PL0601	148	262,3	0,4	3,6	0,0	266,3	1,8	1,8
strefa lubelska	PL0602	24 974	6 524,9	8,0	67,8	0,1	6 600,8	0,3	0,3
województwo lubelskie		25 122	6 787,2	8,4	71,4	0,1	6 867,1	0,3	0,3
Polska		312 720	108 924,3	162,9	2 535,2	2,4	111 624,8	0,3	0,4



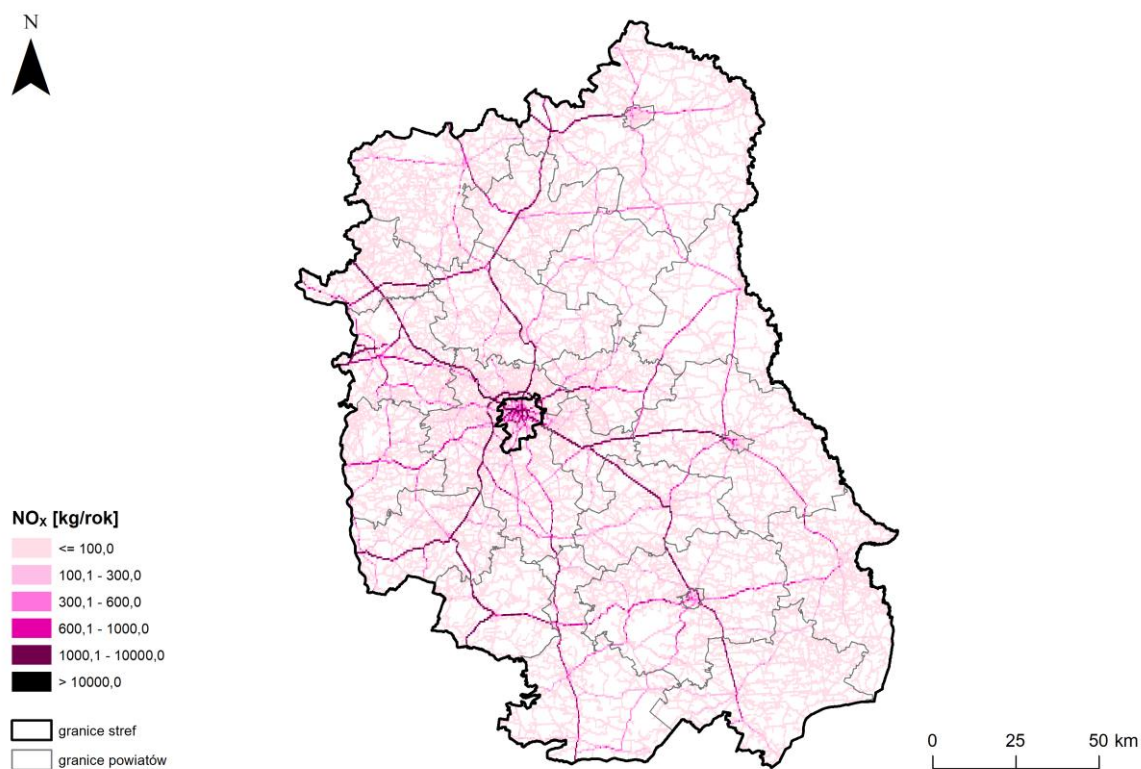
Rysunek 6.2. Lokalizacja punktowych źródeł emisji SO_x na obszarze województwa lubelskiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



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



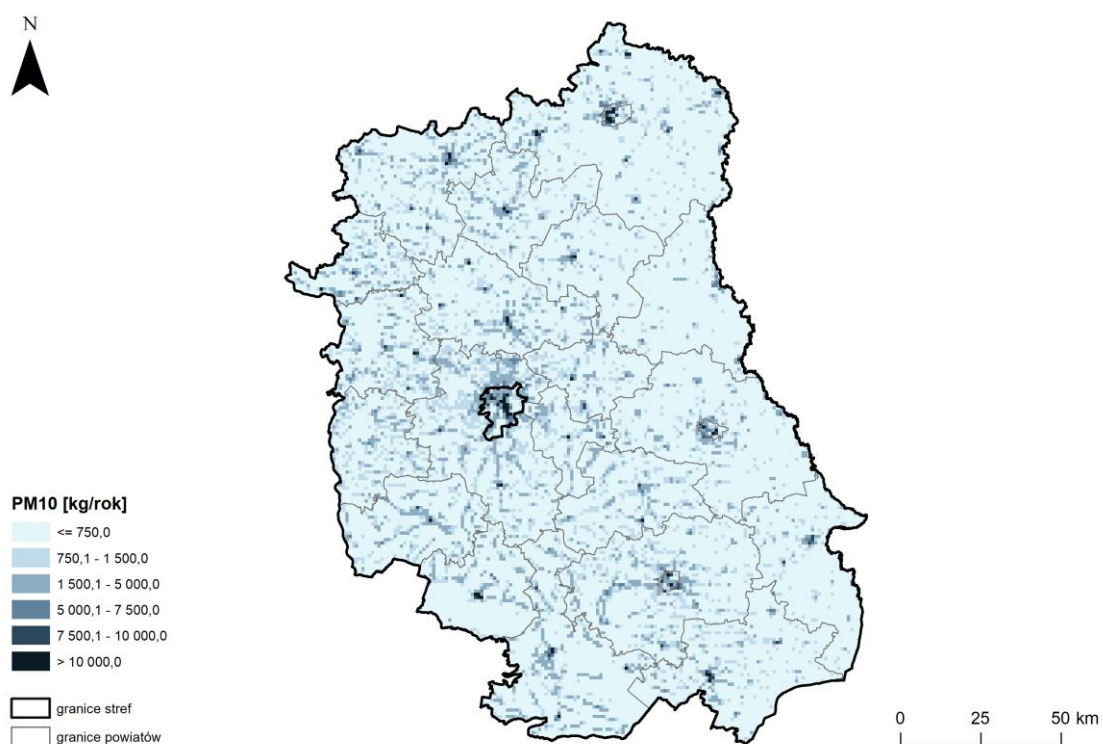
Rysunek 6.4. Lokalizacja punktowych źródeł emisji pyłu PM10 na obszarze województwa lubelskiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



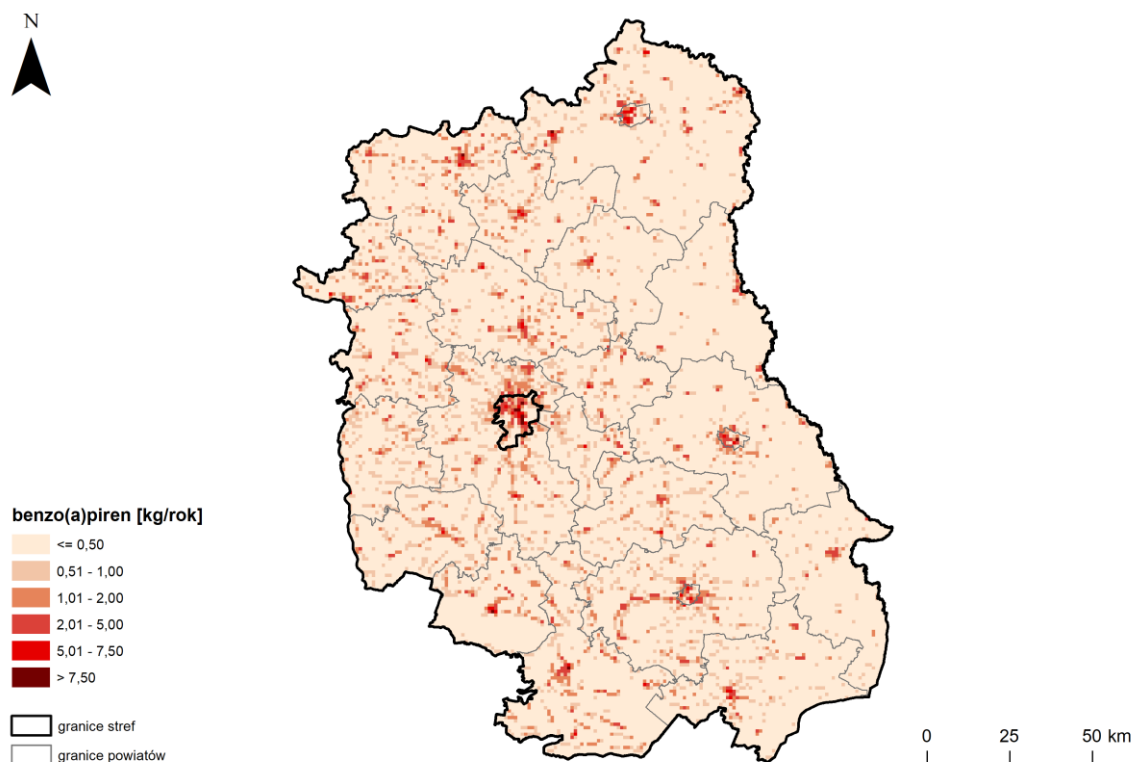
Rysunek 6.5. Lokalizacja liniowych źródeł emisji NOx na obszarze województwa lubelskiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



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



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



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

7. Wyniki oceny jakości powietrza

W poniższych podrozdziałach poświęconych poszczególnym zanieczyszczeniom przedstawiono wyniki rocznej oceny jakości powietrza za 2022 r. przeprowadzonej w województwie 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 SO_2 dokonuje się dla dwóch parametrów: stężeń 1-godzinnych i 24-godzinnych.

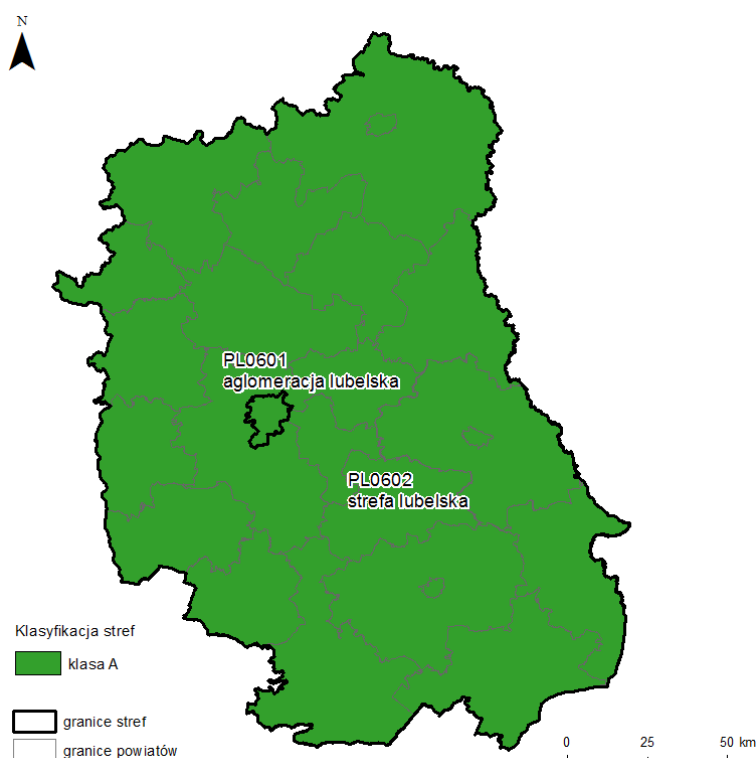
Ocenę pod kątem stężeń SO_2 w strefach województwa lubelskiego wykonano na podstawie wyników z 4 stanowisk pomiarów automatycznych i 1 stanowiska pomiarów manualnych. Pomiary ze wszystkich stanowisk zostały wykorzystane w ocenie, ponieważ spełniały kryteria

kompletności. Wykorzystano również metodę szacowania opartą na wynikach modelowania jakości powietrza.

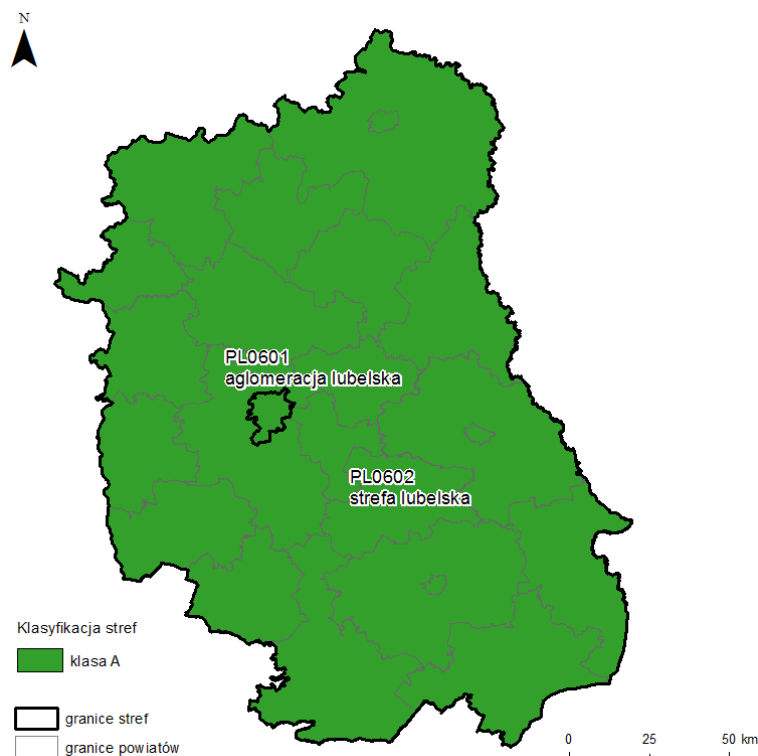
W 2022 r. na terenie stref województwa lubelskiego nie zanotowano przekroczeń obowiązujących dla dwutlenku siarki poziomów dopuszczalnych, zarówno poziomu 1-godzinnego, jak i 24-godzinnego. Wszystkie strefy zostały zakwalifikowane do klasy A (tabela 7.1).

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

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



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

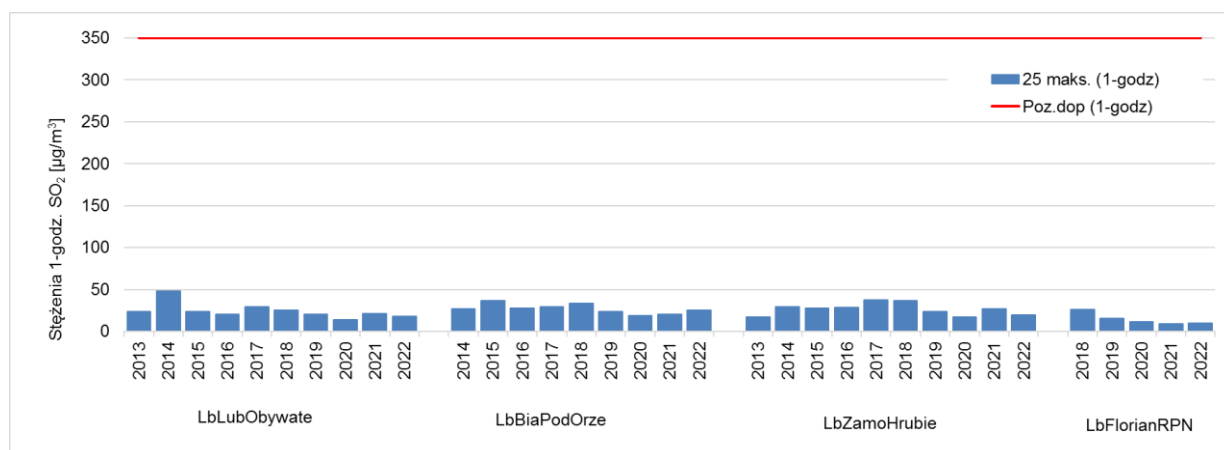


Rysunek 7.2. Klasyfikacja stref w województwie lubelskim za 2022 rok dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania - 24 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

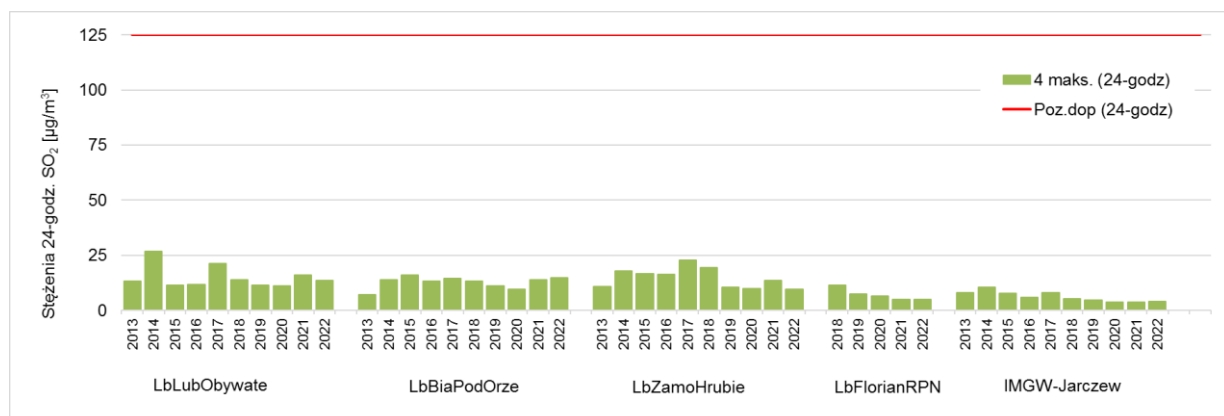
Tabela 7.2. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów SO₂ na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	L>350 (S1)	25 maks. (S1) [µg/m³]	L>125 (S24)	4 maks. (S24) [µg/m³]
1	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubObywate	Lublin, ul. Obywatelska	aut.	98	0	18	0	14
2	PL0602	strefa lubelska	LbBiaPodOrze	Biała Podlaska, ul. Orzechowa	aut.	98	0	25	0	15
3	PL0602	strefa lubelska	LbFlorianRPN	Florianka, RPN	aut.	98	0	10	0	5
4	PL0602	strefa lubelska	LbJarczWolaM	Jarczew, IMGW	man.	97			0	4
5	PL0602	strefa lubelska	LbZamoHrubie	Zamość, ul. Hrubieszowska	aut.	93	0	20	0	10

W aglomeracji lubelskiej wyniki pomiarów stężenia 1-godzinne SO₂ (wyrażone jako 25 stężenie maksymalne z rocznej serii stężeń 1-godz.) wynosiło 18 µg/m³ (5% normy). Stężenie 24-godzinne (wyrażone jako 4 stężenie maksymalne z rocznej serii stężeń 24 godz.) wynosiło 14 µg/m³ (11% normy). W strefie lubelskiej stężenia 1-godzinne (wyrażone jako 25 stężenie maksymalne z rocznej serii stężeń 1-godz.) mieściły się z zakresie od 10 µg/m³ do 25 µg/m³ (7% normy). Stężenia 24-godzinne (wyrażone jako 4 stężenie maksymalne z rocznej serii stężeń 24 godz.) nie przekroczyły 15 µg/m³ (12% normy).



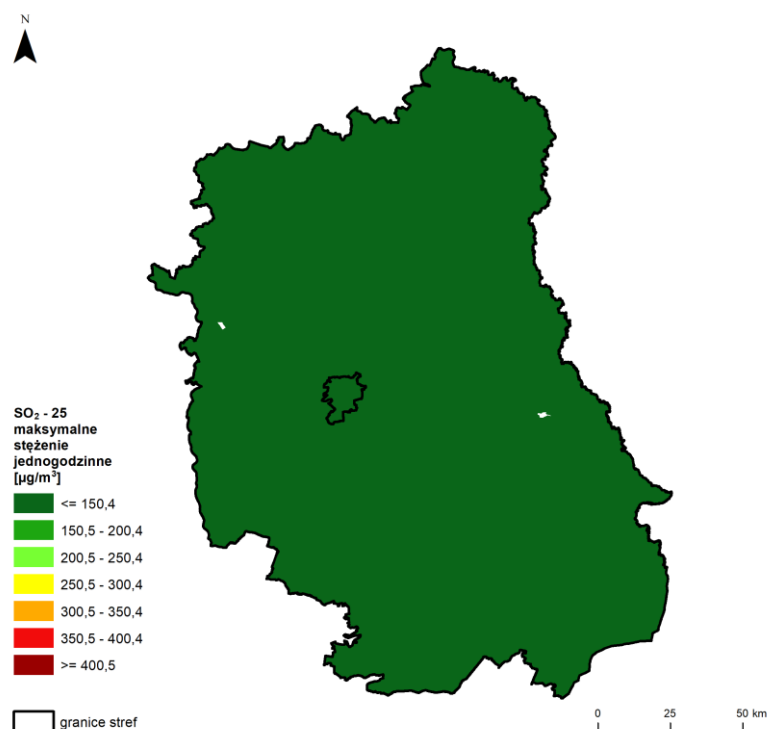
Rysunek 7.3. Przebieg 25 maksymalnej wartości godzinowej stężenia dwutlenku siarki na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie lubelskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 – 2022 [źródło: GIOŚ]



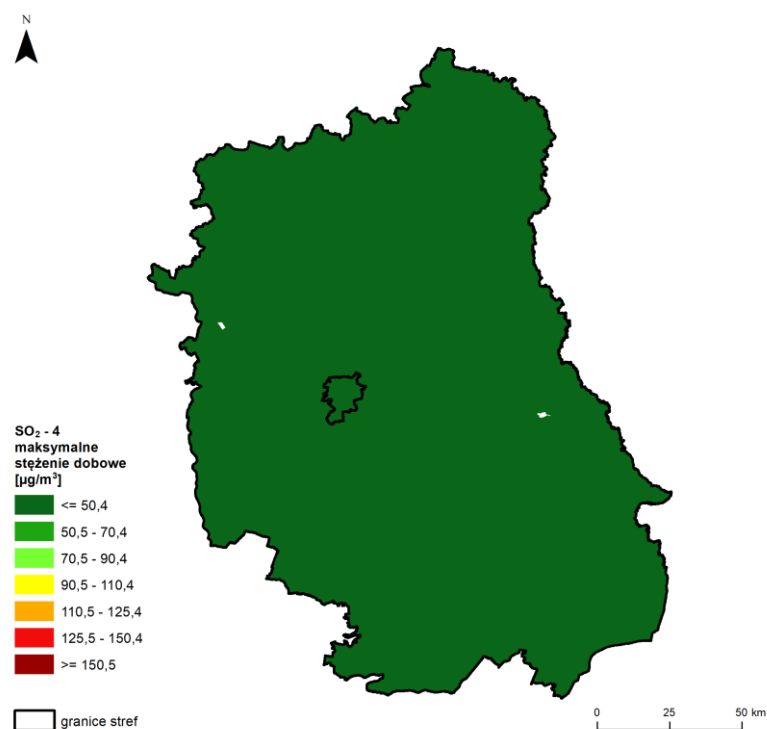
Rysunek 7.4. Przebieg 4 maksymalnej wartości dobowej stężenia dwutlenku siarki na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie lubelskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 – 2022 [źródło: GIOŚ]

Analiza zmian stężeń w ostatnim 10-leciu wykazuje utrzymywanie się niskiego poziomu stężeń SO_2 na wszystkich stanowiskach pomiarowych w województwie (rysunek 7.3 i 7.4). Stężenia 1-godzinne SO_2 (wyrażone jako 25 stężenie maksymalne z rocznej serii stężeń 1-godz.) nie przekroczyły wartości $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Najwyższą wartość zarejestrowano w 2014 r. na stacji w Lublinie wynoszącą $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (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 $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (22% normy). W roku 2022 stężenia SO_2 utrzymywały się na podobnym poziomie w stosunku do roku poprzedniego.

W przypadku SO_2 występują duże różnice sezonowe w rejestrowanych stężeniach, co wskazuje na znaczny wpływ emisji tego zanieczyszczenia z procesów spalania paliw dla celów grzewczych (emisja niska). Stacje zlokalizowane na terenach miejskich wykazały średnio 50% wzrost stężeń SO_2 w sezonie grzewczym.



Rysunek 7.5. Rozkład przestrzenny 25 maksymalnej wartości stężenia 1-godzinne SO₂ w województwie lubelskim w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



Rysunek 7.6. Rozkład przestrzenny 4 maksymalnej wartości stężenia 24-godzinne SO₂ w województwie lubelskim w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Wyniki pomiarów stężeń SO_2 uzupełnione metodą szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykazały, że na całym terenie województwa stężenia 1-godzinne wyrażone jako 25 stężenie maksymalne z rocznej serii stężeń 1-godz. nie przekroczyły $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (7% normy). Stężenia 24-godzinne wyrażone jako 4 stężenie maksymalne z rocznej serii stężeń 24 godz. nie przekroczyły $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (12% normy).

Najwyższe stężenia SO_2 występowały w aglomeracji lubelskiej, w Białej Podlaskiej, w Zamościu i w okolicach Annopola (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.

7.1.2. Dwutlenek azotu (NO_2)

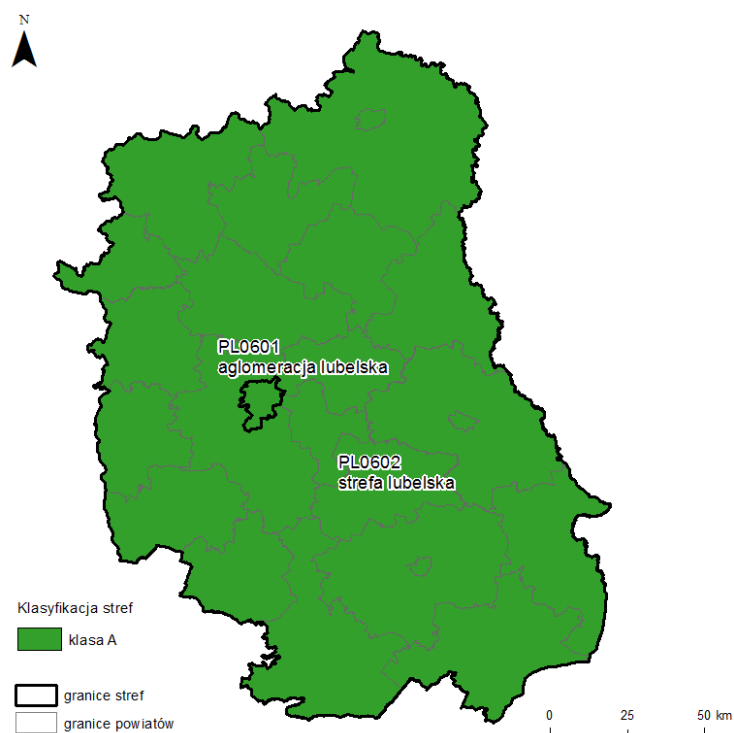
W rocznej ocenie jakości powietrza klasyfikacji stref dla NO_2 dokonuje się w odniesieniu do dwóch parametrów: poziomu dopuszczalnego 1-godzinnego i poziomu dopuszczalnego średniorocznego.

