



Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

Departament Monitoringu Środowiska

Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Poznaniu

ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE WIELKOPOLSKIM

raport wojewódzki za rok 2022

Z upoważnienia
Głównego Inspektora Ochrony Środowiska

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

Poznań 2023



GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA

Departament Monitoringu Środowiska

Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Poznaniu

ul. Czarna Rola 4

ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE WIELKOPOLSKIM

RAPORT WOJEWÓDZKI ZA ROK 2022

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

Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez zespół w składzie:

Danuta Jankowiak-Krysiak - wojewódzki koordynator oceny

Anna Chlebowska-Styś

Patrycja Wajda

Magdalena Rogawska

Poznań, kwiecień 2023

SPIS TREŚCI

1. Wstęp	5
1.1. Podstawy prawne oceny jakości powietrza	5
1.2. Cele oceny jakości powietrza	6
2. Kryteria i metody oceny	8
2.1. Kryteria oceny jakości powietrza	8
2.2. Zaokrąglanie wyników obliczeń w ocenie jakości powietrza przy porównaniu z wartościami kryteriów	13
2.3. Metody oceny jakości powietrza	14
3. Obszar podlegający ocenie	15
3.1. Podział województwa na strefy	15
3.2. Charakterystyka województwa wielkopolskiego	16
4. System rocznej oceny jakości powietrza w województwie	20
4.1. System pomiarów zanieczyszczeń powietrza	20
4.2. System modelowania matematycznego	26
4.3. Inne metody oceny jakości powietrza	28
5. Warunki meteorologiczne w roku podlegającym ocenie	29
6. Emisja zanieczyszczeń do powietrza na obszarze województwa	33
7. Wyniki oceny jakości powietrza	40
7.1. Ocena wykonana ze względu na ochronę zdrowia ludzi	40
7.1.1. Dwutlenek siarki (SO ₂)	40
7.1.2. Dwutlenek azotu (NO ₂)	45
7.1.3. Tlenek węgla (CO)	50
7.1.4. Benzen (C ₆ H ₆)	51
7.1.5. Ozon (O ₃)	53
7.1.6. Pył zawieszony PM ₁₀	59
7.1.7. Pył zawieszony PM _{2,5}	66
7.1.8. Ołów (Pb) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	70
7.1.9. Arsen (As) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	72
7.1.10. Kadm (Cd) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	74
7.1.11. Nikiel (Ni) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	76
7.1.12. Benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM ₁₀	78
7.1.13. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia ludzi	83
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)	91
7.2.4. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin	97

8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia	97
9. Udokumentowanie wyników oceny.....	98
10. Podsumowanie oceny	100
11. Słownik skrótów i terminów użytych w opracowaniu	101

Załącznik. Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie wielkopolskim w 2022 roku

1. Wstęp

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

1.1. Podstawy prawne oceny jakości powietrza

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

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

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

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

Z wykonywaniem oceny powiązane są również inne przepisy prawa krajowego:

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

1.2. Cele oceny jakości powietrza

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2. Kryteria i metody oceny

2.1. Kryteria oceny jakości powietrza

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Poziom dopuszczalny oznacza poziom substancji w powietrzu ustalony na podstawie wiedzy naukowej, w celu unikania, zapobiegania lub ograniczania szkodliwego oddziaływania na zdrowie ludzi 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 ludzi 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 ludzi i środowiska.

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

- terenów zamkniętych lub instalacji przemysłowych²,

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

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

- miejsc niezamieszkałych, do których obowiązuje zakaz wstępu,
- 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 stężeń miejsca wyłączone z oceny mogą być przedstawiane bez wartości (jako białe obszary).

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

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

W ocenie dla tlenków azotu (NO_x) i dwutlenku siarki (SO_2) uwzględnia się wyniki pomiarów z właściwie zlokalizowanych stacji pozamiejskich, dla ozonu (O_3) wyniki ze stacji pozamiejskich i podmiejskich.

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

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

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 pyłu zawieszonego PM_{2,5}:

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

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

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

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

Objaśnienia do tabeli:

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

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

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

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

Objaśnienia do tabeli:

Sa – stężenie średnie roczne,

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.3. Metody oceny jakości powietrza

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

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

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

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

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

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

na stałych stanowiskach, których kompletność nie spełnia wymagań stawianych pomiarom intensywnym.

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

Obiektywne szacowanie w oparciu o analizę wyników modelowania matematycznego, wyników pomiarów prowadzonych na stacjach PMS, 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. Jak wspomniano wcześniej, niniejszy raport prezentuje finalne wyniki oceny za rok 2022, uwzględniające podział Polski na strefy określony w załączniku do ustawy – Prawo ochrony środowiska, który został wprowadzony ustawą z dnia 7 lipca 2022 r. o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. z 2022 r. poz. 1576).

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

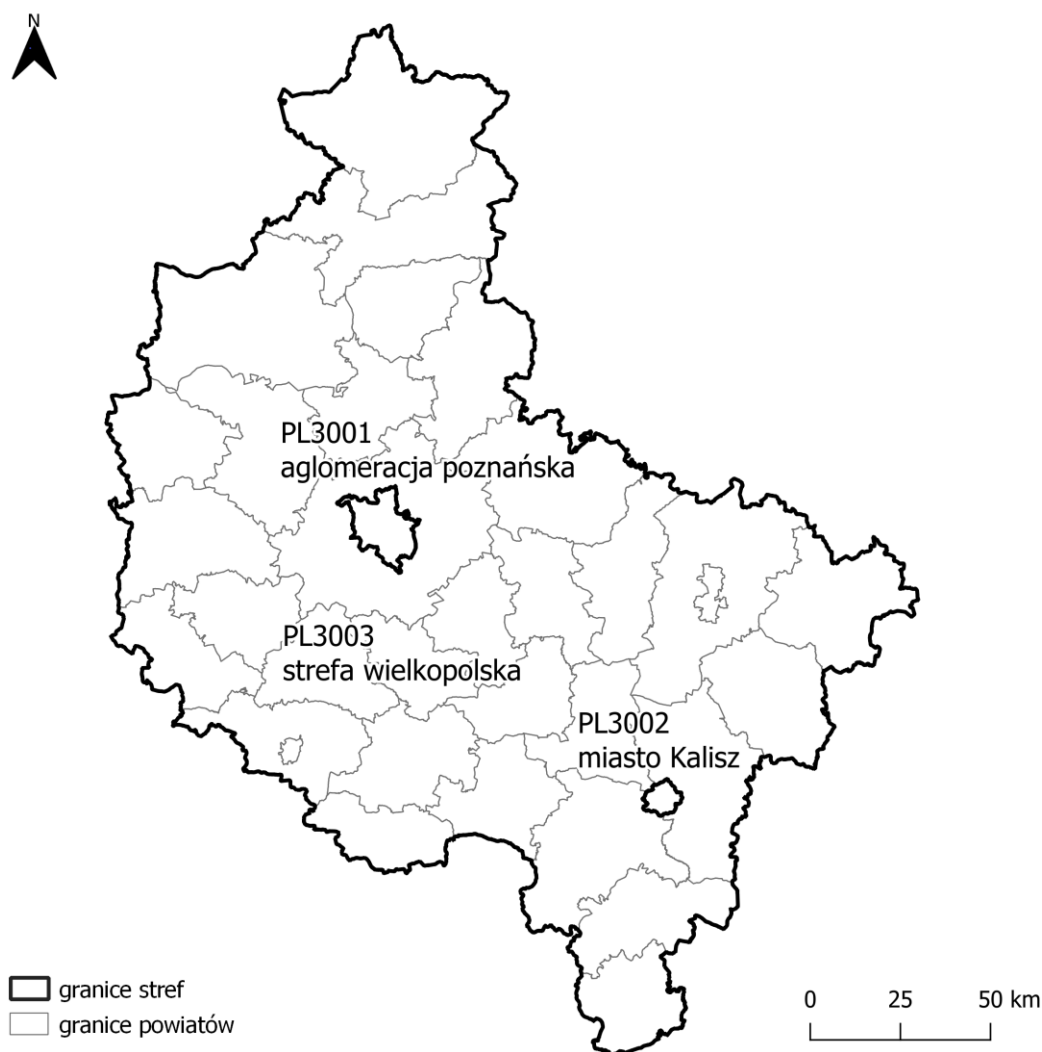
- aglomeracje o liczbie mieszkańców powyżej 250 tysięcy,
- miasta o liczbie mieszkańców powyżej lub zbliżonej do 100 tysięcy,
- pozostały obszar województwa, nie wchodzący w skład wyżej wspomnianych aglomeracji i miast.

Obszary, nazwy i kody stref określa załącznik do ustawy – Prawo ochrony środowiska. Zgodnie z aktualnie obowiązującym podziałem, w Polsce istnieje 46 stref, dla których wykonano ocenę za rok 2022.

Zgodnie z ustawą – Poś w województwie wielkopolskim strefy stanowią: aglomeracja poznańska, miasto Kalisz oraz strefa wielkopolska (tabela 3.1 i rysunek 3.1).

Tabela 3.1. Zestawienie stref w województwie wielkopolskim w 2022 roku [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 ludzi [tak/nie]	Klasyfikacja wg kryteriów dot. ochrony roślin [tak/nie]
1	PL3001	aglomeracja poznańska	aglomeracja	262	545 073	tak	nie
2	PL3002	miasto Kalisz	miasto	69	95 021	tak	nie
4	PL3003	strefa wielkopolska	pozostała część województwa	29 496	2 859 936	tak	tak



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

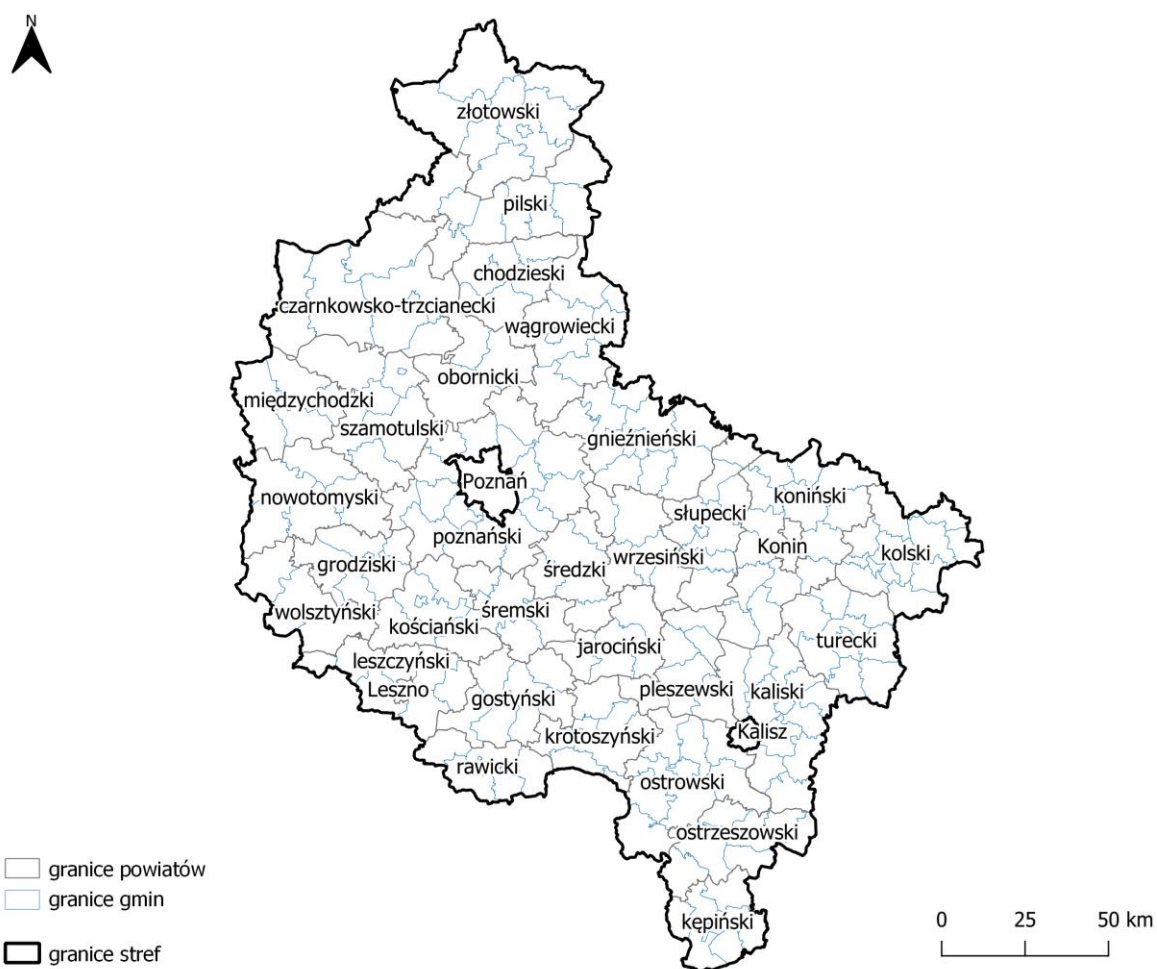
3.2. Charakterystyka województwa wielkopolskiego

Województwo wielkopolskie, położone w środkowo-zachodniej części Polski, zajmuje powierzchnię 29 826 km² i jest drugim województwem w Polsce pod względem powierzchni i trzecim pod względem liczby ludności.

Województwo leży w strefie klimatu umiarkowanego, w obszarze wzajemnego przenikania się wpływów morskich i kontynentalnych, co uwidacznia się zmiennymi stanami pogody. Klimat jest stosunkowo łagodny, z niewielką ilością dni mroźnych w ciągu roku i z niewielkimi opadami, zwłaszcza w części południowej i wschodniej. Wielkopolska należy do najcieplejszych i najsuchszych regionów w Polsce. Opady cechuje nieregularność i nierównomierność w ciągu roku oraz wyraźny ich deficyt we wschodniej części województwa – charakterystyczne są częste, lecz nieregularne okresy bezopadowe.

Do województwa należą: 4 miasta na prawach powiatów, 31 powiatów i 226 gmin (rysunek 3.2). Województwo wielkopolskie jest zurbanizowanym regionem (stopa urbanizacji wynosi 55,2%). Największe miasta to:

- Poznań – stolica województwa wielkopolskiego, finansowe, przemysłowe, akademickie i kulturalne centrum regionu;
- Kalisz – drugie co do wielkości miasto województwa wielkopolskiego, ważny ośrodek kulturalny, główny ośrodek Kaliskiego Okręgu Przemysłowego;
- Konin – główny ośrodek Konińskiego Zagłębia Węgla Brunatnego, dostarcza ponad 8% wytwarzanej w Polsce energii elektrycznej (Zespół Elektrowni Pątnów-Adamów-Konin). W mieście znajduje się również jedyna w Polsce huta aluminium;
- Leszno – na terenie miasta działa podstrefa Wałbrzyskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej.

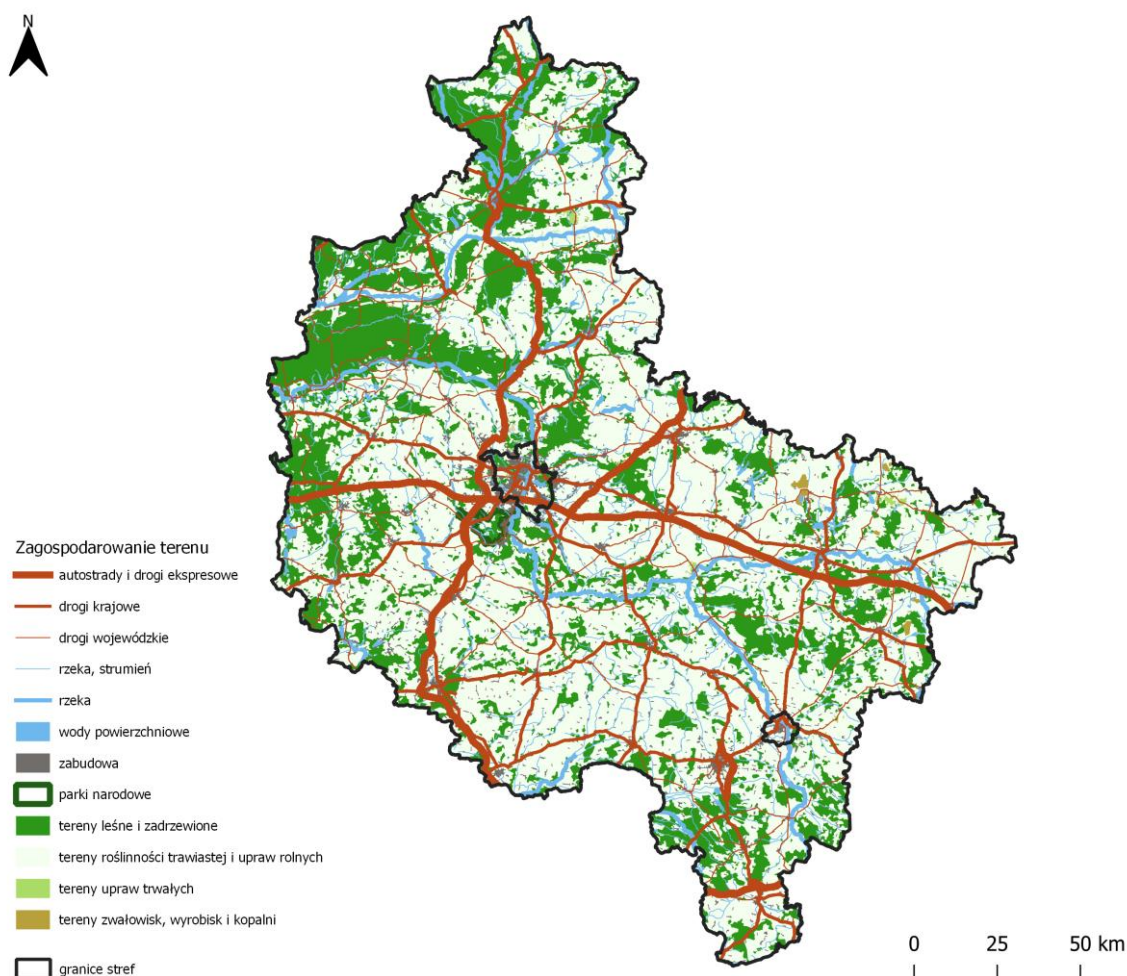


Rysunek 3.2. Podział administracyjny województwa wielkopolskiego w 2022 roku [opracowanie własne, źródło danych: Państwowy Rejestr Granic, GUGiK]

Niemal całe województwo położone jest w obrębie dorzecza Odry, przy czym 88% jego powierzchni odwadnia system cieków dorzecza Warty. Pozostałe 12% odwadniane jest przez system cieków Baryczy, Krzyckiego Rowu oraz Obrzycy. W regionie występuje około 800 jezior, w większości

po pochodzenia polodowcowego. Istnieją również sztuczne zbiorniki wodne zbudowane w celu przeciwdziałania powodziom oraz stawy rybne.

Pod względem różnorodności biologicznej i rangi walorów krajobrazowych województwo wielkopolskie należy do atrakcyjnych regionów Polski. Świadczy o tym liczba i powierzchnia objętych ochroną prawną obszarów i obiektów obejmujących różnorodne elementy przyrodnicze. Obecnie na terenie województwa znajdują się 2 parki narodowe (Wielkopolski i Drawieński), liczne rezerваты przyrody, parki krajobrazowe, pomniki przyrody oraz obszary chronionego krajobrazu i zespoły przyrodniczo-krajobrazowe (rysunek 3.3).

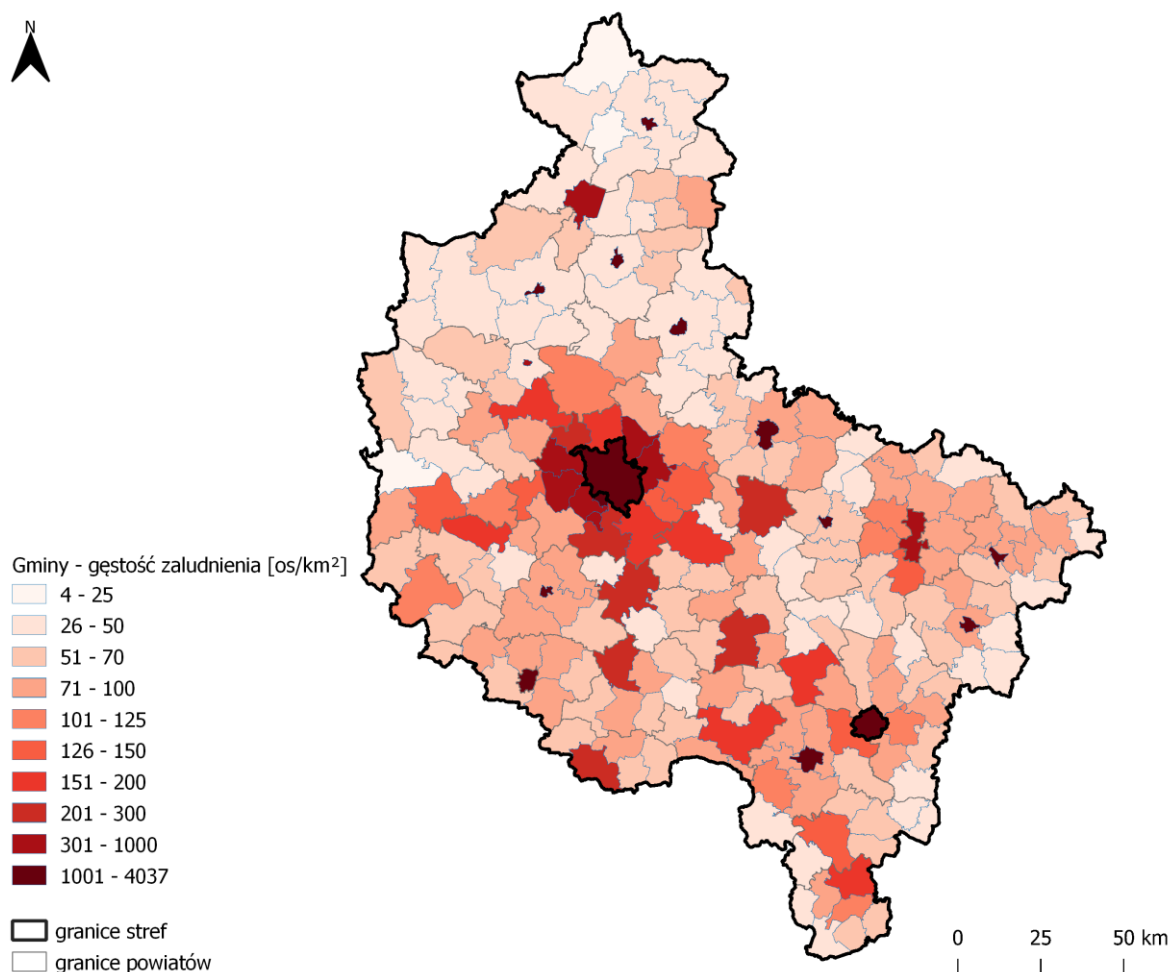


Rysunek 3.3. Zagospodarowanie terenu w województwie wielkopolskim [opracowanie własne, źródło danych: Państwowy Rejestr Granic, Baza Danych Obiektów Ogólnogeograficznych, GUGiK]

Obszar województwa wielkopolskiego jest zasobny w surowce. Do najważniejszych zasobów naturalnych należą złoża węgla brunatnego, gazu ziemnego i soli kamiennej. Węgiel brunatny eksploatowany jest w rejonie Konina i Turku, złoża gazu ziemnego występują w strefie kościańsko-grodziskiej oraz w okolicach Ostrowa Wielkopolskiego. Kopalnia soli w Kłodawie jest największym krajowym producentem soli kamiennej. W Wapnie znajdują się bogate złoża gipsu, w okolicy Błażewia, Ławicy i Mechnacza odkryto złoża torfu o znaczeniu leczniczym (borowiny). Na obszarze całego województwa występują złoża piasków, żwirów i surowców ilastych ważnych dla ceramiki budowlanej. Na terenie województwa rozwinęły się różne gałęzie gospodarki. W części południowej

i południowo-wschodniej przeważa rolnictwo i związany z nim przemysł przetwórczy. W części zachodniej i północnej najszerzej rozwinęła się turystyka i rekreacja. W części wschodniej, w rejonie Konina i Turku, dominuje energetyka, górnictwo i przemysł wydobywczy.

Na koniec 2021 r. liczba ludności województwa wielkopolskiego wynosiła 3 500 030, co plasuje województwo na 3. miejscu w Polsce. Liczba ludności w miastach sięgała 1 874 165, a na obszarach wiejskich 1 625 865. Gęstość zaludnienia kształtowała się na poziomie 117,3 osób na km² (rysunek 3.4).



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

W 2021 r. PKB województwa wielkopolskiego wyniósł 260 mld zł, co pozwoliło na osiągnięcie trzeciego miejsca w Polsce. W przeliczeniu na mieszkańca PKB wyniósł 74,5 tys. zł.

Województwo wielkopolskie należy do województw o dobrze rozwiniętej infrastrukturze komunikacyjnej: drogowej i kolejowej. Sieć drogową na terenie Wielkopolski tworzą: autostrada A2, drogi ekspresowe S5 i S11, drogi krajowe (łączna długość na obszarze województwa 1 741 km), wojewódzkie oraz drogi niższej kategorii. Krzyżują się tu szlaki komunikacyjne wiodące z Berlina przez Poznań, Konin i Warszawę do Moskwy oraz z Pragi przez Wrocław, Leszno i Poznań na wybrzeże Bałtyku. Rozbudowana sieć komunikacji kolejowej obejmuje teren województwa z wyjątkiem części środkowo-wschodniej. Całkowita długość dróg publicznych o nawierzchni twardej wynosi 28 948 km,

co stanowi 9,8% długości sieci całego kraju. Wielkopolska sieć dróg krajowych i wojewódzkich charakteryzuje się dużym natężeniem ruchu. Średni dobowy ruch pojazdów silnikowych na drogach krajowych oraz na drogach wojewódzkich w Wielkopolsce w 2020/2021 roku przewyższał wartość średniego dobowego ruchu rocznego podawaną dla kraju.

Lokalizacja województwa w środkowo-zachodniej części Polski, bliskość głównych węzłów komunikacyjnych takich, jak: Berlin, Praga, Warszawa, Wrocław czy Gdańsk predestynuje Poznań do bycia ważnym węzłem komunikacyjnym w tym regionie Polski.

4. System rocznej oceny jakości powietrza w województwie

4.1. System pomiarów zanieczyszczeń powietrza

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

- pomiary automatyczne,
- pomiary manualne prowadzone codziennie.

W roku 2022 w ramach systemu PMŚ na terenie województwa wielkopolskiego funkcjonowało 20 stacji pomiarowych. Do oceny za rok 2022 przyjęto wyniki pomiarów z 17 stacji spełniających wymagania dotyczące jakości danych. Pomiary realizowane były przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska – monitoring w wojewódzkiej sieci stacji i punktów pomiarowych, w ramach ogólnopolskiego systemu monitoringu powietrza PMŚ.

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

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

Prowadzenie badań w stałych lokalizacjach daje możliwość obserwowania zmian jakości powietrza w wieloleciu. Funkcjonujący w 2022 r. system ocen jakości powietrza w województwie wielkopolskim zgodny był z wynikami aktualnej oceny pięcioletniej wykonanej w roku 2019.

W ramach systemu PMŚ w województwie wielkopolskim funkcjonuje jedna mobilna stacja pomiarowa, za pomocą której wykonywane są pomiary w miastach województwa wielkopolskiego nie objętych stałym monitoringiem jakości powietrza. W 2022 r. stacją mobilną prowadzone były pomiary całoroczne w Szamotułach przy ul. Kołłątaja.

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

- **tła miejskiego** (w 2022 roku 15 stacji w województwie) – lokalizowane na obszarach miejskich w taki sposób, aby na poziom zanieczyszczenia miało wpływ łączne oddziaływanie emisji zanieczyszczeń pochodzących z wielu źródeł emisji, zaliczanych do różnych kategorii (emisja z indywidualnego ogrzewania budynków, ze środków transportu, z zakładów przemysłowych);
- **podmiejskie ozonowe** – lokalizowane w pobliżu aglomeracji o liczbie mieszkańców większej od 250 000, w pewnej odległości od miejsca maksymalnej emisji prekursorów ozonu, po zawiętrznej stronie miasta (stacja „ozonowa” w Borówcu);
- **pozamiejskie** – mierzące jakość powietrza w odniesieniu do kryterium ochrony roślin w celu oceny narażenia roślin na zanieczyszczenie powietrza napływającego na tereny naturalnych ekosystemów, lasów lub upraw (2 stacje: w Piaskach i w Borówcu). Zanieczyszczenie powietrza na tych obszarach ma związek z emisją SO_2 i NO_2 z wielu, niekiedy odległych, rejonów i źródeł emisji. Wyniki pomiarów ze stanowisk tego typu służą także do oceny narażenia zdrowia ludzi na zanieczyszczenia powietrza na obszarach pozamiejskich.

W przypadku, gdy w jednej stacji realizowane były jednocześnie pomiary danej substancji metodą referencyjną i niereferencyjną, w rocznej ocenie jakości powietrza wykorzystano wyniki pomiarów wykonywanych metodą referencyjną, czyli dla pyłu zawieszonego PM_{10} i $PM_{2,5}$ – metodą manualną.

W 2022 r. wszystkie stanowiska pomiarowe wykorzystane w ocenie spełniały wymagania dotyczące jakości danych, w tym wymaganego procentu ważnych danych w roku i **były wystarczające do dokonania klasyfikacji stref województwa wielkopolskiego w odniesieniu do wszystkich substancji**, dla których w prawie krajowym i w dyrektywach UE określono normatywne stężenia w postaci poziomów dopuszczalnych / docelowych / celu długoterminowego w powietrzu, ze względu na ochronę zdrowia ludzi i ochronę roślin (tabela 4.1 i 4.2 oraz rysunek 4.1).

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

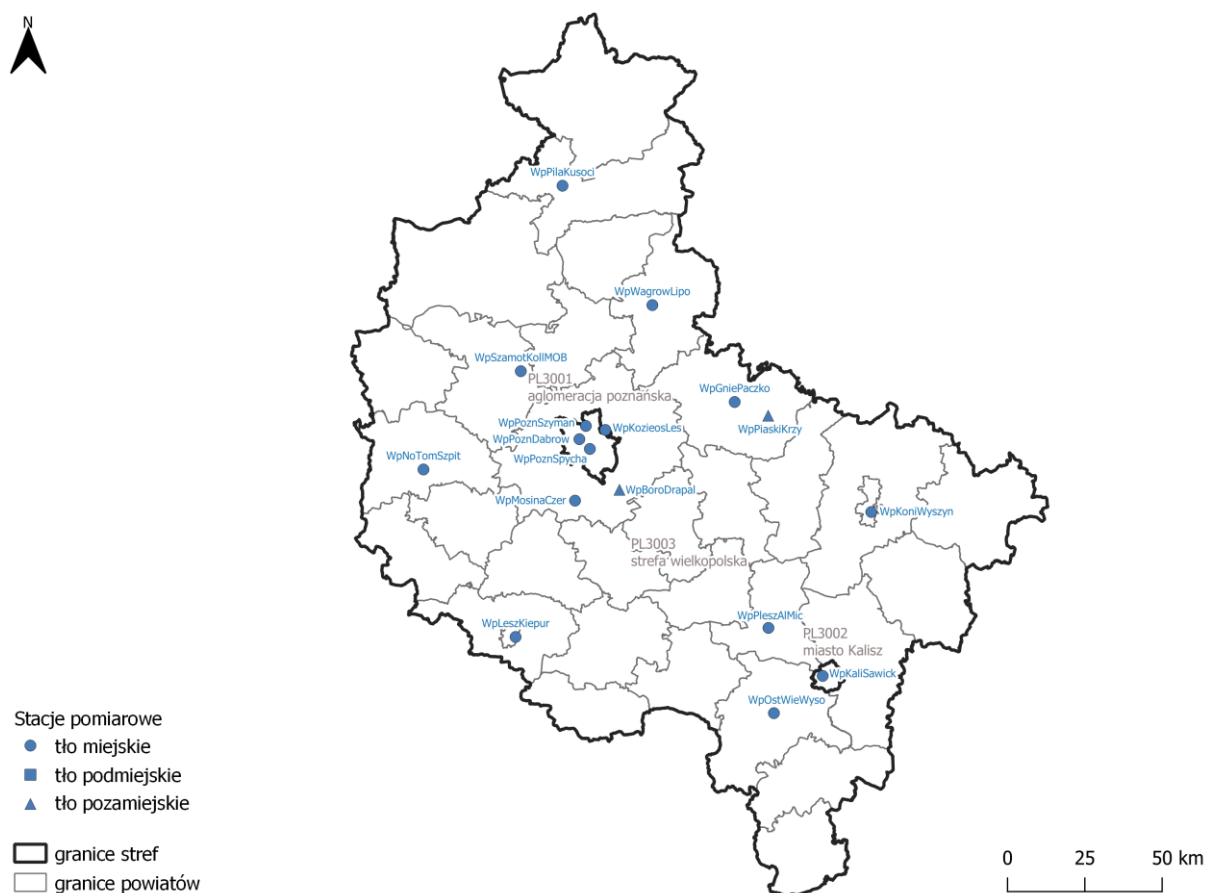
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Adres stacji	Powiat	Gmina	Szerokość geograficzna	Długość geograficzna	Typ obszaru	Typ stacji
1	PL3001	aglomeracja poznańska	WpPoznDabrow	Poznań, ul. Dąbrowskiego	ul. Dąbrowskiego 169	Poznań	Poznań	52.420319	16.877289	miejski	tło
2	PL3001	aglomeracja poznańska	WpPoznSpycha	Poznań, ul. Spychalskiego	ul. Spychalskiego 34	Poznań	Poznań	52.392866	16.928442	miejski	tło
3	PL3001	aglomeracja poznańska	WpPoznSzyman	Poznań, ul. Szymanowskiego	ul. Szymanowskiego 17	Poznań	Poznań	52.459192	16.906200	miejski	tło
4	PL3002	miasto Kalisz	WpKaliSawick	Kalisz, ul. Wyszyńskiego	ul. Wyszyńskiego 3	Kalisz	Kalisz	51.747950	18.049063	miejski	tło
5	PL3003	strefa wielkopolska	WpBoroDrapal	Borówiec, ul. Drapałka	ul. Drapałka 4	poznański	Kórnik	52.276794	17.074114	pozamiejski	tło
6	PL3003	strefa wielkopolska	WpGniePaczko	Gniezno, ul. Paczkowskiego	ul. Paczkowskiego 13	gnieźnieński	Gniezno	52.539283	17.612239	miejski	tło
7	PL3003	strefa wielkopolska	WpKoniWyszyn	Konin, ul. Wyszyńskiego	ul. Wyszyńskiego 3	Konin	Konin	52.225650	18.268927	miejski	tło
8	PL3003	strefa wielkopolska	WpKozieosLes	Koziegłowy, os. Leśne	osiedle Leśne 22	poznański	Czerwonak	52.449295	16.999634	miejski	tło
9	PL3003	strefa wielkopolska	WpLeszKiepur	Leszno, ul. Kiepury	ul. Kiepury 45	Leszno	Leszno	51.840461	16.605044	miejski	tło
10	PL3003	strefa wielkopolska	WpMosinaCzer	Mosina, ul. Czereśniowa	ul. Czereśniowa 4	poznański	Mosina	52.241497	16.865125	miejski	tło
11	PL3003	strefa wielkopolska	WpNoTomSzpit	Nowy Tomyśl, ul. Sienkiewicza	ul. Szpitalna	nowotomyski	Nowy Tomyśl	52.316748	16.142154	miejski	tło
12	PL3003	strefa wielkopolska	WpOstWieWyso	Ostrów Wielkopolski, ul. Wysocka	ul. Wysocka 57	ostrowski	Ostrów Wielkopolski	51.637636	17.823306	miejski	tło
13	PL3003	strefa wielkopolska	WpPiaskiKrzy	Piaski, Krzyżówka	Piaski 10	gnieźnieński	Witkowo	52.501318	17.773175	pozamiejski	tło
14	PL3003	strefa wielkopolska	WpPiłaKusoci	Piła, ul. Kusocińskiego	ul. Kusocińskiego 10A	pilski	Piła	53.154408	16.759572	miejski	tło
15	PL3003	strefa wielkopolska	WpPleszAlMic	Pleszew, al. Mickiewicza	al. Mickiewicza	pleszewski	Pleszew	51.884922	17.791106	miejski	tło
16	PL3003	strefa wielkopolska	WpSzamotKolIMOB	Szamotuły, ul. Kołtątaja	ul. Kołtątaja 1	szamotulski	Szamotuły	52.612277	16.588150	miejski	tło
17	PL3003	strefa wielkopolska	WpWagrowLipo	Wągrowiec, ul. Lipowa	ul. Lipowa 34	wągrowiecki	Wągrowiec	52.815262	17.208381	miejski	tło

Tabela 4.2. Zestawienie stanowisk pomiarowych, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie za 2022 rok
[źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Typ stanowiska	Zanieczyszczenie	Typ pomiaru	Wykorzystano w ocenie rocznej	
							ochrona zdrowia ludzi	ochrona roślin
1	PL3001	aglomeracja poznańska	WpPoznDabrow	tło	C ₆ H ₆	automatyczny	Tak	Nie
2	PL3001	aglomeracja poznańska	WpPoznDabrow	tło	CO	automatyczny	Tak	Nie
3	PL3001	aglomeracja poznańska	WpPoznDabrow	tło	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
4	PL3001	aglomeracja poznańska	WpPoznDabrow	tło	O ₃	automatyczny	Tak	Nie
5	PL3001	aglomeracja poznańska	WpPoznDabrow	tło	PM10	automatyczny	Tak	Nie
6	PL3001	aglomeracja poznańska	WpPoznDabrow	tło	PM2,5	manualny	Tak	Nie
7	PL3001	aglomeracja poznańska	WpPoznDabrow	tło	SO ₂	automatyczny	Tak	Nie
8	PL3001	aglomeracja poznańska	WpPoznSpycha	tło	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
9	PL3001	aglomeracja poznańska	WpPoznSpycha	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
10	PL3001	aglomeracja poznańska	WpPoznSpycha	tło	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
11	PL3001	aglomeracja poznańska	WpPoznSpycha	tło	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
12	PL3001	aglomeracja poznańska	WpPoznSpycha	tło	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
13	PL3001	aglomeracja poznańska	WpPoznSpycha	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
14	PL3001	aglomeracja poznańska	WpPoznSzyman	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
15	PL3001	aglomeracja poznańska	WpPoznSzyman	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
16	PL3002	miasto Kalisz	WpKaliSawick	tło	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
17	PL3002	miasto Kalisz	WpKaliSawick	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
18	PL3002	miasto Kalisz	WpKaliSawick	tło	C ₆ H ₆	automatyczny	Tak	Nie
19	PL3002	miasto Kalisz	WpKaliSawick	tło	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
20	PL3002	miasto Kalisz	WpKaliSawick	tło	CO	automatyczny	Tak	Nie
21	PL3002	miasto Kalisz	WpKaliSawick	tło	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
22	PL3002	miasto Kalisz	WpKaliSawick	tło	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
23	PL3002	miasto Kalisz	WpKaliSawick	tło	O ₃	automatyczny	Tak	Nie
24	PL3002	miasto Kalisz	WpKaliSawick	tło	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
25	PL3002	miasto Kalisz	WpKaliSawick	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
26	PL3002	miasto Kalisz	WpKaliSawick	tło	PM2,5	manualny	Tak	Nie
27	PL3002	miasto Kalisz	WpKaliSawick	tło	SO ₂	automatyczny	Tak	Nie
28	PL3003	strefa wielkopolska	WpBoroDrapal	tło	C ₆ H ₆	automatyczny	Tak	Nie
29	PL3003	strefa wielkopolska	WpBoroDrapal	tło	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
30	PL3003	strefa wielkopolska	WpBoroDrapal	tło	NO _x	automatyczny	Nie	Tak
31	PL3003	strefa wielkopolska	WpBoroDrapal	tło	O ₃	automatyczny	Tak	Tak

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Typ stanowiska	Zanieczyszczenie	Typ pomiaru	Wykorzystano w ocenie rocznej	
							ochrona zdrowia ludzi	ochrona roślin
32	PL3003	strefa wielkopolska	WpBoroDrapal	tło	PM10	automatyczny	Tak	Nie
33	PL3003	strefa wielkopolska	WpGniePaczko	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
34	PL3003	strefa wielkopolska	WpGniePaczko	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
35	PL3003	strefa wielkopolska	WpKoniWyszyn	tło	CO	automatyczny	Tak	Nie
36	PL3003	strefa wielkopolska	WpKoniWyszyn	tło	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
37	PL3003	strefa wielkopolska	WpKoniWyszyn	tło	O ₃	automatyczny	Tak	Nie
38	PL3003	strefa wielkopolska	WpKoniWyszyn	tło	PM10	automatyczny	Tak	Nie
39	PL3003	strefa wielkopolska	WpKozieosLes	tło	C ₆ H ₆	automatyczny	Tak	Nie
40	PL3003	strefa wielkopolska	WpKozieosLes	tło	CO	automatyczny	Tak	Nie
41	PL3003	strefa wielkopolska	WpKozieosLes	tło	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
42	PL3003	strefa wielkopolska	WpKozieosLes	tło	PM10	automatyczny	Tak	Nie
43	PL3003	strefa wielkopolska	WpKozieosLes	tło	SO ₂	automatyczny	Tak	Nie
44	PL3003	strefa wielkopolska	WpLeszKiepur	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
45	PL3003	strefa wielkopolska	WpLeszKiepur	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
46	PL3003	strefa wielkopolska	WpMosinaCzer	tło	PM10	automatyczny	Tak	Nie
47	PL3003	strefa wielkopolska	WpNoTomSzpit	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
48	PL3003	strefa wielkopolska	WpNoTomSzpit	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
49	PL3003	strefa wielkopolska	WpOstWieWyso	tło	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
50	PL3003	strefa wielkopolska	WpOstWieWyso	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
51	PL3003	strefa wielkopolska	WpOstWieWyso	tło	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
52	PL3003	strefa wielkopolska	WpOstWieWyso	tło	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
53	PL3003	strefa wielkopolska	WpOstWieWyso	tło	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
54	PL3003	strefa wielkopolska	WpOstWieWyso	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
55	PL3003	strefa wielkopolska	WpPiaskiKrzy	tło	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
56	PL3003	strefa wielkopolska	WpPiaskiKrzy	tło	NO _x	automatyczny	Nie	Tak
57	PL3003	strefa wielkopolska	WpPiaskiKrzy	tło	O ₃	automatyczny	Tak	Tak
58	PL3003	strefa wielkopolska	WpPiaskiKrzy	tło	SO ₂	automatyczny	Tak	Tak
59	PL3003	strefa wielkopolska	WpPilaKusoci	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Typ stanowiska	Zanieczyszczenie	Typ pomiaru	Wykorzystano w ocenie rocznej	
							ochrona zdrowia ludzi	ochrona roślin
60	PL3003	strefa wielkopolska	WpPilaKusoci	tło	CO	automatyczny	Tak	Nie
61	PL3003	strefa wielkopolska	WpPilaKusoci	tło	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
62	PL3003	strefa wielkopolska	WpPilaKusoci	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
63	PL3003	strefa wielkopolska	WpPleszAlMic	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
64	PL3003	strefa wielkopolska	WpPleszAlMic	tło	PM2,5	manualny	Tak	Nie
65	PL3003	strefa wielkopolska	WpSzamotKollMOB	tło	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
66	PL3003	strefa wielkopolska	WpSzamotKollMOB	tło	PM10	automatyczny	Tak	Nie
67	PL3003	strefa wielkopolska	WpSzamotKollMOB	tło	PM2,5	automatyczny	Tak	Nie
68	PL3003	strefa wielkopolska	WpWagrowLipo	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
69	PL3003	strefa wielkopolska	WpWagrowLipo	tło	PM10	manualny	Tak	Nie



Rysunek 4.1. Lokalizacja stacji pomiarowych w województwie wielkopolskim, wykorzystanych w ocenie za rok 2022 [źródło: GIOŚ]

4.2. System modelowania matematycznego

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

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

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

Moduły jakości powietrza wprowadzane są on-line do modelu meteorologicznego. W odniesieniu do chemii fazy gazowej model opisuje 50 związków gazowych, z czego 35 jest transportowanych w drodze adwekcji, głębokiej konwekcji i dyfuzji turbulencyjnej, a 15 ze względu na krótki czas życia nie podlega transportowi. Mechanizm opisujący właściwości chemiczne fazy gazowej w modelu GEM-AQ oparty jest na modyfikacji modelu ADOM (*Acid Deposition and Oxidants Model*). Model ten został rozszerzony o 4 dodatkowe związki (CH_3OOH , CH_3OH , CH_3O_2 , CH_3CO_3H) i 22 reakcje chemiczne. Zmodyfikowany mechanizm zawiera 116 chemicznych i 19 fotochemicznych reakcji. Dodatkowo do modelu GEM-AQ zaimplementowany został moduł przemian i transportu benzo(a)pirenu.

