



Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

Departament Monitoringu Środowiska



ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE MAZOWIECKIM

raport wojewódzki za rok 2022

Z upoważnienia
Głównego Inspektora Ochrony Środowiska

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

Warszawa 2023





GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA

Departament Monitoringu Środowiska

Al. Jerozolimskie 92, 00-807 Warszawa

ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE MAZOWIECKIM

RAPORT WOJEWÓDZKI ZA ROK 2022

**Raport opracowany w Departamencie Monitoringu Środowiska
Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez zespół
w składzie:**

Iwona Kalinowska-Witowska – wojewódzki koordynator oceny

Monika Skolniak

Patrycja Długosz

Ewa Palma

Warszawa, kwiecień 2023

SPIS TREŚCI

1. Wstęp.....	4
1.1. Podstawy prawne oceny jakości powietrza.....	4
1.2. Cele oceny jakości powietrza	5
2. Kryteria i metody oceny	7
2.1. Kryteria oceny jakości powietrza.....	7
2.2. Zaokrąglanie wyników obliczeń w ocenie jakości powietrza przy porównaniu z wartościami kryteriów	12
2.3. Metody oceny jakości powietrza.....	13
3. Obszar podlegający ocenie	14
3.1. Podział województwa na strefy.....	14
3.2. Charakterystyka województwa mazowieckiego	15
4. System rocznej oceny jakości powietrza w województwie	19
4.1. System pomiarów zanieczyszczeń powietrza	19
4.2. System modelowania matematycznego	27
4.3. Inne metody oceny jakości powietrza	29
5. Warunki meteorologiczne w roku podlegającym ocenie	30
6. Emisja zanieczyszczeń do powietrza na obszarze województwa	35
7. Wyniki oceny jakości powietrza	42
7.1. Ocena wykonana ze względu na ochronę zdrowia ludzi	42
7.1.1. Dwutlenek siarki (SO ₂).....	42
7.1.2. Dwutlenek azotu (NO ₂).....	48
7.1.3. Tlenek węgla (CO).....	55
7.1.4. Benzen (C ₆ H ₆)	57
7.1.5. Ozon (O ₃)	59
7.1.6. Pył zawieszony PM ₁₀	66
7.1.7. Pył zawieszony PM _{2,5}	75
7.1.8. Ołów (Pb) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	80
7.1.9. Arsen (As) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	82
7.1.10. Kadm (Cd) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	84
7.1.11. Nikiel (Ni) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	86
7.1.12. Benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM ₁₀	88
7.1.13. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia ludzi	94
7.2. Ocena wykonana ze względu na ochronę roślin	95
7.2.1. Dwutlenek siarki (SO ₂).....	95
7.2.2. Tlenki azotu (NO _x)	99
7.2.3. Ozon (O ₃)	101
7.2.4. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin	107
8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia.....	108

9. Udokumentowanie wyników oceny	109
10. Podsumowanie oceny	110
11. Słownik skrótów i terminów użytych w opracowaniu	112

Załącznik. Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie mazowieckim 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 (PMS), dotyczących stanu zanieczyszczenia powietrza na obszarze województwa mazowieckiego. Zasadniczym elementem analiz było sklasyfikowanie stref województwa mazowieckiego 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 mazowieckiego 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), benzenu (C₆H₆), pyłu zawieszonego PM₁₀, oraz zawartości ołowiu (Pb) w pyłe zawieszonym PM₁₀ - ochrona zdrowia ludzi oraz dwutlenku siarki (SO₂) i tlenków azotu (NO_x) - ochrona roślin. W przypadku pyłu zawieszonego PM_{2,5}, w roku 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 stężeń 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 ludzkie lub środowisko jako całość, który powinien być osiągnięty w określonym terminie i po tym terminie nie powinien być przekraczany.

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

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

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

- terenów zamkniętych lub instalacji przemysłowych²,

¹ Począwszy 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,
- jezdní dróg i pasów dzielących drogi, z wyjątkiem sytuacji, w której piesi mają dostęp do pasa dzielącego drogę.