Podstawą oceny były wyniki pomiarów z 5 stanowisk pomiarowych: 4 stanowisk pomiarów automatycznych i 1 stanowiska pomiarów manualnych. Do oceny wykorzystano wyniki ze wszystkich stanowisk, ponieważ spełniały kryteria kompletności. Wykorzystano również metodę szacowania opartą na wynikach modelowania jakości powietrza.

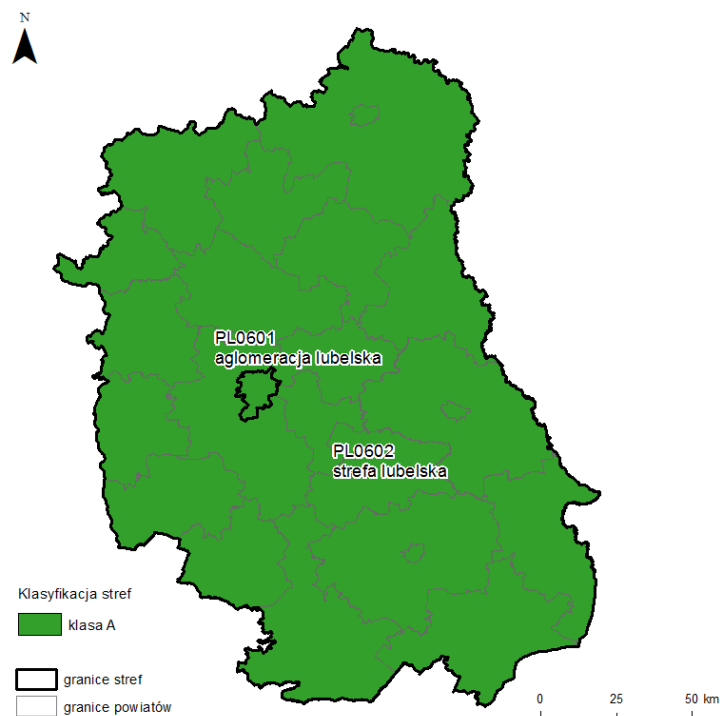
W 2022 r. na terenie stref województwa lubelskiego nie zanotowano przekroczeń w odniesieniu do poziomu dopuszczalnego dla stężeń 1-godzinnego i poziomu dopuszczalnego średniorocznego dwutlenku azotu. Wszystkie strefy zostały zakwalifikowane do klasy A (tabela 7.3).

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

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



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

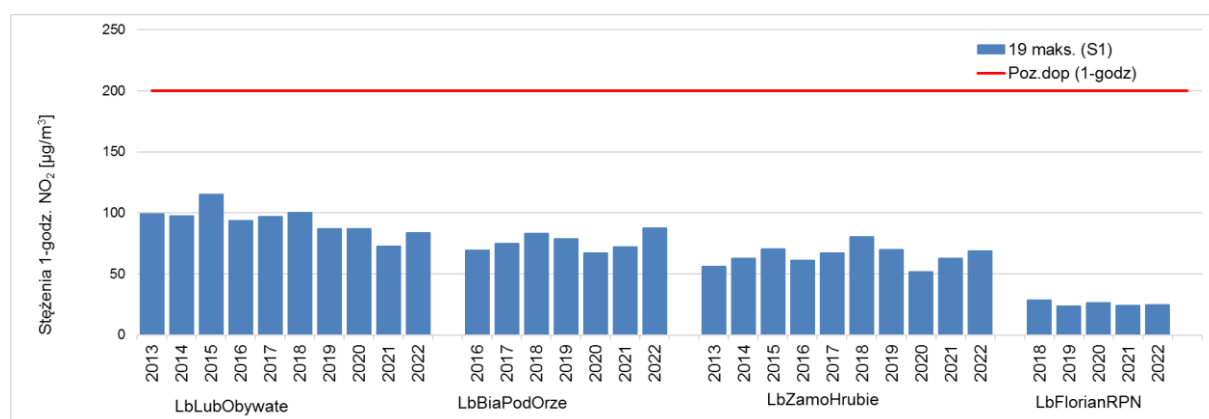


Rysunek 7.8. Klasyfikacja stref w województwie lubelskim za 2022 rok dla dwutlenku azotu dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

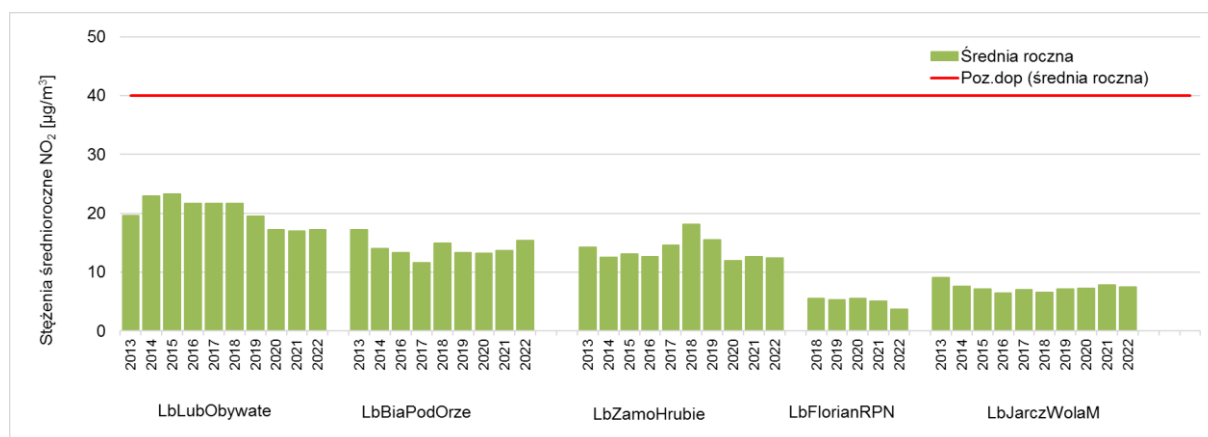
Tabela 7.4. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów NO₂ na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]	L>200 (S1)	19 maks. (S1) [µg/m ³]
1	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubObywate	Lublin, ul. Obywatelska	aut.	99	17	0	84
2	PL0602	strefa lubelska	LbBiaPodOrze	Biała Podlaska, ul. Orzechowa	aut.	94	15	0	88
3	PL0602	strefa lubelska	LbFlorianRPN	Florianka, RPN	aut.	98	4	0	25
4	PL0602	strefa lubelska	LbJarczWolaM	Jarczew, IMGW	man.	96	7		
5	PL0602	strefa lubelska	LbZamoHrubie	Zamość, ul. Hrubieszowska	aut.	98	12	0	69

W aglomeracji lubelskiej stężenie 1-godzinne (wyrażone jako 19 stężenie maksymalne z rocznej serii stężeń 1-godz.) wynosiło 84 µg/m³ (42% normy). Stężenie średnie roczne wynosiło 17 µg/m³, co stanowi 43% poziomu dopuszczalnego. W strefie lubelskiej najwyższe stężenie 1-godzinne (wyrażone jako 19 stężenie maksymalne z rocznej serii stężeń 1-godz.) wynosiło 88 µg/m³ co stanowi 44% normy. Stężenia średnie roczne nie przekraczały poziomu dopuszczalnego i wynosiły od 4 µg/m³ do 15 µg/m³ co stanowi maksymalnie 38% poziomu dopuszczalnego. Na wszystkich stanowiskach w województwie dotrzymane zostały normy dla dwóch parametrów tego zanieczyszczenia (tabela 7.4).

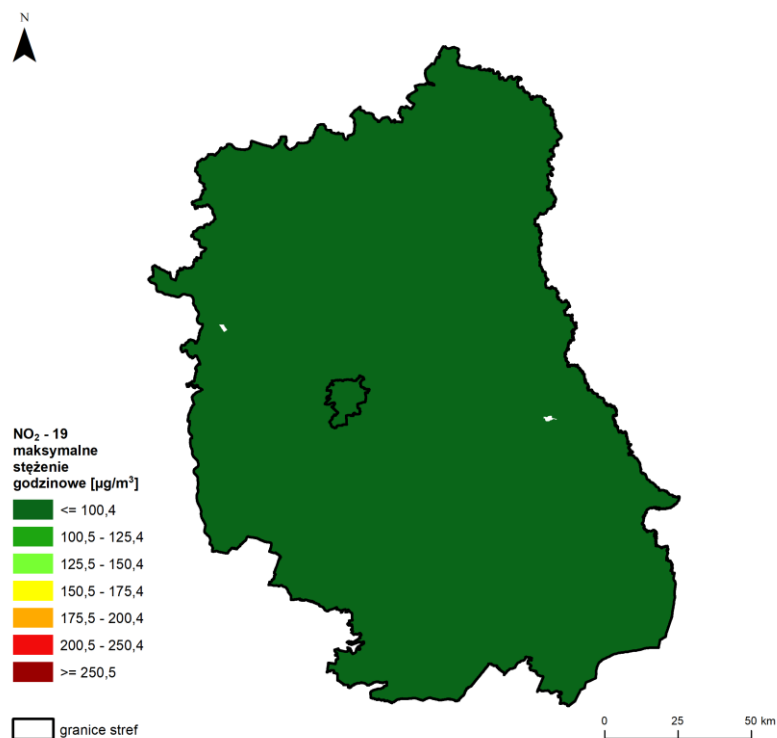


Rysunek 7.9. Przebieg 19 maksymalnej wartości 1-godzinowej stężenia dwutlenku azotu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie lubelskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]

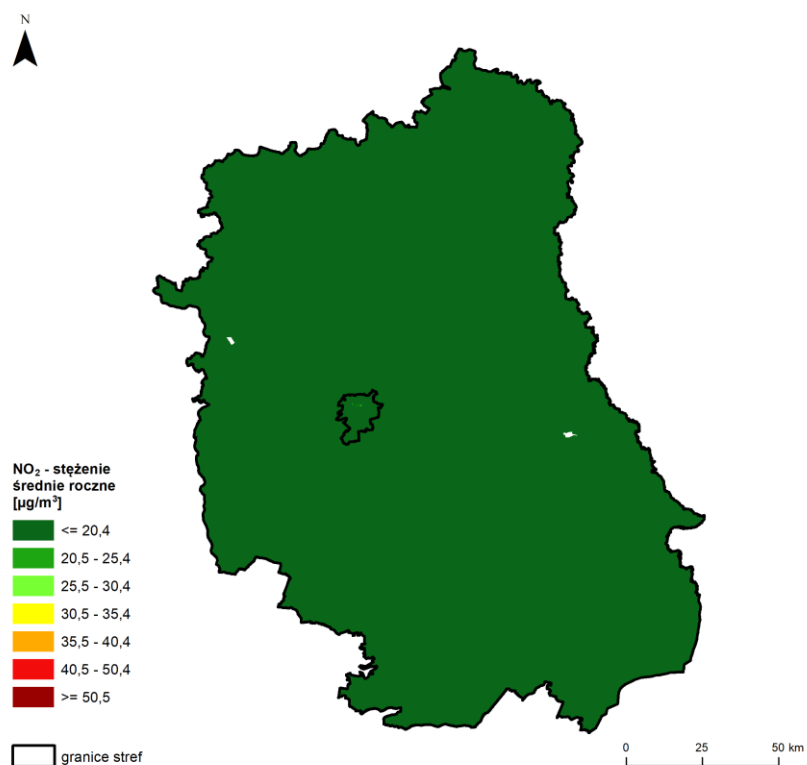


Rysunek 7.10. Przebieg wartości średniej rocznej stężenia dwutlenku azotu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie lubelskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]

Na przestrzeni lat 2013 – 2022 wartości stężeń NO_2 zarejestrowane na stacjach tła miejskiego są znacznie wyższe niż na stacjach pozamiejskich (rysunek 7.9 i 7.10). Stężenie 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 $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do $115 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (58% normy). Najwyższe stężenie NO_2 odnotowano na stacji w Lublinie w 2015 r. Wartości stężeń średniej rocznej kształtowały się na poziomie poniżej 50% wartości poziomu dopuszczalnego, za wyjątkiem stanowiska w aglomeracji lubelskiej, gdzie stężenia były nieznacznie wyższe. Stężenia na stacjach pozamiejskich w analizowanym okresie nie przekroczyły 23% poziomu dopuszczalnego. Najniższe stężenia dwutlenku azotu odnotowano na stacji tła regionalnego we Floriancie, oddalonej od miast i bezpośredniego wpływu punktowych i liniowych źródeł emisji. Na większości stanowisk pomiarowych w roku 2022 zauważalny był wzrost stężeń 1-godzinowych (wyrażonych jako 19 stężenie maksymalne z rocznej serii stężeń 1-godz.) w porównaniu z rokiem 2021. Na stacjach w: Lublinie, Zamościu i Jarczewie w roku 2022 wartości średniorocznych stężeń utrzymywały się na podobnym poziomie jak w roku 2021. Nieznaczny wzrost wartości stężeń średniorocznych wystąpił na stacji w Białej Podlaskiej, natomiast na stacji we Floriancie nastąpił spadek wartości.



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



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

Rozkład przestrzenny 19 maksymalnej wartości stężenia 1-godzinnego dwutlenku azotu w województwie lubelskim w 2022 r. wskazuje na występowanie stężeń poniżej wartości dopuszczalnej i wynosi od 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ do 94 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (rysunek 7.11). Stężenia średnioroczne dwutlenku azotu w województwie lubelskim w 2022 r. wahały się od 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ do 21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (rysunek 7.12). Najwyższe wartości stężeń dwutlenku azotu wystąpiły na obszarze aglomeracji lubelskiej, w Białej Podlaskiej i na terenie powiatu lubelskiego.

Wykorzystana w ocenie metoda szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 potwierdziła brak przekroczeń normy średniorocznej i 1-godzinnej dwutlenku azotu.

7.1.3. Tlenek węgla (CO)

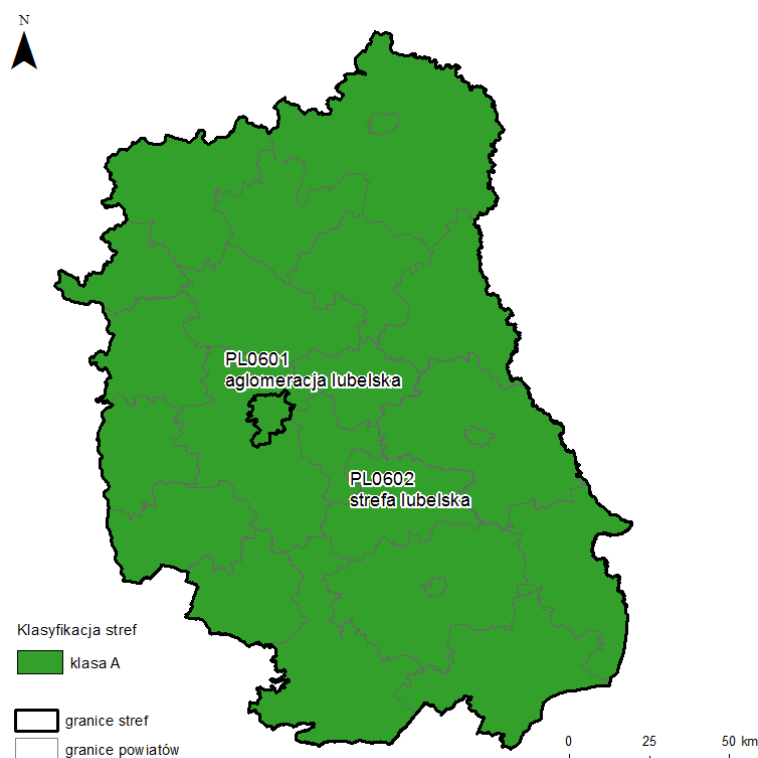
W rocznej ocenie jakości powietrza klasyfikacji stref dla CO dokonuje się w odniesieniu do wartości stężenia maksymalnego ze średnich 8-godzinnych kroczących.

Podstawą oceny w aglomeracji lubelskiej były wyniki pomiarów z 1 stanowiska pomiarów automatycznych, natomiast w strefie lubelskiej klasyfikacji dokonano na podstawie metody obiektywnego szacowania. Poziomy stężen CO w aglomeracji lubelskiej mieściły się poniżej poziomu dopuszczalnego określonego jako wartość stężenia maksymalnego ze średnich 8-godzinnych kroczących. Poziom stężen w strefie lubelskiej oszacowano na podstawie wyników pomiarów prowadzonych w aglomeracji lubelskiej o spodziewanych stężeniach tlenku węgla wyższych, niż w strefie lubelskiej.

Obie strefy zostały zakwalifikowane do klasy A (tabela 7.5).

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

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



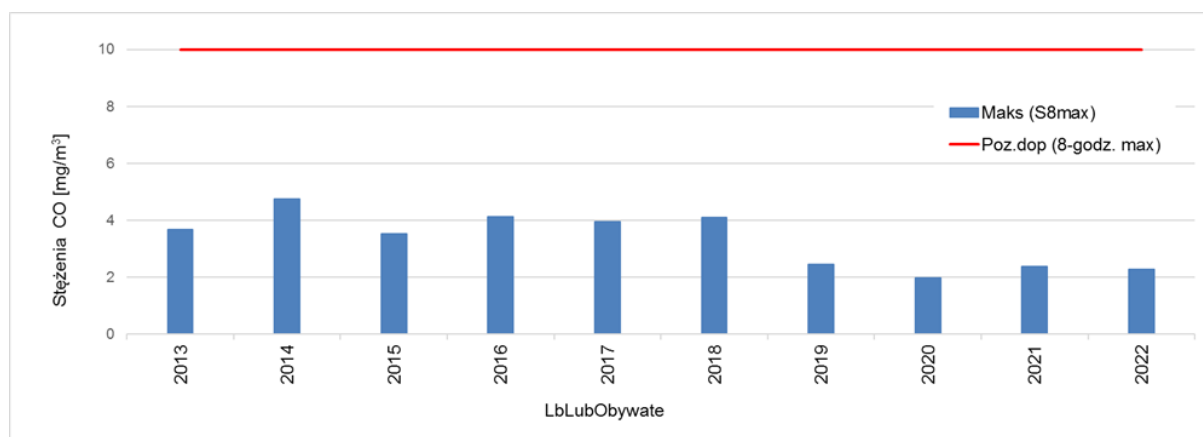
Rysunek 7.13. Klasyfikacja stref w województwie lubelskim za 2022 rok dla tlenku węgla dla czasu uśredniania - 8 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	S8max [mg/m ³]
1	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubObywate	Lublin, ul. Obywatelska	aut.	98	2

Maksymalne 8-godzinne stężenie CO na stacji w Lublinie przy ul. Obywatelskiej wynosiło 2 mg/m³, tj. 20% poziomu dopuszczalnego. 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.

Analiza zmian maksymalnych stężeń 8-godzinnych w ostatnim 10-leciu wykazała istotne obniżenie się stężeń tlenku węgla (rysunek 7.14). Najwyższe stężenie w analizowanym okresie odnotowano na stacji w Lublinie w 2014 r., maksymalne stężenia 8-godzinne w województwie nie przekraczały 48% normy. W latach 2019-2022 wartości stężeń utrzymywały się na podobnym poziomie i wykazywały tendencję spadkową w stosunku do lat poprzednich.



Rysunek 7.14. Przebieg maksymalnych wartości średnich 8-godzinnych stężenia tlenku węgla na stanowisku pomiarowym w województwie lubelskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]

7.1.4. Benzen (C_6H_6)

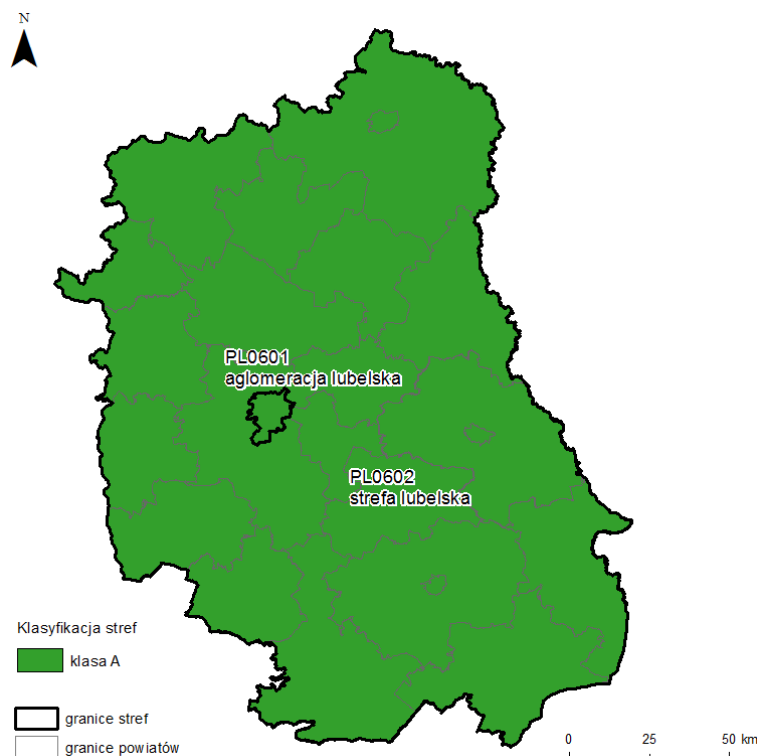
W rocznej ocenie jakości powietrza klasyfikacji stref dla C_6H_6 dokonuje się w odniesieniu do jednego parametru - poziomu dopuszczalnego średniorocznego.

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

W 2022 r. na terenie stref województwa lubelskiego nie zanotowano przekroczeń poziomu dopuszczalnego średniorocznego benzenu. Wszystkie strefy zostały zakwalifikowane do klasy A (tabela 7.7).

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

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



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

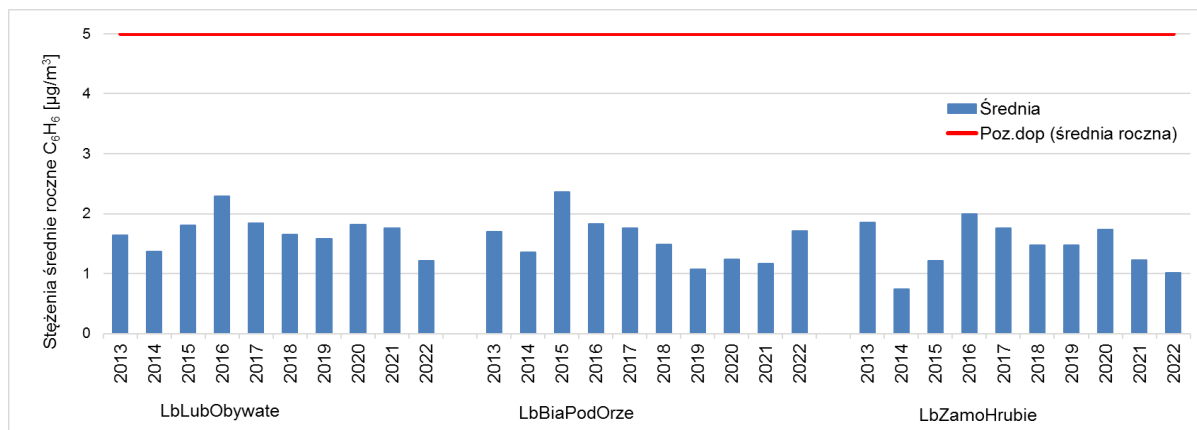
Tabela 7.8. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów C_6H_6 na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia S_a [$\mu g/m^3$]
1	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubObywate	Lublin, ul. Obywatelska	aut.	99	1
2	PL0602	strefa lubelska	LbBiaPodOrze	Biała Podlaska, ul. Orzechowa	aut.	97	2
3	PL0602	strefa lubelska	LbZamoHrubie	Zamość, ul. Hrubieszowska	aut.	98	1

Stężenie średnie roczne benzenu w Lublinie przy ul. Obywatelskiej wynosiło $1 \mu g/m^3$, co stanowi 20% poziomu dopuszczalnego. W strefie lubelskiej stężenia średnie roczne wynosiły od $1 \mu g/m^3$ do $2 \mu g/m^3$, czyli maksymalnie do 40% poziomu dopuszczalnego (tabela 7.8).

Stężenia średnioroczne benzenu w latach 2013 – 2022 na stacjach w województwie mieściły się w zakresie od $0,7 \mu g/m^3$ na stacji zlokalizowanej w Zamościu przy ul. Hrubieszowskiej do $2,4 \mu g/m^3$ na stacji w Białej Podlaskiej przy ul. Orzechowej. Zarejestrowane na stanowiskach stężenia benzenu wykazują nieznaczną zmienność w analizowanych latach. W 2022 r. stężenia benzenu nie przekroczyły wartości $2 \mu g/m^3$ (40% normy), w stosunku do roku 2021 odnotowano wzrost stężenia tego zanieczyszczenia na stacji w Białej Podlaskiej, na pozostałych stacjach stężenia obniżyły się (rysunek 7.16).

Generalnie, w województwie lubelskim wyniki pomiarów są na niskim poziomie, norma średnioroczna $5 \mu g/m^3$ nie została przekroczona na żadnej stacji.