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

Integralną częścią modelu GEM-AQ jest moduł aerozolowy, który pozwala na symulacje przemian fizyko-chemicznych aerozolu atmosferycznego oraz jego interakcje ze związkami

chemicznymi fazy gazowej. W szczególności pozwala na symulacje, reakcji heterogenicznej hydrolizy N_2O_5 prowadzącej do powstawania HNO_3 . Reakcja ta zachodzi na powierzchni aerozolu atmosferycznego i ma potencjalnie duży wpływ na koncentrację ozonu troposferycznego. Intensywność reakcji zależy zarówno od stężenia, jak i powierzchni aerozolu.

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

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

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

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

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

Szacowanie niepewności dla wszystkich modelowanych zanieczyszczeń podlegających ocenie jakości powietrza w Polsce w 2022 roku wykonano zgodnie z zapisami dyrektywy 2008/50/WE w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy oraz zapisami rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu. Ponadto, do szczegółowej ewaluacji wyników modelowania dla dwutlenku azotu, ozonu, pyłu zawieszonego PM₁₀ i PM_{2,5} wykorzystano narzędzie DELTA tool w najnowszej dostępnej wersji.

Wyniki uzyskane bezpośrednio z modelowania zostały poddane reanalizie. Asymilacja danych pomiarowych naziemnych została przeprowadzona dla roku 2022 na podstawie pomiarów ze stacji Państwowego Monitoringu Środowiska. Celem wprowadzenia informacji ze stacji pomiarowych do wyników modelowania na potrzeby oceny jakości powietrza zastosowano metodę interpolacji optymalnej (*ang. Optimal Interpolation – OI*) (np. Robichaud i Ménard, 2014). Estymacja statystyk błędów została wykonana metodą Hollingswotha-Lonnberga (H-L) w oparciu o wyniki pomiarów dla roku 2022. W przypadku związków gazowych asymilacji poddano pomiary godzinowe (8760 przebiegi procesu asymilacji dla każdego związku i każdej rozdzielczości), natomiast pyły i benzo(a)piren asymilowano z dobowym okresem uśredniania (365 asymilacji cząstkowych dla każdego zanieczyszczenia i rozdzielczości).

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

4.3. Inne metody oceny jakości powietrza

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

Metody obiektywnego szacowania zostały oparte na analizie:

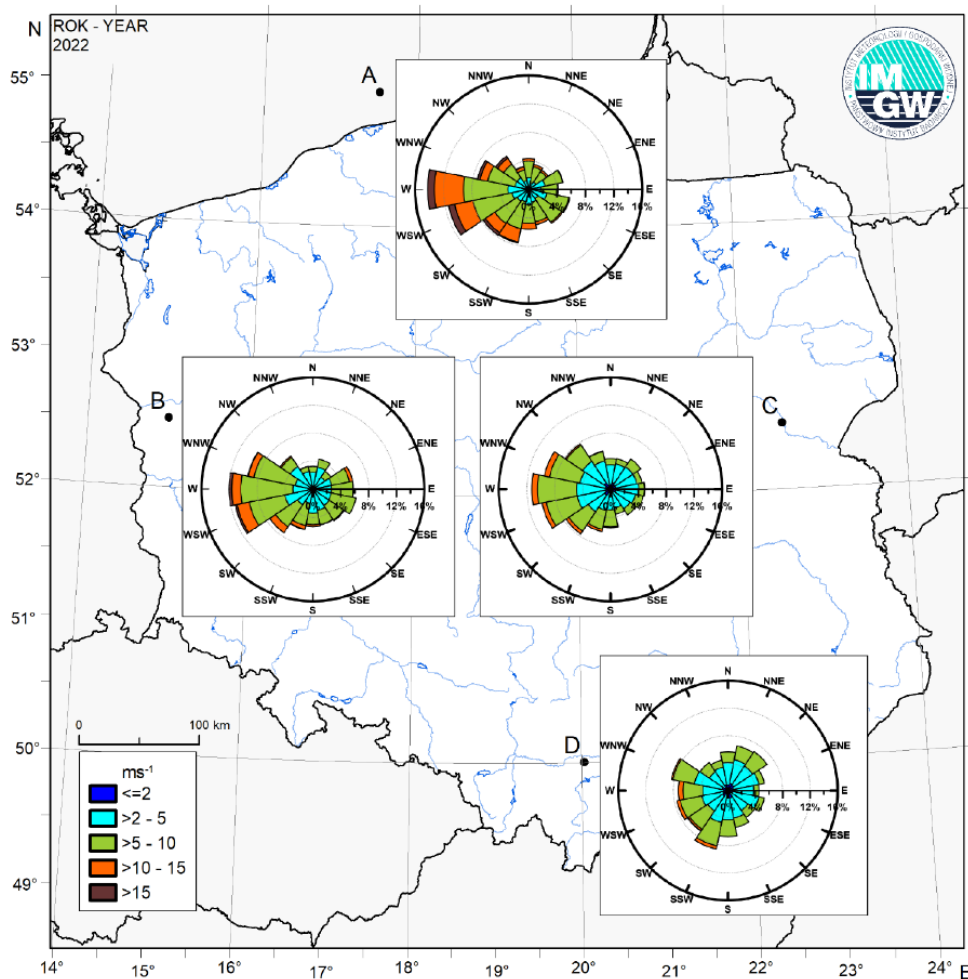
- a) wyników modelowania matematycznego wykonanego na poziomie krajowym przez Instytut Ochrony Środowiska - Państwowy Instytut Badawczy na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza,
- b) wyników pomiarów przeprowadzonych na stacjach Państwowego Monitoringu Środowiska,
- c) informacji o przestrzennym rozkładzie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

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

Metodę obiektywnego szacowania zastosowano jako uzupełnienie oceny za 2022 r. pod kątem ochrony zdrowia ludzi we wszystkich strefach województwa w odniesieniu do większości zanieczyszczeń. Jedynie w przypadku O₃ (liczba dni z przekroczeniami w latach 2020–2022), na potrzeby oceny rocznej wykonanej dla roku 2022 dla województwa wielkopolskiego wykorzystano bezpośrednio wyniki modelowania dostarczone przez IOŚ-PIB.

5. Warunki meteorologiczne w roku podlegającym ocenie

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



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

Czynnikiem klimatotwórczym, który w najistotniejszym stopniu kształtuje warunki meteorologiczne, jest cyrkulacja atmosferyczna. Analiza indeksu cyrkulacji atmosfery na obszarze Polski w 2022 roku, wykonana przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy (IMGW-PIB), oparta jest o dane wartości składowych wektorów wiatru geostroficznego dla 4 punktów gridowych reprezentujących warunki na północy, wschodzie, zachodzie i południu Polski (rysunek 5.1). Indeks w północnej i środkowej części kraju wskazuje na przewagę mas powietrza napływających z zachodu (sektory od W do SW), natomiast na południu Polski z kierunku południowego zachodu (sektor SSW). Średni roczny wektor wiatru zbliżony był do wektora charakteryzującego wielolecie 1991–2020. Prędkość wiatru najczęściej zawierała się w zakresie 5 – 10 km/h. Największe prędkości wiatru notowane były w sezonie od października do marca. Wśród kierunków adwekcji w 2022 roku dominowały masy powietrza napływające z północy (sektory od NW do NE) – 46%. Udział napływu mas powietrza z zachodu wyniósł 33%.

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

Jednym z czynników, który również warunkuje jakość powietrza jest opad atmosferyczny, który poprzez wymywanie zanieczyszczeń wpływa na obniżenie się poziomu ich stężenia w atmosferze (rysunek 5.2).

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

W 2022 roku średnia temperatura powietrza w Polsce wyniosła 8,7°C i była równa średniej rocznej wieloletniej. Rok ten można zaliczyć do lat normalnych termicznie. Najcieplejszym regionem był Pas Wybrzeży i Pas Pobrzeży Południowobałtyckich, gdzie średnia obszarowa wyniosła 9°C i była wyższa od wyznaczonej normy dla tego obszaru o 0,1°C.

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

Najniższe wartości średniej rocznej temperatury wystąpiły w Suwałkach. Temperatura wynosiła tam 7,2°C i była równa z normą wieloletnią. Średnia roczna temperatura w stacji wysokogórskiej – Kasprowy Wierch spadła do -0,1°C (0,2°C poniżej normy), na Śnieżce wynosiła ona 0,9°C (0,5°C poniżej normy). Najcieplej było w zachodniej części kraju. Najwyższe wartości średniej rocznej temperatury powietrza odnotowano we Wrocławiu i Słubicach: 9,8°C. Wskaźnik odchyień średniej rocznej temperatury z okresu 1991–2020 zawierał się z granicach -0,5°C do +0,5°C. Odchylenie średniej rocznej temperatury powietrza było wyższe od normy w północno-zachodniej Polsce, a niższe w pozostałej części kraju.

Najzimniejszym miesiącem był luty. Średnia temperatura powietrza wyniosła -1,6°C i była o 1,5°C niższa od średniej wieloletniej wartości temperatury dla tego miesiąca. Uznać go można za lekko chłodny biorąc pod uwagę średnią roczną temperaturę z całego kraju.

Najcieplejszym miesiącem był lipiec. Średnia obszarowa temperatura w tym miesiącu wynosiła 20,9°C i była o 2,1°C wyższa od średniej wieloletniej wartości temperatury dla tego miesiąca. Lipiec 2022 r. według klasyfikacji warunków termicznych należy zaliczyć do ekstremalnie ciepłych, uwzględniając średnią dla Polski (rysunek 5.2).

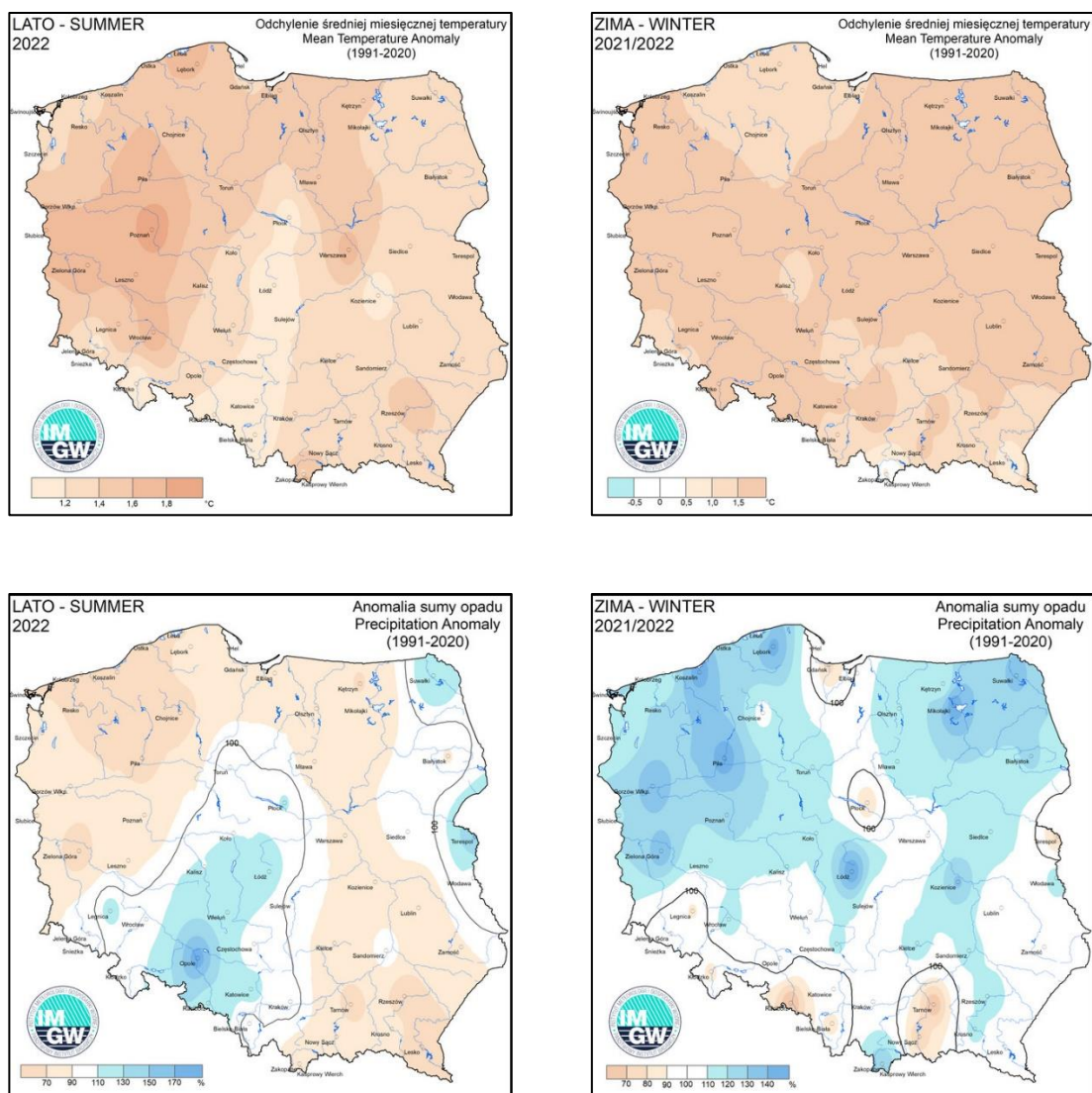
Liczba godzin słonecznych, mieściła się w przedziale 1400–2200 godzin. Najwięcej godzin słonecznych było na wschodzie kraju, a najmniej na zachodzie Polski.

Średnia suma opadu atmosferycznego w Polsce w 2022 roku wynosiła 627,4 mm, co stanowiło 103% normy określonej na podstawie pomiarów w latach 1991–2020. Sumy opadów w 2022 r. wahały się od nieco ponad 450 mm do blisko 1050 mm. Najwyższe sumy odnotowano w Tatrach. Opady atmosferyczne zawierały się w przedziale 80–190% normy wieloletniej (1991–2020).

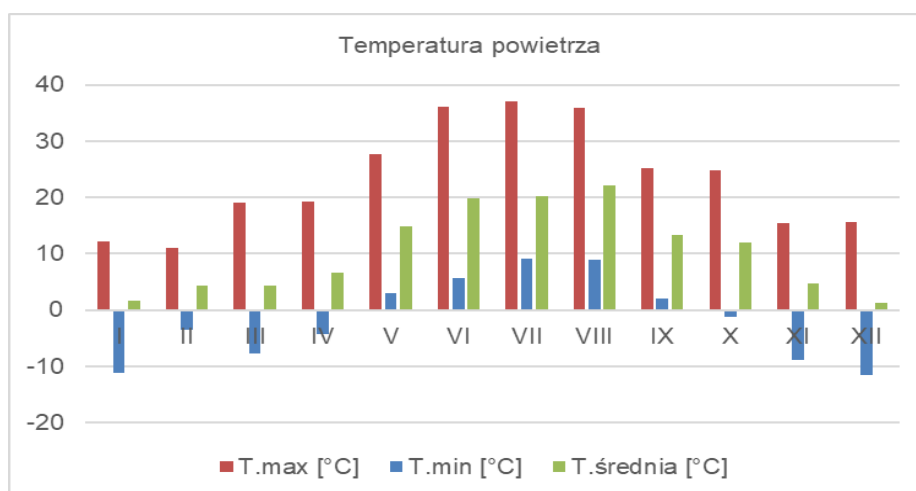
Najbardziej zasobny w opady atmosferyczne był sierpień, suma opadów wyniosła 140,1 mm, co stanowiło 212% normy dla tego miesiąca i należy zaliczyć go do miesięcy skrajnie wilgotnych. Według średniej obszarowej obejmującej okres od roku 1966, sierpień z 2022 r. plasuje się na drugiej pozycji. Najmniej zasobnym miesiącem w opady atmosferyczne był październik. Uśredniona suma opadu w Polsce wyniosła 19,2 mm, co stanowiło 41% normy. Miesiąc ten zalicza się do okresów bardzo suchych.

Obszar województwa wielkopolskiego należy do ciepłych i suchych rejonów kraju. Najcieplejszym miesiącem w 2022 roku był sierpień (średnia temperatura w Poznaniu wyniosła 22,1°C), najzimniejszym zaś grudzień (średnia temperatura w Poznaniu -1,3°C). Miesiącem, w którym odnotowano najwyższą dobową temperaturę był lipiec; w Poznaniu najwyższa temperatura wynosiła 37,1°C (rysunek 5.3). W odniesieniu do normy wieloletniej maksymalne temperatury były wyższe o 1,2°C w Poznaniu. Wartości powyżej 30°C były notowane także w czerwcu, lipcu i sierpniu. Najchłodniej było w styczniu i grudniu (-11,2°C oraz -11,6°C). Na terenie Poznania odnotowano 1803,9 godzin słonecznych.

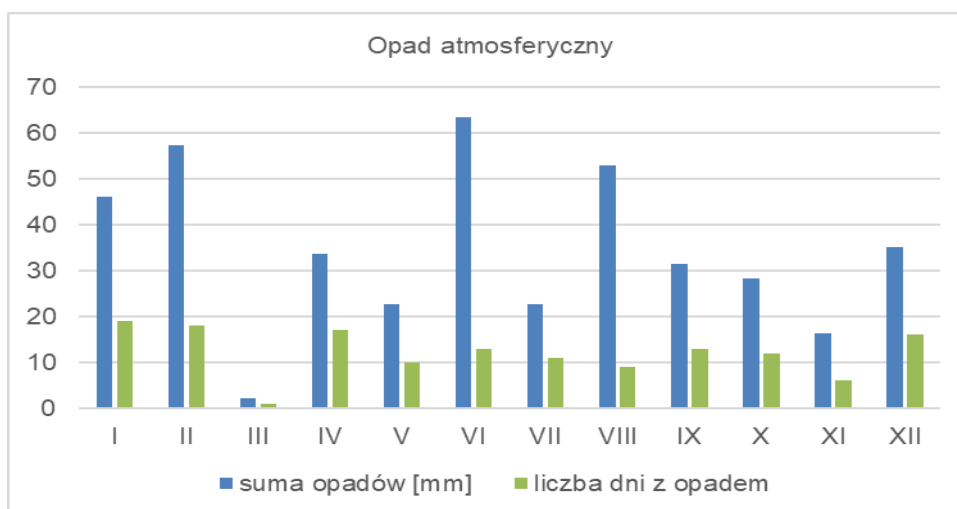
Suma opadów atmosferycznych w 2022 r. wynosiła poniżej 500 mm. Wysokość opadu atmosferycznego w Poznaniu wynosiła 411,9 mm. Najwyższa suma opadów w Poznaniu przypada na czerwiec – 63,4 mm. Miesiącami ze stosunkowo wysoką sumą opadów były: luty (57,2 mm) i sierpień (52,8 mm). Najniższą sumę opadów odnotowano w marcu – 2,1 mm. W roku 2022 łącznie odnotowano 145 dni z opadem. W okresie zimowym na terenie miasta stwierdzono 12 dni z pokrywą śnieżną, o maksymalnej grubości pokrywy do 6 cm (rysunek 5.4).



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



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



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

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

6. Emisja zanieczyszczeń do powietrza na obszarze województwa

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

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

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

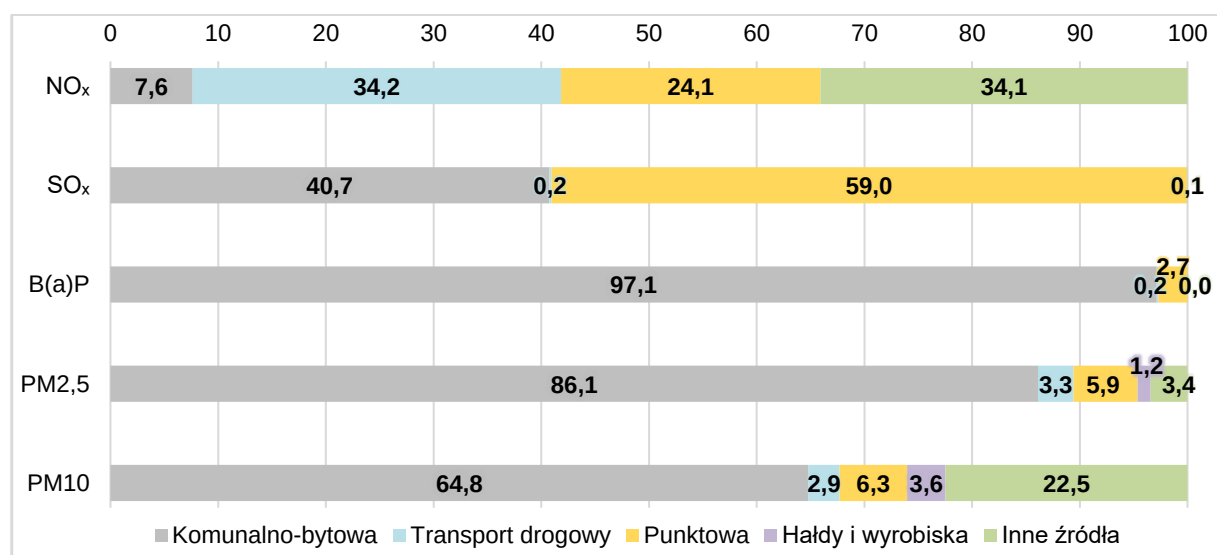
W poniższych tabelach (6.1 do 6.5) oraz na rysunkach (6.1 do 6.8) przedstawiono bilans wielkości emisji dla wybranych zanieczyszczeń na obszarze województwa wielkopolskiego w podziale na strefy oraz źródła emisji.

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

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

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

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



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

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

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja SO _x [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
aglomeracja poznańska	PL3001	262	237 913	1 814	917 398	4 272	1 161 397	931	4 433
miasto Kalisz	PL3002	69	94 100	163	478 622	19	572 904	1 366	8 303
strefa wielkopolska	PL3003	29 496	6 154 713	30 558	8 001 648	4 997	14 191 917	210	481
województwo wielkopolskie		29 827	6 486 727	32 536	9 397 668	9 287	15 926 218	219	534
Polska		312 720	72 911 180	338 148	177 427 644	123 316	250 800 287	235	802

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

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja NO _x [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
aglomeracja poznańska	PL3001	262	239 332	861 024	1 823 114	240 253	3 163 723	5 117	12 075
miasto Kalisz	PL3002	69	54 680	78 285	228 239	37 496	398 701	2 470	5 778
strefa wielkopolska	PL3003	29 496	3 230 067	14 877 599	9 073 704	15 474 840	42 656 210	1 139	1 446
województwo wielkopolskie		29 827	3 524 079	15 816 909	11 125 057	15 752 589	46 218 634	1 177	1 550
Polska		312 720	38 654 823	165 476 831	194 048 888	108 043 975	506 224 518	998	1 619

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

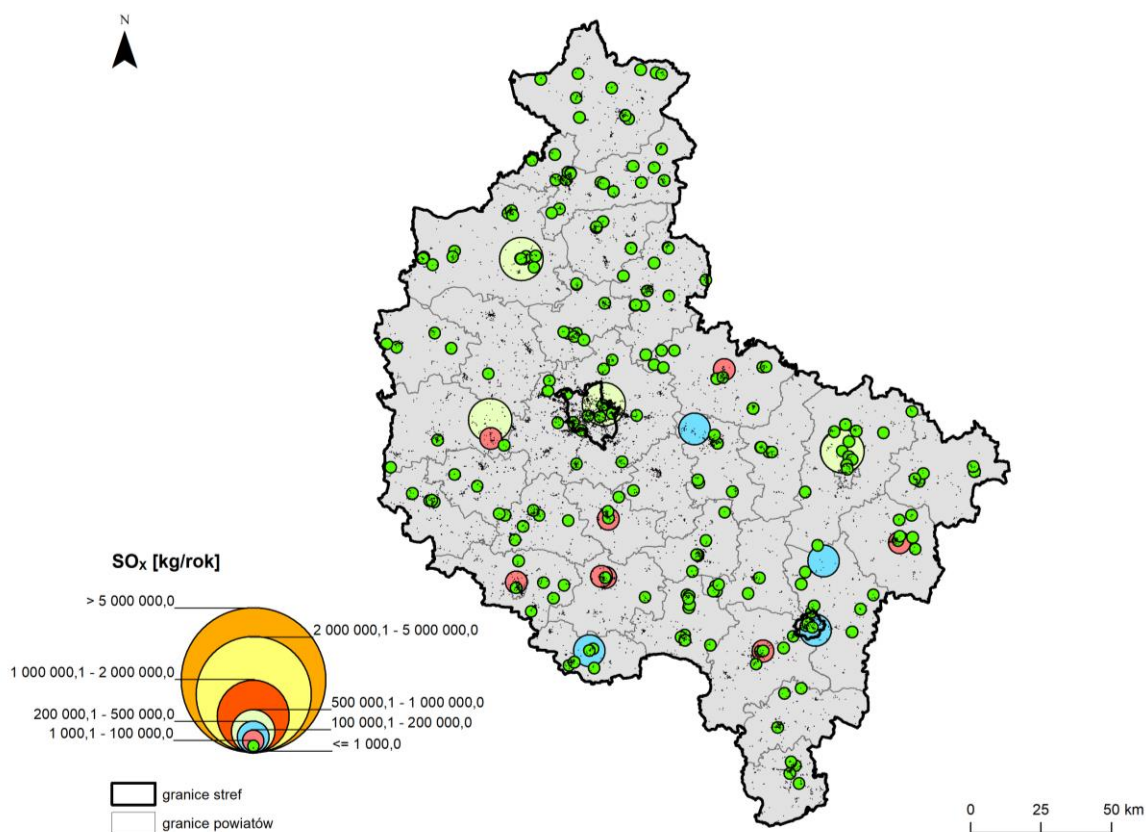
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja pyłu PM ₁₀ [kg/rok]						Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Hałdy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
aglomeracja poznańska	PL3001	262	809 808	52 985	102 537	8 407	52 319	1 026 056	3 525	3 916
miasto Kalisz	PL3002	69	303 799	5 214	50 401	849	13 947	374 210	4 693	5 423
strefa wielkopolska	PL3003	29 496	19 607 089	863 635	1 848 639	1 131 883	7 120 844	30 572 090	974	1 036
województwo wielkopolskie		29 827	20 720 696	921 834	2 001 577	1 141 139	7 187 111	31 972 356	1 005	1 072
Polska		312 720	221 044 274	9 609 899	20 286 754	9 493 354	52 517 207	312 951 487	936	1 001

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

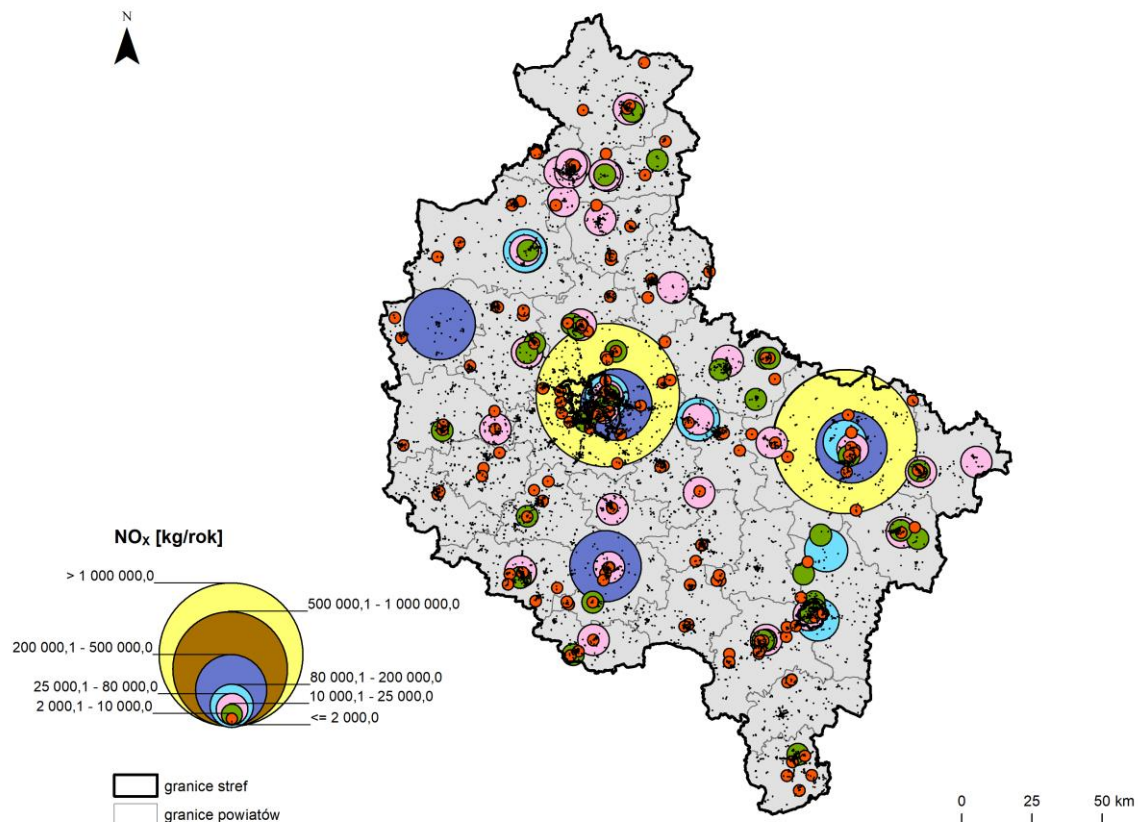
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja pyłu PM _{2,5} [kg/rok]						Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Hałdy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
aglomeracja poznańska	PL3001	262	754 158	41 093	60 003	2 017	4 335	861 606	3 060	3 289
miasto Kalisz	PL3002	69	281 212	3 845	27 436	204	1 357	314 053	4 154	4 551
strefa wielkopolska	PL3003	29 496	18 127 749	688 404	1 232 477	271 588	754 078	21 074 296	673	714
województwo wielkopolskie		29 827	19 163 119	733 341	1 319 916	273 809	759 771	22 249 955	702	746
Polska		312 720	203 594 883	7 624 325	12 397 208	2 283 012	5 208 380	231 107 808	699	739

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

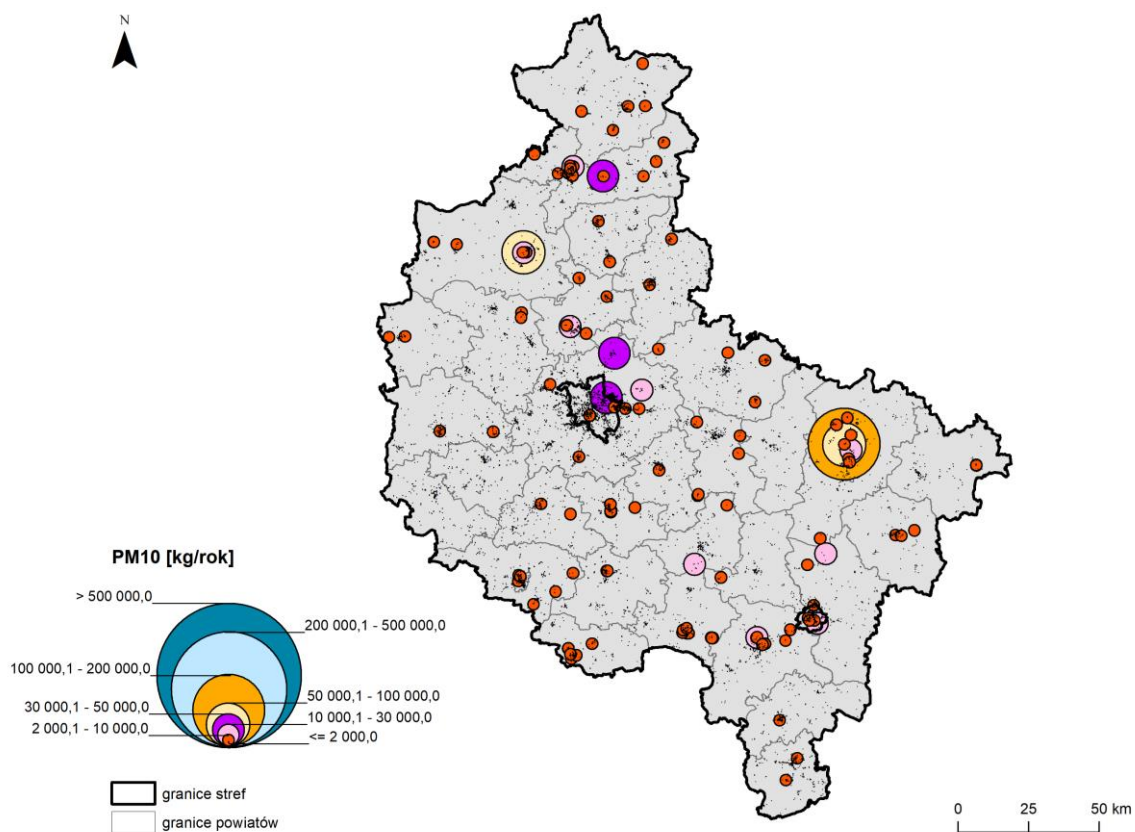
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja B(a)P [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
aglomeracja poznańska	PL3001	262	388,6	0,9	14,1	0,0	403,7	1,5	1,5
miasto Kalisz	PL3002	69	148,0	0,1	1,9	0,0	150,0	2,1	2,2
strefa wielkopolska	PL3003	29 496	9 580,9	14,6	267,0	0,2	9 862,8	0,3	0,3
województwo wielkopolskie		29 827	10 117,6	15,6	283,0	0,3	10 416,5	0,3	0,3
Polska		312 720	108 924,3	162,9	2 535,2	2,4	111 624,8	0,3	0,4



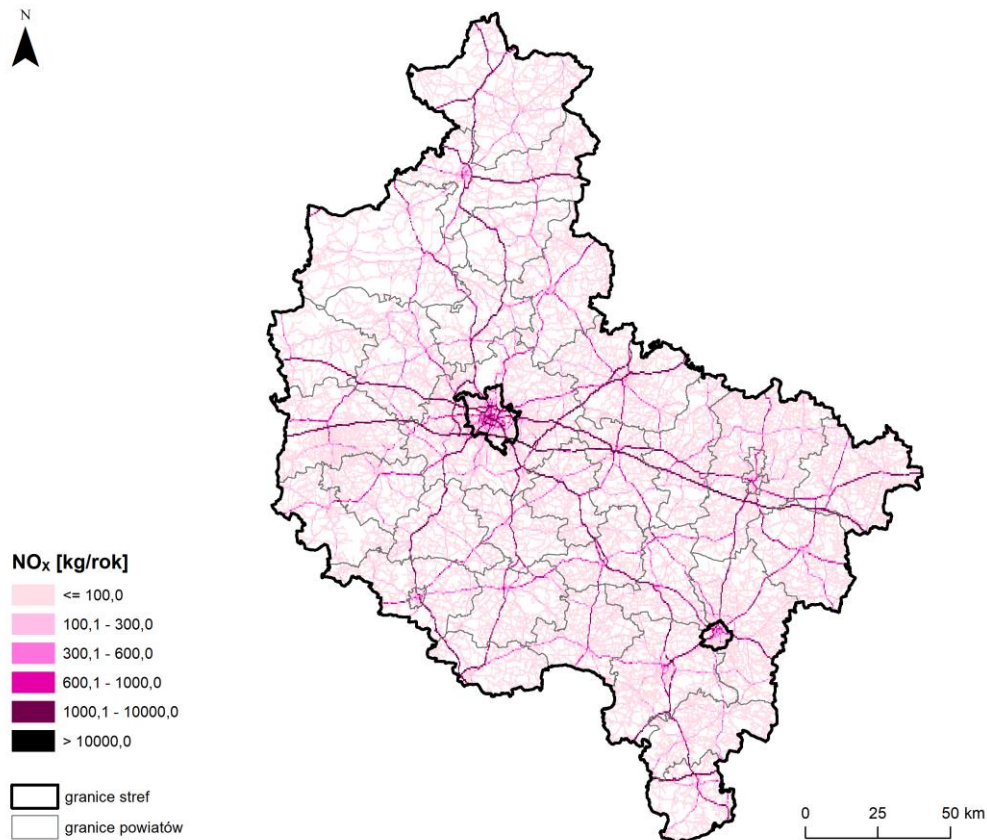
Rysunek 6.2. Lokalizacja punktowych źródeł emisji SO_x na obszarze województwa wielkopolskiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



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



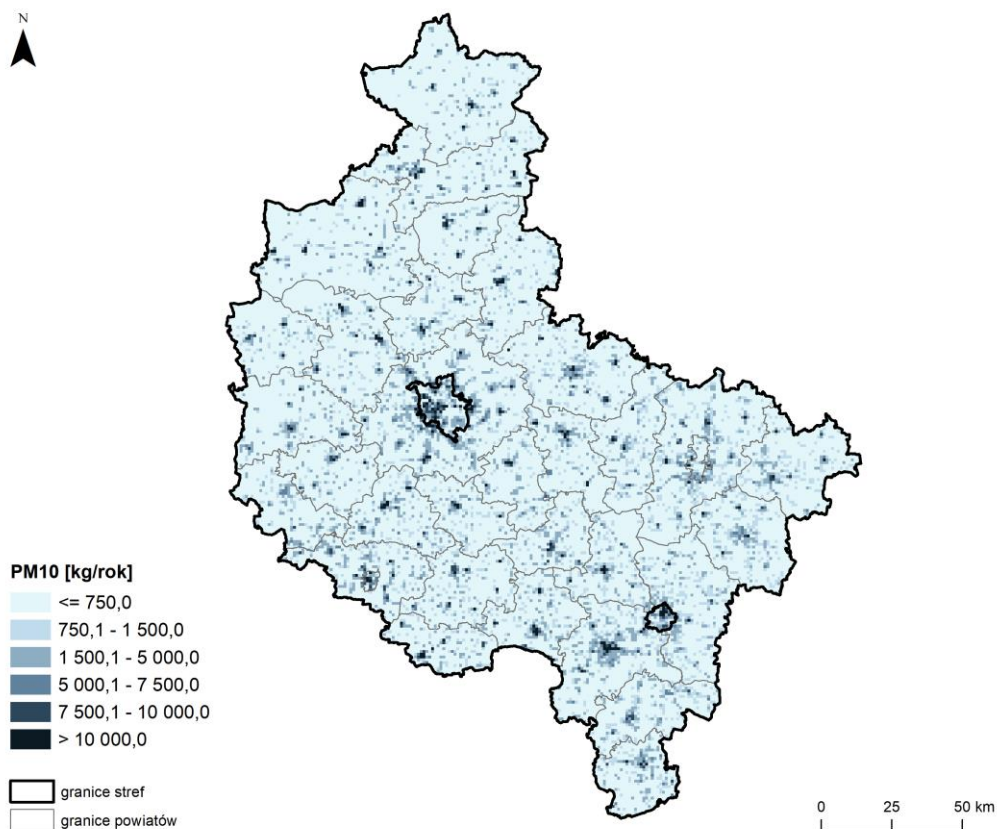
Rysunek 6.4. Lokalizacja punktowych źródeł emisji pyłu PM10 na obszarze województwa wielkopolskiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



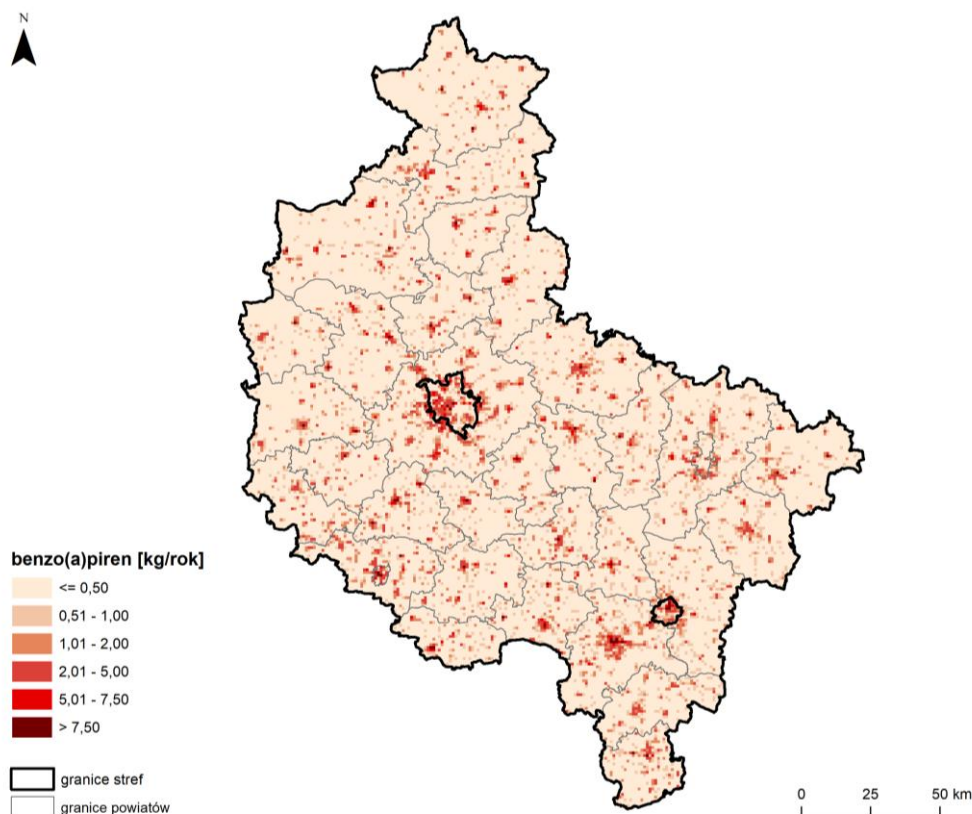
Rysunek 6.5. Lokalizacja liniowych źródeł emisji NO_x na obszarze województwa wielkopolskiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



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



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



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

7. Wyniki oceny jakości powietrza

W poniższych podrozdziałach poświęconych poszczególnym zanieczyszczeniom przedstawiono wyniki rocznej oceny jakości powietrza za 2022 rok, przeprowadzonej w województwie wielkopolskim.

