



Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

Departament Monitoringu Środowiska

Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Zielonej Górze

ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE LUBUSKIM

raport wojewódzki za rok 2021

Z upoważnienia
Głównego Inspektora Ochrony Środowiska

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

Zielona Góra 2022





GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA

**Departament Monitoringu Środowiska
Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska
w Zielonej Górze**

ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE LUBUSKIM

RAPORT WOJEWÓDZKI ZA ROK 2021

**Raport opracowany w Regionalnym Wydziale Monitoringu
Środowiska w Zielonej Górze**

Departamentu Monitoringu Środowiska Głównego Inspektoratu

Ochrony Środowiska przez zespół w składzie:

Magdalena Krauze-Biernaczyk - wojewódzki koordynator oceny

Katarzyna Wołejko

Przemysław Susek

Jacek Błachuta

Zielona Góra, kwiecień 2022

SPIS TREŚCI

1. Wstęp	7
1.1. Podstawy prawne oceny jakości powietrza	7
1.2. Cele oceny jakości powietrza	8
2. Kryteria i metody oceny	10
2.1. Kryteria oceny jakości powietrza	10
2.2. Zaokrąglanie wyników obliczeń w ocenie jakości powietrza przy porównaniu z wartościami kryteriów	15
2.3. Metody oceny jakości powietrza	16
3. Obszar podlegający ocenie	17
3.1. Podział województwa na strefy	17
3.2. Charakterystyka województwa lubuskiego	18
4. System rocznej oceny jakości powietrza w województwie	22
4.1. System pomiarów zanieczyszczeń powietrza	22
4.2. System modelowania matematycznego	26
4.3. Inne metody oceny jakości powietrza	29
5. Warunki meteorologiczne w roku podlegającym ocenie	29
6. Emisja zanieczyszczeń do powietrza na obszarze województwa	33
7. Wyniki oceny jakości powietrza	40
7.1. Ocena wykonana ze względu na ochronę zdrowia ludzi	41
7.1.1. Dwutlenek siarki (SO ₂)	41
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	61
7.1.7. Pył zawieszony PM _{2,5}	68
7.1.8. Ołów (Pb) w pyle zawieszonym PM ₁₀	72
7.1.9. Arsen (As) w pyle zawieszonym PM ₁₀	74
7.1.10. Kadm (Cd) w pyle zawieszonym PM ₁₀	76
7.1.11. Nikiel (Ni) w pyle zawieszonym PM ₁₀	78
7.1.12. Benzo(a)piren w pyle zawieszonym PM ₁₀	80
7.1.13. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia	84
7.2. Ocena wykonana ze względu na ochronę roślin	84
7.2.1. Dwutlenek siarki (SO ₂)	84
7.2.2. Tlenki azotu (NO _x)	88
7.2.3. Ozon (O ₃)	90
7.2.4. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin	95
8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia	96

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

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

1. Wstęp

Niniejszy dokument stanowi rezultat rocznej oceny jakości powietrza wykonanej na podstawie badań przeprowadzonych w roku 2021 i analiz wykonanych na poziomie wojewódzkim i krajowym w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ), dotyczących stanu zanieczyszczenia powietrza na obszarze województwa lubuskiego oraz stopnia dotrzymania obowiązujących kryteriów jakości powietrza. Zasadniczym elementem analizy było sklasyfikowanie stref województwa lubuskiego 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 lubuskiego oraz wykorzystany w przedstawionej analizie system oceny jakości powietrza oraz jego poszczególne elementy. W raporcie zawarto podstawowe informacje dotyczące wielkości emisji do powietrza wybranych substancji zanieczyszczających, a także dane dotyczące warunków meteorologicznych panujących w roku 2021, mających wpływ na występujące poziomy stężenie zanieczyszczeń.

1.1. Podstawy prawne oceny jakości powietrza

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

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

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

- ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2021 r. poz. 1973, z późn. zm.);
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2021 r. poz. 845);
- rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 11 grudnia 2020 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. z 2020 r. poz. 2279);
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz. U. z 2012 r. poz. 914).

Z wykonywaniem oceny powiązane są również inne przepisy prawa krajowego:

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

1.2. Cele oceny jakości powietrza

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

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

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

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

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

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

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

Określenie przyczyn występowania ponadnormatywnych stężeń, w rozumieniu wskazania źródeł lub grup źródeł emisji odpowiedzialnych za zanieczyszczenie powietrza w danym rejonie, często wymaga przeprowadzenia złożonych analiz, z wykorzystaniem

obliczeń za pomocą modeli matematycznych. Analizy takie stanowią element programu ochrony powietrza POP. W niektórych przypadkach, informacje zgromadzone na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza, w połączeniu z wynikami wieloletnich badań oraz znajomością rejonu i doświadczeniem osób wykonujących ocenę, mogą pozwolić na wskazanie przyczyn przekroczeń norm jakości powietrza na określonych obszarach.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2. Kryteria i metody oceny

2.1. Kryteria oceny jakości powietrza

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- a) terenów zamkniętych lub instalacji przemysłowych,

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

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

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

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

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

W ocenie dla (NO_x) i (SO_2) należy uwzględniać wyniki pomiarów z właściwie zlokalizowanych stacji pozamiejskich, dla ozonu wyniki ze stacji pozamiejskich i podmiejskich.

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

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

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

Objaśnienia do tabeli:

Sa- stężenie średnie roczne.

S1 – stężenie 1-godzinne.

S24 – stężenie średnie dobowe.

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

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

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

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

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

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

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

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

Objaśnienia do tabeli:

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

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

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

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa A	Klasa C
dwutlenek siarki	dopuszczalny	rok kalendarzowy	$Sa \leq 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$Sa > 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$
dwutlenek siarki	dopuszczalny	pora zimowa (okres od 01 X do 31 III)	$Sw \leq 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$Sw > 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$
tlenki azotu	dopuszczalny	rok kalendarzowy	$Sa \leq 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$Sa > 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$
ozon	docelowy	okres wegetacyjny (1 V – 31 VII)	$AOT40_{5L} \leq 18000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ (średnia z AOT40 dla ostatnich 5 lat)	$AOT40_{5L} > 18000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ (średnia z AOT40 dla ostatnich 5 lat)

Objaśnienia do tabeli:

Sa- stężenie średnie roczne.

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

AOT40_{5L} –suma różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a wartością $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8:00 a 20:00 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Wartość uśredniona dla kolejnych pięciu lat; w przypadku braku kompletnych danych pomiarowych z pięciu lat dotrzymanie dopuszczalnej częstości przekroczeń sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej trzech lat.

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

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa D1	Klasa D2
ozon	cel długoterminowy	okres wegetacyjny (1V – 31 VII)	$AOT40 \leq 6000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ (w roku podlegającym ocenie)	$AOT40 > 6000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ (w roku podlegającym ocenie)

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

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

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

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

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

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

Zanieczyszczenie	Parametr	Jednostka	Liczba miejsc po przecinku	Przykład
	percentyl S90,4 ze stężeń 24-godz.			
Pył zawieszony PM _{2,5}	stężenie średnie roczne Sa	µg/m ³	0	12 µg/m ³
Ołów (Pb)	stężenie średnie roczne Sa	µg/m ³	1	0,2 µg/m ³
Arsen (As)	stężenie średnie roczne Sa	ng/m ³	0	2 ng/m ³
Kadm (Cd)	stężenie średnie roczne Sa	ng/m ³	0	3 ng/m ³
Nikiel (Ni)	stężenie średnie roczne Sa	ng/m ³	0	5 ng/m ³
Benzo(a)piren (B(a)P)	stężenie średnie roczne Sa	ng/m ³	0	2 ng/m ³

2.3. Metody oceny jakości powietrza

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

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

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

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

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

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

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

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

3. Obszar podlegający ocenie

3.1. Podział województwa na strefy

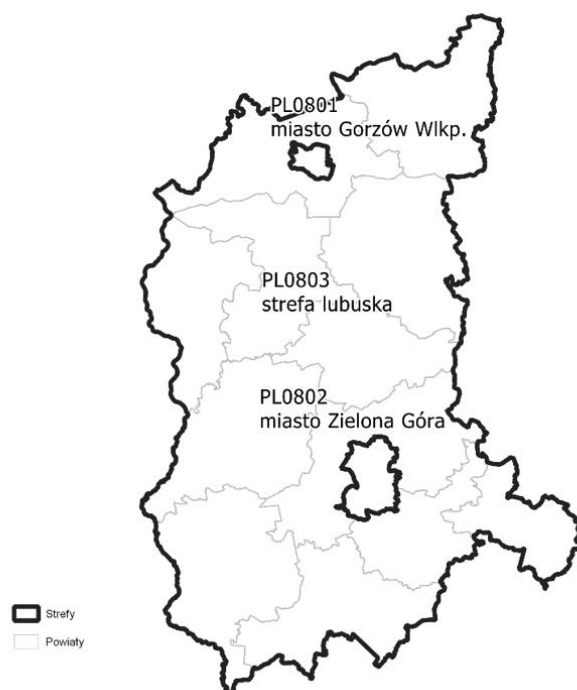
Oceny jakości powietrza wykonywane są w odniesieniu do obszaru strefy. Zgodnie z art. 87 ustawy - Prawo ochrony środowiska obecnie dla wszystkich zanieczyszczeń uwzględnianych w ocenach jakości powietrza strefę stanowią:

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

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

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Typ strefy	Powierzchnia strefy [km ²]	Liczba mieszkańców strefy	Klasyfikacja wg kryteriów dot. ochrony zdrowia [tak/nie]	Klasyfikacja wg kryteriów dot. ochrony roślin [tak/nie]
1	PL0801	miasto Gorzów Wielkopolski	miasto pow. 100 000 mieszk.	86	122 589	tak	nie
2	PL0802	miasto Zielona Góra	miasto pow. 100 000 mieszk.	277	140 892	tak	nie
3	PL0803	strefa lubuska	reszta województwa	13 625	743 664	tak	tak



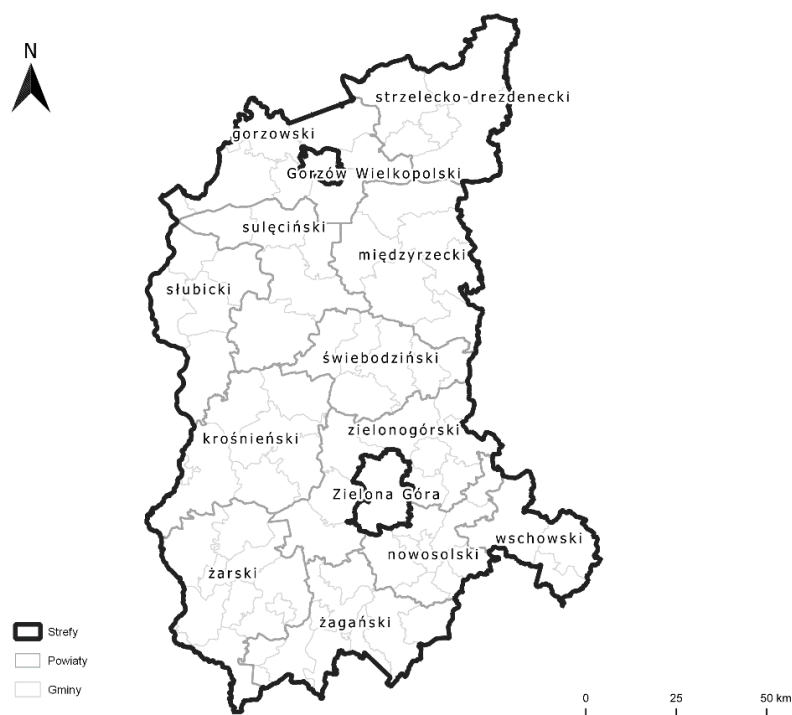
Rysunek. 3.1. Podział województwa lubuskiego na strefy dla celów oceny jakości powietrza za 2021 r.
[źródło: GIOŚ]

3.2. Charakterystyka województwa lubuskiego

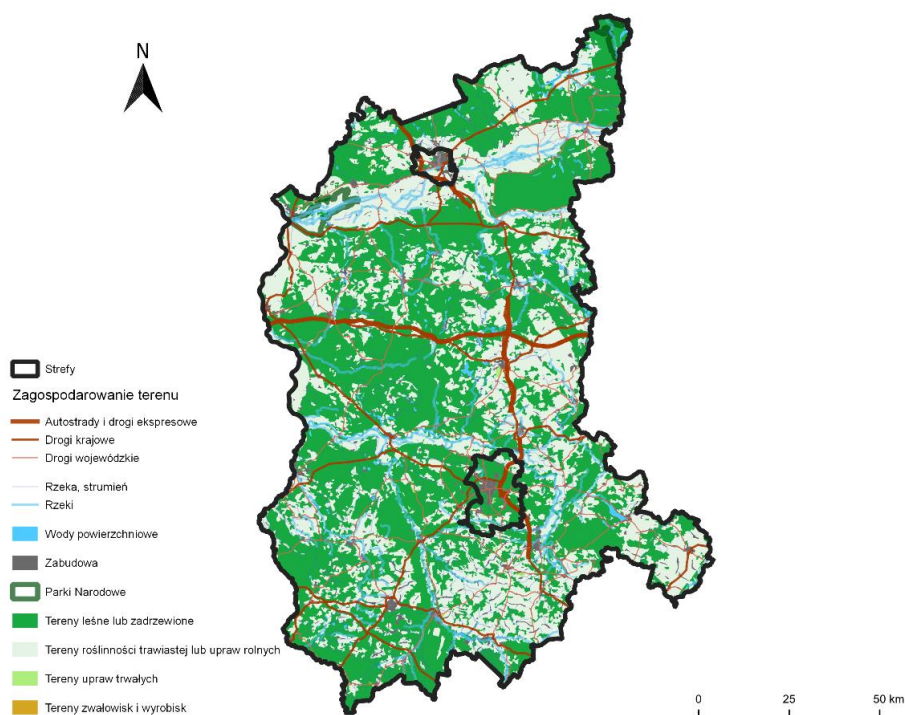
Województwo lubuskie zajmuje środkowozachodnią część Polski. Zostało ono utworzone w 1999 roku – w wyniku reformy administracyjnej – z większości terytoriów dawnych województw: gorzowskiego i zielonogórskiego oraz niewielkiej części leszczyńskiego. Siedzibą wojewody jest Gorzów Wielkopolski, zaś władz samorządu województwa – Zielona Góra. Od północy województwo lubuskie graniczy z województwem zachodniopomorskim, od wschodu z wielkopolskim, od południa z dolnośląskim, a granica zachodnia jest granicą państwową z Republiką Federalną Niemiec. Powierzchnia województwa wynosi 13 988 km², co stanowi 4,47% powierzchni kraju.

Podział administracyjny województwa obejmuje: 14 powiatów, w tym 2 powiaty grodzkie – Gorzów Wlkp. i Zielona Góra oraz 12 powiatów ziemskich, 9 gmin miejskich, 33 gminy miejsko-wiejskie i 40 gmin wiejskich (rys. 3.2). Województwo lubuskie zamieszkuje 1 007 tys. mieszkańców (ok. 2,6% ludności kraju), z czego 489 tys. stanowią mężczyźni, natomiast 517 tys. to kobiety. Gęstość zaludnienia w województwie jest stosunkowo mała, wynosi 72 osoby/km², przy wartości tego wskaźnika średniej dla Polski wynoszącej 122 osoby/km²). Największe skupiska ludności to miasta wojewódzkie: Zielona Góra – 140,9 tys. i Gorzów Wielkopolski – 122,6 tys. mieszkańców (stan z 31 grudnia 2020 r.). Pod względem powierzchni miasta te zajmują: Zielona Góra – 277 km² oraz Gorzów Wlkp. – 86 km². Największa gęstość zaludnienia występuje w miastach i w pasie południowym, najmniejsza w części środkowej województwa (rys. 3.4).

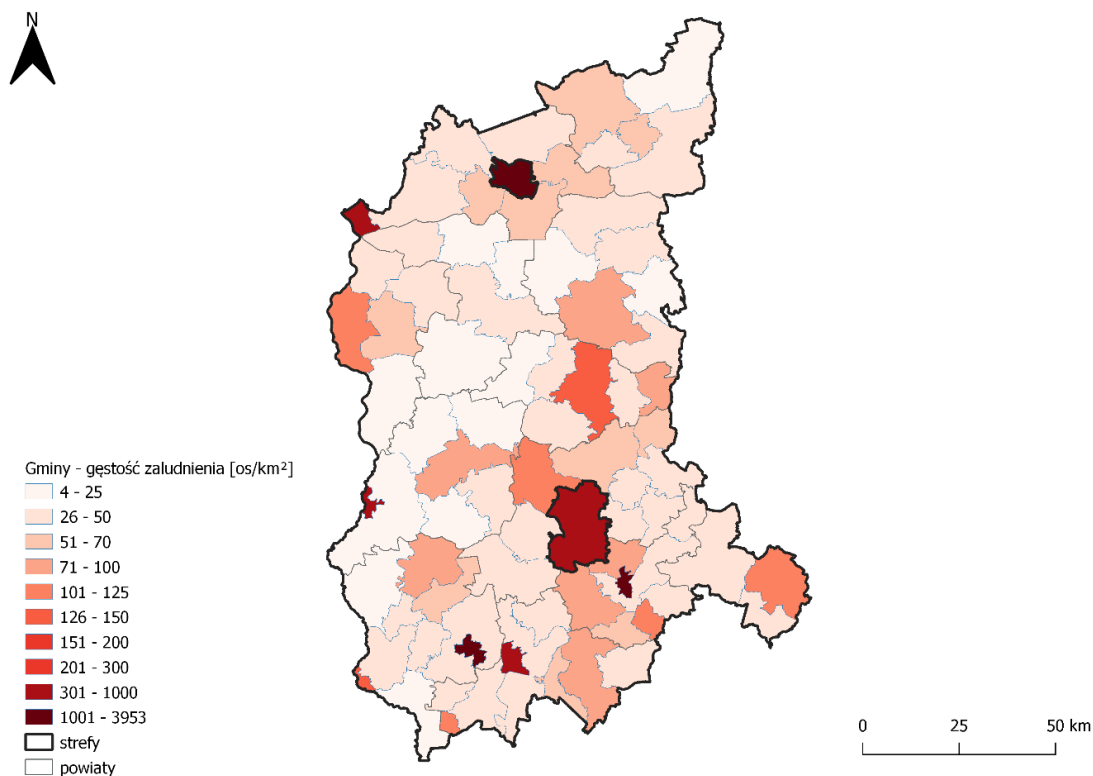
Kolejne miasta, pod względem liczby mieszkańców (wg danych GUS, stan na 31.12.2020 r.): Nowa Sól (38 191 mieszkańców), Żary (37 052 mieszkańców) i Żagań (25 265 mieszkańców). W miastach zamieszkuje ok. 65% ogólnej liczby ludności, natomiast na wsi - ok. 35%.



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



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



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

Obszar województwa lubuskiego rozciąga się od 53°07' do 51°21' szerokości geograficznej północnej i od 14°32' do 16°25' długości geograficznej wschodniej. Rozciągłość województwa z południa na północ wynosi 195,7 km, z zachodu na wschód 128,2 km. Ogólna długość granic wynosi 937 km.

Województwo lubuskie jest bogate w walory przyrodnicze, do których należą m.in.: urozmaicony krajobraz, jeziora i rzeki oraz duże kompleksy leśne (rys. 3.3). Krajobraz województwa został ukształtowany podczas zlodowaceń plejstoceńskich. Część południowa powstała w czasie zlodowacenia środkowopolskiego (Wał Trzebnicki, Bory Dolnośląskie), pozostała natomiast - w trakcie zlodowacenia bałtyckiego (pojezierza: Południowopomorskie i Lubuskie, Wzniesienia Zielonogórskie). Dominującymi formami rzeźby są równiny sandrowe (Gorzowska, Torzyska) i młodoglacjalne wysoczyzny morenowe (pojezierza: Dobiegniewskie, Łagowskie, Sławskie oraz Wzniesienia Gubińskie i Wał Zielonogórski) rozcięte równoleżnikowo biegnącymi pradolinami (zachodni odcinek Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej, Pradolina Warciańsko-Odrzańska, zachodnia część Obniżenia Milicko-Głogowskiego) oraz południkowymi obniżeniami (Lubuski Przełom Odry, wschodnia część Bruzdy Zbąszyńskiej). W południowej części województwa rozciągają się wysoczyzny staroglacjalne (Wzniesienia Żarskie, Wzgórza Dalkowskie) oraz niziny akumulacyjne (Bory Dolnośląskie).

Najniższy punkt w województwie lubuskim leży w dolinie Odry - na północny zachód od Kostrzyna (10 m n.p.m.), najwyższy to Góra Żarska (226,9 m n.p.m.). Najniżej położoną miejscowością jest Jamno w gm. Słońsk (12,5 m n.p.m.), natomiast najwyżej położona jest miejscowość Łaz w gm. Żary (174,8 m n.p.m.).

Województwo lubuskie jest najbardziej zalesionym województwem w Polsce, wskaźnik lesistości wynosi tu 49,3% (GUS stan na 31.12.2020 r.), przy wartości dla kraju wynoszącej 29,6%. Występują tu rozległe bory: Dolnośląskie, Zielonogórskie (głównie sosnowe, z domieszką brzozy, dębu, buka, jodły i świerka) oraz puszcze: Gorzowska, Notecka, Drawska i Lubuska (głównie lasy mieszane z przewagą sosny i domieszką dębu i buka). Obszary prawnie chronione na terenie województwa stanowią 37,4% ogólnej powierzchni. Zaliczają się do nich 2 parki narodowe: Drawieński Park Narodowy oraz Park Narodowy „Ujście Warty”, zajmujące 1% obszaru województwa, 8 parków krajobrazowych oraz 64 rezerваты przyrody.

Województwo lubuskie jest regionem średnioprzemysłowym. Największe ośrodki gospodarcze to Gorzów Wielkopolski i Zielona Góra. Na obszarze województwa położona jest, utworzona w 1997 r., Kostrzyńsko-Słubicka Specjalna Strefa Ekonomiczna, z terenami inwestycyjnymi zlokalizowanymi m.in. w kilkunastu miastach województwa. Silną dynamiką rozwoju charakteryzują się strefy przemysłowe m.in. w Kostrzynie nad Odrą, Słubicach, Międzyrzeczu, Nowej Soli i Żarach.

Przez obszar województwa lubuskiego przebiegają ważne korytarze transportu drogowego i kolejowego. Najważniejsze z nich, przebiegające w kierunkach wschód-zachód, to autostrady A2 (Berlin – Warszawa) i A18 (Berlin – Wrocław), a północ-południe to droga ekspresowa S3 (port w Świnoujściu – granica z Czechami w Lubawce – częściowo w budowie odcinek poza województwem lubuskim). Najważniejsze korytarze kolejowe to linie: Berlin – Warszawa i tzw. „Odrzanka” łącząca porty Szczecina i Świnoujścia ze śląskimi okręgami przemysłowymi.

4. System rocznej oceny jakości powietrza w województwie

4.1. System pomiarów zanieczyszczeń powietrza

Roczną ocenę jakości powietrza w województwie lubuskim wykonano przede wszystkim w oparciu o wyniki pomiarów stężenia zanieczyszczeń powietrza przeprowadzonych w 2021 r. na terenie województwa przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska. W ocenie wykorzystano wyniki pomiarów z 8 stałych stacji monitoringu powietrza oraz 1 stacji mobilnej, w tym: 8 stacji wykonujących pomiary metodami automatycznymi i manualnymi i 1 wykonującej jedynie pomiary metodami laboratoryjnymi manualnymi. Zestawienie stacji wraz z podstawowymi informacjami zawarto w tabeli 4.1. Osiem stacji jest ukierunkowana na ocenę tła miejskiego i wyniki z nich pochodzące są wykorzystywane, między innymi, na potrzeby analiz prowadzonych ze względu na ochronę zdrowia ludzi. Jedna stacja służy do badania zanieczyszczeń tła pozamiejskiego i funkcjonuje zarówno ze względu na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia, jak i ochrony roślin. Jest to stacja o dużej reprezentatywności przestrzennej, zlokalizowana w Smolarach Bytnickich i wyposażona w automatyczne analizatory stężenia dwutlenku siarki, tlenków azotu, ozonu oraz manualny pobornik pyłu zawieszonego PM₁₀, dzięki któremu możliwe jest określenie stężenia benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀.

W ocenie wykorzystano wyniki pomiarów z łącznie 78 stanowisk, których lista jest zamieszczona w tabeli 4.2, w której wskazano również typ wykonywanego pomiaru. Lokalizację stacji pomiarowych, z których wyniki wykorzystano w ocenie, wraz z kodami stacji, prezentuje rysunek 4.1.

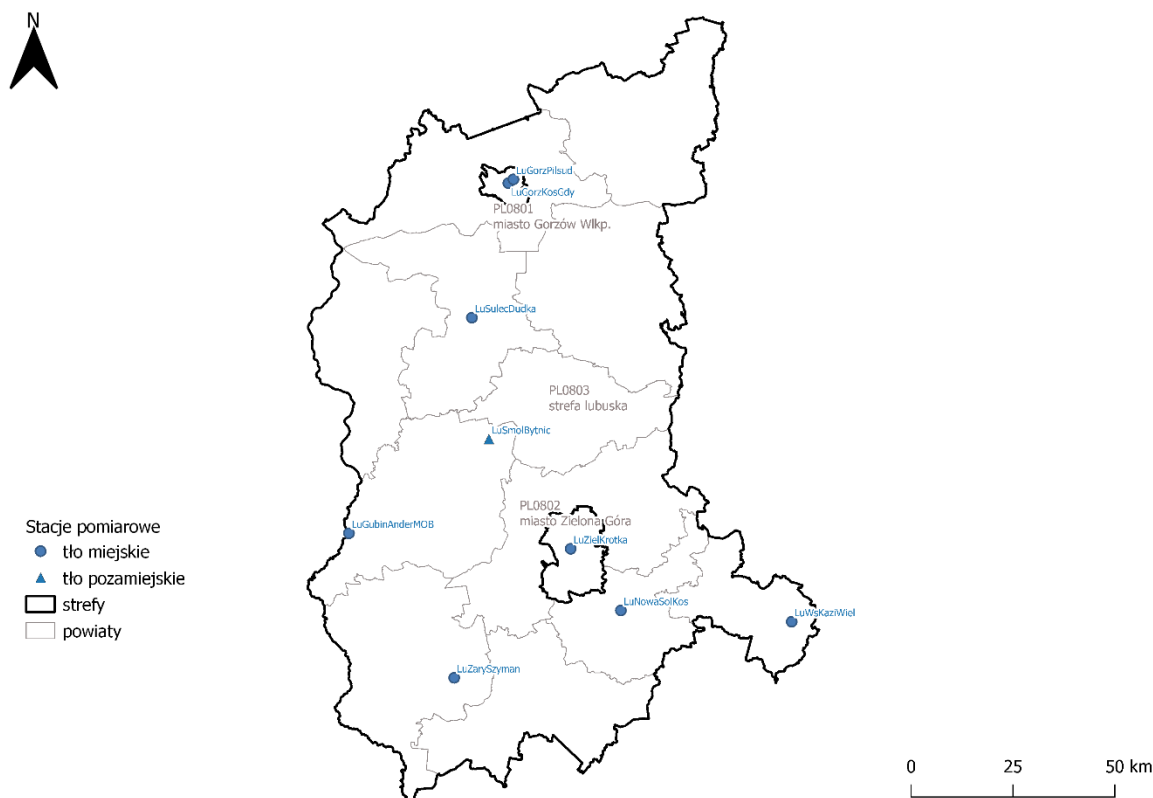
Tabela. 4.1. Zestawienie stacji pomiarowych, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie rocznej [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Adres stacji	Powiat	Gmina	Szer. geogr.	Dł. geogr.	Typ obszaru	Typ stacji
1	PL0801	miasto Gorzów Wielkopolski	LuGorzKosGdy	Gorzów Wlkp. ul. Kosynierów Gdynskich	ul. Kosynierów Gdynskich	Gorzów Wielkopolski	Gorzów Wielkopolski	52.738214	15.228667	miejski	tło
2	PL0801	miasto Gorzów Wielkopolski	LuGorzPilsud	Gorzów Wlkp. ul. Piłsudskiego	ul. Piłsudskiego	Gorzów Wielkopolski	Gorzów Wielkopolski	52.747044	15.246294	miejski	tło
3	PL0802	miasto Zielona Góra	LuZielKrotka	Zielona Góra ul. Krótka	ul. Krótka	Zielona Góra	Zielona Góra	51.939783	15.518861	miejski	tło
4	PL0803	strefa lubuska	LuGubinAnderMOB	Gubin, ul. Gen. W. Andersa	Generała Władysława Andersa	krośnieński	Gubin	51.947935	14.724985	miejski	tło
5	PL0803	strefa lubuska	LuNowaSolKos	Nowa Sól	T. Kościuszki	nowosolski	Nowa Sól	51.809103	15.708042	miejski	tło
6	PL0803	strefa lubuska	LuSmolBytnic	Smolary Bytnickie	Smolary Bytnickie 45A	krośnieński	Bytnica	52.172222	15.206667	pozamiejski	tło
7	PL0803	strefa lubuska	LuSulecDudka	Sulęcín ul. Dudka	ul. Dudka	sulęciński	Sulęcín	52.437722	15.122444	miejski	tło
8	PL0803	strefa lubuska	LuWsKaziWiel	Wschowa ul. Kazimierza Wielkiego	ul. Kazimierza Wielkiego	wschowski	Wschowa	51.799722	16.317500	miejski	tło
9	PL0803	strefa lubuska	LuZarySzyman	Żary ul. Szymanowskiego	ul. Szymanowskiego 8	żarski	Żary	51.642656	15.127808	miejski	tło

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Typ stanowiska	Zanieczyszczenie	Typ pomiaru	Wyk. w OR - ochr. zdr.	Wyk. w OR - ochr. roś.
1	PL0801	miasto Gorzów Wielkopolski	LuGorzKosGdy	tło	As(PM10)	man.	Tak	Nie
2	PL0801	miasto Gorzów Wielkopolski	LuGorzKosGdy	tło	BaP(PM10)	man.	Tak	Nie
3	PL0801	miasto Gorzów Wielkopolski	LuGorzKosGdy	tło	C ₆ H ₆	aut.	Tak	Nie
4	PL0801	miasto Gorzów Wielkopolski	LuGorzKosGdy	tło	Cd(PM10)	man.	Tak	Nie
5	PL0801	miasto Gorzów Wielkopolski	LuGorzKosGdy	tło	CO	aut.	Tak	Nie
6	PL0801	miasto Gorzów Wielkopolski	LuGorzKosGdy	tło	Ni(PM10)	man.	Tak	Nie
7	PL0801	miasto Gorzów Wielkopolski	LuGorzKosGdy	tło	NO ₂	aut.	Tak	Nie
8	PL0801	miasto Gorzów Wielkopolski	LuGorzKosGdy	tło	O ₃	aut.	Tak	Nie
9	PL0801	miasto Gorzów Wielkopolski	LuGorzKosGdy	tło	Pb(PM10)	man.	Tak	Nie
10	PL0801	miasto Gorzów Wielkopolski	LuGorzKosGdy	tło	PM10	man.	Tak	Nie
11	PL0801	miasto Gorzów Wielkopolski	LuGorzKosGdy	tło	PM2,5	aut.	Tak	Nie
12	PL0801	miasto Gorzów Wielkopolski	LuGorzKosGdy	tło	SO ₂	aut.	Tak	Nie
13	PL0801	miasto Gorzów Wielkopolski	LuGorzPilsud	tło	BaP(PM10)	man.	Tak	Nie
14	PL0801	miasto Gorzów Wielkopolski	LuGorzPilsud	tło	PM10	man.	Tak	Nie
15	PL0801	miasto Gorzów Wielkopolski	LuGorzPilsud	tło	PM2,5	man.	Tak	Nie
16	PL0802	miasto Zielona Góra	LuZielKrotka	tło	As(PM10)	man.	Tak	Nie
17	PL0802	miasto Zielona Góra	LuZielKrotka	tło	BaP(PM10)	man.	Tak	Nie
18	PL0802	miasto Zielona Góra	LuZielKrotka	tło	C ₆ H ₆	aut.	Tak	Nie
19	PL0802	miasto Zielona Góra	LuZielKrotka	tło	Cd(PM10)	man.	Tak	Nie
20	PL0802	miasto Zielona Góra	LuZielKrotka	tło	CO	aut.	Tak	Nie
21	PL0802	miasto Zielona Góra	LuZielKrotka	tło	Ni(PM10)	man.	Tak	Nie
22	PL0802	miasto Zielona Góra	LuZielKrotka	tło	NO ₂	aut.	Tak	Nie
23	PL0802	miasto Zielona Góra	LuZielKrotka	tło	O ₃	aut.	Tak	Nie
24	PL0802	miasto Zielona Góra	LuZielKrotka	tło	Pb(PM10)	man.	Tak	Nie
25	PL0802	miasto Zielona Góra	LuZielKrotka	tło	PM10	man.	Tak	Nie
26	PL0802	miasto Zielona Góra	LuZielKrotka	tło	PM2,5	man.	Tak	Nie
27	PL0802	miasto Zielona Góra	LuZielKrotka	tło	SO ₂	aut.	Tak	Nie
28	PL0803	strefa lubuska	LuGubinAnderMOB	tło	As(PM10)	man.	Tak	Nie
29	PL0803	strefa lubuska	LuGubinAnderMOB	tło	BaP(PM10)	man.	Tak	Nie
30	PL0803	strefa lubuska	LuGubinAnderMOB	tło	C ₆ H ₆	aut.	Tak	Nie
31	PL0803	strefa lubuska	LuGubinAnderMOB	tło	Cd(PM10)	man.	Tak	Nie