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

7.1.5. Ozon (O_3)

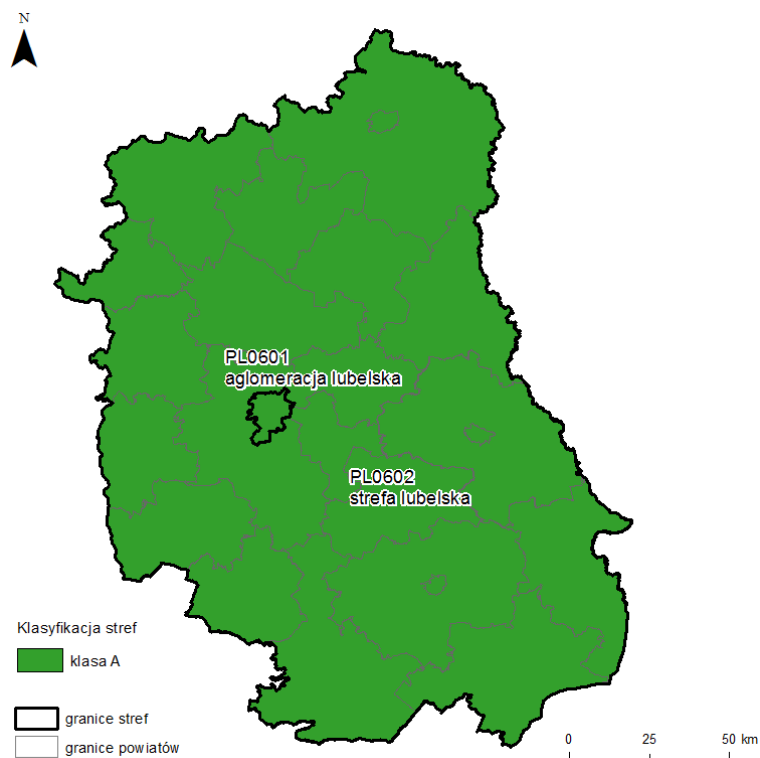
W rocznej ocenie jakości powietrza klasyfikacji stref dla O_3 dokonuje się w odniesieniu do dwóch parametrów: poziomu docelowego i poziomu celu długoterminowego, określanych jako maksymalna średnia ośmiogodzinna spośród średnich kroczących obliczanych ze średnich jednogodzinnych w ciągu doby.

Podstawą oceny były wyniki pomiarów z 4 stanowisk automatycznych. Wyniki pomiarów ze stanowiska na Floriance, ze względu na brak kompletności w 2022 r., nie zostały wykorzystane do oceny. Wykorzystano również wyniki modelowania jakości powietrza i metodę szacowania opartą na wynikach tego modelowania.

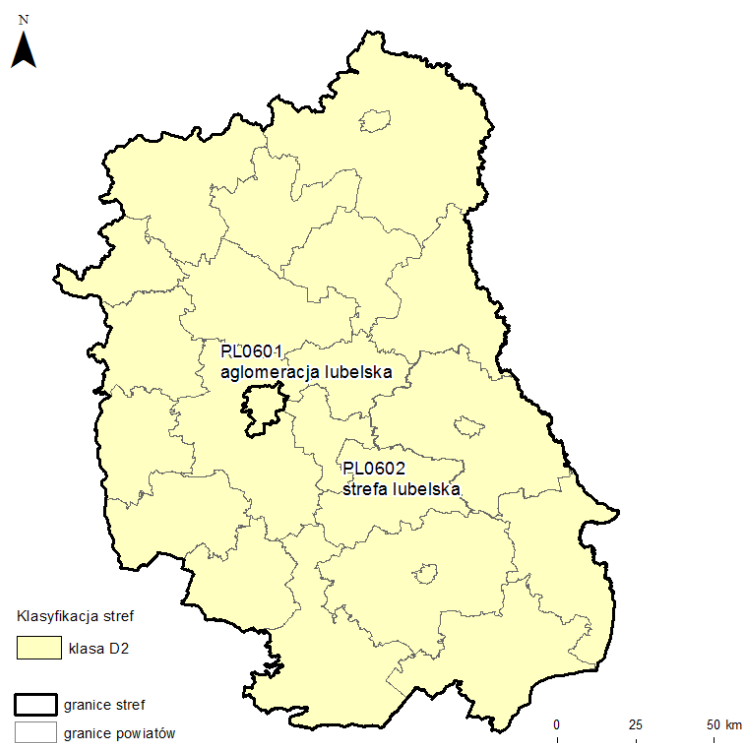
W strefach województwa lubelskiego nie zanotowano przekroczeń poziomu docelowego ozonu. Wszystkie strefy zostały zakwalifikowane do klasy A. Ze względu na niedotrzymanie poziomu celu długoterminowego dla ozonu, strefy województwa lubelskiego zostały zakwalifikowane do klasy D2 (tabela 7.9).

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

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



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

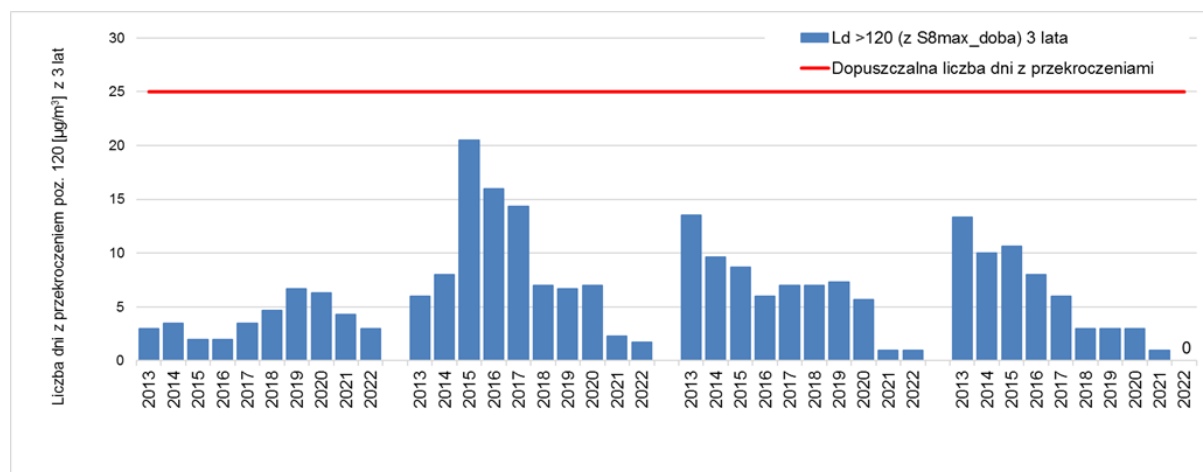


Rysunek 7.18. Klasyfikacja stref w województwie lubelskim za 2022 rok dla ozonu w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

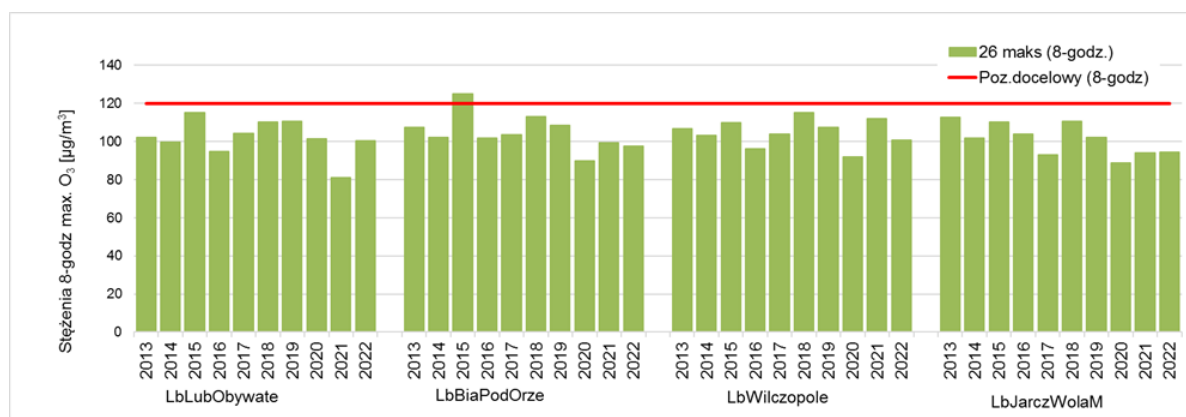
Tabela 7.10. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów O₃ na potrzeby za 2022 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	L>120 (S8max_d)	L>120 (S8max_d) 3L
1	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubObywate	Lublin, ul. Obywatelska	aut.	99	4	3,0
2	PL0602	strefa lubelska	LbBiaPodOrze	Biała Podlaska, ul. Orzechowa	aut.	97	4	1,7
3	PL0602	strefa lubelska	LbJarczWolaM	Jarczew, IMGW	aut.	98	0	0,0
4	PL0602	strefa lubelska	LbWilczopole	Wilczopole	aut.	96	2	1,0

Liczba dni z przekroczeniem stężenia 120 µg/m³ dla maksimum z 8-godzinnych średnich kroczących ozonu uśredniona dla trzech lat (2020-2022) na stanowiskach w województwie lubelskim wynosiła od 1 do 3 i dotrzymała obowiązujące kryterium poziomu docelowego. Na 3 stanowiskach pomiarowych odnotowano dni z przekroczeniami wartości 120 µg/m³ w 2022 r., stąd też oceniono, że w aglomeracji lubelskiej i strefie lubelskiej nie zostały spełnione wymagania określone dla dotrzymania poziomu celu długoterminowego (tabela 7.10).



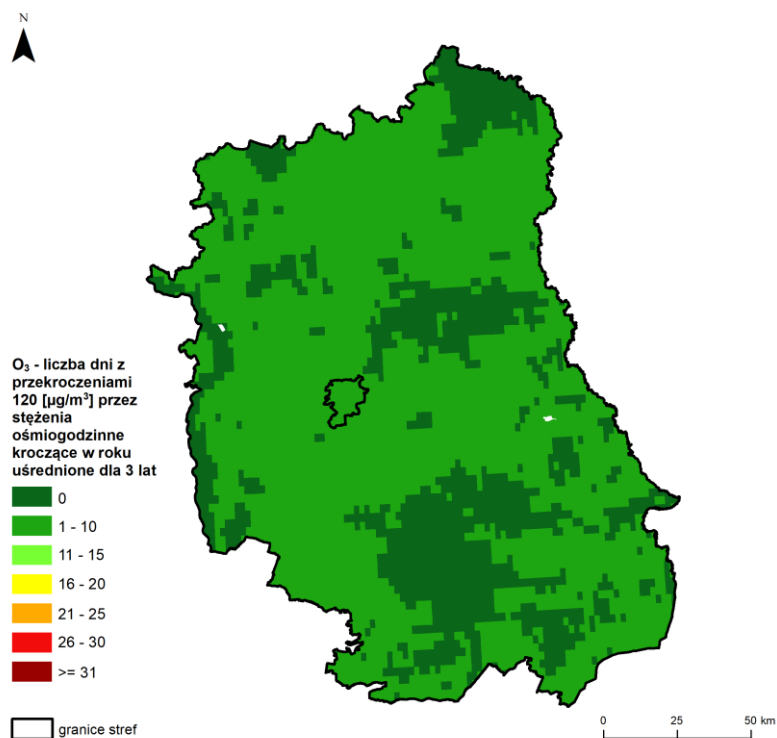
Rysunek 7.19. Przebieg uśrednionej dla 3 lat liczby dni z przekroczeniami poziomu docelowego przez maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne ozonu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie lubelskim na tle dopuszczalnej liczby dni w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]



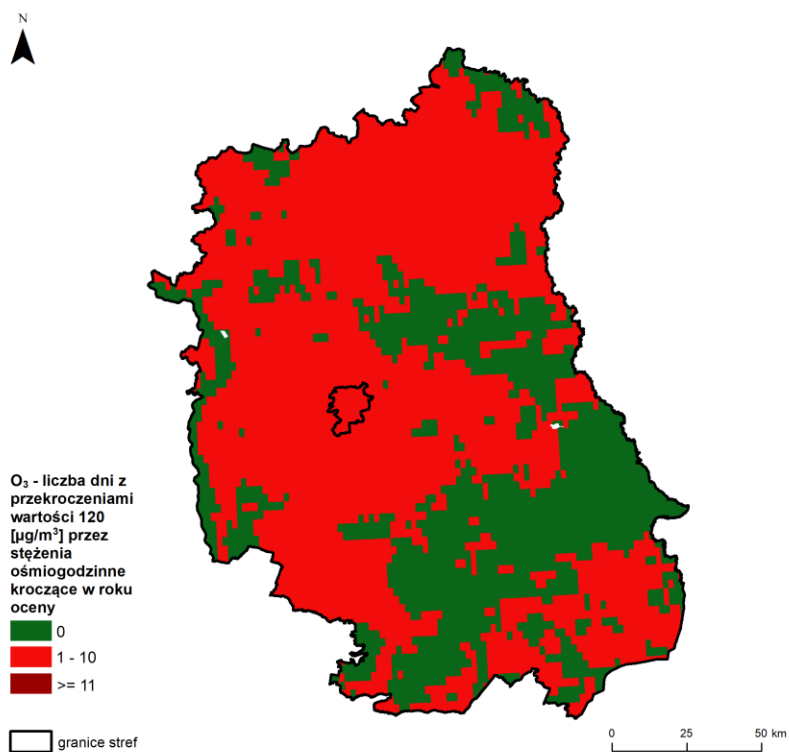
Rysunek 7.20. Przebieg 26-tych maksymalnych rocznych wartości dobowych maksimów ze stężeń średnich 8-godzinnych ozonu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie lubelskim na tle poziomu docelowego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]

W latach 2013-2022 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 - 2022 odnotowano wyraźny spadek liczby dni z przekroczeniami (rysunek 7.19).

Przebieg 26-tych maksymalnych rocznych wartości dobowych zmian stężeń jest niewielki, stężenia utrzymują się na podobnym poziomie na przestrzeni analizowanych lat i nie przekraczają poziomu docelowego z wyjątkiem roku 2015, w którym na stanowisku w Białej Podlaskiej takie przekroczenie wystąpiło (rysunek 7.20).



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



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

Na rysunku 7.21 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 $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wahała się od 1 do 4 dni. Wyjątkiem jest kilka lokalizacji wzdłuż Wisły oraz w części wschodniej, północnej i południowej strefy lubelskiej, gdzie ww. przekroczenie nie wystąpiło.

Wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 na obszarze województwa potwierdziły brak przekroczeń poziomu docelowego ozonu.

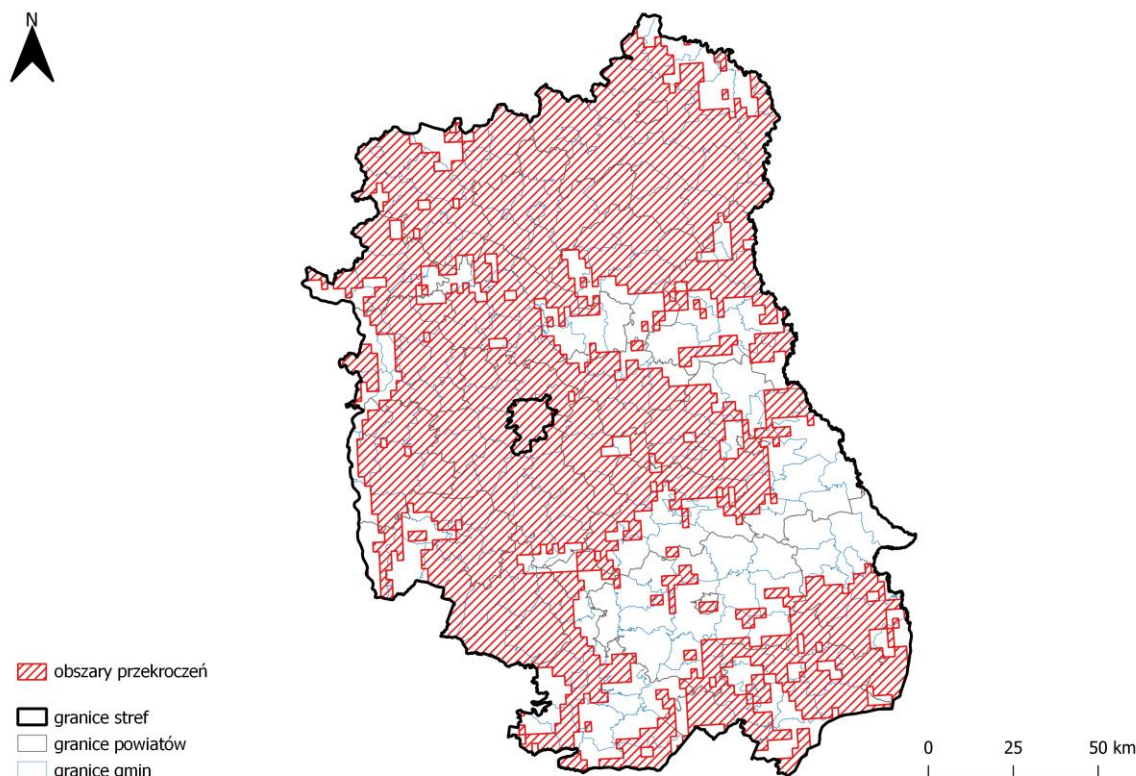
Przedstawiony na rysunku 7.22 rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem poziomu celu długoterminowego ozonu wskazuje na przekroczenie tego parametru na znacznej części województwa. W 2022 roku w województwie lubelskim liczba dni z najwyższą 8-godziną średnią krocząca ozonu większą od $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wahała się od 0 do 4 dni. We wschodniej i południowej części województwa, oraz lokalnie na całym jego obszarze, liczba takich dni w ogóle nie wystąpiła, natomiast na pozostałej części wahała się między 1 a 4 dniami. Obszar przekroczeń objął całą aglomerację lubelską i znaczną część strefy lubelskiej.

Metoda szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla 2022 r. 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 7.23.

Tabela 7.11. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego dla ozonu w roku 2022 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.	148	100	332 852	100
PL0602	strefa lubelska	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	16 758,5	67,1	1 237 803	72,6



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

Z analizy oszacowanych granic obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu wynika, iż obszary te obejmują zdecydowaną większość powierzchni województwa - ok. 67% strefy lubelskiej zamieszkałej przez ok. 73% mieszkańców i cały obszar aglomeracji lubelskiej.

Lista poszczególnych obszarów przekroczeń znajduje się w Załączniku.

7.1.6. Pył zawieszony PM₁₀

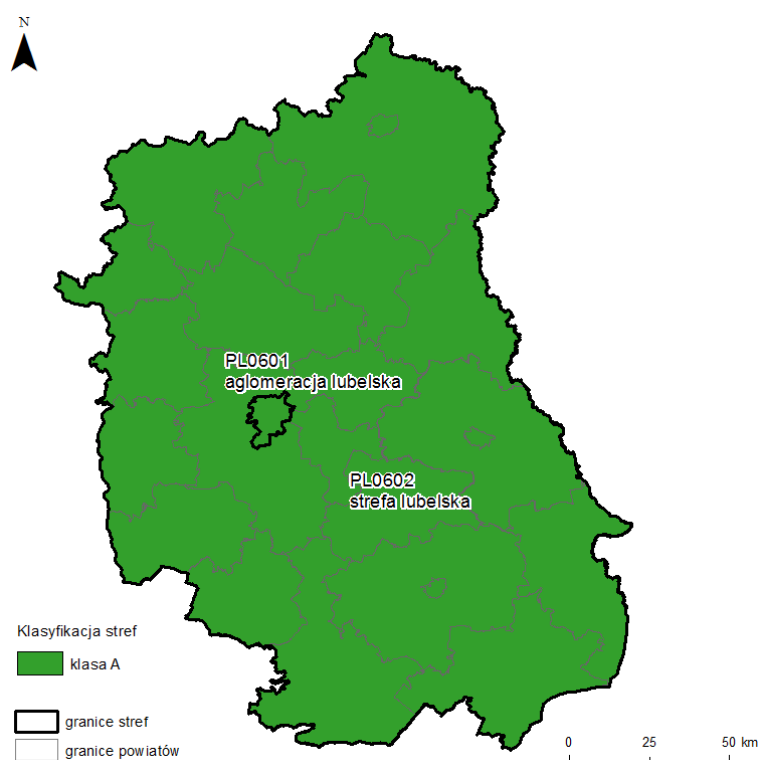
W rocznej ocenie jakości powietrza klasyfikacji stref dla pyłu zawieszonego PM₁₀ dokonuje się w odniesieniu do dwóch parametrów: poziomu dopuszczalnego 24-godzinnego i poziomu dopuszczalnego średniorocznego.

Podstawą oceny były wyniki pomiarów z 11 stanowisk pomiarowych: 1 stanowiska pomiarów automatycznych i 10 stanowisk pomiarów manualnych. Do oceny wykorzystano wyniki ze wszystkich stanowisk, ponieważ spełniały kryteria kompletności. Wykorzystano również metodę szacowania opartą na wynikach modelowania jakości powietrza.

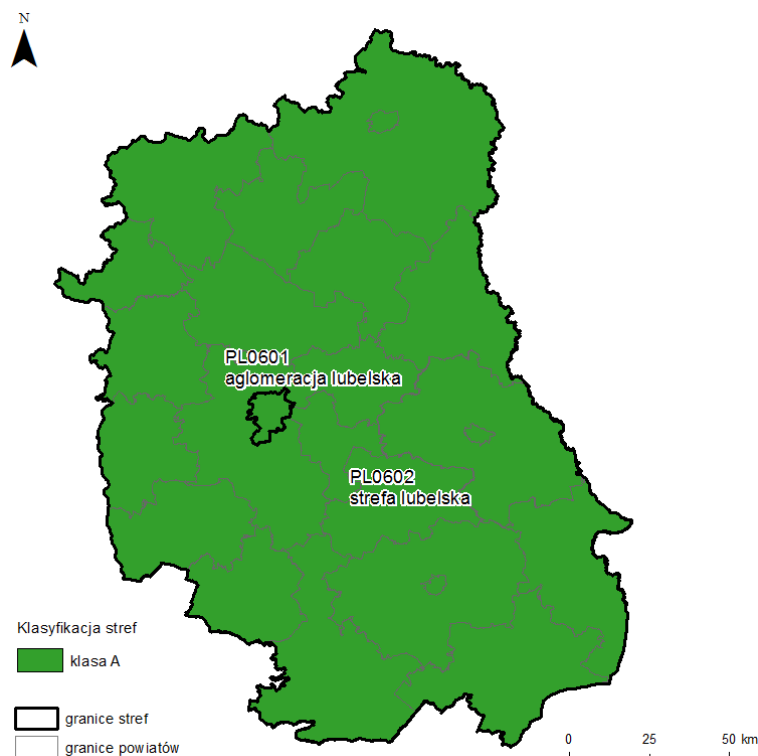
W 2022 r. na terenie stref województwa lubelskiego nie zanotowano przekroczeń w odniesieniu do poziomu dopuszczalnego dla stężeń 24-godzinnych i poziomu dopuszczalnego średniorocznego pyłu zawieszonego PM₁₀. Wszystkie strefy zostały zakwalifikowane do klasy A (tabela 7.12).