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

7.1. Ocena wykonana ze względu na ochronę zdrowia ludzi

7.1.1. Dwutlenek siarki (SO_2)

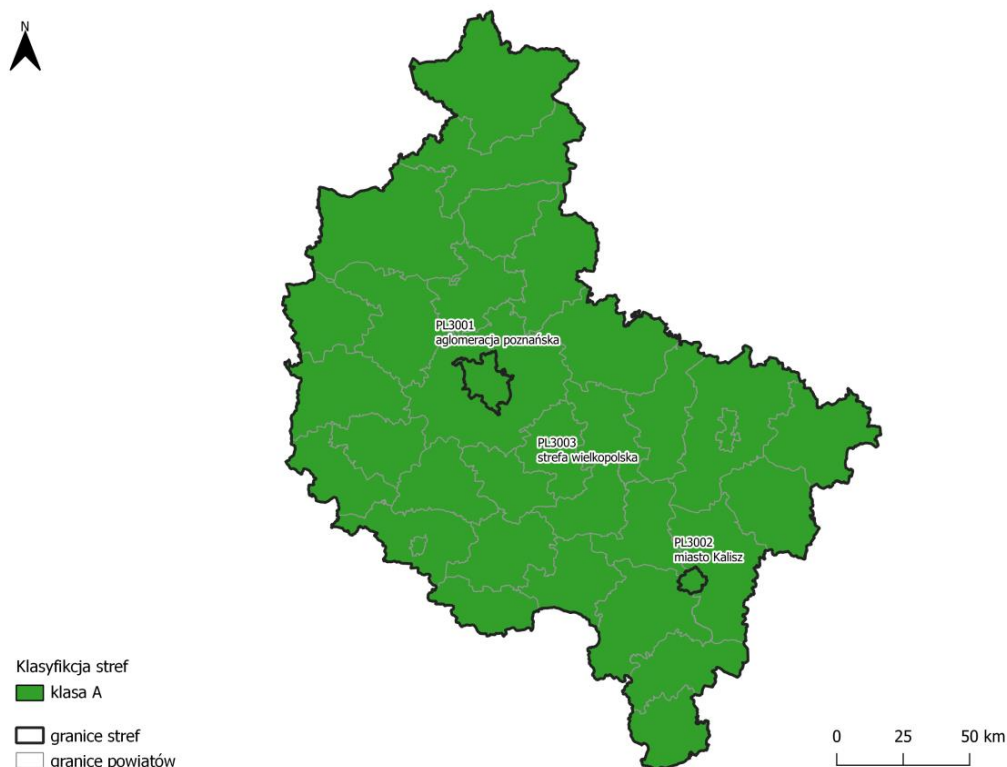
W rocznej ocenie jakości powietrza klasyfikacji stref dla SO_2 dokonuje się dla dwóch parametrów: stężeń 1-godzinnych i 24-godzinnych.

Ocenę pod kątem stężeń SO_2 w strefach województwa wielkopolskiego wykonano w oparciu o wyniki pomiarów z 4 stanowisk pomiarów automatycznych (tabela 7.2), wyniki modelowania matematycznego z wykorzystaniem metody obiektywnego szacowania.

W 2022 r. na terenie stref województwa wielkopolskiego nie zanotowano przekroczeń poziomów dopuszczalnych obowiązujących dla dwutlenku siarki, zarówno poziomu 1-godzinnego, jak i 24-godzinnego. Wszystkie strefy zostały zaklasyfikowane do klasy A (tabela 7.1 i rysunki 7.1–7.2).

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

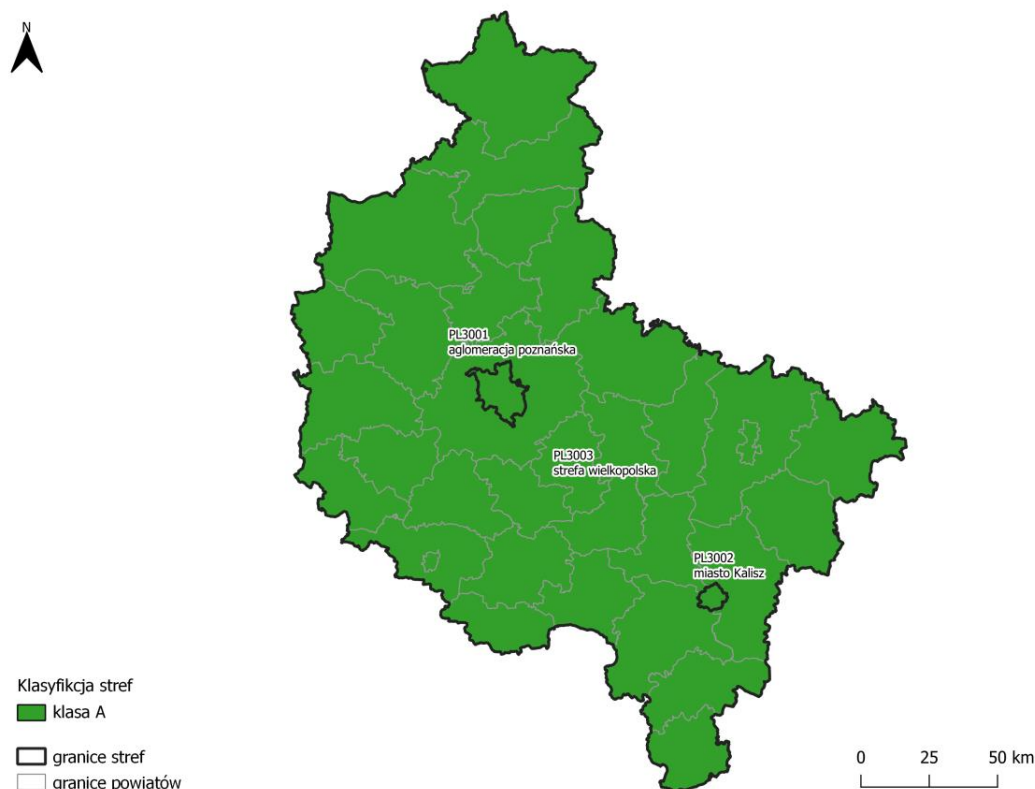
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla SO ₂	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 1 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 24 godz.
1	PL3001	aglomeracja poznańska	A	A	A
2	PL3002	miasto Kalisz	A	A	A
3	PL3003	strefa wielkopolska	A	A	A



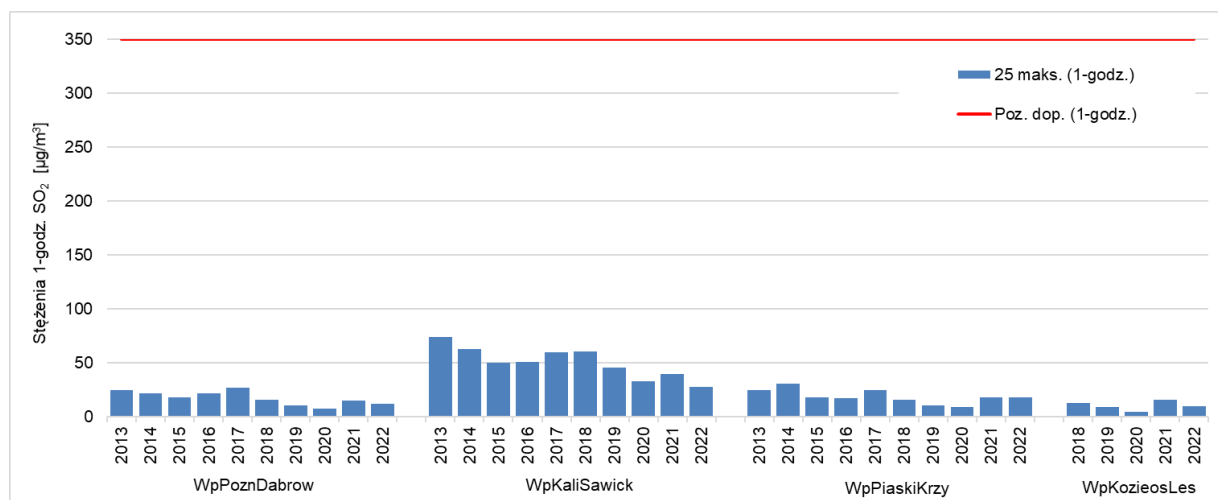
Rysunek 7.1. Klasyfikacja stref w województwie wielkopolskim za 2022 rok dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania – 1 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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

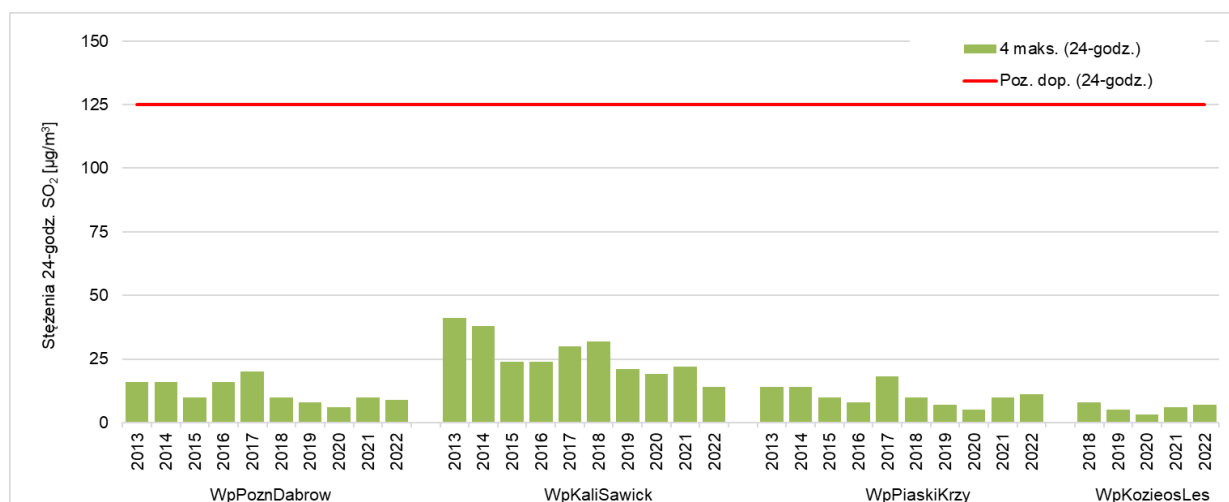
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	L>350 (S1)	25 maks. (S1) [µg/m ³]	L>125 (S24)	4 maks. (S24) [µg /m ³]
1	PL3001	aglomeracja poznańska	WpPoznDabrow	Poznań, ul. Dąbrowskiego	aut.	98	0	12	0	9
2	PL3002	miasto Kalisz	WpKaliSawick	Kalisz, ul. Wyszyńskiego	aut.	99	0	28	0	14
3	PL3003	strefa wielkopolska	WpKozieosLes	Koziegłowy, os. Leśne	aut.	97	0	10	0	7
4	PL3003	strefa wielkopolska	WpPiaskiKrzy	Piaski, Krzyżówka	aut.	99	0	18	0	11



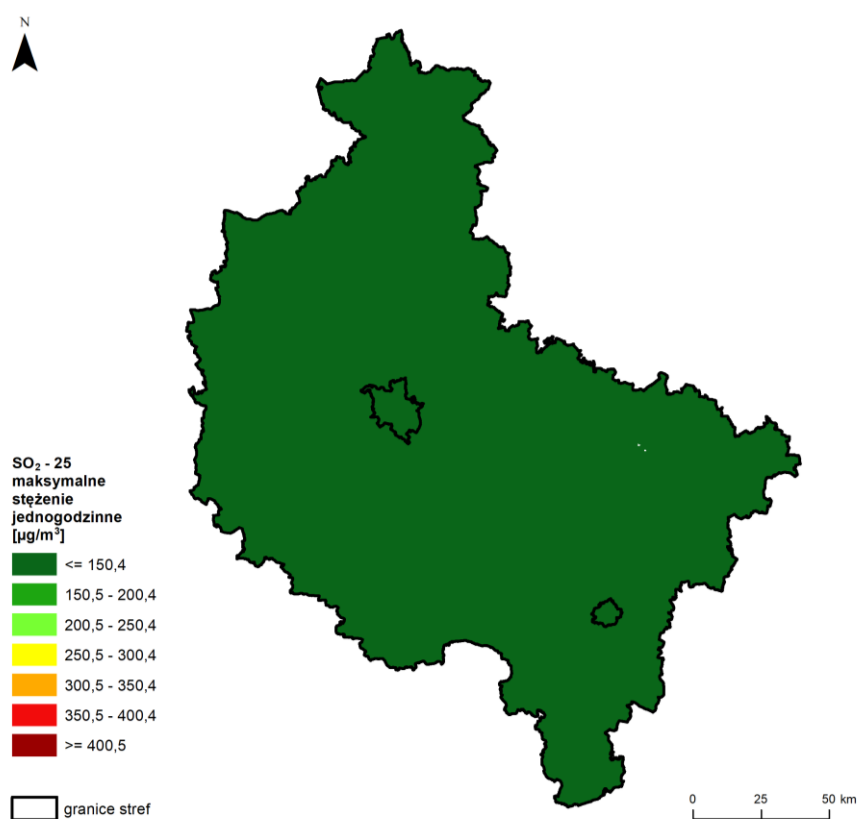
Rysunek 7.2. Klasyfikacja stref w województwie wielkopolskim za 2022 rok dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania – 24 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]



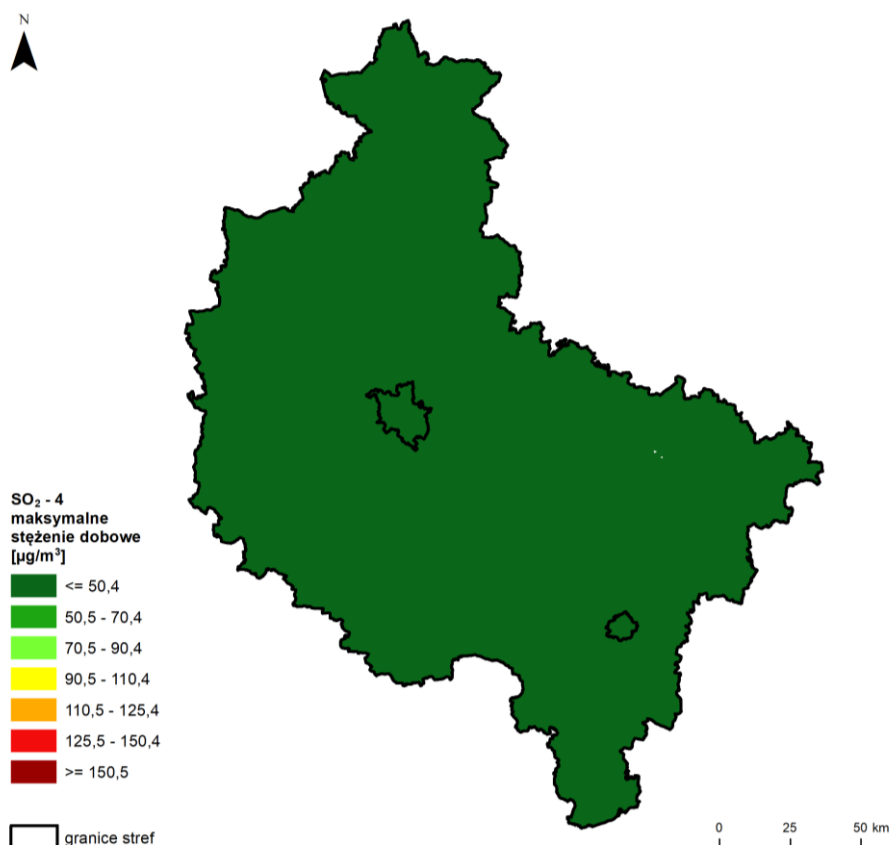
Rysunek 7.3. Przebieg 25 maksymalnej wartości godzinowej stężenia dwutlenku siarki na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie wielkopolskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013–2022 [źródło: GIOŚ]



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



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



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

Rozkład przestrzenny stężeń SO₂ wykazał, że w 2022 r. na całym terenie województwa stężenia 1-godzinowe (wyrażone jako 25 stężenie maksymalne z rocznej serii stężeń 1-godz.) nie przekroczyły 77 µg/m³ (22% normy). Stężenia 24- godzinowe (wyrażone jako 4 stężenie maksymalne z rocznej serii stężeń 24 godz.) nie przekroczyły 40 µg/m³ (32% normy). Rozkład przestrzenny stężeń SO₂ przedstawiono na rysunkach 7.5 i 7.6.

W przypadku SO₂ występują duże różnice sezonowe w rejestrowanych stężeniach, co wskazuje na znaczny wpływ emisji tego zanieczyszczenia z procesów spalania paliw dla celów grzewczych (emisja niska). Stacje zlokalizowane na terenach miejskich wykazują wzrost stężeń SO₂ w sezonie grzewczym.

Analiza zmian stężeń SO₂ w ostatnim 10-leciu wykazuje utrzymywanie się niskiego poziomu stężeń. Najwyższe stężenia rejestrowano w latach 2013–2014 i 2017–2018. Natomiast od 2018 r. odnotowano niższe stężenia SO₂, które ponownie wzrosły w roku 2021 i 2022. Najwyższe stężenia SO₂ w wieloleciu, wykazały pomiary prowadzone w Kaliszu. Jednocześnie, w całym analizowanym okresie, na żadnym stanowisku pomiarowym w województwie wielkopolskim nie stwierdzono przekroczeń dopuszczalnego poziomu substancji w powietrzu (rysunek 7.3 i 7.4).

7.1.2. Dwutlenek azotu (NO_2)

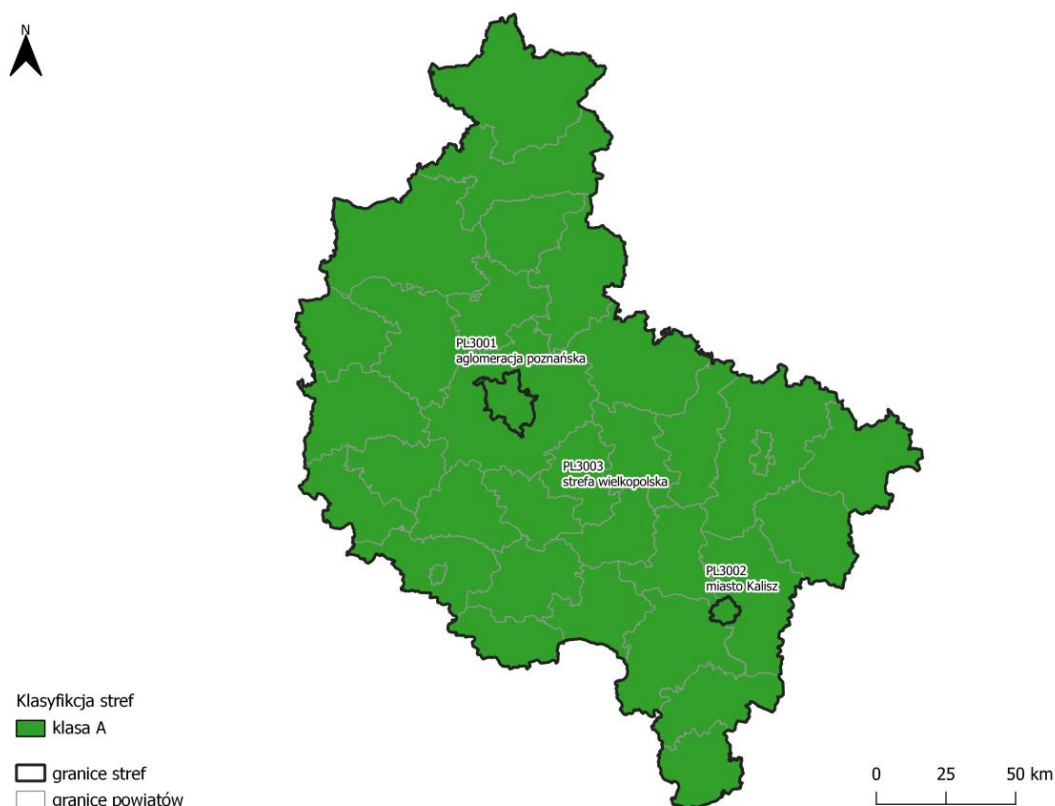
W rocznej ocenie jakości powietrza, klasyfikacji stref dla NO_2 dokonuje się w odniesieniu do dwóch parametrów: poziomu dopuszczalnego 1-godzinnego i poziomu dopuszczalnego średniorocznego.

W ocenie wykorzystano metodę obiektywnego szacowania opierając się o wyniki pomiarów z 8 stanowisk pomiarów automatycznych oraz wyniki modelowania matematycznego (tabela 7.4).

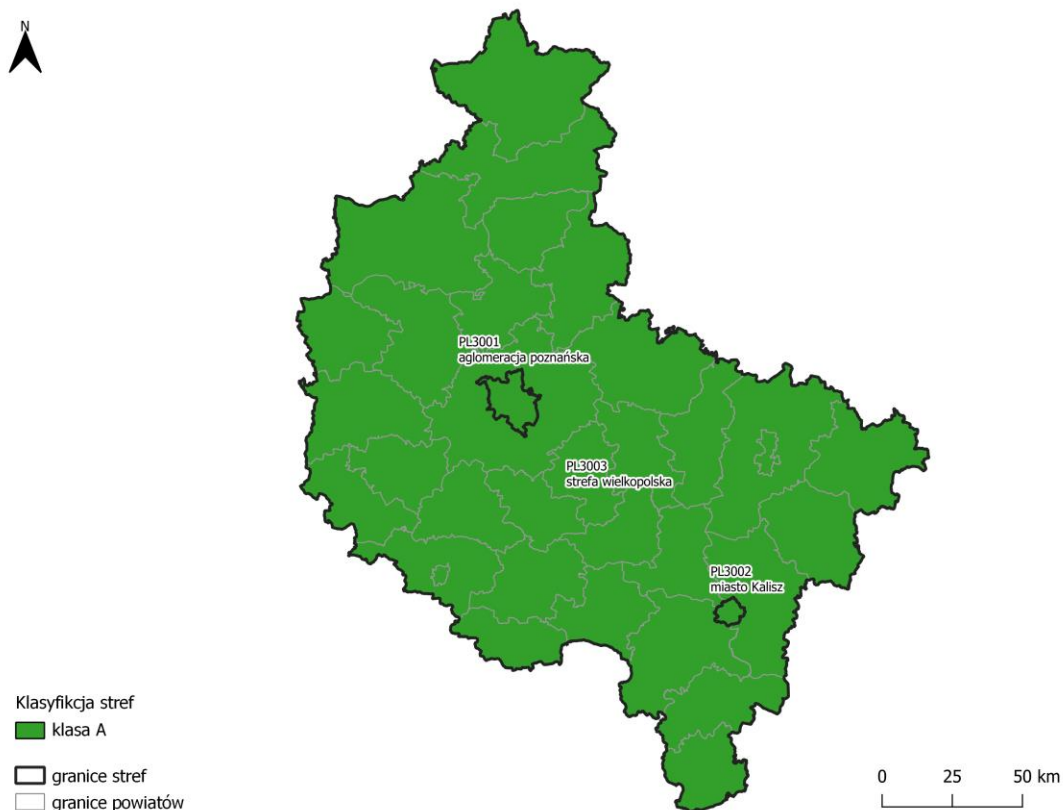
W 2022 r. nie zanotowano przekroczenia dopuszczalnego poziomu średniorocznego dwutlenku azotu. Z tego względu strefy: aglomeracja poznańska, miasto Kalisz oraz wielkopolska zostały zakwalifikowane do klasy A. W odniesieniu do poziomu dopuszczalnego dla stężeń 1-godzinnych również nie zanotowano przekroczeń – strefy zostały zaklasyfikowane do klasy A (tabela 7.3 i rysunki 7.7 – 7.8).

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla NO_2	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 1 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania - rok
1	PL3001	aglomeracja poznańska	A	A	A
2	PL3002	miasto Kalisz	A	A	A
3	PL3003	strefa wielkopolska	A	A	A



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



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

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]	L>200 (S1)	19 maks. (S1) [µg/m ³]
1	PL3001	aglomeracja poznańska	WpPoznDabrow	Poznań, ul. Dąbrowskiego	aut.	99	27	0	104
2	PL3002	miasto Kalisz	WpKaliSawick	Kalisz, ul. Wyszyńskiego	aut.	94	14	0	63
3	PL3003	strefa wielkopolska	WpBoroDrapal	Borówiec, ul. Drapałka	aut.	98	11	0	63
4	PL3003	strefa wielkopolska	WpKoniWyszyn	Konin, ul. Wyszyńskiego	aut.	99	13	0	64
5	PL3003	strefa wielkopolska	WpKozieosLes	Koziegłowy, os. Leśne	aut.	94	13	0	53
6	PL3003	strefa wielkopolska	WpPiaskiKrzy	Piaski, Krzyżówka	aut.	99	7	0	29
7	PL3003	strefa wielkopolska	WpPiłaKusoci	Piła, ul. Kusocińskiego	aut.	97	12	0	73
8	PL3003	strefa wielkopolska	WpSzamotKollMOB	Szamotuły, ul. Kołłątaja	aut.	99	12	0	60

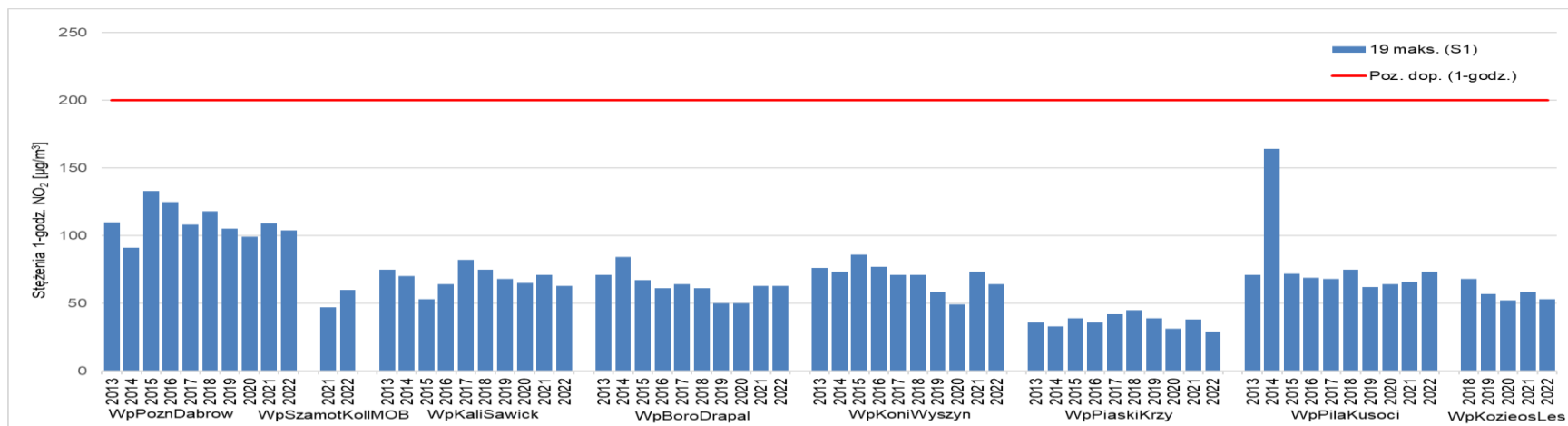
W 2022 r. najwyższe stężenia NO₂ (68% normy) wystąpiły na stacji w Poznaniu, zlokalizowanej przy ul. Dąbrowskiego. Stacja ta nie wykazała w 2022 roku wystąpienia ponadnormatywnych stężeń 1-godzinnych. Najwyższe stężenie 1-godzinne (wyrażone jako 19 stężenie maksymalne z rocznej serii stężeń 1-godz.) wynosiło 52% normy.

Wartości stężeń NO₂ mierzone przez inne stacje tła miejskiego kształtowały się w zakresie 30 – 35% normy średniorocznej i 27–36% normy 1-godzinnej. Poziom stężen zmierzony przez stacje pozamiejskie nie przekroczył 28% normy średniorocznej i 32% normy 1-godzinnej.

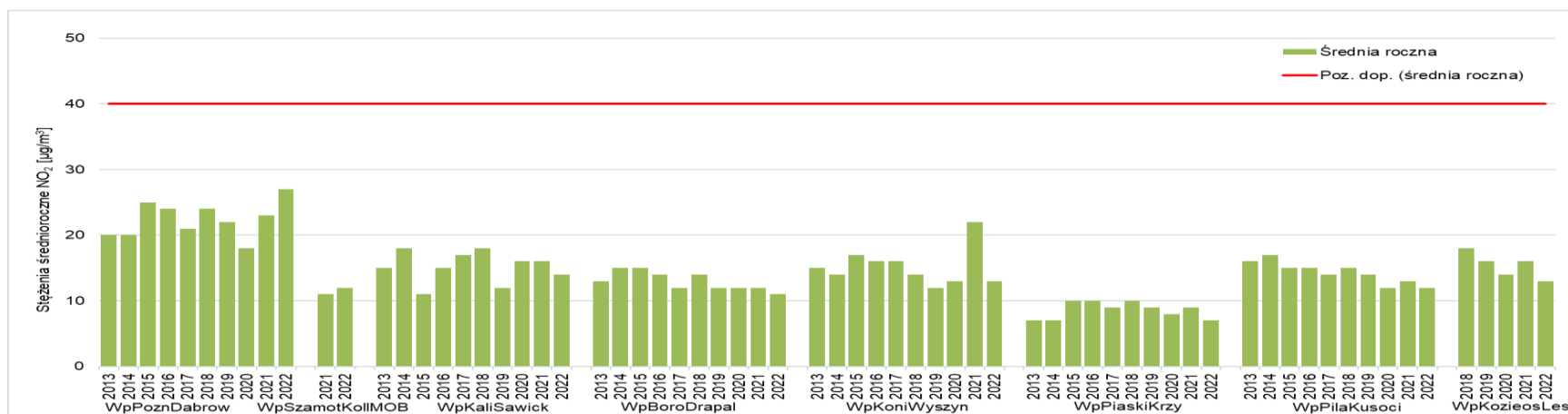
Wszystkie stacje miejskie wykazały wyraźny wzrost stężeń NO₂ w sezonie grzewczym w odniesieniu do pozagrzewczego (kwiecień–październik) – od 35% w stacji tła miejskiego w Szamotułach do 73% w Poznaniu.

Ilustracje przedstawiają wartości charakterystyk rocznych odpowiadających kryteriom oceny na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w roku podlegającym ocenie na tle wielolecia – od roku 2013 do 2022 (rysunek 7.9–7.10). Rysunki uwzględniają tylko te stanowiska, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie za 2022 rok. Na wykresach oznaczono wartości dla danego kryterium. Wartości 19 maksymalnej wartości 1-godzinnej stężenia dwutlenku azotu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w analizowanym okresie dziesięciu lat zawierają się w zakresie od 29 do 164 µg/m³, natomiast w 2022 roku w zakresie od 29 do 104 µg/m³. Najwyższe stężenia odnotowywane są na stacji w Poznaniu przy ul. Dąbrowskiego, gdzie wartości średnioroczne w latach 2013–2022 zawierają się w zakresie od 18 do 25 µg/m³. Na pozostałych stanowiskach pomiarowych utrzymują się znacznie niższe średnie stężenia. Najniższe stężenia dwutlenku azotu odnotowywano na stacji pozamiejskiej Piaski–Krzyżówka, oddalonej od miast i bezpośredniego wpływu punktowych i liniowych źródeł emisji. Wartości stężeń na większości stanowisk pomiarowych w analizowanym okresie czasu charakteryzują się dużą zmiennością, bez wyraźnej tendencji; jedynie w Pile i Borówcu zauważalny jest trend spadkowy. Na większości stanowisk pomiarowych, w roku 2022 stwierdzono wzrost średniorocznych stężeń w porównaniu z rokiem 2021.

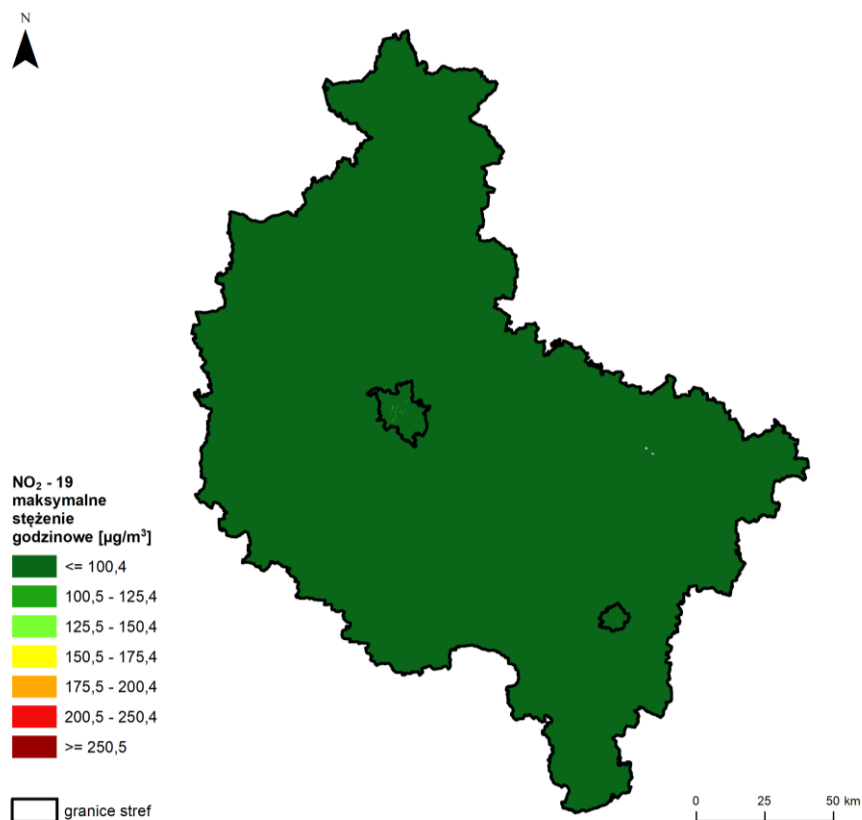
Rozkład przestrzenny stężeń średniorocznych dwutlenku azotu w województwie wielkopolskim w 2022 r. został opracowany w oparciu o wyniki pomiarów oraz wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB z wykorzystaniem metody obiektywnego szacowania. Na obszarze wszystkich stref podlegających klasyfikacji w województwie wielkopolskim nie wskazano przekroczeń ocenianych parametrów dla dwutlenku azotu (rysunek 7.11 i 7.12). Najwyższe stężenia 1 - godzinne oraz najwyższą wartość stężenia średniego dla roku odnotowano na terenie Poznania.



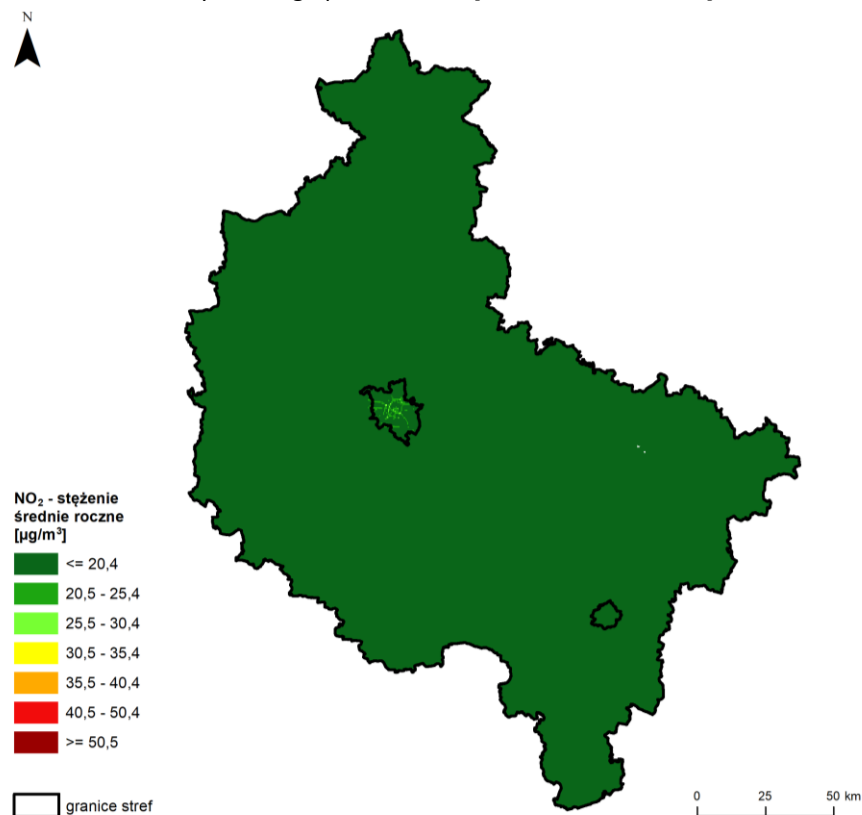
Rysunek 7.9. Przebieg 19 maksymalnej wartości 1-godzinowej stężenia dwutlenku azotu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie wielkopolskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013–2022 [źródło: GIOŚ]



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



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



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

7.1.3. Tlenek węgla (CO)

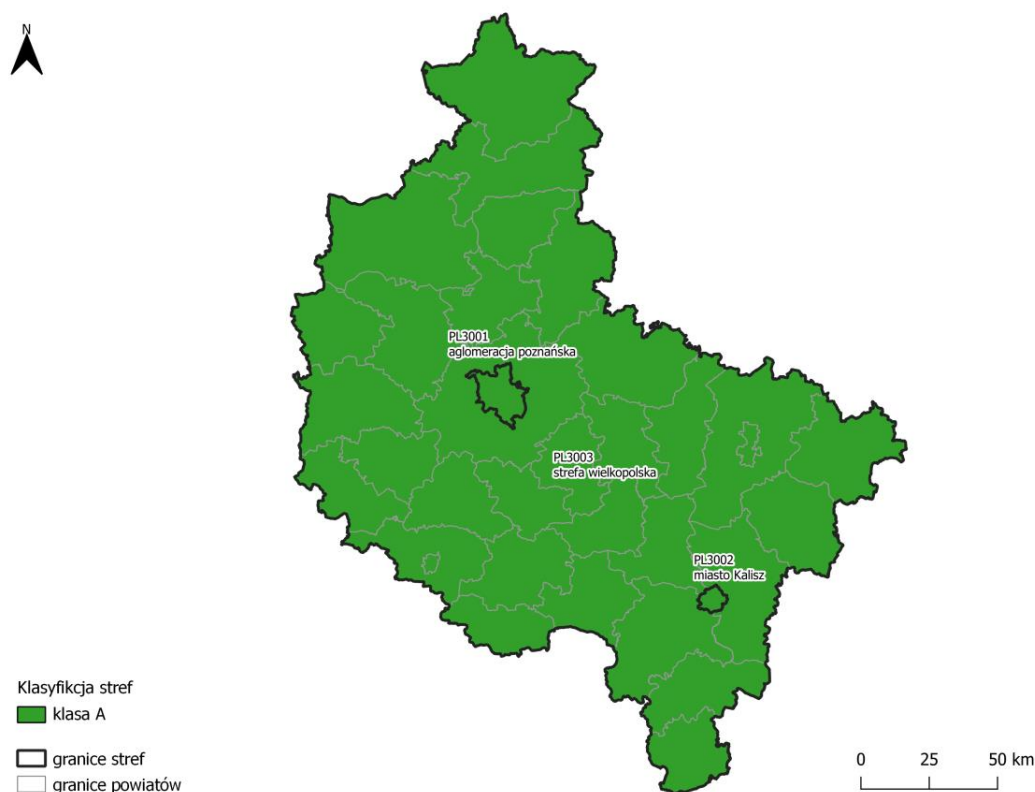
Wartością kryterialną w ocenie zanieczyszczenia powietrza tlenkiem węgla jest dopuszczalny poziom tlenku węgla w powietrzu ustalony dla stężenia 8-godzinnego.

W ocenie za 2022 r. wykorzystano wyniki pomiarów z 5 stanowisk pomiarów automatycznych zlokalizowanych na terenach miejskich (tabela 7.7).

W 2022 r. na terenie stref województwa wielkopolskiego nie zanotowano przekroczeń poziomu dopuszczalnego obowiązującego dla tlenku węgla. Wszystkie strefy zostały zaklasyfikowane do klasy A (tabela 7.6 i rysunek 7.14).

Tabela 7.6. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej CO - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla CO
1	PL3001	aglomeracja poznańska	A
2	PL3002	miasto Kalisz	A
3	PL3003	strefa wielkopolska	A



Rysunek 7.14. Klasyfikacja stref w województwie wielkopolskim za 2022 rok dla tlenku węgla dla czasu uśredniania - 8 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

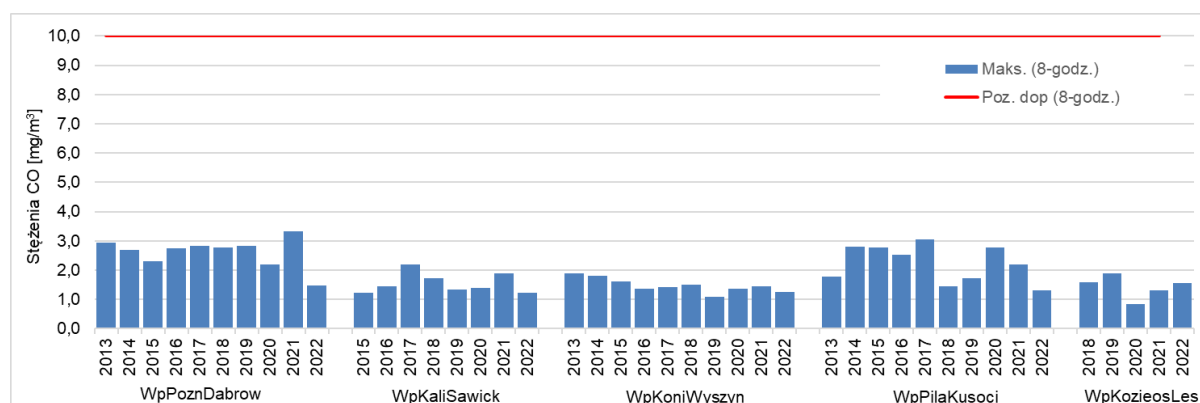
Tabela 7.7. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów CO na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	S8max [mg/m ³]
1	PL3001	aglomeracja poznańska	WpPoznDabrow	Poznań, ul. Dąbrowskiego	aut.	98	1
2	PL3002	miasto Kalisz	WpKaliSawick	Kalisz, ul. Wyszyńskiego	aut.	99	1
4	PL3003	strefa wielkopolska	WpKoniWyszyn	Konin, ul. Wyszyńskiego	aut.	99	1
3	PL3003	strefa wielkopolska	WpKozieosLes	Koziegłowy, os. Leśne	aut.	97	2
4	PL3003	strefa wielkopolska	WpPilaKusoci	Piła, ul. Kusocińskiego	aut.	98	1

Najwyższe stężenia tlenu węgla rejestrowane są corocznie przez stację zlokalizowaną w Poznaniu przy ul. Dąbrowskiego – nie przekroczyły one jednak 20% normy.

Podobnie jak w przypadku wcześniej omawianych zanieczyszczeń, których znaczącym źródłem emisji jest spalanie paliw do celów grzewczych, również w przypadku tlenu węgla w sezonie grzewczym występują wyższe stężenia tego zanieczyszczenia – średnio o około 50%.

Analiza zmian maksymalnych stężeń 8-godzinnych w ostatnim 10-leciu, wykazała zmniejszenie się poziomu stężeń tlenu węgla. Najwyższe stężenia rejestrowane były w latach 2014–2017. Od 2018 r. maksymalne stężenia 8-godzinne na większości stanowisk pomiarowych w województwie nie przekraczają 30% normy. Jednak w roku 2021 odnotowano wzrost stężeń właściwie dla wszystkich stacji pomiarowych, natomiast w roku 2022 na większości stacji pomiarowych nastąpił ponowny ich spadek (rysunek 7.15).