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Typ stanowiska	Zanieczyszczenie	Typ pomiaru	Wyk. w OR - ochr. zdr.	Wyk. w OR - ochr. roś.
32	PL0803	strefa lubuska	LuGubinAnderMOB	tło	Ni(PM10)	man.	Tak	Nie
33	PL0803	strefa lubuska	LuGubinAnderMOB	tło	NO ₂	aut.	Tak	Nie
34	PL0803	strefa lubuska	LuGubinAnderMOB	tło	Pb(PM10)	man.	Tak	Nie
35	PL0803	strefa lubuska	LuGubinAnderMOB	tło	PM10	man.	Tak	Nie
36	PL0803	strefa lubuska	LuGubinAnderMOB	tło	PM2,5	aut.	Tak	Nie
37	PL0803	strefa lubuska	LuNowaSolKos	tło	As(PM10)	man.	Tak	Nie
38	PL0803	strefa lubuska	LuNowaSolKos	tło	BaP(PM10)	man.	Tak	Nie
39	PL0803	strefa lubuska	LuNowaSolKos	tło	Cd(PM10)	man.	Tak	Nie
40	PL0803	strefa lubuska	LuNowaSolKos	tło	Ni(PM10)	man.	Tak	Nie
41	PL0803	strefa lubuska	LuNowaSolKos	tło	Pb(PM10)	man.	Tak	Nie
42	PL0803	strefa lubuska	LuNowaSolKos	tło	PM10	man.	Tak	Nie
43	PL0803	strefa lubuska	LuSmolBytnic	tło	BaP(PM10)	man.	Tak	Nie
44	PL0803	strefa lubuska	LuSmolBytnic	tło	NO ₂	aut.	Tak	Nie
45	PL0803	strefa lubuska	LuSmolBytnic	tło	NO _x	aut.	Nie	Tak
46	PL0803	strefa lubuska	LuSmolBytnic	tło	O ₃	aut.	Tak	Tak
47	PL0803	strefa lubuska	LuSmolBytnic	tło	PM10	man.	Tak	Nie
48	PL0803	strefa lubuska	LuSmolBytnic	tło	SO ₂	aut.	Tak	Tak
49	PL0803	strefa lubuska	LuSulecDudka	tło	BaP(PM10)	man.	Tak	Nie
50	PL0803	strefa lubuska	LuSulecDudka	tło	CO	aut.	Tak	Nie
51	PL0803	strefa lubuska	LuSulecDudka	tło	NO ₂	aut.	Tak	Nie
52	PL0803	strefa lubuska	LuSulecDudka	tło	O ₃	aut.	Tak	Nie
53	PL0803	strefa lubuska	LuSulecDudka	tło	PM10	man.	Tak	Nie
54	PL0803	strefa lubuska	LuSulecDudka	tło	SO ₂	aut.	Tak	Nie
55	PL0803	strefa lubuska	LuWsKaziWiel	tło	As(PM10)	man.	Tak	Nie
56	PL0803	strefa lubuska	LuWsKaziWiel	tło	BaP(PM10)	man.	Tak	Nie
57	PL0803	strefa lubuska	LuWsKaziWiel	tło	C ₆ H ₆	aut.	Tak	Nie
58	PL0803	strefa lubuska	LuWsKaziWiel	tło	Cd(PM10)	man.	Tak	Nie
59	PL0803	strefa lubuska	LuWsKaziWiel	tło	CO	aut.	Tak	Nie
60	PL0803	strefa lubuska	LuWsKaziWiel	tło	Ni(PM10)	man.	Tak	Nie
61	PL0803	strefa lubuska	LuWsKaziWiel	tło	NO ₂	aut.	Tak	Nie
62	PL0803	strefa lubuska	LuWsKaziWiel	tło	O ₃	aut.	Tak	Nie
63	PL0803	strefa lubuska	LuWsKaziWiel	tło	Pb(PM10)	man.	Tak	Nie
64	PL0803	strefa lubuska	LuWsKaziWiel	tło	PM10	man.	Tak	Nie
65	PL0803	strefa lubuska	LuWsKaziWiel	tło	PM2.5	aut.	Tak	Nie
66	PL0803	strefa lubuska	LuWsKaziWiel	tło	SO ₂	aut.	Tak	Nie
67	PL0803	strefa lubuska	LuZarySzyman	tło	As(PM10)	man.	Tak	Nie
68	PL0803	strefa lubuska	LuZarySzyman	tło	BaP(PM10)	man.	Tak	Nie
69	PL0803	strefa lubuska	LuZarySzyman	tło	C ₆ H ₆	aut.	Tak	Nie
70	PL0803	strefa lubuska	LuZarySzyman	tło	Cd(PM10)	man.	Tak	Nie
71	PL0803	strefa lubuska	LuZarySzyman	tło	CO	aut.	Tak	Nie
72	PL0803	strefa lubuska	LuZarySzyman	tło	Ni(PM10)	man.	Tak	Nie
73	PL0803	strefa lubuska	LuZarySzyman	tło	NO ₂	aut.	Tak	Nie
74	PL0803	strefa lubuska	LuZarySzyman	tło	O ₃	aut.	Tak	Nie
75	PL0803	strefa lubuska	LuZarySzyman	tło	Pb(PM10)	man.	Tak	Nie
76	PL0803	strefa lubuska	LuZarySzyman	tło	PM10	man.	Tak	Nie
77	PL0803	strefa lubuska	LuZarySzyman	tło	PM2,5	aut.	Tak	Nie
78	PL0803	strefa lubuska	LuZarySzyman	tło	SO ₂	aut.	Tak	Nie



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

4.2. System modelowania matematycznego

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

W przypadku O_3 (liczby dni w których najwyższa ośmiogodzinna średnia krocząca stężenie ozonu jest wyższe niż $120 \mu g/m^3$ uśredniona dla 3 lat oraz 5-letniej średniej parametru AOT40 uwzględnionej w ocenie pod kątem ochrony roślin) na potrzeby oceny rocznej wykonanej dla roku 2021 dla województwa lubuskiego wykorzystano bezpośrednio wyniki modelowania dostarczone przez IOŚ-PIB. W odniesieniu do zanieczyszczeń: SO_2 (25 maksymalnej wartości godzinowej stężenia dwutlenku siarki, 4 maksymalnej wartości dobowej stężenia dwutlenku siarki oraz wartości średniej dla pory zimowej), NO_2 (19 maksymalnej wartości 1-godzinowej

stężenia dwutlenku azotu oraz wartości średniorocznej), O_3 (liczby dni w roku, w których najwyższa ośmiogodzinna średnia krocząca stężenie ozonu jest wyższe niż $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ oraz średniej rocznej parametru AOT40 uwzględnionej w ocenie pod kątem ochrony roślin), NO_x (stężenia średnioroczne tlenków azotu, PM_{10} (36 maksymalnej wartości 24-godzinowej stężenia pyłu zawieszonego PM_{10} oraz wartości średniorocznej), $\text{PM}_{2,5}$ (wartości stężenia średnioroczne) oraz B(a)P (wartości stężenia średnioroczne) 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 posiada on 50 związków gazowych, z czego 35 jest transportowanych w drodze adwekcji, głębokiej konwekcji i dyfuzji turbulencyjnej, a 15 ze względu na krótki czas życia nie podlega transportowi. Mechanizm opisujący właściwości chemiczne fazy gazowej w modelu GEM-AQ oparty jest na modyfikacji modelu ADOM [*Acid Deposition and Oxidants Model*]. Model ten został rozszerzony o 4 dodatkowe związki (CH_3OOH , CH_3OH , CH_3O_2 , $\text{CH}_3\text{CO}_3\text{H}$) i 22 reakcje chemiczne. Zmodyfikowany mechanizm zawiera 50 związków, 116 chemicznych i 19 fotochemicznych reakcji. Dodatkowo do modelu GEM-AQ zaimplementowany został moduł przemian i transportu B(a)P.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4.3. Inne metody oceny jakości powietrza

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

Metody obiektywnego szacowania zostały oparte na analizie:

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

Podstawą przeprowadzonych analiz były wyniki modelowania dla roku 2021, które spełniły wymagania jakościowe określone w przepisach prawa. Niepewność zastosowanej metody szacowania określono na poziomie nieprzekraczającym wymagań stawianych przez przepisy prawa.

5. Warunki meteorologiczne w roku podlegającym ocenie

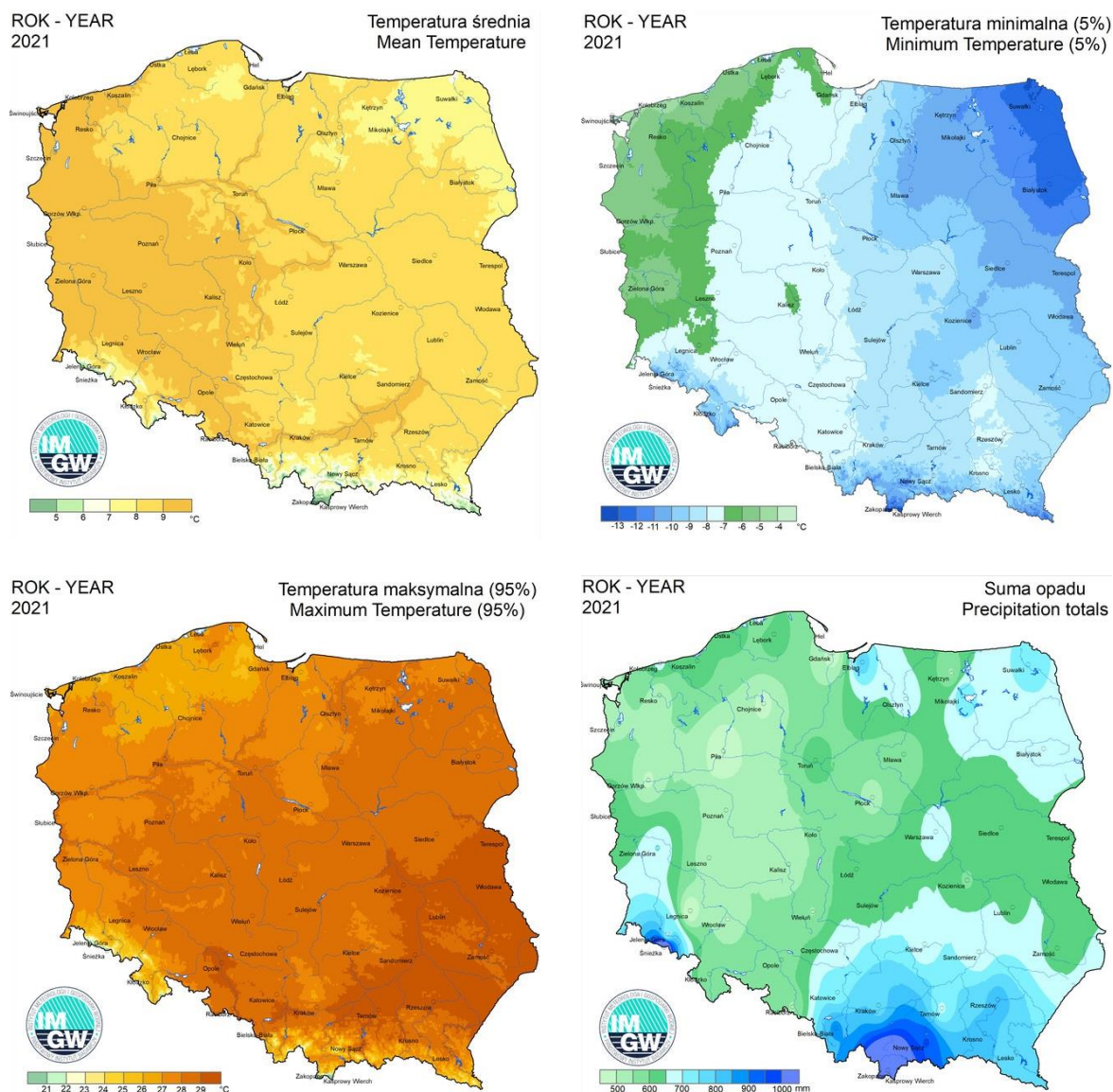
Jedną z grup czynników warunkujących stężenie zanieczyszczeń w powietrzu, obok wielkości emisji rozpatrywanych substancji lub ich prekursorów oraz warunków topograficznych wpływających na możliwości przewietrzania, są warunki meteorologiczne panujące w danym okresie na określonym obszarze. Wpływają one 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 w powietrzu poprzez jego unos z powierzchni, zwłaszcza w okresach charakteryzujących się długotrwałym brakiem opadów.

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 wpływa na wzrost intensywności reakcji fotochemicznych i przemian prowadzących do formowania się zanieczyszczeń wtórnych, w tym ozonu.

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

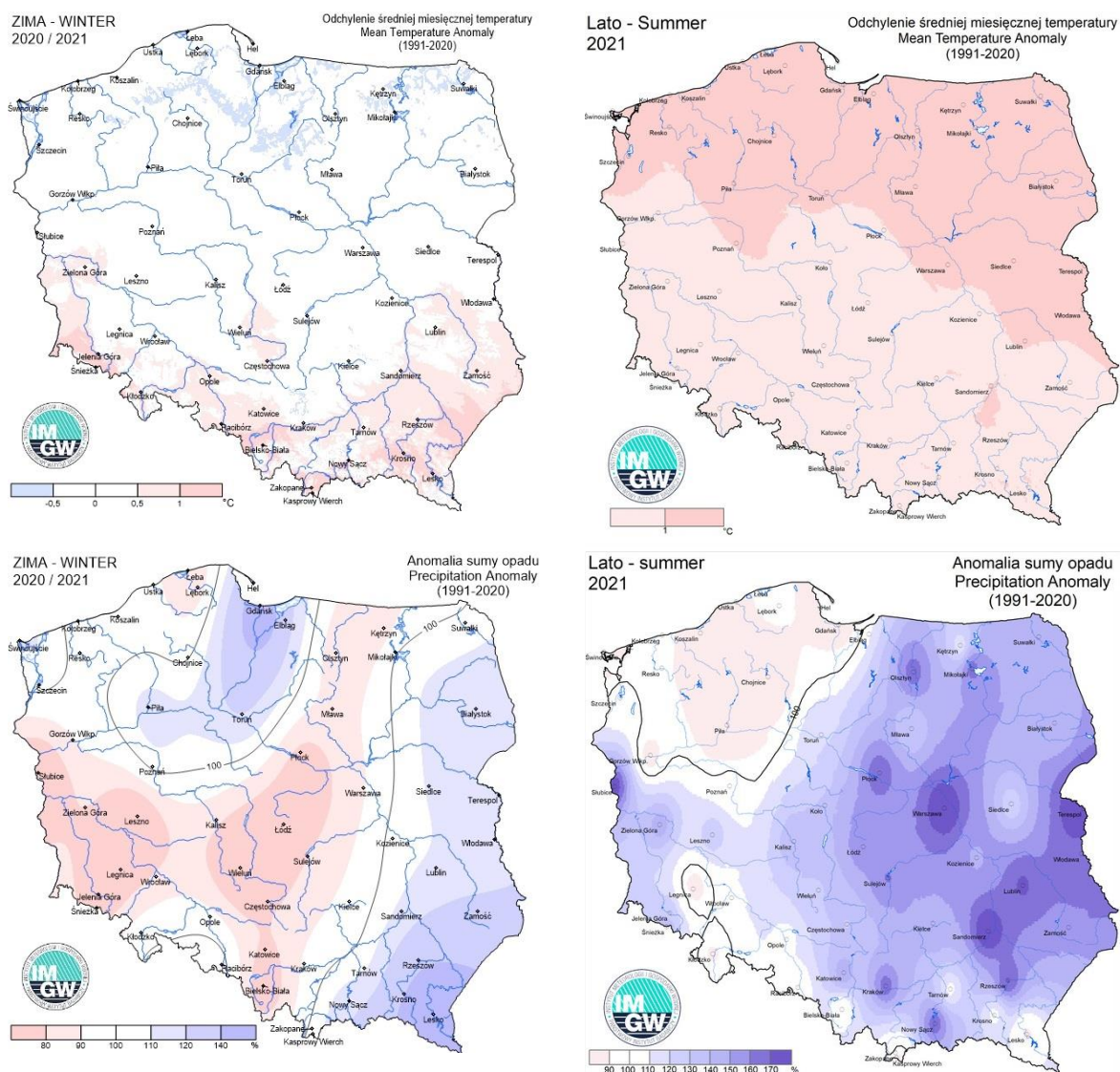
Według danych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego, na przeważającej części obszaru województwa lubuskiego, w 2021 roku średnia temperatura powietrza należała do najwyższych w skali kraju (rys. 5.1). Maksymalna temperatura dobową w roku o prawdopodobieństwie wystąpienia 5%, na obszarze województwa lubuskiego oscylowała w granicach 26-29°C.



Rysunek. 5.1. Przestrzenny rozkład wartości wybranych parametrów meteorologicznych w Polsce w 2021 roku
[źródło: IMGW-PIB, <https://klimat.imgw.pl/>]

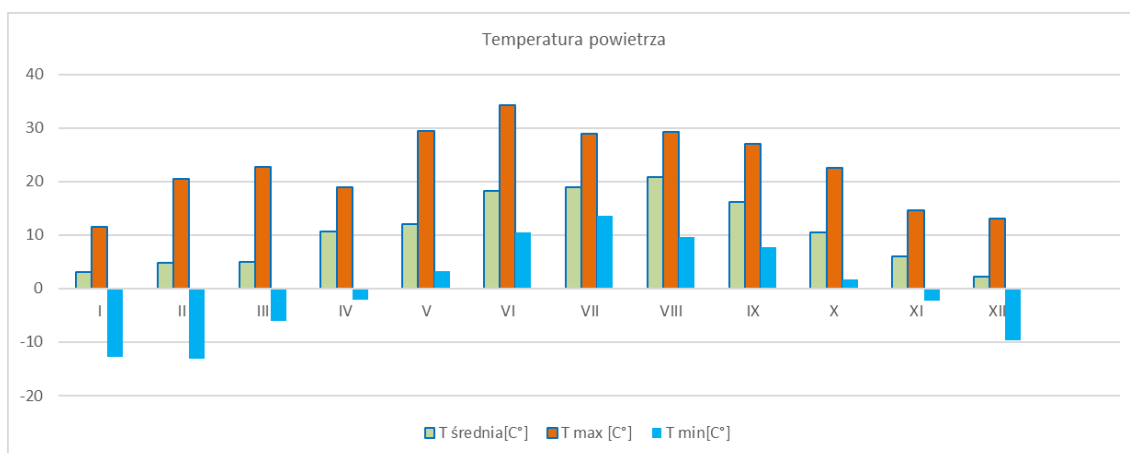
Warunki termiczne występujące w roku 2021 na obszarze całego kraju klasyfikują ten rok, zgodnie z przyjętą przez IMGW metodologią, jako normalny. W okresie letnim odchylenie temperatury od średniej z wielolecia (z lat 1991-2020) wyniosło na obszarze Polski pomiędzy 0 a 2°C, natomiast na znacznej części województwa lubuskiego – między 0 a 1°C (rys. 5.2).

Temperatura minimalna w roku (o prawdopodobieństwie wystąpienia 5%) na obszarze województwa lubuskiego była jedną z najwyższych w skali kraju, co świadczy o łagodnej zimie w porównaniu do pozostałego terenu Polski. W województwie lubuskim w okresie letnim zauważalne jest wzrost sumy opadu w stosunku do średniej wieloletniej, natomiast w okresie zimowym zaobserwowano niższy poziom opadów w porównaniu do średniej wieloletniej (rys. 5.2).

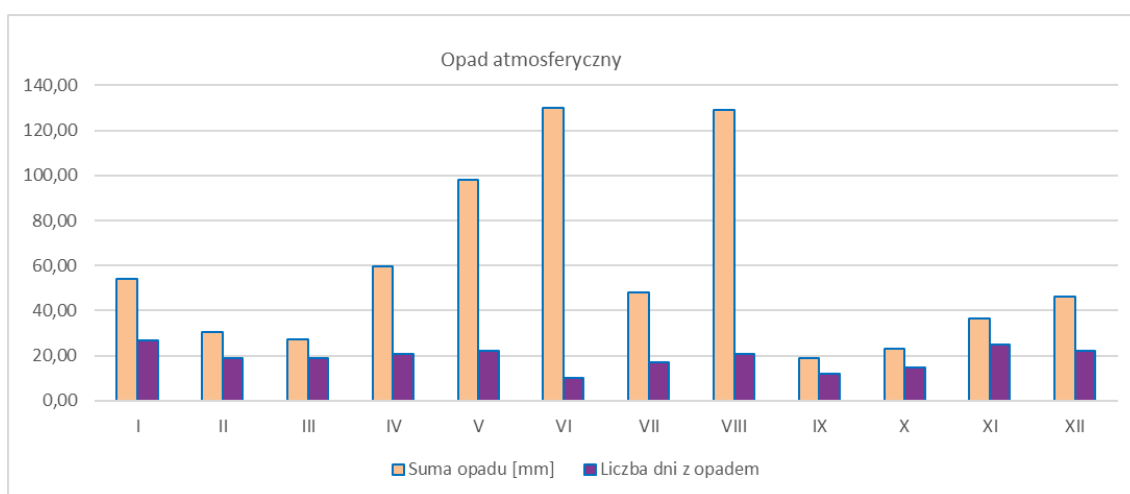


Rysunek. 5.2. Przestrzenny rozkład wartości wybranych parametrów meteorologicznych w Polsce w okresie letnim i zimowym 2021 roku [źródło: IMGW-PIB, <https://klimat.imgw.pl/>]

Warunki meteorologiczne w poszczególnych miesiącach 2021 r. w województwie lubuskim przedstawione zostały na rysunkach 5.3 i 5.4 na przykładzie danych zarejestrowanych na stacji synoptycznej IMGW zlokalizowanej w Zielonej Górze. Zaprezentowano zmienność miesięcznej temperatury średniej oraz absolutnych wartości temperatury minimalnej i maksymalnej. Drugi z rysunków prezentuje miesięczne sumy opadów atmosferycznych oraz liczby dni z opadami.



Rysunek 5.3. Miesięczna temperatura powietrza w Zielonej Górze w 2021 roku [opracowanie własne, źródło danych: IMGW-PIB]



Rysunek 5.4. Miesięczny opad atmosferyczny w Zielonej Górze w 2021 roku [opracowanie własne, źródło danych: IMGW-PIB]

6. Emisja zanieczyszczeń do powietrza na obszarze województwa

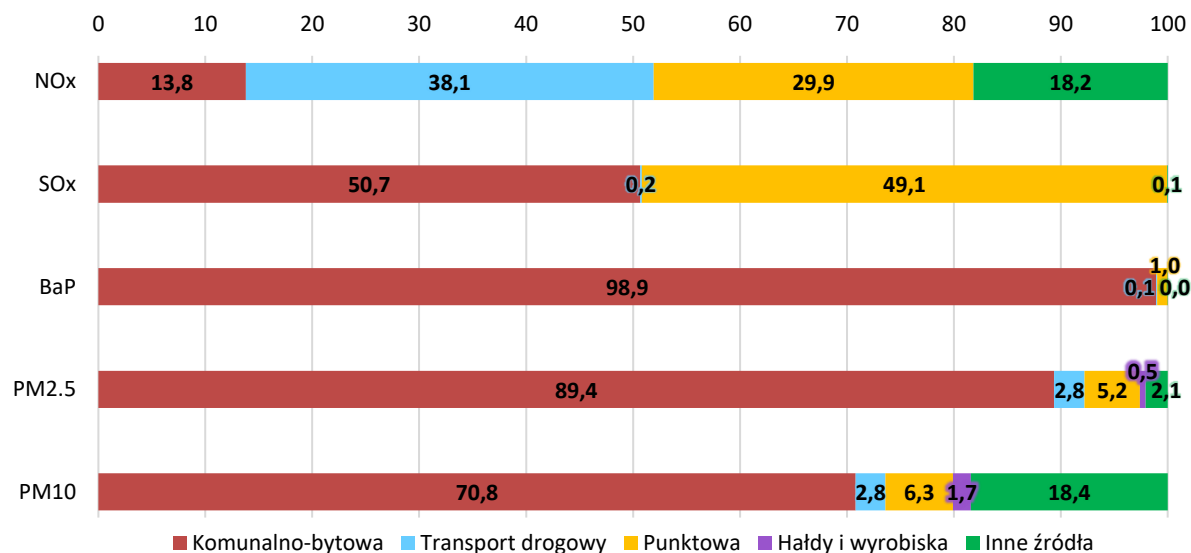
Głównym źródłem zanieczyszczenia powietrza w województwie lubuskim jest emisja antropogeniczna pochodząca z sektora komunalno-bytowego (emisja powierzchniowa), mniejszy udział stanowią emisje z transportu (emisja liniowa) oraz działalności przemysłowej (emisja punktowa). Znaczący udział w stężeniach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

Zakłady przemysłowe o istotnej emisji nieorganizowanej lub emitowanej poprzez niskie emitory mogą bezpośrednio wpływać na jakość powietrza w sąsiedztwie.

W dużych miastach znaczący udział w całkowitej emisji ma emisja związana z ruchem pojazdów i spalaniem paliw.

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.



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

W poniższych tabelach (6.1 do 6.5) oraz na rysunkach (6.2 do 6.8) przedstawiono bilans wielkości emisji dla wybranych zanieczyszczeń na obszarze, województwa lubuskiego, w podziale na strefy oraz źródła emisji.

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

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

Dla emisji SO₂ z sektora komunalno-bytowego w przyjętej przez IOŚ-PIB metodyce uwzględniono niedoszacowanie udziału drewna. Udział drewna w ogrzewaniu gospodarstw domowych został znacząco zwiększony przez Główny Urząd Statystyczny i Agencję Rynku Energi na początku 2022 r. Zmiany tej nie udało się już uwzględnić w miksach paliwowych,

wobec czego uwzględniono ją poprzez redukcję emisji SO₂ o 25% (wskaźniki SO₂ dla biomasy są znacznie niższe niż dla węgla). Działanie to w znaczącym stopniu poprawiło korelacje między pomiarami na stacjach, a wynikami modelowania dla tego zanieczyszczenia, co potwierdziło zasadność tego działania.

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

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

Tabela 6.1. Zestawienie wielkości emisji tlenków siarki na obszarze stref województwa lubuskiego [opracowanie własne, 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
miasto Gorzów Wlkp.	PL0801	86	46 982	481	28 935	10	76 409	552	888
miasto Zielona Góra	PL0802	277	107 594	492	12 991	2	121 079	390	437
strefa lubuska	PL0803	13 625	2 624 466	7 720	2 651 263	3 386	5 286 835	193	388
województwo lubuskie		13 988	2 779 042	8 693	2 693 189	3 399	5 484 323	200	392
Polska		312 705	100 644 542	413 664	169 472 103	191 135	270 721 444	324	866

Tabela. 6.2. Zestawienie wielkości emisji tlenków azotu na obszarze stref województwa lubuskiego [opracowanie własne, 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
miasto Gorzów Wlkp.	PL0801	86	40 636	236 177	422 018	19 656	718 487	3 447	8 355
miasto Zielona Góra	PL0802	277	71 066	243 245	346 046	6 855	667 212	1 159	2 409
strefa lubuska	PL0803	13 625	1 415 635	3 745 842	2 546 012	1 984 373	9 691 862	524	711
województwo lubuskie		13 988	1 527 337	4 225 264	3 314 075	2 010 884	11 077 561	555	792
Polska		312 705	56 857 333	201 986 659	183 437 050	103 993 603	546 274 644	1 160	1 747

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

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM10 [kg/rok]						Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Haldy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
miasto Gorzów Wlkp.	PL0801	86	105 418	13 735	21 804	543	13 910	155 409	1 554	1 807
miasto Zielona Góra	PL0802	277	250 976	14 465	28 656	0	10 689	304 787	997	1 100
strefa lubuska	PL0803	13 625	6 013 404	221 846	516 961	150 229	1 631 594	8 534 034	588	626
województwo lubuskie		13 988	6 369 798	250 047	567 421	150 772	1 656 193	8 994 230	602	643
Polska		312 705	231 978 092	11 902 122	20 162 702	9 493 354	53 400 081	326 936 351	981	1 046

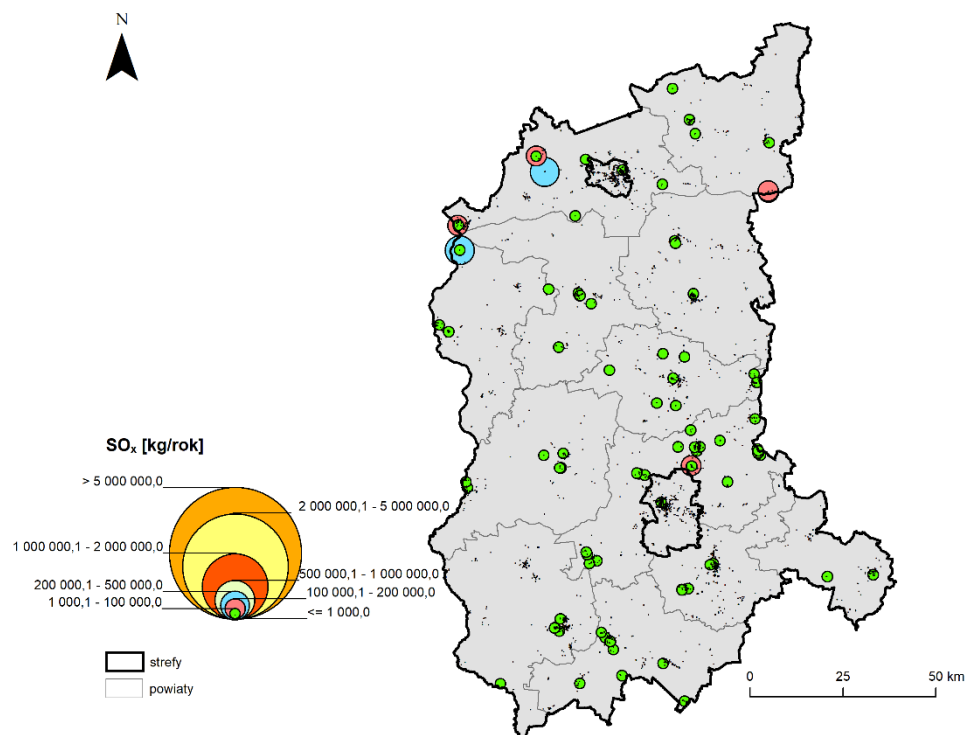
Tabela. 6.4. Zestawienie wielkości emisji pyłu PM2,5 na obszarze stref województwa lubuskiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM2,5 [kg/rok]						Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Haldy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
miasto Gorzów Wlkp.	PL0801	86	103 457	10 683	12 453	130	1 273	127 996	1 344	1 488
miasto Zielona Góra	PL0802	277	246 257	11 030	19 850	0	575	277 712	931	1 003
strefa lubuska	PL0803	13 625	5 900 957	176 456	330 197	36 046	143 139	6 586 796	459	483
województwo lubuskie		13 988	6 250 671	198 169	362 500	36 177	144 987	6 992 503	474	500
Polska		312 705	227 626 030	9 371 223	12 421 511	2 283 012	5 462 176	257 163 952	783	822

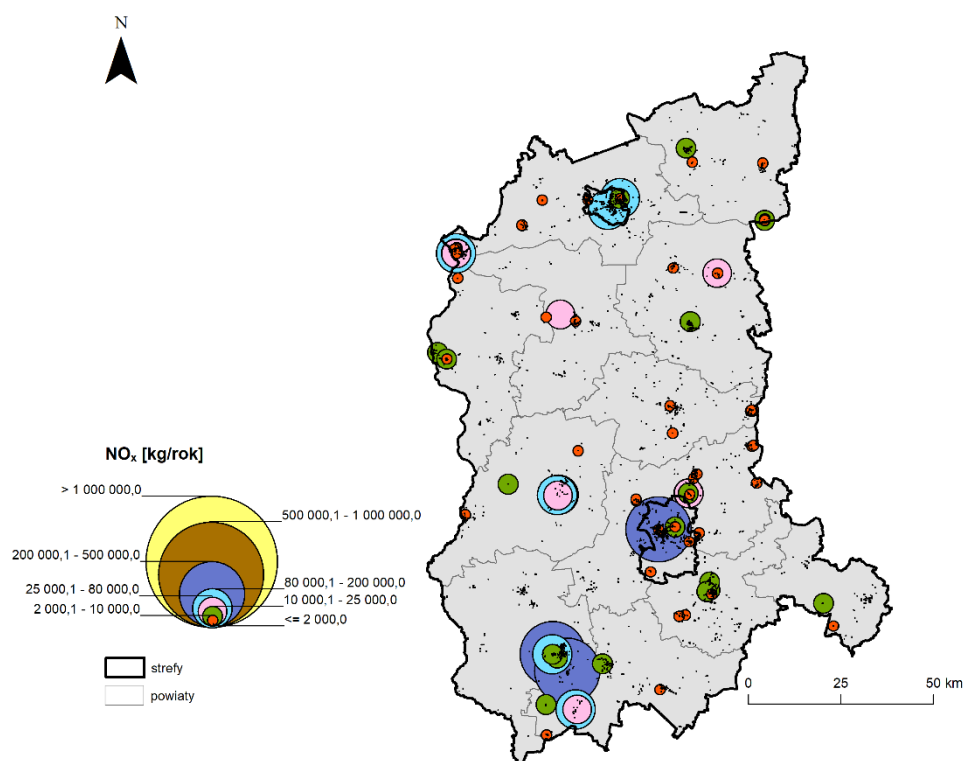
Tabela. 6.5. Zestawienie wielkości emisji benzo(a)pirenu na obszarze stref województwa lubuskiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]