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla PM10	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 24 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania - rok
1	PL0601	aglomeracja lubelska	A	A	A
2	PL0602	strefa lubelska	A	A	A



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



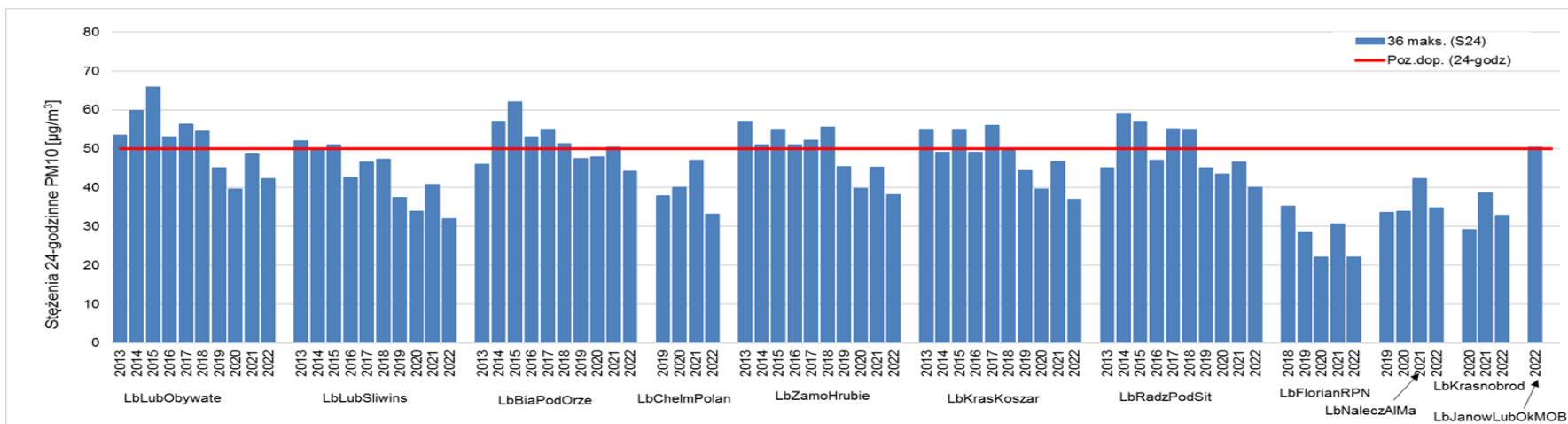
Rysunek 7.25. Klasyfikacja stref w województwie lubelskim za 2022 rok dla pyłu zawieszonego PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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

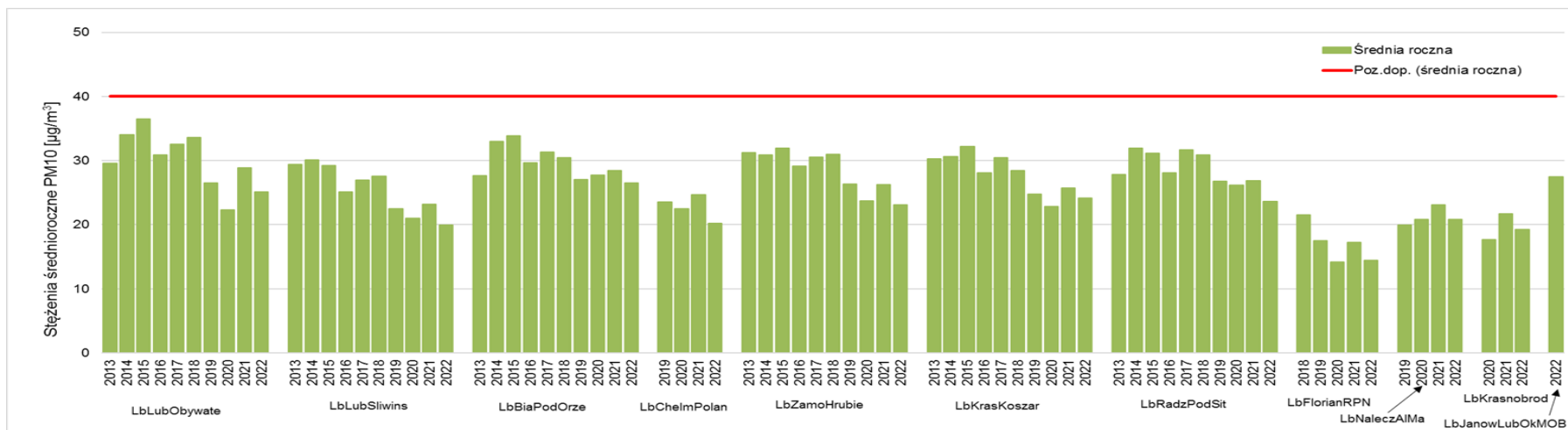
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	Średnia Sa [µg/m³]	L>50 (S24)	36 maks. (S24) [µg/m³]
1	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubObywate	Lublin, ul. Obywatelska	aut.	93	25	23	42
2	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubSliwins	Lublin, ul. Śliwińskiego	man.	96	20	8	32
3	PL0602	strefa lubelska	LbBiaPodOrze	Biała Podlaska, ul. Orzechowa	man.	100	27	28	44
4	PL0602	strefa lubelska	LbChelmPolan	Chełm, ul. Połaniecka	man.	100	20	10	33
5	PL0602	strefa lubelska	LbFlorianRPN	Florianka, RPN	man.	100	14	2	22
6	PL0602	strefa lubelska	LbJanowLubOkMOB	Janów Lubelski, ul. Okopowa	man.	95	27	34	50
7	PL0602	strefa lubelska	LbKrasKoszar	Kraśnik, ul. Koszarowa	man.	96	24	11	37
8	PL0602	strefa lubelska	LbKrasnobrod	Krasnobród, ul. Sanatoryjna	man.	96	19	13	33
9	PL0602	strefa lubelska	LbNaleczAlMa	Nałęczów, al. Małachowskiego	man.	100	21	12	35
10	PL0602	strefa lubelska	LbRadzPodSit	Radzyń Podlaski, ul. Sitkowskiego	man.	99	24	17	40
11	PL0602	strefa lubelska	LbZamoHrubie	Zamość, ul. Hrubieszowska	man.	99	23	14	38

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 25 µg/m³ (63% poziomu dopuszczalnego) i 20 µg/m³ (50% poziomu dopuszczalnego). Liczba przekroczeń wartości 24-godzinnych przy ul. Obywatelskiej wynosiła 23 dni, zaś przy ul. Śliwińskiego 8 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 27 µg/m³, tj. 68% poziomu dopuszczalnego i wystąpiło na stacji w Białej Podlaskiej przy ul. Orzechowej i Janowie Lubelskim przy ul. Okopowej. Na żadnym stanowisku nie stwierdzono przekroczenia 24-godzinnego poziomu dopuszczalnego. Najwięcej dni z przekroczeniami w ciągu roku odnotowano na stacji w Janowie Lubelskim – 34 dni. Na wszystkich stanowiskach zostały dotrzymane obowiązujące normy dla dwóch kryteriów dla pyłu zawieszonego PM₁₀. 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).

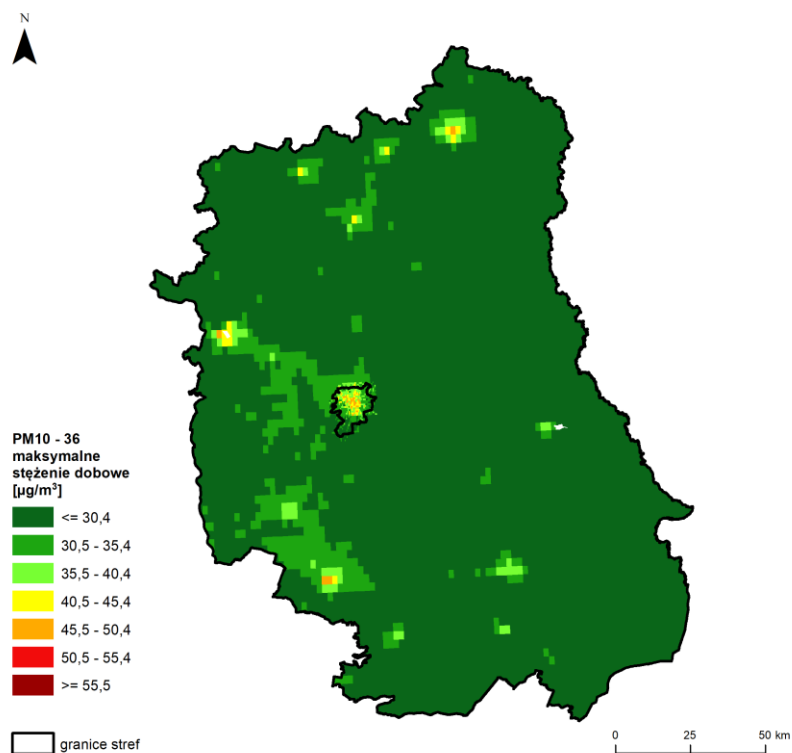
Analiza stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀ w latach 2013-2022 wskazuje na znaczącą tendencję spadkową (rysunek 7.26 i 7.27). Najwyższe stężenie 36 maksymalnej wartości dobowej odnotowano w 2015 r. na stacji w Lublinie przy ul. Obywatelskiej (132% normy). W latach 2013-2018 na większości stanowisk pomiarowych został przekroczony poziom dopuszczalny dla stężeń 24-godzinnych. Od 2019 r. 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 37 µg/m³ (93% normy) odnotowano w Lublinie przy ul. Obywatelskiej w 2015 r., najniższe 14 µg/m³ w 2020 r i 2022 r. na stacji tła regionalnego we Floriance.



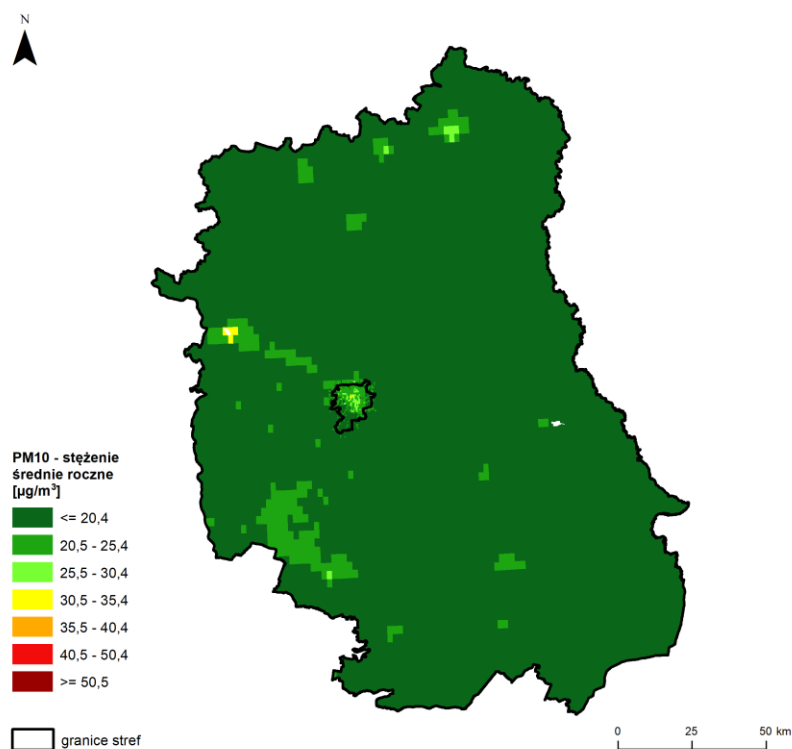
Rysunek 7.26. Przebieg 36 maksymalnej wartości 24-godzinowej stężenia pyłu zawieszonego PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa lubelskiego na tle poziomemu dopuszczalnego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]



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



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



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

Na rysunku 7.28 przedstawiono rozkład przestrzenny 36 maksymalnej wartości stężenia 24-godzinnego pyłu zawieszonego PM₁₀. Stężenia tego zanieczyszczenia na terenie województwa lubelskiego wynosiły od 16 µg/m³ do 50 µg/m³. Na przeważającym obszarze nie przekraczały one wartości 40 µg/m³. Najwyższe stężenia powyżej 45 µg/m³ wystąpiły natomiast w aglomeracji lubelskiej, Białej Podlaskiej, Puławach i Janowie Lubelskim.

Stężenia średnie roczne pyłu zawieszonego PM₁₀ na terenie województwa wynosiły od 11 µg/m³ do 34 µg/m³. Na przeważającym obszarze województwa stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ nie przekraczały 20 µg/m³, podwyższone wartości stężeń z zakresu od 21 µg/m³ do 34 µg/m³ wystąpiły w aglomeracji lubelskiej i w rejonach większych miast. Najwyższe stężenie wystąpiło w okolicy Puław (rysunek 7.29).

Metoda szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 nie wykazała występowania obszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego dobowego 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).

W przypadku tego pierwszego odliczeniu podlegają zanieczyszczenia ze źródeł, których emisja nie jest w żaden sposób powodowana bezpośrednio lub pośrednio działalnością człowieka, a w przypadku tego drugiego emisji nie można kontrolować (ograniczać) ze względów bezpieczeństwa ludzi na drogach. Wpływ tych źródeł emisji może zostać odjęty podczas oceny zgodności obserwowanych w danym miejscu poziomów substancji w powietrzu z ustanowionymi poziomami dopuszczalnymi.

Uwzględnione w ocenie jakości powietrza wyniki pomiarów wskazują na brak wystąpienia w roku 2022 na obszarze województwa lubelskiego przekroczenia dozwolonej liczby dni ze średnim 24-godzinnym stężeniem pyłu zawieszonego PM₁₀ przewyższającym poziom dopuszczalny, a także brak przekroczenia poziomu dopuszczalnego określonego dla stężenia średniego rocznego. Wszystkie strefy uzyskały w ocenie klasę A dla obu tych parametrów. W związku z powyższym, zgodnie z obowiązującymi zasadami, dla województwa lubelskiego nie przeprowadzono analizy możliwości odjęcia udziału źródeł naturalnych oraz zimowego utrzymania (solenia i posypywania piaskiem) dróg w kształtowaniu się przekroczeń stężenia pyłu zawieszonego.

7.1.7. Pył zawieszony PM_{2,5}

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

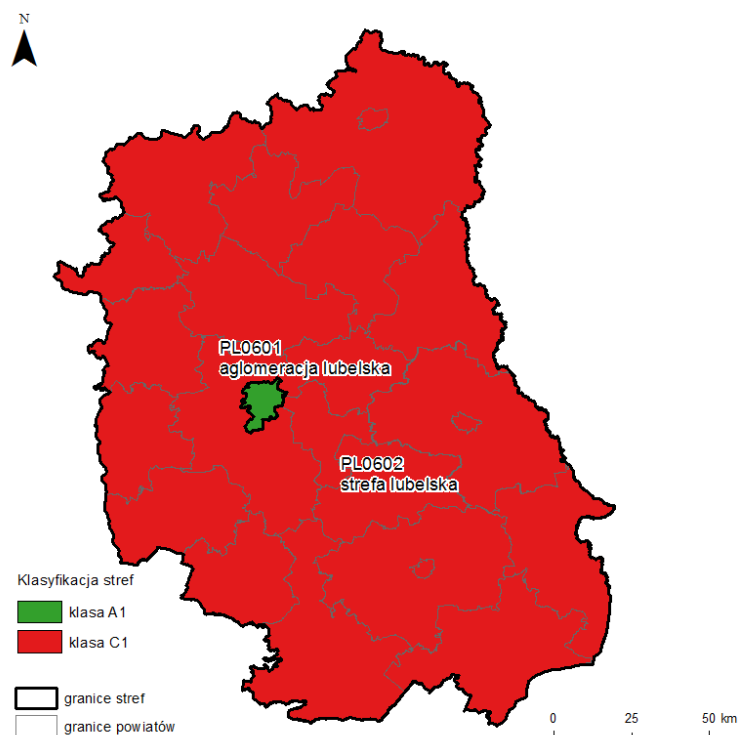
W ocenie za 2022 r. wykorzystano wyniki pomiarów z 6 stanowisk pomiarowych: 3 stanowisk pomiarów automatycznych i 3 stanowisk pomiarów manualnych. Do oceny wykorzystano wyniki ze wszystkich stanowisk, ponieważ spełniały kryteria kompletności. Wykorzystano również metodę szacowania opartą na wynikach modelowania jakości powietrza.

W 2022 r. strefę lubelską zakwalifikowano do klasy C1 ze względu na przekroczenie średniorocznego poziomu dopuszczalnego (20 µg/m³), zarejestrowane w Janowie Lubelskim wynoszące 22 µg/m³. Aglomeracja lubelska ze względu na brak przekroczeń została zakwalifikowana do klasy A1 (tabela 7.14).

Przy klasyfikacji stref oraz wyznaczaniu obszarów przekroczeń jako metodę wspomagającą wykorzystano metodę szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla 2022 r.

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla PM _{2,5}
1	PL0601	aglomeracja lubelska	A1
2	PL0602	strefa lubelska	C1

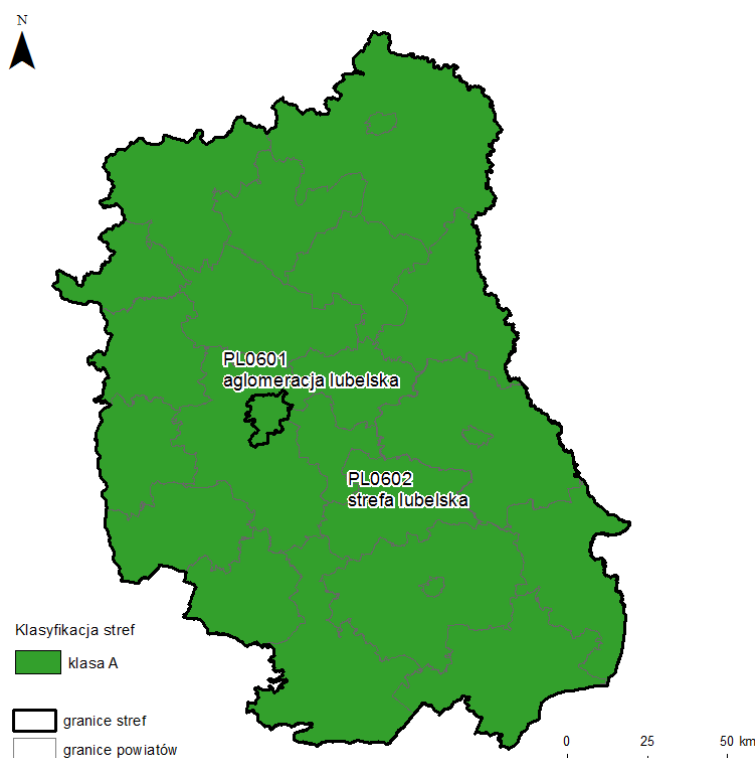


Rysunek 7.30. Klasyfikacja stref w województwie lubelskim za 2022 rok dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi – II faza [źródło: GIOŚ]

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

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

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



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

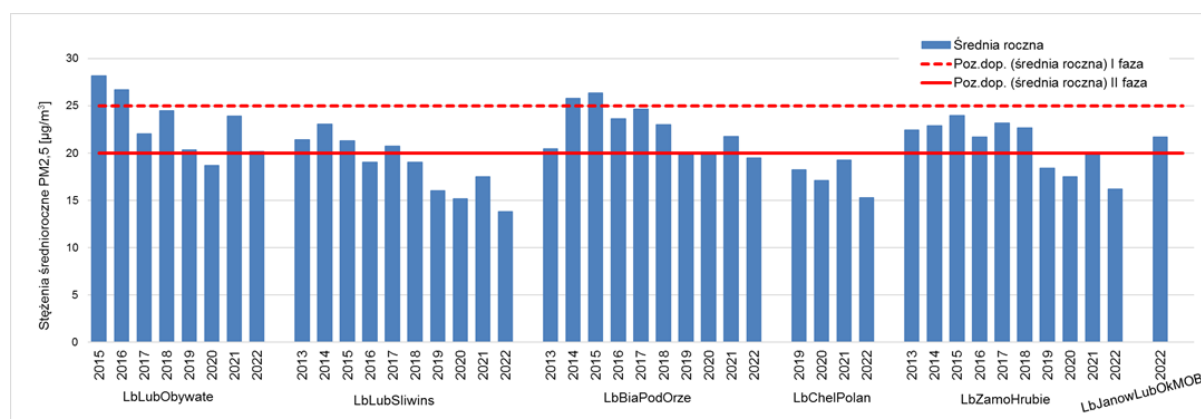
Tabela 7.16. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów pyłu zawieszonego PM_{2,5} na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]
1	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubObywate	Lublin, ul. Obywatelska	aut.	90	20
2	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubSliwins	Lublin, ul. Śliwińskiego	man.	100	14
3	PL0602	strefa lubelska	LbBiaPodOrze	Biała Podlaska, ul. Orzechowa	man.	100	19
4	PL0602	strefa lubelska	LbChelmPolan	Chełm, ul. Połaniecka	man.	100	15
5	PL0602	strefa lubelska	LbJanowLubOkMOB	Janów Lubelski, ul. Okopowa	aut.	95	22
6	PL0602	strefa lubelska	LbZamoHrubie	Zamość, ul. Hrubieszowska	aut.	99	16

W aglomeracji lubelskiej prowadzone były pomiary automatyczne pyłu zawieszonego PM_{2,5} przy ul. Obywatelskiej i pomiary manualne przy ul. Śliwińskiego. Stężenie średnie roczne przy ul. Śliwińskiego wynosiło 14 µg/m³, natomiast przy ul. Obywatelskiej - 20 µg/m³. W strefie lubelskiej stężenia średnie roczne mieściły się w zakresie od 15 µg/m³ w Chełmie do 22 µg/m³, w Janowie Lubelskim. W 2022 r. w strefie lubelskiej pomiary pyłu zawieszonego PM_{2,5} w powietrzu wykazały przekroczenia normy średniorocznej (20 µg/m³) na stacji w Janowie Lubelskim.

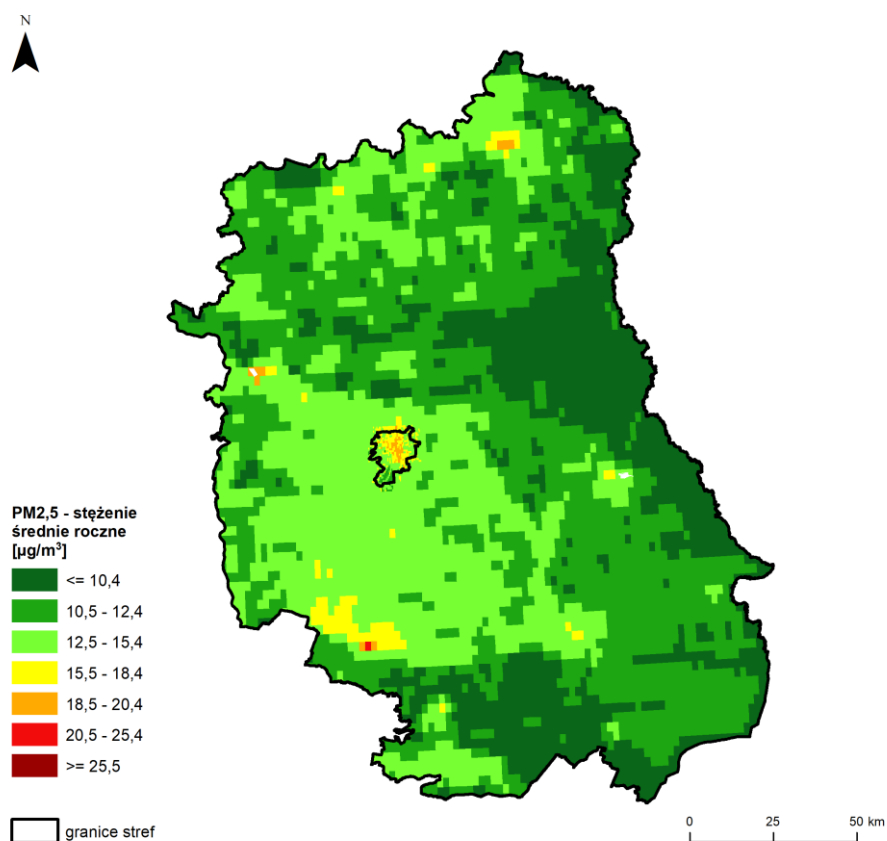
Na wszystkich stanowiskach w województwie został dotrzymany poziom dopuszczalny ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$; faza I) dla pyłu zawieszonego PM_{2,5}.

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

Analizując stężenia średnioroczne pyłu zawieszonego PM_{2,5} z lat 2013-2022 obserwuje się trend malejący. Największe spadki stężenia, obserwowano w 2020 r., na wszystkich stanowiskach został dotrzymany poziom dopuszczalny dla II fazy. Najwyższe wartości tego zanieczyszczenia wystąpiły w latach 2014 – 2015, kiedy przekroczony został poziom dopuszczalny na wszystkich stanowiskach pomiarowych. W 2022 r. wszystkie stacje zarejestrowały spadek stężeń średnich rocznych tego zanieczyszczenia w stosunku do roku 2021. W roku oceny przekroczenie poziomu dopuszczalnego fazy II odnotowano tylko na stacji mobilnej w Janowie Lubelskim (rysunek 7.32).



Rysunek 7.33. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM_{2,5} w województwie lubelskim w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Na rysunku 7.33 przedstawiono rozkład przestrzenny średniorocznego stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5}. Na przeważającym obszarze województwa wartości średnie roczne pyłu zawieszonego PM_{2,5} nie przekraczały 15 µg/m³. Wyższe stężenia wystąpiły w rejonie większych miast województwa. Przekroczenie poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5} powyżej 20 µg/m³ wystąpiło w Janowie Lubelskim.

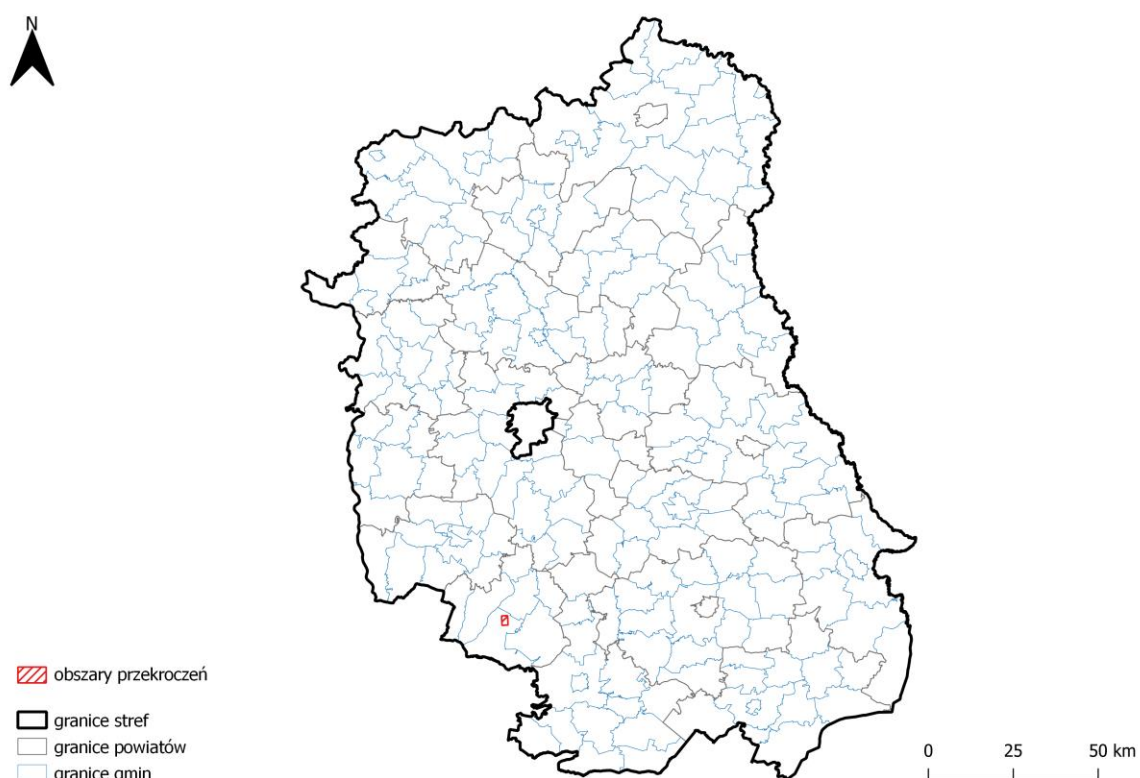
Metoda szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 dla terenu województwa lubelskiego wykazała wystąpienie obszaru przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} faza II.

Obszar przekroczenia poziomu dopuszczalnego faza II został wyznaczony na terenie strefy lubelskiej w gminie Janów Lubelski. Przekroczenie normy 20 µg/m³ wystąpiło na stacji pomiarowej w Janowie Lubelskim. Obszar przekroczenia wyznaczono na podstawie uzyskanych pomiarów oraz metody obiektywnego szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022.