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

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

Oceny poziomów stężeń substancji w powietrzu ze względu na ochronę roślin w zakresie dwutlenku siarki (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 zdefiniowane są kryteria dodatkowej klasyfikacji stref ze względu na ochronę zdrowia ludzi. Kryteria te zestawiono w tabelach 2.1 i 2.2.

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

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

Objaśnienia do tabeli:

Sa – stężenie średnie roczne,

S1 – stężenie 1-godzinne,

S24 – stężenie średnie dobowe,

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

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

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

* kryteria klasyfikacji stref dla 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 (O₃) zdefiniowane są kryteria dodatkowej klasyfikacji stref ze względu na ochronę roślin w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego (tabela 2.4).

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

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

Objaśnienia do tabeli:

Sa – stężenie średnie roczne,

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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 PMŚ, informacji o emisji zanieczyszczeń i jej źródłach, sposobie zagospodarowania terenu, warunkach topograficznych i klimatycznych rozważanych obszarów.

3. Obszar podlegający ocenie

3.1. Podział województwa na strefy

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

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

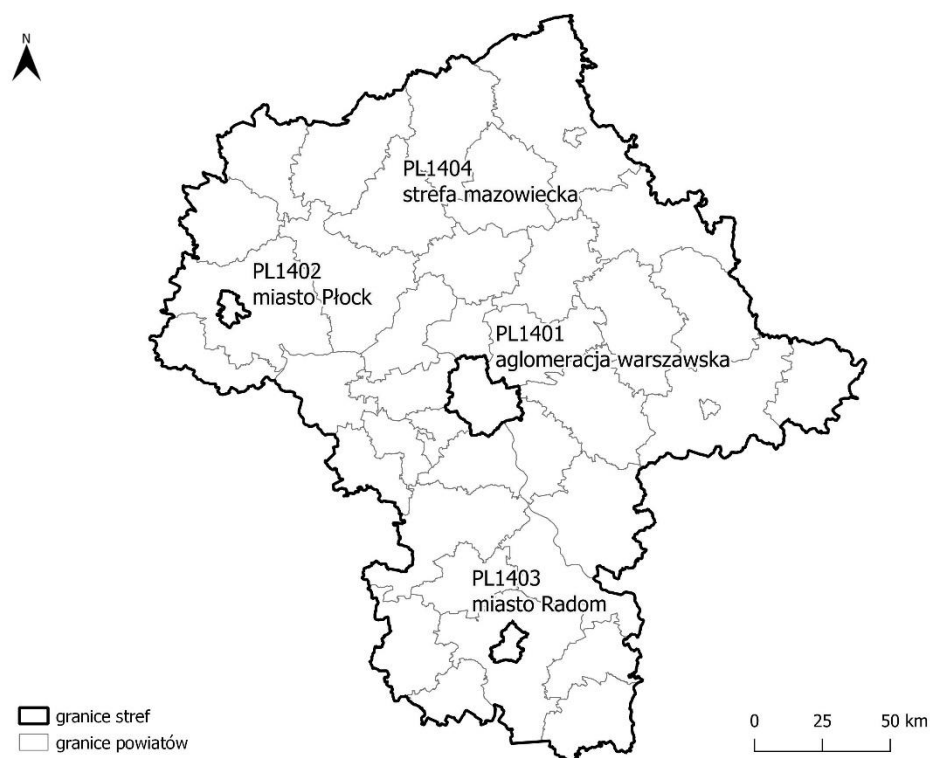
- aglomeracje o liczbie mieszkańców powyżej 250 tysięcy,
- miasta o liczbie mieszkańców powyżej lub zbliżonej do 100 tysięcy,
- pozostały obszar województwa niewchodzący w skład wyżej wspomnianych aglomeracji i miast.

Zgodnie z ustawą Poś w województwie mazowieckim strefę stanowią: aglomeracja warszawska, dwa miasta o liczbie mieszkańców powyżej 100 tysięcy (niebędące aglomeracjami): Płock i Radom oraz strefa mazowiecka obejmująca pozostały obszar województwa. W województwie mazowieckim ocenę jakości powietrza za rok 2022 przeprowadzono dla 4 stref, których zestawienie zawiera tabela 3.1. Ich granice zilustrowano na rysunku 3.1.