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
miasto Gorzów Wlkp.	PL0801	86	63,8	0,3	1,0	0,0	65,0	0,7	0,8
miasto Zielona Góra	PL0802	277	150,3	0,3	2,8	0,0	153,4	0,5	0,6
strefa lubuska	PL0803	13 625	3 627,8	3,5	34,2	0,1	3 665,6	0,3	0,3
województwo lubuskie		13 988	3 841,9	4,0	38,1	0,1	3 884,1	0,3	0,3
Polska		312 705	139 397,2	201,4	2 307,2	2,4	141 908,2	0,4	0,5

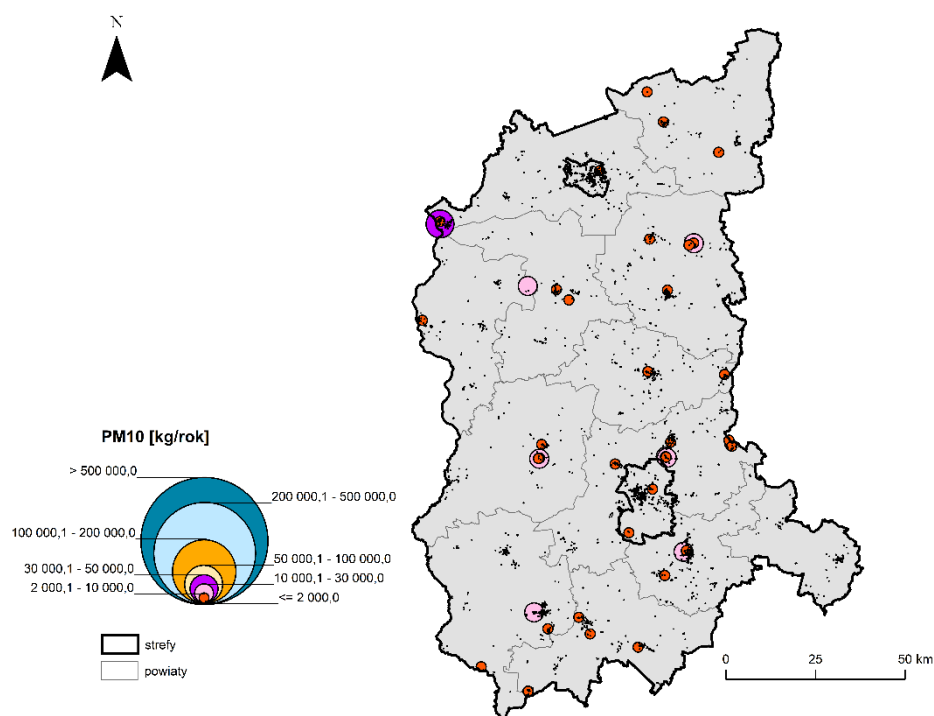
Rozkład przestrzenny emisji wybranych substancji w województwie lubuskim przedstawiał się następująco:



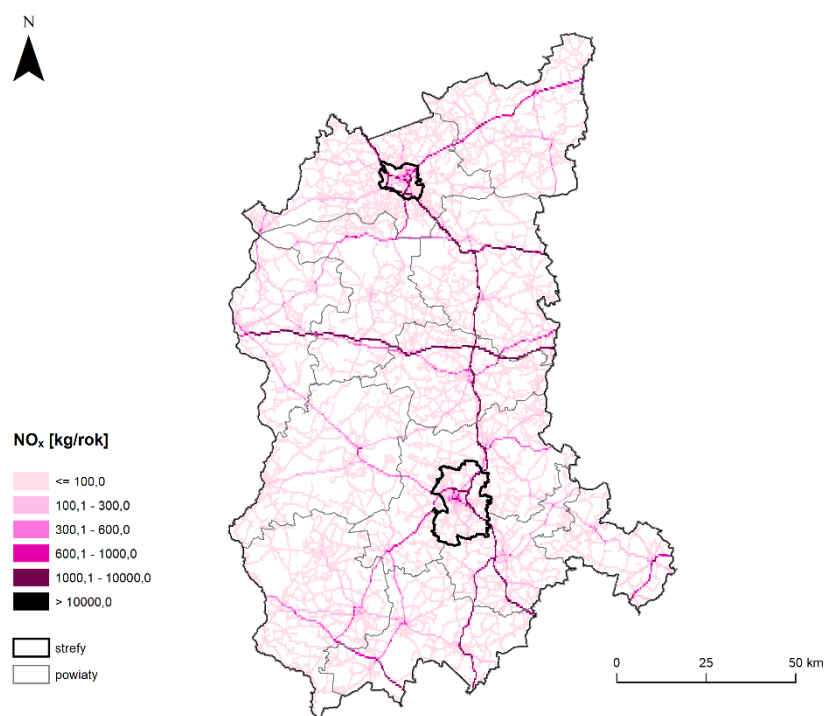
Rysunek.6.2 Lokalizacja punktowych źródeł emisji SO_x na obszarze województwa lubuskiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / PIB]



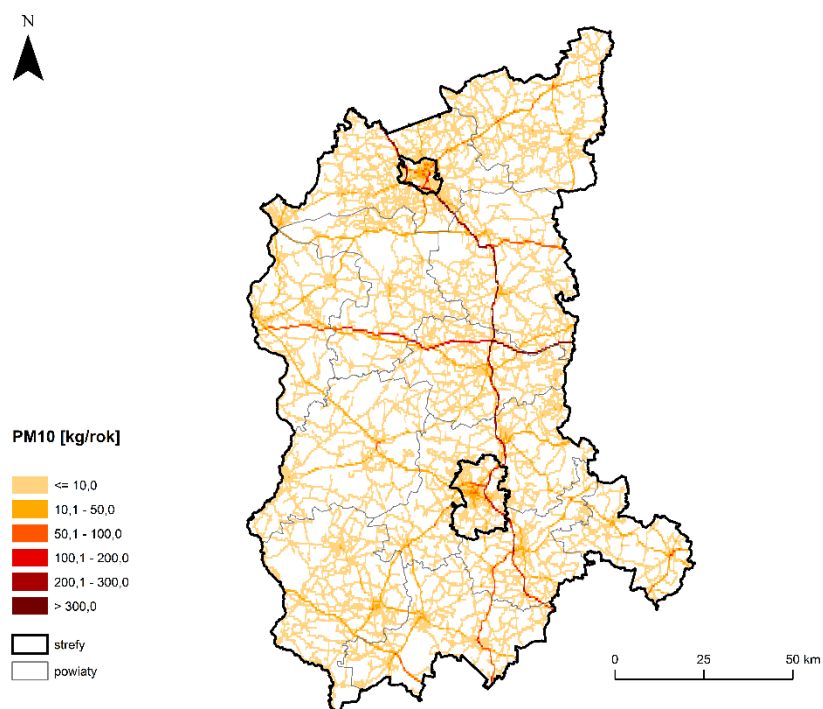
Rysunek 6.3. Lokalizacja punktowych źródeł emisji NO_x na obszarze województwa lubuskiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / PIB]



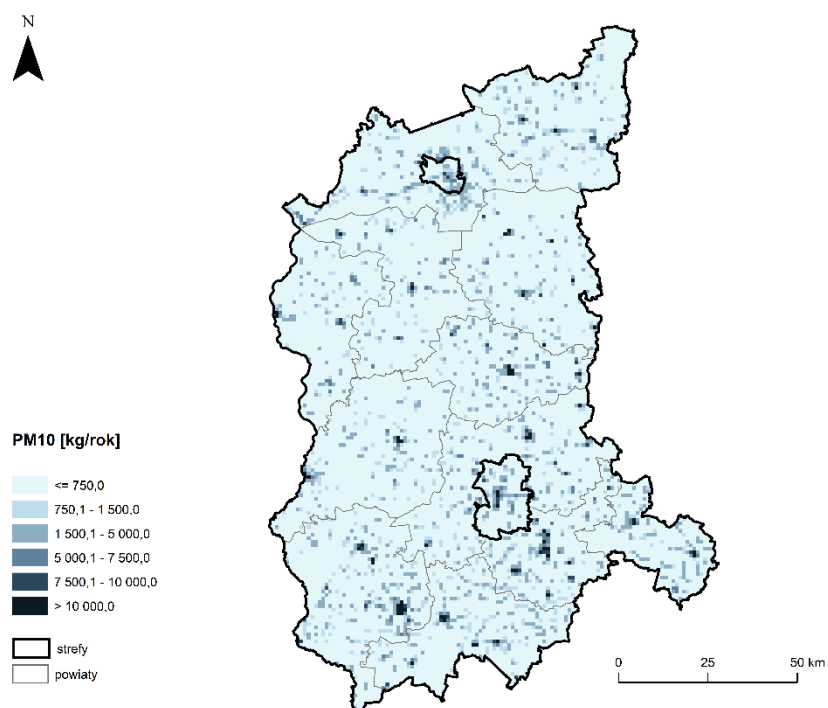
Rysunek 6.4. Lokalizacja punktowych źródeł emisji PM10 na obszarze województwa lubuskiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / PIB]



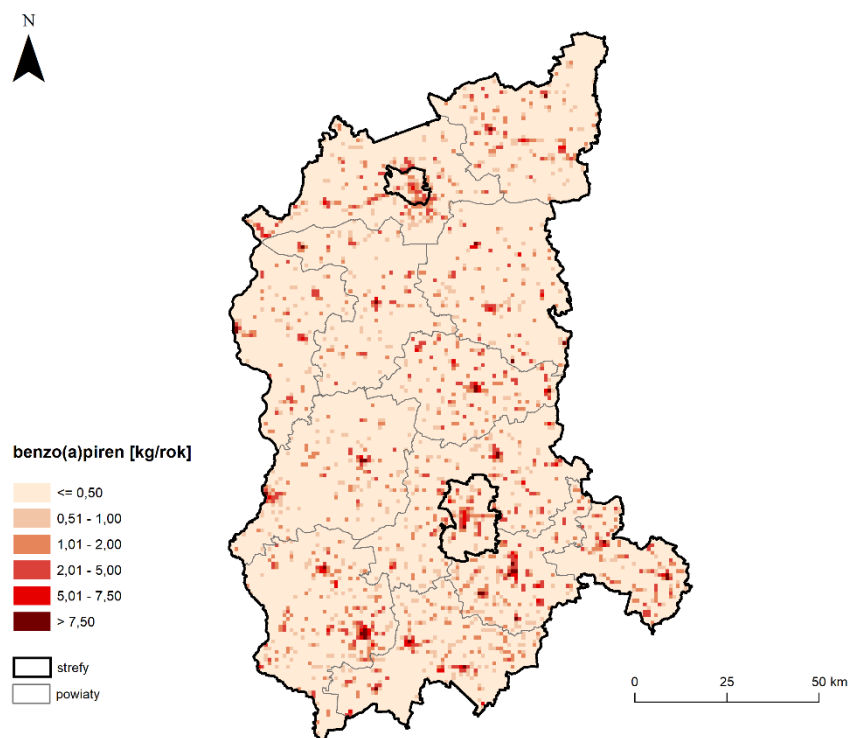
Rysunek 6.5. Lokalizacja liniowych źródeł emisji NO_x na obszarze województwa lubuskiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / PIB]



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



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



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

7. Wyniki oceny jakości powietrza

Jednym z celów rocznej oceny jakości powietrza było dokonanie klasyfikacji stref z uwzględnieniem kryteriów dotyczących poszczególnych normowanych zanieczyszczeń. Zostało to wykonane przede wszystkim w oparciu o wyniki pomiarów intensywnych przeprowadzonych na terenie województwa lubuskiego w 2021 roku, a także z wykorzystaniem uzupełniających metod oceny, tj. wyników modelowania matematycznego oraz obiektywnego szacowania. Do tych ostatnich można zaliczyć np. użycie przetworzonych wyników modelowania, uwzględniających rezultaty pomiarów, a także zastosowanie analogii do innych obszarów objętych pomiarami.

Należy zaznaczyć, że mimo wykorzystania do oceny różnych metod, priorytet mają wyniki intensywnych pomiarów jakości powietrza, prowadzonych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, objętych systemem kontroli i zapewnienia jakości.. Inne metody są wykorzystywane w ocenie wspomagająco, a jedynie w jednym przypadku - związanym z brakiem pokrycia danych dla serii rocznej - zastępują pomiary intensywne.

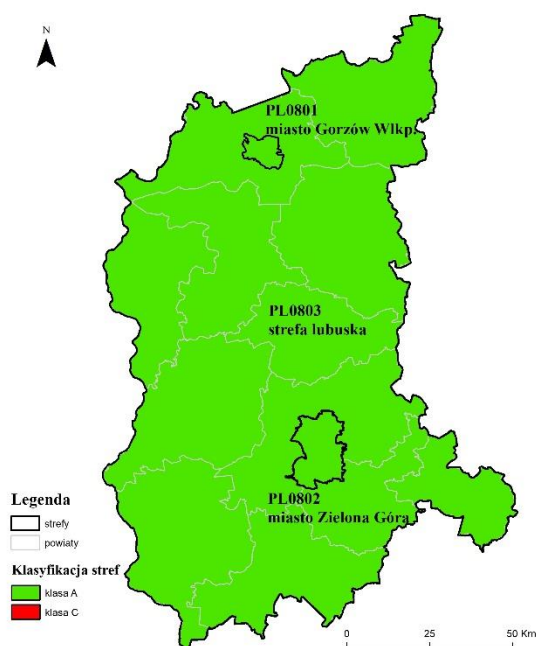
7.1. Ocena wykonana ze względu na ochronę zdrowia ludzi

7.1.1. Dwutlenek siarki (SO_2)

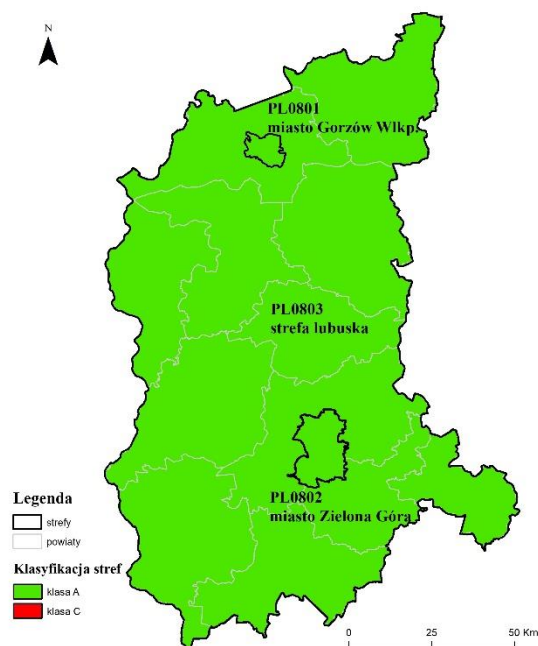
Monitoring zanieczyszczenia powietrza przeprowadzony w 2021 r. na terenie województwa lubuskiego pod kątem ochrony zdrowia wykazał, iż stężenia dwutlenku siarki nie przekraczały obowiązujących stężeń dopuszczalnych. Na tej podstawie wszystkie strefy województwa lubuskiego zaliczono do klasy A dla obu parametrów (czasów uśredniania stężenia SO_2) objętych oceną (tab. 7.1, rys. 7.1, 7.2).

Tabela 7.1. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej SO_2 - ochrona zdrowia ludzi
[źródło: GIOŚ]

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla SO_2	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 1 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 24 godz.
1	miasto Gorzów Wielkopolski	PL0801	A	A	A
2	miasto Zielona Góra	PL0802	A	A	A
3	strefa lubuska	PL0803	A	A	A



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



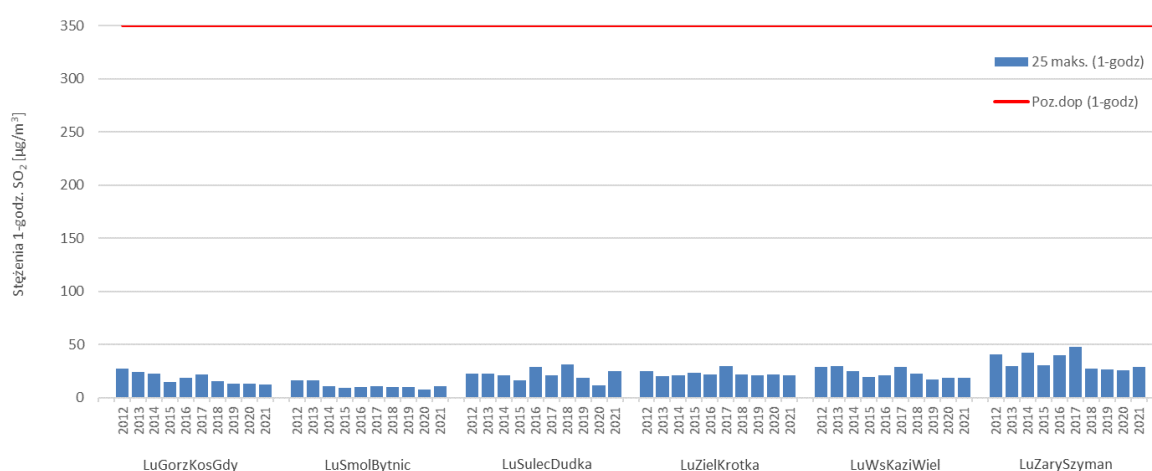
Rysunek 7.2. Klasyfikacja stref w województwie lubuskim dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania - 24 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

W tabeli 7.2 zestawiono wartości parametrów statystycznych odpowiadających kryteriom oceny i dokonanej klasyfikacji. Dla żadnego z parametrów nie została przekroczona obowiązująca norma na żadnym ze stanowisk pomiarowych. Podano również informacje o kompletności serii pomiarowych, podobnie jak w innych analogicznych tabelach zawartych w dalszej części raportu, odnoszących się do pozostałych ocenianych zanieczyszczeń.

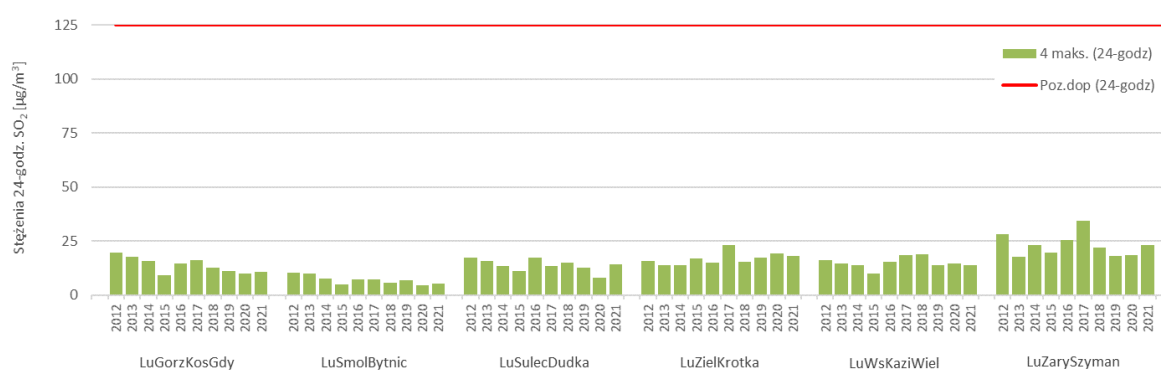
Tabela 7.2. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów SO₂ na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność	L>350 (S1)	25 maks. (S1) [µg/m ³]	L>125 (S24)	4 maks. (S24) [µg/m ³]
1	PL0801	miasto Gorzów Wielkopolski	LuGorzKosGdy	Gorzów Wlkp. ul. Kosynierów Gdyńskich	aut.	96	0	13	0	11
2	PL0802	miasto Zielona Góra	LuZielKrotka	Zielona Góra ul. Krótka	aut.	98	0	21	0	18
3	PL0803	strefa lubuska	LuSmolBytnic	Smolary Bytnickie	aut.	98	0	11	0	5
4	PL0803	strefa lubuska	LuSulecDudka	Sulęcín ul. Dudka	aut.	99	0	25	0	14
5	PL0803	strefa lubuska	LuWsKaziWiel	Wschowa ul. Kazimierza Wielkiego	aut.	98	0	18	0	14
6	PL0803	strefa lubuska	LuZarySzyman	Żary ul. Szymanowskiego	aut.	97	0	29	0	23

Na wykresach przedstawiono wartości charakterystyk rocznych odpowiadających kryteriom oceny na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w roku podlegającym ocenie na tle wielolecia. Rysunek 7.3. obrazuje zmiany 25 maksymalnej wartości godzinowej stężenia dwutlenku siarki na przestrzeni lat na poszczególnych stanowiskach pomiarowych. W latach 2012-2021 nie miało ani razu miejsca przekroczenie stężenia 1-godzinno wartości $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$, przy dopuszczalnych 24 takich przypadkach w roku. Wyraźnie widać, że wartości 25-go maksimum są niskie i nie mają tendencji rosnącej, a w wybranych przypadkach (np. na stacji w Gorzowie Wlkp. przy ul. Kosynierów Gdyńskich oraz w Zielonej Górze przy ul. Krótkiej) – występuje trend malejący. Rysunek 7.4. obrazuje zmiany 4 maksymalnej wartości SO_2 dla 24- godzinnego czasu uśredniania na tle wartości dopuszczalnej, która wynosi $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Od 2012 roku 4 maksimum nie przekroczyło wartości $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie wykazują wzrostu stężenia tego zanieczyszczenia. W okresie tym średnie dobowe stężenie dwutlenku siarki ani razu nie przekroczyło poziomu dopuszczalnego - $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



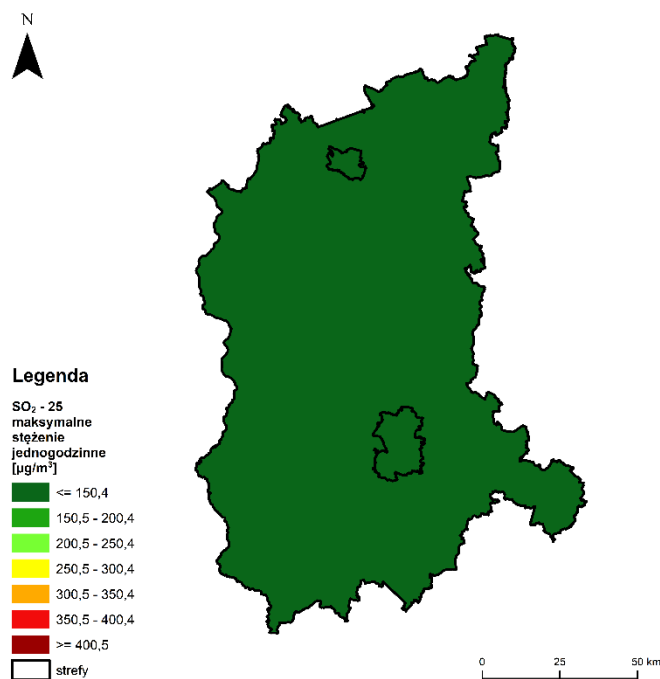
Rysunek 7.3. Przebieg 25 maksymalnej wartości godzinowej stężenia dwutlenku siarki na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie lubuskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012 – 2021
[źródło: GIOŚ]



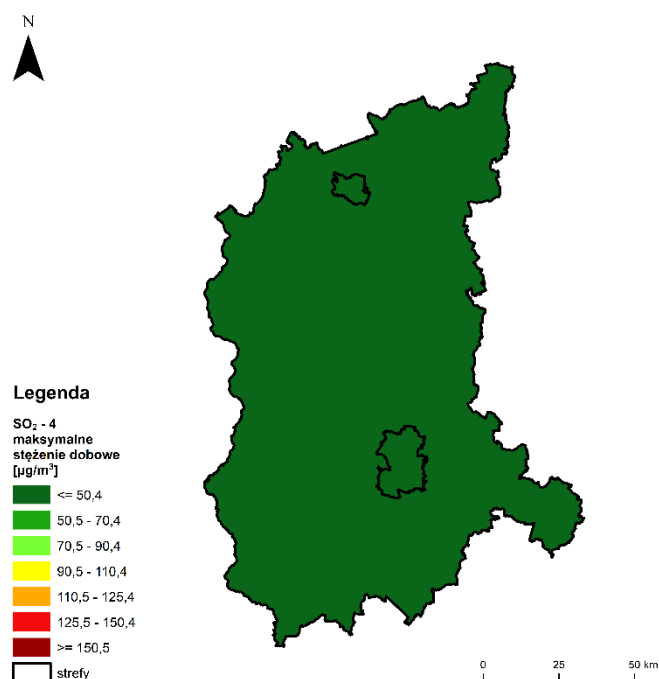
Rysunek 7.4. Przebieg 4 maksymalnej wartości dobowej stężenia dwutlenku siarki na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie lubuskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012 – 2021
[źródło: GIOŚ]

Z zestawienia zaprezentowanych danych wyraźnie wynika, że w województwie lubuskim nie było w analizowanym okresie ostatnich 10 lat przekroczenia wartości dopuszczalnych dla dwutlenku siarki.

Analiza dostępnych wyników modelowania matematycznego i opartego na nim obiektywnego szacowania, wykonanego dla 2021 roku, również wskazuje na brak występowania problemu zanieczyszczenia SO₂ na obszarze województwa lubuskiego – rys. 7.5-6.



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



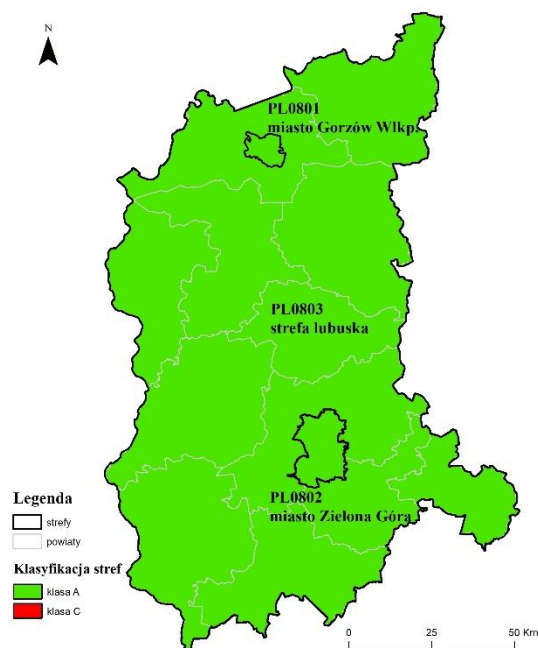
Rysunek 7.6. Rozkład przestrzenny 4 maksymalnej wartości stężenia 24-godzinnego SO₂ w województwie lubuskim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

7.1.2. Dwutlenek azotu (NO₂)

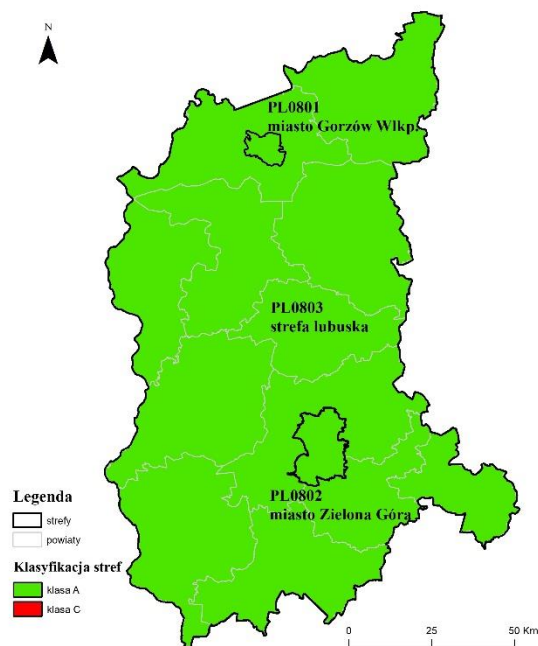
Pomiary dwutlenku azotu w 2021 r. na terenie województwa lubuskiego wykazały, że stężenia tego zanieczyszczenia mieściły się poniżej obowiązujących poziomów dopuszczalnych dla obu ocenianych parametrów: stężeń średnich 1-godzinnych oraz średnich rocznych. Z tego względu wszystkie lubuskie strefy zaliczone zostały **do klasy A**.

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

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla NO ₂	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 1 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania - rok
1	miasto Gorzów Wielkopolski	PL0801	A	A	A
2	miasto Zielona Góra	PL0802	A	A	A
3	strefa lubuska	PL0803	A	A	A



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



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

W tabeli 7.4 zestawiono wartości parametrów statystycznych odpowiadających kryteriom oceny i dokonanej klasyfikacji. Dla żadnego parametru nie zarejestrowano przekroczenia na żadnym ze stanowisk pomiarowych.

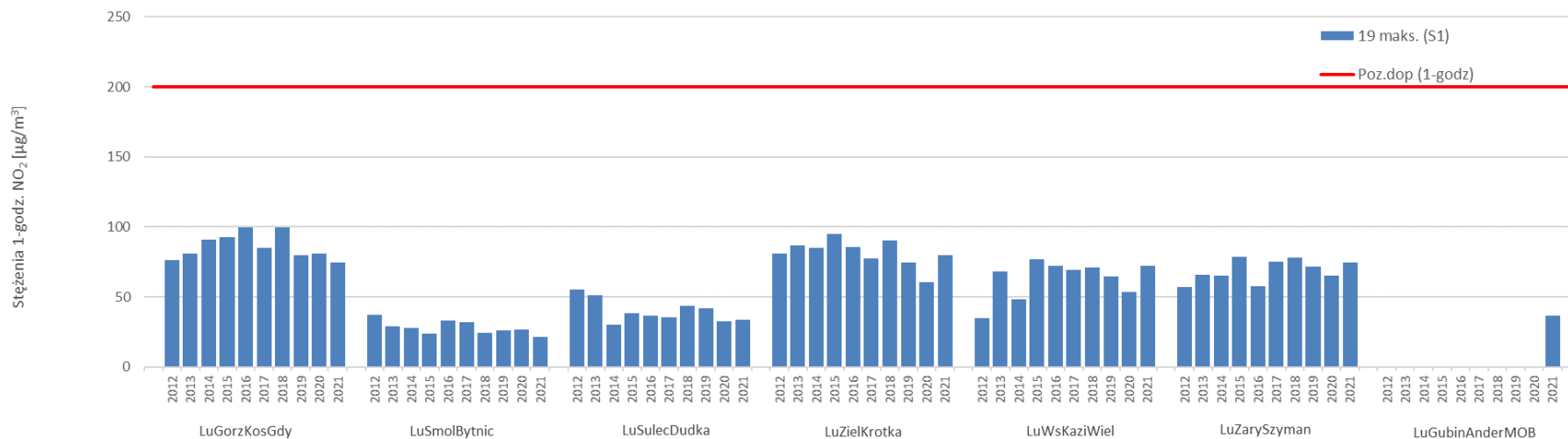
Tabela 7.4. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów NO₂ na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]	L>200 (S1)	19 maks. (S1) [µg/m ³]
1	PL0801	miasto Gorzów Wielkopolski	LuGorzKosGdy	Gorzów Wlkp. ul. Kosynierów Gdynskich	aut.	96	17	0	74
2	PL0802	miasto Zielona Góra	LuZielKrotka	Zielona Góra ul. Krótka	aut.	99	14	0	80
3	PL0803	strefa lubuska	LuGubinAnderMOB	Gubin ul. Gen. W. Andersa	aut.	98	7	0	37
4	PL0803	strefa lubuska	LuSmolBytnic	Smolary Bytnickie	aut.	97	4	0	21
5	PL0803	strefa lubuska	LuSulecDudka	Sulęcín ul. Dudka	aut.	98	9	0	34
6	PL0803	strefa lubuska	LuWsKaziWiel	Wschowa ul. Kazimierza Wielkiego	aut.	99	25	0	72
7	PL0803	strefa lubuska	LuZarySzyman	Żary ul. Szymanowskiego	aut.	98	15	0	75

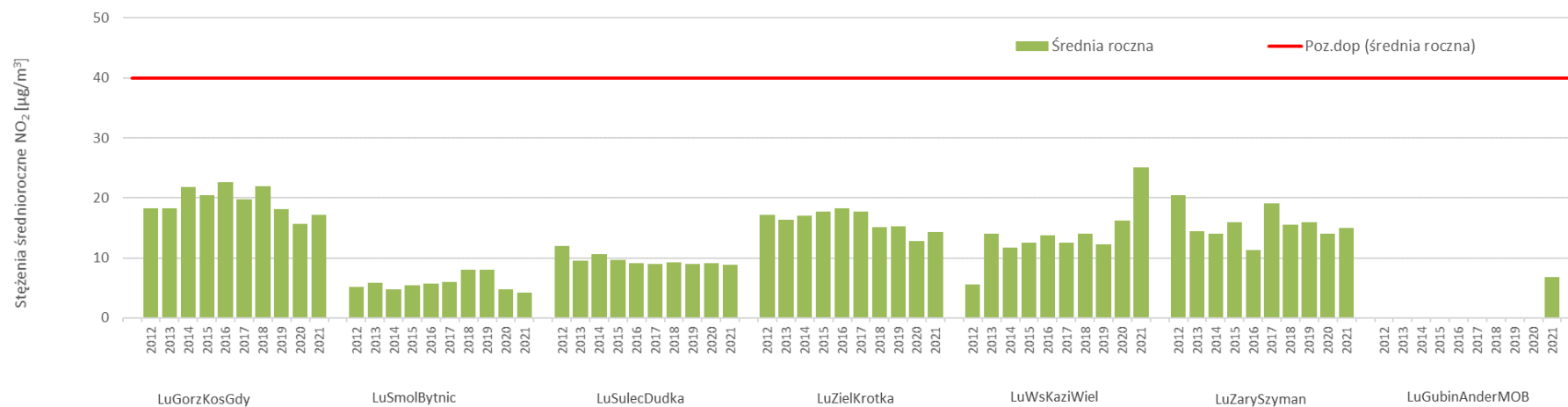
Na kolejnych wykresach przedstawiono zakres wartości parametrów statystycznych na podstawie których dokonano oceny i klasyfikacji dla dwutlenku azotu w okresie od 2012 do 2021 roku.