Rysunek 7.15. Przebieg maksymalnych wartości średnich 8-godzinnych stężenia tlenu węgla na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie wielkopolskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013–2022 [źródło: GIOŚ]

7.1.4. Benzen (C₆H₆)

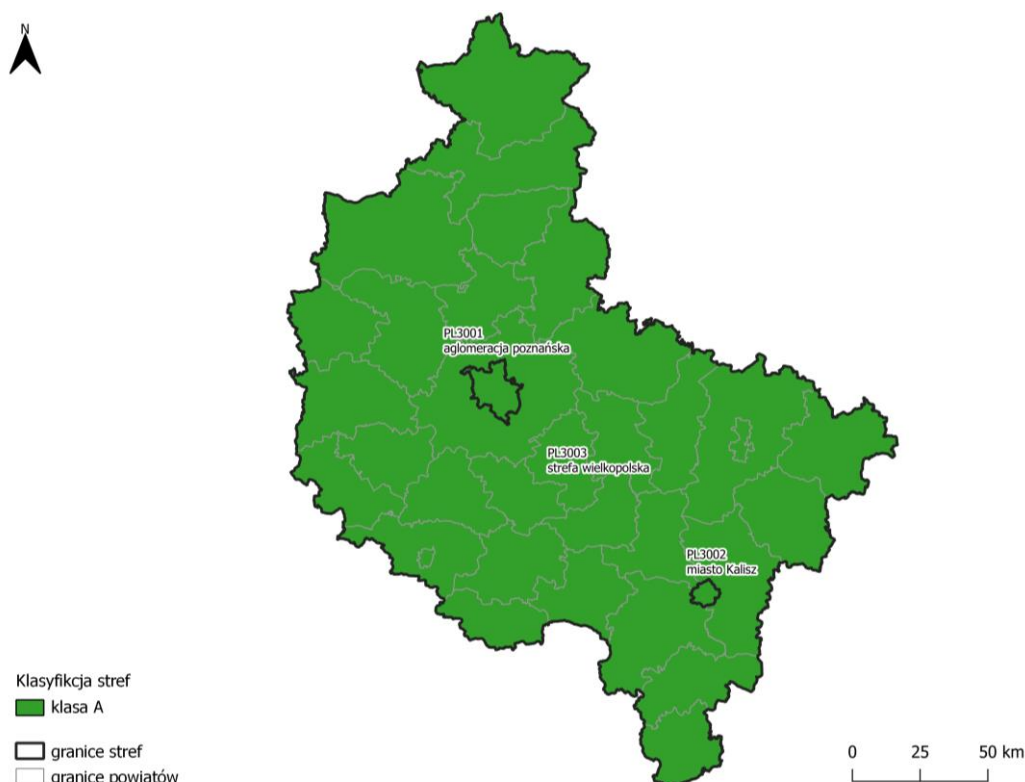
Wartością kryterialną w ocenie zanieczyszczenia powietrza benzenem jest średnioroczny poziom dopuszczalny.

W ocenie za 2022 rok wykorzystano wyniki pomiarów z 4 stanowisk pomiarów automatycznych (tabela 7.9).

W 2022 r. na terenie stref województwa wielkopolskiego nie zanotowano przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla benzenu. Wszystkie strefy zostały zaklasyfikowane do klasy A (tabela 7.8 i rysunek 7.16).

Tabela 7.8. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej C₆H₆ - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

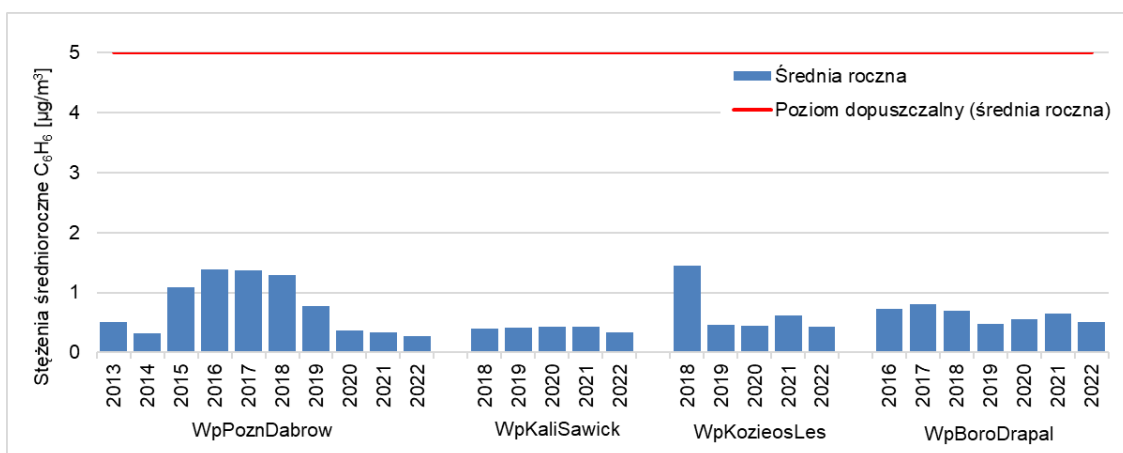
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla C ₆ H ₆
1	PL3001	aglomeracja poznańska	A
2	PL3002	miasto Kalisz	A
3	PL3003	strefa wielkopolska	A



Rysunek 7.16. Klasyfikacja stref w województwie wielkopolskim za 2022 rok dla benzenu dla czasu uśredniania – rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.9. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów C₆H₆ na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]
1	PL3001	aglomeracja poznańska	WpPoznDabrow	Poznań, ul. Dąbrowskiego	aut.	99	0,3
2	PL3002	miasto Kalisz	WpKaliSawick	Kalisz, ul. Wyszyńskiego	aut.	99	0,3
3	PL3003	strefa wielkopolska	WpKozieosLes	Koziegłowy, os. Leśne	aut.	97	0,4
4	PL3003	strefa wielkopolska	WpBoroDrapal	Borówiec, ul. Drapatka	aut.	95	0,5



Rysunek 7.17. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń benzenu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie wielkopolskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013–2022 [źródło: GIOŚ]

W 2022 r. stężenia średnioroczne benzenu na żadnej stacji nie przekroczyły 10% normy rocznej. Średnioroczne stężenie benzenu mieściły się w zakresie od 0,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ na stacji zlokalizowanej w Poznaniu przy ul. Dąbrowskiego do 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ na stacji w Borówcu.

Pomiary benzenu prowadzone w latach 2013–2022 wykazały obniżenie poziomu stężeń w wieloleciu. Jednak nie stwierdza się stałego trendu (malejącego lub rosnącego) w rozważanym okresie – od roku 2020 stężenia na wszystkich stacjach pomiarowych są na niskim poziomie (około 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) i są zdecydowanie niższe niż średnioroczny poziom dopuszczalny. Wyraźny trend malejący jest widoczny jedynie dla stacji w Poznaniu przy ul. Dąbrowskiego, gdzie stężenia benzenu maleją od 2017 roku (rysunek 7.17).

7.1.5. Ozon (O_3)

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

W ocenie za 2022 rok wykorzystano wyniki pomiarów z 5 stanowisk pomiarów automatycznych, wyniki modelowania matematycznego oraz metodę obiektywnego szacowania (tabela 7.11).

Dotrzymanie poziomu docelowego dla ozonu w odniesieniu do kryterium ochrony zdrowia ludzi sprawdza się w okresach 3-letnich, a w przypadku braku danych pomiarowych z 3 lat analizuje się dane z co najmniej 1 roku.

Na podstawie 3-letnich serii pomiarowych (2020–2022) na żadnej stacji w województwie wielkopolskim nie stwierdzono przekroczenia poziomu docelowego ozonu (wszystkie stacje wykazały średnią liczbę dni z przekroczeniem poziomu docelowego mniejszą niż 25). Najwyższą, 3-letnią średnią liczbę dni z maksymalnym stężeniem 8-godzinny przekraczającym 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wykazały stacje w Piaskach-Krzyżówce (12 dni) oraz w Kaliszu (11 dni). Natomiast najniższą, 3-letnią średnią liczbę dni z maksymalnym stężeniem 8-godzinny przekraczającym 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ odnotowano w Koninie (3 dni).

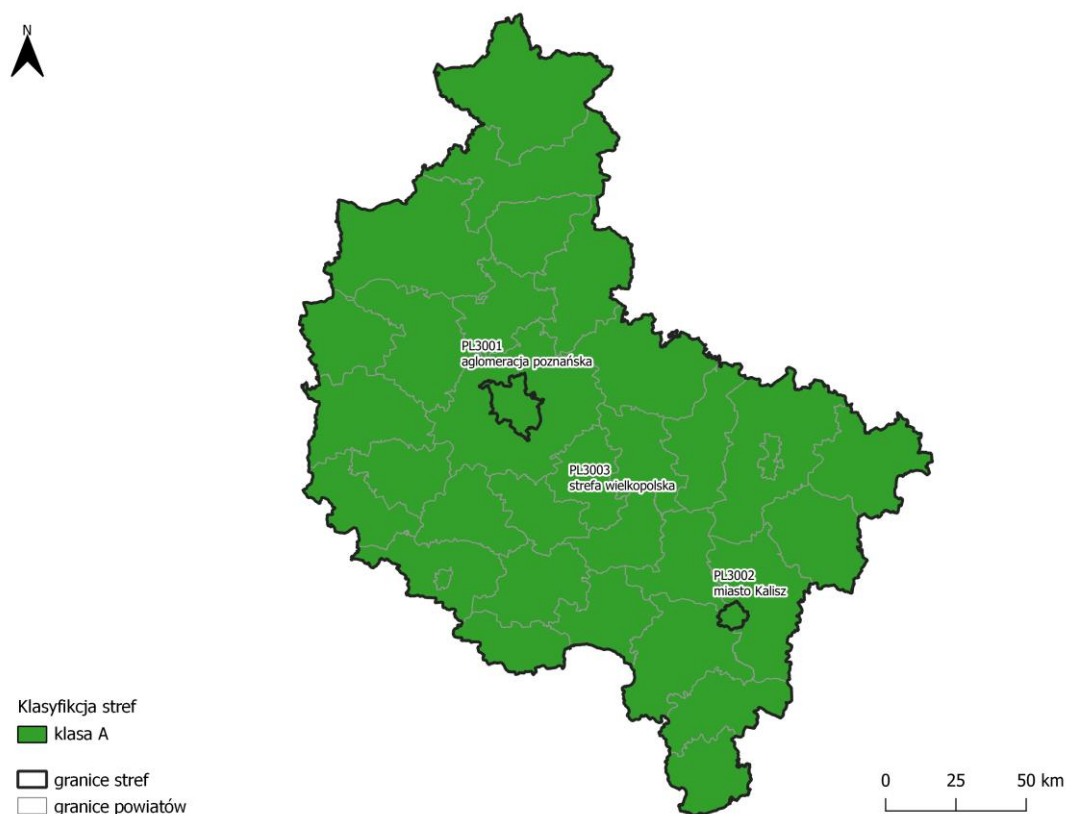
Również wyniki modelowania matematycznego jakości powietrza wykonane dla roku 2022 nie wykazały przekroczeń na obszarze wszystkich stref podlegających ocenie. Na przeważającym obszarze średnia trzyletnia liczby dni, w których najwyższa ośmiogodzinna średnia krocząca była wyższa od 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wahała się od 1 do 10. Najniższe wartości uzyskano dla pojedynczych obszarów leżących

na północy strefy wielkopolskiej. Nieco wyższe stężenia odnotowano w centralnej i południowej części województwa wielkopolskiego.

W odniesieniu do poziomu docelowego wszystkie strefy zostały zaklasyfikowane do klasy A (tabela 7.10 i rysunek 7.18).

Tabela 7.10. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej O₃ - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

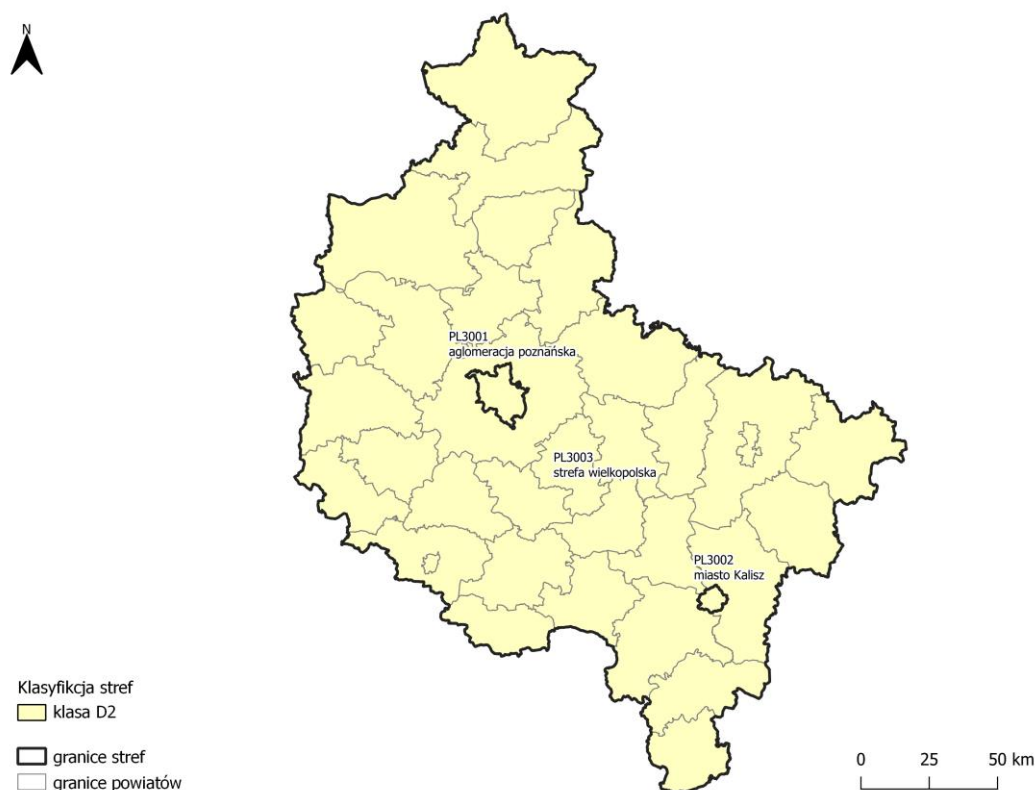
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla O ₃ wg poziomu docelowego	Klasa strefy dla O ₃ wg poziomemu celu długoterminowego
1	PL3001	aglomeracja poznańska	A	D2
2	PL3002	miasto Kalisz	A	D2
3	PL3003	strefa wielkopolska	A	D2



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

W odniesieniu do poziomu celu długoterminowego, który nie dopuszcza żadnych dni ze stężeniami ozonu powyżej 120 µg/m³, w roku 2022 przekroczenia stwierdzono na wszystkich stacjach pomiarowych w województwie wielkopolskim. Zastosowana w ocenie metoda szacowania wykazała przekroczenia poziomu celu długoterminowego. Przekroczenie wartości normatywnej odnotowano na obszarze wszystkich stref podlegających ocenie. Najwyższe wartości odnotowano w okolicach Kalisza, natomiast najniższe wystąpiły w rejonie Sierakowa i Międzychodu. W związku z powyższym wszystkie strefy zostały zakwalifikowane do klasy D2 (tabela 7.10 i rysunek 7.19).

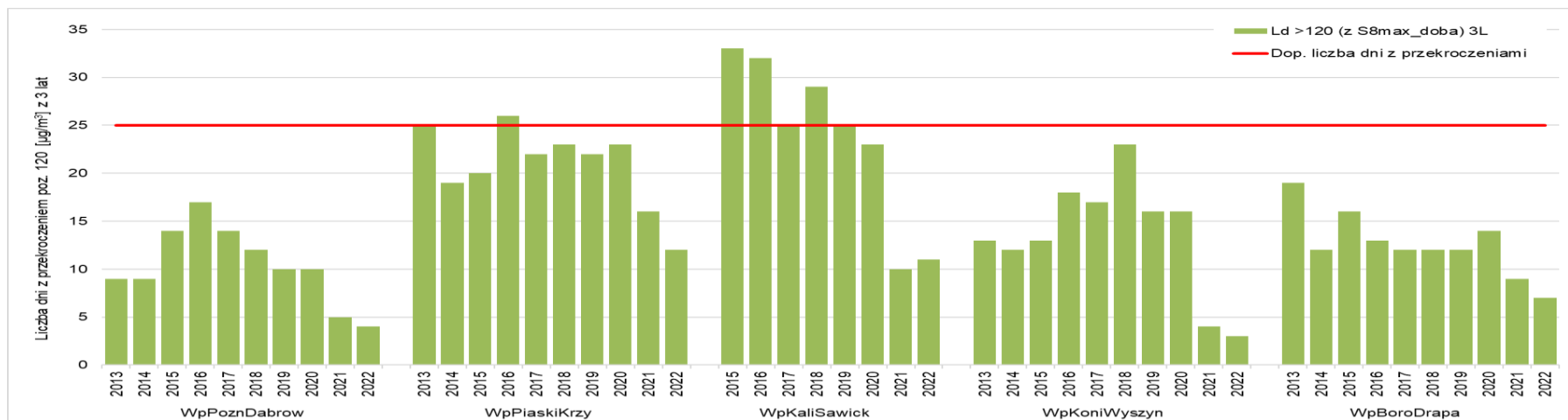
Jako główne przyczyny przekraczania poziomu celu długoterminowego wskazuje się występowanie w okresie wiosenno-letnim warunków meteorologicznych sprzyjających formowaniu się ozonu w powietrzu (duże nasłonecznienie i wysoka temperatura), emisję prekursorów ozonu, zwłaszcza z sektora transportu samochodowego oraz napływ powietrza zanieczyszczonego ozonem spoza obszaru województwa i spoza granic kraju.



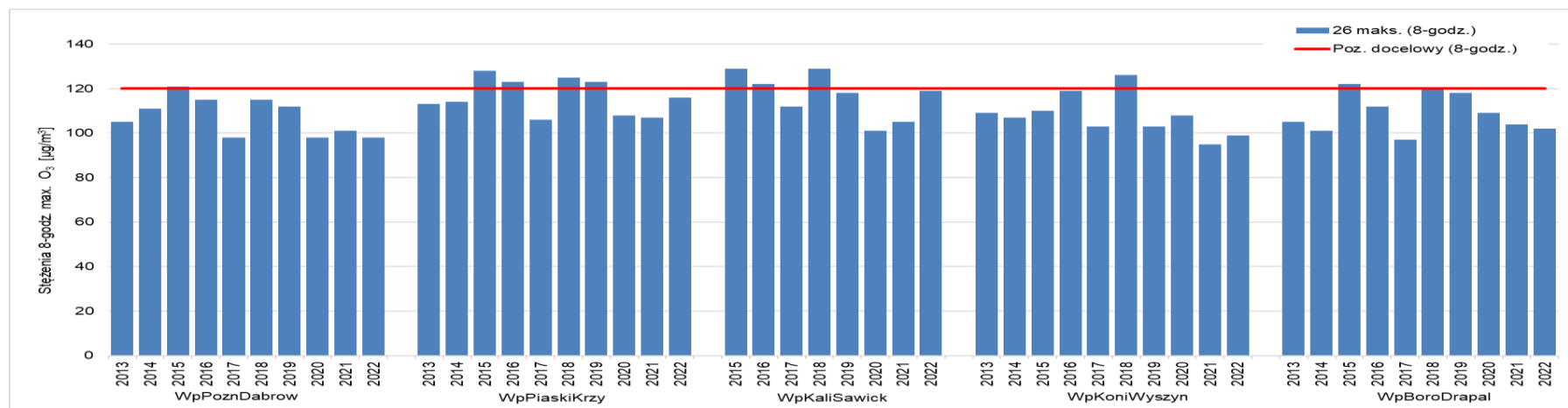
Rysunek 7.19. Klasyfikacja stref w województwie wielkopolskim za 2022 rok dla ozonu w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.11. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów O_3 na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	L>120 (S8max_d)	L>120 (S8max_d) 3L
1	PL3001	aglomeracja poznańska	WpPoznDabrow	Poznań, ul. Dąbrowskiego	aut.	100	5	4,0
2	PL3002	miasto Kalisz	WpKaliSawick	Kalisz, ul. Wyszyńskiego	aut.	98	22	10,7
3	PL3003	strefa wielkopolska	WpKoniWyszyn	Konin, ul. Wyszyńskiego	aut.	97	2	3,3
4	PL3003	strefa wielkopolska	WpBoroDrapal	Borówiec, ul. Drapałka	aut.	97	5	7,3
5	PL3003	strefa wielkopolska	WpPiaskiKrzy	Piaski, Krzyżówka	aut.	100	19	12,0



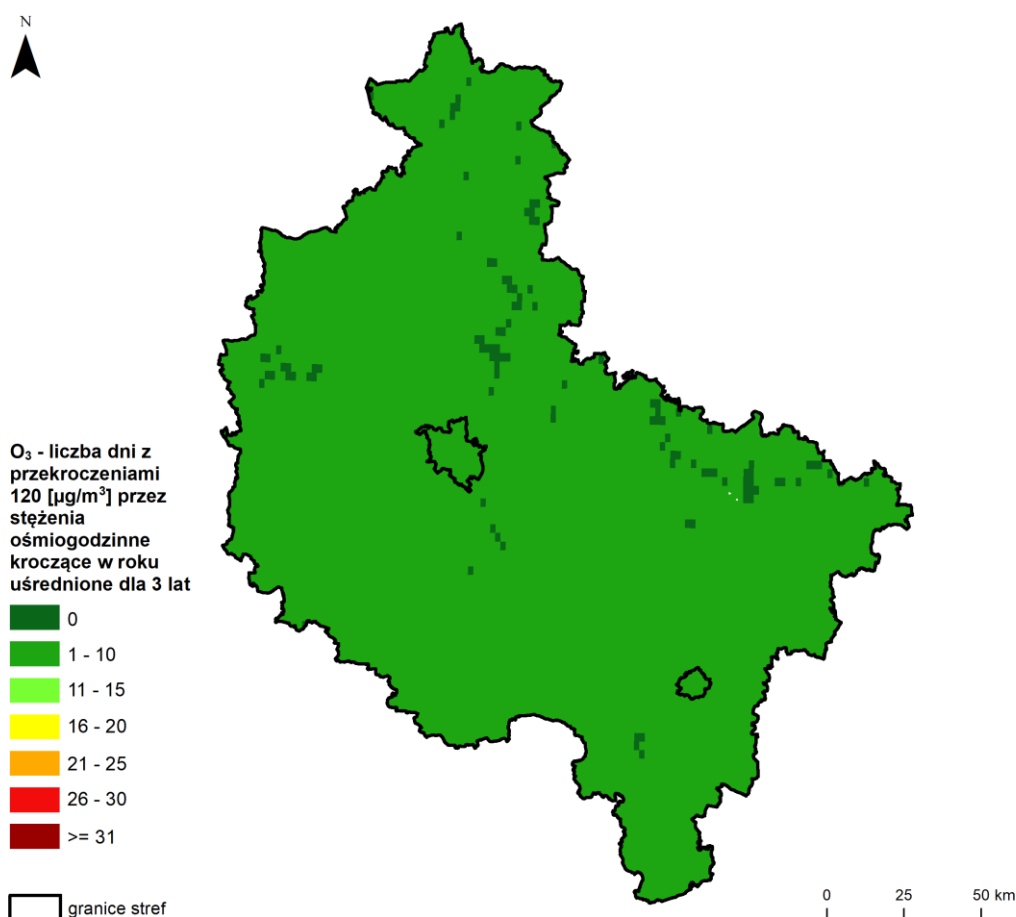
Rysunek 7.20. Przebieg uśrednionej dla 3 lat liczby dni z przekroczeniami poziomu docelowego przez maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne ozonu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie wielkopolskim na tle dopuszczalnej liczby dni w latach 2013–2022 [źródło: GIOŚ]



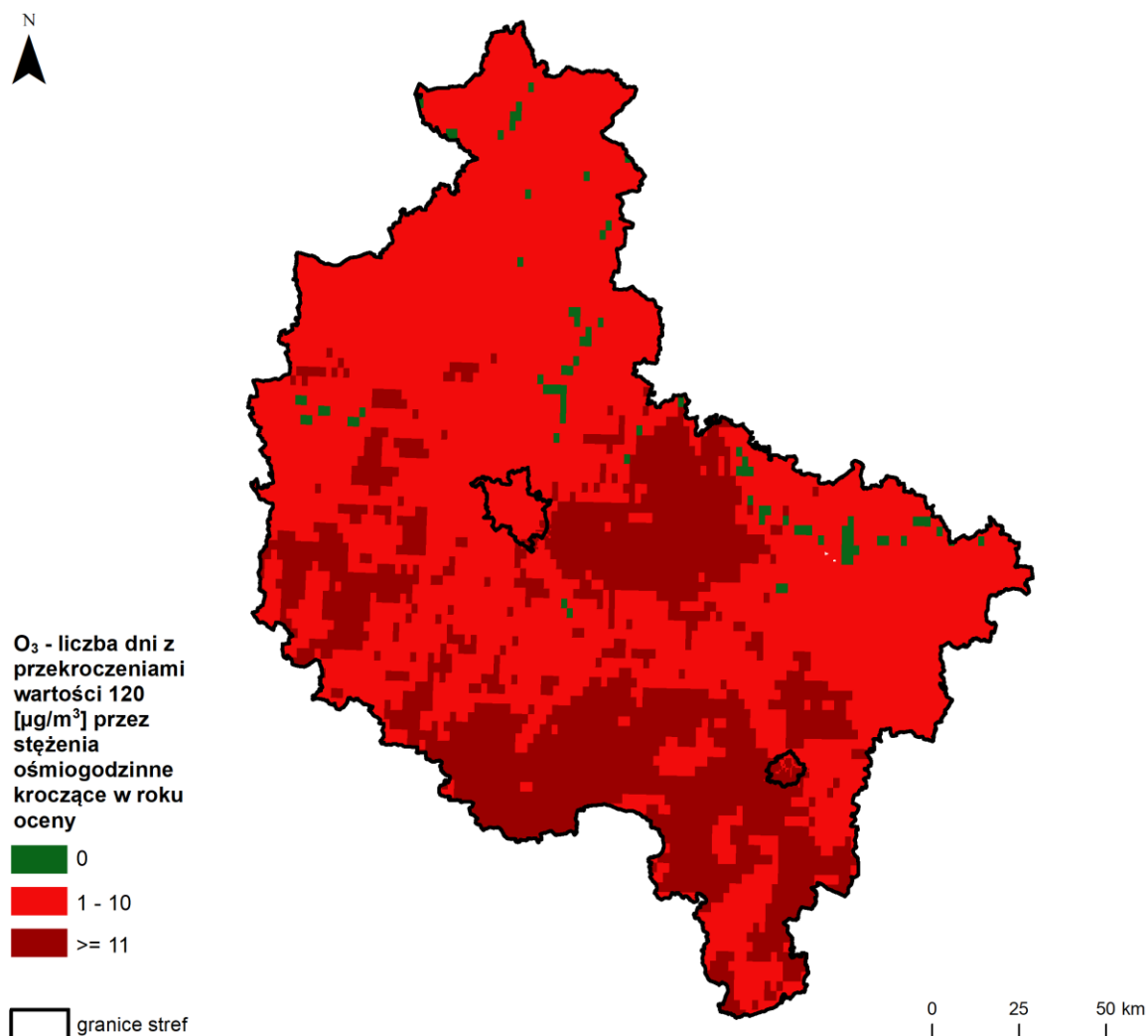
Rysunek 7.21. Przebieg 26-tych maksymalnych rocznych wartości dobowych maksimów ze stężeń średnich 8-godzinnych ozonu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie wielkopolskim na tle poziomu docelowego w latach 2013–2022 [źródło: GIOŚ]

Jako wskaźnik obrazujący zanieczyszczenie powietrza ozonem w wieloleciu, przyjęto liczbę dni ze stężeniami 8-godziennymi ozonu przewyższającymi $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ oraz 26 maksymalne stężenie 8-godzinne w kolejnych latach. Wartości tych parametrów w latach 2013–2022 generalnie zmieniają się nie wykazując ani tendencji wzrostowej ani spadkowej. Jednak w przebiegu uśrednionej dla 3 lat liczby dni z przekroczeniami poziomu docelowego przez maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne dla wszystkich stanowisk pomiarowych zauważalny jest wyraźny spadek wartości. Zmienność ozonu z roku na rok związana jest przede wszystkim z różnicami w warunkach pogodowych w sezonie ciepłym, kierunkiem napływu mas powietrza nad Polskę oraz stopniem ich zanieczyszczenia ozonem i substancjami stanowiącymi tzw. prekursorzy ozonu (rysunki 7.20 i 7.21).

Ocenę w zakresie ozonu dla województwa wielkopolskiego wykonano w oparciu o wyniki pomiarów oraz o wyniki modelowania matematycznego uzyskując informację, że na wymienionym obszarze w roku 2022 nie wystąpiło przekroczenie poziomu docelowego (rysunek 7.22). Natomiast w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego analiza wykazała przekroczenie wartości normatywnej $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w roku kalendarzowym (rysunek 7.23). Na podstawie metody obiektywnego szacowania opracowano rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem poziomu celu długoterminowego oraz wyznaczono obszary przekroczeń.



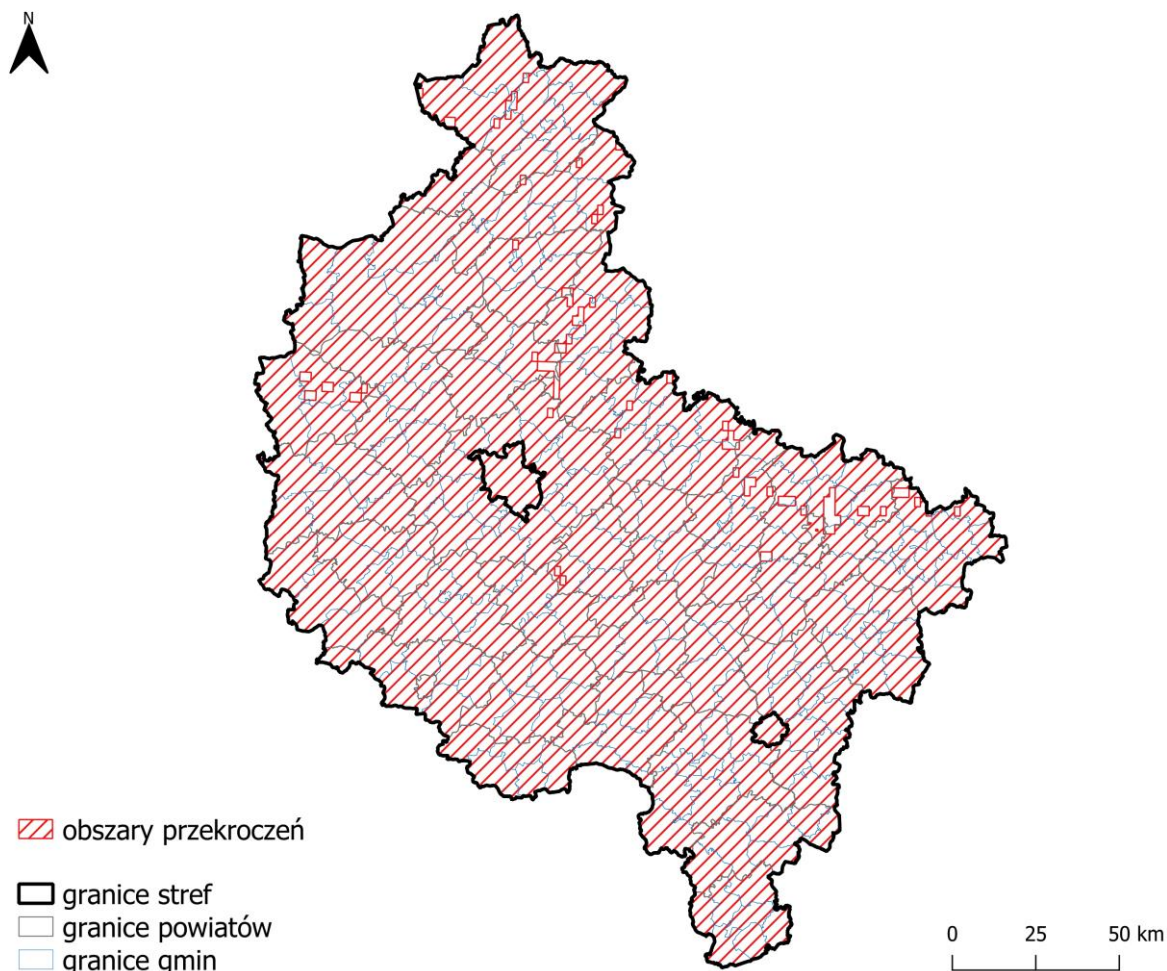
Rysunek 7.22. Rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem poziomu docelowego O₃ na obszarze województwa wielkopolskiego – średnia z 3 lat, opracowany z wykorzystaniem modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



Rysunek 7.23. Rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem poziomu celu długoterminowego O₃ na obszarze województwa wielkopolskiego w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Tabela 7.12. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego dla ozonu w roku 2022 w województwie wielkopolskim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]
PL3001	aglomeracja poznańska	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	262	100	545 073	100
PL3002	miasto Kalisz	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	69	100	95 021	100
PL3003	strefa wielkopolska	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	29 104,5	98,2	2 835 240	99,1



Rysunek 7.24. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego dla ozonu określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi w województwie wielkopolskim w 2022 roku [źródło: GIOŚ]

W związku z przekroczeniem poziomu celu długoterminowego dla ozonu określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi wyznaczono na obszarze województwa wielkopolskiego obszary przekroczeń. Z analizy oszacowanych granic obszarów przekroczeń poziomu długoterminowego ozonu wynika, iż obejmują one zdecydowaną większość powierzchni województwa – około 99%, która zamieszкана jest przez nieco ponad 99% mieszkańców województwa (rysunek 7.24). Obszary przekroczeń obejmują cały obszar miast Poznań i Kalisz. Jednocześnie w Kaliszu odnotowano największą liczbę dni (22 dni) ze stężeniami 8-godzinnymi ozonu przewyższającymi $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Lista poszczególnych obszarów przekroczeń znajduje się w Załączniku.

7.1.6. Pył zawieszony PM₁₀

W rocznej ocenie jakości powietrza pod kątem stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀, w klasyfikacji stref uwzględnia się dwie wartości kryterialne: poziom dopuszczalny dla stężeń 24-godzinnych i poziom dopuszczalny dla stężenia średniego rocznego. Klasę strefy dla pyłu zawieszonego PM₁₀ stanowi klasa mniej korzystna z określonych na podstawie stężeń 24-godzinnych i stężeń średnich rocznych.

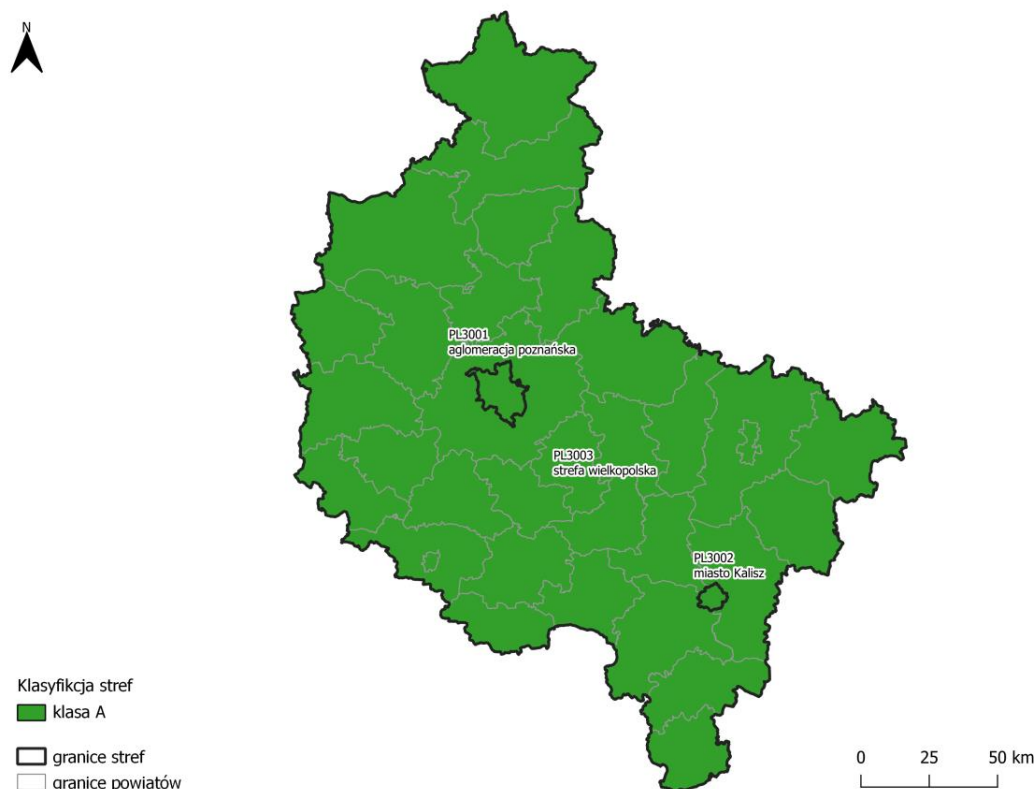
W ocenie jakości powietrza za rok 2022 pod kątem pyłu zawieszonego PM₁₀ wykorzystano wyniki pomiarów prowadzonych na 16 stacjach realizujących pomiary w ramach PMS, wyniki modelowania matematycznego oraz metodę obiektywnego szacowania (tabela 7.14).

Pomiary prowadzone w 2022 roku nie wykazały przekroczenia normy średniorocznej na żadnym ze stanowisk pomiarowych. Również poziom dopuszczalny dla stężeń 24-godzinnych (prawo dopuszcza 35 dni z przekroczeniem stężenia średniodobowego 50 µg/m³) nie został przekroczony na żadnej ze stacji pomiarowych w województwie wielkopolskim.

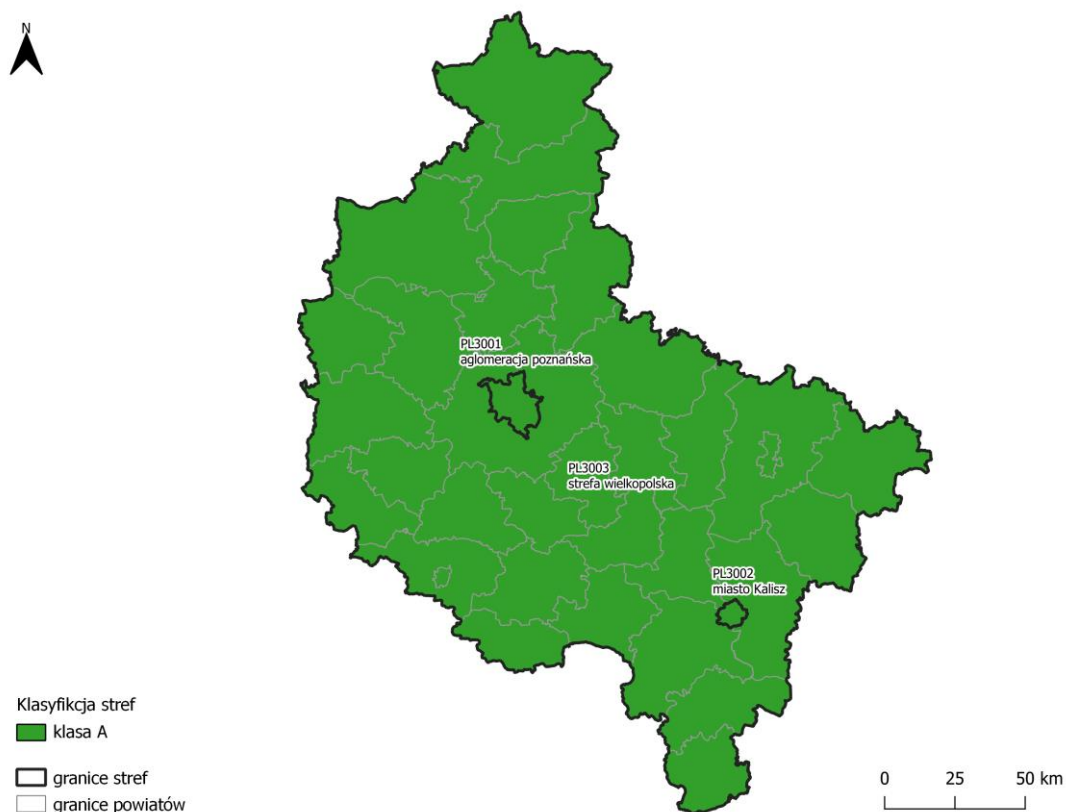
Ze względu na brak przekroczeń wartości kryterialnych wszystkie strefy zaliczono do klasy A (tabela 7.13 i rysunki 7.25–7.26).