Informacje dotyczące obszarów przekroczeń zestawiono w tabeli 7.17, natomiast ich zasięg prezentuje rysunek 7.34.

Tabela 7.17. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń średniorocznego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5} (faza II) określonego w celu ochrony zdrowia ludzi, w województwie lubelskim w 2022 roku [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 [%]
PL0602	strefa lubelska	poziom dopuszczalny (faza II)	śr. roczna	4,9	0,02	5 205	0,3



Rysunek 7.34. Zasięg obszarów przekroczeń średniorocznego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5} (faza II) określonego w celu ochrony zdrowia ludzi, w województwie lubelskim w 2022 roku [źródło: GIOŚ]

Z analizy oszacowanych granic obszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5} (faza II) wynika, iż obszar ten obejmuje zaledwie 0,02% strefy lubelskiej, który zamieszkuje jest przez 0,3% mieszkańców strefy.

Zestawienie informacji dotyczących obszaru przekroczeń znajduje się w Załączniku.

7.1.8. Ołów (Pb) w pyle zawieszonym PM10

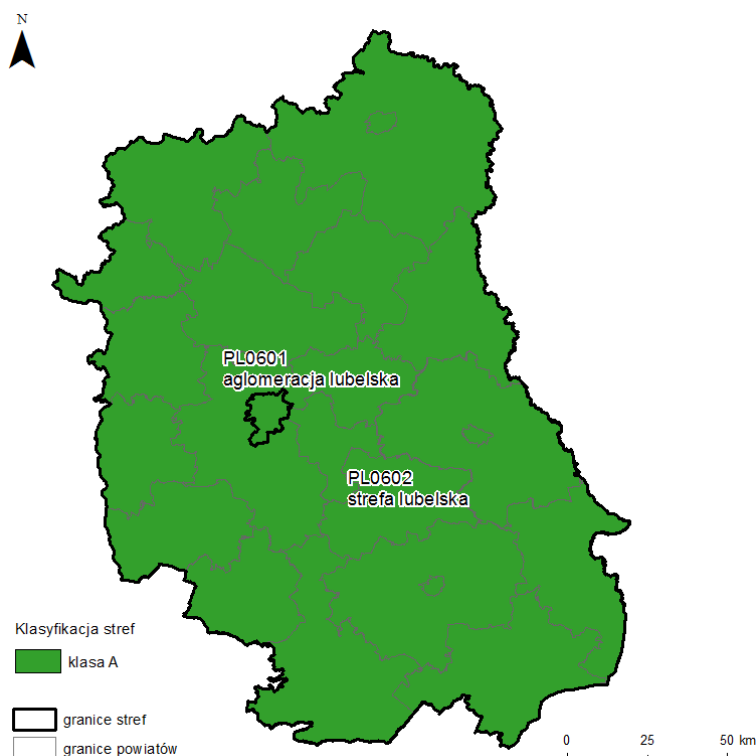
W rocznej ocenie jakości powietrza klasyfikacji stref dla Pb w pyle zawieszonym PM10 dokonuje się w odniesieniu do jednego parametru - poziomu dopuszczalnego średniorocznego.

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

W 2022 r. na terenie stref województwa lubelskiego nie zanotowano przekroczeń w odniesieniu do poziomu dopuszczalnego średniorocznego ołowiu w pyle zawieszonym PM10. Wszystkie strefy zostały zakwalifikowane do klasy A (tabela 7.18).

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

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

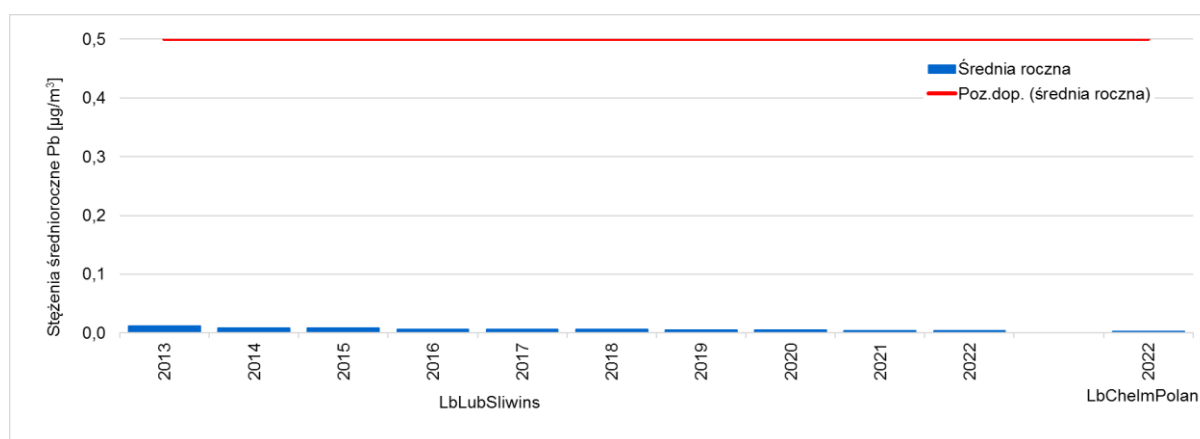


Rysunek 7.35. Klasyfikacja stref w województwie lubelskim za 2022 rok dla ołowiu w pyle zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubSliwins	Lublin, ul. Śliwińskiego	man.	95	0,004
2	PL0602	strefa lubelska	LbChelmPolan	Chełm, ul. Połaniecka	man.	99	0,003

Stężenie średnie roczne ołowiu w pyłe zawieszonym PM10 w Lublinie wynosiło 0,004 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, co stanowi 0,8% poziomu dopuszczalnego. Stężenie średnie roczne w strefie lubelskiej na stacji w Chełmie wynosiło 0,003 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – 0,6 % poziomu dopuszczalnego.



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

W analizowanym okresie stężenia średnioroczne ołowiu w pyłe zawieszonym PM10 utrzymywały się na podobnym poziomie i charakteryzowały się bardzo niskimi wartościami, znacznie poniżej poziomu dopuszczalnego (rysunek 7.36).

7.1.9. Arsen (As) w pyłe zawieszonym PM10

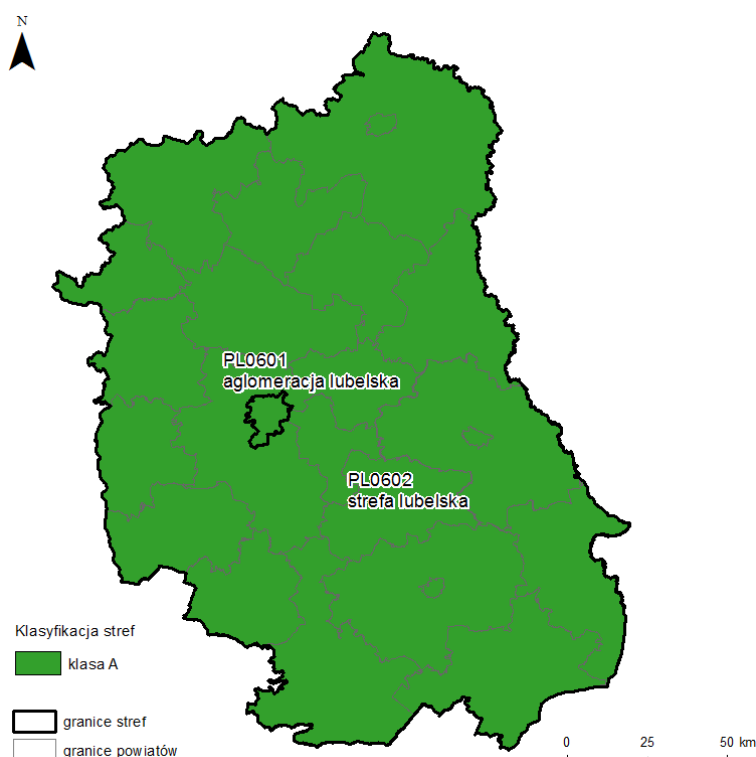
W rocznej ocenie jakości powietrza klasyfikacji stref dla As w pyłe zawieszonym PM10 dokonuje się w odniesieniu do jednego parametru – średniorocznego poziomu docelowego.

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

W 2022 r. na terenie stref województwa lubelskiego nie zanotowano przekroczeń w odniesieniu do średniorocznego poziomu docelowego arsenu w pyłe zawieszonym PM10. Wszystkie strefy zostały zakwalifikowane do klasy A (tabela 7.20).

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

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

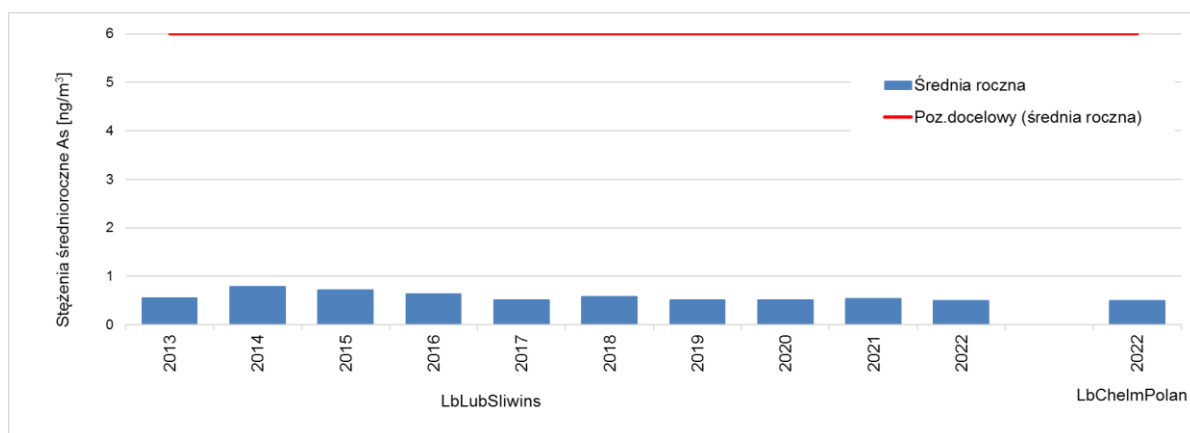


Rysunek 7.37. Klasyfikacja stref w województwie lubelskim za 2022 rok dla arsenu w pyłe zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubSliwins	Lublin, ul. Śliwińskiego	man.	95	0,5
2	PL0602	strefa lubelska	LbChelmPolan	Chełm, ul. Połaniecka	man.	99	0,5

Stężenia średnie roczne arsenu w pyłe zawieszonym PM10 na terenie województwa na dwóch stanowiskach wynosiły 0,5 ng/m³, co stanowi 8% poziomu docelowego.



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

W analizowanym okresie stężenia średnioroczne arsenu w pyłe zawieszonym PM10 utrzymywały się na podobnym poziomie i charakteryzowały się bardzo niskimi wartościami, znacznie poniżej poziomu docelowego (rysunek 7.38).

7.1.10. Kadm (Cd) w pyłe zawieszonym PM10

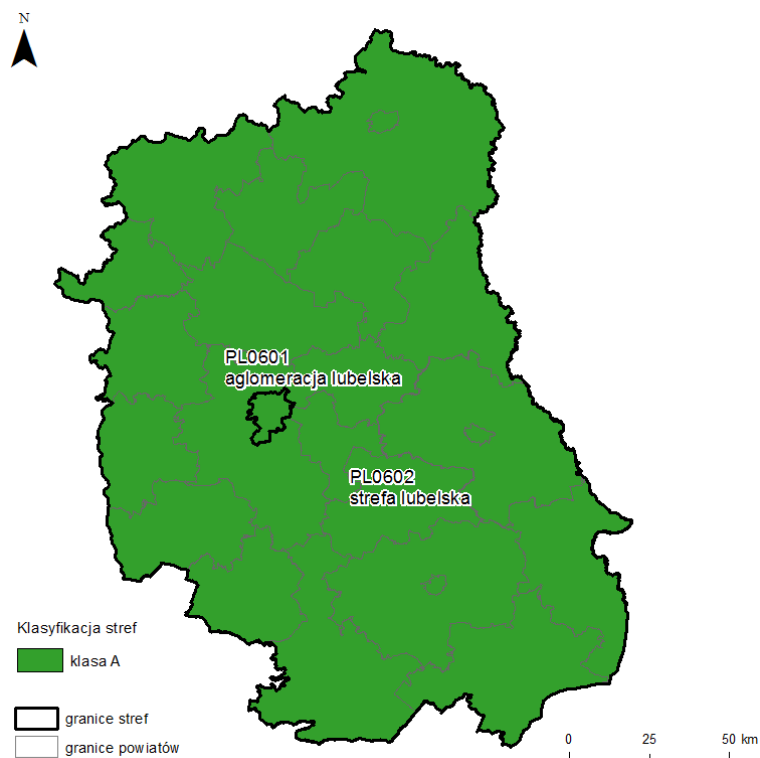
W rocznej ocenie jakości powietrza klasyfikacji stref dla Cd w pyłe zawieszonym PM10 dokonuje się w odniesieniu do jednego parametru – średniorocznego poziomu docelowego.

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

W 2022 r. na terenie stref województwa lubelskiego nie zanotowano przekroczeń w odniesieniu do średniorocznego poziomu docelowego kadmu w pyłe zawieszonym PM10. Wszystkie strefy zostały zakwalifikowane do klasy A (tabela 7.22).

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

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

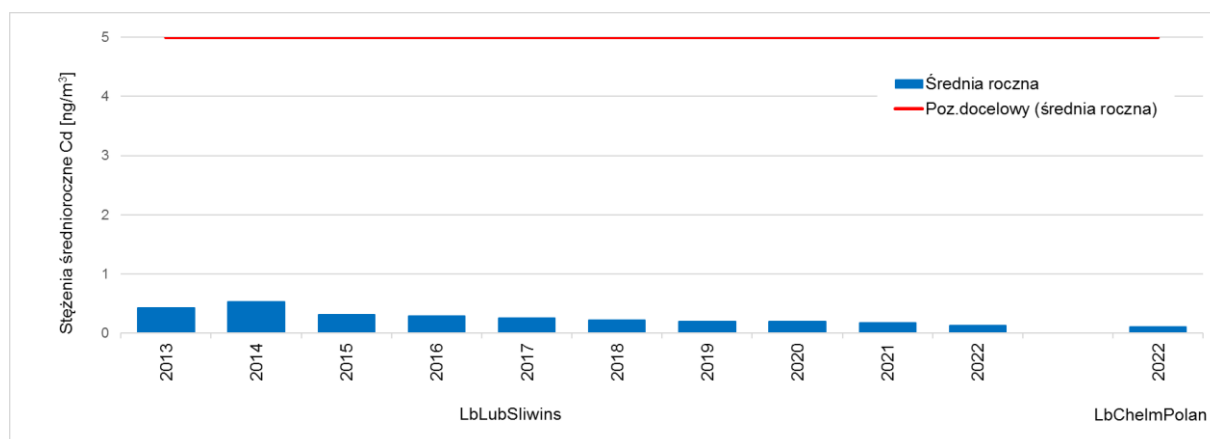


Rysunek 7.39. Klasyfikacja stref w województwie lubelskim za 2022 rok dla kadmu w pyłe zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubSliwins	Lublin, ul. Śliwińskiego	man.	95	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.



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

W analizowanym okresie stężenia średnioroczne kadmu w pyłe zawieszonym PM10 utrzymywały się na podobnym poziomie i charakteryzowały się bardzo niskimi wartościami, znacznie poniżej poziomu docelowego (rysunek 7.40).

7.1.11. Nikiel (Ni) w pyłe zawieszonym PM10

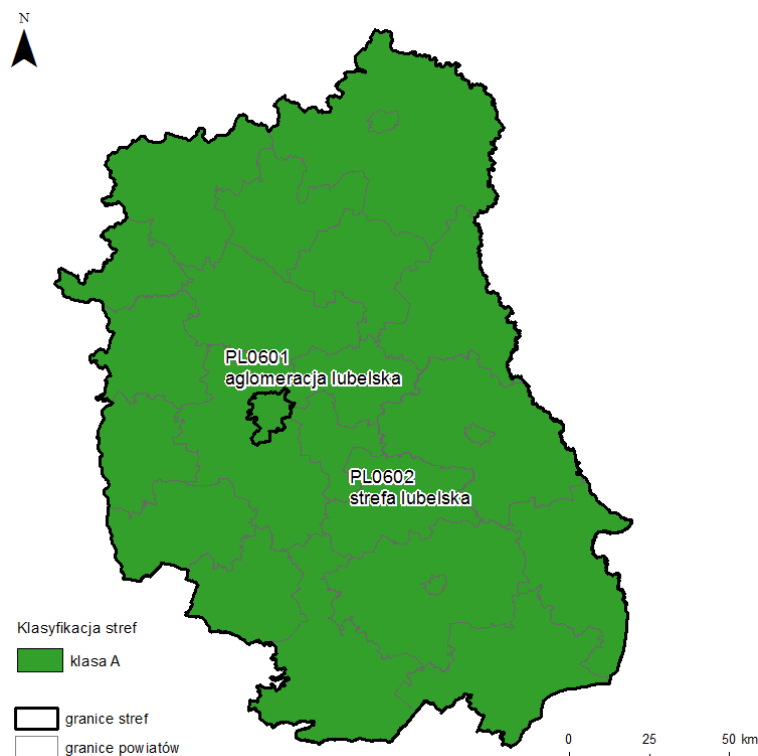
W rocznej ocenie jakości powietrza klasyfikacji stref dla Ni w pyłe zawieszonym PM10 dokonuje się w odniesieniu do jednego parametru – średniorocznego poziomu docelowego.

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

W 2022 r. na terenie stref województwa lubelskiego nie zanotowano przekroczeń w odniesieniu do średniorocznego poziomu docelowego niklu w pyłe zawieszonym PM10. Wszystkie strefy zostały zakwalifikowane do klasy A (tabela 7.24).

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

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

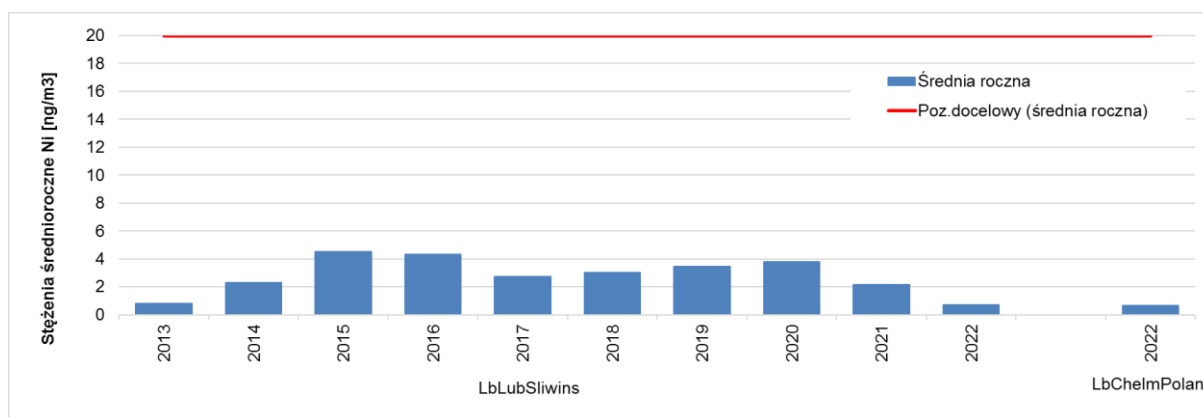


Rysunek 7.41. Klasyfikacja stref w województwie lubelskim za 2022 rok dla niklu w pyłe zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubSliwins	Lublin, ul. Śliwińskiego	man.	95	0,7
2	PL0602	strefa lubelska	LbChelmPolan	Chełm, ul. Połaniecka	man.	99	0,7

Stężenia średnie roczne niklu w pyłe zawieszonym PM10 na terenie województwa na dwóch stanowiskach wynosiły 0,7 ng/m³, co stanowi 4% poziomu docelowego (tabela 7.25).



Rysunek 7.42. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń niklu w pyłe zawieszonym PM10 na stanowiskach pomiarowych w województwie lubelskim na tle poziomu docelowego w latach 2013 – 2022 [źródło: GIOŚ]

W analizowanym okresie stężenia średnioroczne niklu w pyłe zawieszonym PM10, wykazywały zróżnicowany przebieg wartości stężeń, natomiast w roku 2022 odnotowano spadek w porównaniu do lat poprzednich. Stężenia w analizowanym okresie charakteryzowały się niskimi wartościami, znacznie poniżej poziomu docelowego (rysunek 7.42).

7.1.12. Benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM10

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.

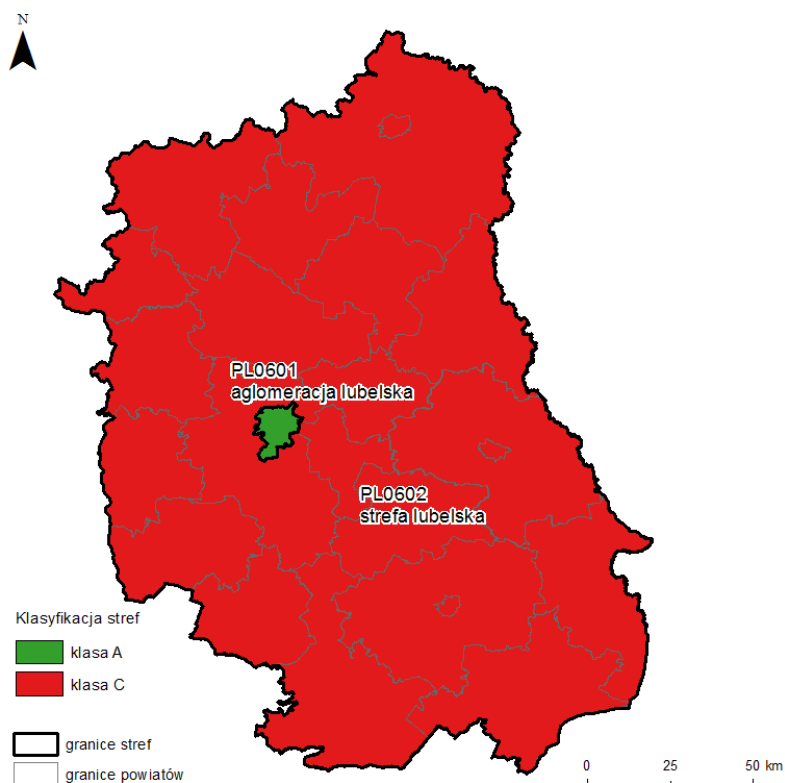
Podstawą oceny były wyniki pomiarów z 8 stanowisk manualnych. Do oceny wykorzystano wyniki ze wszystkich stanowisk, ponieważ spełniały kryteria kompletności. Wykorzystano również metodę szacowania opartą na wynikach modelowania jakości powietrza.

Aglomeracja lubelska ze względu na brak przekroczeń została zakwalifikowana do klasy A. Strefę lubelską zakwalifikowano do klasy C ze względu na przekroczenie średniorocznego poziomu docelowego wynoszącego 1 ng/m³ (tabela 7.26).

Przy klasyfikacji stref oraz wyznaczaniu obszarów przekroczeń jako metodę wspomagającą wykorzystano metodę szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022.