Na rysunku 7.9 przedstawiono zmienność 19 maksymalnej wartości jednogodzinowej na tle wartości dopuszczalnej na przestrzeni wielolecia w województwie lubuskim. Najwyższe wartości tego parametru odnotowano w Gorzowie Wlkp., Zielonej Górze, Żarach oraz we Wschowie. W poszczególnych lokalizacjach wartości stężeń są zmienne bez wyraźnego trendu.

Z kolei na rysunku 7.10 przedstawiono zmienność stężenia średniorocznego na przestrzeni wielolecia w województwie lubuskim. Najwyższa wartość - 25 µg/m³ została odnotowana we Wschowie. Obserwuje się wzrost stężenia średniorocznego w województwie lubuskim w stosunku do roku 2020, jedynie na stacji w Sulęcínie oraz w Smolarach Bytnickich zaobserwowano niższe stężenia.



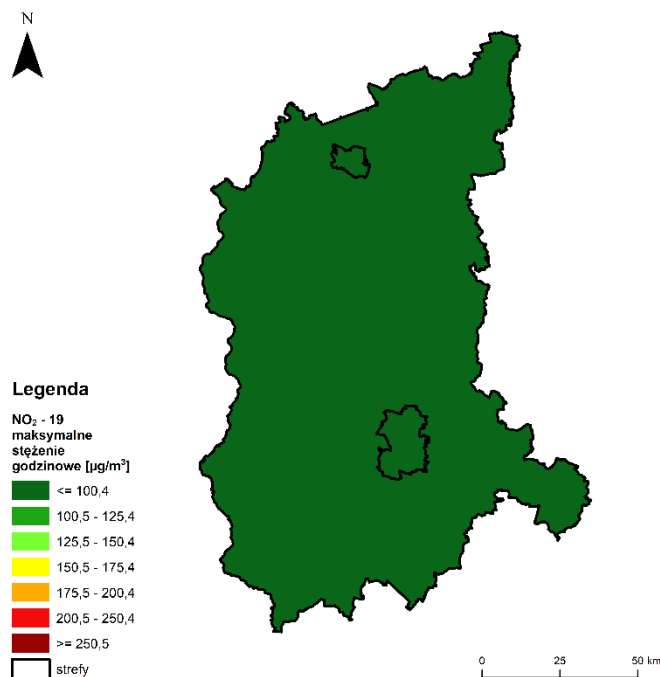
Rysunek 7.9. Przebieg 19 maksymalnej wartości 1-godzinowej stężenia dwutlenku azotu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie lubuskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012 - 2021 [źródło: GIOŚ]



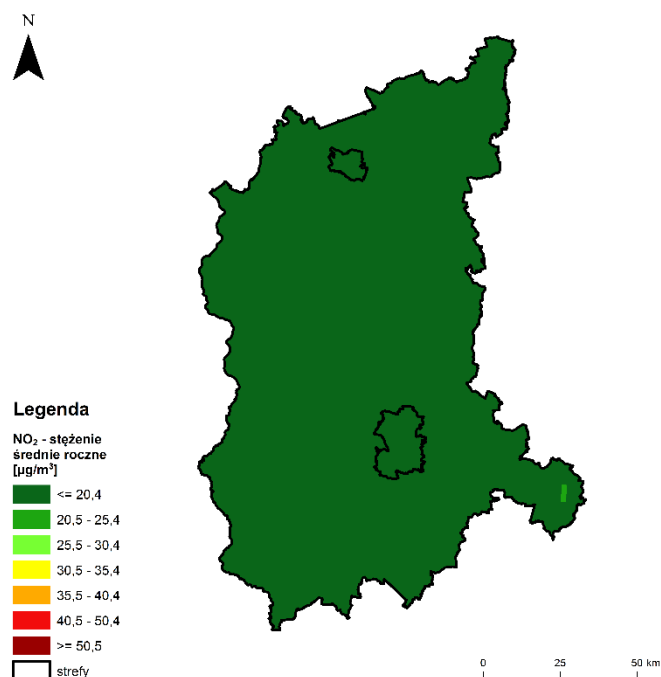
Rysunek 7.10. Przebieg wartości średniej rocznej stężenia dwutlenku azotu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie lubuskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012 - 2021 [źródło: GIOŚ]

Otrzymane wielkości stężeń dwutlenku azotu wskazują na brak przekroczeń poziomów dopuszczalnych na terenie województwa lubuskiego. Wartości na wszystkich stacjach (z wyjątkiem stacji we Wschowie) nie przekraczają 50% poziomu dopuszczalnego zarówno w odniesieniu do średnich rocznych, jak i wyników 1-godzinnych.

Również modelowanie matematyczne oraz oparte na nim obiektywne szacowanie nie wykazało przekroczeń wartości normatywnych – rys. 7.11-12.



Rysunek 7.11. Rozkład przestrzenny 19 maksymalnej wartości stężenia 1-godzinnego NO₂ w województwie lubuskim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



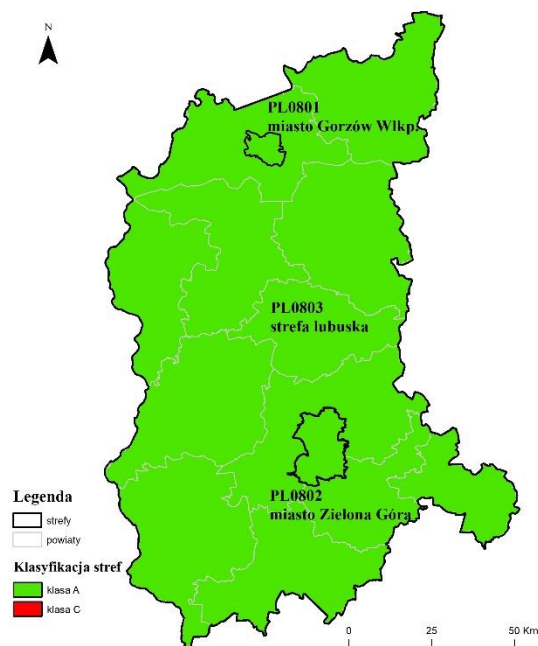
Rysunek 7.12. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego NO₂ w województwie lubuskim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

7.1.3. Tlenek węgla (CO)

Przeprowadzone w 2021 r. pomiary wykazały, że stężenia tlenku węgla w powietrzu na obszarze województwa lubuskiego były znacznie niższe od poziomu dopuszczalnego. W związku z powyższym wszystkie strefy województwa lubuskiego zaliczono do klasy A.

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

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla CO
1	miasto Gorzów Wielkopolski	PL0801	A
2	miasto Zielona Góra	PL0802	A
3	strefa lubuska	PL0803	A



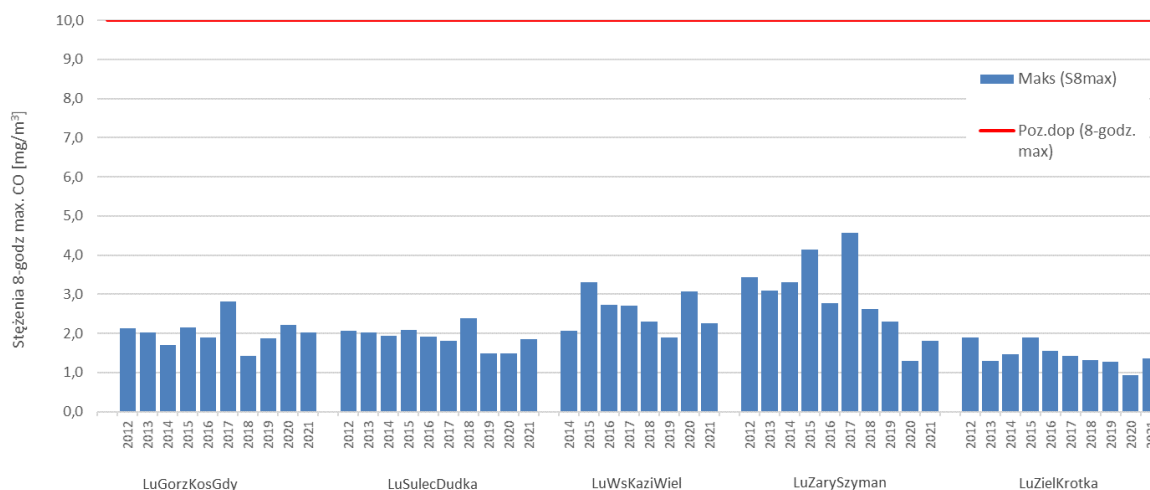
Rysunek 7.13. Klasyfikacja stref w województwie lubuskim dla tlenu węgla dla czasu uśredniania - 8 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

W tabeli 7.6 zestawiono wartość parametru statystycznego odpowiadającego kryteriom oceny i dokonanej klasyfikacji na poszczególnych stanowiskach pomiarowych. Na żadnym stanowisku nie odnotowano przekroczenia.

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	S8max [mg/m ³]
1	PL0801	miasto Gorzów Wielkopolski	LuGorzKosGdy	Gorzów Wlkp. ul. Kosynierów Gdyńskich	aut.	96	2
2	PL0802	miasto Zielona Góra	LuZielKrotka	Zielona Góra ul. Krótka	aut.	98	1
3	PL0803	strefa lubuska	LuSulecDudka	Sulęcín ul. Dudka	aut.	98	2
4	PL0803	strefa lubuska	LuWsKaziWiel	Wschowa ul. Kazimierza Wielkiego	aut.	99	2
5	PL0803	strefa lubuska	LuZarySzyman	Żary, ul. Szymanowskiego	aut.	98	2

Na rysunku 7.14 przedstawiono zmienność maksymalnego ośmiogodzinnego stężenia tlenu węgla na przestrzeni wielolecia w województwie lubuskim.



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

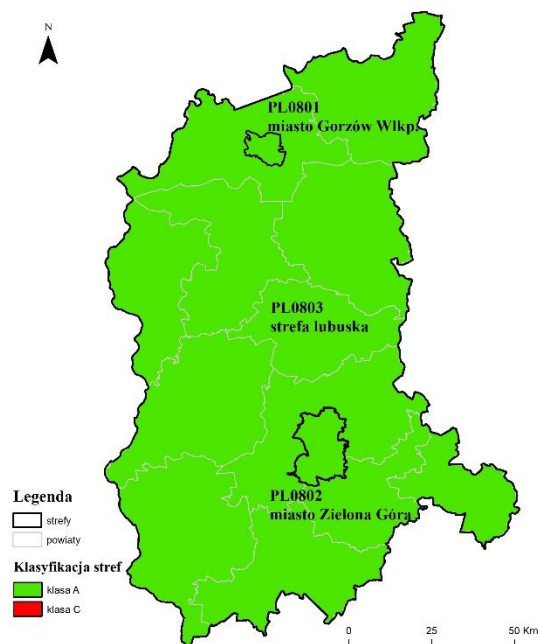
W województwie lubuskim nie występują obszary o przekroczonym poziomie dopuszczalnym. Wartość stężenia tlenku węgla wyrażona wartością statystyczną – maksymalną spośród 8-godzinnych kroczących maksimumów dobowych – kształtowała się na niskim poziomie (rys. 7.14). Najwyższe wartości (niższe niż w ubiegłym roku) odnotowywano we Wschowie oraz Gorzowie Wlkp. i nie przekraczały one 25% wartości dopuszczalnej, która wynosi 10 mg/m^3 ($10\,000 \text{ }\mu\text{g/m}^3$).

7.1.4. Benzen (C_6H_6)

Pomiary stężeń benzenu w powietrzu na terenie województwa lubuskiego były prowadzone w 2021 r. w trzech strefach: m. Zielona Góra, m. Gorzów Wlkp. oraz strefa lubuska. Wyniki pomiarów pozwoliły zaliczyć te strefy do **klasy A**.

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

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla C_6H_6
1	miasto Gorzów Wielkopolski	PL0801	A
2	miasto Zielona Góra	PL0802	A
3	strefa lubuska	PL0803	A



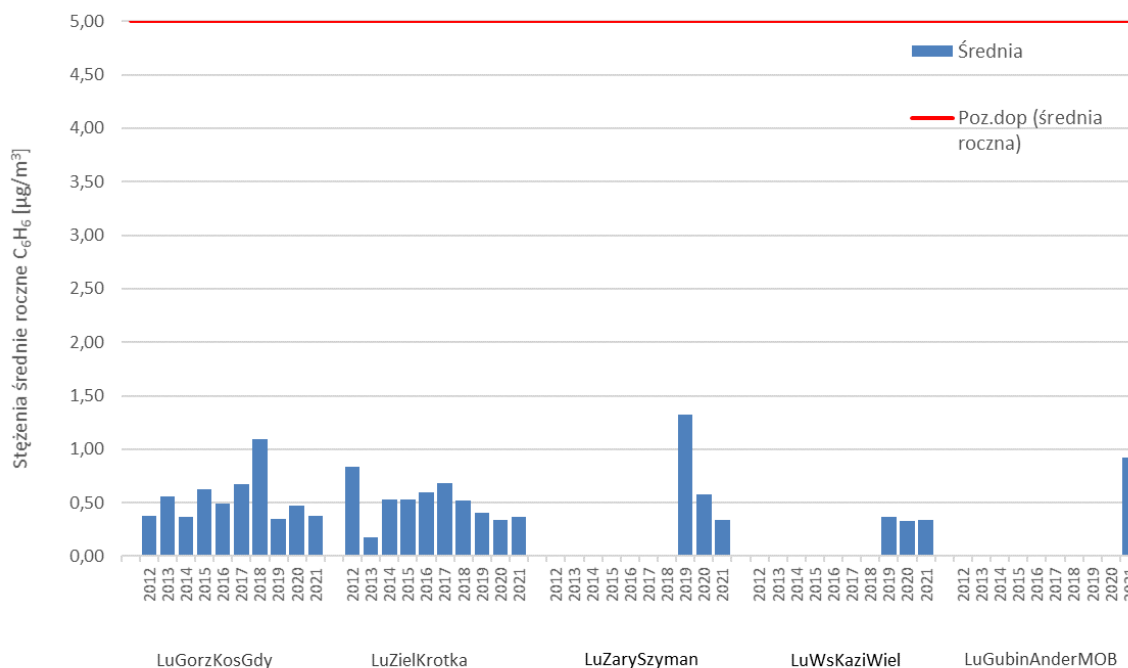
Rysunek 7.15. Klasyfikacja stref w województwie lubuskim dla benzenu dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

W tabeli 7.8 zestawiono wartość parametru statystycznego odpowiadającego kryterium oceny – stężeniu średniemu rocznemu – zarejestrowanemu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie lubuskim. Na żadnym z nich nie odnotowano przekroczenia poziomu dopuszczalnego. Przedstawione wartości średnich zostały, zgodnie z obowiązującymi zasadami ich porównywania z normą, zaokrąglone do postaci liczb całkowitych. Należy zaznaczyć, iż kompletność pomiarowa na stanowisku pomiaru benzenu w Gorzowie Wlkp. była zbyt niska by pomiary zaliczyć do intensywnych i dlatego uzyskane pomiary wykorzystano w ocenie jako wskaźnikowe – niemniej jednak nie płynęło to na otrzymaną klasę w strefie.

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia S_a [$\mu g/m^3$]
1	PL0801	miasto Gorzów Wielkopolski	LuGorzKosGdy	Gorzów Wlkp. ul. Kosynierów Gdęńskich	aut.	72	0
2	PL0802	miasto Zielona Góra	LuZielKrotka	Zielona Góra ul. Krótka	aut.	99	0
3	PL0803	strefa lubuska	LuGubinAnderMOB	Gubin ul. Gen. W. Andersa	aut.	95	1
4	PL0803	strefa lubuska	LuWsKaziWiel	Wschowa ul. Kazimierza Wielkiego	aut.	100	0
5	PL0803	strefa lubuska	LuZarySzyman	Żary ul. Szymanowskiego	aut.	97	0

Na rysunku 7.16 przedstawiono zmienność stężenia średniorocznego benzenu na przestrzeni wielolecia w województwie lubuskim.



Rysunek 7.16. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń benzenu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie lubuskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

7.1.5. Ozon (O_3)

W roku 2021 stężenie ozonu było monitorowane w województwie lubuskim jak w latach poprzednich - na sześciu stanowiskach pomiarowych – po jednym w Gorzowie Wielkopolskim i Zielonej Górze oraz czterech w strefie lubuskiej (Sulęcinie, Żarach, Wschowie oraz w Smolarach Bytnickich).

Ze względu na kompletną liczbę miesięcy w sezonie letnim i wystarczającą dla prawidłowego obliczenia wymaganych parametrów statystycznych, wyniki ze wszystkich stacji pomiarowych w województwie mogły być wykorzystane bezpośrednio na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza.

Serie pomiarowe ze stacji położonych w strefach: miasto Zielona Góra, miasto Gorzów Wlkp. i strefa lubuska (Smolary Bytnickie oraz Żary) osiągnęły wymaganą kompletność w latach uwzględnionych w obliczeniach na potrzeby oceny jakości powietrza pod kątem ochrony zdrowia ludzi (2019 – 2021), w związku z czym mogły stanowić jej podstawę. Jako metodę uzupełniającą wykorzystano tu modelowanie matematyczne wykonane na poziomie krajowym.

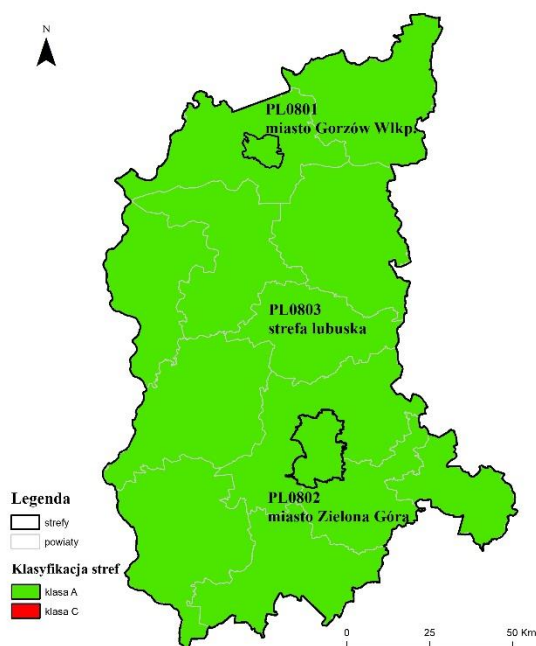
Na podstawie przeprowadzonych analiz opartych na wynikach pomiarów oraz obiektywnym szacowaniu opartym na modelowaniu matematycznym stwierdzono, że poziom docelowy stężenia ozonu w powietrzu, określony ze względu na ochronę zdrowia ludzi, nie został przekroczony i wszystkie strefy województwa otrzymały **klasę A**.

W przypadku ozonu oceny jakości powietrza dokonuje się również dla dodatkowego kryterium, jakim jest dotrzymanie poziomu celu długoterminowego, którym jest brak występowania w roku kalendarzowym przekroczeń poziomu $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ przez maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne kroczące. Z uwagi na fakt, iż na wystąpienie tego typu przekroczeń wskazują zarówno wyniki pomiarów, jak i modelowania oraz obiektywnego szacowania, stwierdzono, iż w strefie miasta Zielona Góra oraz w strefie lubuskiej poziom celu długoterminowego nie został dotrzymany – uzyskały one w ocenie **klasę D2**. W strefie miasta Gorzów Wielkopolski nie stwierdzono przekroczeń i strefa ta otrzymała **klasę D1**.

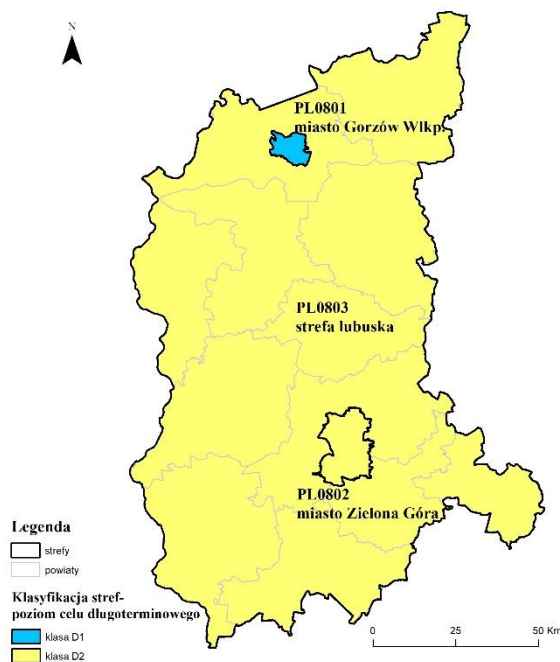
Termin osiągnięcia poziomu celu długoterminowego dla ozonu w powietrzu określono w przepisach prawnych na 2020 rok.

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

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla O_3 wg poziomu docelowego	Klasa strefy dla O_3 wg poziomu celu długoterminowego
1	miasto Gorzów Wielkopolski	PL0801	A	D1
2	miasto Zielona Góra	PL0802	A	D2
3	strefa lubuska	PL0803	A	D2



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



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

Jako kryterium oceny pod kątem zanieczyszczenia powietrza ozonem uwzględnia się dopuszczalną częstość przekroczeń poziomu docelowego ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) przez maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne kroczące. Przekroczenie to nie powinno wystąpić częściej, niż 25 razy w roku, przy czym w ocenie uwzględnia się liczbę przekroczeń uśrednioną z okresu ostatnich 3 lat. W tabeli 7.10 zestawiono wartości parametrów statystycznych odpowiadających kryteriom oceny i dokonanej klasyfikacji. Dla parametru dotyczącego uśrednionej liczby dni z przekroczeniami poziomu docelowego obowiązująca norma została dotrzymana na wszystkich stacjach pomiarowych i kształtowała się w granicach 3-23.

Wyniki ze stanowisk wskazują natomiast na przekroczenie w roku 2021 poziomu celu długoterminowego – liczba dni z maksymalnymi stężeniami 8-godzinnymi kroczącymi wyższymi od $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wyniosła od 4 na stacji tła miejskiego w Zielonej Górze do 12 w Żarach i Smolarach Bytnickich. Natomiast nie stwierdzono przekroczenia na stacji w Gorzowie Wielkopolskim, gdzie liczba dni z maksymalnymi stężeniami 8-godzinnymi kroczącymi wyższymi od $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wynosiła 0.

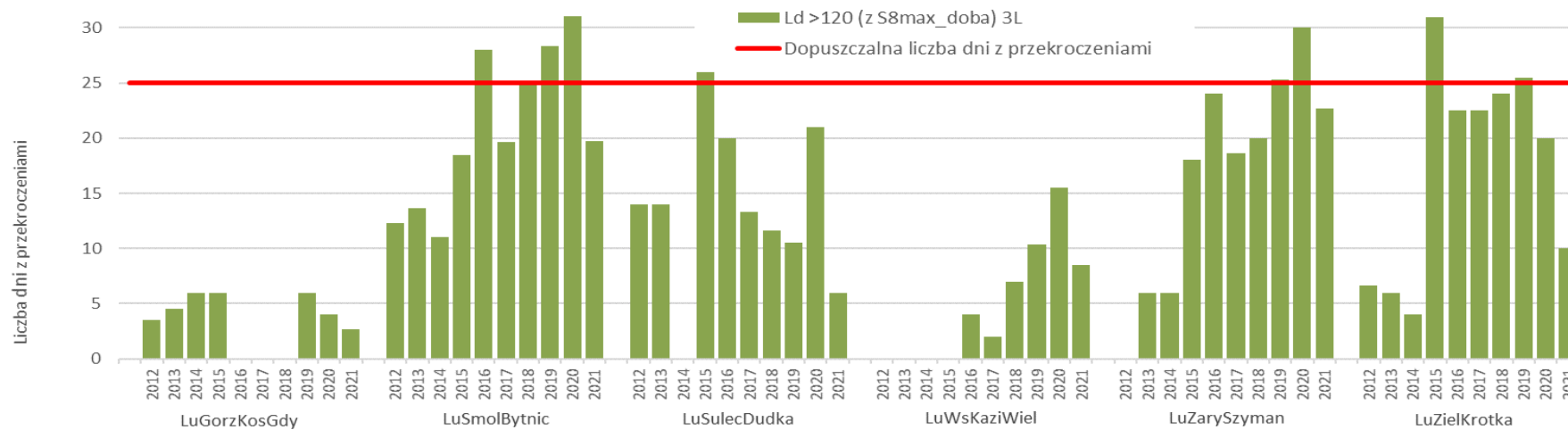
Tabela 7.10. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów O₃ na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	L>120 (S8max_d)	L>120 (S8max_d) 3L
1	PL0801	miasto Gorzów Wielkopolski	LuGorzKosGdy	Gorzów Wlkp. ul. Kosynierów Gdyńskich	aut.	96	0	3
2	PL0802	miasto Zielona Góra	LuZielKrotka	Zielona Góra ul. Krótka	aut.	98	4	10
3	PL0803	strefa lubuska	LuSmolBytnic	Smolary Bytnickie	aut.	96	12	20
4	PL0803	strefa lubuska	LuSulecDudka	Sulęcín ul. Dudka	aut.	98	6	6
5	PL0803	strefa lubuska	LuWsKaziWiel	Wschowa ul. Kazimierza Wielkiego	aut.	100	3	9
6	PL0803	strefa lubuska	LuZarySzyman	Żary ul. Szymanowskiego	aut.	99	12	23

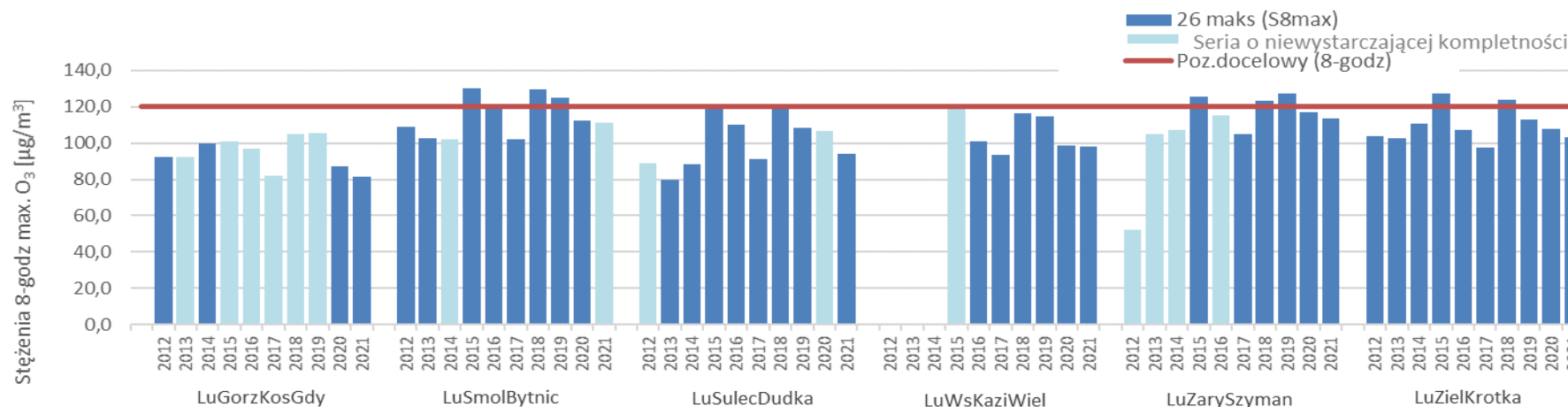
Na wykresach przedstawiono wartości charakterystyk rocznych odpowiadających kryteriom oceny na poszczególnych stanowiskach pomiarowych ozonu w roku podlegającym ocenie, na tle wielolecia. Należy jednak zwrócić uwagę, iż w ocenie rocznej uwzględnia się liczbę dni z przekroczeniami uśrednioną dla 3 lat (w przypadku braku danych pomiarowych z trzech lat dotrzymanie dopuszczalnej częstości przekroczeń sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej jednego roku). Na wykresie oznaczono lata, w których kompletność danych była niewystarczająca dla uwzględnienia serii w liczeniu statystyki wieloletniej. Wynika to z rygorystycznych wymagań względem kompletności w przypadku pomiarów ozonu.

Rysunek 7.19 prezentuje wartości uśrednionych dla 3 lat liczb dni z przekroczeniami poziomu docelowego. Jak wynika z analiz, najwyższe wartości parametr ten osiągał w roku 2020. W analizowanym 2021 roku obserwuje się spadek liczby dni z przekroczeniami na wszystkich stacjach województwa lubuskiego.

Kolejny rysunek 7.20. obrazuje zmienność wartości 26-tej maksymalnej dobowej wartości 8-godzinnego kroczącego stężenia ozonu na przestrzeni lat na poszczególnych stanowiskach pomiarowych. W niektórych latach w analizowanym okresie występowało przekroczenie poziomu 120 µg/m³ przez więcej niż 25 dni.

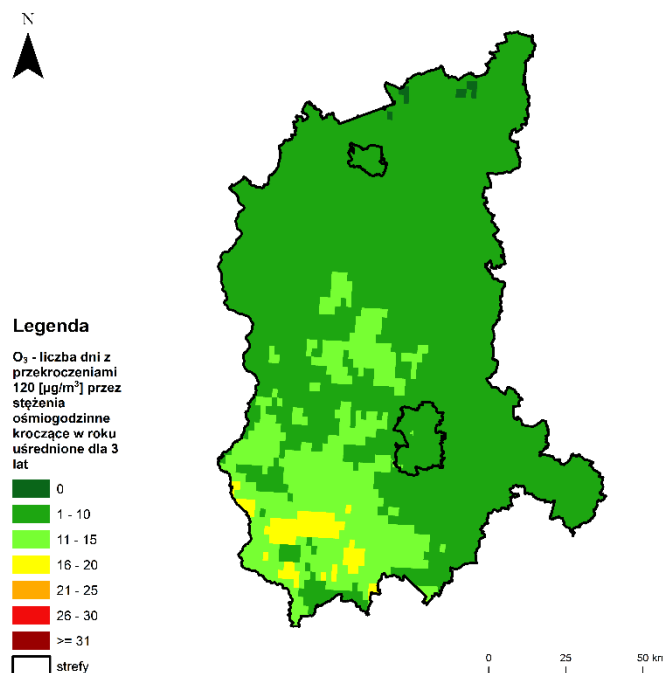


Rysunek 7.19. Przebieg uśrednionej dla 3 lat liczby dni z przekroczeniami poziomu docelowego przez maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne ozonu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie lubuskim na tle dopuszczalnej liczby dni w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]



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

Analiza dostępnych wyników modelowania matematycznego, wykonanego dla 2021 roku, nie wykazała problemu przekroczeń poziomu docelowego stężenia O_3 na obszarze województwa lubuskiego w strefie lubuskiej. Średnia trzyletnia liczba dni z ośmiogodzinną średnią ozonu wyższą niż $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wahała się od 0 do 18. Wyższa liczba dni z przekroczeniem wystąpiła w centrum i na południu województwa, natomiast niższa (poniżej 10 dni), wystąpiła na północy województwa (rys. 7.21).



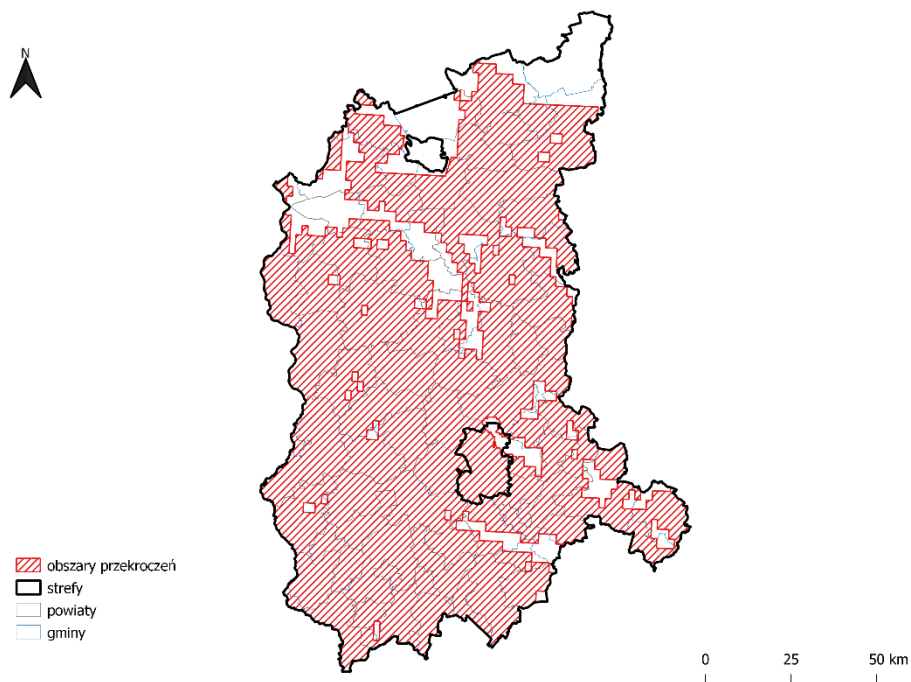
Rysunek 7.21. Rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem poziomu docelowego O_3 na obszarze województwa lubuskiego – średnia z 3 lat, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Wyniki pomiarów stężenia ozonu oraz modelowanie matematyczne wskazały brak wystąpienia na terenie strefy lubuskiej obszarów przekroczenia poziomu docelowego określonego dla tej substancji. Strefa lubuska uzyskała w tej ocenie klasę A.