Oceny jakości powietrza pod kątem ochrony zdrowia ludzi w województwie mazowieckim wykonywane są dla wszystkich 4 stref. W ocenie pod kątem ochrony roślin uwzględnia się natomiast tylko strefę mazowiecką.

Tabela 3.1. Zestawienie stref w województwie mazowieckim 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	PL1401	aglomeracja warszawska	aglomeracja	517	1 863 056	tak	nie
2	PL1402	miasto Płock	miasto	88	113 660	tak	nie
3	PL1403	miasto Radom	miasto	112	199 904	tak	nie
4	PL1404	strefa mazowiecka	reszta województwa	34 842	3 336 174	tak	tak



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

3.2. Charakterystyka województwa mazowieckiego

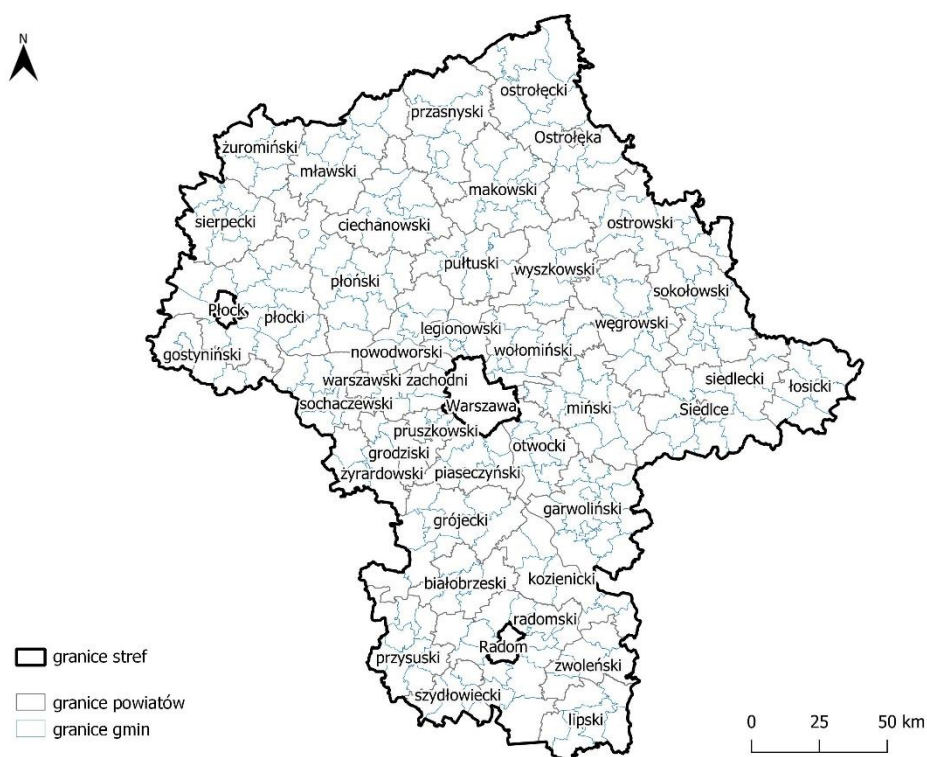
Województwo mazowieckie jest największym województwem w Polsce. Jest ono położone w środkowo-wschodniej części Polski, zajmuje powierzchnię 35 559 km², co stanowi 11,4% powierzchni kraju.

Krajobraz regionu na przeważającej części jest nizinny. Prawie całe województwo należy do Nizy Środkoeuropejskiego, jedynie jego południowe krańce do Wyżyn Polskich, a niewielkie fragmenty

na wschodzie do Niżu Wschodniobałtycko-Białoruskiego. Wysokości bezwzględne powierzchni nie przekraczają 200 m n.p.m. Województwo mazowieckie położone jest w dorzeczu Środkowej Wisły. Duże kompleksy leśne w województwie tworzą: Puszcza Kampinoska, Puszcza Kurpiowska, Puszcza Kozienicka, Puszcza Bolimowska i Puszcza Biała.