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

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



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

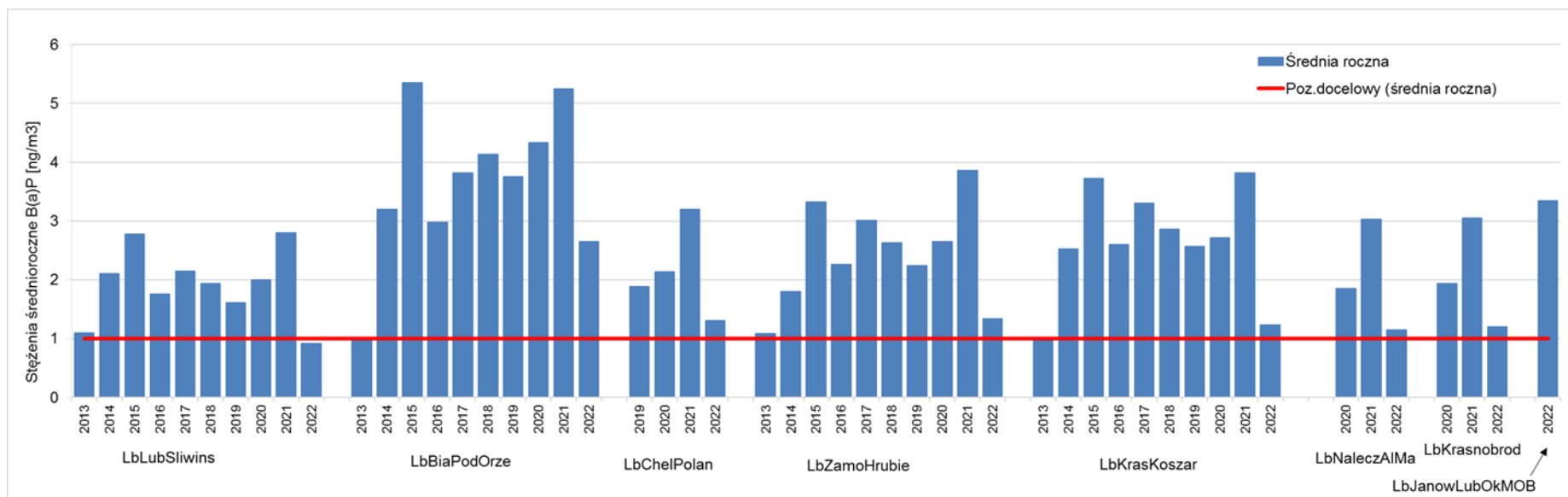
Tabela 7.27. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 na potrzeby za 2022 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL0601	aglomeracja lubelska	LbLubSliwins	Lublin, ul. Śliwińskiego	man.	95	1
2	PL0602	strefa lubelska	LbBiaPodOrze	Biała Podlaska, ul. Orzechowa	man.	100	3
3	PL0602	strefa lubelska	LbChelmPolan	Chełm, ul. Połaniecka	man.	100	1
4	PL0602	strefa lubelska	LbJanowLubOkMOB	Janów Lubelski, ul. Okopowa	man.	95	3
5	PL0602	strefa lubelska	LbKrasKoszar	Kraśnik, ul. Koszarowa	man.	96	1
6	PL0602	strefa lubelska	LbKrasnobrod	Krasnobród, ul. Sanatoryjna	man.	95	1
7	PL0602	strefa lubelska	LbNaleczAlMa	Nałęczów, al. Małachowskiego	man.	100	1
8	PL0602	strefa lubelska	LbZamoHrubie	Zamość, ul. Hrubieszowska	man.	99	1

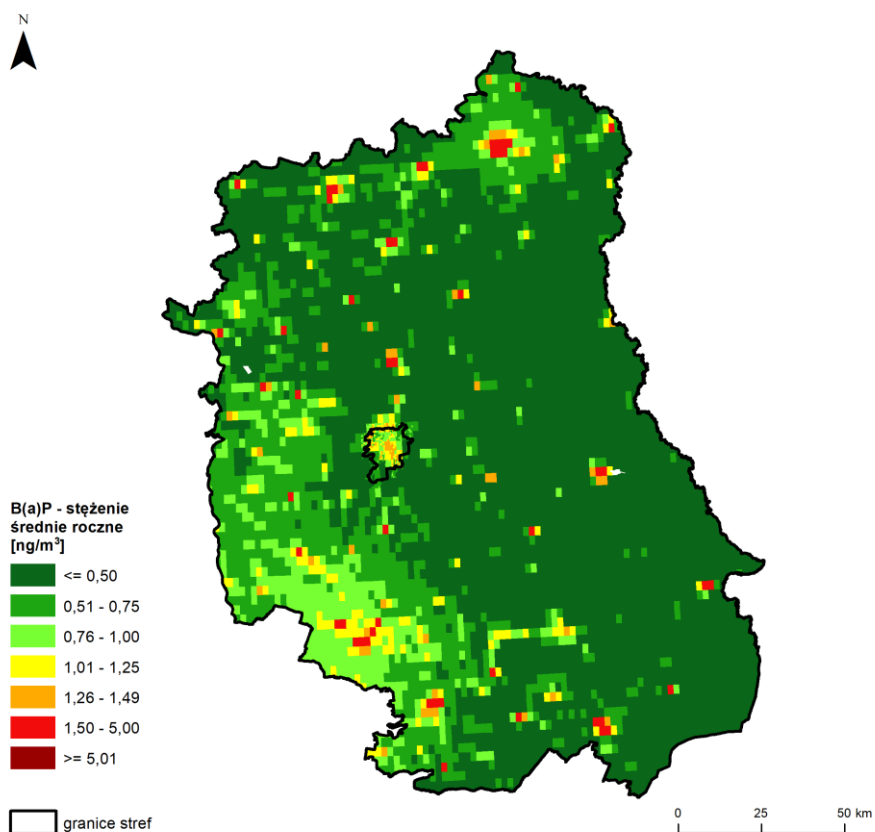
Stężenie średnie roczne benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ w aglomeracji lubelskiej wynosiło 1 ng/m³ i nie przekroczyło poziomu docelowego. W strefie lubelskiej stężenia średnie roczne mieściły się w zakresie od 1 ng/m³ do 3 ng/m³. Poziom docelowy benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ został przekroczony na dwóch stanowiskach: w Białej Podlaskiej i Janowie Lubelskim (tabela 7.27).

Na rysunku 7.44 przedstawiono wyniki stężeń benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ w latach 2013-2022 zaokrąglone do dwóch miejsc po przecinku na tle poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ wynoszącego 1 ng/m³. Zgodnie z zasadami zaokrąglania wyników przedstawionymi w rozdziale 2.2, poziom docelowy benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ nie jest przekroczony, gdy wartości średnioroczne są niższe niż 1,5 ng/m³.

W 2022 roku, w porównaniu do 2021 roku, na wszystkich stanowiskach stężenia średnioroczne wykazały tendencję spadkową, na 6 stanowiskach wartości stężeń średniorocznych nie przekroczyły poziomu docelowego. Najwyższe stężenia benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ występowały w roku 2015 i 2021, najwyższa wartość została zarejestrowana w Białej Podlaskiej przy ul. Orzechowej w 2015 r. i wynosiła 5,4 ng/m³. Analiza wyników pomiarów z wielolecia wskazuje na występowanie problemu z dotrzymaniem obowiązującego poziomu docelowego dla tego zanieczyszczenia.



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



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

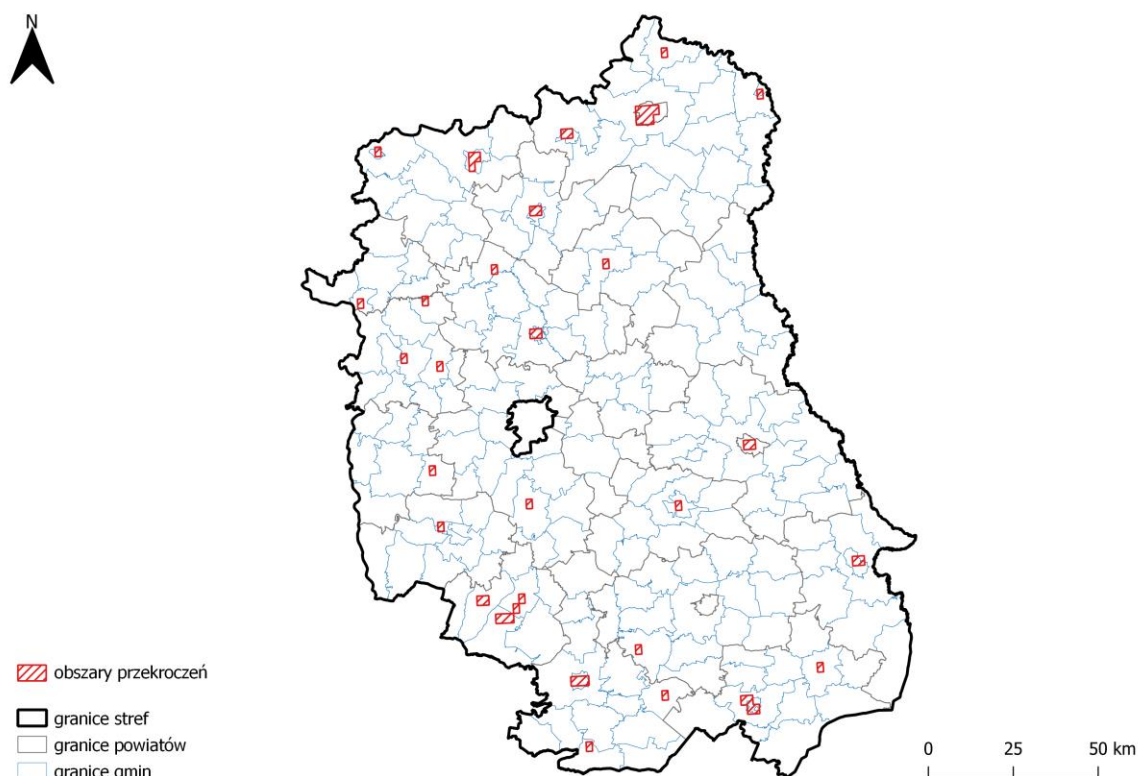
Rysunek 7.45 przedstawia rozkład przestrzenny średniorocznego stężenia benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 na obszarze województwa lubelskiego. Stężenia średnie roczne zawierały się od 1 ng/m³ do 4 ng/m³, na przeważającym obszarze województwa stężenia były niższe od 1 ng/m³. Przekroczenie poziomu docelowego wystąpiło lokalnie na rozproszonych obszarach w strefie lubelskiej.

Metoda szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 dla terenu województwa lubelskiego wykazała występowanie obszarów przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 w strefie lubelskiej, co potwierdziły wyniki pomiarów.

Informacje dotyczące obszarów przekroczeń zestawiono w tabeli 7.28, natomiast ich zasięg prezentuje rysunek 7.46.

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

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Kryterium	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]
PL0602	strefa lubelska	poziom docelowy	śr. roczna	247,5	1,0	231 381	13,6



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

Z analizy oszacowanych granic obszarów przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu wynika, iż obszary te obejmują 1% powierzchni strefy lubelskiej, które zamieszkane są przez ok. 13,6% mieszkańców strefy.

Lista poszczególnych obszarów przekroczeń znajduje się w Załączniku.

7.1.13. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia ludzi

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

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

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

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

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

Ocena jakości powietrza w województwie lubelskim za 2022 r. wg kryterium ochrony zdrowia wykazała przekroczenie w strefie lubelskiej:

- średniorocznego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5} faza II,
- średniorocznego poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀.

7.2. Ocena wykonana ze względu na ochronę roślin

W województwie lubelskim ocenę ze względu na ochronę roślin wykonano w strefie lubelskiej dla 3 zanieczyszczeń, w ocenie uwzględniono wyniki pomiarów ze stacji pozamiejskich.

7.2.1. Dwutlenek siarki (SO₂)

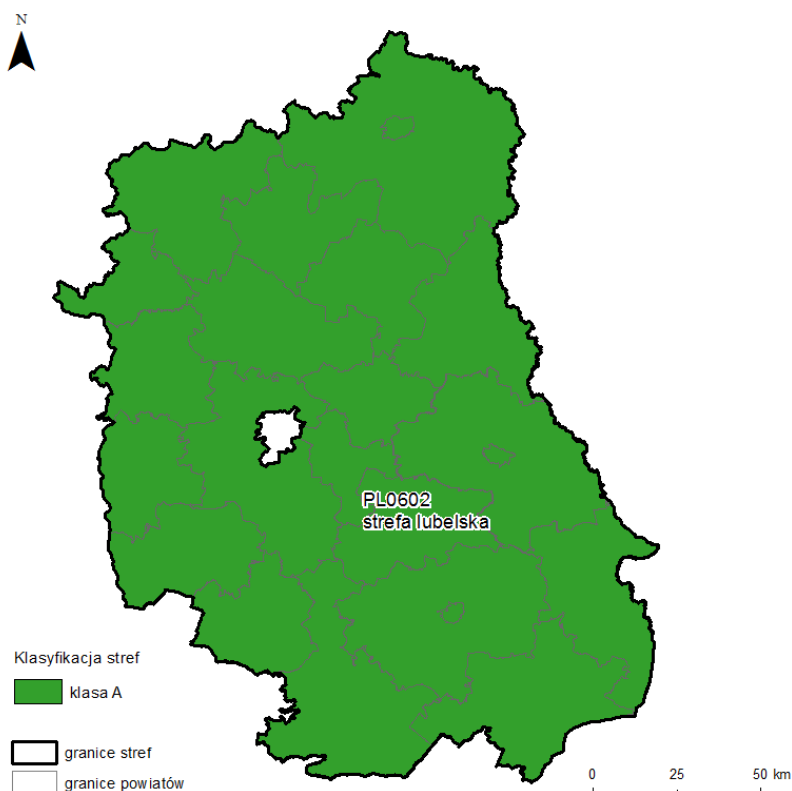
W rocznej ocenie jakości powietrza klasyfikacji stref dla SO₂ dokonuje się w odniesieniu do dwóch parametrów: poziomu dopuszczalnego średniorocznego i poziomu dopuszczalnego dla pory zimowej (okres od 01 X do 31 III).

Podstawą oceny były wyniki pomiarów z 2 stanowisk pomiarowych: 1 stanowiska pomiarów automatycznych i 1 stanowiska pomiarów manualnych, zlokalizowanych na obszarach pozamiejskich. Do oceny wykorzystano wyniki ze wszystkich stanowisk, ponieważ spełniały kryteria kompletności. Wykorzystano również metodę szacowania opartą na wynikach modelowania jakości powietrza.

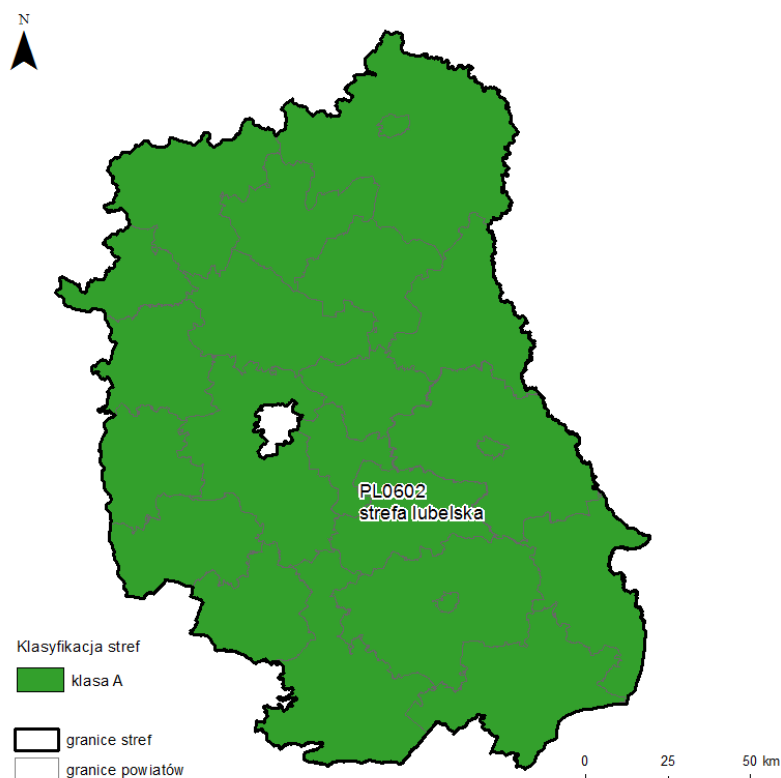
W strefie lubelskiej nie zanotowano przekroczeń w odniesieniu do poziomu dopuszczalnego średniorocznego i poziomu dopuszczalnego pory zimowej dla dwutlenku siarki. Wszystkie strefy zostały zakwalifikowane do klasy A (tabela 7.30).

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla SO ₂	Klasa strefy dla czasu uśredniania - rok	Klasa strefy dla czasu uśredniania - pora zimowa
1	PL0601	strefa lubelska	A	A	A



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

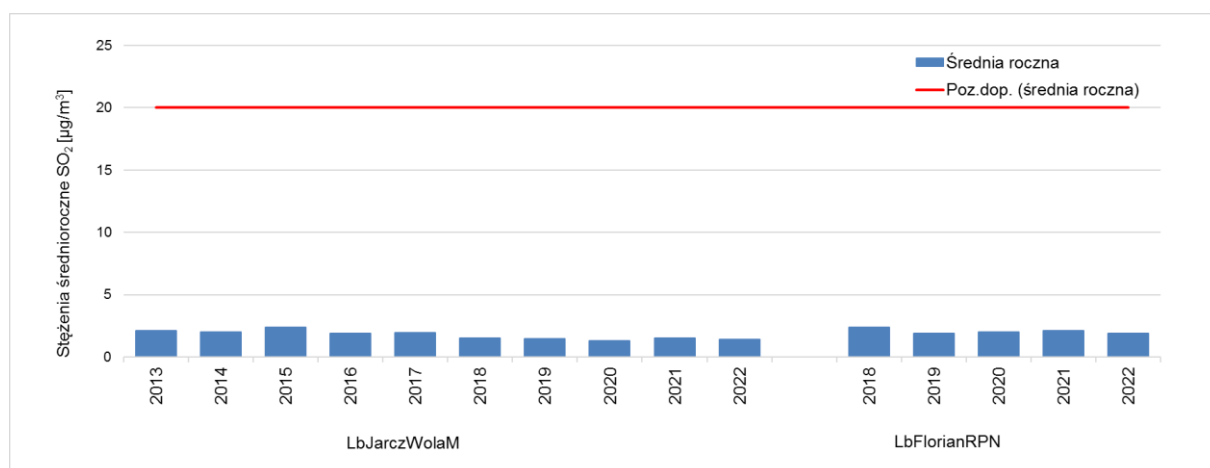


Rysunek 7.48 Klasyfikacja stref w województwie lubelskim za 2022 rok dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania – pora zimowa, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

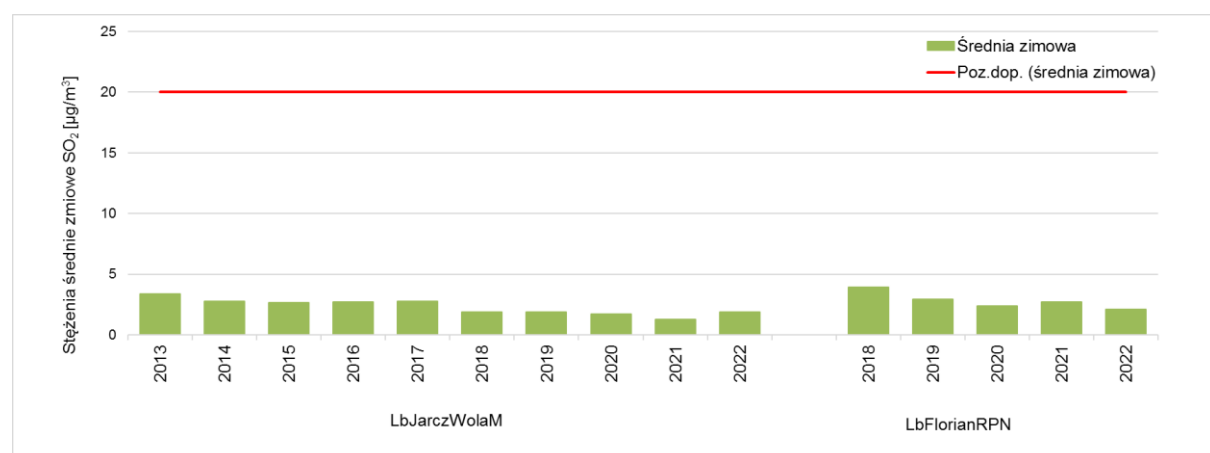
Tabela 7.31. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów SO₂ na potrzeby za 2022 rok pod kątem ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]	Śr. zimowa Sw [µg/m ³]
1	PL0602	strefa lubelska	LbFlorianRPN	Florianka, RPN	aut.	98	2	2
2	PL0602	strefa lubelska	LbJarczWolaM	Jarczew, IMGW	man.	97	1	2

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 wynosiło 1 µg/m³ (5% poziomu dopuszczalnego), natomiast stężenie średnie zimowe 2 µg/m³ (10% poziomu dopuszczalnego). Pomiary stężeń dwutlenku siarki prowadzone na terenach pozamiejskich województwa nie wykazały przekroczeń poziomu dopuszczalnego średniorocznego i poziomu dopuszczalnego dla pory zimowej.



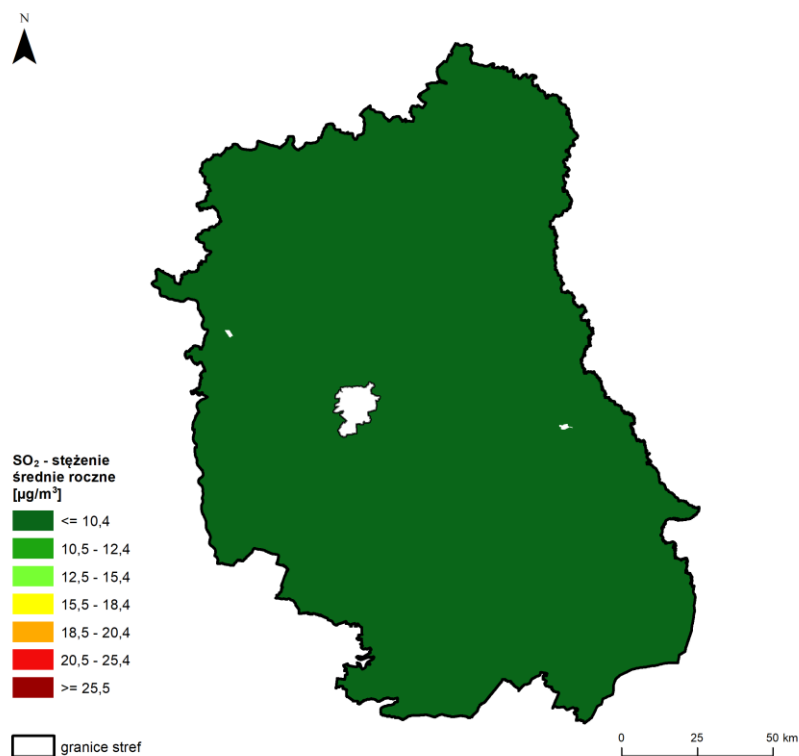
Rysunek 7.49. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń dwutlenku siarki na stanowiskach pomiarowych w województwie lubelskim uwzględnionych w ocenie pod kątem ochrony roślin na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]



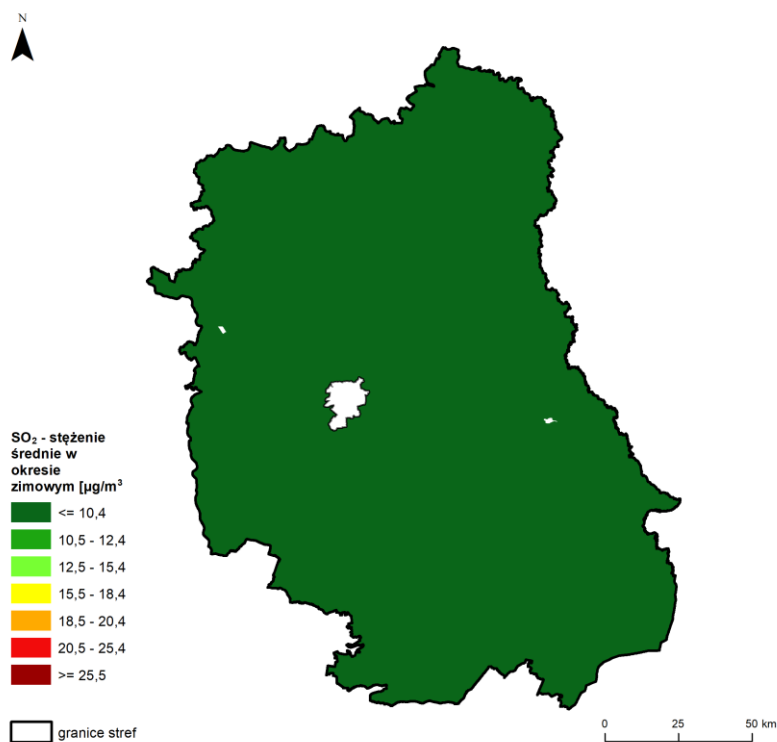
Rysunek 7.50. Przebieg wartości stężeń średnich z pory zimowej dwutlenku siarki na stanowiskach pomiarowych w województwie lubelskim uwzględnionych w ocenie pod kątem ochrony roślin na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]

Pomiary stężeń dwutlenku siarki prowadzone w 2022 r. na terenach pozamiejskich województwa lubelskiego, oddalonych od głównych źródeł emisji zanieczyszczeń do powietrza, nie wykazały przekroczeń dopuszczalnego poziomu średniorocznego oraz dopuszczalnego poziomu w porze zimowej, określonych ze względu na ochronę roślin (rysunek 7.49 i 7.50).

Pomiary prowadzone w latach 2013-2022 wskazały na utrzymywanie się niskich stężeń SO_2 na terenach pozamiejskich województwa lubelskiego i nie przekraczały wartości $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



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



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

Rozkład przestrzenny średniego rocznego stężenia oraz średniego stężenia w okresie zimowym dwutlenku siarki na obszarze strefy lubelskiej był mało zróżnicowany, a wartości stężeń nie przekraczały $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (rysunek 7.51 i 7.52). Na obszarze strefy stężenia średnie roczne tego zanieczyszczenia wynosiły od $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, natomiast stężenia średnie zimowe wahały się w zakresie od $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Metoda szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 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)

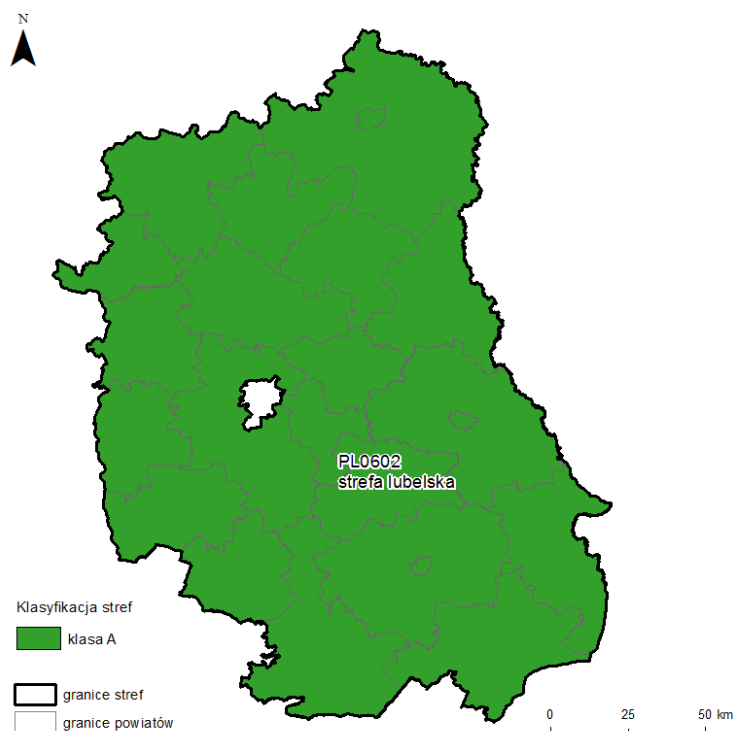
W rocznej ocenie jakości powietrza klasyfikacji stref dla NO_x dokonuje się w odniesieniu do jednego parametru - poziomu dopuszczalnego średniorocznego.

Podstawą oceny były wyniki pomiarów z 1 stanowiska pomiarów automatycznych we Floriance zlokalizowanego na terenie Roztoczańskiego Parku Narodowego. Wykorzystano również metodę szacowania opartą na wynikach modelowania jakości powietrza.

W strefie lubelskiej nie zanotowano przekroczeń w odniesieniu do poziomu dopuszczalnego średniorocznego, strefa została zakwalifikowana do klasy A (tabela 7.32).