Jak wspomniano, w roku 2021 na terenie województwa lubuskiego wystąpiło przekroczenie poziomu celu długoterminowego określonego dla stężenia ozonu w celu ochrony zdrowia ludzi. Strefa miasta Gorzów Wielkopolski uzyskała w ocenie klasę D1, a dwie pozostałe strefy: miasto Zielona Góra oraz lubuska uzyskały w tej ocenie klasę D2. Podstawowe informacje dotyczące obszarów przekroczeń zestawiono w tabeli 7.12, natomiast ich zasięg ilustruje rysunek 7.22.

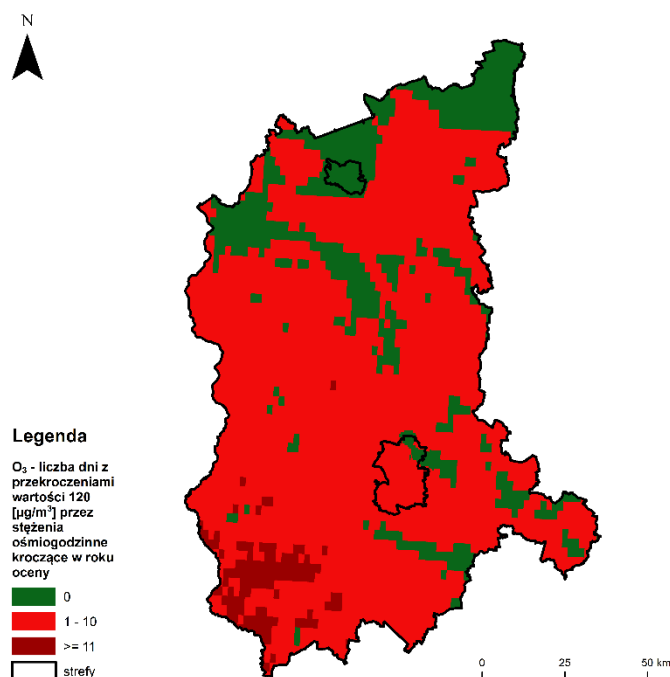
Tabela 7.11. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego w 2021 roku w województwie lubuskim dla ozonu, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia
[źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]
PL0802	miasto Zielona Góra	Poziom celu długoterminowego	Śr. 8-godz.	252,8	91,3	139 087	98,7
PL0803	strefa lubuska	Poziom celu długoterminowego	Śr. 8-godz.	11 220,2	82,4	645 354	86,8



Rysunek 7.22. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu określonego ze względu na ochronę zdrowia w województwie lubuskim w 2021 roku [źródło: GIOŚ]

Również wyniki obiektywnego szacowania, które wykonane zostały w oparciu o modelowanie matematyczne wskazują na przekroczenie poziomu celu długoterminowego w województwie lubuskim, co przedstawia rysunek poniżej – rysunek 7.23.



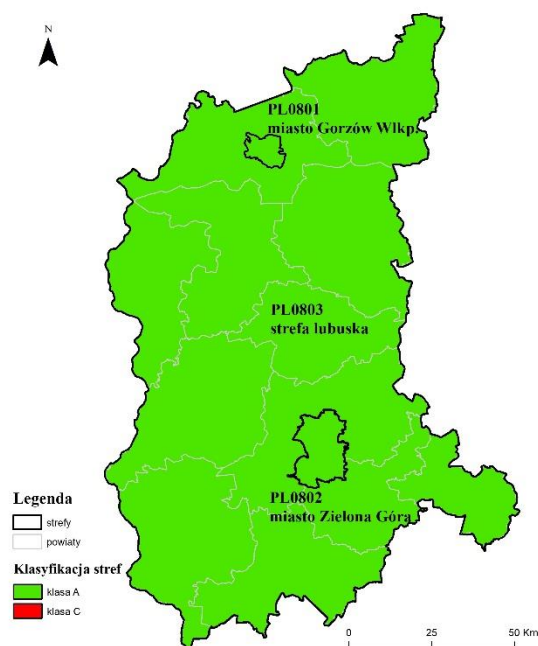
Rysunek 7.23. Rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem poziomu celu długoterminowego O₃ na obszarze województwa lubuskiego w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

7.1.6. Pył zawieszony PM₁₀

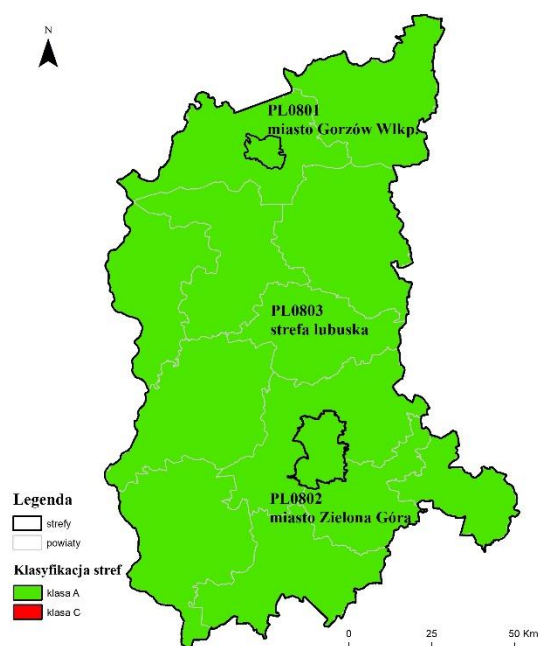
Na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza pod kątem zanieczyszczenia pyłem zawieszonym PM₁₀ wykorzystano wyniki pomiarów intensywnych prowadzonych w roku 2021 na dziewięciu stanowiskach we wszystkich strefach województwa lubuskiego. Dodatkowo, jako metodę uzupełniającą, wykorzystano obiektywne szacowanie oparte na analizie dostępnych wyników modelowania oraz danych dotyczących emisji pyłu. Ocenę dokonano z uwzględnieniem dwóch kryteriów – liczby dni z przekroczeniami poziomu dopuszczalnego przez średnie dobowe stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀, a także wartości średnich rocznych stężenia tego zanieczyszczenia. Dopuszczalna częstość przekroczeń poziomu 50 µg/m³ nie została przekroczona przez średnie dobowe stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ w żadnej strefie województwa lubuskiego. Szacowanie również nie wskazało na wystąpienie przekroczeń tego kryterium w żadnej ze stref, w wyniku czego uzyskały one w ocenie **klasę A**. W przypadku klasyfikacji opartej na stężeniach średnich rocznych pyłu zawieszonego PM₁₀ wobec braku zarejestrowania przekroczeń wszystkie strefy województwa lubuskiego oceniono z **klasą A**.

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

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla PM ₁₀	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 24 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania - rok
1	miasto Gorzów Wielkopolski	PL0801	A	A	A
2	miasto Zielona Góra	PL0802	A	A	A
3	strefa lubuska	PL0803	A	A	A



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



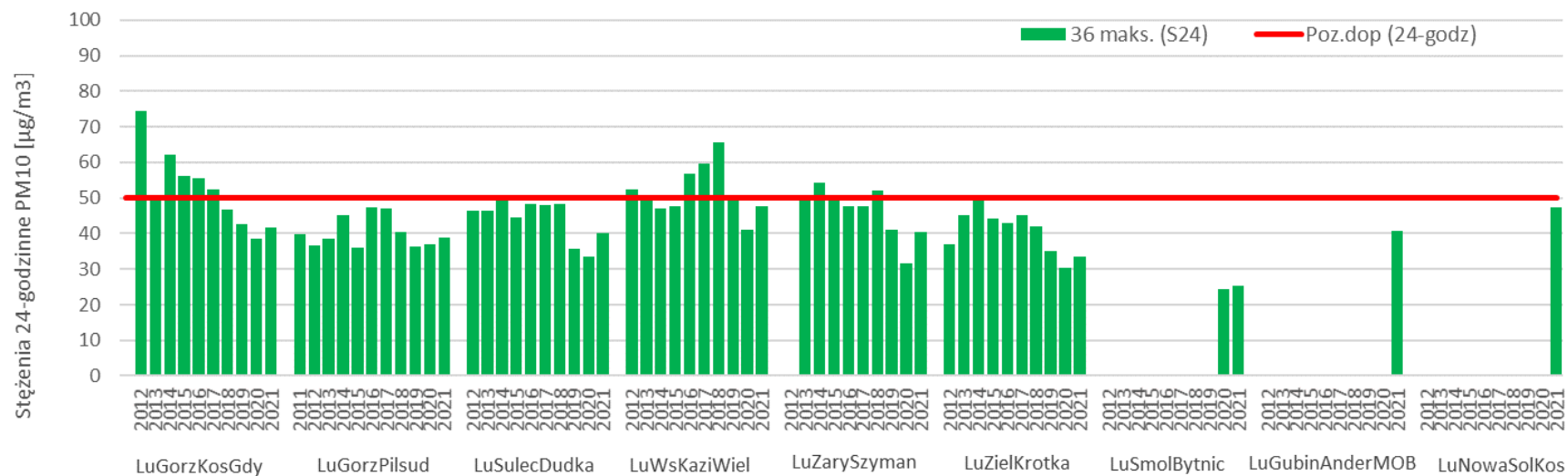
Rysunek 7.25. Klasyfikacja stref w województwie lubuskim dla pyłu zawieszonego PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.13 przedstawia zestawienie wartości parametrów statystycznych odpowiadających kryteriom oceny i dokonanej klasyfikacji dla pyłu zawieszonego PM10. W przypadku żadnego stanowiska nie zanotowano przekroczenia poziomu dopuszczalnego dotychczasowego stężenia średniego rocznego.

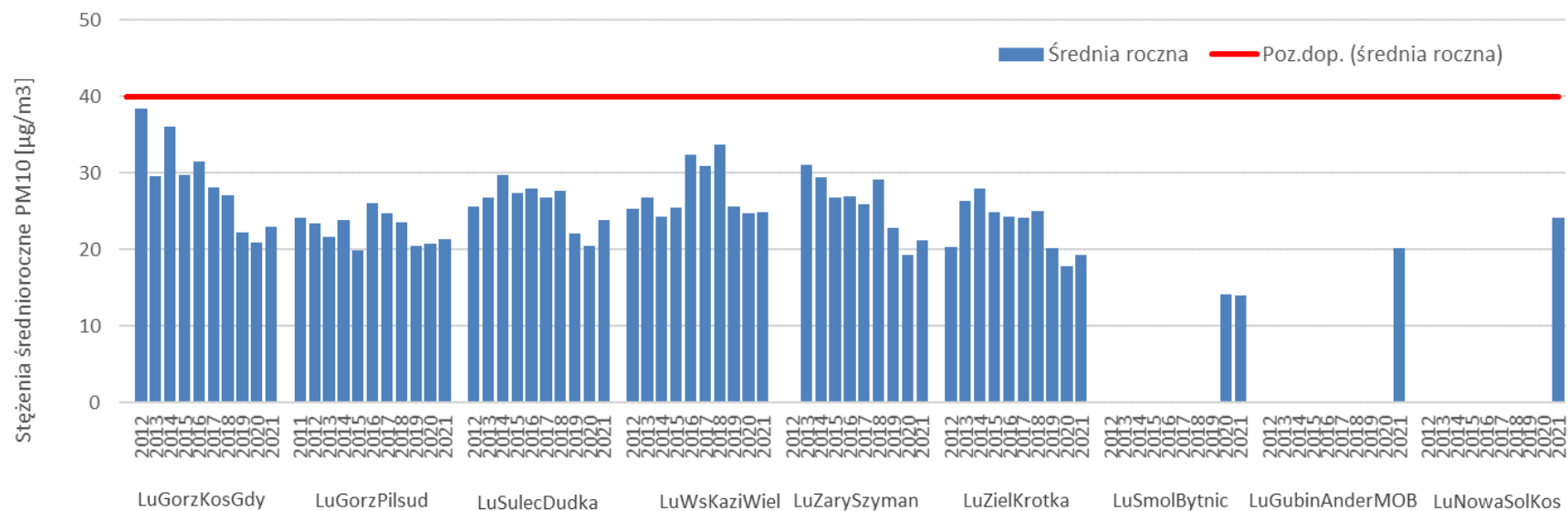
Tabela 7.13. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów stężenia pyłu zawieszonego PM10 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi (w nawiasie podano liczbę dni z przekroczeniami przed zastosowaniem odliczenia udziału naturalnych źródeł emisji pyłu PM10) [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m³]	L>50 (S24)	36 maks. (S24) [µg/m³]
1	PL0801	miasto Gorzów Wielkopolski	LuGorzKosGdy	Gorzów Wlkp. ul. Kosynierów Gdyńskich	man.	99	23	24	42
2	PL0801	miasto Gorzów Wielkopolski	LuGorzPilsud	Gorzów Wlkp. ul. Piłsudskiego	man.	100	21	13	39
3	PL0802	miasto Zielona Góra	LuZielKrotka	Zielona Góra ul. Krótka	man.	98	19	5	33
4	PL0803	strefa lubuska	LuGubinAnderMOB	Gubin, ul. Gen. W. Andersa	man.	98	20	19	41
5	PL0803	strefa lubuska	LuNowaSolKos	Nowa Sól	man.	98	24	28	48
6	PL0803	strefa lubuska	LuSmolBytnic	Smolary Bytnickie	man.	100	14	1	25
7	PL0803	strefa lubuska	LuSulecDudka	Sulęcín ul. Dudka	man.	100	24	12	40
8	PL0803	strefa lubuska	LuWsKaziWiel	Wschowa ul. Kazimierza Wielkiego	man.	99	25	31	48
9	PL0803	strefa lubuska	LuZarySzyman	Żary ul. Szymanowskiego	man.	100	21	15	40

Na kolejnych wykresach przedstawiono zmienność wartości parametrów statystycznych na podstawie których dokonano oceny i klasyfikacji stref dla pyłu zawieszonego PM10, w okresie od 2012 do 2021 roku.



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



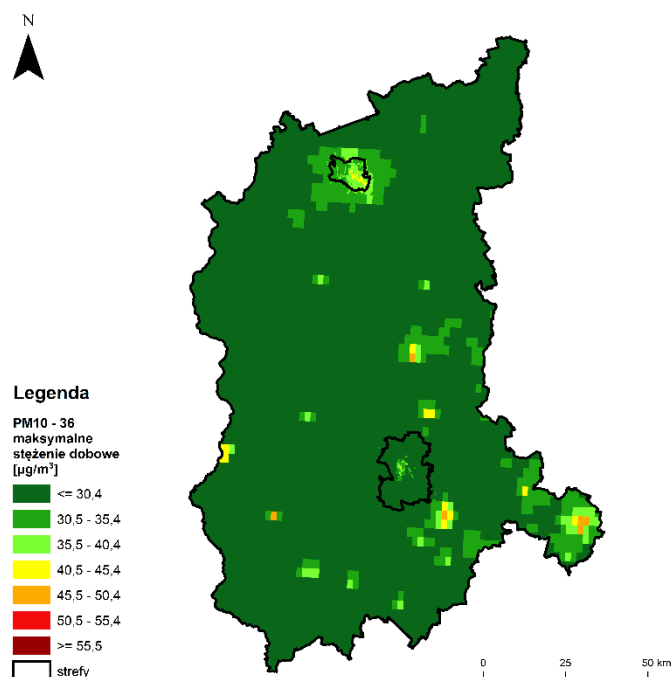
Rysunek 7.27. Przebieg wartości średniej rocznej stężenia pyłu zawieszonego PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie lubuskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012 - 2021 [źródło: GIOŚ]

W analizowanym okresie najwyższe wartości stężeń pyłu zawieszonego PM10 (a co się z tym wiąże – parametrów statystycznych) odnotowywano w 2012 r. w Gorzowie Wlkp. przy ul. Kosynierów Gdyńskich. W ubiegłym roku obserwowaliśmy wyraźną tendencję malejącą: stężenia średniorocznego (w Gorzowie Wlkp., ul. Kosynierów Gdyńskich, w Żarach) oraz liczby dni z przekroczeniami i 36-tego stężenia PM10 (w Gorzowie Wlkp., ul. Kosynierów Gdyńskich, w Żarach, w Sulęcinie), natomiast w 2021 roku na wszystkich stacjach pomiarowych (z wyjątkiem stacji w Smolarach Bytnickich) odnotowano wzrost wartości normatywnych - średniorocznej i dopuszczalnej liczby przekroczeń wartości średniodobowej oraz 36-tego stężenia PM10. W ostatnich latach najwyższe poziomy stężenie pyłu zawieszonego PM10 są rejestrowane na stacji we Wschowie, gdzie również w 2021 roku odnotowano najwyższą średnioroczną wartość stężenia pyłu zawieszonego PM10 – $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ oraz najwięcej dni z przekroczeniem wartości średniodobowej – 31.

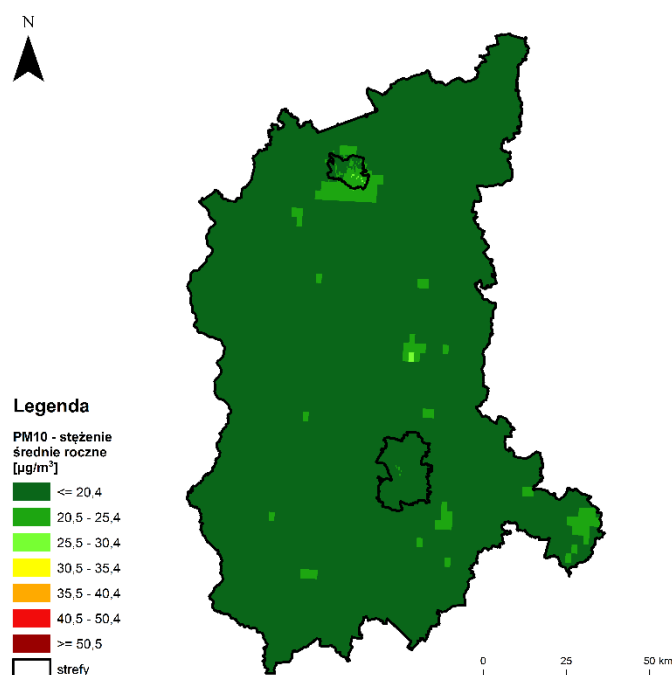
Średnioroczne stężenie pyłu zawieszonego PM10 na obszarze województwa lubuskiego mieściło się w przedziale od 14 do $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, natomiast przekroczenia dopuszczalnego 24-godzinnego poziomu stężenia pyłu zawieszonego PM10 wyniosły od 1 do 31 dni.

Niemniej jednak należy zaznaczyć, że stężenia średnioroczne pyłu zawieszonego PM10 uzyskane na stacjach w województwie lubuskim osiągają wartości znacząco poniżej poziomu dopuszczalnego, wynoszącego $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Analiza dostępnych wyników modelowania matematycznego oraz opartego na nim obiektywnego szacowania, wykonanego dla 2021 roku, nie wykazała przekroczenia średniorocznej wartości normatywnej stężenia pyłu zawieszonego PM10 (rys. 7.29), jak również przekroczenia dopuszczalnego 24-godzinnego poziomu stężenia pyłu zawieszonego PM10 wynoszącego 35 dni w roku (rys. 7.28).



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



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

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, na 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:

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

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

Uwzględnione w ocenie jakości powietrza wyniki pomiarów wskazują na brak wystąpienia w roku 2021 na obszarze województwa lubuskiego przekroczenia dozwolonej liczby dni ze średnim 24-godzinny stężeniem pyłu zawieszonego PM₁₀ przewyższającym poziom dopuszczalny, a także brak przekroczenia poziomu dopuszczalnego określonego dla stężenia średniego rocznego. Wszystkie strefy uzyskały w ocenie klasę A dla obu tych parametrów. W związku z powyższym, zgodnie z obowiązującymi zasadami, dla województwa lubuskiego 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}

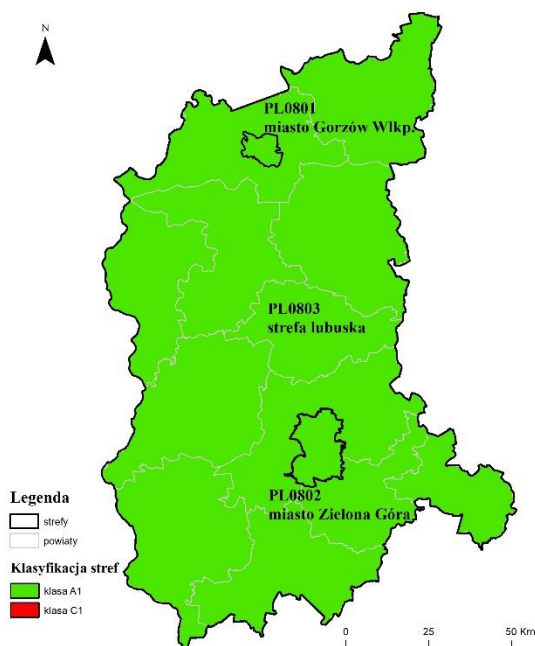
Z dniem 1 stycznia 2020 r. podstawowym parametrem służącym do oceny stężeń pyłu zawieszonego PM_{2,5} w powietrzu stał się **poziom dopuszczalny określony dla tzw. fazy II, wynoszący 20 µg/m³**. W latach ubiegłych obowiązywał poziom dopuszczalny dla fazy I wynoszący 25 µg/m³ i jest on w ocenie wykazany jako klasyfikacja dodatkowa do podstawowej odnoszącej się do obowiązującego w roku 2020 poziomu dopuszczalnego II fazy.

W 2021 r. mimo zmniejszenia wartości normatywnej o 20%, stężenia średnioroczne na wszystkich stacjach województwa lubuskiego, nie przekroczyły wartości normatywnej. Najwyższe stężenie odnotowano na stacji we Wschowie i wyniosło ono 20 µg/m³, natomiast najniższe stężenie średnioroczne odnotowano na stacji w Zielonej Górze – 12 µg/m³. Poziom dopuszczalny dla fazy II został dotrzymany i wszystkie strefy zostały zaliczone do **klasy A1**. Tym samym dodatkowy parametr - poziom dopuszczalny dla fazy I został dotrzymany i wszystkie strefy w tej klasyfikacji zaliczono do **klasy A**.

W wyniku oceny, uwzględniającej również uzupełniającą metodę szacowania opartą na analizie wyników modelowania dla 2021 roku oraz rozkład źródeł emisji, wszystkie strefy uzyskały w ocenie pod kątem ochrony zdrowia **klasę A**.

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

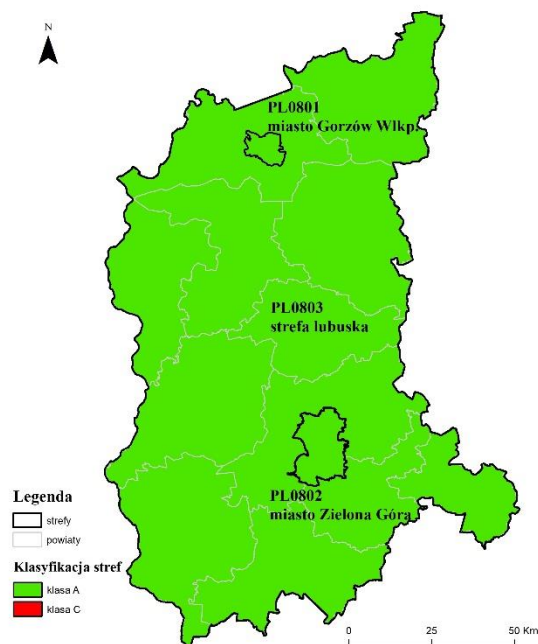
Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla PM _{2,5}
1	miasto Gorzów Wielkopolski	PL0801	A1
2	miasto Zielona Góra	PL0802	A1
3	strefa lubuska	PL0803	A1



Rysunek 7.30. Klasyfikacja stref w województwie lubuskim dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem obowiązującego w roku 2021 poziomu dopuszczalnego II fazy określonego w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

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

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla PM _{2,5}
1	miasto Gorzów Wielkopolski	PL0801	A
2	miasto Zielona Góra	PL0802	A
3	strefa lubuska	PL0803	A



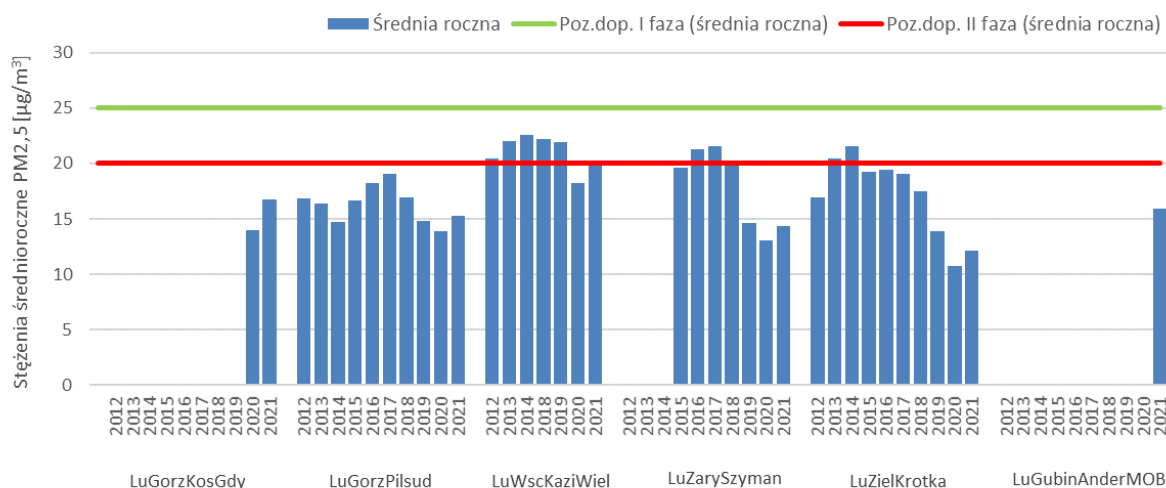
Rysunek 7.31. Klasyfikacja stref w województwie lubuskim dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem poziomu dopuszczalnego I fazy określonego w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]
1	PL0801	miasto Gorzów Wielkopolski	LuGorzKosGdy	Gorzów Wlkp. ul. Kosynierów Gdynskich	aut.	97	17
2	PL0801	miasto Gorzów Wielkopolski	LuGorzPilsud	Gorzów Wlkp. ul. Piłsudskiego	man.	100	15
3	PL0802	miasto Zielona Góra	LuZielKrotka	Zielona Góra ul. Krótka	man.	99	12
4	PL0803	strefa lubuska	LuGubinAnderMOB	Gubin, ul. Gen. W. Andersa	aut.	98	17
5	PL0803	strefa lubuska	LuWsKaziWiel	Wschowa ul. Kazimierza Wielkiego	aut.	90	20
6	PL0803	strefa lubuska	LuZarySzyman	Żary ul. Szymanowskiego	aut.	98	14

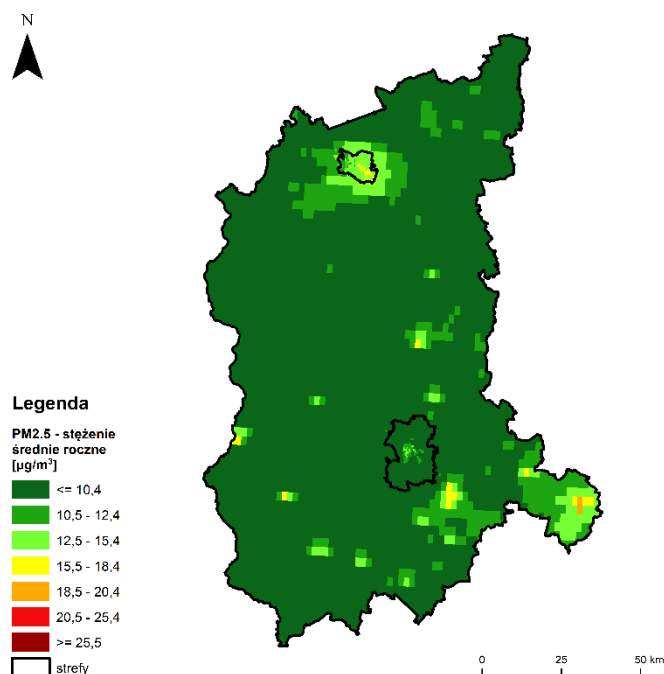
Na rysunku 7.32 przedstawiono zmienność wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM_{2,5} na przestrzeni wielolecia w województwie lubuskim. W okresie ostatnich 10 lat nie odnotowano przekroczenia poziomu dopuszczalnego (faza I) na żadnej z lubuskich stacji. Natomiast wartość II fazy poziomu dopuszczalnego przekroczona była na stacjach pomiarowych we Wschowie, w Żarach oraz w Zielonej Górze.

Stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5} w 2021 r. na każdej ze stacji województwa były wyższe w stosunku do roku ubiegłego.



Rysunek 7.32. Przebieg wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM_{2,5} na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie lubuskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

Analiza dostępnych wyników modelowania matematycznego oraz obiektywnego szacowania, wykonanego dla 2021 roku, nie wykazała przekroczenia średniorocznej wartości normatywnej stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5} (rys. 7.33). Średnioroczne stężenie pyłu zawieszonego PM_{2,5} na obszarze województwa lubuskiego mieściło się w przedziale od 5 do 20 µg/m³.



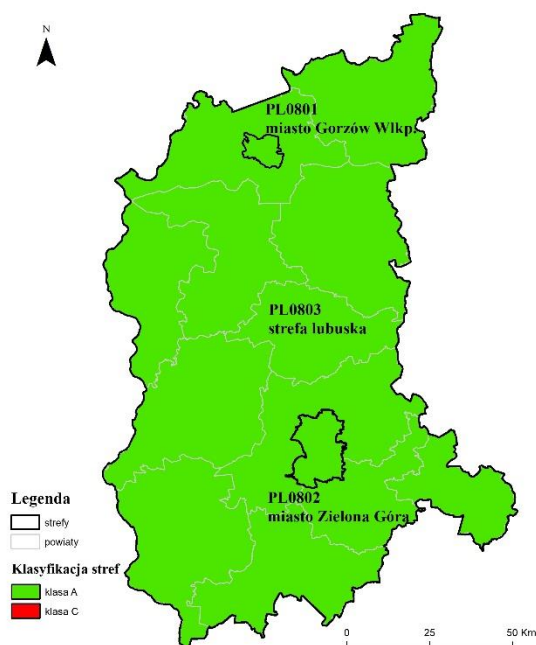
Rysunek 7.33. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM_{2,5} w województwie lubuskim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

7.1.8. Ołów (Pb) w pyłe zawieszonym PM10

Pomiary stężenia ołowiu zawartego w pyłe zawieszonym PM10 na terenie województwa lubuskiego były prowadzone w 2021 r. na 6 stanowiskach zlokalizowanych we wszystkich trzech strefach województwa. Na żadnym ze stanowisk nie zarejestrowano przekroczenia poziomu dopuszczalnego, wynoszącego $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, w związku z czym wszystkie strefy uzyskały w ocenie **klasę A**.