Województwo mazowieckie leży w strefie klimatu umiarkowanego. Ze względu na położenie w środkowej części Europy klimat tego obszaru podlega wpływom morskim i kontynentalnym. Rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w przyziemnych warstwach atmosfery uwarunkowane jest czynnikami meteorologicznymi, do których należy: prędkość i kierunek wiatru, opad atmosferyczny, temperatura powietrza oraz pionowa struktura dynamiczna warstwy granicznej atmosfery. W roku 2022 Mazowsze znajdowało się w strefie przeważających wiatrów z sektora zachodniego. W centrum kraju średnia prędkość wiatru najczęściej mieściła się w zakresie od 10 do 13 m/s. Średnia roczna temperatura powietrza w 2022 roku na przeważającym obszarze województwa mazowieckiego mieściła się w zakresie od 9 do 10°C, a średnia suma opadów w zakresie od 400 do 550 mm, przy jednocześnie dużym zróżnicowaniu przestrzennym w poszczególnych miesiącach.

Województwo podzielone jest na 42 powiaty, w tym 5 miast na prawach powiatu (Warszawa, Radom, Płock, Siedlce, Ostrołęka) oraz 314 gmin: 35 gmin miejskich, 64 gminy miejsko-wiejskie i 215 gmin wiejskich (rysunek 3.2). Województwo mazowieckie liczy 99 miast (dane dotyczące liczby gmin i miast wg stanu na 01.01.2023 r.). Największym miastem, stolicą Polski i województwa, ważnym ośrodkiem naukowym, kulturalnym, politycznym oraz gospodarczym jest Warszawa.



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

Województwo mazowieckie dzieli się na dwie kontrastujące przestrzenie społeczno-ekonomiczne: jedną stanowi aglomeracja warszawska, drugą pozostały obszar województwa. Przeważająca część Mazowsza ma charakter rolniczy z dominującym udziałem gospodarstw o małej powierzchni.

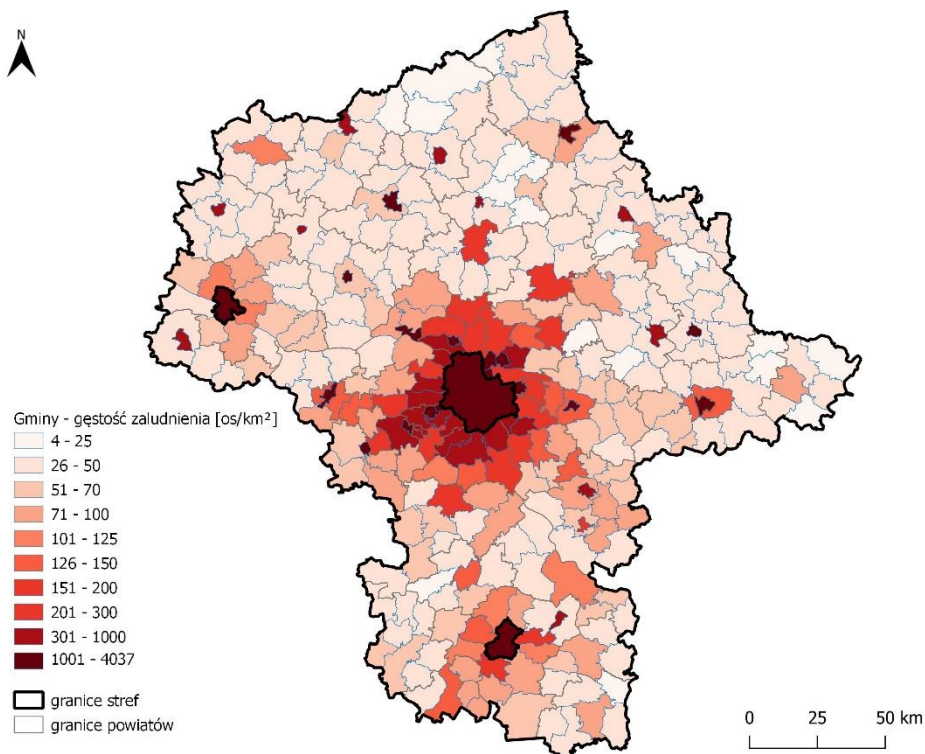
Województwo jest bardzo zróżnicowane pod względem rozmieszczenia przemysłu. Skoncentrowany jest on głównie w miastach, przede wszystkim w aglomeracji warszawskiej i jej otoczeniu oraz w Płocku, Radomiu, Ostrołęce, Siedlcach i Ciechanowie. Dominujący jest przemysł: energetyczny, chemiczny, spożywczy, maszynowy i odzieżowy oraz w Płocku przemysł petrochemiczny. Województwo jest centralnym miejscem krajowych systemów infrastruktury technicznej (transport drogowy, kolejowy, lotniczy, komunikacja miejska, energetyka). Zasobność Mazowsza w surowce mineralne jest niska. Podstawową grupę stanowią kopaliny pospolite, do których należą głównie kruszywa naturalne i surowce ilaste. W mniejszych ilościach występują fosfority, gliny ogniotrwałe, piaski formierskie i węgiel brunatny. Zagospodarowanie terenu w województwie przedstawiono na rysunku 3.3.