Tabela 7.13. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej PM₁₀ - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla PM ₁₀	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 24 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania - rok
1	PL3001	aglomeracja poznańska	A	A	A
2	PL3002	miasto Kalisz	A	A	A
3	PL3003	strefa wielkopolska	A	A	A



Rysunek 7.25. Klasyfikacja stref w województwie wielkopolskim za 2022 dla pyłu zawieszonego PM₁₀ dla czasu uśredniania - 24 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.26. Klasyfikacja stref w województwie wielkopolskim za 2022 rok dla pyłu zawieszonego PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

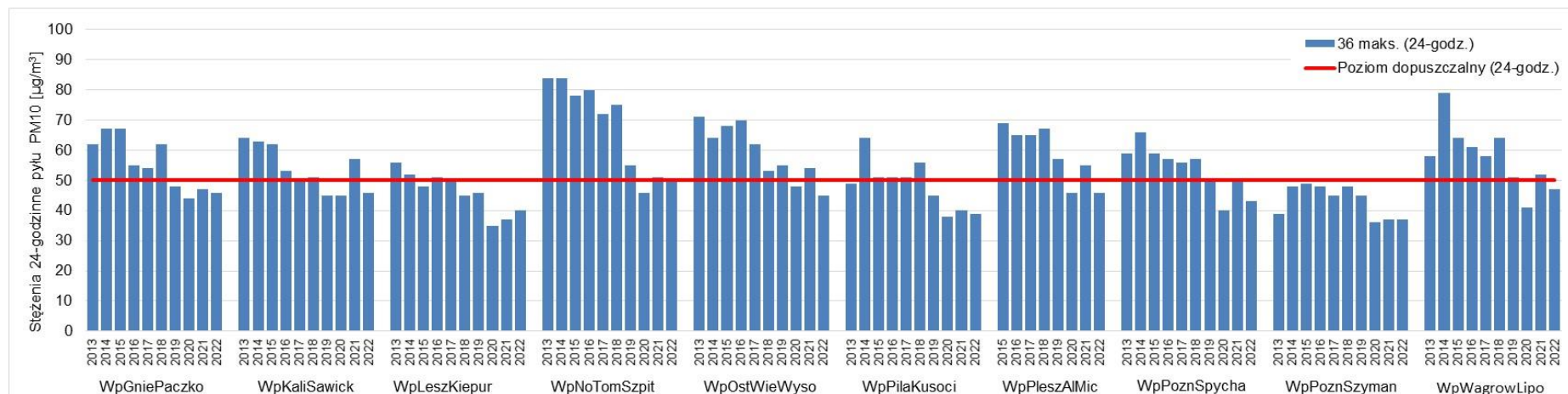
Tabela 7.14. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów stężenia pyłu zawieszonego PM10 na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	Średnia Sa [µg/m³]	L>50 (S24)	36 maks. (S24) [µg/m³]
1	PL3001	aglomeracja poznańska	WpPoznDabrow	Poznań, ul. Dąbrowskiego	aut.	95	23	16	36
2	PL3001	aglomeracja poznańska	WpPoznSpycha	Poznań, ul. Spychalskiego	man.	99	25	24	43
3	PL3001	aglomeracja poznańska	WpPoznSzyman	Poznań, ul. Szymanowskiego	man.	97	22	13	37
4	PL3002	strefa wielkopolska	WpKaliSawick	Kalisz, ul. Wyszyńskiego	man.	100	27	23	46
5	PL3003	strefa wielkopolska	WpBoroDrapal	Borówiec, ul. Drapałka	aut.	99	25	19	42
6	PL3003	strefa wielkopolska	WpGniePaczko	Gniezno, ul. Paczkowskiego	man.	99	24	24	46
7	PL3003	strefa wielkopolska	WpKoniWyszyn	Konin, ul. Wyszyńskiego	aut.	100	25	22	41
8	PL3003	strefa wielkopolska	WpKozieosLes	Koziegłowy, os. Leśne	aut.	97	24	14	41
9	PL3003	strefa wielkopolska	WpLeszKiepur	Leszno, ul. Kiepury	man.	81	23	9	40
10	PL3003	strefa wielkopolska	WpMosinaCzer	Mosina, ul. Czereśniowa	aut.	99	30	34	50

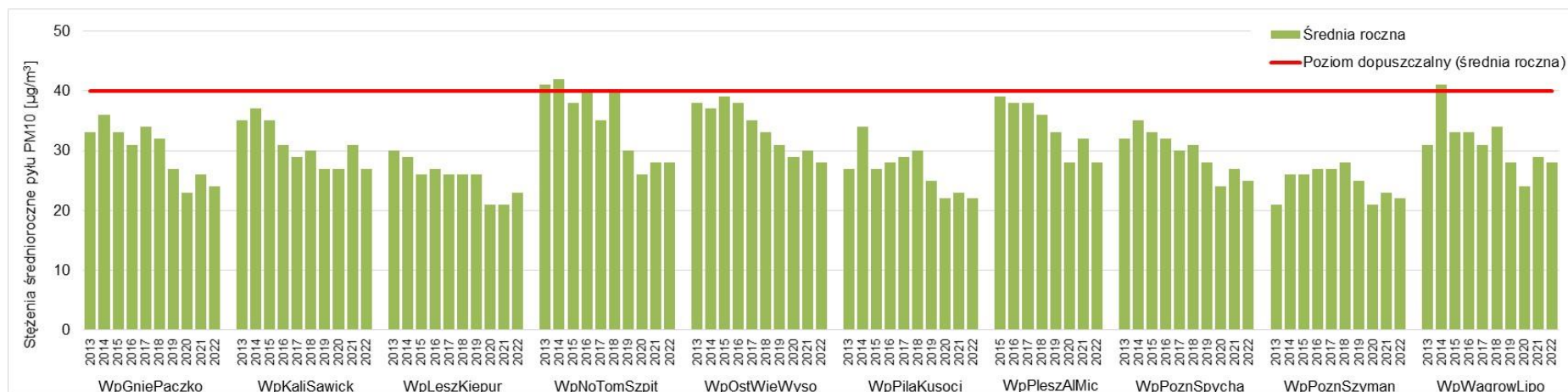
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	Średnia Sa [µg/m³]	L>50 (S24)	36 maks. (S24) [µg/m³]
11	PL3003	strefa wielkopolska	WpNoTomSzpit	Nowy Tomyśl, ul. Sienkiewicza	man.	96	28	35	50
12	PL3003	strefa wielkopolska	WpOstWieWyso	Ostrów Wielkopolski ul. Wysocka	man.	94	28	28	45
13	PL3003	strefa wielkopolska	WpPiłaKusoci	Piła, ul. Kusocińskiego	man.	95	22	17	39
14	PL3003	strefa wielkopolska	WpPleszAlMic	Pleszew, al. Mickiewicza	man.	92	28	26	46
15	PL3003	strefa wielkopolska	WpSzamotKolIMOB	Szamotuły, ul. Kołłątaja	man.	99	25	28	45
16	PL3003	strefa wielkopolska	WpWagrowLipo	Wągrowiec, ul. Lipowa	man.	97	28	29	47

Pomiary pyłu zawieszonego PM₁₀ wykazały występowanie najwyższych stężeń w Nowym Tomyślu i w Mosinie. W miejscowościach tych średnie roczne stężenie pyłu zawieszonego wyniosło odpowiednio 28 µg/m³ i 30 µg/m³, a liczba dni z przekroczeniami 34 i 35. Mimo, że są to najwyższe stężenia średnie dla roku i największe liczby dni z przekroczeniem normy dla 24-godzin, to żaden z przytoczonych przypadków nie stanowi przekroczenia wartości kryterialnych ustanowionych dla pyłu zawieszonego PM₁₀.

W województwie wielkopolskim głównym źródłem emisji pyłu zawieszonego PM₁₀ jest sektor komunalno-bytowy (instalacje indywidualnego i zbiorczego ogrzewania budynków). Powstające zanieczyszczenia są wprowadzane do atmosfery głównie z niskich emitorów, w obszarach z zabudową mieszkaniową. W rezultacie, emisja ta ma decydujący wpływ na występowanie przekroczeń normy 24 - godzinnej głównie w sezonie grzewczym. Najwyższe stężenia 24-godzinne rejestrowane były w Mosinie (1 dzień) i Szamotułach (1 dzień) w styczniu 2022 roku, kiedy stężenia przekroczyły poziom alarmowy (150 µg/m³). Od stycznia do marca oraz w grudniu rejestrowano również przekroczenia poziomu informowania (stężenia pyłu zawieszonego PM > 100 µg/m³). Najwięcej dni z przekroczeniami wykazały stacje w: Nowym Tomyślu (7 dni), Mosinie (5 dni), Ostrowie Wielkopolskim i Wągrowcu (3 dni) oraz w Szamotułach, Pleszewie i Poznaniu przy ul. Spychalskiego – po 2 dni.



Rysunek 7.27. Przebieg 36 maksymalnej wartości 24-godzinowej stężenia pyłu zawieszonego PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie wielkopolskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013–2022 [źródło: GIOŚ]

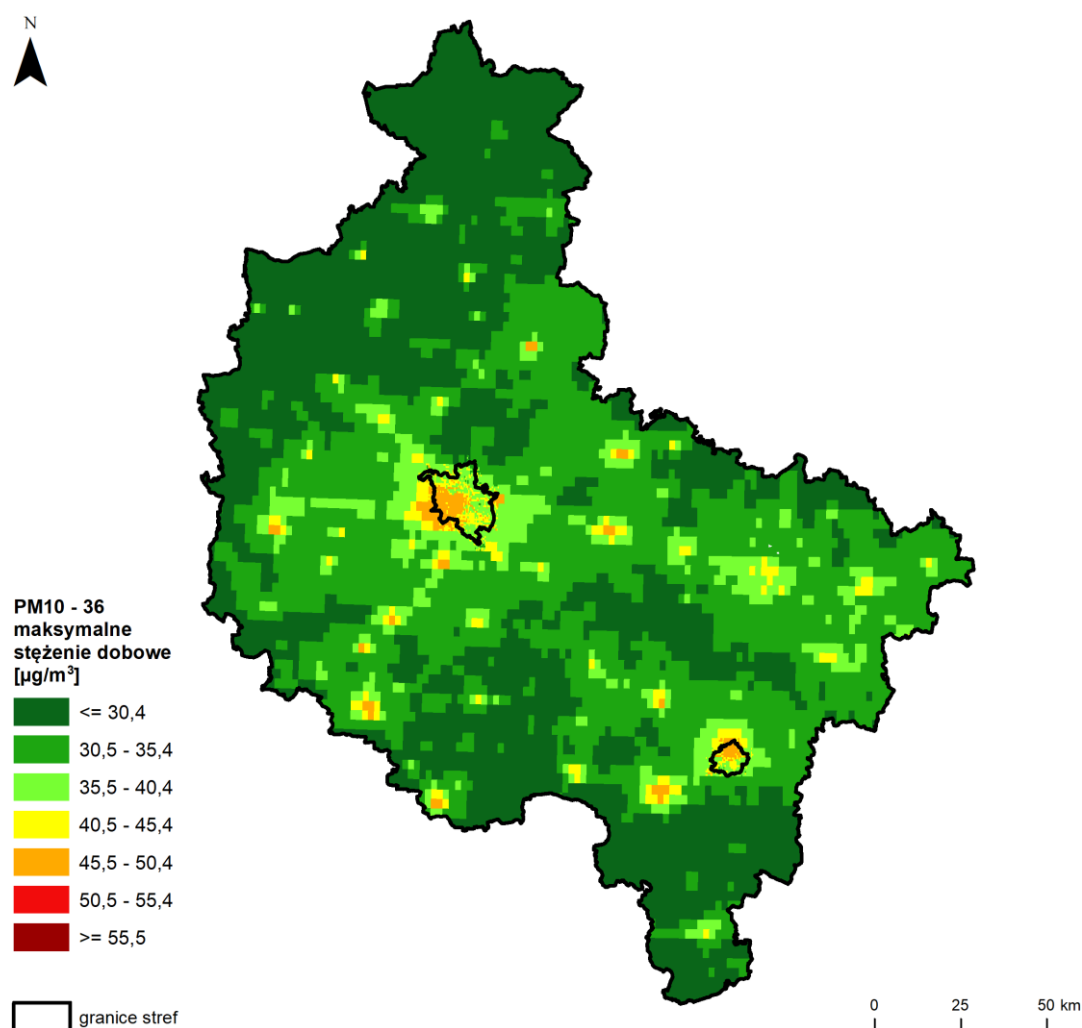


Rysunek 7.28. Przebieg wartości średniej rocznej stężenia pyłu zawieszonego PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie wielkopolskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013–2022 [źródło: GIOŚ]

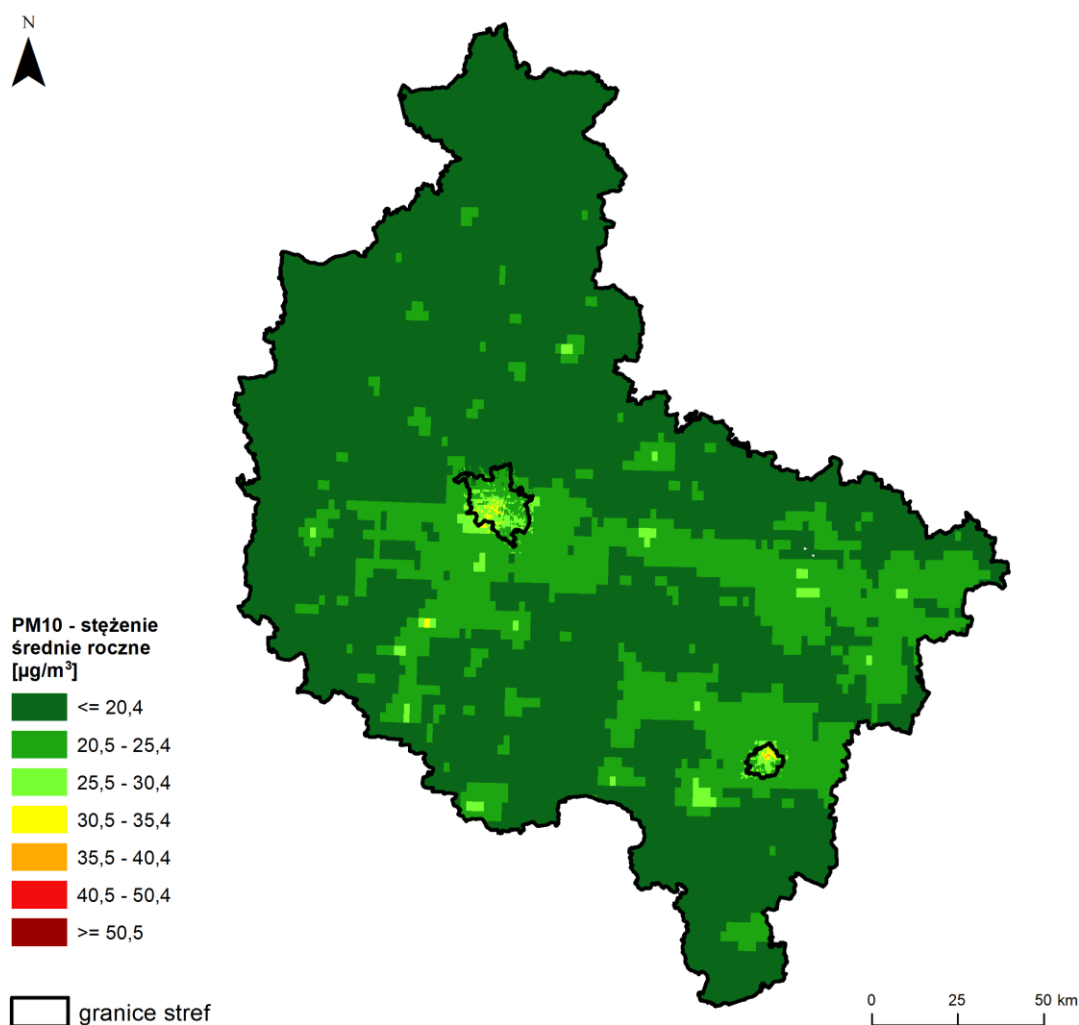
W latach 2013–2022 w województwie wielkopolskim można zauważyć poprawę jakości powietrza pod względem poziomu zanieczyszczenia pyłem zawieszonym PM₁₀. Wyniki pomiarów ze wszystkich stanowisk mierzących pył zawieszony PM₁₀ wskazują na istotny spadek stężeń średnich rocznych. W analizowanym wieloleciu na żadnym stanowisku pomiarowym nie odnotowano przekroczenia 40 µg/m³– wartości poziomu dopuszczalnego dla roku kalendarzowego.

Analiza zmienności stężeń pozwala dostrzec zależności pomiędzy wielkościami stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀ a warunkami meteorologicznymi charakteryzującymi dany rok kalendarzowy. W okresie objętym analizą najniższe stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ odnotowano w latach 2019–2020, które charakteryzowały się łagodnymi zimami. W roku 2020 odnotowano wyraźny spadek stężeń średniorocznych dla wszystkich stacji, natomiast w latach 2021–2022 nastąpił wzrost stężeń pyłu zawieszonego w powietrzu (rysunek 7.28).

Odnosząc się do poziomu dopuszczalnego dla 24-godzin, w latach 2018–2022 widać spadek wartości. Dla wielu stacji w tym okresie nie odnotowano przekroczenia poziomu dopuszczalnego. Natomiast w roku 2020 i 2022 nie stwierdzono przekroczenia normy na żadnym stanowisku pomiarowym w województwie wielkopolskim (rysunek 7.27).



Rysunek 7.29. Rozkład przestrzenny 36 maksymalnej wartości stężenia 24-godzinnego pyłu zawieszonego PM₁₀ w województwie wielkopolskim w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



Rysunek 7.30. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM10 w województwie wielkopolskim w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Rozkład przestrzenny stężeń pyłu zawieszonego PM10 na obszarze województwa wielkopolskiego uzyskano wykorzystując metodę obiektywnego szacowania w oparciu o wyniki modelowania matematycznego, wyniki pomiarów oraz dostępne informacje dotyczące emisji (rysunki 7.29 i 7.30). Średnie roczne stężenia pyłu zawieszonego PM10 nie przekroczyły poziomu normatywnego dla roku. Na przeważającym obszarze województwa wielkopolskiego w 2022 roku nie przekraczały 75% poziomu dopuszczalnego dla roku. Wyższe stężenia wystąpiły w rejonie Kalisza, natomiast najniższe na północnych obszarach strefy wielkopolskiej. W przypadku stężeń pyłu zawieszonego PM10 wyrażonych jako 36-maksymalne stężenie 24-godzinne rozkład był dość zróżnicowany: najwyższe wartości osiągnięto na obszarach miejskich (np. miasta: Poznań, Gniezno, Kościan, Mosina), natomiast najniższe odnotowano na północnych obszarach strefy wielkopolskiej (np. okolice miast: Okonek, Złotów).

Zarówno przepisy prawa obowiązującego na poziomie Unii Europejskiej, jak i odpowiednie regulacje krajowe, pozwalają w przypadku wystąpienia przekroczeń poziomów dopuszczalnych powodowanych przez wybrane źródła zanieczyszczeń, ich uwzględnienie i odliczenie w procesie oceny jakości powietrza. Takiego odliczenia można dokonać w przypadku wystąpienia przekroczenia

poziomów określonych zanieczyszczeń (głównie pyłu zawieszonego) w powietrzu atmosferycznym w wyniku udziału:

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

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

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

7.1.7. Pył zawieszony PM_{2,5}

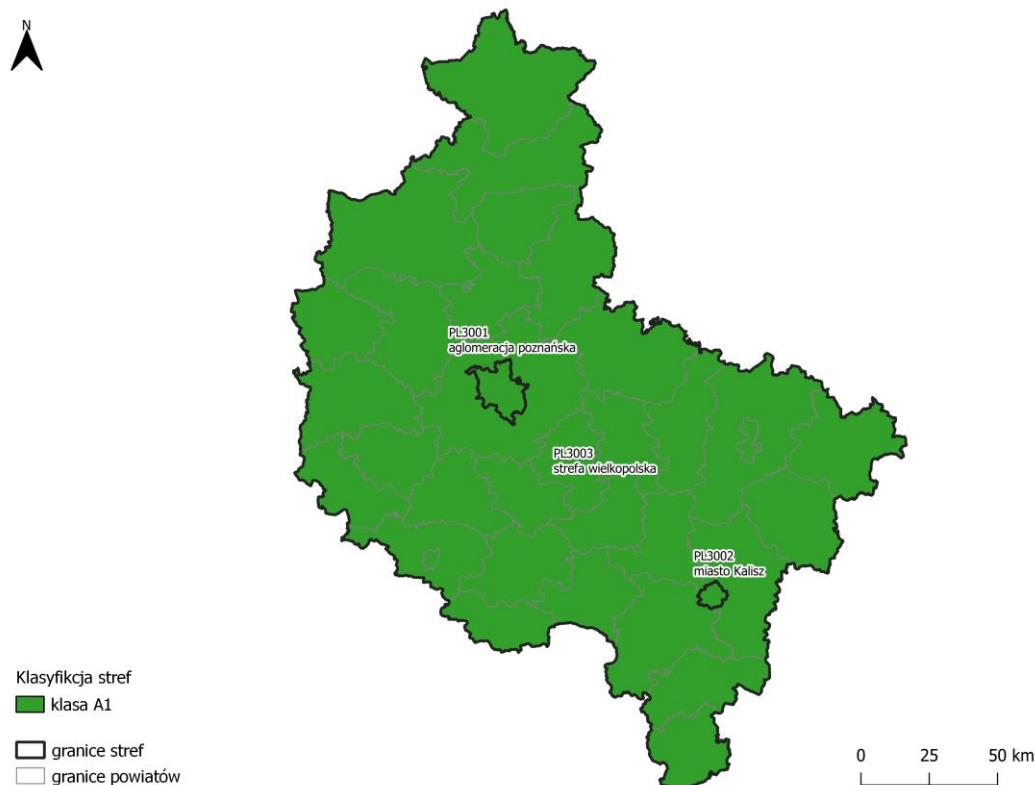
Stężeniem kryterialnym w ocenie zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM_{2,5} jest średnioroczny poziom dopuszczalny. Zgodnie z zapisami rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu, od 2020 r. obowiązuje niższy poziom dopuszczalny dla pyłu zawieszonego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

W ocenie za 2022 r. wykorzystano wyniki pomiarów z 4 stanowisk zlokalizowanych na terenach miejskich (tabela 7.18). Przy klasyfikacji stref jako metodę wspomagającą zastosowano metodę obiektywnego szacowania z wykorzystaniem wyników modelowania matematycznego.

W 2022 r. w odniesieniu do średniorocznego poziomu dopuszczalnego (20 µg/m³) na żadnym stanowisku pomiarowym w województwie wielkopolskim nie zarejestrowano przekroczenia poziomu dopuszczalnego. W związku z powyższym wszystkie strefy zostały zakwalifikowane do klasy A1 (tabela 7.16 i rysunek 7.33).

Tabela 7.16. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej pyłu zawieszonego PM_{2,5}, z uwzględnieniem poziomu dopuszczalnego II fazy – ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla PM _{2,5}
1	PL3001	aglomeracja poznańska	A1
2	PL3002	miasto Kalisz	A1
3	PL3003	strefa wielkopolska	A1

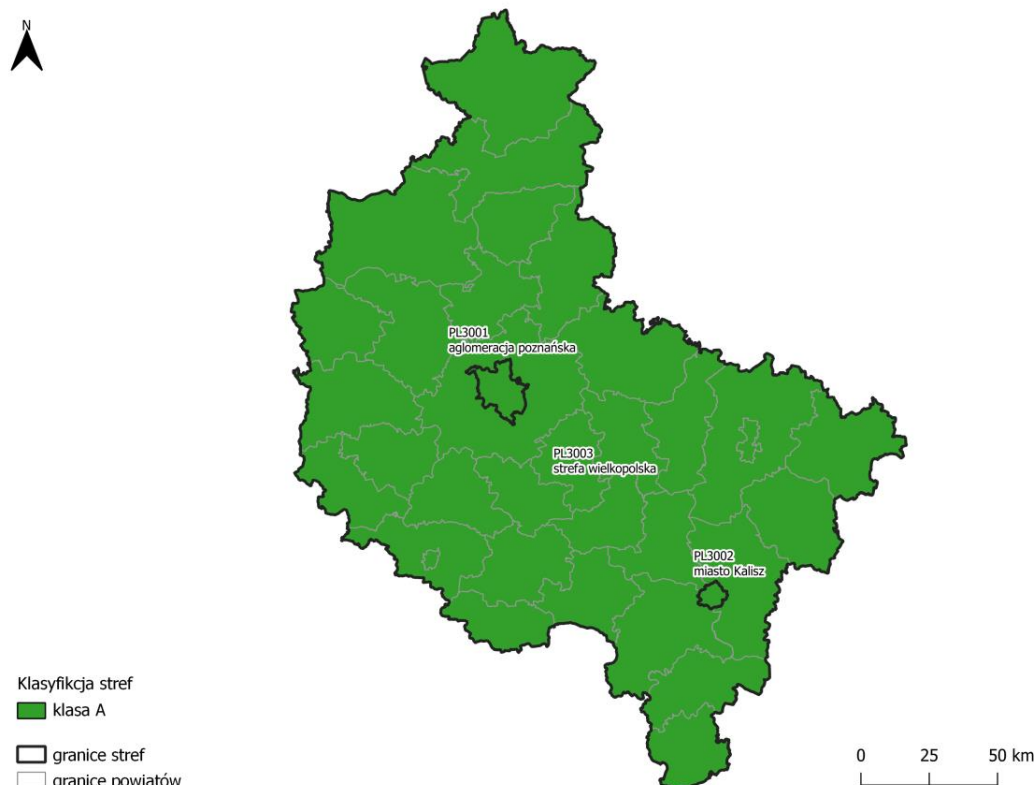


Rysunek 7.33. Klasyfikacja stref w województwie wielkopolskim za 2022 rok dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi - II faza [źródło: GIOŚ]

W ocenie wykonano również klasyfikację dodatkową, uwzględniającą poziom dopuszczalny dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} obowiązujący do roku 2020 (faza I – 25 µg/m³). W odniesieniu do poziomu 25 µg/m³, wszystkie strefy oceniane na obszarze województwa wielkopolskiego, również zakwalifikowano do klasy A (tabela 7.17 i rysunek 7.34).

Tabela 7.17. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej pyłu zawieszonego PM_{2,5}, z uwzględnieniem poziomu dopuszczalnego I fazy – ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla PM _{2,5}
1	PL3001	aglomeracja poznańska	A
2	PL3002	miasto Kalisz	A
3	PL3003	strefa wielkopolska	A



Rysunek 7.34. Klasyfikacja stref w województwie wielkopolskim za 2022 rok dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi – I faza [źródło: GIOŚ]

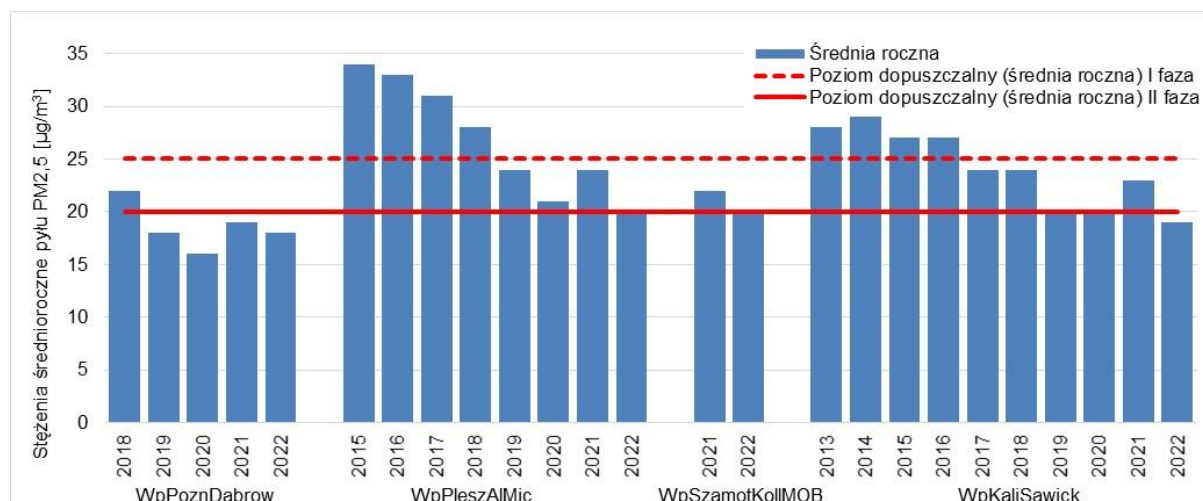
Tabela 7.18. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów pyłu zawieszonego PM_{2,5} na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]
1	PL3001	aglomeracja poznańska	WpPoznDabrow	Poznań, ul. Dąbrowskiego	manualny	94	18
2	PL3002	miasto Kalisz	WpKaliSawick	Kalisz, ul. Wyszyńskiego	manualny	100	19
3	PL3003	strefa wielkopolska	WpPleszAlMic	Pleszew, al. Mickiewicza	manualny	92	20
4	PL3003	strefa wielkopolska	WpSzamotKollMOB	Szamotuły, ul. Kołłątaja	automatyczny	99	20

W 2022 r. na terenie województwa wielkopolskiego pomiary pyłu zawieszonego PM_{2,5} w powietrzu nie wykazały przekroczenia normy średniorocznej (20 µg/m³) na obszarze aglomeracji poznańskiej, miasta Kalisz oraz strefy wielkopolskiej. Stężenia średnioroczne mieściły się w zakresie od 18 µg/m³ w Poznaniu do 20 µg/m³ w Pleszewie i Szamotułach (od 90% do 100% normy).

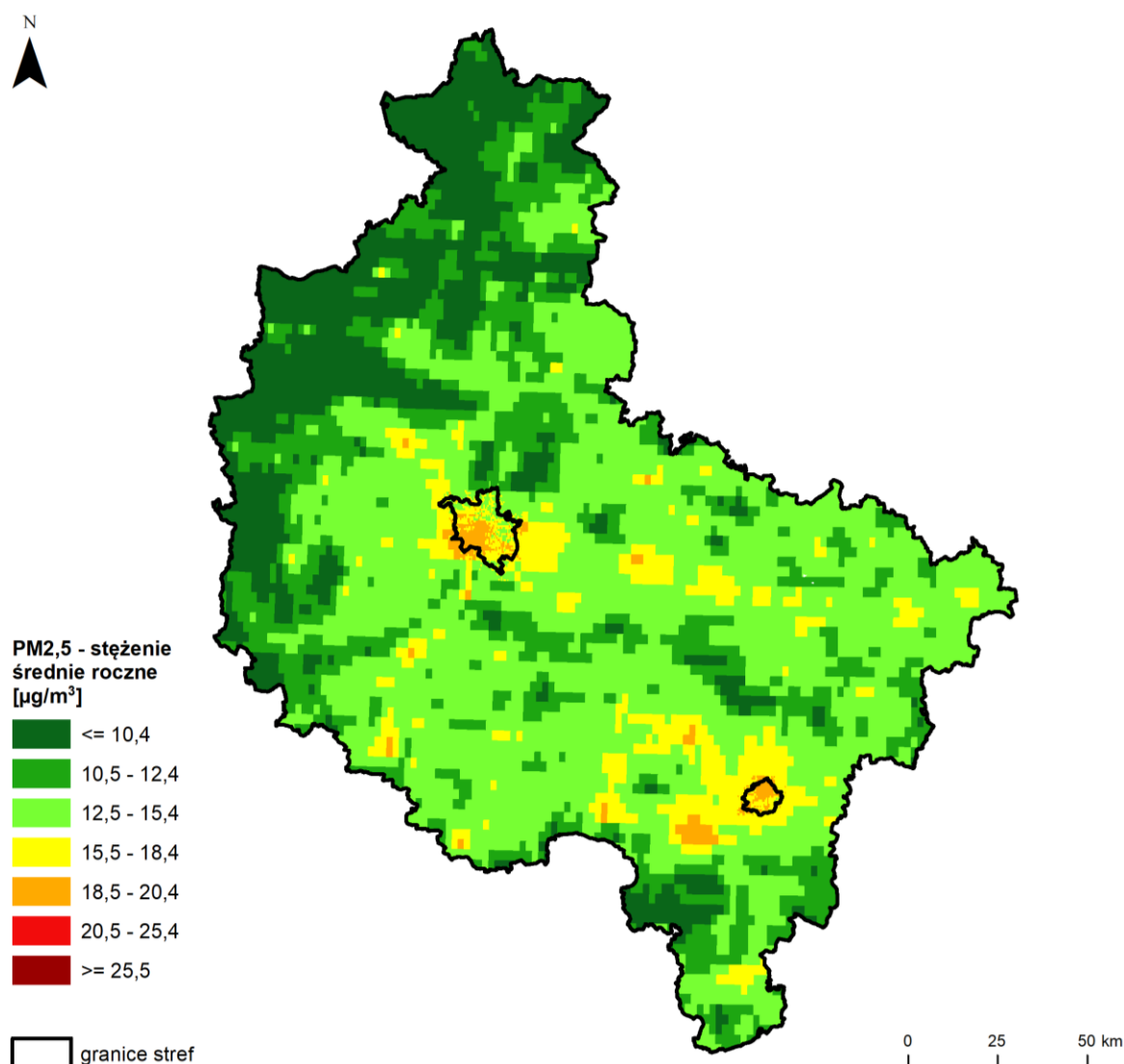
Tak jak w przypadku pyłu zawieszonego PM₁₀, wyniki pomiarów pyłu zawieszonego PM_{2,5} wskazują na źródła grzewcze jako główną przyczynę zanieczyszczenia powietrza, a największy wzrost stężeń stwierdzany jest w sezonie grzewczym.

Analizując stężenia średnioroczne pyłu zawieszonego PM_{2,5} z lat 2013–2022 obserwuje się trend malejący poziomu stężeń pyłu zawieszonego PM_{2,5}. Najniższe stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5} odnotowano w latach 2019–2020, natomiast w 2021 r. wszystkie stacje zarejestrowały wzrost stężeń średniorocznych tego zanieczyszczenia. W roku 2022 odnotowano ponowny spadek stężeń średniorocznych dla wszystkich stanowisk pomiarowych w województwie wielkopolskim – uzyskane wartości nie przekroczyły poziomu dopuszczalnego wyznaczonego prawem dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} (rysunek 7.35).



Rysunek 7.35. Przebieg wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM_{2,5} na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie wielkopolskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013–2022 [źródło: GIOŚ]

Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM_{2,5} w województwie wielkopolskim w roku 2022 opracowano z wykorzystaniem metody szacowania, w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza oraz wyniki pomiarów (rysunek 7.36). Analizując rozkład przestrzenny stężeń pyłu zawieszonego PM_{2,5} można zauważyć, że najwyższe wartości odnotowano na obszarach miejskich w środkowej i południowej części województwa wielkopolskiego. Są to obszary miast np.: Poznań, Szamotuły, Kościan, Mosina, Kalisz, Ostrów Wielkopolski czy Pleszew.



Rysunek 7.36. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM2,5 w województwie wielkopolskim w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania, w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

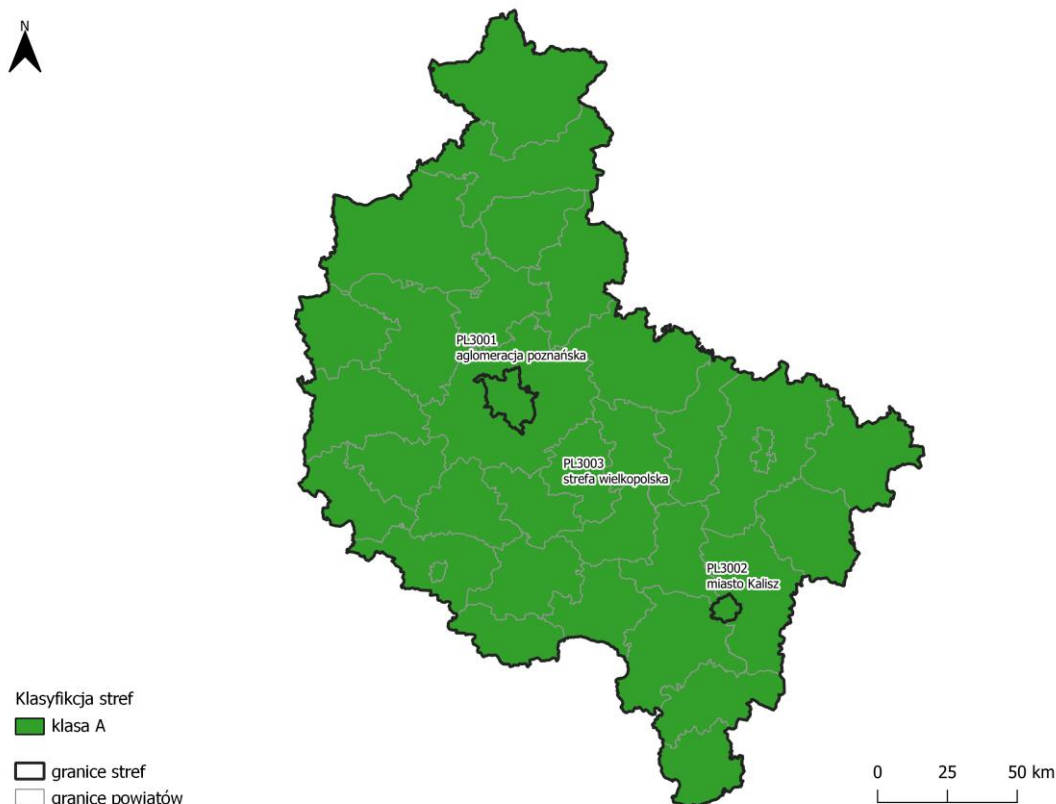
7.1.8. Ołów (Pb) w pyłe zawieszonym PM10

Stężeniem kryterialnym w ocenie zanieczyszczenia powietrza ołowiem zawartym w pyłe zawieszonym PM10 jest średnioroczny poziom dopuszczalny ($0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$). W ocenie za 2022 rok, podstawą klasyfikacji stref były wyniki pomiarów z 3 stanowisk zlokalizowanych na terenach miejskich (tabela 7.22).

W roku 2022 na terenie stref województwa wielkopolskiego nie zanotowano przekroczeń poziomu dopuszczalnego, obowiązującego dla ołowiu. Wszystkie strefy zostały zaklasyfikowane do klasy A (tabela 7.21 i rysunek 7.39).

Tabela 7.21. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej ołowiu w pyłe zawieszonym PM10 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

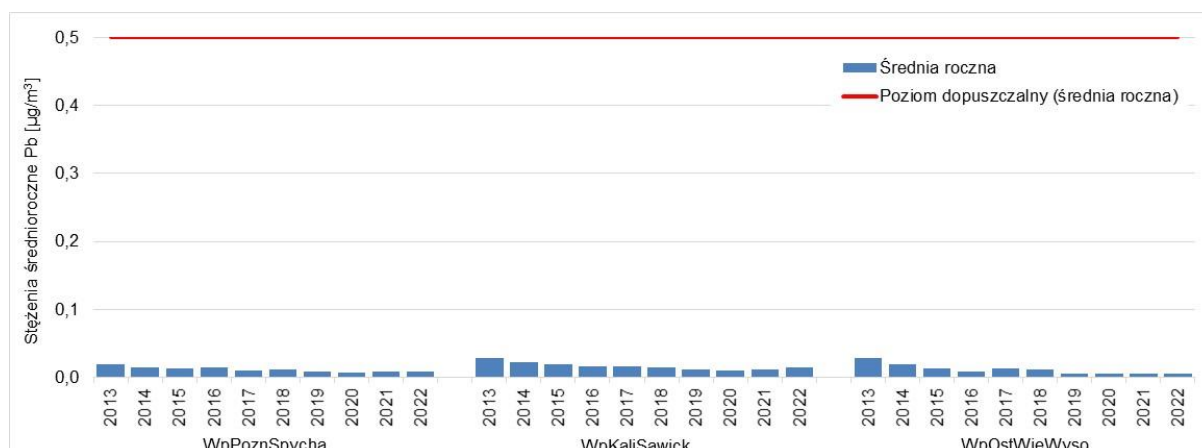
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla Pb
1	PL3001	aglomeracja poznańska	A
2	PL3002	miasto Kalisz	A
3	PL3003	strefa wielkopolska	A



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

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1	PL3001	aglomeracja poznańska	WpPoznSpycha	Poznań, ul. Spychalskiego	manualny	99	0,008
2	PL3002	miasto Kalisz	WpKaliSawick	Kalisz, ul. Wyszyńskiego	manualny	100	0,015
3	PL3003	strefa wielkopolska	WpOstWieWyso	Ostrów Wielkopolski, ul. Wysocka	manualny	92	0,006



Rysunek 7.40. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń ołowiu w pyłe zawieszonym PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie wielkopolskim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013–2022 [źródło: GIOŚ]

W roku 2022 stężenia średnioroczne ołowiu, oznaczanego w pyłe zawieszonym PM10, występowały w zakresie od 0,006 µg/m³ w Ostrowie Wielkopolskim (1,2% normy) do 0,015 µg/m³ w Poznaniu (3% normy).

Analiza danych z lat 2013–2022 wskazuje na występowanie niskiego poziomu stężeń ołowiu na terenie województwa wielkopolskiego. Wartości stężeń średniorocznych w analizowanym okresie zawierają się w przedziale od 0,005 do 0,029 µg/m³ (poziom dopuszczalny – 0,5 µg/m³). W ostatnim dziesięcioleciu wszystkie stanowiska pomiarowe wykazały systematyczne obniżanie stężeń średniorocznych ołowiu w pyłe zawieszonym PM10 (rysunek 7.40).

7.1.9. Arsen (As) w pyłe zawieszonym PM10

Stężeniem kryterialnym w ocenie zanieczyszczenia powietrza arsenem w pyłe zawieszonym PM10 jest średnioroczny poziom docelowy (6 ng/m³).

W ocenie za 2022 rok podstawą klasyfikacji stref były wyniki pomiarów z 3 stanowisk zlokalizowanych na terenach miejskich (tabela 7.24).

W roku 2022 na terenie stref województwa wielkopolskiego nie zanotowano przekroczeń obowiązującego dla arsenu poziomu docelowego. Wszystkie strefy zostały zaklasyfikowane do klasy A (tabela 7.23 i rysunek 7.41).

Tabela 7.23. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej arsenu w pyłe zawieszonym PM10 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla As
1	PL3001	aglomeracja poznańska	A
2	PL3002	miasto Kalisz	A
3	PL3003	strefa wielkopolska	A



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

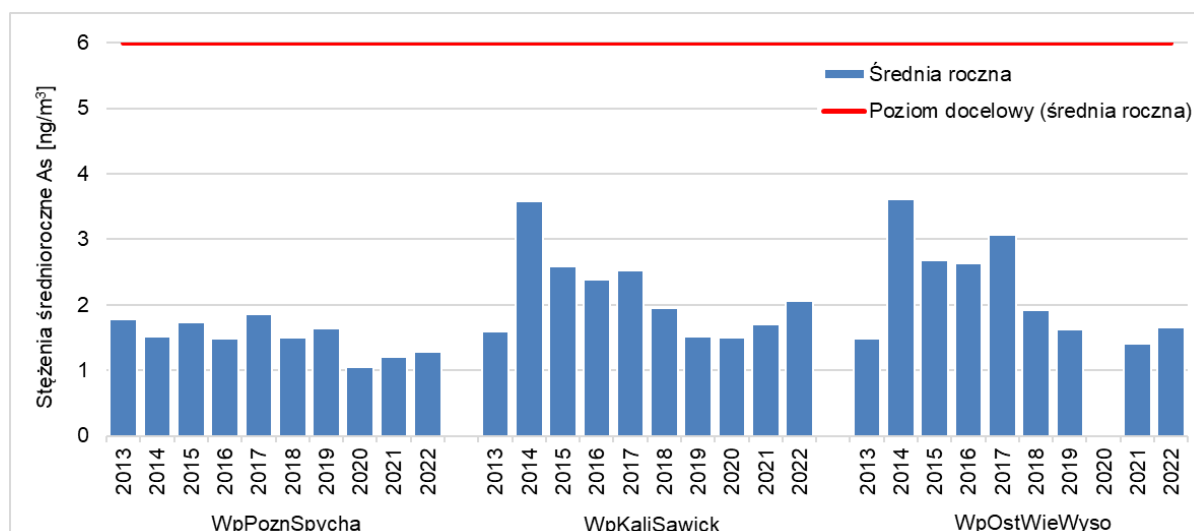
Tabela 7.24. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów arsenu w pyłe zawieszonym PM10 na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL3001	aglomeracja poznańska	WpPoznSpycha	Poznań, ul. Spychalskiego	manualny	95	1,29
2	PL3002	miasto Kalisz	WpKaliSawick	Kalisz, ul. Wyszyńskiego	manualny	96	2,06
3	PL3003	strefa wielkopolska	WpOstWieWyso	Ostrów Wielkopolski, ul. Wysocka	manualny	88	1,65

W województwie wielkopolskim dla żadnego stanowiska pomiarowego nie stwierdzono wartości stężeń przekraczających poziom docelowy. Stężenia wahały się od 1,29 ng/m³ (22% normy) w Poznaniu do 2,06 ng/m³ (34% normy) w Kaliszu.

W przypadku zanieczyszczenia powietrza arsenem nie są widoczne wyraźne różnice sezonowe.

Analiza danych pomiarowych z lat 2013–2022 wskazuje na utrzymujący się niski poziom stężeń średniorocznych. W wieloletnim nie wykazano przekroczeń poziomu docelowego, a uzyskane stężenia często nie przekraczały 50% normy. Najwyższe stężenia arsenu wystąpiły w Kaliszu. W latach 2015 - 2020 odnotowywany był spadek stężeń, jednak w roku 2021 i 2022 nastąpił ich ponowny wzrost. W roku 2020 dla stacji pomiarowej w Ostrowie Wielkopolskim nie prowadzono oznaczeń arsenu (rysunek 7.42).