Tabela 7.17. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej ołowiu w pyłe zawieszonym PM10 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla Pb
1	miasto Gorzów Wielkopolski	PL0801	A
2	miasto Zielona Góra	PL0802	A
3	strefa lubuska	PL0803	A



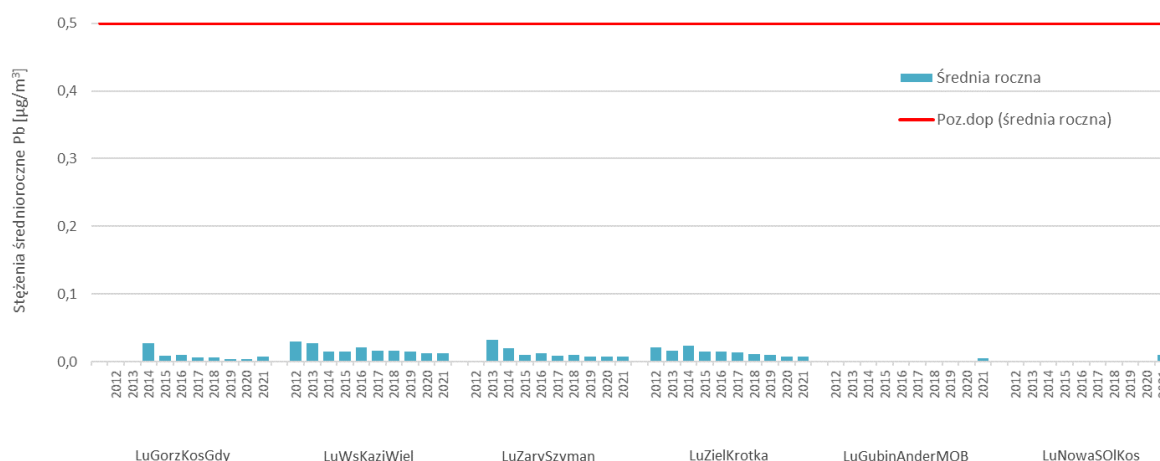
Rysunek 7.34. Klasyfikacja stref w województwie lubuskim dla ołowiu w pyłe zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

W tabeli 7.18 zestawiono wartości średnich rocznych stężeń ołowiu, czyli parametru statystycznego odpowiadającego kryterium oceny, zarejestrowanemu na stanowiskach pomiarowych w województwie lubuskim. Wartości stężenia ołowiu w powietrzu nie przekroczyły 3% poziomu dopuszczalnego. Najwyższą wartość odnotowano na stacjach pomiarowych we Wschowie oraz w Nowej Soli, natomiast najniższą na stacji pomiarowej w Gubinie.

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1	PL0801	miasto Gorzów Wielkopolski	LuGorzKosGdy	Gorzów Wlkp. ul. Kosynierów Gdynskich	man.	99	0,01
2	PL0802	miasto Zielona Góra	LuZielKrotka	Zielona Góra ul. Krótka	man.	98	0,01
3	PL0803	strefa lubuska	LuGubinAnderMOB	Gubin ul. Gen. W. Andersa	man.	98	0,01
4	PL0803	strefa lubuska	LuNowaSolKos	Nowa Sól	man.	98	0,01
5	PL0803	strefa lubuska	LuWsKaziWiel	Wschowa ul. Kazimierza Wielkiego	man.	99	0,01
6	PL0803	strefa lubuska	LuZarySzyman	Żary ul. Szymanowskiego	man.	100	0,01

Na rysunku 7.35 przedstawiono zmienność stężenia średniego rocznego ołowiu zawartego w pyłe zawieszonym PM10 na przestrzeni wielolecia w województwie lubuskim. Kształtowało się ono w całym analizowanym okresie na niskim poziomie, wskazującym na brak występowania problemu dotyczącego zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego tą substancją. Jednocześnie na stacjach w Żarach, we Wschowie oraz w Zielonej Górze zanotowane stężenia średnioroczne były identyczne jak w roku ubiegłym, jedynie na stacji w Gorzowie Wlkp. odnotowano nieznaczny wzrost stężenia średniorocznego w stosunku do 2020 r.



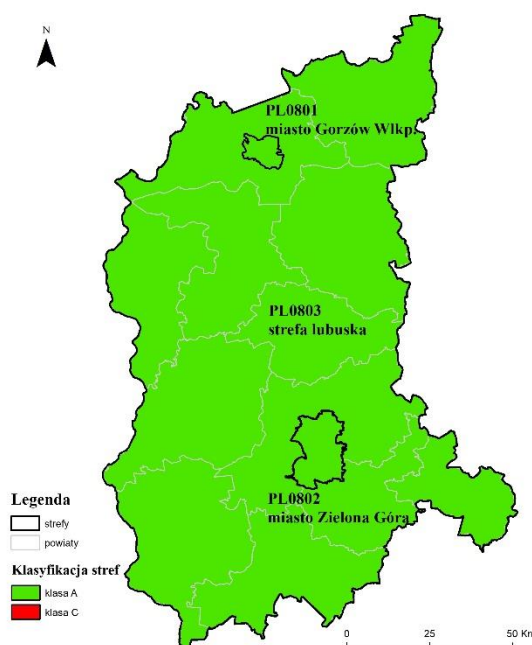
Rysunek 7.35. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń ołowiu w pyłe zawieszonym PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie lubuskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

7.1.9. Arsen (As) w pyłe zawieszonym PM10

W roku 2021 nie zarejestrowano przekroczenia poziomu docelowego, określonego dla stężeń średnich rocznych arsenu, na żadnym ze stanowisk pomiarowych położonych na obszarze trzech stref w województwa lubuskiego. Pomiary stanowiły w tym przypadku podstawę oceny rocznej, w związku z czym wszystkie strefy uzyskały **klasę A**.

Tabela 7.19. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej arsenu w pyłe zawieszonym PM10 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla As
1	miasto Gorzów Wielkopolski	PL0801	A
2	miasto Zielona Góra	PL0802	A
3	strefa lubuska	PL0803	A



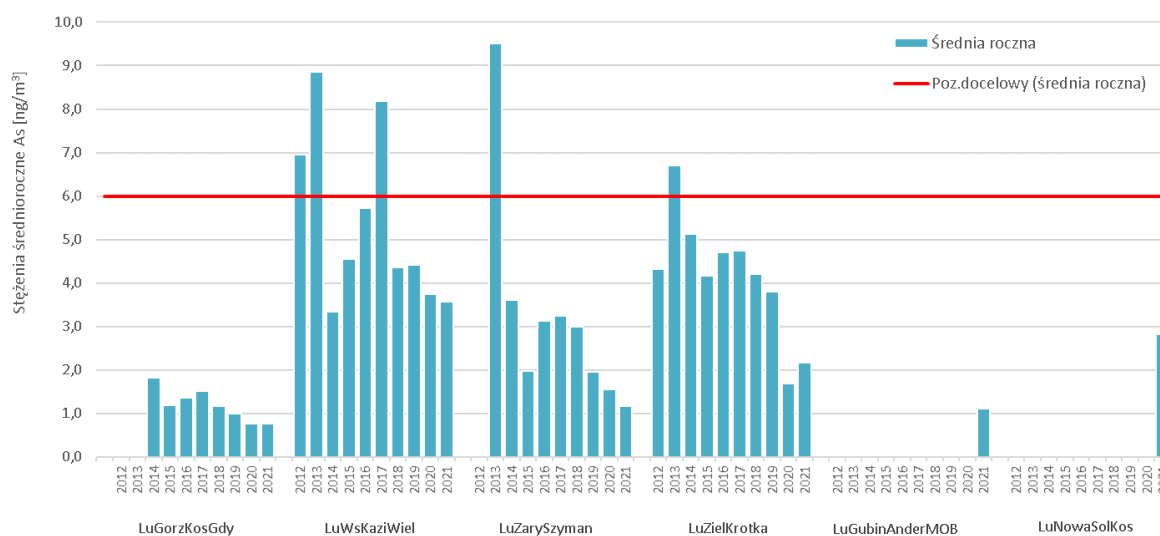
Rysunek 7.36. Klasyfikacja stref w województwie lubuskim dla arsenu w pyłe zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

W tabeli 7.20 zestawiono wartości średnich rocznych stężeń arsenu, odpowiadającego kryterium oceny, zarejestrowanych na stanowiskach pomiarowych w województwie lubuskim w 2021 roku. Najwyższe poziomy stężenia arsenu zaobserwowano we Wschowie, w Zielonej Górze oraz w Nowej Soli.

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL0801	miasto Gorzów Wielkopolski	LuGorzKosGdy	Gorzów Wlkp. ul. Kosynierów Gdynskich	man.	99	1
2	PL0802	miasto Zielona Góra	LuZielKrotka	Zielona Góra ul. Krótka	man.	98	2
3	PL0803	strefa lubuska	LuGubinAnderMOB	Gubin, ul. Gen. W. Andersa	man.	98	1
4	PL0803	strefa lubuska	LuNowaSolKos	Nowa Sól	man.	98	3
5	PL0803	strefa lubuska	LuWsKaziWiel	Wschowa ul. Kazimierza Wielkiego	man.	99	4
6	PL0803	strefa lubuska	LuZarySzyman	Żary ul. Szymanowskiego	man.	100	1

Ostatnie przekroczenie poziomu docelowego dla arsenu miało miejsce w 2017 r. na stacji we Wschowie. Należy nadmienić, że również we wcześniejszych latach występowało przekroczenie stężenia arsenu w powietrzu. Najwyższe poziomy tego zanieczyszczenia i jednocześnie najczęstsze przypadki przekroczenia rejestrowano we Wschowie. Pojedyncze przekroczenia w latach ubiegłych wystąpiły również w Żarach oraz w Zielonej Górze, na pozostałych stacjach nie odnotowano przekroczeń stężenia arsenu w powietrzu (rys. 7.37). W 2021 roku najwyższa średnia roczna arsenu zawartego w pyłe zawieszonym PM10 wystąpiła we Wschowie (4 ng/m³), w Nowej Soli oraz w Zielonej Górze, najniższa zaś w Gorzowie Wlkp. (1 ng/m³). W analizowanym okresie obserwuje się systematyczny spadek stężenia arsenu na stacjach we Wschowie oraz w Żarach.



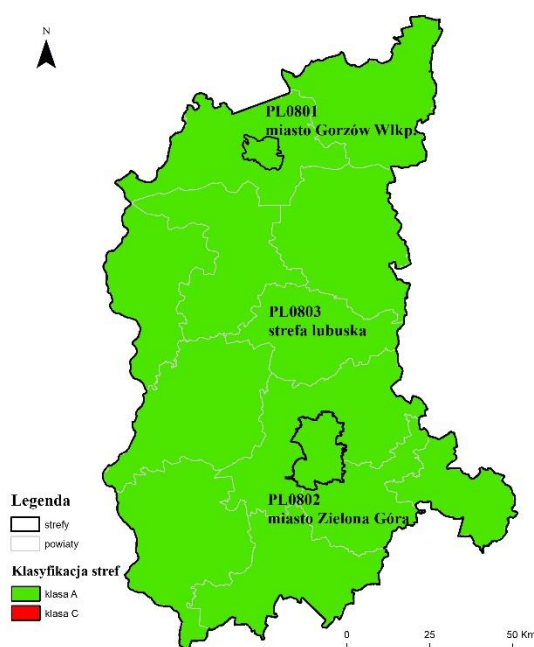
Rysunek 7.37. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń arsenu w pyłe zawieszonym PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie lubuskim na tle poziomu docelowego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

7.1.10. Kadm (Cd) w pyle zawieszonym PM10

Pomiary stężenia kadmu zawartego w pyle zawieszonym PM10 na terenie województwa lubuskiego były prowadzone w 2021 r. na 6 stanowiskach zlokalizowanych we wszystkich trzech strefach województwa. Na żadnym ze stanowisk nie zarejestrowano przekroczenia poziomu docelowego, wynoszącego 5 ng/m^3 , w wyniku czego wszystkie strefy uzyskały w ocenie **klasę A**.

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

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla Cd
1	miasto Gorzów Wielkopolski	PL0801	A
2	miasto Zielona Góra	PL0802	A
3	strefa lubuska	PL0803	A



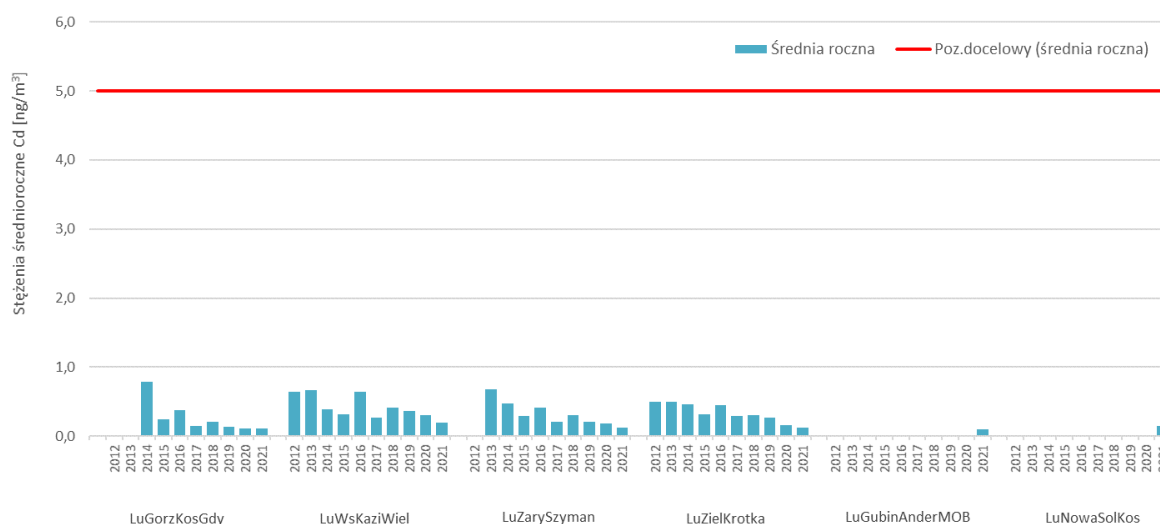
Rysunek 7.38. Klasyfikacja stref w województwie lubuskim dla kadmu w pyle zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

W tabeli 7.22 zestawiono wartości średnich rocznych stężeń kadmu, zarejestrowanych na stanowiskach pomiarowych w województwie lubuskim. Podobnie jak w ubiegłych latach były one niskie i mieściły się w zakresie poniżej 10% poziomu docelowego.

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL0801	miasto Gorzów Wielkopolski	LuGorzKosGdy	Gorzów Wlkp. ul. Kosynierów Gdyńskich	man.	99	0,1
2	PL0802	miasto Zielona Góra	LuZielKrotka	Zielona Góra ul. Krótka	man.	98	0,1
3	PL0803	strefa lubuska	LuGubinAnderMOB	Gubin ul. Gen. W. Andersa	man.	98	0,1
4	PL0803	strefa lubuska	LuNowaSolKos	Nowa Sól	man.	98	0,2
5	PL0803	strefa lubuska	LuWsKaziWiel	Wschowa ul. Kazimierza Wielkiego	man.	99	0,2
6	PL0803	strefa lubuska	LuZarySzyman	Żary ul. Szymanowskiego	man.	100	0,1

Na rysunku 7.39 przedstawiono zmienność stężenia średniego rocznego kadmu zawartego w pyłe zawieszonym PM10 na przestrzeni wieloletnia w województwie lubuskim. Mieściło się ono w całym analizowanym okresie na niskim poziomie, wskazującym na brak problemu dotyczącego zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego tą substancją. Jednocześnie na wszystkich stacjach, na których pomiary są prowadzone od lat, obserwuje się tendencję malejącą stężenia.



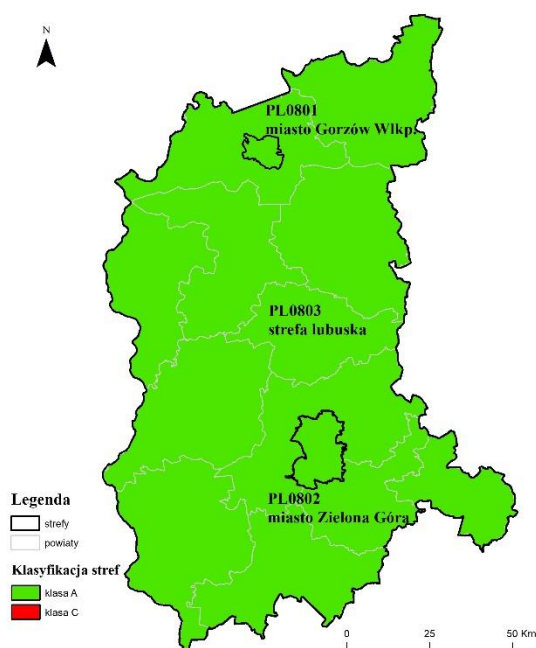
Rysunek 7.39. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń kadmu w pyłach zawieszonych PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie lubuskim na tle poziomu docelowego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

7.1.11. Nikiel (Ni) w pyle zawieszonym PM10

Podobnie, jak w przypadku pozostałych metali ciężkich, których stężenia podlegały analizie w ramach rocznej oceny jakości powietrza, pomiary niklu zawartego w pyle zawieszonym PM10 na terenie województwa lubuskiego były prowadzone w 2021 r. na 6 stanowiskach. Na żadnym z nich nie stwierdzono wystąpienia przekroczenia przez wartość średnioroczną poziomu docelowego, wynoszącego 20 ng/m³, w związku z czym wszystkie strefy w województwie uzyskały w ocenie **klasę A**.

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

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla Ni
1	miasto Gorzów Wielkopolski	PL0801	A
2	miasto Zielona Góra	PL0802	A
3	strefa lubuska	PL0803	A



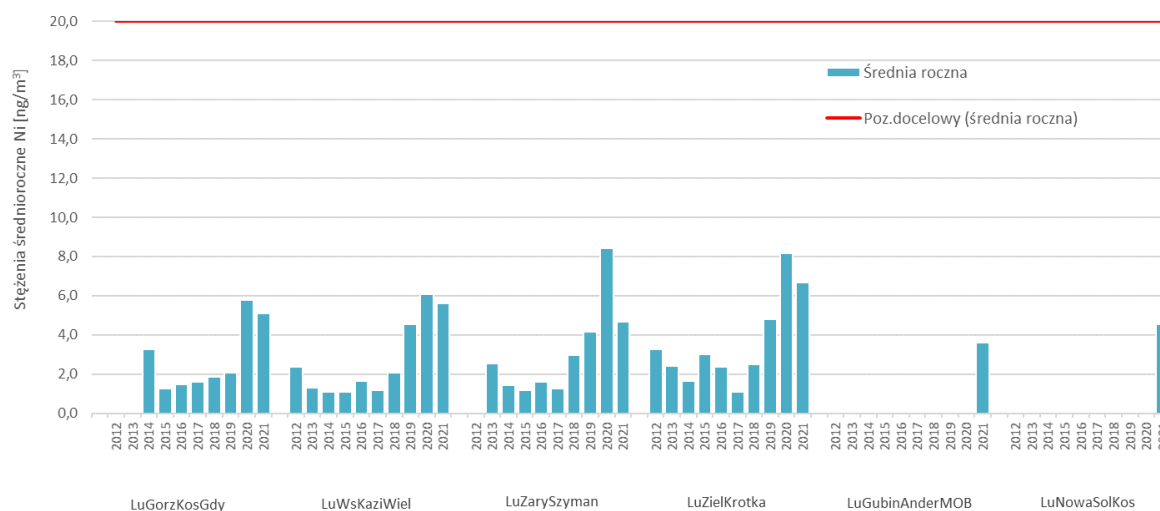
Rysunek 7.40. Klasyfikacja stref w województwie lubuskim dla niklu w pyle zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.24 przedstawia wartości średnich rocznych stężeń niklu, zanotowanych na stanowiskach pomiarowych w województwie lubuskim. Na żadnym z nich nie wystąpiło przekroczenie poziomu docelowego. Uzyskane w 2021 r. wartości średnioroczne niklu są niższe niż w roku ubiegłym. Najwyższa wartość stężenia niklu wystąpiła w Zielonej Górze i wyniosła około 34% wartości poziomu docelowego, natomiast na pozostałych stacjach wynosiła 18-28% wartości poziomu docelowego.

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL0801	miasto Gorzów Wielkopolski	LuGorzKosGdy	Gorzów Wlkp. ul. Kosynierów Gdynskich	man.	99	5
2	PL0802	miasto Zielona Góra	LuZielKrotka	Zielona Góra ul. Krótka	man.	98	7
3	PL0803	strefa lubuska	LuGubinAnderMOB	Gubin ul. Gen. W. Andersa	man.	98	4
4	PL0803	strefa lubuska	LuNowaSolKos	Nowa Sól	man.	98	5
5	PL0803	strefa lubuska	LuWsKaziWiel	Wschowa ul. Kazimierza Wielkiego	man.	99	6
6	PL0803	strefa lubuska	LuZarySzyman	Żary ul. Szymanowskiego	man.	100	5

Analiza zmienności stężenia średniego rocznego niklu zawartego w pyłe zawieszonym PM10 na przestrzeni wielolecia wskazuje, iż w ostatnich latach można było zaobserwować zdecydowany wzrost stężenia niklu w powietrzu. Niemniej jednak zanieczyszczenie to w województwie lubuskim nie stanowi problemu pod kątem przekraczania poziomu docelowego. Najwyższe stężenia kadmu odnotowano na stacji w Zielonej Górze i nie przekraczało ono 50% wartości normatywnej.



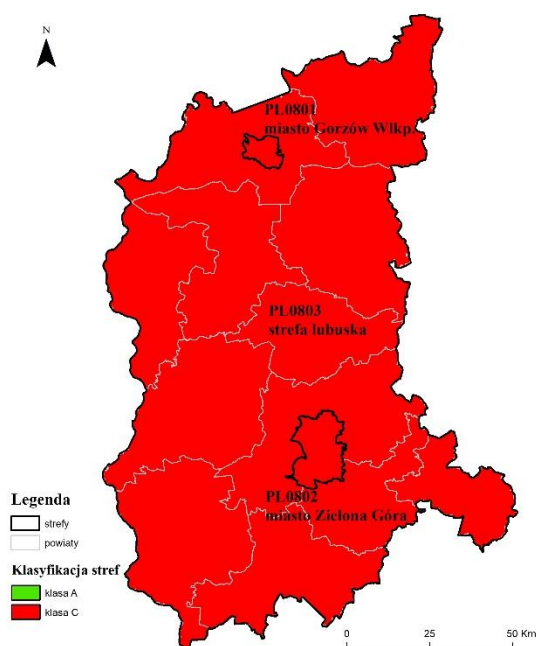
Rysunek 7.41. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń niklu w pyłe zawieszonym PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie lubuskim na tle poziomu docelowego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

7.1.12. Benzo(a)piren w pyle zawieszonym PM10

Na siedmiu stanowiskach pomiarów stężenia benzo(a)pirenu zawartego w pyle zawieszonym PM10, zlokalizowanych na obszarze województwa lubuskiego, wystąpiło przekroczenie poziomu docelowego określonego dla tego zanieczyszczenia ze względu na ochronę zdrowia ludzi. Jedynie na stacji w Smolarach Bytnickich nie odnotowano takiego przekroczenia. Na podstawie wyników pomiarów, uzupełnionych szacowaniem opartym o wyniki modelowania matematycznego, wszystkie strefy uzyskały w ocenie rocznej **klasę C**.

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

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla B(a)P
1	miasto Gorzów Wielkopolski	PL0801	C
2	miasto Zielona Góra	PL0802	C
3	strefa lubuska	PL0803	C



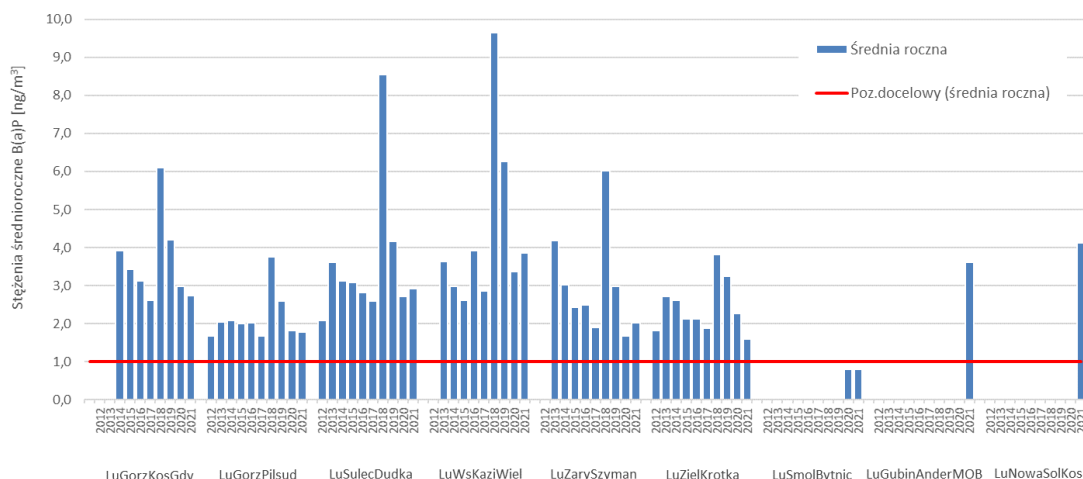
Rysunek 7.42. Klasyfikacja stref w województwie lubuskim dla benzo(a)pirenu w pyle zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

W tabeli 7.26 zestawiono wartości średnich rocznych stężeń benzo(a)pirenu w pyle zawieszonym PM10, uzyskanych na stanowiskach pomiarowych w województwie lubuskim. Najwyższą wartość zarejestrowano na stacji w Nowej Soli, we Wschowie oraz w Gubinie. Jedynie na stacji w Smolarach Bytnickich poziom docelowy benzo(a)pirenu nie została przekroczona. Wskazuje to na duży problem z poziomem tego zanieczyszczenia w powietrzu na terenie województwa lubuskiego. Problem wysokich stężeń benzo(a)pirenu dotyczy niestety znacznej części kraju.

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

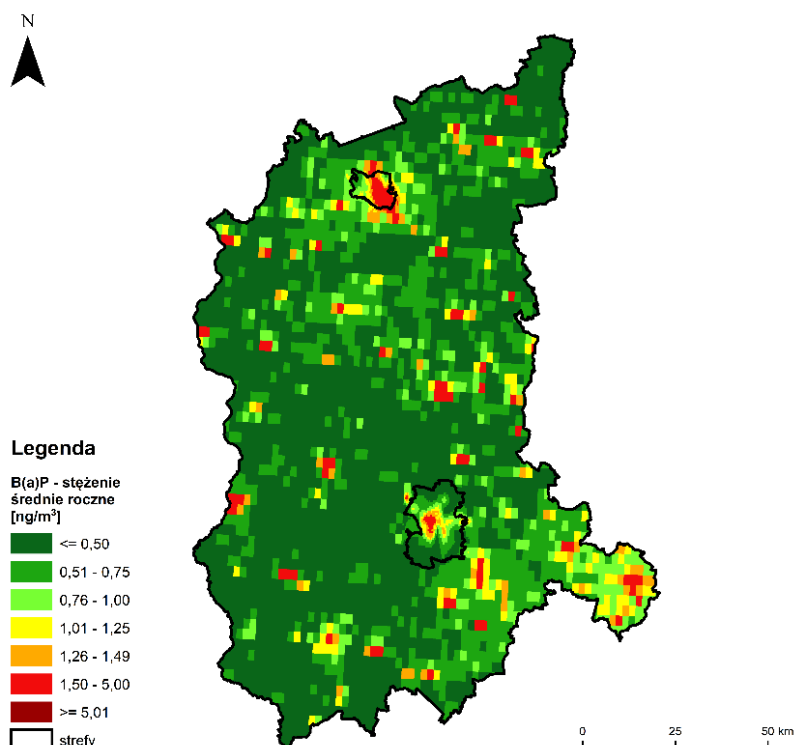
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL0801	miasto Gorzów Wielkopolski	LuGorzKosGdy	Gorzów Wlkp. ul. Kosynierów Gdyńskich	man.	99	3
2	PL0801	miasto Gorzów Wielkopolski	LuGorzPilsud	Gorzów Wlkp. ul. Piłsudskiego	man.	100	2
3	PL0802	miasto Zielona Góra	LuZielKrotka	Zielona Góra ul. Krótka	man.	98	2
4	PL0803	strefa lubuska	LuGubinAnderMOB	Gubin, ul. Gen. W. Andersa	man.	98	4
5	PL0803	strefa lubuska	LuNowaSolKos	Nowa Sól	man.	98	4
6	PL0803	strefa lubuska	LuSmolBytnic	Smolary Bytnickie	man.	100	1
7	PL0803	strefa lubuska	LuSulecDudka	Sulęcín ul. Dudka	man.	100	3
8	PL0803	strefa lubuska	LuWsKaziWiel	Wschowa ul. Kazimierza Wielkiego	man.	99	4
9	PL0803	strefa lubuska	LuZarySzyman	Żary ul. Szymanowskiego	man.	100	2

Na przestrzeni lat 2012 – 2021 poziom docelowy określony dla stężenia benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 był przekraczany w województwie lubuskim regularnie. Przekroczenie to miało miejsce niemalże na każdej stacji. Na trzech stanowiskach można zauważyć tendencję malejącą stężenia benzo(a)pirenu – w Zielonej Górze oraz w Gorzowie Wielkopolskim (przy ul. Kosynierów Gdyńskich oraz przy ul. Piłsudskiego), natomiast wzrost w stężenia w stosunku do ubiegłego roku odnotowano na stacji w Sulęcínie, Żarach oraz we Wschowie. Stężenie w Smolarach Bytnickich utrzymało się na tym samym poziomie co w 2020 r. Najwyższy poziom stężenia omawianego zanieczyszczenia w 2021 roku odnotowano na stacji w Nowej Soli (rys. 7.43).



Rysunek 7.43. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 na stanowiskach pomiarowych w województwie lubuskim na tle poziomym docelowego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

Analiza dostępnych wyników modelowania matematycznego oraz opartego na nim obiektywnego szacowania, wykonanego dla 2021 roku, wykazała przekroczenia średniorocznego poziomu docelowego stężenia benzo(a)pirenu (rys. 7.44). Średnioroczne stężenie benzo(a)pirenu na obszarze województwa lubuskiego mieściło się w przedziale od 0 do 4 ng/m³. Najwyższe stężenia występowały na terenie miast.

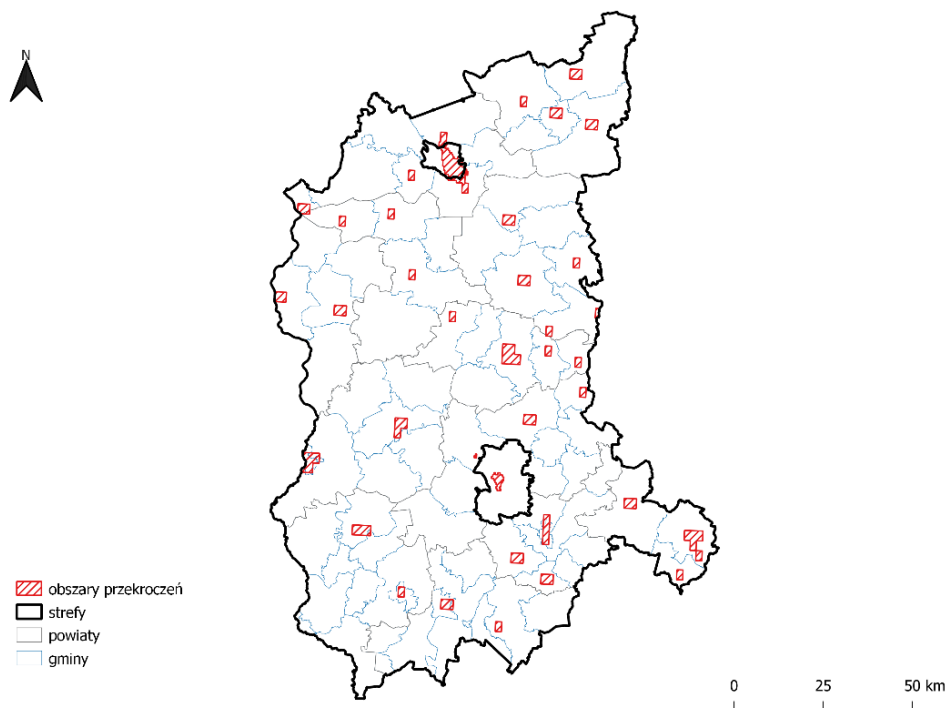


Rysunek 7.44. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 w województwie lubuskim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Wyniki pomiarów stężenia benzo(a)pirenu zawartego w pyłe zawieszonym PM₁₀ oraz obiektywne szacowanie oparte na rezultatach modelowania matematycznego i rozkładzie źródeł emisji wskazały na wystąpienie na terenie wszystkich trzech stref województwa lubuskiego szeregu obszarów przekroczenia poziomu docelowego określonego dla tej substancji. Są one położone głównie w rejonie średnich i większych miejscowości. Podstawowe zagregowane informacje dotyczące obszarów przekroczeń docelowego stężenia benzo(a)pirenu zamieszczono w tabeli 7.27, a ich szacunkowe położenie przedstawia rysunek 7.45.

Tabela 7.27. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu docelowego stężenia benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ w roku 2021 w województwie lubuskim, z uwzględnieniem kryterium określonego pod kątem zdrowia [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]
PL0801	miasto Gorzów Wielkopolski	Poziom docelowy	Średnia roczna	34,8	40,5	74 648	60,9
PL0802	miasto Zielona Góra	Poziom docelowy	Średnia roczna	9,2	3,3	59 066	41,9
PL0803	strefa lubuska	Poziom docelowy	Średnia roczna	322,3	2,4	271 700	36,5



Rysunek 7.45. Zasięg obszarów przekroczenia poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ określonego ze względu na ochronę zdrowia w województwie lubuskim w 2021 roku [źródło: GIOŚ]

7.1.13. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia

W rocznej ocenie jakości powietrza, wykonanej na podstawie dostępnych informacji dla 2021 roku z uwzględnieniem kryteriów przyjętych ze względu na ochronę zdrowia ludzi, klasę C uzyskały wszystkie strefy ze względu na zanieczyszczenia powietrza benzo(a)pirenem. Ocenę przeprowadzono głównie w oparciu o wyniki pomiarów prowadzonych w roku 2021 na stacjach włączonych do sieci Państwowego Monitoringu Środowiska. Jako metody uzupełniające wykorzystano dla wybranych zanieczyszczeń dostępne wyniki modelowania, a także metody szacowania uwzględniające modelowanie, pomiary oraz informację o lokalizacji źródeł i wielkości emisji zanieczyszczeń do powietrza.