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla NO_x
1	PL0602	strefa lubelska	A

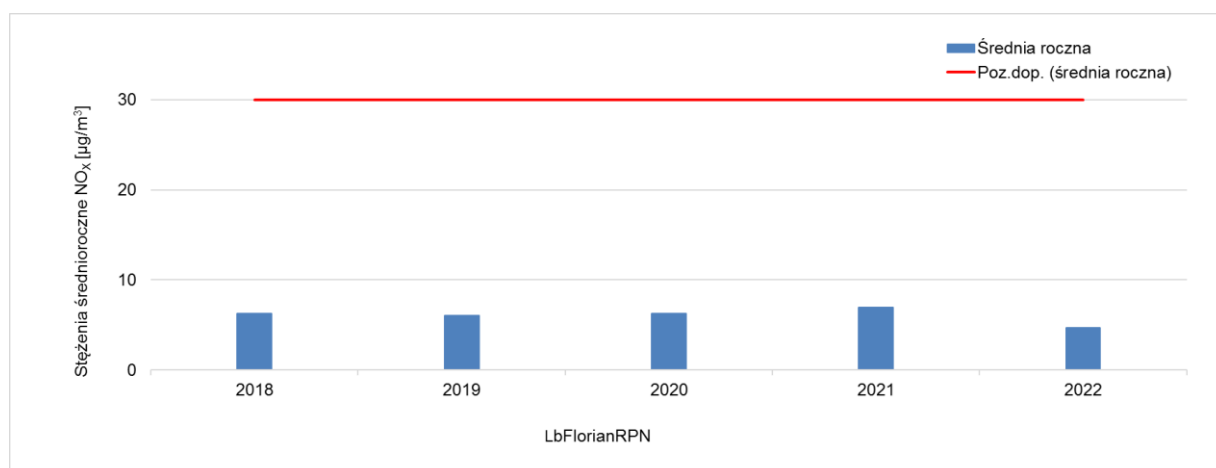


Rysunek 7.53. Klasyfikacja stref w województwie lubelskim za 2022 rok dla tlenków azotu dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

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

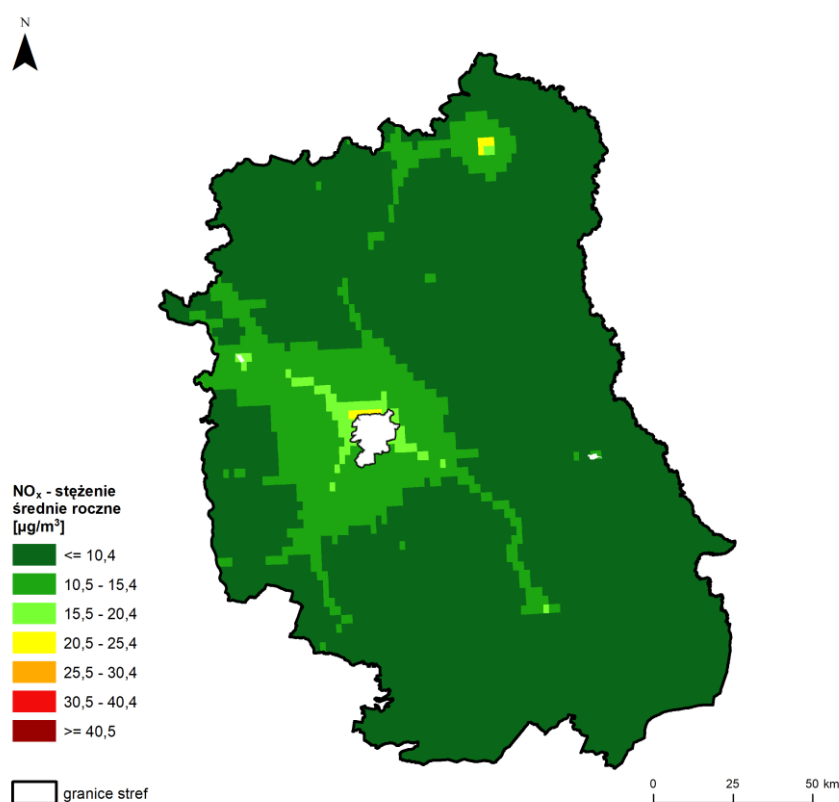
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]
1	PL0602	strefa lubelska	LbFlorianRPN	Florianka, RPN	aut.	98	5

Stężenie średnie roczne tlenków azotu na stanowisku we Florianie wynosiło 5 µg/m³ (17% poziomu dopuszczalnego). Jako metodę wspomagającą klasyfikację strefy pod względem zanieczyszczenia tlenkami azotu wykorzystano metodę szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022.



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

W analizowanym okresie wartości stężeń tlenków azotu utrzymywały się na podobnym poziomie i nie przekraczały wartości $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (23% poziomu dopuszczalnego). Wskazuje to na brak problemów z dotrzymaniem obowiązującej normy dla tego zanieczyszczenia. Pomiary prowadzone w latach 2013-2022 wskazują na utrzymywanie się niskich stężeń NO_x na terenach pozamiejskich województwa lubelskiego.



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

Rysunek 7.55. przedstawia rozkład przestrzenny średniorocznego stężenia NO_x na obszarze strefy lubelskiej. We wschodniej i południowej części województwa 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 wzdłuż drogi ekspresowej S17, gdzie stężenia wzrosły do $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Metoda szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 potwierdziła brak przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla wartości stężenia średniego rocznego tlenków azotu na obszarze całej strefy lubelskiej.

7.2.3. Ozon (O_3)

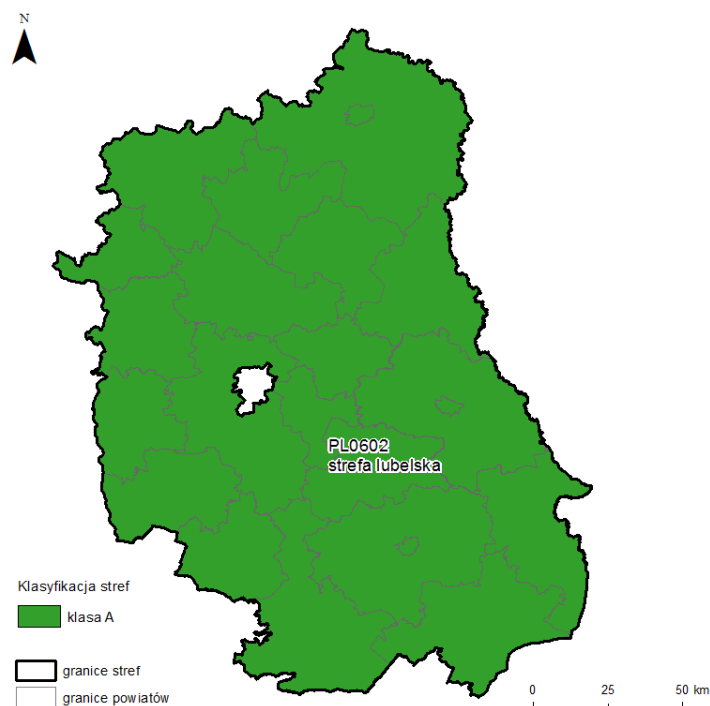
W rocznej ocenie jakości powietrza klasyfikacji stref dla O_3 dokonuje się w odniesieniu do dwóch parametrów: poziomu docelowego i poziomu celu długoterminowego.

Podstawą oceny były wyniki pomiarów z 2 stanowisk pomiarów automatycznych. Do określenia poziomu docelowego i poziomu celu długoterminowego wykorzystano pomiary z 2 stanowisk. Wyniki pomiarów ze stanowiska na Floriance ze względu na brak kompletności w 2022 r. nie zostały wykorzystane do oceny. Wykorzystano również metodę szacowania opartą na wynikach modelowania jakości powietrza.

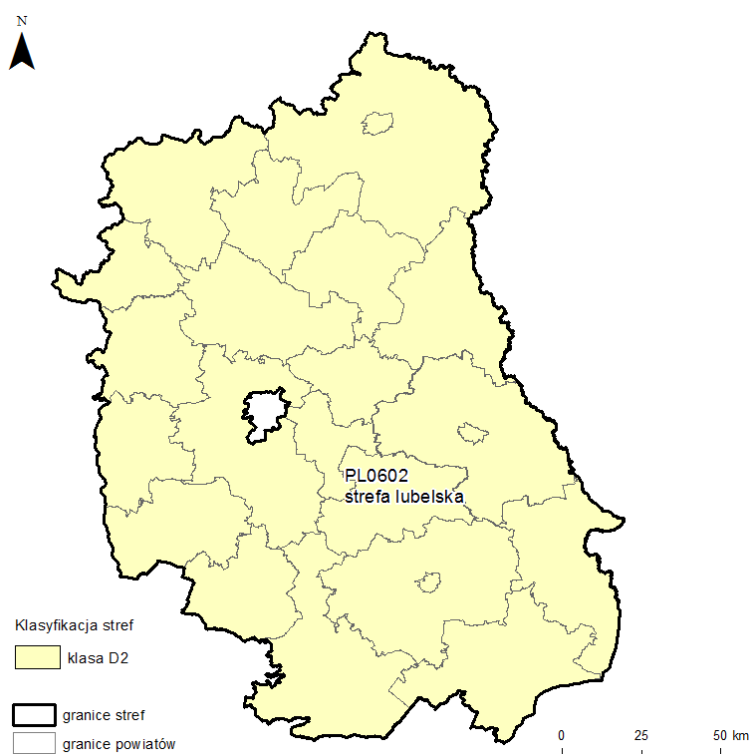
W strefach województwa lubelskiego nie zanotowano przekroczeń poziomu docelowego ozonu. Wszystkie strefy zostały zakwalifikowane do klasy A. Ze względu na niedotrzymanie poziomu celu długoterminowego dla ozonu, strefy województwa lubelskiego zostały zakwalifikowane do klasy D2 (tabela 7.34).

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

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



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

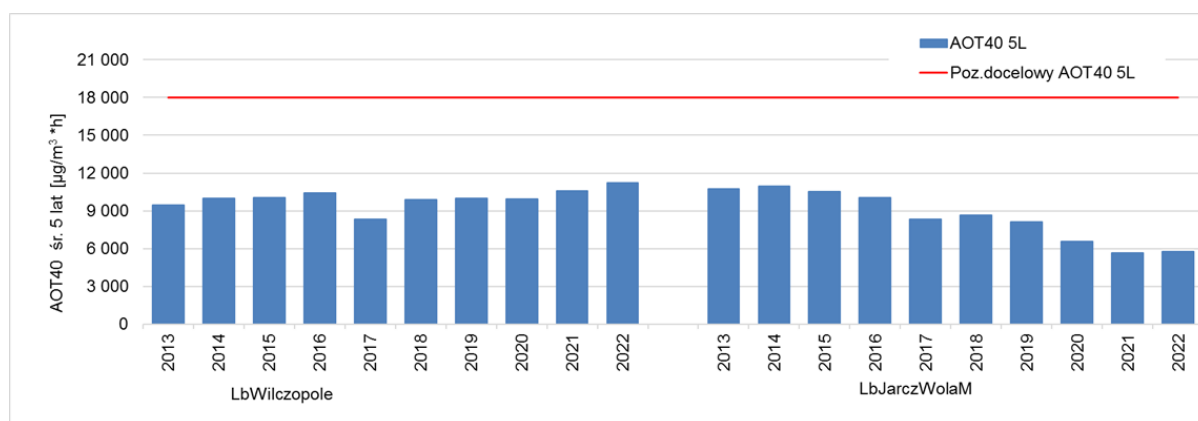


Rysunek 7.57. Klasyfikacja stref w województwie lubelskim za 2022 rok dla ozonu dla wartości AOT40, z uwzględnieniem kryterium poziomu celu długoterminowego określonego w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

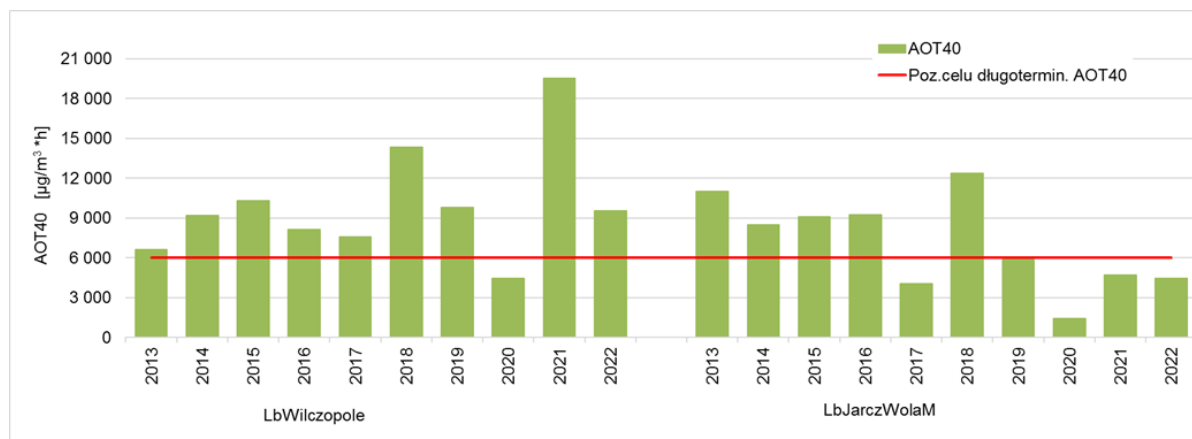
Tabela 7.35. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów O₃ na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	AOT40 [µg/m ³ · h]	AOT40 _{5L} [µg/m ³ · h]
1	PL0602	strefa lubelska	LbJarczWolaM	Jarczew, IMGW	aut.	98	4 431	5 755
2	PL0602	strefa lubelska	LbWilczopole	Wilczopole	aut.	96	9 561	11 231

Średnia wartość parametru AOT40 wyznaczonego z lat 2018-2022 na podstawie serii pomiarowych wynosiła od 5 755 µg/m³·h do 11 231 µg/m³·h (62% poziomu docelowego). Natomiast parametr AOT40 wyznaczony dla 2022 r. mieścił się w przedziale od 4 431 µg/m³·h do 9 561 µg/m³·h (159% poziomu celu długoterminowego). Na wszystkich stanowiskach dotrzymany został poziom docelowy, natomiast poziom celu długoterminowego został przekroczony na stacji w Wilczopolu.



Rysunek 7.58. Przebieg wartości wskaźnika AOT40 dla ozonu na stanowiskach pomiarowych w województwie lubelskim uwzględnionych w ocenie pod kątem ochrony roślin, na tle poziomu docelowego w latach 2013 - 2022 (wartości uśrednione dla okresów 5-letnich) [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.59. Przebieg wartości wskaźnika AOT40 dla ozonu na stanowiskach pomiarowych w województwie lubelskim uwzględnionych w ocenie pod kątem ochrony roślin, na tle poziomu celu długoterminowego w latach 2013 - 2022 (wartości dla danego roku) [źródło: GIOŚ]

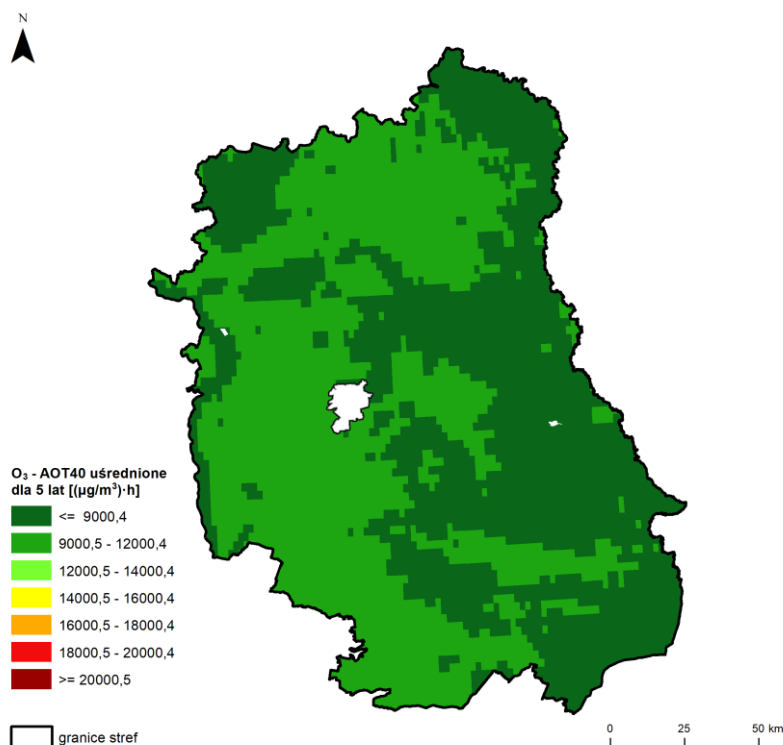
W latach 2013-2022 na wszystkich stanowiskach pomiarowych w województwie został dotrzymany poziom docelowy zanieczyszczenia powietrza ozonem w odniesieniu do kryterium ochrony roślin.

Analizując wartości współczynnika AOT40 – 5-letnie średnie stężenia ozonu z lat 2013-2022 (rysunek 7.58), widoczne jest systematyczne obniżanie stężeń na stacji w Jarczewie, natomiast wyniki ze stacji w Wilczopolu utrzymują się na podobnym poziomie z niewielkim wzrostem stężeń w roku 2022.

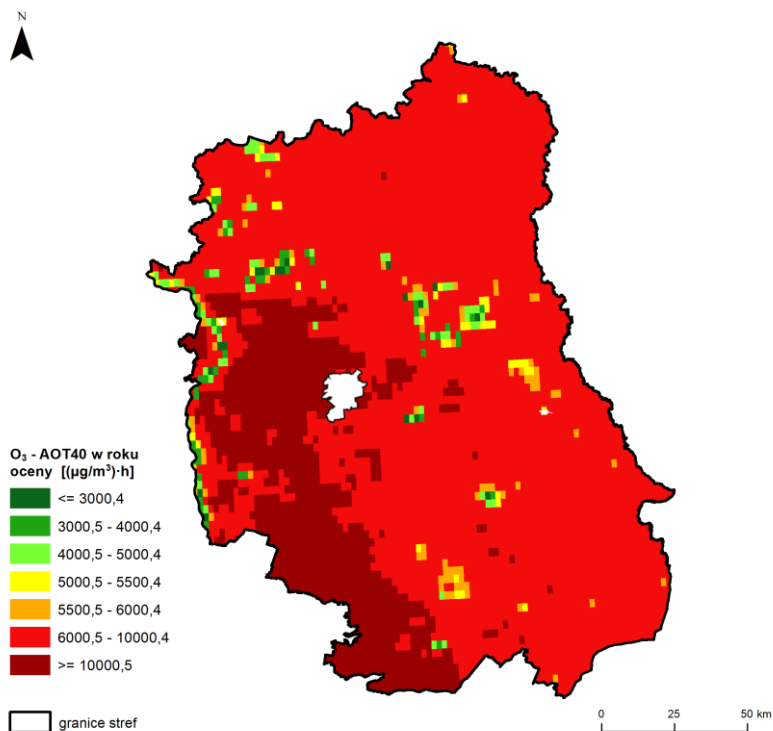
Przedstawione na rysunku 7.59 wartości współczynnika AOT40 charakteryzowały się zmiennym przebiegiem w czasie. W roku 2022, w odniesieniu do którego rozpatrywane są wartości stężeń tego parametru na stacji w Wilczopolu, zostało wykazane przekroczenie 159% normy.

Analizując zmiany współczynnika AOT40 w latach 2013-2022 (średnie z danego roku kalendarzowego) widoczne są znaczne wahania jego wartości. Najwyższe stężenie ozonu wystąpiło na stacji w Wilczopolu w 2021.

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



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



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

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

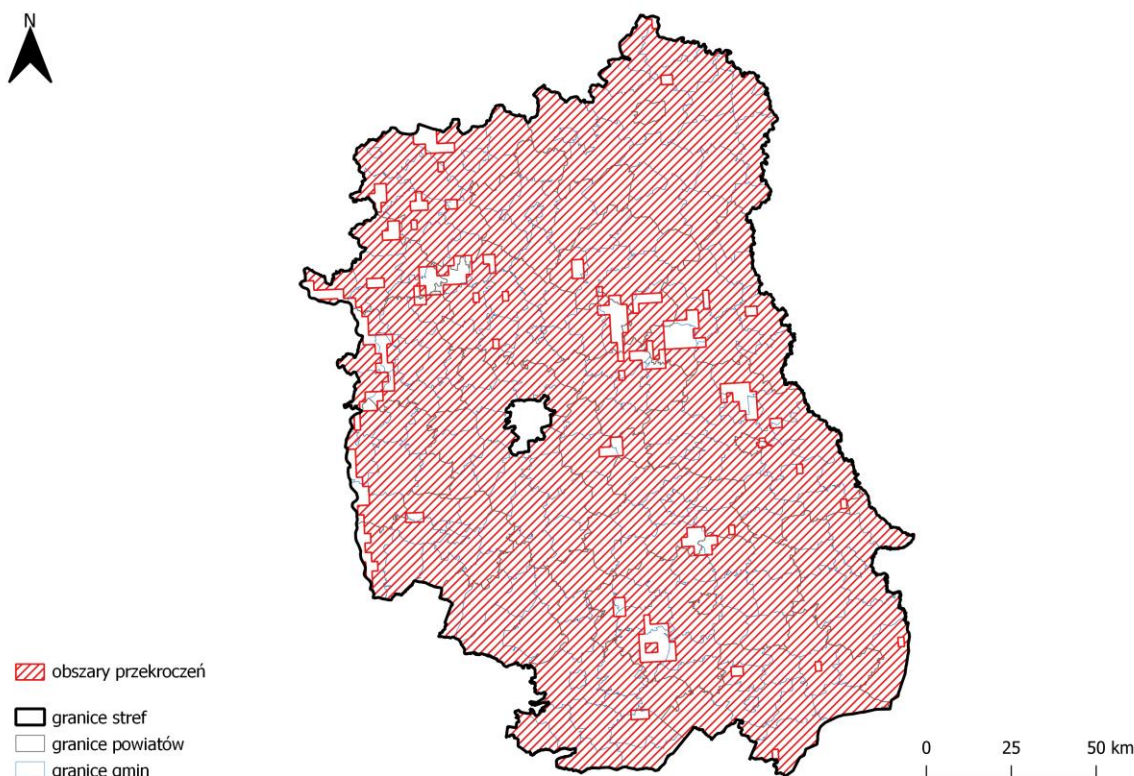
Rozkład przestrzenny wskaźnika AOT40 uśredniony dla pięciu lat był zróżnicowany (rysunek 7.60). Wartości wahały się od 3 333 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h do 11 740 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h. Najniższe wartości wystąpiły w zachodniej części województwa oraz kilku lokalizacjach na terenie całej strefy 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 2022 wskazuje na przekroczenie poziomu celu długoterminowego na przeważającym obszarze strefy lubelskiej (rysunek 7.61). Wartości stężeń wahały się od 1 708 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h do 12 813 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h. Wyższe wartości, powyżej 10 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h, wystąpiły w rejonie Lublina i południowo-zachodniej części województwa. Niższe wartości wskaźnika AOT40 od poniżej 1 000 do 6 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h, wystąpiły na zachodzie i w kilkunastu lokalizacjach na terenie całej strefy lubelskiej.

Tabela 7.36. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu w roku 2022 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]*
PL0602	strefa lubelska	poziom celu długoterminowego	AOT40	23 700,6	94,9	22 548,9

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



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

Jako przyczynę przekroczeń poziomu celu długoterminowego wskazuje się 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 obszarów przekroczeń znajduje się w Załączniku.

7.2.4. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin

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

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

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

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

W wyniku rocznej oceny jakości powietrza w województwie lubelskim za 2022 r. wg kryterium ochrony roślin strefa lubelska dla wszystkich zanieczyszczeń uzyskała klasę A.

8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia

Na podstawie oceny jakości powietrza oraz klasyfikacji stref województwa lubelskiego za rok 2022 **według kryterium ochrony zdrowia ludzi** stwierdzono przekroczenia poziomów dopuszczalnych/docelowych w **strefie lubelskiej** w zakresie następujących substancji:

- przekroczenie średniorocznego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5} faza II (klasa C1),
- przekroczenie średniorocznego poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ (klasa C).

Aglomeracja lubelska dla wszystkich analizowanych zanieczyszczeń uzyskała klasę A.

W aglomeracji lubelskiej i strefie lubelskiej został przekroczony poziom celu długoterminowego ozonu pod kątem ochrony zdrowia ludzi, dwie strefy uzyskały klasę 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 ze względu na ochronę roślin dla ozonu strefa lubelska uzyskała klasę D2.

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

Tabela 8.1. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń dla poszczególnych zanieczyszczeń w roku 2022 w województwie 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 [%]
Pył zawieszony PM_{2,5} – ochrona zdrowia ludzi							
PL0602	strefa lubelska	poziom dopuszczalny (II faza)	śr. roczna	4,9	0,02	5 205	0,3
Benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM₁₀ – ochrona zdrowia ludzi							
PL0602	strefa lubelska	poziom docelowy	śr. roczna	247,5	1,0	231 381	13,6
Ozon – ochrona zdrowia ludzi							
PL0601	aglomeracja lubelska	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	148	100,0	332 852	100,0

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 [%]
PL0602	strefa lubelska	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	16 758,5	67,1	1 237 803	72,6

Tabela 8.2. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń dla poszczególnych zanieczyszczeń w roku 2022 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	23 700,6	94,9	22 548,9

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

9. Udokumentowanie wyników oceny

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

Do modelowania matematycznego wykonanego na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza za rok 2022, obiektywnego szacowania oraz analiz zawartych 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 CAS, 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	http://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 2022 rok	Analiza wyników modelowania na potrzeby oceny jakości powietrza w Polsce w roku 2022	IOŚ-PIB	IOŚ-PIB/GIOŚ

10. Podsumowanie oceny

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

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

Na podstawie klasyfikacji stref województwa lubelskiego za rok 2022 stwierdzono potrzebę realizacji działań naprawczych mających na celu poprawę jakości powietrza ze względu na **ochronę zdrowia ludzi** w województwie:

- strefa lubelska została zakwalifikowana **do klasy C1** ze względu na przekroczenia poziomu dopuszczalnego **pyłu zawieszonego PM_{2,5} faza II**,
- strefa lubelska została zakwalifikowana do **klasy C** ze względu na przekroczenie poziomu docelowego **benzo(a)pirenu**.