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

7.1.10. Kadm (Cd) w pyłe zawieszonym PM10

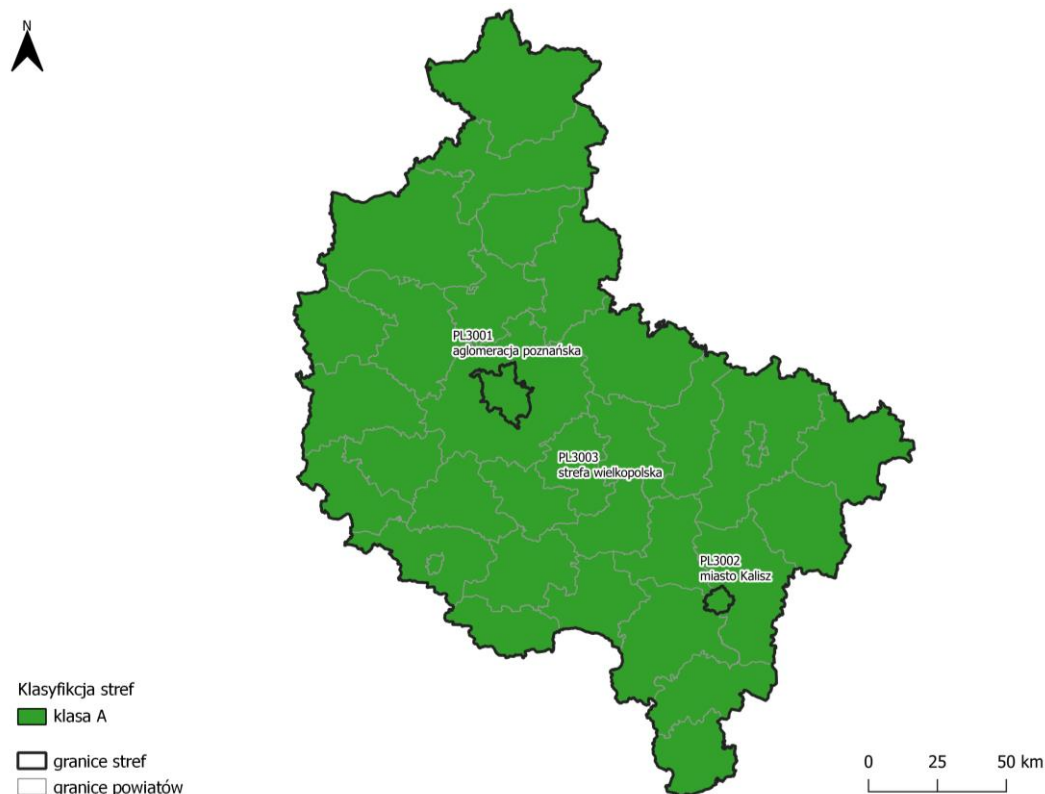
Stężeniem kryterialnym w ocenie zanieczyszczenia powietrza kadmem zawartym w pyłe zawieszonym PM10 jest średnioroczny poziom docelowy (5 ng/m^3).

W ocenie za 2022 rok podstawą klasyfikacji stref były wyniki pomiarów z 3 stanowisk zlokalizowanych na terenach miejskich (tabela 7.27).

W roku 2022 na terenie stref województwa wielkopolskiego nie zanotowano przekroczeń obowiązującego dla kadmu poziomu docelowego. Wszystkie strefy zostały zaklasyfikowane do klasy A (tabela 7.26 i rysunek 7.44).

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

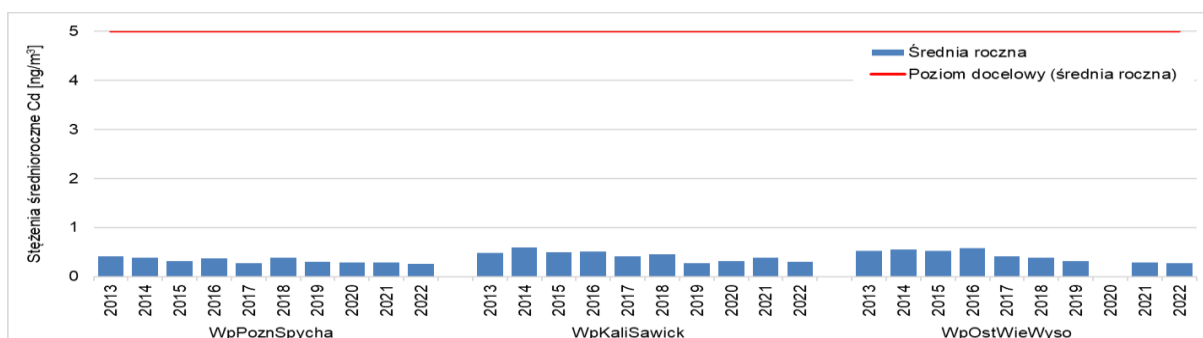
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla Cd
1	PL3001	aglomeracja poznańska	A
2	PL3002	miasto Kalisz	A
3	PL3003	strefa wielkopolska	A



Rysunek 7.44. Klasyfikacja stref w województwie wielkopolskim za 2022 rok dla kadmu w pyłe zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL3001	aglomeracja poznańska	WpPoznSpycha	Poznań, ul. Spychalskiego	manualny	95	0,27
2	PL3002	miasto Kalisz	WpKaliSawick	Kalisz, ul. Wyszynskiego	manualny	96	0,31
3	PL3003	strefa wielkopolska	WpOstWieWyso	Ostrów Wielkopolski, ul. Wysocka	manualny	88	0,29



Rysunek 7.45. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń kadmu w pyłe zawieszonym PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie wielkopolskim na tle poziomu docelowego w latach 2013–2022 [źródło: GIOŚ]

W województwie wielkopolskim dla żadnego stanowiska pomiarowego nie stwierdzono wartości stężeń przekraczających poziom docelowy. Stężenia wahały się od 0,27 ng/m³ (5% normy) w Poznaniu do 0,31 ng/m³ (6% normy) w Kaliszu.

W przypadku zanieczyszczenia powietrza kadmem nie są widoczne wyraźne różnice sezonowe.

Analiza danych pomiarowych z lat 2013–2022 wskazuje na utrzymujący się niski poziom stężeń średniorocznych. W wieloleciu nie odnotowano przekroczeń poziomu docelowego, a uzyskane stężenia często nie przekraczały 10% normy, utrzymując się na podobnym, niskim poziomie. W roku 2020 dla stacji pomiarowej w Ostrowie Wielkopolskim nie prowadzono oznaczeń kadmu (rysunek 7.45).

7.1.11. Nikiel (Ni) w pyłe zawieszonym PM₁₀

Stężeniem kryterialnym w ocenie zanieczyszczenia powietrza niklem zawartym w pyłe zawieszonym PM₁₀ jest średnioroczny poziom docelowy (20 ng/m³).

W ocenie za 2022 rok podstawą klasyfikacji stref były wyniki pomiarów z 3 stanowisk zlokalizowanych na terenach miejskich (tabela 7.29).

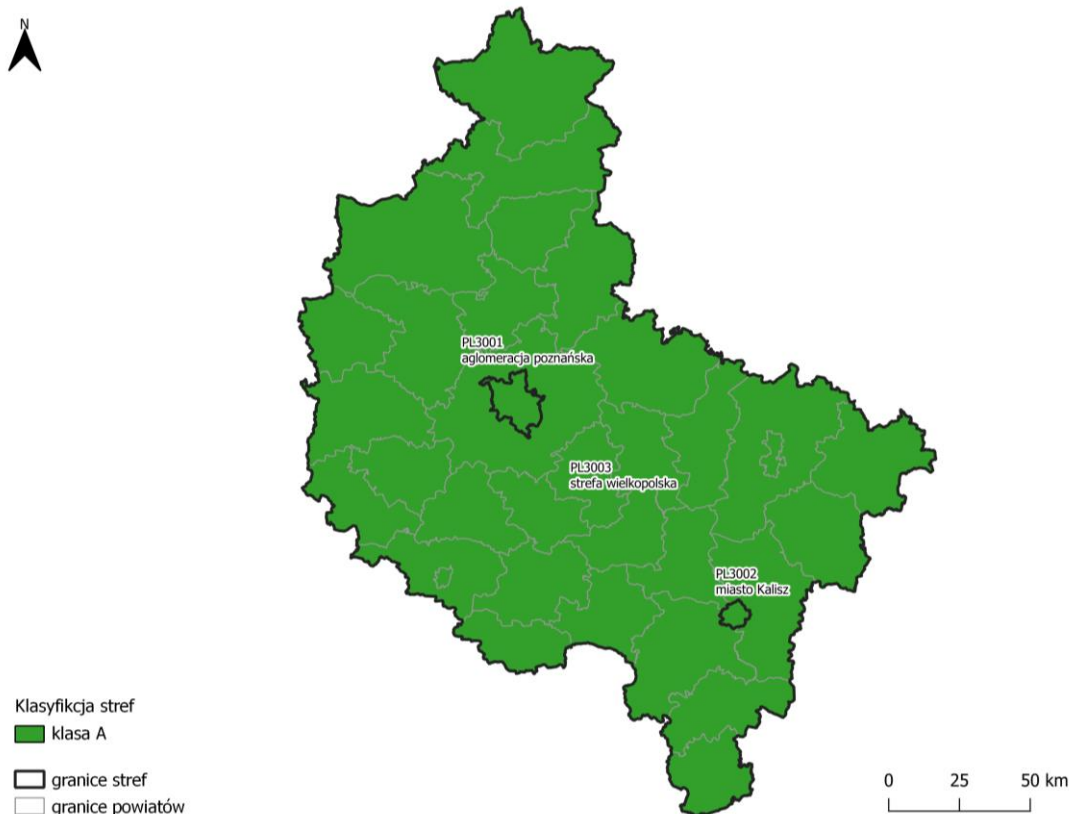
W roku 2022 na terenie stref województwa wielkopolskiego nie zanotowano przekroczeń poziomu docelowego obowiązującego dla niklu. Wszystkie strefy zostały zaklasyfikowane do klasy A (tabela 7.28 i rysunek 7.46).

Tabela 7.28. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej niklu w pyłe zawieszonym PM₁₀ - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

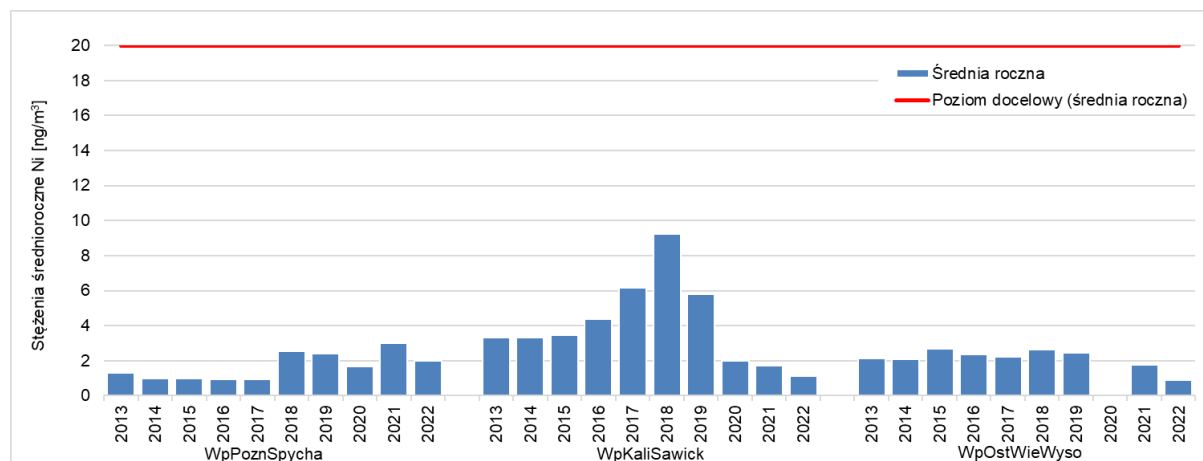
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla Ni
1	PL3001	aglomeracja poznańska	A
2	PL3002	miasto Kalisz	A
3	PL3003	strefa wielkopolska	A

Tabela 7.29. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów niklu w pyłe zawieszonym PM₁₀ na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL3001	aglomeracja poznańska	WpPoznSpycha	Poznań, ul. Spychalskiego	manualny	95	2,0
2	PL3002	miasto Kalisz	WpKaliSawick	Kalisz, ul. Wyszyńskiego	manualny	96	1,13
3	PL3003	strefa wielkopolska	WpOstWieWyso	Ostrów Wielkopolski, ul. Wysocka	manualny	88	0,87



Rysunek 7.46. Klasyfikacja stref w województwie wielkopolskim za 2022 rok dla niklu w pyłe zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.47. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń niklu w pyłe zawieszonym PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie wielkopolskim na tle poziomu docelowego w latach 2013–2022 [źródło: GIOŚ]

W województwie wielkopolskim dla żadnego stanowiska pomiarowego nie stwierdzono wartości stężeń przekraczających poziom docelowy. Stężenia wahały się od 0,87 ng/m³ (4% normy) w Ostrowie Wielkopolskim do 2,0 ng/m³ (10% normy) w Poznaniu.

W przypadku zanieczyszczenia powietrza kadmem nie są widoczne wyraźne różnice sezonowe.

Analiza danych pomiarowych z lat 2013–2022 wskazuje na utrzymujący się niski poziom stężeń średniorocznych. W wieloleciu nie wykazano przekroczeń poziomu docelowego, a uzyskane stężenia

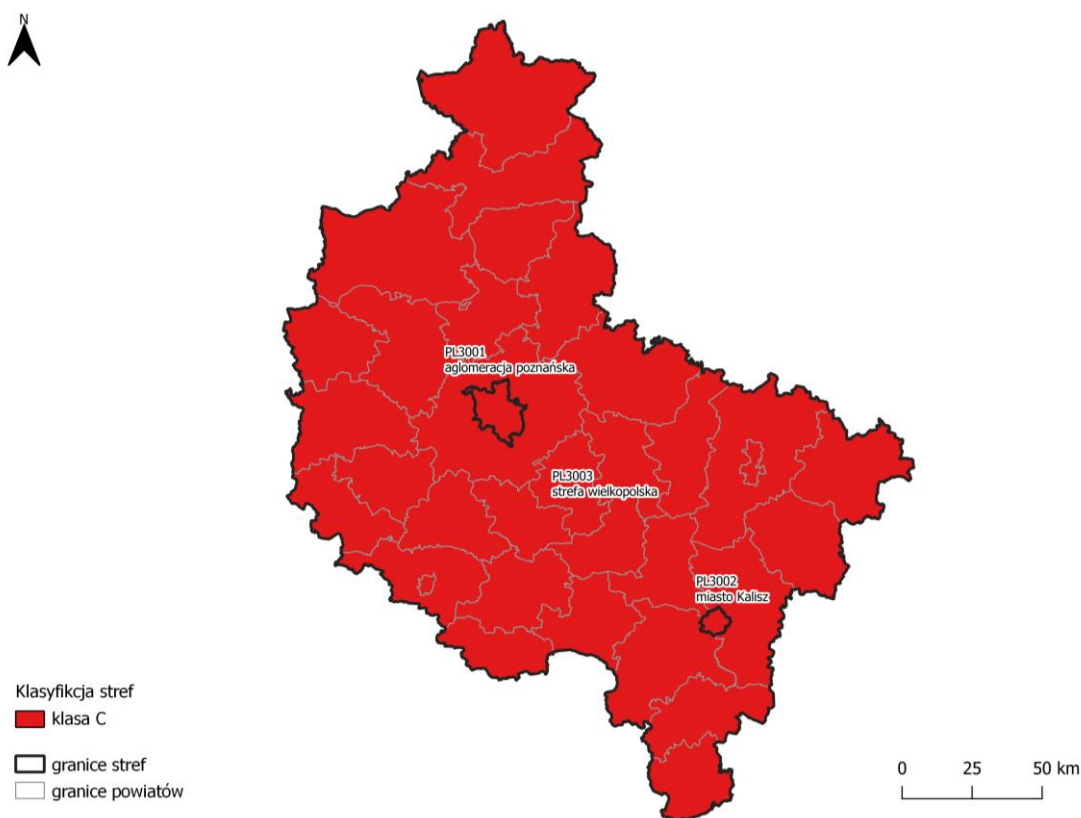
nie przekraczały 50% normy. Najwyższe stężenia odnotowano w Kaliszu, jednak od 2019 zaczęły one maleć i nadal utrzymują się na niskim poziomie – około 10% normy. W roku 2020 dla stacji pomiarowej w Ostrowie Wielkopolskim nie prowadzono oznaczeń niklu (rysunek 7.47).

7.1.12. Benzo(a)piren w pyle zawieszonym PM₁₀

Stężeniem kryterialnym w ocenie zanieczyszczenia powietrza benzo(a)pirenem zawartym w pyle zawieszonym PM₁₀ jest średnioroczny poziom docelowy (1 ng/m³).

Ocenę za rok 2022 wykonano w oparciu o wyniki pomiarów z 9 stanowisk zlokalizowanych na terenach miejskich, wyniki modelowania matematycznego z wykorzystaniem metody obiektywnego szacowania (tabela 7.31).

W roku 2022 na terenie wszystkich stref województwa wielkopolskiego zanotowano przekroczenia obowiązującego dla benzo(a)pirenu poziomu docelowego. Strefy zostały zaklasyfikowane do klasy C (tabela 7.30 i rysunek 7.48).



Rysunek 7.48. Klasyfikacja stref w województwie wielkopolskim za 2022 rok dla benzo(a)pirenu w pyle zawieszonym PM₁₀, dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.30. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej benzo(a)pirenu w pyle zawieszonym PM₁₀ - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla B(a)P
1	PL3001	aglomeracja poznańska	C
2	PL3002	miasto Kalisz	C
3	PL3003	strefa wielkopolska	C

Tabela 7.31. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

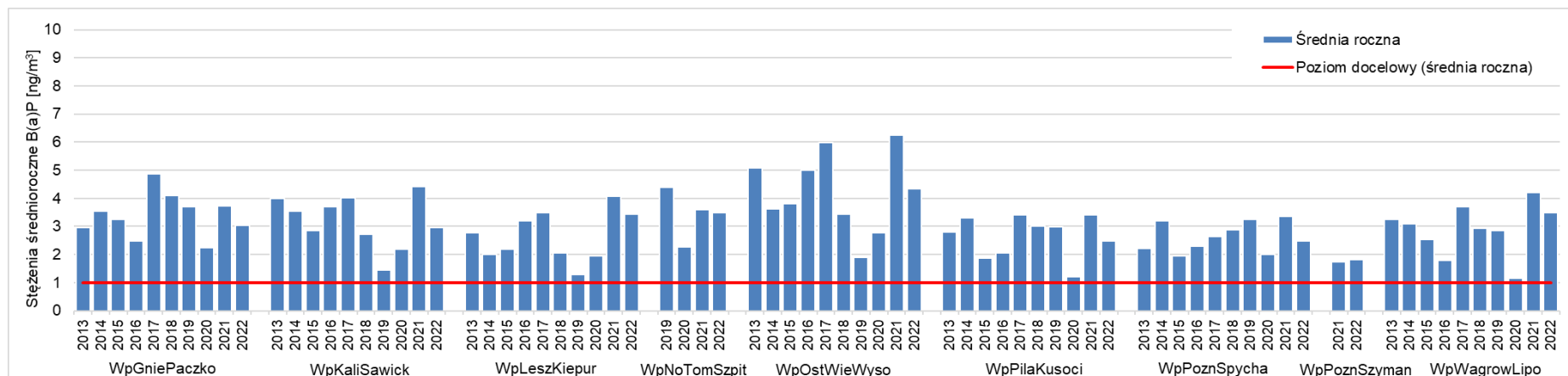
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL3001	aglomeracja poznańska	WpPoznSpycha	Poznań, ul. Spychalskiego	manualny	99	2
2	PL3001	aglomeracja poznańska	WpPoznSzyman	Poznań, ul. Szymanowskiego	manualny	96	2
3	PL3002	miasto Kalisz	WpKaliSawick	Kalisz, ul. Wyszyńskiego	manualny	100	3
4	PL3003	strefa wielkopolska	WpGniePaczko	Gniezno, ul. Paczkowskiego	manualny	99	3
5	PL3003	strefa wielkopolska	WpLeszKiepur	Leszno, ul. Kiepury	manualny	79	3
6	PL3003	strefa wielkopolska	WpNoTomSzpit	Nowy Tomyśl, ul. Sienkiewicza	manualny	95	3
7	PL3003	strefa wielkopolska	WpOstWieWyso	Ostrów Wielkopolski, ul. Wysocka	manualny	95	4
8	PL3003	strefa wielkopolska	WpPiłaKusoci	Piła, ul. Kusocińskiego	manualny	94	2
9	PL3003	strefa wielkopolska	WpWagrowLipo	Wągrowiec, ul. Lipowa	manualny	95	4

W 2022 roku dla wszystkich stanowisk pomiarowych w województwie wielkopolskim stwierdzono przekroczenia poziomu docelowego. Najwyższe stężenia średnioroczne wystąpiły w Ostrowie Wielkopolskim (4,3 ng/m³), a najniższe w Poznaniu przy ul. Szymanowskiego (1,8 ng/m³).

Występowanie przekroczeń poziomu docelowego wiąże się przede wszystkim z wysokim poziomem stężeń benzo(a)pirenu w okresie zimowym. Stężenia benzo(a)pirenu, który pochodzi głównie z spalania paliw stałych do celów grzewczych ze źródeł komunalno-bytowych, cechuje wyraźna zmienność sezonowa. Na wszystkich stanowiskach stężenia wzrastały wielokrotnie w sezonie grzewczym i były znacząco wyższe od stężeń notowanych w miesiącach ciepłych.

W wieloleciu 2013–2022 zmienność stężeń benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 bez wyraźnej tendencji. Jedynie w roku 2020 wystąpił wyraźny spadek dotyczący praktycznie wszystkich stacji pomiarowych, by w roku 2021 odnotować ponowny wzrost stężeń. Natomiast stężenia uzyskane w 2022 roku, dla większości stanowisk pomiarowych w województwie wielkopolskim, są niższe niż w roku poprzednim. W roku 2022 najwyższe stężenia średnioroczne odnotowano w Ostrowie Wielkopolskim i w Wągrowcu. W przypadku Wągrowca stężenia nie uległy zmianie i utrzymywały się na takim samym poziomie jak w roku ubiegłym (4 ng/m³). Natomiast dla pozostałych stanowisk, w stosunku do roku poprzedniego, odnotowano spadek stężeń od 1 do 2 ng/m³ (rysunek 7.49).

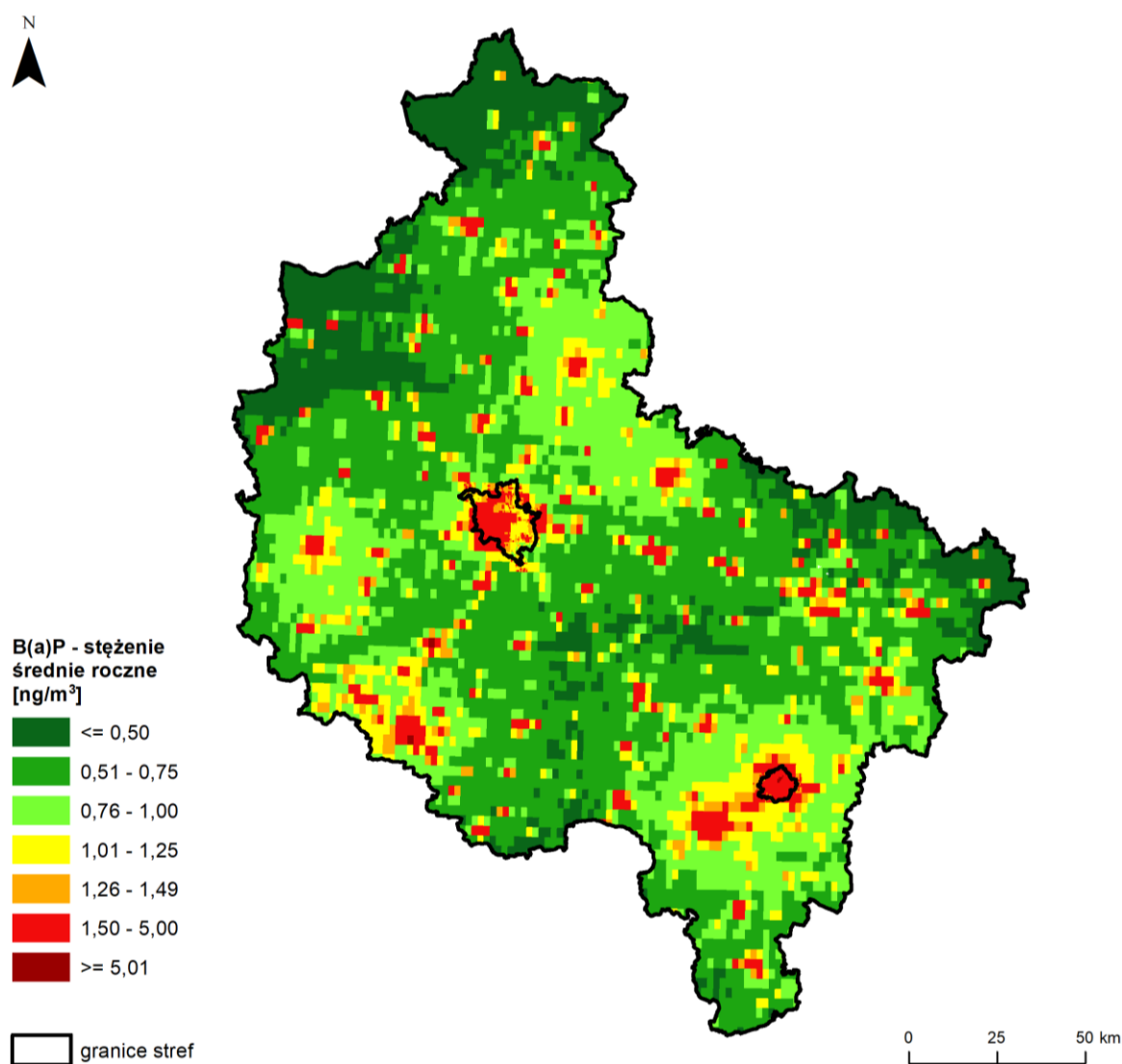
Na rysunku 7.49 przedstawiono stężenia benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10, w latach 2013–2022, zaokrąglone do dwóch miejsc po przecinku na tle poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10, wynoszącego 1 ng/m³. Zgodnie z zasadami zaokrąglania wyników przedstawionymi w rozdziale 2.2, poziom docelowy B(a)P w pyłe zawieszonym PM10 nie jest przekroczony, gdy wartości średnioroczne są niższe niż 1,5 ng/m³.



Rysunek 7.49. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ na stanowiskach pomiarowych w województwie wielkopolskim na tle poziomu docelowego w latach 2013–2022 (zgodnie z zasadami zaokrąglania wyników opisanymi w rozdz. 2.2 wartości poniżej 1,5 ng/m³ nie stanowią przekroczenia poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀) [źródło: GIOŚ]

W ocenie rocznej jako metodę wspomagającą wykorzystano metodę obiektywnego szacowania w oparciu o wyniki pomiarów oraz wyniki modelowania matematycznego. Na tej podstawie opracowano rozkład przestrzenny stężeń średniorocznych dla benzo(a)pirenu (rysunek 7.50) oraz wyznaczono obszary przekroczeń. Najwyższe stężenia benzo(a)pirenu na obszarze województwa wielkopolskiego wystąpiły na obszarze miast i miejscowości (np.: Kalisz, Ostrów Wielkopolski), najniższe natomiast w rejonach północnych strefy wielkopolskiej (np.: Okonek).

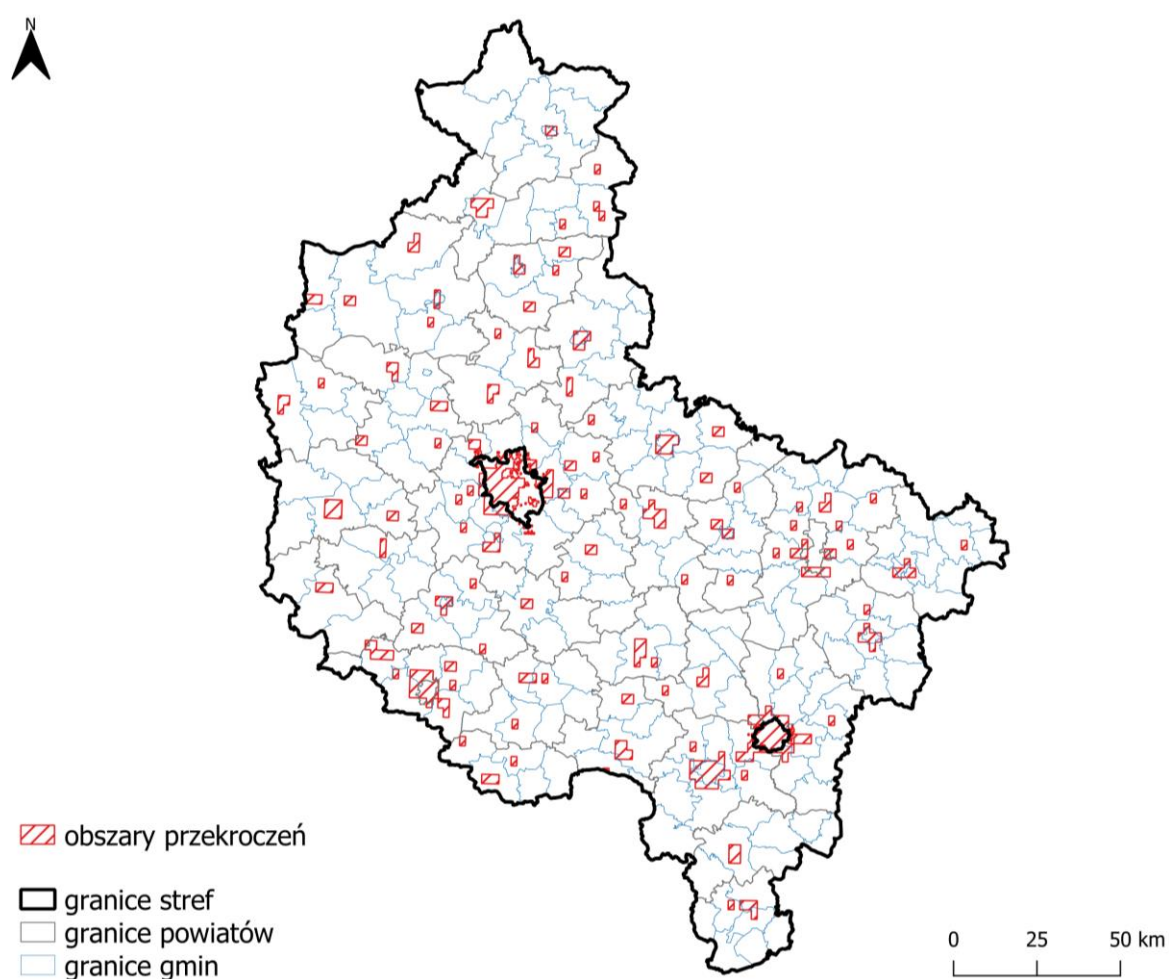
Obszary przekroczeń obejmują ponad połowę miasta Poznań (50,3%) i prawie całą powierzchnię miasta Kalisz (96,8%). W przypadku strefy wielkopolskiej obszary przekroczeń dotyczą 4,6% jej powierzchni. Szczegółowa lista obszarów przekroczeń jest zamieszczona w Załączniku.



Rysunek 7.50. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego benzo(a)pirenu w pylu zawieszonym PM₁₀ w województwie wielkopolskim w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Tabela 7.32. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 w roku 2022 w województwie wielkopolskim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Kryterium	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]
PL3001	aglomeracja poznańska	poziom docelowy	śr. roczna	131,7	50,3	389 334	71,4
PL3002	miasto Kalisz	poziom docelowy	śr. roczna	66,8	96,8	94 624	99,6
PL3003	strefa wielkopolska	poziom docelowy	śr. roczna	1 358,2	4,6	960 415	33,6



Rysunek 7.51. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10, określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi w województwie wielkopolskim w 2022 roku [źródło: GIOŚ]

7.1.13. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia ludzi

Poniżej przedstawiono zestawienie wyników oceny dla wszystkich zanieczyszczeń uwzględnianych w ocenie rocznej dokonywanej pod kątem ochrony zdrowia ludzi (tabela 7.33).

Tabela 7.33. Klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie za 2022 rok dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi - klasyfikacja podstawowa (klasy: A, C oraz A1, C1 dla pyłu zawieszonego PM_{2,5}) [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	SO ₂	NO ₂	C ₆ H ₆	CO	O ₃ ¹⁾	PM ₁₀	Pb	As	Cd	Ni	B(a)P	PM _{2,5} ²⁾
PL3001	aglomeracja poznańska	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A1
PL3002	miasto Kalisz	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A1
PL3003	strefa wielkopolska	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A1

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

²⁾ Dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} – poziom dopuszczalny I fazy, strefa aglomeracja poznańska, miasto Kalisz i strefa wielkopolska uzyskały klasę A.

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

Dla poziomu dopuszczalnego dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, ołowiu, benzenu, tlenku węgla, pyłu zawieszonego PM₁₀ i PM_{2,5} oraz poziomu docelowego ozonu, kadmu, arsenu, niklu wszystkie strefy zaliczono do klasy A. Jedynie w przypadku poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ wszystkie strefy zaliczono do klasy C.

W klasyfikacji dodatkowej:

- w przypadku ozonu dla poziomu celu długoterminowego wszystkie strefy zaliczono do klasy D2;
- w przypadku pyłu zawieszonego PM_{2,5} dla poziomu dopuszczalnego I fazy wszystkie strefy uzyskały klasę A.

7.2. Ocena wykonana ze względu na ochronę roślin

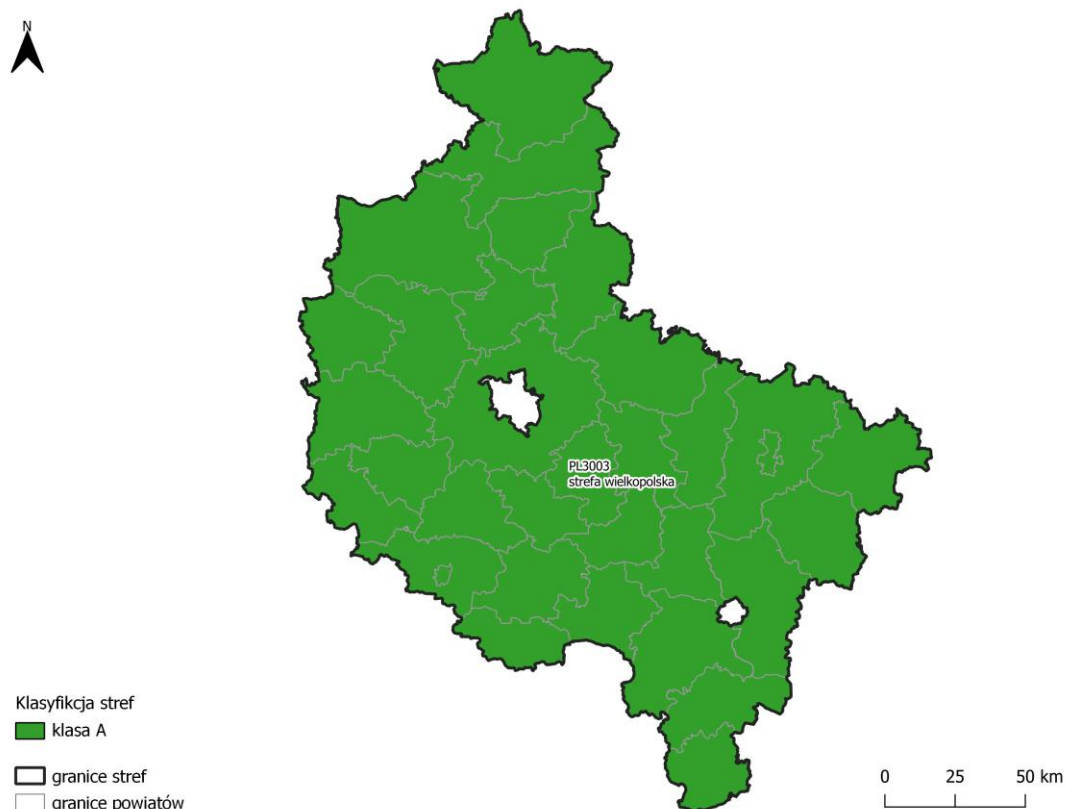
W województwie wielkopolskim ocenę za 2022 rok ze względu na ochronę roślin wykonano dla strefy wielkopolskiej, a jej podstawą były wyniki pomiarów ze stacji pozamiejskich.

7.2.1. Dwutlenek siarki (SO_2)

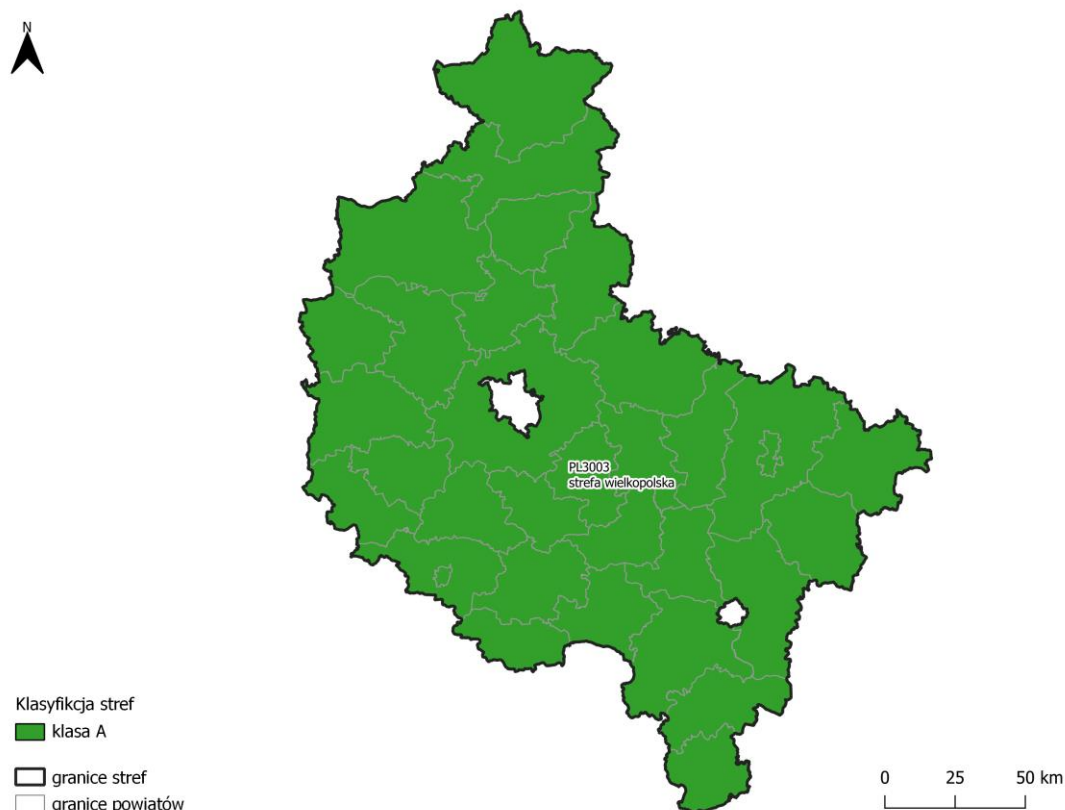
W ocenie jakości powietrza za rok 2022 dotyczącej SO_2 pod kątem ochrony roślin, podstawę klasyfikacji strefy stanowiły stężenia średnioroczne oraz stężenia uśrednione dla pory zimowej. Ocenę roczną wykonano w oparciu o wyniki pomiarów ze stacji podmiejskiej i wyniki modelowania matematycznego z wykorzystaniem metody obiektywnego szacowania.