Tabela 7.28. Klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi - klasyfikacja podstawowa (klasy: A, C oraz A1, C1 dla pyłu zawieszonego PM_{2,5}) [źródło: GIOŚ]

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	SO ₂	NO ₂	C ₆ H ₆	CO	O ₃	PM ₁₀	Pb	As	Cd	Ni	B(a)P	PM _{2,5}
1	miasto Gorzów Wielkopolski	PL0801	A	A	A	A	A ¹	A	A	A	A	A	C	A1 ³
2	miasto Zielona Góra	PL0802	A	A	A	A	A ²	A	A	A	A	A	C	A1 ³
3	strefa lubuska	PL0803	A	A	A	A	A ²	A	A	A	A	A	C	A1 ³

¹⁾ Dla ozonu – poziom celu długoterminowego, strefy uzyskały klasę D1.

²⁾ Dla ozonu – poziom celu długoterminowego, strefy uzyskały klasę D2.

³⁾ Dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} – poziom dopuszczalny I faza, wszystkie strefy uzyskały klasę A.

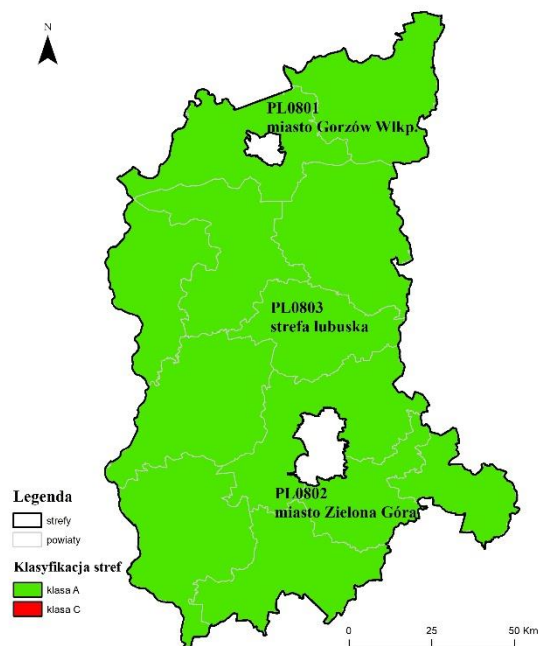
7.2. Ocena wykonana ze względu na ochronę roślin

7.2.1. Dwutlenek siarki (SO₂)

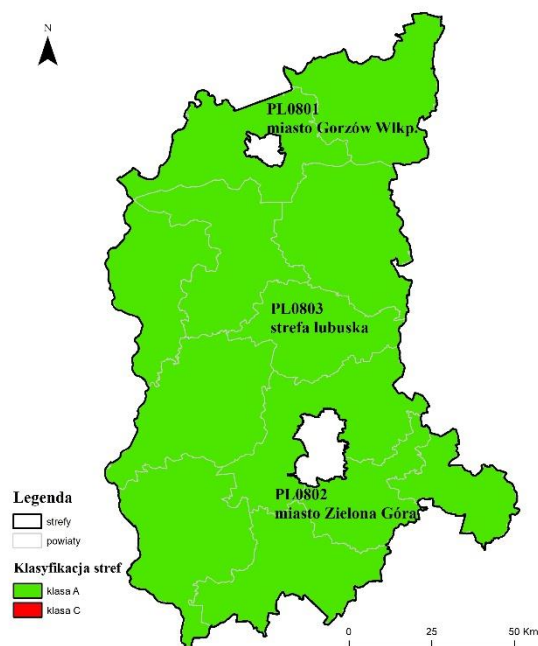
Podstawą oceny przeprowadzonej dla strefy lubuskiej pod kątem zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem siarki, z uwzględnieniem kryteriów określonych ze względu na ochronę roślin, były wyniki pomiarów zarejestrowanych na stacji tła pozamiejskiego położonej w Smolarach Bytnickich, a także dostępne wyniki modelowania matematycznego oraz szacowania matematycznego wykonanych na poziomie krajowym. Informacje te pozwoliły na stwierdzenie braku wystąpienia przekroczenia poziomu dopuszczalnego, zarówno w przypadku stężenia średniego rocznego, jak i uśrednionego dla okresu zimowego. W związku z powyższym strefa lubuska uzyskała w tej ocenie **klasę A**.

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

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla SO ₂	Klasa strefy dla czasu uśredniania - rok	Klasa strefy dla czasu uśredniania – pora zimowa
1	strefa lubuska	PL0803	A	A	A



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



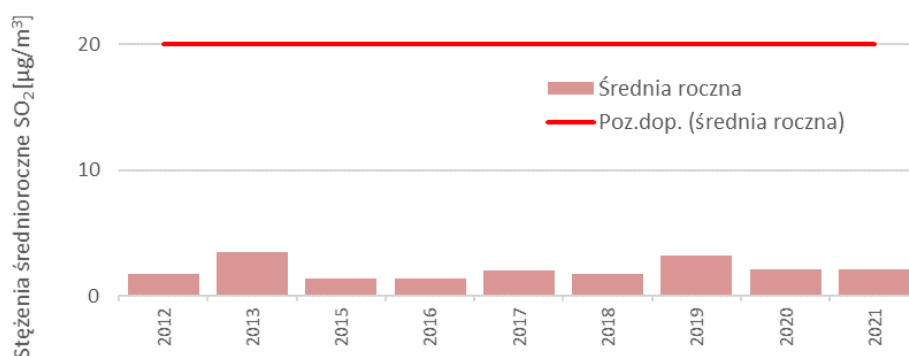
Rysunek 7.47 Klasyfikacja stref w województwie lubuskim dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania – pora zimowa, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Wartości parametrów statystycznych odpowiadających kryteriom oceny przedstawiono w tabeli 7.30. Kształtowały się one w roku 2021 na poziomie ok. 10% poziomu dopuszczalnego dla średniej rocznej oraz na poziomie 15% poziomu dopuszczalnego dla pory zimowej.

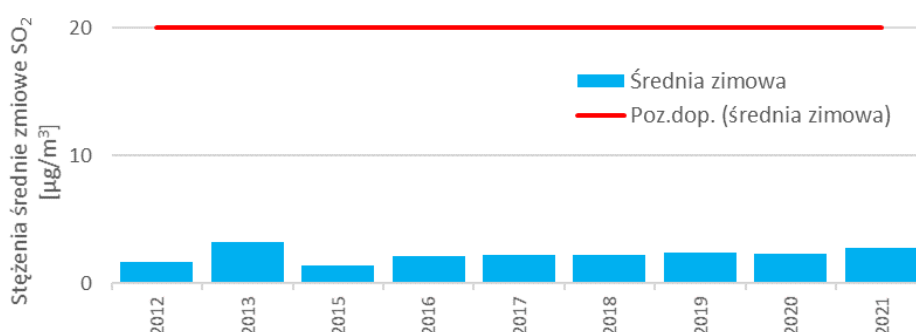
Tabela 7.30. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów SO₂ na potrzeby oceny pod kątem ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]	Śr. zimowa Sw [µg/m ³]
1	PL0803	strefa lubuska	LuSmolBytnic	Smolary Bytnickie	aut.	98	2	3

W okresie ostatnich 10 lat poziom stężenia dwutlenku siarki rejestrowany na stacji uwzględnionej w ocenie pod kątem ochrony roślin był niski i nigdy nie przekroczył wartości dopuszczalnej, zarówno w przypadku stężenia średniorocznego, jak i uśrednionego dla okresu zimowego. Wskazuje to na brak występowania problemu związanego z omawianym zanieczyszczeniem, podobnie jak w przypadku kryteriów dotyczących ochrony zdrowia ludzi.

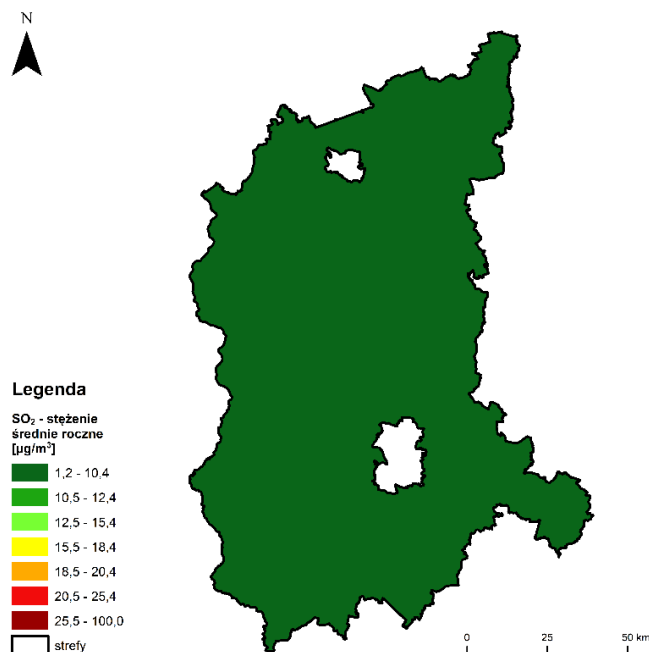


Rysunek 7.48. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń dwutlenku siarki na stanowisku pomiarowym Smolary Bytnickie w województwie lubuskim uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

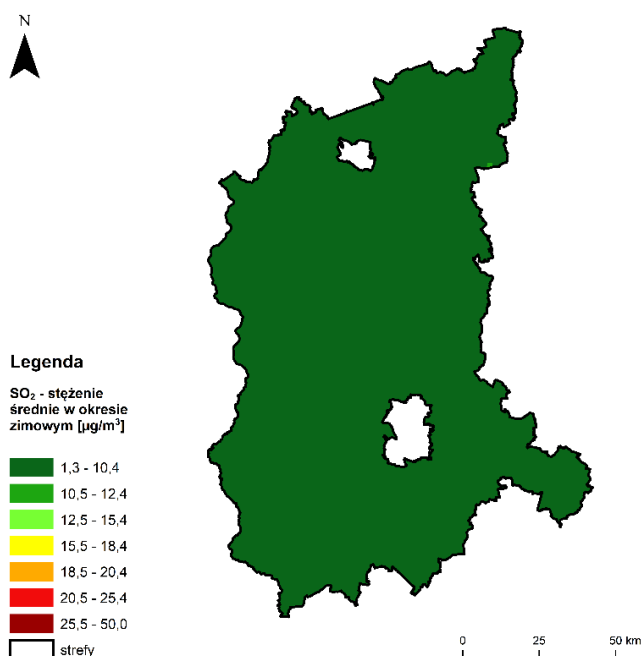


Rysunek 7.49. Przebieg wartości stężeń średnich z pory zimowej dwutlenku siarki na stanowisku pomiarowym Smolary Bytnickie w województwie lubuskim uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

Analiza dostępnych wyników modelowania matematycznego oraz obiektywnego szacowania, wykonanego dla 2021 roku, również wskazuje na brak występowania problemu zanieczyszczenia SO₂ na obszarze strefy lubuskiej. Rozkład przestrzenny średniego stężenia dwutlenku siarki na obszarze województwa był mało zróżnicowany (rys. 7.50). Wartości SO₂ praktycznie na całym obszarze województwa zawierały się w przedziale od 2 do 10 µg/m³.



Rysunek 7.50. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego dwutlenku siarki w województwie lubuskim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



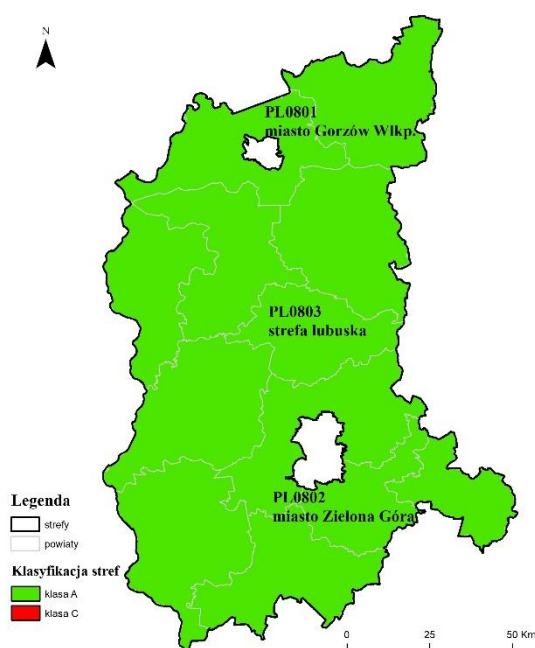
Rysunek 7.51. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego dla pory zimowej dwutlenku siarki w województwie lubuskim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

7.2.2. Tlenki azotu (NO_x)

Podobnie, jak w latach ubiegłych pomiary stężenia tlenków azotu, wykonane na stacji tła pozamiejskiego w Smolarach Bytnickich, nie wskazały na wystąpienie przekroczenia poziomu dopuszczalnego określonego ze względu na ochronę roślin. Strefa lubuska uzyskała w ocenie dla roku 2021 dla tego kryterium **klasę A**.

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

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla NO_x
1	strefa lubuska	PL0803	A



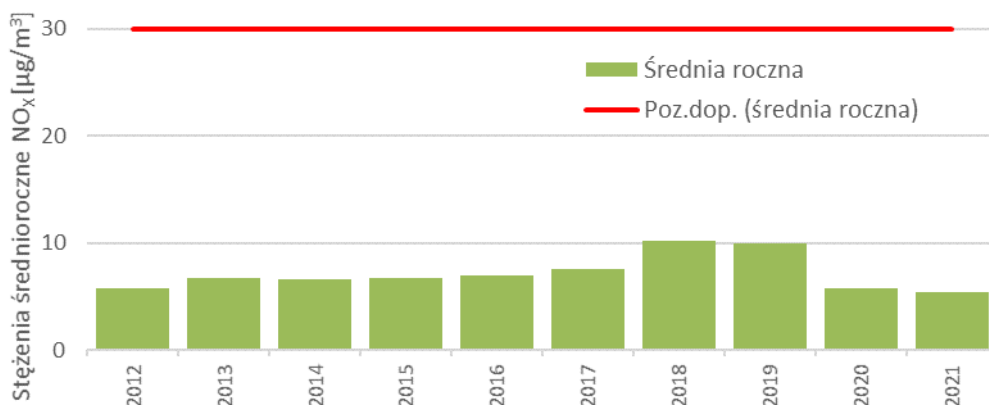
Rysunek 7.52. Klasyfikacja stref w województwie lubuskim dla tlenków azotu dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Wartość stężenia średniego rocznego tlenków azotu na wziętej pod uwagę stacji pomiarowej, stanowiącego kryterium oceny pod kątem ochrony roślin, wyniosła w roku 2021 $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, co stanowi ok. 18% poziomu dopuszczalnego (tab. 7.32).

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

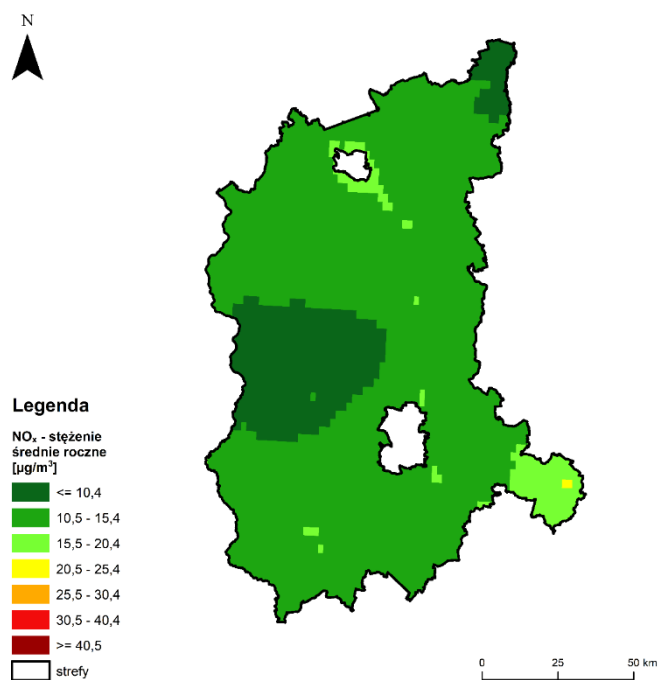
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia S_a [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1	PL0803	strefa lubuska	LuSmolBytnic	Smolary Bytnickie	aut.	97	5

Na rysunku 7.53 przedstawiono zmienność stężenia średniego rocznego NO_x rejestrowanego na stacji pomiarowej uwzględnianej w ocenach w województwie lubuskim na przestrzeni wielolecia. Kształtowało się ono w całym analizowanym okresie na niskim poziomie, wskazującym na brak występowania problemu dotyczącego zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego tą substancją. W latach 2012-2019 zauważyć można tendencję wzrostową w poziomie stężenia NO_x, natomiast w 2021 roku średnioroczne stężenie NO_x zmniejszyło się nieznacznie w stosunku do roku ubiegłego.



Rysunek 7.53. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń tlenków azotu na stanowisku pomiarowym Smolary Bytnickie w województwie lubuskim uwzględnionych w ocenie pod kątem ochrony roślin na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

Analiza dostępnych wyników modelowania matematycznego, wykonanego dla 2021 roku, również wskazuje na brak występowania problemu zanieczyszczenia NO_x na obszarze strefy lubuskiej. Rozkład przestrzenny średniego stężenia tlenków azotu na obszarze województwa był mało zróżnicowany (rys. 7.54). Wartości NO_x praktycznie na całym obszarze województwa zawierały się w przedziale od 5 do 15 µg/m³. Najwyższe wartości NO_x zanotowano w północnej oraz południowo – wschodniej części województwa i zawierały się one w przedziale od 16 do 21 µg/m³.



Rysunek 7.54. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego tlenków azotu w województwie lubuskim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

7.2.3. Ozon (O_3)

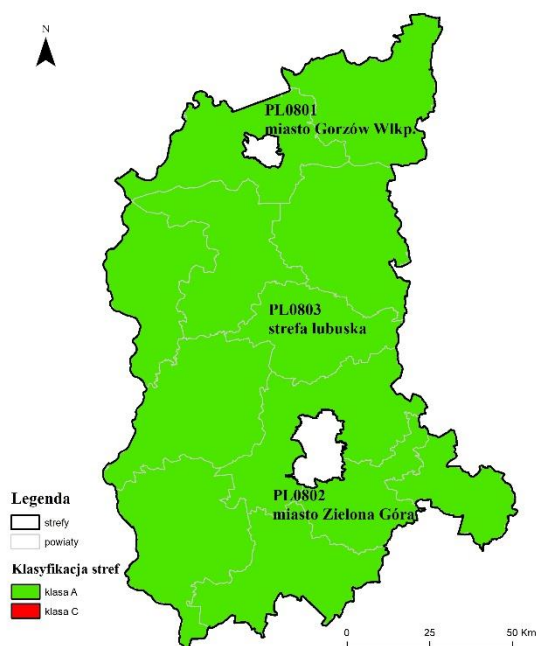
W roku 2021 ocenę jakości powietrza pod kątem zanieczyszczenia ozonem, z uwzględnieniem kryteriów określonych ze względu na ochronę roślin, podobnie jak w latach ubiegłych oparto przede wszystkim na wynikach pomiarów wykonywanych na stacji tła pozamiejskiego w Smolarach Bytnickich. Dodatkowo, jako informacje uzupełniające, wykorzystano dostępne wyniki modelowania matematycznego przemian i transportu ozonu w roku 2021.

Oceniany, zgodnie z obowiązującymi zasadami, wskaźnik AOT40 obliczony na podstawie wyników pomiarów – uśredniony dla okresu 5 lat – nie przekroczył poziomu docelowego wynoszącego 18 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)*h. Podobnie, poniżej tego poziomu kształtowały się wartości AOT40 uzyskane w wyniku modelowania. W związku z tym strefa lubuska uzyskała w roku 2021 **klasę A**.

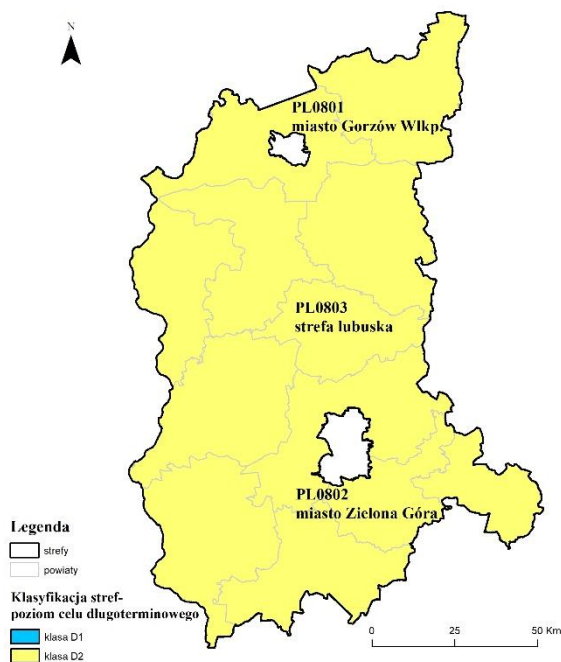
W przypadku ozonu oceny jakości powietrza dokonuje się również dla dodatkowego kryterium, jakim jest dotrzymanie przez wartość parametru AOT40 w ocenianym roku poziomu celu długoterminowego, wynoszącego 6 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)*h. Próg ten został przekroczony przez zarejestrowane wyniki pomiarów, a także wartości stężenia dostarczone przez modelowanie – strefa lubuska została sklasyfikowana jako **D2**. Podobnie, jak w przypadku kryteriów dotyczących oceny wykonywanej pod kątem ochrony zdrowia, **termin osiągnięcia poziomu celu długoterminowego dla ozonu w powietrzu określono w przepisach prawnych na 2020 rok**.

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

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla O ₃ wg poziomu docelowego	Klasa strefy dla O ₃ wg poziomu celu długoterminowego
1	strefa lubuska	PL0803	A	D2



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



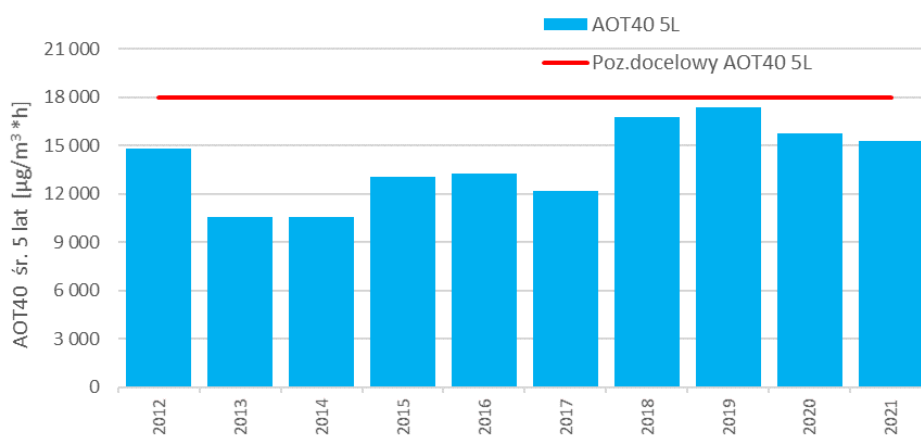
Rysunek 7.56 Klasyfikacja stref w województwie lubuskim dla ozonu dla wartości AOT40, z uwzględnieniem kryterium poziomu celu długoterminowego określonego w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

W tabeli 7.34 zestawiono wartości parametrów statystycznych odpowiadających kryteriom oceny i dokonanej klasyfikacji. Wyróżniono wartość parametru AOT40 obliczoną na podstawie wyników pomiarów z roku 2021, która na stacji tła pozamiejskiego przekroczyła poziom celu długoterminowego.

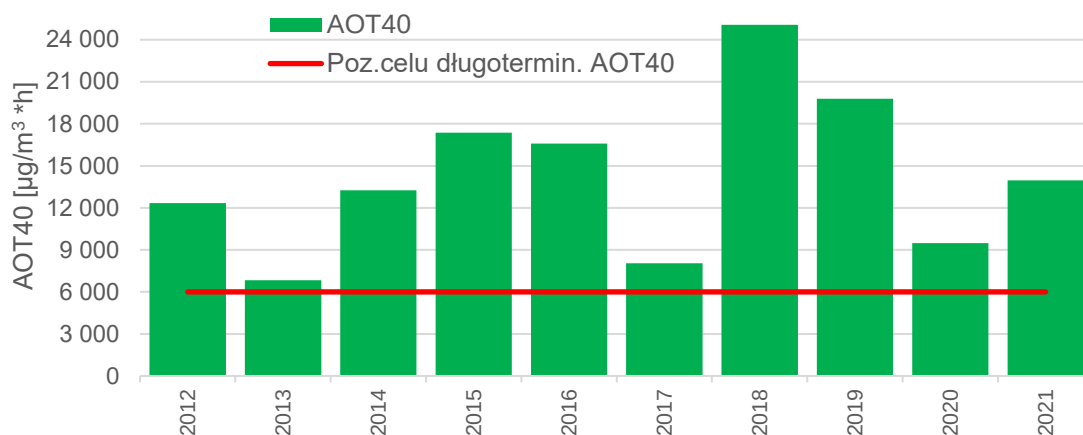
Tabela 7.34. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów O₃ na potrzeby oceny pod kątem ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	AOT40 [µg/m ³ *h]	AOT40 5L [µg/m ³ *h]
1	PL0803	strefa lubuska	LuSmolBytnic	Smolary Bytnickie	aut.	96	13 971	15 269

Na wykresach przedstawiono wartości charakterystyk odpowiadających kryteriom oceny na pozamiejskim stanowisku pomiarowym ozonu w okresie od 2012 do 2021 roku. Rysunek 7.57 obrazuje zmienność wartości parametru AOT40 uśrednionego dla 5 lat. W analizowanym okresie przekroczenie poziomu docelowego nie wystąpiło. Z kolei na rysunku 7.58 przedstawiono roczne wartości AOT40, które w każdym z analizowanych lat przekraczały poziom celu długoterminowego. Rok 2018 charakteryzuje się najwyższą wartością tego parametru spośród obliczonych dla okresu ostatnich 10 lat. Natomiast wartość AOT40 w 2021 r. była znacznie większa od wartości pomierzonej w 2020 r.

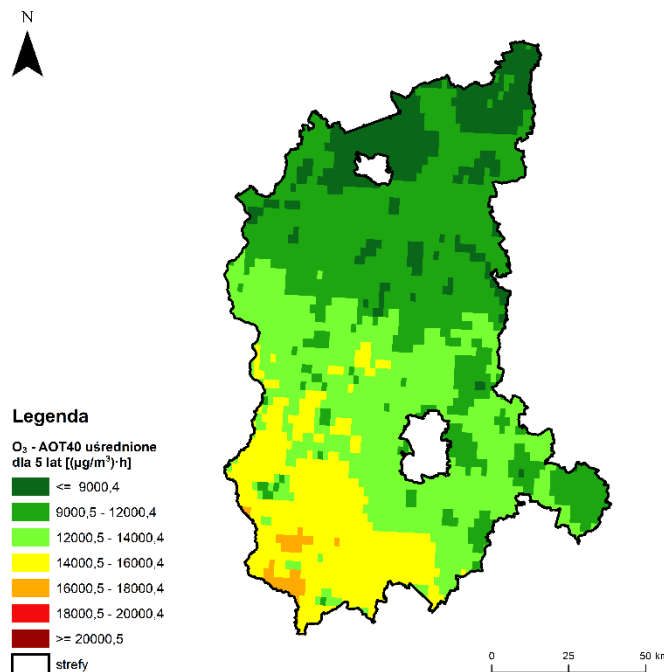


Rysunek 7.57. Przebieg wartości wskaźnika AOT40 dla ozonu w stanowisku pomiarowym Smolary Bytnickie w województwie lubuskim, uwzględnionych w ocenie pod kątem ochrony roślin, na tle poziomu docelowego w latach 2012 - 2021 (wartości uśrednione dla okresów 5-letnich) [źródło: GIOŚ]

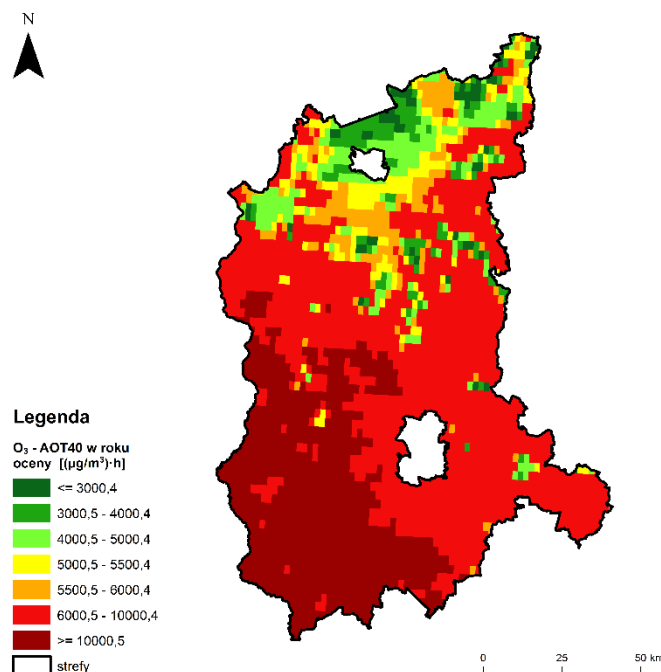


Rysunek 7.58. Przebieg wartości wskaźnika AOT40 dla ozonu na stanowisku pomiarowym Smolary Bytnickie w województwie lubuskim, uwzględnionych w ocenie pod kątem ochrony roślin, na tle poziomu celu długoterminowego w latach 2012 - 2021 (wartości dla danego roku) [źródło: GIOŚ]

Analiza dostępnych wyników modelowania matematycznego, wykonanego dla 2021 roku, również wskazuje na brak występowania na obszarze strefy lubuskiej problemu przekroczeń poziomu docelowego stężenia O_3 określonego ze względu na ochronę roślin. Rozkład przestrzenny wskaźnika AOT40 uśredniony dla pięciu lat był zróżnicowany na obszarze województwa. Wyższe wartości wskaźnika wystąpiły w centrum i na południu województwa - od 14 000 do 18 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h, natomiast na pozostałym obszarze wartości indeksu były niższe – poniżej 14 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h (rys. 7.59).



Rysunek 7.59. Rozkład przestrzenny wartości wskaźnika AOT40 uśrednionego dla okres 5 lat województwie lubuskim w 2021 roku, będący wynikiem modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: IOŚ-PIB]



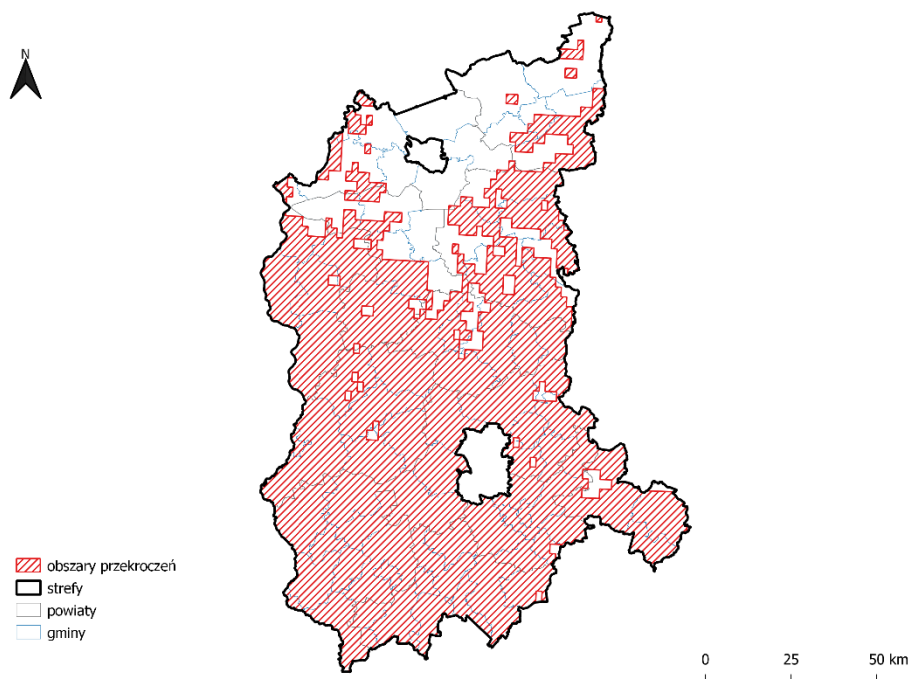
Rysunek 7.60. Rozkład przestrzenny wartości wskaźnika AOT40 w województwie lubuskim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

W tabeli 7.35 zestawiono informacje dotyczące obszaru przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu w powietrzu.

Tabela 7.35. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu w roku 2021 w województwie lubuskim, 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]*
PL0803	strefa lubuska	Poziom celu długoterminowego	AOT40	10 313,6	75,7	9 903,5

* 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 7.61. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego AOT40 ozonu ustanowionego ze względu na ochronę roślin w województwie lubuskim w 2021 roku [źródło: GIOŚ]

7.2.4. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin

W rocznej ocenie jakości powietrza, wykonanej na podstawie dostępnych informacji dla 2021 roku z uwzględnieniem kryteriów przyjętych ze względu na ochronę roślin, w przypadku wszystkich zanieczyszczeń strefa lubuska uzyskała klasę A. Na uwzględnionym w ocenie stanowisku pomiarowym tła pozamiejskiego, zlokalizowanym w Smolarach Bytnickich, nie zanotowano wystąpienia przekroczenia poziomu dopuszczalnego określonego dla tego celu ochrony. Podobnie na brak przekroczeń wskazywały również dostępne dla 2021 roku wyniki modelowania matematycznego transportu i przemian substancji w powietrzu.