W aglomeracji lubelskiej i strefie lubelskiej został przekroczony **poziom celu długoterminowego ozonu – klasa D2**.

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

Analiza wyników pomiarów jakości powietrza na terenie województwa lubelskiego wskazuje na utrzymujące się przekroczenia średniorocznego poziomu docelowego **benzo(a)pirenu** zawartego w pyłe zawieszonym PM₁₀. Podobnie jak w latach poprzednich, wysokie wartości stężeń tego zanieczyszczenia rejestrowano w okresach grzewczych (styczeń – marzec, październik – grudzień). Przekroczenie poziomu docelowego B(a)P w 2022 r. zarejestrowano na 2 stacjach pomiarowych w województwie. Po raz pierwszy od 2014 r. na większości stanowisk pomiarowych poziom docelowy B(a)P w pyłe zawieszonym PM₁₀ został dotrzymany, co wskazuje na poprawę jakości powietrza w roku oceny. Pomimo to w dalszym ciągu istnieje problem z dotrzymaniem normy tego zanieczyszczenia na terenie województwa. Jako główną przyczynę przekroczeń wskazuje się „niską” emisję pochodzącą z indywidualnego ogrzewania budynków.

W ostatnim dziesięcioleciu można zauważyć stopniową poprawę jakości powietrza pod względem zanieczyszczenia powietrza pyłem. W 2022 r. średnioroczne i dobowe stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ w stosunku do roku 2021 znacznie obniżyły się i na terenie całego województwa nie przekroczyły poziomów dopuszczalnych.

Przeprowadzona ocena jakości powietrza wykazała przekroczenia w 2022 r. poziomu dopuszczalnego **pyłu zawieszonego PM_{2,5}** (20 µg/m³; faza II) na 1 stanowisku pomiarowym zlokalizowanym w Janowie Lubelskim. Na pozostałych stanowiskach średnioroczne stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5} znacznie się obniżyły w porównaniu do roku 2021.

W sezonie letnim rejestrowany jest wzrost stężeń **ozonu**, spowodowany obecnością w atmosferze jego prekursorów oraz, w dużej mierze, warunkami meteorologicznymi. W 2022 r. nie stwierdzono przekroczenia poziomu docelowego ozonu określonego dla **kryterium**

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

W odniesieniu do kryterium **ochrony roślin**, w 2022 r. 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 dla województwa lubelskiego są realizowane w ramach programów ochrony powietrza (POP). Obecnie na terenie województwa obowiązuje, uchwalony przez Sejmik Województwa Lubelskiego w lipcu 2020 r. „Program ochrony powietrza dla stref w województwie lubelskim, w których w 2018 r. zostały przekroczone poziomy dopuszczalne i docelowe substancji w powietrzu wraz z planem działań krótkoterminowych”. Program ochrony powietrza jest dokumentem, który wskazuje istotne przyczyny wystąpienia przekroczeń norm jakości powietrza oraz określa działania, których wdrożenie spowoduje 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 2022 r. poz. 2556, z późn. zm.)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Inne skróty i terminy

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

- man.** - typ pomiaru wykonywany metodą manualną (laboratoryjną)

Klasy stref:

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

Oznaczenia grup metod wykorzystywanych w ocenie rocznej do określenia klasy strefy

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

Wartości kryterialne stężeń zanieczyszczeń powietrza:

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

Parametry statystyczne dotyczące stężeń:

- S1** - stężenie 1-godzinne zanieczyszczenia
- S8** - stężenie 8-godzinne (średnia krocząca, obliczana na podstawie stężeń 1-godz.), określone dla tlenku węgla i ozonu

S8max	- maksimum ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących (obliczanych ze stężeń 1-godzinnych) w ciągu roku kalendarzowego
S8max_d	- maksimum dobowe ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących obliczanych ze stężeń średnich jednogodzinnych; każdą wartość średnią ośmiogodzinną przypisuje się dobie, w której kończy się ośmiogodzinny okres uśredniania
S24	- stężenie średnie dobowe zanieczyszczenia
Sa	- stężenie średnie roczne zanieczyszczenia
Sw	- stężenie średnie w sezonie zimowym; sezon zimowy obejmuje okres od 1 października roku poprzedzającego rok oceny do 31 marca w roku oceny
Smax	- najwyższa wartość stężenia o rozważanym czasie uśredniania w roku
36 maks. (S24)	- trzydziesta szósta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 24-godz. PM10 z okresu roku (tzw. trzydzieste szóste maksimum)
4 maks. (S24)	- czwarta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 24-godz. SO ₂ z okresu roku (tzw. czwarte maksimum)
19 maks. (S1)	- dziewiętnasta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 1-godz. NO ₂ z okresu roku (tzw. dziewiętnaste maksimum)
25 maks. (S1)	- dwudziesta piąta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 1-godz. SO ₂ z okresu roku (tzw. dwudzieste piąte maksimum)
L>350 (S1)	- liczba godzin ze stężeniem średnim 1-godzinnym większym od 350 µg/m ³
L>125 (S24)	- liczba dni ze stężeniem średnim 24-godzinnym większym od 125 µg/m ³
SXY,Z	- percentyl na poziomie XY,Z% z serii pomiarów o określonym czasie uśredniania wyników – jest to wartość stężenia o określonym czasie uśredniania, której nie przekracza XY,Z% wyników pomiarów o tym czasie uśredniania w serii rocznej (np. percentyl S90,4 ze stężeń dobowych oznacza wartość stężenia 24-godzinnego, której nie przekracza 90,4% wyników pomiarów dobowych w serii rocznej)
AOT40	- wskaźnik określający zanieczyszczenie powietrza ozonem, obliczany dla okresu maj-lipiec jako suma różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w µg/m ³ a wartością 80 µg/m ³ , dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8:00 a 20:00 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż 80 µg/m ³

AOT40_{5L}

- wartość AOT40 uśredniona dla kolejnych pięciu lat; w przypadku braku kompletnych danych pomiarowych z pięciu lat dotrzymanie dopuszczalnej częstości przekroczeń sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej trzech lat.

Załącznik

Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie lubelskim w 2022 roku

Ocena pod kątem ochrony zdrowia ludzi

Zanieczyszczenie: **pył zawieszony PM_{2,5}**, Typ normy: **poziom dopuszczalny – II faza** [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji przekroczenia	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
PL0602	strefa lubelska	śr. roczna	SYT_2022_LB_W1_PL0602_PM2.5_OZ_PD(II faza)_Śr.roczna_1	gmina Janów Lubelski	Obszar przekroczeń objął północną część miasta Janów Lubelski i niewielką część obszaru wiejskiego	4,9	5 205	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków	Emisja zanieczyszczeń pyłowych z powierzchni pyłących, np. pól, nieutwardzonych dróg, placów, boisk, itp.

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

Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji przekroczenia	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Główna przyczyna przekroczenia
PL0602	strefa lubelska	śr. roczna	SYT_2022_LB_W1_PL0602_BaP(PM10)_OZ_PDC_Śr.roczna_1	Wybrane obszary położone na terenie gmin w strefie lubelskiej	Obszar przekroczeń objął gminy położone w strefie lubelskiej, przekroczenie objęło obszary: miejskie, podmiejskie i pozamiejskie	247,5	231 381	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków

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

Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji przekroczenia	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
PL0601	aglomeracja lubelska	śr. 8-godz.	SYT_2022_LB_W1_PL0601_O3_OZ_PCDT_Dni_przekr_1	Miasto Lublin	Obszar przekroczeń objął całe miasto Lublin	148,0	332 852	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy
PL0602	strefa lubelska	śr. 8-godz.	SYT_2022_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, przekroczenie objęło obszary: miejskie, podmiejskie i pozamiejskie	16 758,5	1 237 803	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Napływ zanieczyszczeń powietrza spoza granic kraju (transgraniczny charakter zanieczyszczenia) ; Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy

Ocena pod kątem ochrony roślin

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

Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Powierzchnia obszarów ekosystemów objętych przekroczeniem [km ²]	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
PL0602	strefa lubelska	AOT40	SYT_2022_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	23 700,6	22 548,9	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Napływ zanieczyszczeń powietrza spoza granic kraju (transgraniczny charakter zanieczyszczenia) ; Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy

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

Cel ochrony	Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie
Ochrona roślin	O ₃	Poziom celu długoterminowego	PL0602	strefa lubelska	AOT40	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); 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); Fajstławice (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); Kraśniczyn (w); Kraśnik (m); Kraśnik (w); Krynice (w); Krzczonów (w); Krzywda (w); Księżpól (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); Modliborzycze (mw); Nałęczów (mw); Niedzwica 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); Podedwórze (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); Sosnówka (w); Spiczyn (w); Stanin (w); Stary Brus (w); Stary Zamość (w); Stoczek Łukowski (m); Stoczek Łukowski (w); Strzyżewice (w); Steżyca (w); Susiec (w); Sułów (w); Szastarka (w); Szczepieszyn (mw); Sławatycze (w); Tarnawatka (w); Tarnogród (mw); Telatyn (w); Terespol (m); Terespol (w); Terespol (w); Tomaszów Lubelski (m); Tomaszów Lubelski (w); Trawniki (w); Trzebieszów (w); Trzemeszany (w); Trzydnik Duży (w); Tuczna (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); 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	BaP(PM10)	Poziom docelowy	PL0602	strefa lubelska	Średnia roczna	Baranów (w); Biała Podlaska (m); Biała Podlaska (w); Biłgoraj (m); Biłgoraj (w); Bychawa (mw); Chełm (m); Chodel (w); Dzierzkowice (w); Dęblin (m); Firlej (w); Godziszów (w); Hrubieszów (m); Hrubieszów (w); Janów Lubelski (mw); Janów Podlaski (w); Józefów (mw); Kock (mw); Końskowola (w); Krasnystaw (m); Kraśnik (m); Kraśnik (w); Kurów (w); Lubartów (m); Lubartów (w); Międzyrzec Podlaski (m); Międzyrzec Podlaski (w); Modliborzyce (mw); Parczew (mw); Puławy (m); Radzyń Podlaski (m); Radzyń Podlaski (w); Stoczek Łukowski (m); Stoczek Łukowski (w); Tarnogród (mw); Terespol (m); Terespol (w); Tomaszów Lubelski (m); Tomaszów Lubelski (w); Urzędów (mw); Ułęż (w); Zwierzyniec (mw); Łaszczów (mw); Łuków (m); Łuków (w)
	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); 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); 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); 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); Mircze (w); Miączyn (w); Międzyrzec Podlaski (m); Międzyrzec Podlaski (w); Modliborzyce (mw); Nałęczów (mw); Niedzwica 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); Podedwórze (w); Poniatowa (mw); Potok Górny (w); Potok Wielki (w); Puchaczów (w); Puławy (m); Puławy (w); Rachanie (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); 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 (m); Tomaszów Lubelski (w); Trawniki (w); Trzebieszów (w); Trzeszczany (w); Trzydnik Duży (w); Tucza (w); Turobin (w); Tyszowce (mw); Ulan-Majorat (w); Ulhówek (w); Urszulin (w); Urzędów (mw); Uścimów (w); Ułęż (w);

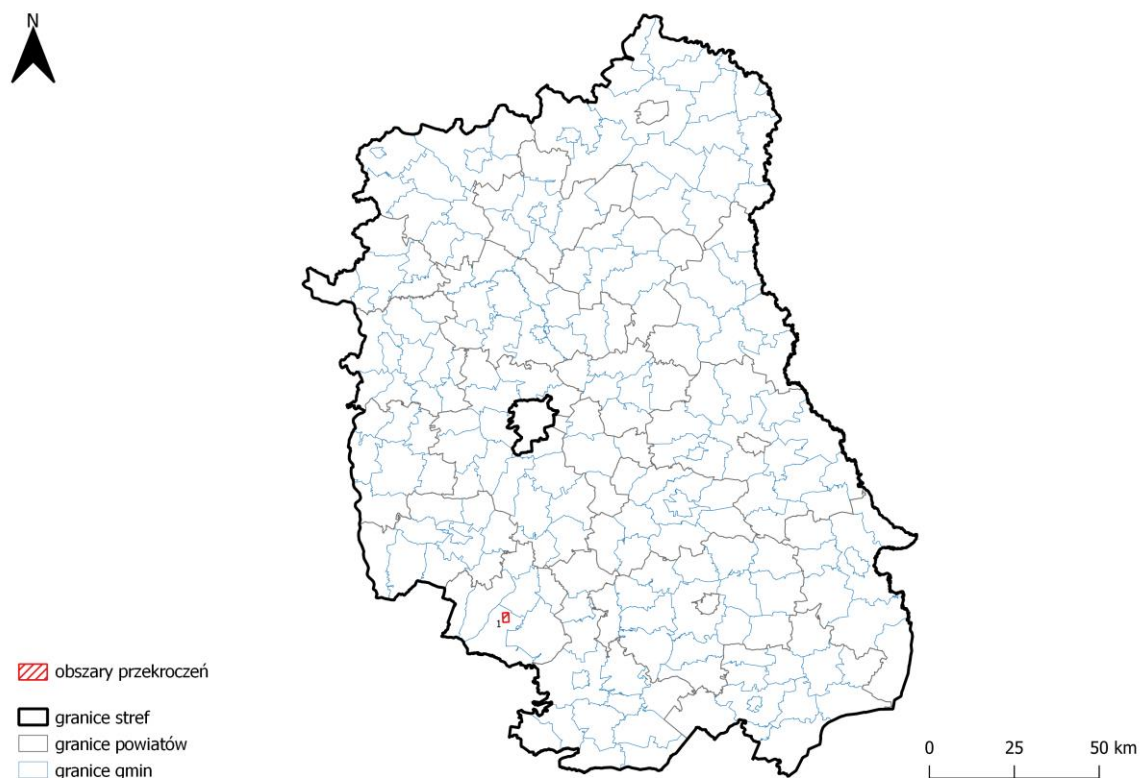
Cel ochrony	Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie
						Werbkowice (w); Wierzbica (w); Wilkołaz (w); Wilków (w); Wisznice (w); Wohyń (w); Wojciechów (w); Wojcieszków (w); Wojsławice (w); Wola Mysłowska (w); Wola Uhruska (w); Wiryki (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)
	PM2,5	Poziom dopuszczalny (II faza)	PL0602	strefa lubelska	Średnia roczna	Janów Lubelski (mw)

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

Według podziału administracyjnego – stan na 01.01.2023 r.

Informacje na temat podobszarów przekroczeń

Pył zawieszony PM2,5

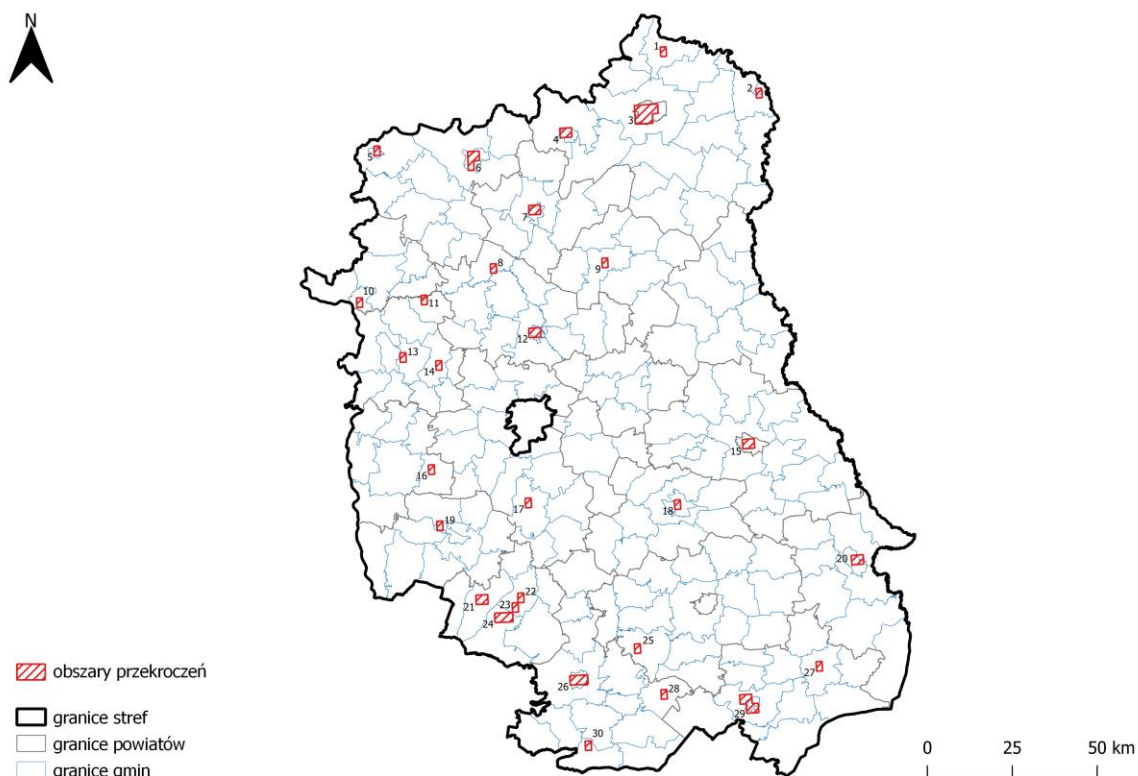


Rysunek 1. Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM2,5 – faza II w województwie lubelskim w 2022 roku [źródło: GIOŚ]

Tabela 1. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM2,5 – faza II w województwie lubelskim w 2022 roku [źródło: GIOŚ]

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
Strefa lubelska	1	4,9	5 205

Benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM10



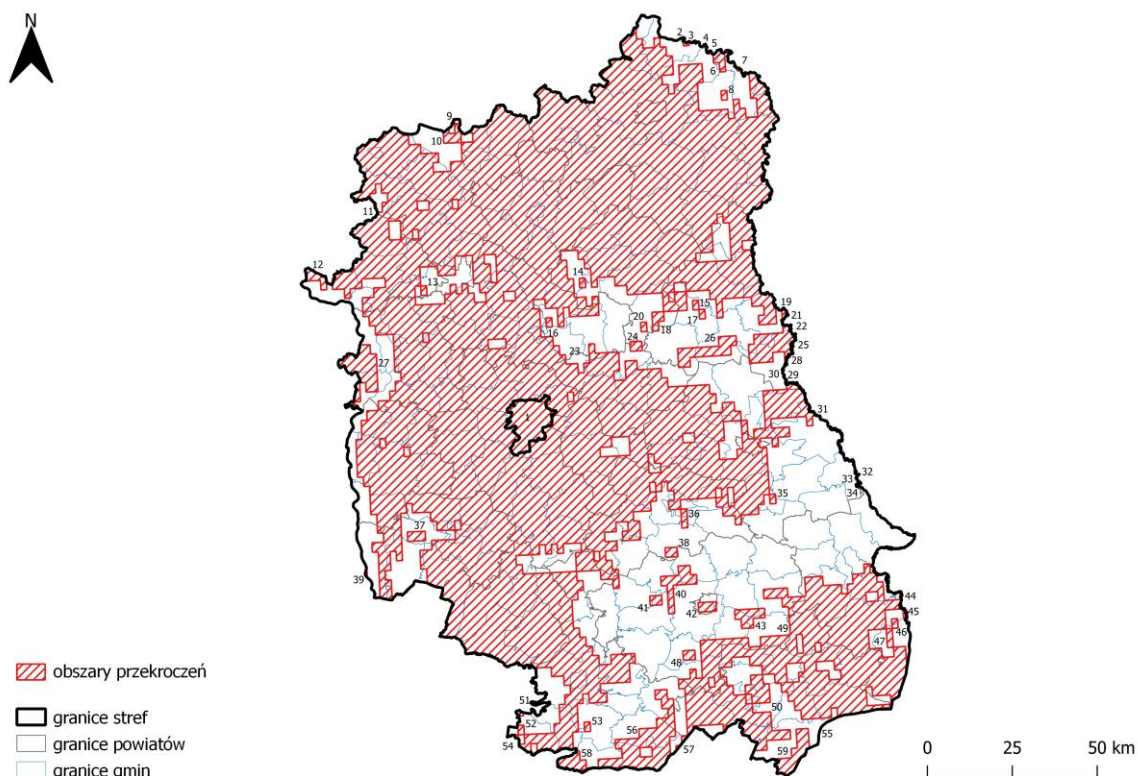
Rysunek 2. Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 w województwie lubelskim w 2022 roku [źródło: GIOŚ]

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

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
strefa lubelska	1	4,8	231 381
	2	4,8	
	3	33,4	
	4	9,6	
	5	4,8	
	6	14,4	
	7	9,6	
	8	4,8	
	9	4,8	
	10	4,8	
	11	4,8	
	12	9,7	
	13	4,8	
	14	4,8	
	15	9,7	
	16	4,9	
	17	4,9	
	18	4,9	
	19	4,9	
	20	9,8	

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
	21	9,8	
	22	4,9	
	23	4,9	
	24	14,7	
	25	4,9	
	26	14,8	
	27	4,9	
	28	4,9	
	29	19,8	
	30	4,9	

Ozon, kryterium ochrony zdrowia ludzi



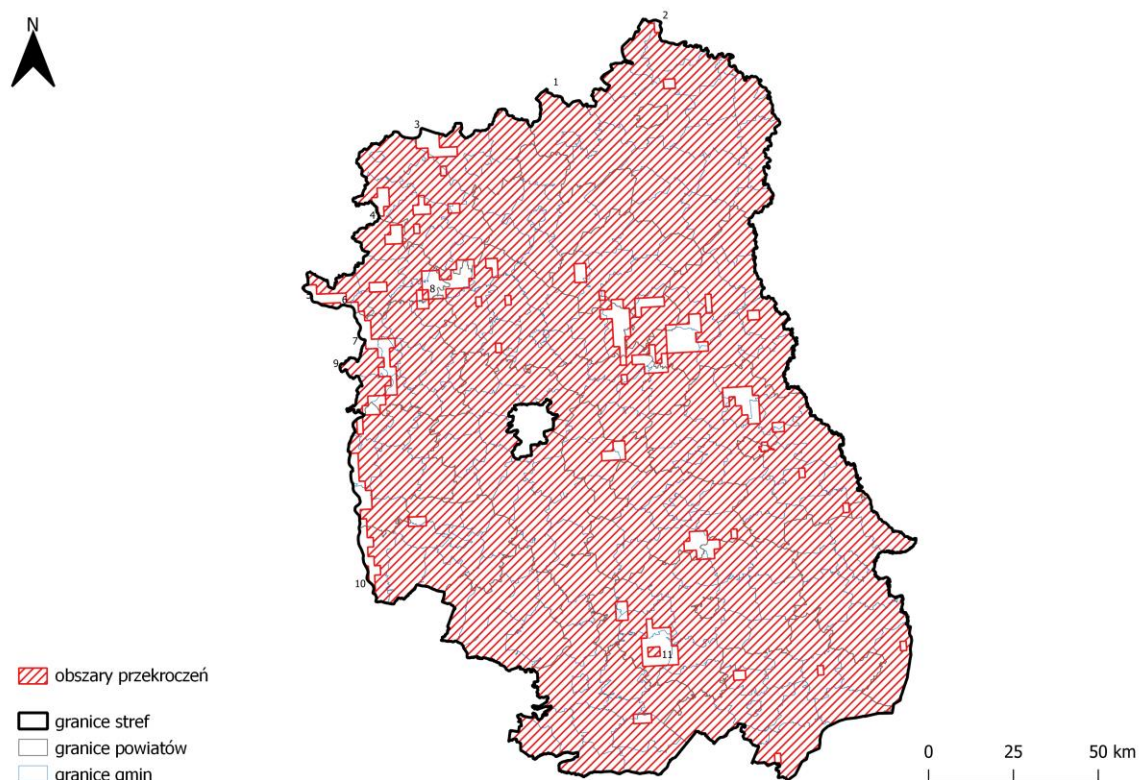
Rysunek 3. Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu w województwie lubelskim w 2022 roku pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
aglomeracja lubelska	1	148	332 852
strefa lubelska	2	0,4	1 237 803
	3	1,8	
	4	<0,05	
	5	0,8	
	6	16,6	
	7	0,8	
	8	4,8	
	9	0,5	
	10	20,3	
	11	0,7	
	12	19,4	
	13	4,8	
	14	4,8	
	15	4,8	
	16	4,8	
	17	4,8	
	18	14,5	
	19	3,8	

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
	20	4,8	
	21	<0,05	
	22	<0,05	
	23	14 177,9	
	24	9,7	
	25	96,1	
	26	67,8	
	27	100,4	
	28	0,1	
	29	<0,05	
	30	<0,05	
	31	<0,05	
	32	<0,05	
	33	0,2	
	34	0,5	
	35	4,9	
	36	9,8	
	37	14,7	
	38	9,8	
	39	0,8	
	40	53,9	
	41	9,8	
	42	14,7	
	43	34,4	
	44	<0,05	
	45	2,2	
	46	4,9	
	47	9,8	
	48	9,8	
	49	1 658,4	
	50	44,4	
	51	2,5	
	52	4,9	
	53	4,9	
	54	1,0	
	55	<0,05	
	56	205,6	
	57	0,9	
	58	31,6	
	59	58,5	

Ozon, kryterium ochrony roślin



Rysunek 4. Zasięg podobszaru przekroczeń poziomu celu długoterminowego AOT40 ozonu w województwie lubelskim w 2022 roku pod kątem ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

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

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Powierzchnia obszarów ekosystemów objętych przekroczeniem [km ²]
strefa lubelska	1	23 536,8	22 548,9
	2	0,2	
	3	0,2	
	4	0,7	
	5	0,5	
	6	6,4	
	7	0,2	
	8	4,8	
	9	139,1	
	10	1,8	
	11	9,8	