Tabela 7.34. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej SO_2 - ochrona roślin [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla SO_2	Klasa strefy dla czasu uśredniania - rok	Klasa strefy dla czasu uśredniania - pora zimowa
1	PL3003	strefa wielkopolska	A	A	A



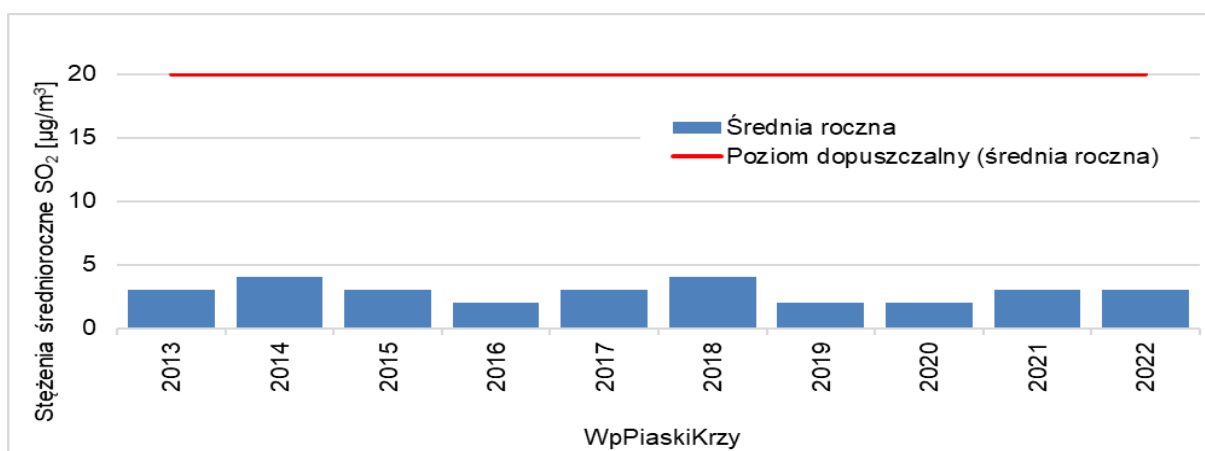
Rysunek 7.52. Klasyfikacja stref w województwie wielkopolskim za 2022 rok dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]



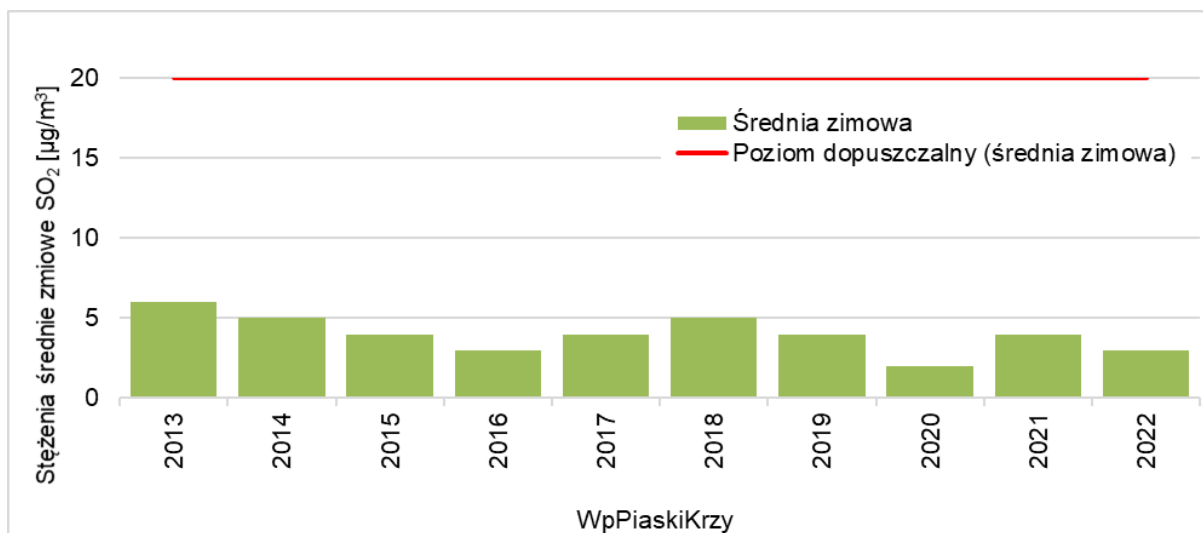
Rysunek 7.53 Klasyfikacja stref w województwie wielkopolskim za 2022 rok dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania – pora zimowa, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.35. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów SO₂ na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]	Śr. zimowa Sw [µg/m ³]
1	PL3003	strefa wielkopolska	WpPiaskiKrzy	Piaski-Krzyżówka	aut.	99	3	3



Rysunek 7.54. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń dwutlenku siarki na stanowisku pomiarowym w województwie wielkopolskim uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013–2022 [źródło: GIOŚ]



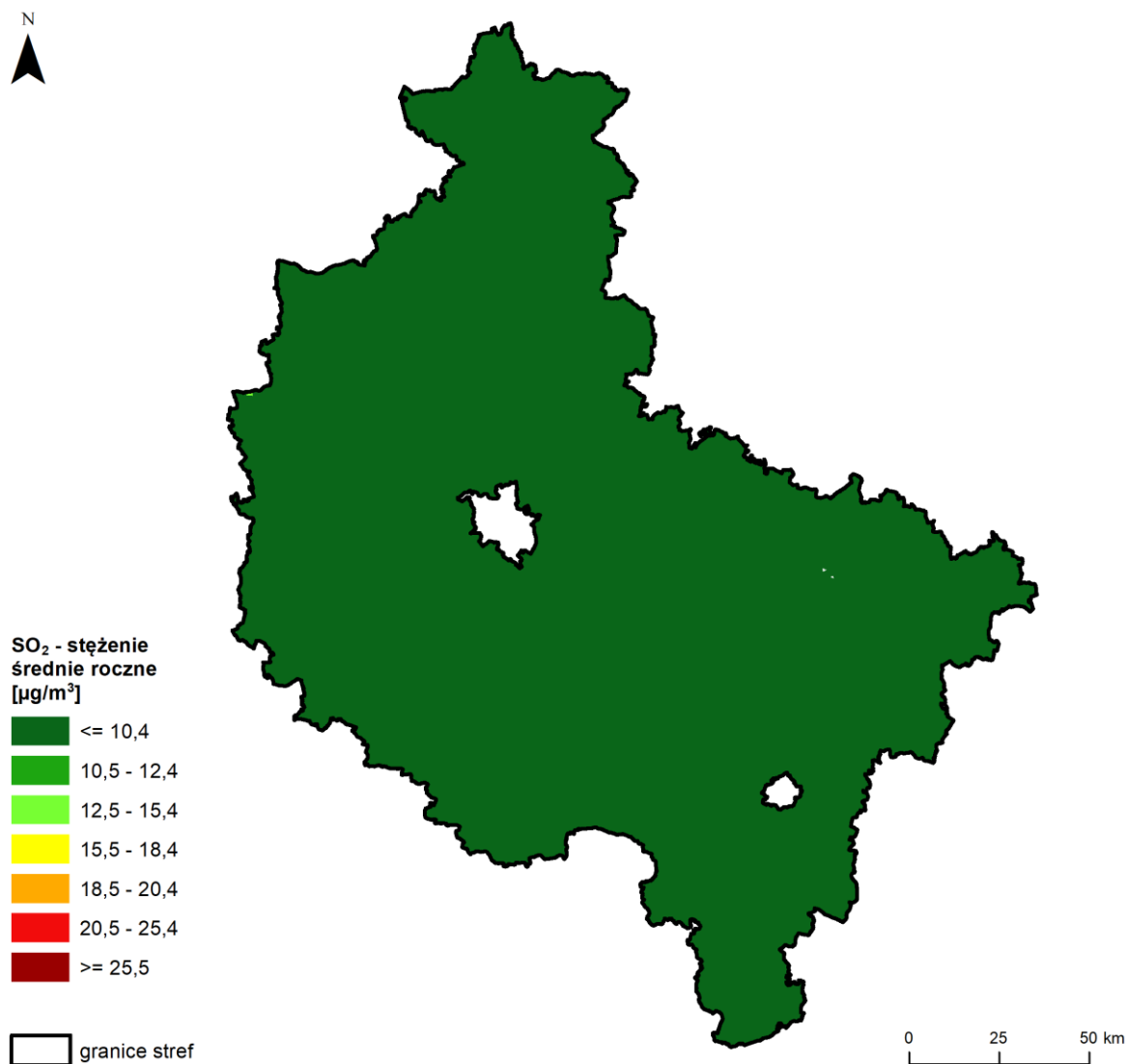
Rysunek 7.55. Przebieg wartości stężeń średnich z pory zimowej dwutlenku siarki na stanowisku pomiarowym w województwie wielkopolskim uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013–2022 [źródło: GIOŚ]

Pomiary stężeń dwutlenku siarki prowadzone w 2022 r. na terenach pozamiejskich województwa wielkopolskiego, oddalonych od głównych źródeł emisji zanieczyszczeń do powietrza, nie wykazały przekroczeń dopuszczalnego poziomu średniorocznego, ani dopuszczalnego poziomu w porze zimowej określonych ze względu na ochronę roślin (tabela 7.34 i rysunki 7.54–7.55).

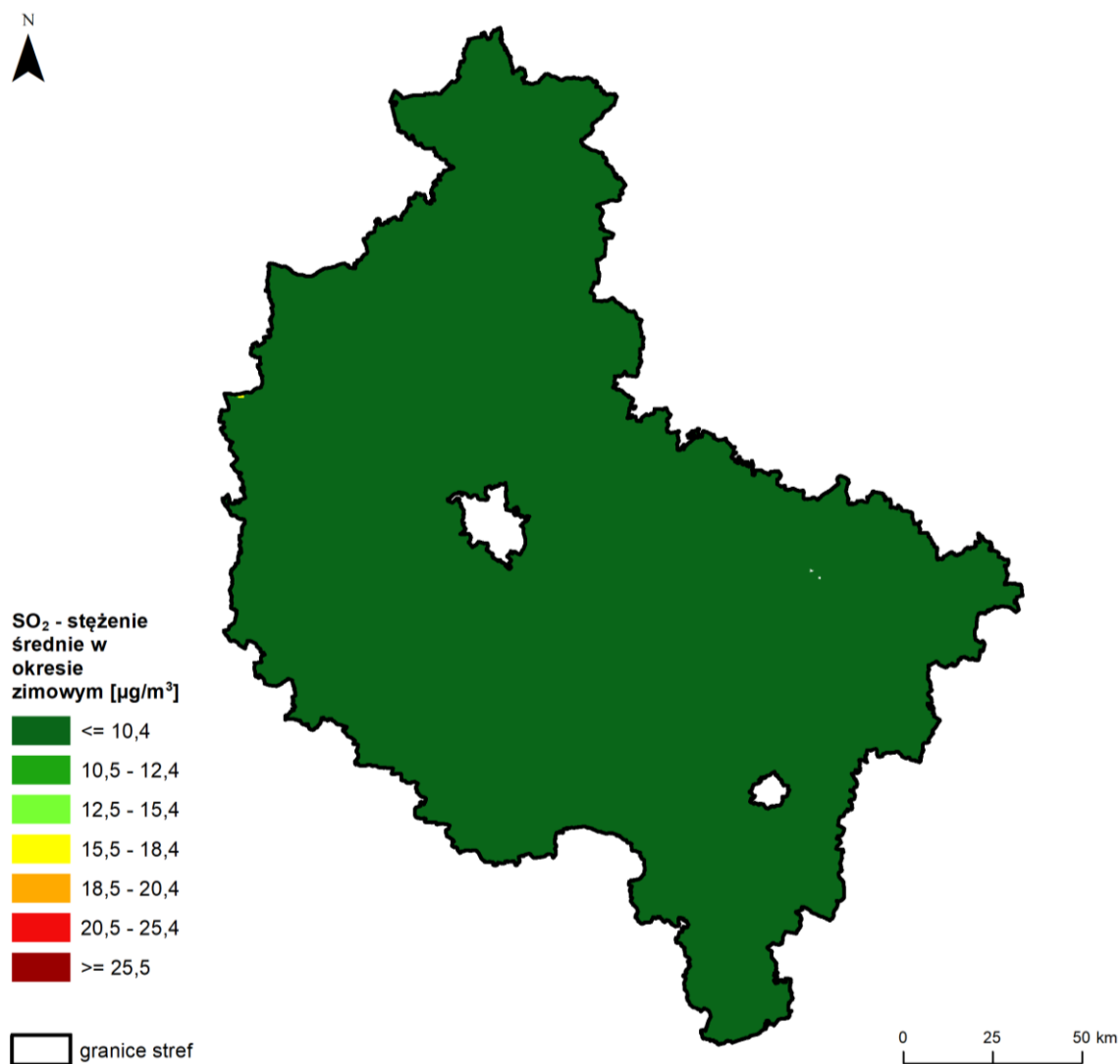
Na stacji w Piaszkach - Krzyżówce stężenie średnioroczne SO_2 wyniosło $3,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, natomiast w porze zimowej na tej stacji zanotowano stężenie na poziomie $3,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (tabela 7.35).

Pomiary prowadzone w latach 2013–2022 wskazują na utrzymywanie się niskich stężeń SO_2 na terenach pozamiejskich województwa wielkopolskiego. W wieloleciu uzyskiwane wartości średnioroczne nigdy nie przekroczyły $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, natomiast średnie dla okresu zimowego najwyższe były w roku 2013 i 2014 (około $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) – wartość normatywna dla obu wymienionych przypadków to $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (rysunek 7.54 i 7.55).

Rozkład przestrzenny stężeń dwutlenku siarki uzyskany metodą obiektywnego szacowania w oparciu o wyniki pomiarów i wyniki modelowania matematycznego wskazuje na niskie wartości stężeń w okresie zimowym oraz stężeń średnich dla roku (rysunek 7.56 i 7.57). W obu wymienionych przypadkach nie stwierdzono przekroczeń wartości normatywnych na obszarze strefy wielkopolskiej. Najwyższe wartości uzyskane dla pory zimowej odnotowano na obszarze gminy Międzybóż, natomiast najwyższe wartości stężenia średniego dla roku wystąpiły w rejonie Leszna.



Rysunek 7.56. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego dwutlenku siarki w województwie wielkopolskim w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



Rysunek 7.57. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego dla pory zimowej dwutlenku siarki w województwie wielkopolskim w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

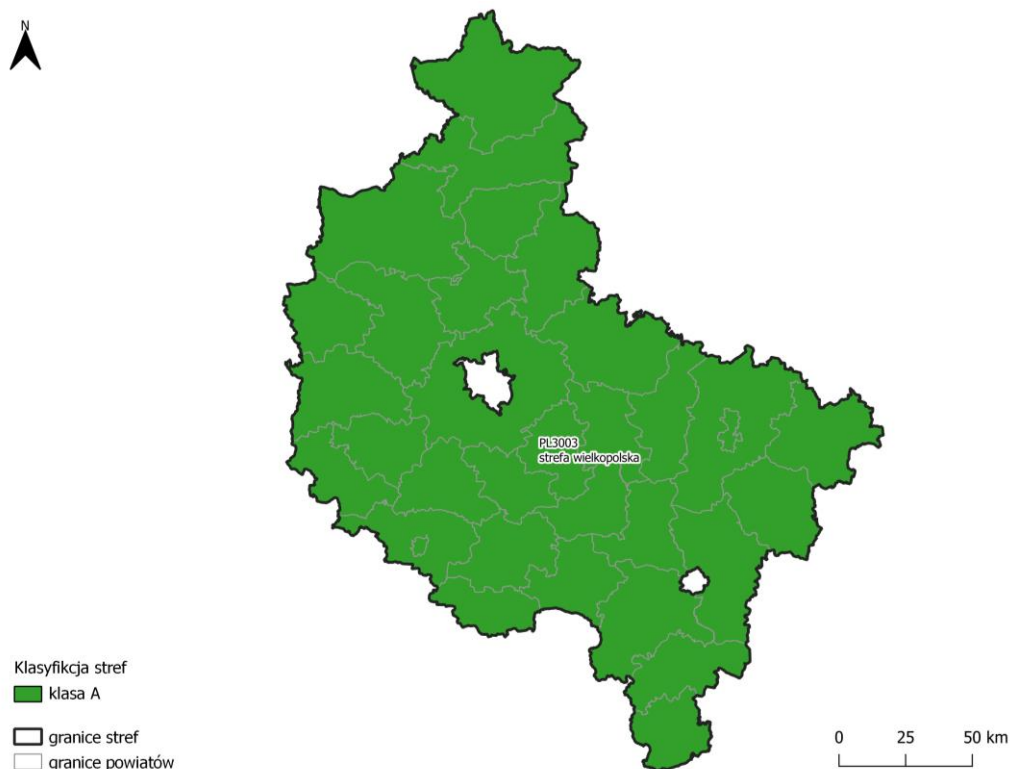
7.2.2. Tlenki azotu (NO_x)

W ocenie jakości powietrza za rok 2022 dotyczącej NO_x pod kątem ochrony roślin, podstawę klasyfikacji stanowiły stężenia odnoszone do średniorocznego poziomu dopuszczalnego. W ocenie rocznej zastosowano metodę szacowania uwzględniając wyniki pomiarów z dwóch stacji pozamiejskich (tabela 7.37) oraz wyniki modelowania matematycznego.

W roku 2022 na terenie strefy wielkopolskiej nie zanotowano przekroczeń obowiązującego dla tlenków azotu (NO_x) średniorocznego poziomu dopuszczalnego. Strefa wielkopolska została zaklasyfikowana do klasy A (tabela 7.36 i rysunek 7.58).

Tabela 7.36. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej NO_x - ochrona roślin [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla NO _x
1	PL3003	strefa wielkopolska	A

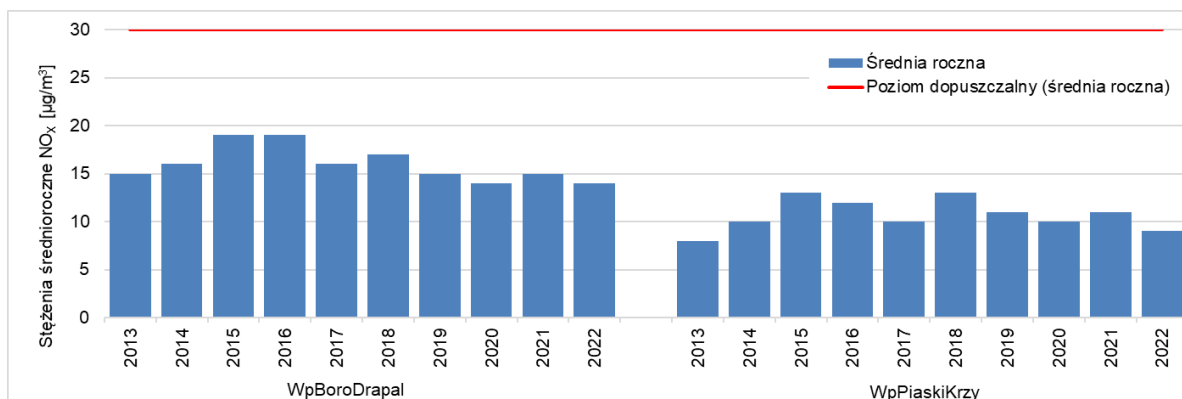


Rysunek 7.58. Klasyfikacja stref w województwie wielkopolskim za 2022 rok dla tlenków azotu dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

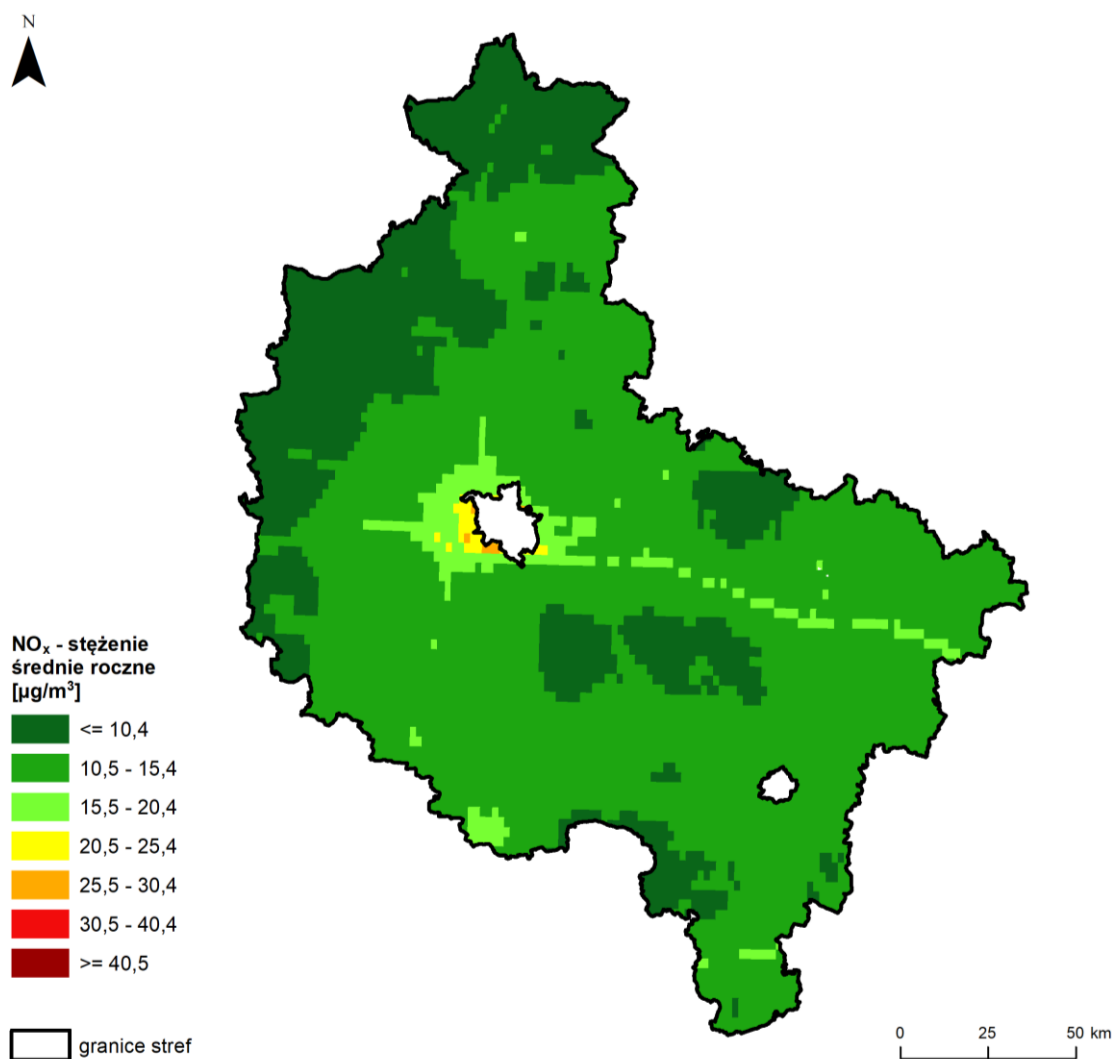
Tabela 7.37. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów NO_x na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]
1	PL3003	strefa wielkopolska	WpPiaskiKrzy	Piaski - Krzyżówka	automatyczny	99	9
2	PL3003	strefa wielkopolska	WpBoroDrapal	Borówiec, ul. Drapałka	automatyczny	98	14

Pomiary prowadzone w 2022 roku wykazały stężenia tlenków azotu na poziomie 9 µg/m³ w Piaskach-Krzyżówce (30% normy) oraz 14 µg/m³ w Borówcu (47% normy).



Rysunek 7.59. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń tlenków azotu na stanowiskach pomiarowych w województwie wielkopolskim uwzględnionych w ocenie pod kątem ochrony roślin na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013–2022 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.60. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego tlenków azotu w województwie wielkopolskim w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022, wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Analiza danych z lat 2013–2022 wykazuje utrzymywanie się na terenach pozamiejskich niskich stężeń tlenków azotu. Najwyższe stężenia średnioroczne zarejestrowano w latach 2015–2016 w Borówcu; od roku 2017 notowany jest spadek stężeń. Na stacji tej, w porównaniu do stacji w Piaskach-Krzyżówce, odnotowano wyższe stężenia. W przypadku obydwu stacji uzyskiwane wartości na ogół nie przekraczają 50% normy (rysunek 7.59).

W oparciu o metodę obiektywnego szacowania z wykorzystaniem wyników pomiarów i modelowania matematycznego uzyskano rozkład przestrzenny wartości stężeń średnich rocznych tlenków azotu w strefie wielkopolskiej (rysunek 7.60). Na analizowanym obszarze nie odnotowano przekroczeń wartości normatywnej. Najwyższe stężenia odnotowano na południowy-zachód od Poznania. Natomiast najniższe wartości wystąpiły w północnej części strefy wielkopolskiej, w rejonie miejscowości Złotów i Okonek.

7.2.3. Ozon (O_3)

Ocena zanieczyszczenia powietrza ozonem pod kątem ochrony roślin dokonywana jest w oparciu o parametr AOT40.

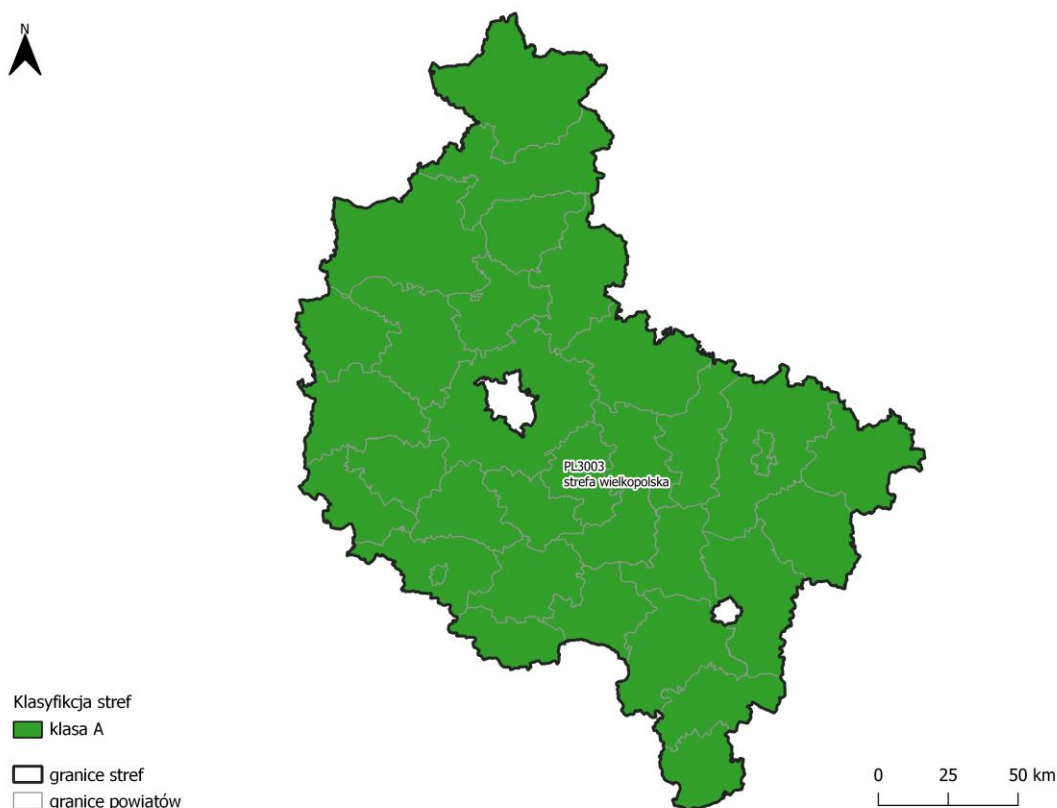
W ocenie pod kątem ochrony roślin dla ozonu dokonuje się podwójnej klasyfikacji stref: biorąc pod uwagę poziom docelowy (klasy A i C) oraz poziom celu długoterminowego (klasy D1 i D2). Ocenę wykonano w oparciu o wyniki pomiarów ze stacji podmiejskiej i wyniki modelowania matematycznego z wykorzystaniem metody obiektywnego szacowania (tabela 7.39).

W 2022 roku na terenie strefy wielkopolskiej nie zanotowano przekroczenia obowiązującego dla ozonu poziomu docelowego, natomiast przekroczenia stwierdzono w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego.

Strefa wielkopolska została zaklasyfikowana odpowiednio do klas: A i D2 (tabela 7.38 i rysunki 7.61–7.62).

Tabela 7.38. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej O_3 - ochrona roślin [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla O_3 wg poziomu docelowego	Klasa strefy dla O_3 wg poziomu celu długoterminowego
1	PL3003	strefa wielkopolska	A	D2



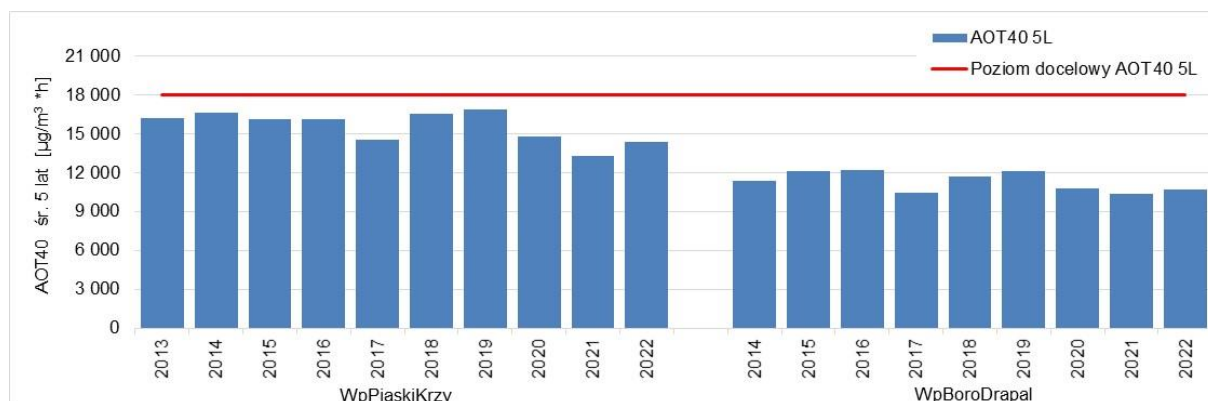
Rysunek 7.61. Klasyfikacja stref w województwie wielkopolskim za 2022 rok dla ozonu dla wartości AOT40, z uwzględnieniem kryterium poziomu docelowego określonego w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]



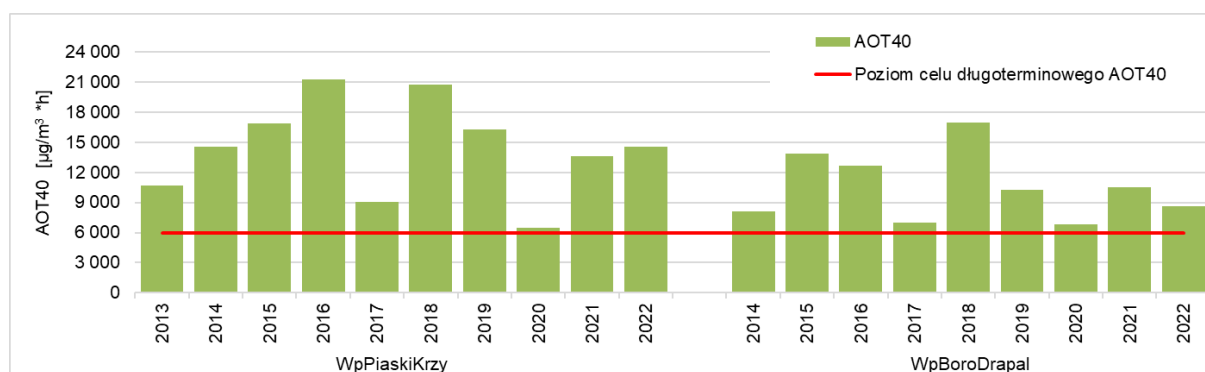
Rysunek 7.62. Klasyfikacja stref w województwie wielkopolskim za 2022 rok dla ozonu dla wartości AOT40, z uwzględnieniem kryterium poziomu celu długoterminowego określonego w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.39. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów O_3 na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	AOT40 [$\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$]	AOT40 5L [$\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$]
1	PL3003	strefa wielkopolska	WpPiaskiKrzy	Piaski - Krzyżówka	aut.	100	14 582	14 346
2	PL3003	strefa wielkopolska	WpBoroDrapal	Borówiec, ul. Drapałka	aut.	97	8 652	10 651



Rysunek 7.63. Przebieg wartości wskaźnika AOT40 dla ozonu na stanowiskach pomiarowych w województwie wielkopolskim uwzględnionych w ocenie pod kątem ochrony roślin, na tle poziomu docelowego w latach 2013–2022 (wartości uśrednione dla okresów 5-letnich) [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.64. Przebieg wartości wskaźnika AOT40 dla ozonu na stanowiskach pomiarowych w województwie wielkopolskim uwzględnionych w ocenie pod kątem ochrony roślin, na tle poziomu celu długoterminowego w latach 2013–2022 (wartości dla danego roku) [źródło: GIOŚ]

W 2022 r. na podstawie pomiarów na stacjach tła pozamiejskiego – wartość współczynnika AOT40 kształtowała się w zakresie 10 651 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ (59% poziomu docelowego) w Borówcu do 14 346 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ w Piaskach-Krzyżówce (81% poziomu docelowego).

W odniesieniu do poziomu celu długoterminowego, do którego rozpatrywane są wyniki z roku 2022, stacje wykazują przekroczenia: 130% w Borówcu i 243% w Piaskach-Krzyżówce.

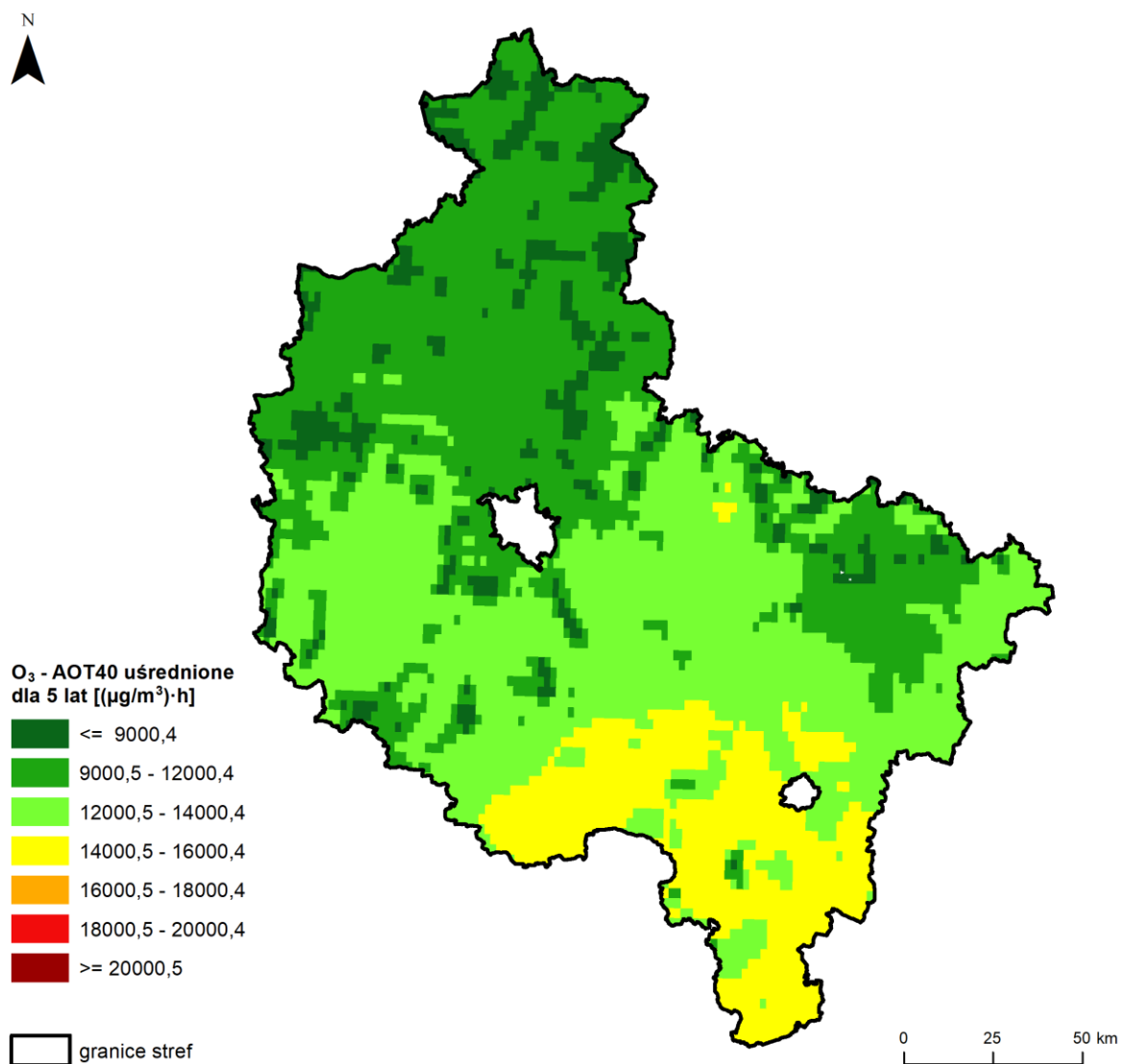
Analizując zmiany współczynnika AOT40 w latach 2013-2022 (rysunek 7.64) widoczne są znaczne wahania jego wartości w poszczególnych latach. Najwyższe stężenia ozonu wystąpiły w roku 2016 i w 2018. W kolejnych latach obserwuje się zmniejszanie współczynnika AOT40. Natomiast w roku 2021 i 2022 nastąpił ponowny wzrost stężeń (rysunek 7.63).

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

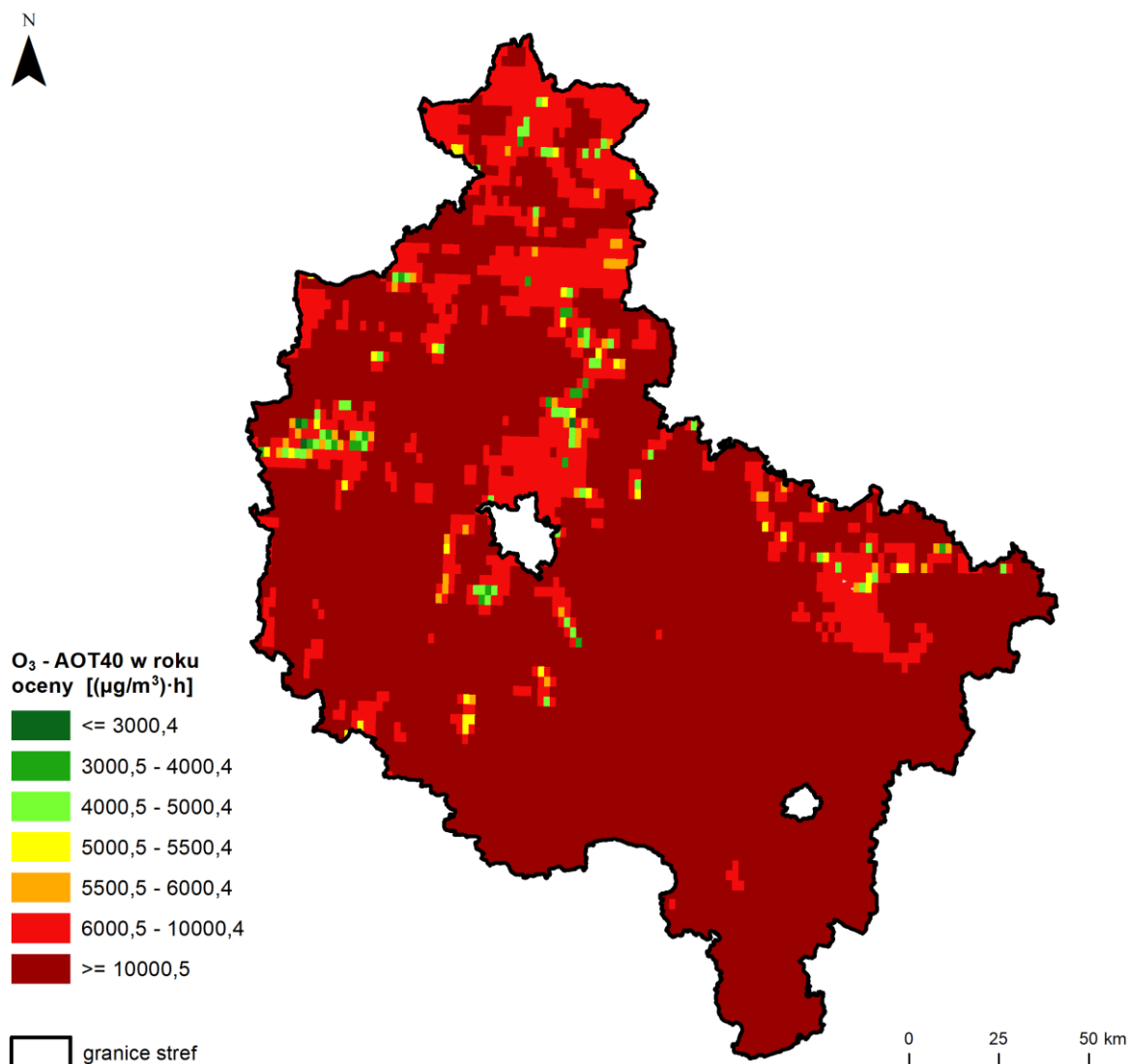
Przestrzenny rozkład stężeń ozonu wykonany na potrzeby oceny pod kątem ochrony roślin uzyskano z wykorzystaniem metody obiektywnego szacowania, wykonanej w oparciu o wyniki pomiarów i modelowania jakości powietrza dla roku 2022. Analizowane dla strefy wielkopolskiej parametry to: AOT40 uśredniony dla lat 2013–2022 oraz AOT40 w roku 2022 (rysunki 7.65 i 7.66).

Rozkład przestrzenny wskaźnika AOT40, uśredniony dla pięciu lat, był zróżnicowany. Wartości wahały się od około 4 000 do około 15 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$). Najniższe wartości wystąpiły na północy województwa wielkopolskiego. Wyższe wartości, powyżej 15 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$) wystąpiły lokalnie w południowej części strefy wielkopolskiej, w rejonie np.: Łęki Opatowskiej, Kępna, Ostrzeszowa.

Rozkład przestrzenny wskaźnika AOT40 dla roku 2022 wskazuje na przekroczenie poziomu długoterminowego na przeważającym obszarze strefy wielkopolskiej. Wyższe wartości stężeń wystąpiły w południowej i środkowej części województwa wielkopolskiego oraz lokalnie na krańcach wschodnich. Niższe wartości wskaźnika AOT40 wystąpiły w kilkunastu lokalizacjach na terenie całej strefy wielkopolskiej, zwłaszcza w północnej i zachodniej części strefy.



Rysunek 7.65. Rozkład przestrzenny wartości wskaźnika AOT40 uśrednionego dla okresu 5 lat w województwie wielkopolskim, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: IOŚ-PIB]



Rysunek 7.66. Rozkład przestrzenny wartości wskaźnika AOT40 w województwie wielkopolskim w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

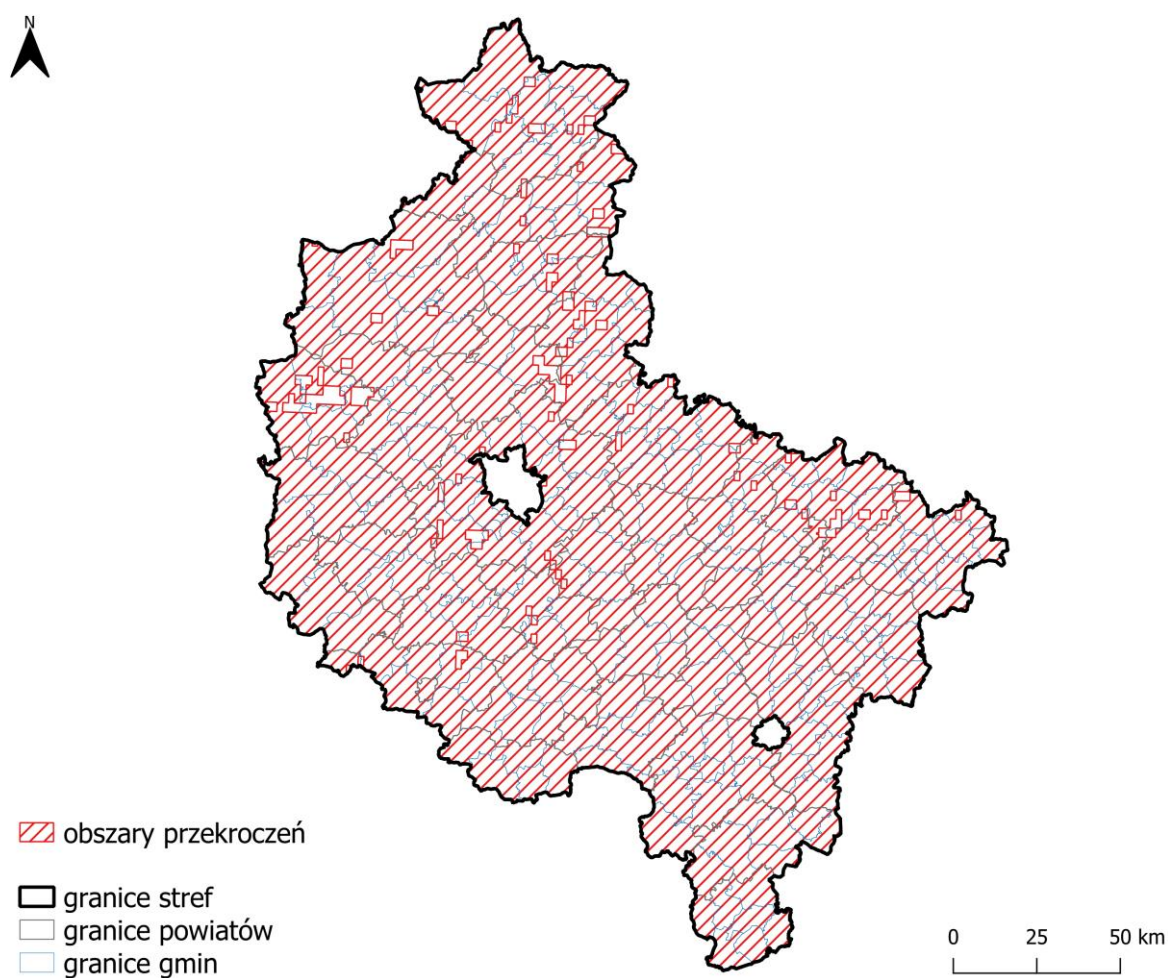
Tabela 7.40. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu w roku 2022 w województwie wielkopolskim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

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]*
PL3003	strefa wielkopolska	poziom celu długoterminowego	AOT40	28 716,3	97,4	27 235,5

* 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.

Ocenę strefy wielkopolskiej w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego (norma: $6000 (\mu\text{g}/\text{m}^3) \cdot \text{h}$ wsparto obiektywnym szacowaniem, stwierdzając przekroczenie poziomu normatywnego (tabela 7.40 i rysunek 7.67). Jako przyczynę przekroczeń poziomu długoterminowego wskazuje się, podobnie jak w przypadku ozonu analizowanego pod kątem ochrony zdrowia ludzi, występowanie w okresie wiosenno-letnim warunków meteorologicznych sprzyjających formowaniu się ozonu w powietrzu (wysoka temperatura i duże nasłonecznienie) oraz napływ mas powietrza zanieczyszczonych ozonem i substancjami stanowiącymi tzw. prekursory ozonu z terenów zurbanizowanych województwa i spoza granic kraju. Najwyższe wartości uzyskano w południowej części strefy wielkopolskiej. W związku z przekroczeniem poziomu normatywnego, na terenie ocenianej strefy wyznaczono obszary przekroczeń. Obszary przekroczeń obejmują praktycznie prawie cały obszar strefy zajmując ponad 97% jej powierzchni.