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

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	SO ₂	NO _x	O ₃
1	strefa lubuska	PL0803	A	A	A ¹

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

8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia

Przeprowadzenie rocznej oceny jakości powietrza wykazało wystąpienie w roku 2021 przekroczeń wybranych poziomów – kryteriów określonych w przepisach prawa dla poszczególnych substancji zanieczyszczających powietrze atmosferyczne – w następujących przypadkach:

- a) **dla strefy miasto Gorzów Wielkopolski** – w odniesieniu do:
 - poziomu docelowego benzo(a)pirenu zawartego w pyłe zawieszonym PM₁₀, określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi,
- b) **dla strefy miasto Zielona Góra** – w odniesieniu do:
 - poziomu docelowego benzo(a)pirenu zawartego w pyłe zawieszonym PM₁₀, określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi,
 - poziomu celu długoterminowego ozonu, którego termin osiągnięcia wyznaczono na rok 2020, określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi,
- c) **dla strefy lubuskiej** – w odniesieniu do:
 - poziomu docelowego benzo(a)pirenu zawartego w pyłe zawieszonym PM₁₀, określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi,
 - poziomu celu długoterminowego ozonu, którego termin osiągnięcia wyznaczono na rok 2020, określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi oraz na ochronę roślin.

W tabelach 8.1. oraz 8.2. zestawiono podstawowe informacje dotyczące obszarów przekroczeń, które miały miejsce na terenie województwa lubuskiego w 2021 roku. Lokalizację tych obszarów zaprezentowano w rozdziałach poświęconych poszczególnym zanieczyszczeniom, a bardziej szczegółowe informacje zawarto również w załączniku 1 do niniejszego raportu.

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

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]
B(a)P w pyłe zawieszonym PM₁₀ – ochrona zdrowia							
PL0801	miasto Gorzów Wielkopolski	Poziom docelowy	Średnia roczna	34,8	40,5	74 648	60,9
PL0802	miasto Zielona Góra	Poziom docelowy	Średnia roczna	9,2	3,3	59 066	41,9
PL0803	strefa lubuska	Poziom docelowy	Średnia roczna	322,3	2,4	271 700	36,5
Ozon – ochrona zdrowia							
PL0802	miasto Zielona Góra	Poziom celu długoterminowego	Śr. 8-godz.	252,8	91,3	139 087	98,7
PL0803	strefa lubuska	Poziom celu długoterminowego	Śr. 8-godz.	11 220,2	82,4	645 354	86,8

Tabela 8.2. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń dla poszczególnych zanieczyszczeń w roku 2021 w województwie lubuskim, 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]*
PL0803	strefa lubuska	Poziom celu długoterminowego	AOT40	10 313,6	75,7	9 903,5

* 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

W rocznej ocenie jakości powietrza wykonanej dla województwa lubuskiego za rok 2021 wykorzystano przede wszystkim wyniki pomiarów prowadzonych na stacjach włączonych do sieci Państwowego Monitoringu Środowiska. Były to pomiary zrealizowane z wykorzystaniem analizatorów automatycznych, a także stosując metody manualne laboratoryjne, zgodnie ze wskazanymi w przepisach prawnych metodami referencyjnymi. Sieć pomiarowa objęta jest systemem kontroli i zapewnienia jakości, w ramach którego funkcjonują, między innymi, odpowiednie procedury prowadzenia pomiarów, nadzoru nad stacjami pomiarowymi i poszczególnymi analizatorami, wyposażenie i praca laboratorium, procedury kalibracji oraz porównań między laboratoryjnych, a także kontrola i weryfikacja uzyskiwanych wyników pomiarów.

Wyniki te są gromadzone przetwarzane w bazie wojewódzkiego systemu akwizycji danych, a także w krajowej bazie danych monitoringu jakości powietrza JPOAT 2,0, będącej elementem Systemu Informatycznego Inspekcji ochrony Środowiska EKOINFONET. Dane przetwarzane w tym systemie są dostępne za pomocą Portalu Jakości Powietrza Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska (www.powietrze.gios.gov.pl), jako wyniki bieżące z sieci pomiarów automatycznych oraz jako gotowe zbiory zweryfikowanych wieloletnich serii pomiarowych. Na portalu tym publikowane są ponadto, między innymi, podstawowe informacje dotyczące poszczególnych stacji pomiarowych, a także raporty i opracowania dotyczące problematyki jakości powietrza w Polsce, w tym raporty z wynikami krajowych ocen jakości powietrza i inne analizy dotyczące stopnia zanieczyszczenia atmosfery. Przekazywane są w nim do wiadomości publicznej również bieżące komunikaty i ostrzeżenia, a także prognozy stanu zanieczyszczenia powietrza. Aktualne oficjalne informacje na temat poziomów koncentracji zanieczyszczeń na obszarze województwa lubuskiego oraz całego kraju można również uzyskać za pomocą dostępnej na urządzeniu przenośne aplikacji Jakość Powietrza w Polsce, opracowanej i nadzorowanej przez GIOŚ.

Aktualne wykazy opracowanych dla stref w kraju programów ochrony powietrza znajdują się na stronie: http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/air_protection_programs. Dostęp do poszczególnych dokumentów dotyczących województwa lubuskiego, w tym programów ochrony powietrza, programów działań krótkoterminowych, a także innych materiałów związanych z opracowywaniem programów można uzyskać w Biuletynie

Informacji Publicznej Urzędu Marszałkowskiego Województwa Lubuskiego za pomocą strony: <http://www.bip.lubuskie.pl/>.

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

Do modelowania matematycznego wykonanego na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza za rok 2021 oraz analiz zawartych w niniejszym dokumencie wykorzystane zostały dane o emisjach zanieczyszczeń do powietrza zgromadzone w Centralnej Bazie Emisyjnej znajdującej się w Krajowym Ośrodku Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE) działającym w ramach IOŚ-PIB.

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

- Główny Inspektorat Ochrony Środowiska - Państwowy Monitoring Środowiska, baza danych JPOAT2,0,
- 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>,
- Instytut Ochrony Środowiska - PIB - dane dot. modelowania matematycznego i emisji (KOBiZE).

10. Podsumowanie oceny

Ocena jakości powietrza dla województwa lubuskiego została wykonana na podstawie aktualnych przepisów prawnych, przytoczonych w początkowej części opracowania, a także zgodnie z „Wytocznymi do wykonania rocznej oceny jakości powietrza w strefach za 2021 rok zgodnie z art. 89 ustawy - Prawo ochrony środowiska na podstawie obowiązującego prawa krajowego i UE”. Wykorzystano w niej wyniki pomiarów przeprowadzonych na terenie województwa, a także wyniki modelowania i tzw. metody obiektywnego szacowania.

Przeprowadzone analizy wykazały, podobnie jak w latach poprzednich, że głównym problemem w zakresie zanieczyszczenia powietrza w województwie lubuskim są obserwowane wysokie stężenia benzo(a)pirenu przekraczające na wybranych obszarach części województwa poziom docelowy określony w przepisach prawa. Klasę C, decydującą o konieczności opracowania lub aktualizacji programu ochrony powietrza, wskazano dla wszystkich stref w województwie lubuskim ze względu na benzo(a)piren, dla którego programy opracowano już w ubiegłych latach.

W porównaniu z oceną jakości powietrza wykonaną dla roku 2020 nastąpiła poprawa – w strefie lubuskiej nie odnotowano przekroczenia poziomu docelowego ozonu w powietrzu ze względu na ochronę zdrowia. Największa liczba dni z ośmiogodzinną średnią ozonu wyższą niż $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ była mniejsza niż w roku 2020 i wyniosła 23. Natomiast w porównaniu do roku 2020, w którym we wszystkich strefach przekroczony został poziom celu długoterminowego, w strefie miasta Gorzów Wielkopolski nie odnotowano przekroczenia tego parametru. W strefie miasta Zielona Góra oraz w strefie lubuskiej ponownie odnotowano przekroczenia poziomu celu długoterminowego – ze względu na ochronę zdrowia oraz ze względu na ochronę roślin, którego termin osiągnięcia jest wyznaczony na 2020 rok.

Powyższa ocena i wynikająca z niej klasyfikacja stref potwierdza konieczność kontynuacji działań naprawczych, zawartych w już opracowanych programach ochrony powietrza oraz aktualizacji tych programów. Jako główną przyczynę występowania podwyższonych i wysokich stężeń zanieczyszczeń (zwłaszcza pyłu zawieszonego PM₁₀ i zawartego w nim benzo(a)pirenu) wskazuje się tzw. niską emisję, pochodzącą z sektora komunalno-bytowego i związanego z indywidualnym ogrzewaniem budynków z wykorzystaniem paliw kopalnych, głównie węgla. Dotyczy to gospodarstw domowych, a także niewielkich zakładów produkcyjnych i usługowych. Dodatkowym czynnikiem wpływającym na podniesienie poziomu koncentracji substancji zanieczyszczających w powietrzu jest komunikacja samochodowa. Istotne znaczenie, w określonych przypadkach, mogą mieć również napływy zanieczyszczonego powietrza z obszaru innych stref, w tym spoza granic kraju.

Wymienione powyżej czynniki mogą prowadzić do występowania przekroczeń poziomów normatywnych, a także, zwłaszcza w sytuacjach wyjątkowo niekorzystnych warunków meteorologicznych, do powstawania epizodów wysokich i bardzo wysokich stężeń zanieczyszczeń, potocznie zwanych epizodami smogowymi. W przypadku zanieczyszczeń pyłowych mają one miejsce przede wszystkim w okresie jesienno-zimowym.

Zasadnym jest dalsze kontynuowanie monitoringu jakości powietrza, w tym pyłu zawieszonego dla oceny kształtowania się stężeń zanieczyszczeń na obszarze województwa i określenia efektów podejmowanych działań naprawczych. Pomiarami, w miarę możliwości, powinny być – przynajmniej okresowo – obejmowane wybrane tereny, dla których dotychczas nie wykorzystywano tej metody na potrzeby diagnozy problemów zanieczyszczenia powietrza. Może być to realizowane np. za pomocą stacji mobilnej wykonującej zaplanowany program badawczy w określonym miejscu przez okres roku kalendarzowego (w 2021 roku w Gubinie, natomiast w 2022 roku w Żaganiu). Przykładem rozszerzania sieci monitoringu jest uruchomienie w 2021 roku dodatkowych stanowisk pomiarowych, co pozwoliło na pełniejszą ocenę skali problemów związanych z zawartością badanych substancji w powietrzu atmosferycznym:

- rozszerzono sieć monitoringu środowiska o stację w Nowej Soli, na której mierzone są stężenia (godzinowe oraz 24-godzinne) pyłu zawieszonego PM_{2,5} i pyłu zawieszonego PM₁₀ oraz zawartych w nim metali (arsen, nikiel, kadm i ołów) oraz benzo(a)pirenu.

Trwają prace nad dalszym rozszerzeniem sieci monitoringu środowiska o stację komunikacyjną w Zielonej Górze. Pomiar na tej stacji zostaną rozpoczęte w drugiej połowie 2022 roku.

11. Słownik skrótów i terminów użytych w opracowaniu

Skróty nazw aktów prawnych

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

rozporządzenie MŚ – rozporządzenie Ministra Środowiska

rozporządzenie MKiŚ – rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska

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

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

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

rozporządzenie MŚ w sprawie sposobu obliczania wskaźników średniego narażenia - rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 września 2012 r. w sprawie sposobu obliczania wskaźników średniego narażenia oraz sposobu oceny dotrzymania pułapu stężenia ekspozycji (Dz. U. z 2012 r. poz. 1029) *(dla pyłu zawieszonego PM_{2,5})*

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

dyrektywa 2008/50/WE - dyrektywa 2008/50/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze 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 wykonywanego 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, określane w oparciu o poziom celu długoterminowego (oznaczenia wyjaśnione w tabelach 2.3 i 2.5)

Oznaczenia grup metod wykorzystywanych w ocenie rocznej do określenia klasy strefy

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

Wartości kryterialne stężeń zanieczyszczeń powietrza:

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

Parametry statystyczne dotyczące stężeń:

- **S1** - stężenie 1-godzinne zanieczyszczenia
- **S8** - stężenie 8-godzinne (średnia krocząca, obliczana na podstawie stężeń 1-godz.), określane dla tlenku węgla i ozonu
- **S8max** – maksimum ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących (obliczanych ze stężeń 1-godzinnych) w ciągu roku kalendarzowego
- **S8max_d** – maksimum dobowe ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących obliczanych ze stężeń średnich jednogodzinnych; każdą wartość średnią ośmiogodzinną przypisuje się dobie, w której kończy się ośmiogodzinny okres uśredniania
- **S24** stężenie średnie dobowe zanieczyszczenia
- **Sa** - stężenie średnie roczne zanieczyszczenia
- **Sw** - stężenie średnie w sezonie zimowym; sezon zimowy obejmuje okres od 1 października roku poprzedzającego rok oceny do 31 marca w roku oceny
- **Smax** najwyższa wartość stężenia o rozważanym czasie uśredniania w roku
- **36 maks. (S24)** – trzydziesta szósta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 24-godz. PM10 z okresu roku (tzw. trzydzieste szóste maksimum)
- **4 maks. (S24)** – czwarta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 24-godz. SO₂ z okresu roku (tzw. czwarte maksimum)

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

Załącznik 1.

Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie lubuskim w 2021 roku

Ocena pod kątem ochrony zdrowia

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

Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji przekroczenia	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Główna przyczyna przekroczenia
PL0801	miasto Gorzów Wielkopolski	Średnia roczna	SYT_2021_LU_W1_PL0801_BaP(PM10)_OZ_PDC_Śr.r oczna_1	Obszar strefy miasto Gorzów Wlkp.	Obszar przekroczenia obejmuje centralną i południowo-wschodnią część miasta Gorzowa Wlkp.	34,8	74 648	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków
PL0802	miasto Zielona Góra	Średnia roczna	SYT_2021_LU_W1_PL0802_BaP(PM10)_OZ_PDC_Śr.r oczna_1	Obszar strefy miasto Zielona Góra	Obszar przekroczenia obejmuje centralną część miasta Zielona Góra	9,2	59 066	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków
PL0803	strefa lubuska	Średnia roczna	SYT_2021_LU_W1_PL0803_BaP(PM10)_OZ_PDC_Śr.r oczna_1	Obszar strefy lubuskiej	Obszary przekroczeń występują głównie w rejonach średnich i większych miejscowości	322,3	271 700	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków

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

Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji przekroczenia	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
PL0802	miasto Zielona Góra	Śr. 8-godz.	SYT_2021_LU_W1_PL0802_O3_OZ_PCDT_Dni_przekr_1	Obszar strefy miasto Zielona Góra	Przekroczenie objęło cały obszar miasta Zielona Góra	252,8	139 087	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy i kraju
PL0803	strefa lubuska	Śr. 8-godz.	SYT_2021_LU_W1_PL0803_O3_OZ_PCDT_Dni_przekr_1	Obszar strefy lubuskiej	Przekroczenie objęło większą część województwa lubuskiego	11 220,2	645 354	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy i kraju

Ocena pod kątem ochrony roślin

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

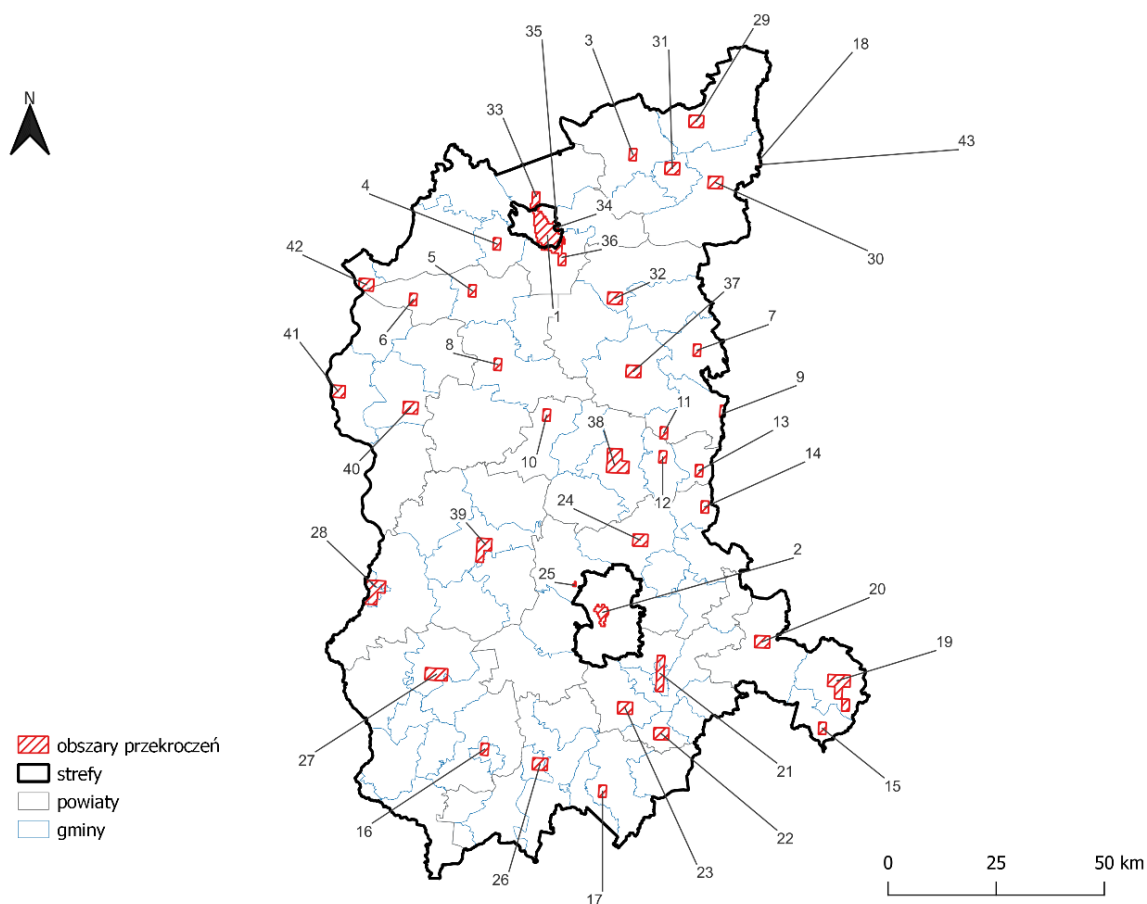
Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Powierzchnia obszarów ekosystemów objętych przekroczeniem [km ²]	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
PL0803	strefa lubuska	AOT40	SYT_2021_LU_W1_PL0803_O3_OR_PCDT_AOT40-R_1	Obszar strefy lubuskiej	Przekroczenie objęło większą część województwa lubuskiego	10 313,6	9 903,5	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy i kraju

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

Cel ochrony	Zanieczyszczenie	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie
Ochrona Roślin	O ₃	Poziom celu długoterminowego	PL0803	strefa lubuska	AOT40	Babimost (mw); Bledzew (w); Bobrowice (w); Bogdaniec (w); Bojadła (w); Brody (w); Brzeźnica (w); Bytnica (w); Bytom Odrzański (mw); Cybinka (mw); Czerwieńsk (mw); Deszczno (w); Dobiegniew (mw); Drezdenko (mw); Dąbie (w); Gozdnicza (m); Górzycza (w); Iłowa (mw); Jasień (mw); Kargowa (mw); Kolsko (w); Kostrzyn nad Odrą (m); Kożuchów (mw); Krosno Odrzańskie (mw); Krzeszyce (w); Lipinki Łużyckie (w); Lubiszyn (w); Lubniewice (mw); Lubrza (w); Lubsko (mw); Maszewo (w); Małomice (mw); Międzyrzecz (mw); Niegosławice (w); Nowa Sól (m); Nowa Sól (w); Nowe Miasteczko (mw); Nowogród Bobrzański (mw); Otyń (mw); Ośno Lubuskie (mw); Przewóz (w); Przytoczna (w); Pszczew (w); Rzepin (mw); Santok (w); Siedlisko (w); Skwierzyna (mw); Skąpe (w); Stare Kurowo (w); Strzelce Krajeńskie (mw); Sulechów (mw); Sulęcín (mw); Szczaniec (w); Szlichtyngowa (mw); Szprotawa (mw); Sława (mw); Słońsk (w); Słubice (mw); Torzym (mw); Trzciel (mw); Trzebiechów (w); Tuplice (w); Witnica (mw); Wschowa (mw); Wymiarki (w); Zabór (w); Zbąszynek (mw); Zwierzyn (w); Świdnica (w); Łagów (w); Łęknica (m); Żagań (m); Żagań (w); Żary (m); Żary (w)
Ochrona Zdrowia	BaP(PM10)	Poziom docelowy	PL0801	miasto Gorzów Wielkopolski	Średnia roczna	Gorzów Wielkopolski (m)
Ochrona Zdrowia	BaP(PM10)	Poziom docelowy	PL0802	miasto Zielona Góra	Średnia roczna	Zielona Góra (m)

Ochrona Zdrowia	BaP(PM10)	Poziom docelowy	PL0803	strefa lubuska	Średnia roczna	Babimost (mw); Bogdaniec (w); Czerwieńsk (mw); Deszczno (w); Dobiegniew (mw); Drezdenko (mw); Dąbie (w); Gubin (m); Gubin (w); Górzycza (w); Jasień (mw); Kostrzyn nad Odrą (m); Kożuchów (mw); Krosno Odrzańskie (mw); Krzeszyce (w); Kłodawa (w); Lubsko (mw); Międzyrzecz (mw); Nowa Sól (m); Nowe Miasteczko (mw); Otyń (mw); Pszczew (w); Rzepin (mw); Santok (w); Skwierzyna (mw); Stare Kurowo (w); Strzelce Krajeńskie (mw); Sulechów (mw); Sulęcín (mw); Szczaniec (w); Szlichtyngowa (mw); Szprotawa (mw); Sława (mw); Słońsk (w); Słubice (mw); Trzciel (mw); Wschowa (mw); Zbąszynek (mw); Świebodzin (mw); Łagów (w); Żagań (m); Żagań (w); Żary (m); Żary (w)
Ochrona Zdrowia	O ₃	Poziom celu długoterminowego	PL0802	miasto Zielona Góra	Śr. 8-godz.	Zielona Góra (m)
Ochrona Zdrowia	O ₃	Poziom celu długoterminowego	PL0803	strefa lubuska	Śr. 8-godz.	Babimost (mw); Bledzew (w); Bobrowice (w); Bogdaniec (w); Bojadła (w); Brody (w); Brzeźnica (w); Bytnica (w); Bytom Odrzański (mw); Cybinka (mw); Czerwieńsk (mw); Deszczno (w); Drezdenko (mw); Dąbie (w); Gozdnicza (m); Gubin (m); Gubin (w); Górzycza (w); Iłowa (mw); Jasień (mw); Kargowa (mw); Kolsko (w); Kostrzyn nad Odrą (m); Kożuchów (mw); Krosno Odrzańskie (mw); Kłodawa (w); Lipinki Łużyckie (w); Lubiszyn (w); Lubniewice (mw); Lubrza (w); Lubsko (mw); Maszewo (w); Małomice (mw); Międzyrzecz (mw); Niegosławice (w); Nowa Sól (m); Nowa Sól (w); Nowe Miasteczko (mw); Nowogród Bobrzański (mw); Otyń (mw); Ośno Lubuskie (mw); Przewóz (w); Przytoczna (w); Pszczew (w); Rzepin (mw); Santok (w); Siedlisko (w); Skwierzyna (mw); Skąpe (w); Stare Kurowo (w); Strzelce Krajeńskie (mw); Sulechów (mw); Sulęcín (mw); Szczaniec (w); Szlichtyngowa (mw); Szprotawa (mw); Sława (mw); Słońsk (w); Słubice (mw); Torzym (mw); Trzciel (mw); Trzebiechów (w); Trzebiel (w); Tuplice (w); Witnica (mw); Wschowa (mw); Wymiarki (w); Zabór (w); Zbąszynek (mw); Zwierzyn (w); Świdnica (w); Świebodzin (mw); Łagów (w); Łęknica (m); Żagań (m); Żagań (w); Żary (m); Żary (w)

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

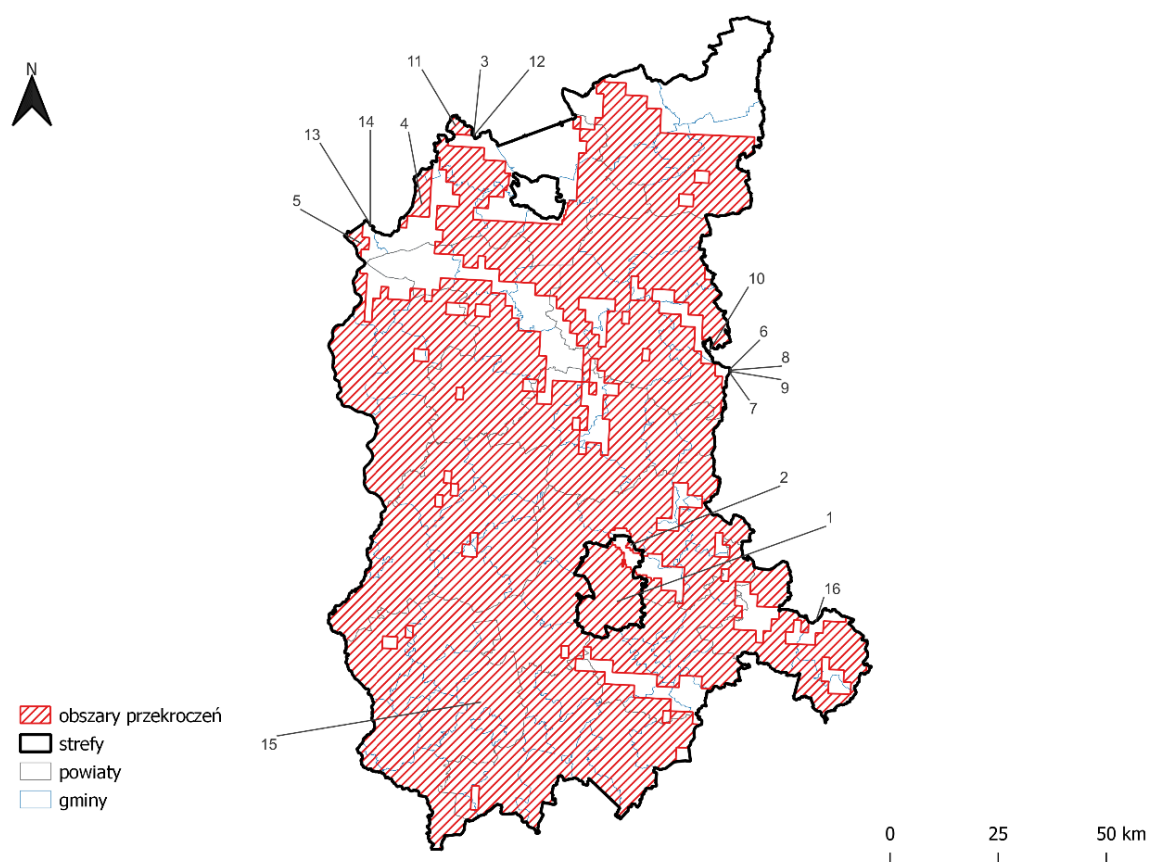


Rysunek 1. Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu w województwie lubuskim w 2021 roku [źródło: GIOŚ]

Tabela 1. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu w 2021 roku [źródło: GIOŚ]

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
miasto Gorzów Wlkp.	1	34,8	74 648
miasto Zielona Góra	2	9,2	59 066
strefa lubuska	3	4,7	271 700
	4	4,7	
	5	4,7	
	6	4,7	
	7	4,7	
	8	4,7	
	9	2,6	
	10	4,7	
	11	4,7	
	12	4,7	
	13	4,8	
	14	4,8	
	15	4,8	
	16	4,8	
	17	4,8	
	18	<0,05	
	19	24	
	20	9,6	
	21	14,4	

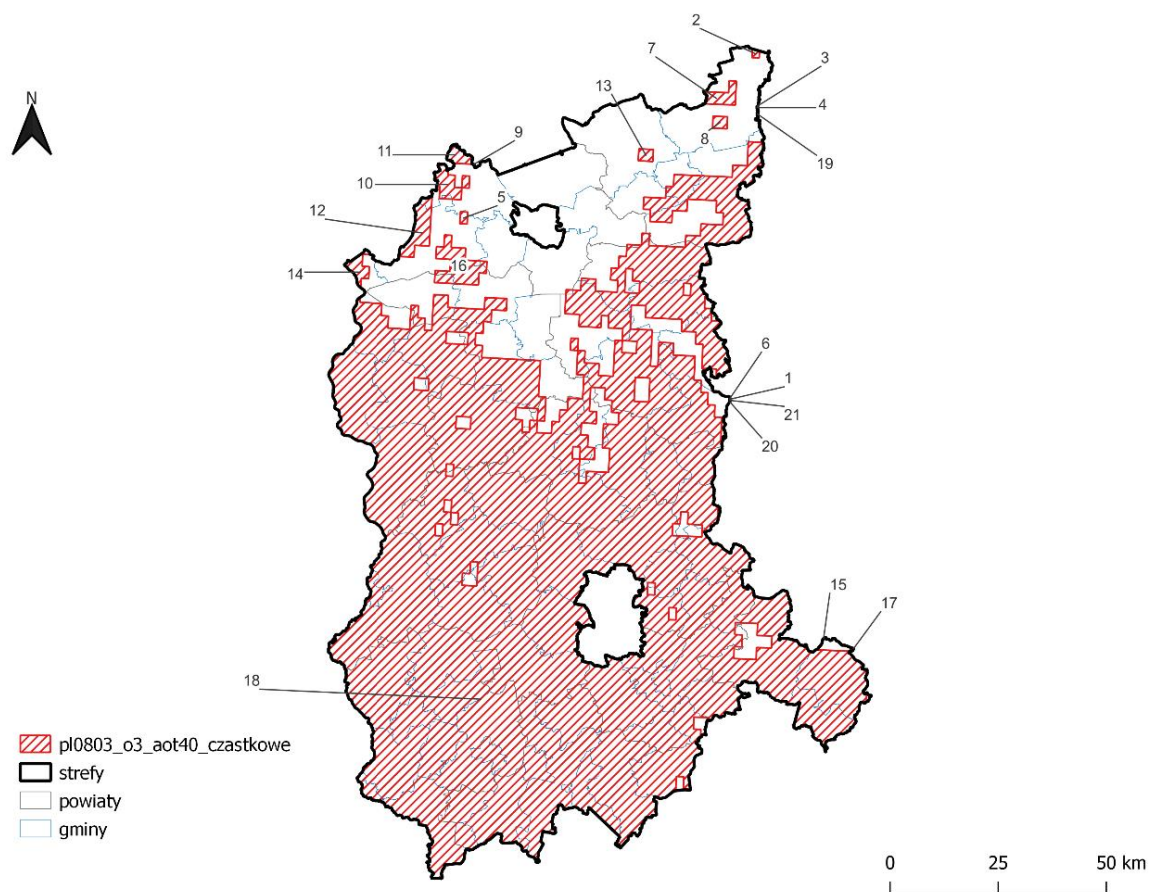
Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
	22	9,6	
	23	9,6	
	24	9,5	
	25	0,6	
	26	9,7	
	27	14,4	
	28	19,3	
	29	9,3	
	30	9,4	
	31	9,4	
	32	9,4	
	33	6,9	
	34	0,8	
	35	0,1	
	36	11,9	
	37	9,5	
	38	23,7	
	39	14,3	
	40	9,5	
	41	9,0	
	42	9,1	
	42	0,3	



Rysunek 2. Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu określonego ze względu na ochronę zdrowia w województwie lubuskim w 2021 roku [źródło: GIOŚ]

Tabela 2. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń celu długoterminowego ozonu określonego ze względu na ochronę zdrowia w województwie lubuskim w 2021 roku
[źródło: GIOŚ]

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
miasto Zielona Góra	1	248	139 087
	2	4,8	
strefa lubuska	3	<0,05	645 354
	4	46,3	
	5	19,8	
	6	<0,05	
	7	<0,05	
	8	<0,05	
	9	<0,05	
	10	<0,05	
	11	17,1	
	12	<0,05	
	13	<0,05	
	14	<0,05	
	15	11 137	
	16	<0,05	



Rysunek 3. Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego AOT40 ozonu ustanowionego ze względu na ochronę roślin w województwie lubuskim w 2021 roku [źródło: GIOŚ]

Tabela 3. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego AOT40 ozonu ustanowionego ze względu na ochronę roślin w województwie lubuskim w 2021 roku [źródło: GIOŚ]

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Powierzchnia obszarów ekosystemów objętych przekroczeniem [km ²]
strefa lubuska	1	<0,05	9 903,5
	2	3,1	
	3	<0,05	
	4	<0,05	
	5	4,7	
	6	<0,05	
	7	24,1	
	8	9,3	
	9	<0,05	
	10	36,1	
	11	17,1	
	12	51	
	13	9,4	
	14	21,2	
	15	<0,05	
	16	75,3	
	17	<0,05	
	18	10 061,7	
	19	0,5	
	20	<0,05	
	21	<0,05	