Lista poszczególnych obszarów przekroczeń znajduje się w Załączniku.



Rysunek 7.67. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego AOT40 ozonu ustanowionego ze względu na ochronę roślin w województwie wielkopolskim w 2022 roku [źródło: GIOŚ]

7.2.4. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin

Poniżej przedstawiono zestawienie wyników oceny dla wszystkich zanieczyszczeń uwzględnianych w ocenie rocznej dokonywanej pod kątem ochrony roślin (tabela 7.41).

Tabela 7.41. Klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie za 2022 rok dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin - klasyfikacja podstawowa (klasy: A, C) [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	SO ₂	NO _x	O ₃ ¹⁾
PL3003	strefa wielkopolska	A	A	A

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

Rezultatem końcowym oceny stref pod kątem ochrony roślin, podobnie jak pod kątem ochrony zdrowia ludzi, jest określenie klas dla poszczególnych zanieczyszczeń w danej strefie.

W efekcie oceny przeprowadzonej dla roku 2022 roku, w zakresie dwutlenku siarki, tlenków azotu oraz ozonu, strefę wielkopolską zaliczono do klasy A. W klasyfikacji dodatkowej w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego dla ozonu strefie przypisano klasę D2.

8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia

Na podstawie oceny jakości powietrza oraz klasyfikacji stref województwa wielkopolskiego za rok 2022 według kryterium **ochrony zdrowia ludzi**, stwierdzono przekroczenia poziomu docelowego we wszystkich 3 strefach (strefa aglomeracja poznańska, miasto Kalisz i strefa wielkopolska) w zakresie benzo(a)pirenu oznaczanego w pyłe zawieszonym PM₁₀.

We wszystkich wymienionych wyżej strefach został również przekroczony poziom celu długoterminowego dla ozonu (tabela 8.1). Wszystkim strefom przypisano klasę D2.

W odniesieniu do kryterium **ochrony roślin** ocenie podlegała strefa wielkopolska – dla wszystkich analizowanych zanieczyszczeń strefa ta została zaliczona do klasy A.

W przypadku oceny pod kątem poziomu celu długoterminowego dla ozonu strefa wielkopolska uzyskała klasę D2 (tabela 8.2).

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

Tabela 8.1. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń dla poszczególnych zanieczyszczeń w roku 2022 w województwie wielkopolskim z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]
Benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM10 – ochrona zdrowia ludzi							
PL3001	aglomeracja poznańska	poziom docelowy	śr. roczna	131,7	50,3	389 334	71,4
PL3002	miasto Kalisz	poziom docelowy	śr. roczna	66,8	96,8	94 624	99,6
PL3003	strefa wielkopolska	poziom docelowy	śr. roczna	1 358,2	4,6	960 415	33,6
Ozon – ochrona zdrowia ludzi							
PL3001	aglomeracja poznańska	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	262	100	545 073	100
PL3002	miasto Kalisz	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	69	100	95 021	100
PL3003	strefa wielkopolska	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	29 104,5	98,7	2 835 240	99,1

Tabela 8.2. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń dla poszczególnych zanieczyszczeń w roku 2022 w województwie wielkopolskiej z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Powierzchnia obszarów ekosystemów objętych przekroczeniem [km ²]*
Ozon – ochrona roślin						
PL3003	strefa wielkopolska	poziom celu długoterminowego	AOT40	28 716,3	97,4	27 235,5

* 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

Podstawowym źródłem danych wykorzystanych do opracowania niniejszego dokumentu były badania przeprowadzone w roku 2022 w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska oraz analizy wykonane na poziomie wojewódzkim i krajowym, dotyczące stanu zanieczyszczenia powietrza na obszarze województwa wielkopolskiego oraz stopnia dotrzymania obowiązujących kryteriów jakości powietrza.

Jedną z podstaw wykonania oceny były również wyniki matematycznego modelowania przemian i transportu substancji w powietrzu, wykonanego w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym. W ocenie dla wybranych zanieczyszczeń wykorzystano opracowane przez IOŚ - PIB informacje i dane w postaci map, w tym raport pn: „Analiza wyników modelowania na

potrzeby oceny jakości powietrza w Polsce w roku 2022”. Fragmenty tego opracowania, opisujące zastosowaną metodykę modelowania i analiz, zostały przytoczone w rozdziale 4.2.

Do modelowania matematycznego wykonanego na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza za rok 2022 oraz analiz zawartych niniejszym dokumencie wykorzystane zostały dane o emisjach zanieczyszczeń do powietrza zgromadzone w Centralnej Bazie Emisyjnej znajdującej się w Krajowym Ośrodku Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE) działającym w ramach IOŚ-PIB.

Źródła danych i informacji wykorzystanych na potrzeby opracowania niniejszego dokumentu:

- Główny Inspektorat Ochrony Środowiska – Państwowy Monitoring Środowiska, baza danych JPOAT2,0,
- Instytut Ochrony Środowiska-PIB – dane dot. modelowania matematycznego i emisji (KOBiZE),
- Główny Urząd Statystyczny – Bank Danych Lokalnych,
- Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej – Baza Danych Obiektów Ogólnogeograficznych,
- Główny Urząd Geodezji i Kartografii – Państwowy rejestr granic i powierzchni jednostek podziałów terytorialnych kraju – PRG,
- Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej-PIB – dane klimatyczne publikowane w serwisie <https://klimat.imgw.pl>,
- Urząd Marszałkowski Województwa Wielkopolskiego, Strategia rozwoju województwa wielkopolskiego do 2030, <https://wrot.umww.pl/wp-content/uploads/2020/01/Strategia-Wielkopolska-2030.pdf>

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

Lp.	Zakres informacji	Nazwa bazy/ modelu/ opracowania itp.	Lokalizacja	Dostęp do danych
1	Informacje o sieciach, stacjach i stanowiskach pomiarowych w województwie wielkopolskim	Krajowa baza danych JPOAT 2,0	GIOŚ	https://powietrze.gios.gov.pl
2	Serie pomiarowe stężeń zanieczyszczeń w powietrzu	Baza danych Cas, Krajowa baza danych JPOAT 2,0	GIOŚ	https://powietrze.gios.gov.pl
3	Informacje o województwie wielkopolskim	Bank Danych Lokalnych	GUS	https://poznan.stat.gov.pl/publikacje-i-foldery/
4		Dane o województwie	Urząd Marszałkowski Województwa Wielkopolskiego	https://wrot.umww.pl/wp-content/uploads/2020/01/Strategia-Wielkopolska-2030.pdf
5	Dane dotyczące granic i powierzchni jednostek podziałów terytorialnych województwa	Państwowy rejestr granic i powierzchni jednostek podziałów terytorialnych kraju - PRG	Główny Urząd Geodezji i Kartografii	https://www.gugik.gov.pl/
6	Warunki meteorologiczne panujące w roku oceny	Mapy Klimatu Polski	IMGW - PIB	https://klimat.imgw.pl

Lp.	Zakres informacji	Nazwa bazy/ modelu/ opracowania itp.	Lokalizacja	Dostęp do danych
7	Dane o emisjach zanieczyszczeń do powietrza	Centralna Baza Emisyjna dla Polski	IOŚ-PIB/KOBIZE	KOBIZE
8	Wyniki modelowania stężeń zanieczyszczeń w powietrzu za 2022 rok	Analiza wyników modelowania na potrzeby oceny jakości powietrza w Polsce w roku 2022	IOŚ-PIB	IOŚ-PIB/GIOŚ

10. Podsumowanie oceny

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

Roczna ocena jakości powietrza za 2022 rok dla stref województwa wielkopolskiego przeprowadzona została zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

Klasyfikacji dokonano dla trzech stref na terenie województwa wielkopolskiego: aglomeracji poznańskiej, miasta Kalisz i strefy wielkopolskiej.

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

Na podstawie klasyfikacji stref województwa wielkopolskiego za rok 2022, stwierdzono potrzebę realizacji działań naprawczych mających na celu poprawę jakości powietrza ze względu na **ochronę zdrowia ludzi** dla wszystkich trzech stref województwa:

- aglomeracja poznańska – **do klasy C** zakwalifikowano strefę ze względu na przekroczenia poziomu docelowego **benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10**,
- miasto Kalisz – **do klasy C** zakwalifikowano strefę ze względu na przekroczenia poziomu docelowego **benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10**,
- strefa wielkopolska – **do klasy C** zakwalifikowano strefę ze względu na przekroczenia poziomu docelowych **benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10**.

We wszystkich strefach został przekroczony **poziom celu długoterminowego ozonu – klasa D2**.

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

Największym problemem w skali województwa wielkopolskiego są wysokie stężenia **benzo(a)pirenu** zawartego w pyłe zawieszonym PM10. Podobnie jak w latach poprzednich, wysokie wartości stężeń tego zanieczyszczenia rejestrowano w okresach grzewczych (styczeń – marzec, październik – grudzień). Przekroczenie poziomu docelowego B(a)P zarejestrowały w 2022 r. wszystkie stacje pomiarowe w województwie. Szacuje się, że problem ten dotyczy zdecydowanej większości gmin województwa wielkopolskiego. Jako główną przyczynę przekroczeń wskazuje się „niską” emisję pochodzącą z indywidualnego ogrzewania budynków.

W ostatnim dziesięcioleciu można zauważyć stopniową poprawę jakości powietrza pod względem poziomu zanieczyszczenia pyłem. Jednakże wysokie dobowe stężenia **pyłu zawieszonego PM10** rejestrowane w sezonie grzewczym roku pozostają istotnym problemem. Nadal na tle województwa wyróżniają się miejscowości, w których przeważa indywidualne ogrzewanie budynków paliwem stałym. W nich rejestruje się największą liczbę dni z przekroczeniami poziomu dopuszczalnego dla stężeń 24-godzinnych.

W sezonie letnim rejestrowany jest wzrost stężeń **ozonu**, spowodowany obecnością w atmosferze jego prekursorów oraz w dużej mierze warunkami meteorologicznymi. W 2022 r. nie stwierdzono przekroczenia poziomu docelowego ozonu określonego dla **kryterium ochrony zdrowia ludzi**. Stwierdzono jednak, podobnie jak w latach poprzednich, przekroczenie poziomu celu długoterminowego we wszystkich stacjach pomiarowych w województwie.

W odniesieniu do kryterium **ochrony roślin**, w 2022 r. pomiary jakości powietrza, wyniki modelowania i obiektywnego szacowania nie wykazały przekroczeń poziomów dopuszczalnych określonych dla **dwutlenku siarki i tlenków azotu** oraz **poziomu docelowego ozonu**. Przekroczenia w strefie wielkopolskiej stwierdzono w przypadku **ozonu** w odniesieniu do **poziomu celu długoterminowego**.

Działania w zakresie poprawy jakości powietrza są realizowane w ramach programów ochrony powietrza (POP). Program ochrony powietrza jest dokumentem, który wskazuje istotne przyczyny wystąpienia przekroczeń norm jakości powietrza oraz określa działania, których wdrożenie spowoduje poprawę jakości powietrza w województwie.

11. Słownik skrótów i terminów użytych w opracowaniu

Skróty nazw aktów prawnych

ustawa – Prawo ochrony środowiska lub **ustawa – Poś** lub **Ustawa** – ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska – (t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 2556, z późn. zm.)

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

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

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

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

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

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

dyrektywa 2008/50/WE – dyrektywa 2008/50/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i 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 wykonywany metodą manualną (laboratoryjną) |
-
- **Klasy stref:**

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

 - **Oznaczenia grup metod wykorzystywanych w ocenie rocznej do określenia klasy strefy**

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

 - **Wartości kryterialne stężeń zanieczyszczeń powietrza:**

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

- **Parametry statystyczne dotyczące stężeń:**

S1	- stężenie 1-godzinne zanieczyszczenia
S8	- stężenie 8-godzinne (średnia krocząca, obliczana na podstawie stężeń 1-godz.), 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. SO ₂ z okresu roku (tzw. czwarte maksimum)
19 maks. (S1)	- dziewiętnasta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 1-godz. NO ₂ z okresu roku (tzw. dziewiętnaste maksimum)
25 maks. (S1)	- dwudziesta piąta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 1-godz. SO ₂ z okresu roku (tzw. dwudzieste piąte maksimum)
L>350 (S1)	- liczba godzin ze stężeniem średnim 1-godzinnym większym od 350 µg/m ³
L>125 (S24)	- liczba dni ze stężeniem średnim 24-godzinnym większym od 125 µg/m ³
SXY,Z	- percentyl na poziomie XY,Z% z serii pomiarów o określonym czasie uśredniania wyników – jest to wartość stężenia o określonym czasie uśredniania, której nie przekracza XY,Z% wyników pomiarów o tym czasie uśredniania w serii rocznej (np. percentyl S90,4 ze stężeń dobowych oznacza wartość stężenia 24-godzinnego, której nie przekracza 90,4% wyników pomiarów dobowych w serii rocznej)

- AOT40**
- wskaźnik określający zanieczyszczenie powietrza ozonem, obliczany dla okresu maj–lipiec jako suma różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- AOT40_{5L}**
- wartość AOT40 uśredniona dla kolejnych pięciu lat; w przypadku braku kompletnych danych pomiarowych z pięciu lat dotrzymanie dopuszczalnej częstości przekroczeń sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej trzech lat.

Załącznik

Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie wielkopolskim w 2022 roku

Ocena pod kątem ochrony zdrowia ludzi

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

Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji przekroczenia	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Główna przyczyna przekroczenia
PL3001	aglomeracja poznańska	śr. roczna	SYT_2022_WP_W1_PL3001_BaP(P M10)_OZ_PDC_Śr.roczna_1	aglomeracja poznańska	obszar przekroczeń obejmuje nieco ponad połowę powierzchni miasta	131,7	389 334	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków
PL3002	miasto Kalisz	śr. roczna	SYT_2022_WP_W1_PL3002_BaP(P M10)_OZ_PDC_Śr.roczna_1	miasto Kalisz	obszar przekroczeń obejmuje prawie cały teren miasta	66,8	94 624	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków
PL3003	strefa wielkopolska	śr. roczna	SYT_2022_WP_W1_PL3003_BaP(P M10)_OZ_PDC_Śr.roczna_1	gminy na terenie strefy wielkopolskiej	przekroczenia B(a)P na terenie większości obszarów zamieszkanym strefy	1 358,2	960 415	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków

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

Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji przekroczenia	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
PL3001	aglomeracja poznańska	śr. 8-godz.	SYT_2022_WP_W1_PL3001_O3_O Z_PCDT_Dni_przechr_1	aglomeracja poznańska	obszar przekroczeń obejmuje cały teren miasta	262	545 073	warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy i kraju
PL3002	miasto Kalisz	śr. 8-godz.	SYT_2022_WP_W1_PL3002_O3_O Z_PCDT_Dni_przechr_1	miasto Kalisz	obszar przekroczeń obejmuje cały teren miasta	69	95 021	warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy i kraju
PL3003	strefa wielkopolska	śr. 8-godz.	SYT_2022_WP_W1_PL3003_O3_O Z_PCDT_Dni_przechr_1	strefa wielkopolska	większość obszaru strefy wielkopolskiej	29 104,5	2 835 240	warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy i kraju

Ocena pod kątem ochrony roślin

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

Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Powierzchnia obszarów ekosystemów objętych przekroczeniem [km ²]	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
PL3003	strefa wielkopolska	AOT40	SYT_2022_WP_W1_PL3003_O3_OR_PCDT_AOT40-R_1	strefa wielkopolska	większość obszaru strefy wielkopolskiej	28 716,3	27 235,5	warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy i kraju

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

Cel ochrony	Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie
Ochrona zdrowia ludzi	BaP(PM10)	poziom docelowy	PL3001	aglomeracja poznańska	śr. roczna	Poznań (m)
			PL3002	miasto Kalisz	śr. roczna	Kalisz (m)
			PL3003	strefa wielkopolska	śr. roczna	Baranów (w); Białośliwie (w); Blizanów (w); Bojanowo (mw); Bralin (w); Brudzew (w); Budzyń (mw); Chodzież (w); Chodzież (m); Czarneków (w); Czarneków (m); Czempin (mw); Czerwonak (w); Dobrzyca (mw); Dopiewo (w); Gniezno (w); Gniezno (m); Godziesze Wielkie (w); Golina (mw); Gołuchów (w); Gostyń (mw); Grodzisk Wielkopolski (mw); Jarocin (mw); Kazimierz Biskupi (w); Kaźmierz (w); Kępno (mw); Kiszewo (w); Kleczew (mw); Kleszczewo (w); Kłodawa (mw); Kobyla Góra (w); Koło (w); Koło (m); Komorniki (w); Konin (m); Kostrzyn (mw); Kościan (w); Kościan (m); Kościelec (w); Koźmin Wielkopolski (mw); Koźminek (mw); Kórnik (mw); Kramsk (w); Krobia (mw); Krotoszyn (mw); Krzymów (w); Krzywiń (mw); Krzyż Wielkopolski (mw); Kwilcz (w); Leszno (m); Lipno (w); Lubasz (w); Luboń (m); Łobżenica (mw); Margonin (mw); Miejska Górka (mw); Międzychód (mw); Mosina (mw); Murowana Goślina (mw); Nekla (mw); Niechanowo (w); Nowe Skalmierzyce (mw); Nowy Tomyśl (mw); Oborniki (mw); Opalenica (mw); Opatówek (mw); Osieczna (mw); Ostroróg (mw); Ostrów Wielkopolski (m); Ostrów Wielkopolski (w); Ostrzeszów (mw); Piaszki (w); Piła (m); Pleszew (mw); Pniewy (mw); Pobiedziska (mw); Powidz (w); Przemęt (w); Przygodzice (w); Puszczykowo (m); Pyzdry (mw); Raszków (mw); Rawicz (mw); Rogoźno (mw); Rokietnica (w); Ryczywół (w); Rydzyna (mw); Sieraków (mw); Sieroszewice (w); Skoki (mw); Słupca (w); Słupca (m); Sompolno (mw); Stare Miasto (w); Stawiszyn (mw); Stęszew (mw); Strzałkowo (w); Suchy Las (w); Swarzędz (mw); Szamocin (mw); Szamotuły (mw); Szydłowo (w); Ślesin (mw); Śmigiel (mw); Śrem (mw); Środa Wielkopolska (mw); Święciew (w); Tarnowo Podgórne (w); Trzcianka (mw); Trzemeszno (g.m- w); Turek (m); Turek (w); Wągrowiec (m); Wągrowiec (w); Wieleń (mw); Witkowo (mw); Władysławów (w); Włoszakowice (w); Wolsztyn (g.m- w.); Wronki (mw); Września (mw); Wyrzysk (mw); Zagórów (mw); Zaniemyśl (w); Zduny (mw); Złotów (w); Złotów (m); Żelazków (w).
	O ₃	poziom celu długoterminowego	PL3001	aglomeracja poznańska	śr. 8-godz.	Poznań (m)
			PL3002	miasto Kalisz	śr. 8-godz.	Kalisz (m)
			PL3003	strefa wielkopolska	śr. 8-godz.	Babinek (w); Baranów (w); Białośliwie (w); Blizanów (w); Bojanowo (mw); Borek Wielkopolski (mw); Bralin (w); Brodnica (w); Brudzew (w) Brzeziny (w); Budzyń (mw); Buk (mw); Ceków-Kolonia (w); Chocz (mw); Chodów (w); Chodzież (m); Chodzież (w); Chrzypsko Wielkie (w); Czajków (w); Czarneków (m); Czarneków (w); Czempin (mw); Czermin (w); Czarniejewo (mw); Czerwonak (w); Damasławek (w); Dąbie (mw); Dobra (mw); Dobrzyca (mw); Dolsk (mw); Dominowo (w); Dopiewo (w); Doruchów (w); Drawsko (w); Duszniki (w); Gizałki (w); Gniezno (m); Gniezno (w); Godziesze

Cel ochrony	Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie
						Wielkie (w); Golina (mw); Gołańcz (mw); Gołuchów (w); Gostyń (mw); Grabów nad Prosną (mw); Granowo (w); Grodziec (w); Grodzisk Wielkopolski (mw); Grzegorzew (w); Jaraczewo (mw); Jarocin (mw); Jastrowie (mw); Jutrosin (mw); Kaczory (mw); Kamieniec (w); Kawęczyn (w); Kazimierz Biskupi (w); Kaźmierz (w); Kępno (mw); Kiszkowo (w); Kleczew (mw); Kleszczewo (w); KłECKO (mw); Kłodawa (mw); Kobyla Góra (w); Kobylin (mw); Kołaczkowo (w); Koło (m); Koło (w); Komorniki (w); Konin (m); Kostrzyn (mw); Kościan (m); Kościan (w); Kościelec (w); Kotlin (w); Koźmin Wielkopolski (mw); Koźminek (mw); Kórnik (mw); Krajenka (mw); Kramsk (w); Kraszewice (w); Krobia (mw); Krotoszyn (mw); Krzemieniewo (w); Krzykosy (w); Krzymów (w); Krzywiń (mw); Krzyż Wielkopolski (mw); Książ Wielkopolski (mw); Kuślin (w); Kwilcz (w); Łądek (w); Leszno (m); Lipka (w); Lipno (w); Lisków (w); Lubasz (w); Luboń (m); Lwówek (mw); Łęka Opatowska (w); Łobżenica (mw); Łubowo (w); Malanów (w); Margonin (mw); Miasteczko Krajeńskie (mw); Miedzichowo (w); Miejska Górka (mw); Mieleszyn (w); Mieścisko (w); Międzychód (mw); Mikstat (mw); Miłostaw (mw); Mosina (mw); Murowana Goślina (mw); Mycielin (w); Nekla (mw); Niechanowo (w); Nowe Miasto nad Wartą (w); Nowe Skalmierzyce (mw); Nowy Tomyśl (mw); Oborniki (mw); Obrzycko (m); Obrzycko (w); Odolanów (mw); Okonek (mw); Olszówka (w); Opalenica (mw); Opatówek (mw); Orchowo (w); Osieczna (mw); Osiek Mały (w); Ostroróg (mw); Ostrowite (w); Ostrów Wielkopolski (m); Ostrów Wielkopolski (w); Ostreszów (mw); Pakosław (w); Perzów (w); Pępowo (w); Piaski (w); Piła (m); Pleszew (mw); Pniewy (mw); Pobiedziska (mw); Pogorzela (mw); Połajewo (w); Poniec (mw); Powidz (w); Przedecz (mw); Przemęt (w); Przygodzice (w); Przykona (w); Puszczykowo (m); Pyzdry (mw); Rakoniewice (mw); Raszków (mw); Rawicz (mw); Rogoźno (mw); Rokietnica (w); Rozdrażew (w); Rychtal (w) Rychwał (mw); Ryczywół (w); Rydzyna (mw); Rzgów (w); Siedlec (w); Sieraków (mw); Sieroszewice (w); Skoki (mw); Skulsk (w); Słupca (m); Słupca (w); Sompolno (mw); Sośnie (w); Stare Miasto (w); Stawiszyn (mw); Stęszew (mw); Strzałkowo (w); Suchy Las (w); Sulmierzyce (m); Swarzędz (mw); Szamocin (mw); Szamotuły (mw); Szczytniki (w); Szydłowo (w); Ślesin (mw); Śmigiel (mw); Śrem (mw); Środa Wielkopolska (mw); Świąciechowa (w); Tarnowo Podgórne (w); Tarnówka (w); Trzcianka (mw); Trzcina (w); Trzemeszno (mw); Tuliszków (mw); Turek (m); Turek (w); Ujście (mw); Wapno (w); Wągrowiec (m); Wągrowiec (w); Wieleń (mw); Wielichowo (mw); Wierzbinek (w); Wijewo (w); Wilczyn (w); Witkowo (mw); Władysławów (w); Włoszakowice (w); Wolsztyn (mw); Wronki (mw); Września (mw); Wyrzysk (mw); Wysoka (mw); Zagórów (mw); Zakrzewo (w); Zaniemyśl (w); Zbąszyń (mw); Zduny (mw); Złotów (m); Złotów (w); Żelazków (w); Żerków (mw).
Ochrona roślin	O ₃	poziom celu długoterminowego	PL3003	strefa wielkopolska	AOT40	Babiał (w); Baranów (w); Białośliwie (w); Blizanów (w); Bojanowo (mw); Borek Wielkopolski (mw); Bralin (w); Brodnica (w); Brudzew (w) Brzeziny (w); Budzyń (mw); Buk (mw); Ceków-Kolonia (w); Chocz (mw); Chodów (w); Chodzież (m); Chodzież (w); Chrzypsko Wielkie (w); Czajków (w); Czarnków (m); Czarnków (w); Czempin (mw); Czermin (w); Czarniejewo (mw); Czerwonak (w); Damasławek (w); Dąbie (mw); Dobra (mw); Dobrzyca (mw); Dolsk (mw); Dominowo (w); Dopiewo (w); Doruchów (w); Drawsko (w); Duszniki (w); Gizałki (w); Gniezno (m); Gniezno (w); Godziesze Wielkie (w); Golina (mw); Gołańcz (mw); Gołuchów (w); Gostyń (mw); Grabów nad Prosną (mw);

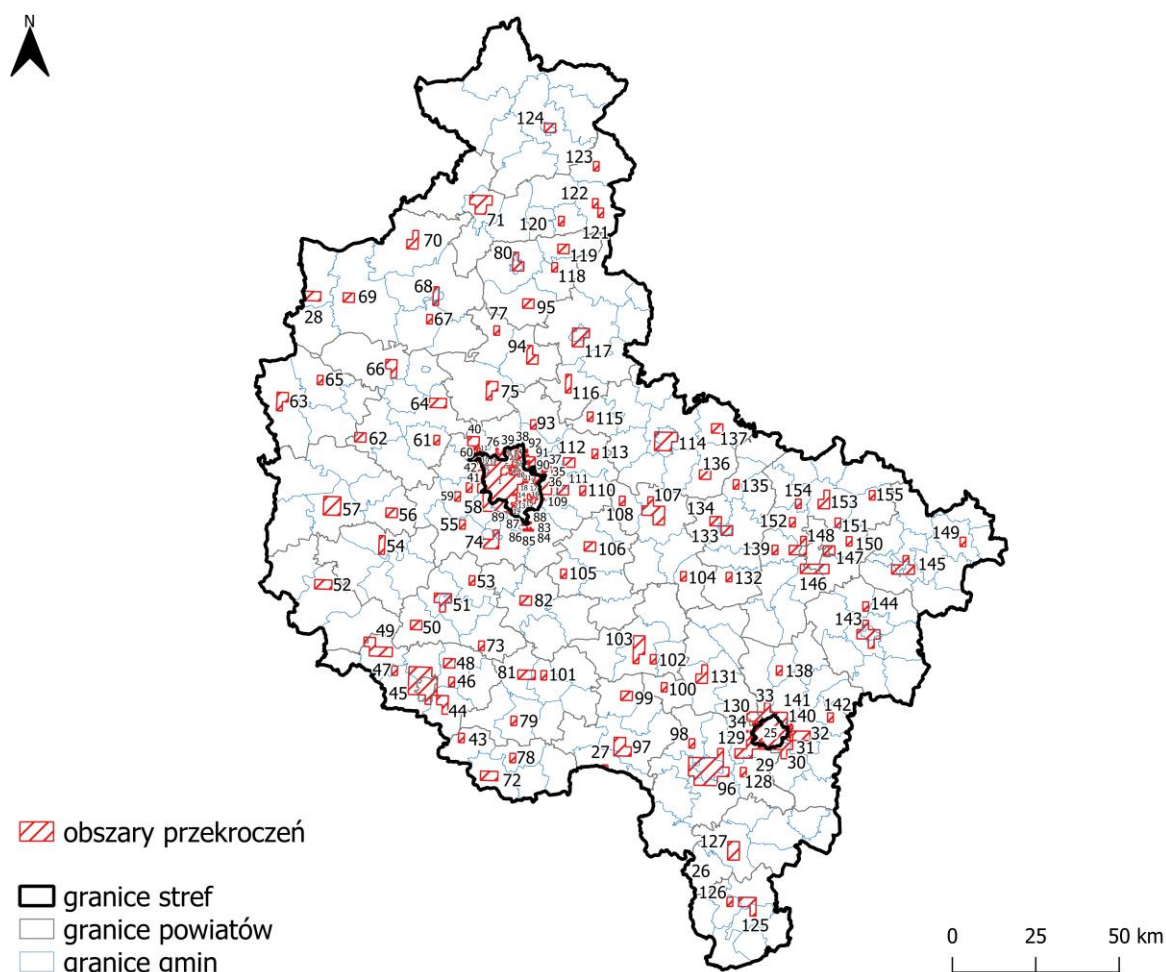
Cel ochrony	Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie
						Granowo (w); Grodziec (w); Grodzisk Wielkopolski (mw); Grzegorzew (w); Jaraczewo (mw); Jarocin (mw); Jastrowie (mw); Jutrosin (mw); Kaczory (mw); Kamieniec (w); Kawęczyn (w); Kazimierz Biskupi (w); Kaźmierz (w); Kępno (mw); Kiszkowo (w); Kleczew (mw); Kleszczewo (w); Kłecko (mw); Kłodawa (mw); Kobyla Góra (w); Kobylin (mw); Kołaczkowo (w); Koło (m); Koło (w); Komorniki (w); Konin (m); Kostrzyn (mw); Kościan (m); Kościan (w); Kościelec (w); Kotlin (w); Koźmin Wielkopolski (mw); Koźminek (mw); Kórnik (mw); Krajenka (mw); Kramsk (w); Kraszewice (w); Krobia (mw); Krotoszyn (mw); Krzemieniewo (w); Krzykosy (w); Krzymów (w); Krzywiń (mw); Krzyż Wielkopolski (mw); Książ Wielkopolski (mw); Kuślin (w); Kwilcz (w); Łądek (w); Leszno (m); Lipka (w); Lipno (w); Lisków (w); Lubasz (w); Luboń (m); Lwówek (mw); Łęka Opatowska (w); Łobżenica (mw); Łubowo (w); Malanów (w); Margonin (mw); Miasteczko Krajeńskie (mw); Miedzichowo (w); Miejska Górka (mw); Mieleszyn (w); Mieścisko (w); Międzychód (mw); Mikstat (mw); Miłostaw (mw); Mosina (mw); Murowana Goślina (mw); Mycielin (w); Nekla (mw); Niechanowo (w); Nowe Miasto nad Wartą (w); Nowe Skalmierzyce (mw); Nowy Tomyśl (mw); Oborniki (mw); Obrzycko (m); Obrzycko (w); Odolanów (mw); Okonek (mw); Olszówka (w); Opalenica (mw); Opatówek (mw); Orchowo (w); Osieczna (mw); Osiek Mały (w); Ostroróg (mw); Ostrowite (w); Ostrów Wielkopolski (m); Ostrów Wielkopolski (w); Ostrzeszów (mw); Pakosław (w); Perzów (w); Pępowo (w); Piaski (w); Piła (m); Pleszew (mw); Pniewy (mw); Pobiedziska (mw); Pogorzela (mw); Połajewo (w); Poniec (mw); Powidz (w); Przedecz (mw); Przemęt (w); Przygodzice (w); Przykona (w); Puszczykowo (m); Pyzdry (mw); Rakoniewice (mw); Raszków (mw); Rawicz (mw); Rogoźno (mw); Rokietnica (w); Rozdrażew (w); Rychtal (w); Rychwał (mw); Ryczywół (w); Rydzyna (mw); Rzgów (w); Siedlec (w); Sieraków (mw); Sieroszewice (w); Skoki (mw); Skulsk (w); Słupca (m); Słupca (w); Sompolno (mw); Sośnie (w); Stare Miasto (w); Stawiszyn (mw); Stęszew (mw); Strzałkowo (w); Suchy Las (w); Sulmierzyce (m); Swarzędz (mw); Szamocin (mw); Szamotuły (mw); Szczytniki (w); Szydłowo (w); Ślesin (mw); Śmigiel (mw); Śrem (mw); Środa Wielkopolska (mw); Świąciechowa (w); Tarnowo Podgórne (w); Tarnówka (w); Trzcianka (mw); Trzcina (w); Trzemeszno (mw); Tuliszków (mw); Turek (m); Turek (w); Ujście (mw); Wapno (w); Wągrowiec (m); Wągrowiec (w); Wieleń (mw); Wielichowo (mw); Wierzbinek (w); Wijewo (w); Wilczyn (w); Witkowo (mw); Władysławów (w); Włoszakowice (w); Wolsztyn (mw); Wronki (mw); Września (mw); Wyrzysk (mw); Wysoka (mw); Zagórów (mw); Zakrzewo (w); Zaniemyśl (w); Zbąszyń (mw); Zduny (mw); Złotów (m); Złotów (w); Żelazków (w); Żerków (mw).

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

Według podziału administracyjnego – stan 01.01.2023 r.

Informacje na temat podobszarów przekroczeń

Benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM₁₀, kryterium ochrony zdrowia ludzi



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

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

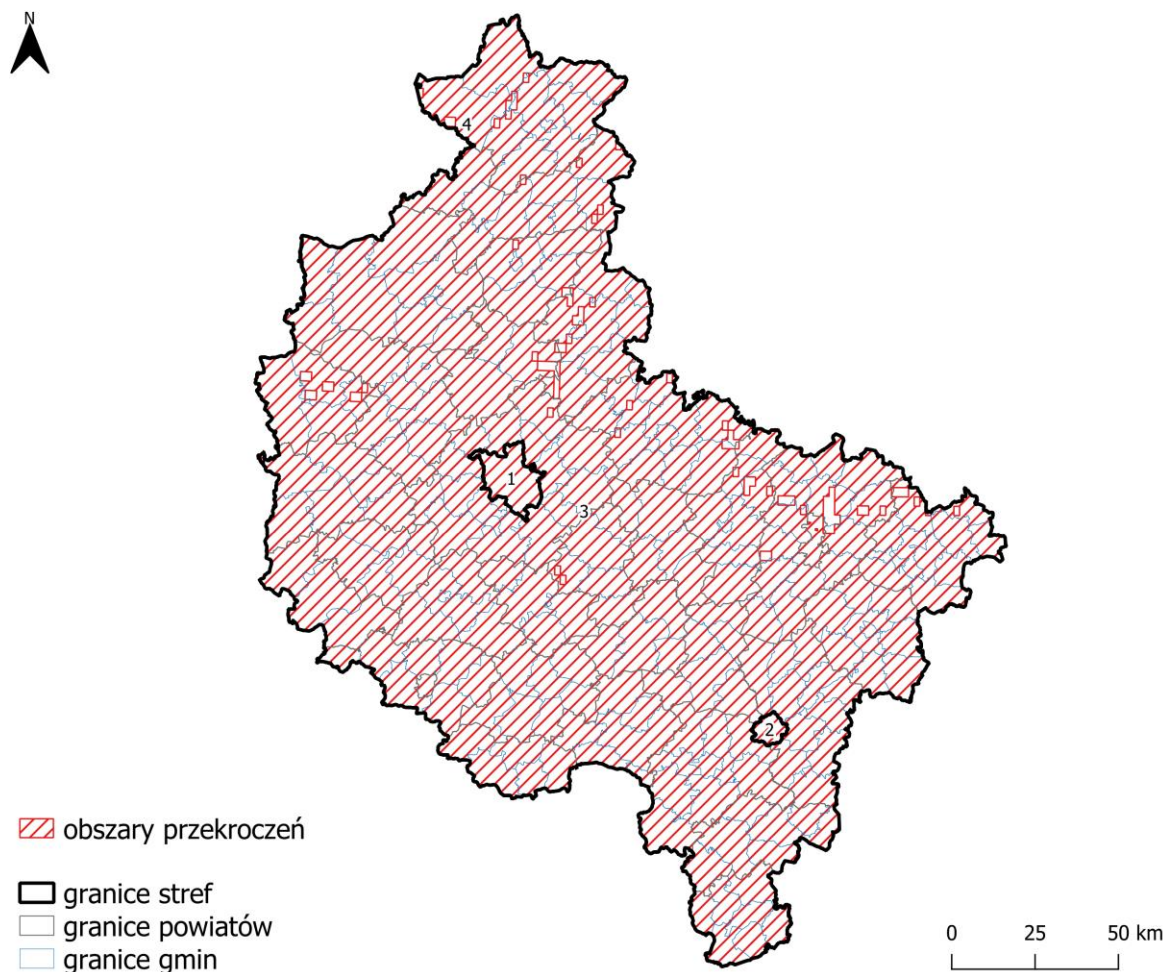
Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
aglomeracja poznańska	1	115,1	389 334
	2	0,2	
	3	5,8	
	4	0,2	
	5	0,8	
	6	0,8	
	7	0,1	
	8	0,6	
	9	0,2	
	10	0,2	
	11	<0,05	

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
	12	<0,05	
	13	0,2	
	14	0,2	
	15	4,5	
	16	0,1	
	17	0,1	
	18	0,9	
	19	<0,05	
	20	0,2	
	21	<0,05	
	22	0,2	
	23	0,9	
	24	0,4	
miasto Kalisz	25	66,8	94 624
strefa wielkopolska	26	<0,05	960 415
	27	1,7	
	28	13,8	
	29	24,1	
	30	20,1	
	31	<0,05	
	32	16,2	
	33	37,6	
	34	0,5	
	35	24,8	
	36	<0,05	
	37	0,2	
	38	<0,05	
	39	5,8	
	40	13,5	
	41	40,3	
	42	<0,05	
	43	4,8	
	44	14,4	
	45	71,9	
	46	4,8	
	47	4,8	
	48	9,6	
	49	28,7	
	50	9,5	
	51	19,1	
	52	14,3	
	53	4,8	
	54	9,5	
	55	4,7	
	56	9,5	
	57	28,4	
	58	4,7	
	59	4,7	
	60	0,4	
	61	4,7	
	62	9,4	

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
	63	14,1	
	64	14,1	
	65	4,7	
	66	14,1	
	67	4,7	
	68	9,4	
	69	9,4	
	70	14,0	
	71	27,9	
	72	14,5	
	73	4,8	
	74	19,0	
	75	14,1	
	76	0,4	
	77	4,7	
	78	4,8	
	79	4,8	
	80	14,0	
	81	14,4	
	82	9,5	
	83	0,2	
	84	0,6	
	85	0,4	
	86	0,4	
	87	0,4	
	88	0,2	
	89	0,2	
	90	0,2	
	91	7,8	
	92	0,6	
	93	4,7	
	94	14,1	
	95	9,4	
	96	86,6	
	97	24,0	
	98	4,8	
	99	9,6	
	100	4,8	
	101	4,8	
	102	4,8	
	103	23,9	
	104	4,8	
	105	4,8	
	106	9,5	
	107	33,2	
	108	4,7	
	109	0,2	
	110	4,7	
	111	9,5	
	112	9,5	
	113	4,7	

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
	114	33,0	
	115	4,7	
	116	9,4	
	117	23,5	
	118	4,7	
	119	9,3	
	120	4,7	
	121	4,7	
	122	4,7	
	123	4,6	
	124	9,3	
	125	19,4	
	126	4,9	
	127	19,3	
	128	4,8	
	129	0,2	
	130	0,4	
	131	14,4	
	132	4,8	
	133	9,5	
	134	9,5	
	135	4,7	
	136	9,5	
	137	9,4	
	138	4,8	
	139	4,8	
	140	1,5	
	141	0,2	
	142	4,8	
	143	28,6	
	144	4,8	
	145	23,8	
	146	23,8	
	147	9,5	
	148	19,0	
	149	4,7	
	150	4,7	
	151	4,7	
	152	4,7	
	153	14,2	
	154	4,7	
	155	4,7	

Ozon, kryterium ochrony zdrowia ludzi

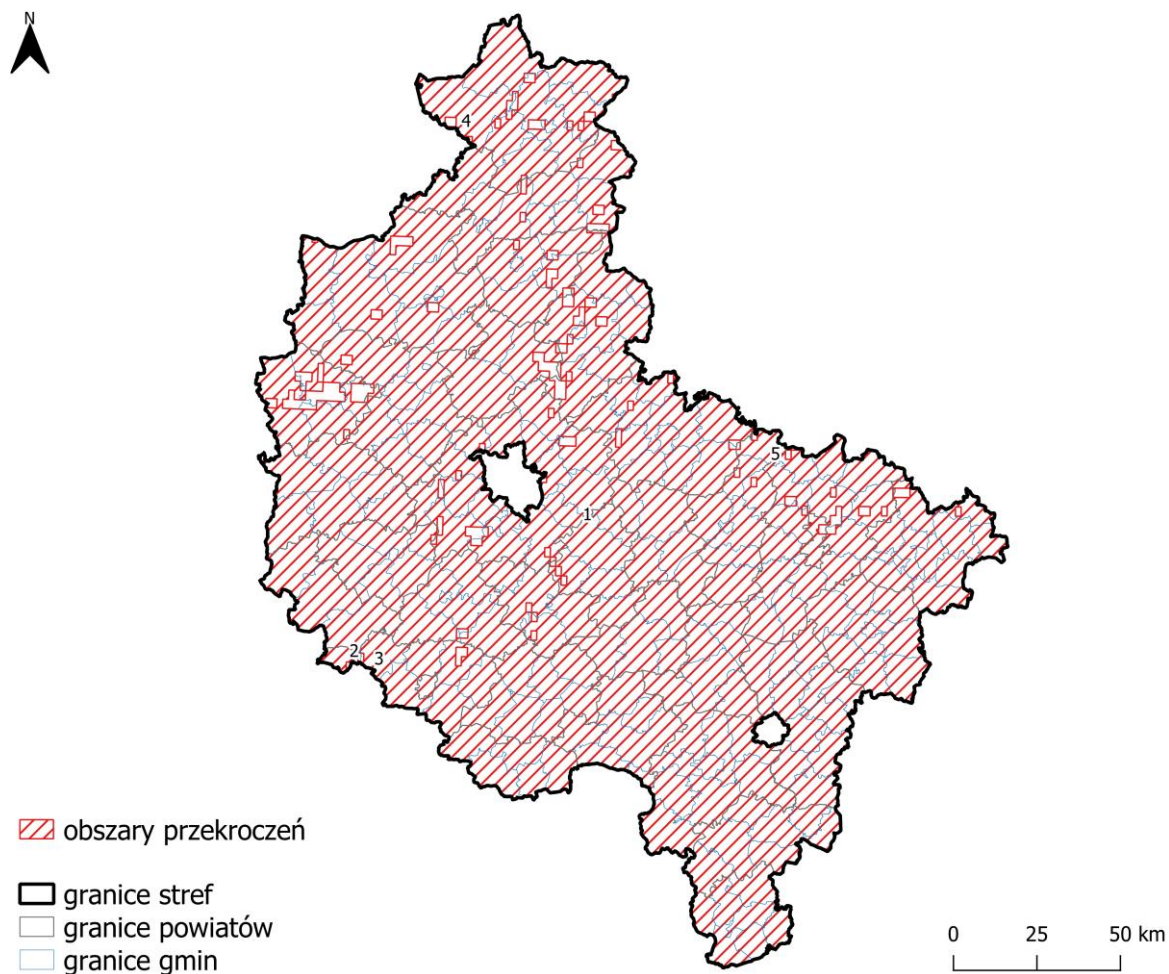


Rysunek 2. Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu w województwie wielkopolskim w 2022 roku pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Tabela 2. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu w 2022 roku [źródło: GIOŚ]

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
aglomeracja poznańska	1	262	545 073
miasto Kalisz	2	69	95 021
strefa wielkopolska	3	29 104,5	2 835 240
	4	<0,05	

Ozon, kryterium ochrony roślin



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

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

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Powierzchnia obszarów ekosystemów objętych przekroczeniem [km ²]
strefa wielkopolska	1	28 716,3	27 235,5