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

Województwo mazowieckie zamieszkuje ponad 5,5 miliona ludzi, tj. ponad 14% ludności Polski, co stawia je na pierwszym miejscu w kraju pod względem liczby ludności. Największe miasto, Warszawa, liczy 1 863 056 mieszkańców. Radom zamieszkuje 199 904 mieszkańców, Płock 113 660, Siedlce 76 005, Pruszków 65 333, Legionowo 52 995, Ostrołękę 49 275 (liczba ludności wg danych GUS z grudnia 2021 r.). Średnia gęstość zaludnienia w ostatnich latach utrzymuje się na podobnym poziomie, w analizowanym okresie wynosiła ona 155 osób/km², przy średniej krajowej 121 osób/km².

Przestrzenne rozmieszczenie ludności jest bardzo nierównomierne. Ogółem w miastach zamieszkuje prawie 65% ludności województwa. Gęstość zaludnienia w gminach województwa mazowieckiego przedstawiono na rysunku 3.4.



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

Głównym źródłem zanieczyszczenia powietrza w województwie mazowieckim jest emisja antropogeniczna pochodząca z sektora bytowo-komunalnego (emisja powierzchniowa), z komunikacji (emisja liniowa) oraz z działalności przemysłowej (emisja punktowa). Znaczący udział w stężeniach substancji na obszarze województwa ma napływ zanieczyszczeń z pozostałego obszaru Polski oraz napływ transgraniczny.

Głównymi lokalnymi źródłami zanieczyszczeń są kominy domów ogrzewanych indywidualnie oraz komunikacja samochodowa na obszarach bezpośrednio sąsiadujących z drogami o znacznym natężeniu ruchu, a także przemysł petrochemiczny zlokalizowany w Płocku. Przemysł zlokalizowany na pozostałym obszarze województwa mazowieckiego, głównie energetyka zawodowa, ze względu na dużą wysokość emitorów, w znacznym stopniu transportuje zanieczyszczenia poza granice województwa. Szczegółowe informacje o emisjach zanieczyszczeń do powietrza zawarto w rozdziale 6.

4. System rocznej oceny jakości powietrza w województwie

4.1. System pomiarów zanieczyszczeń powietrza

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

- pomiary automatyczne,
- pomiary manualne prowadzone codziennie.

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 Warszawie prowadzone były również pomiary składu pyłu zawieszonego PM₁₀ pod kątem zawartości wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA).

W 2022 r. w ramach systemu PMŚ na terenie województwa mazowieckiego funkcjonowało ogółem 25 stacji pomiarowych. Pomiary realizowane były przez:

- Główny Inspektorat Ochrony Środowiska na 21 stacjach pomiarowych oraz na stanowiskach pomiarowych zlokalizowanych na stacjach: instytutu naukowo-badawczego (stanowisko pyłu zawieszonego PM₁₀ w Belsku Dużym), samorządu terytorialnego (stanowisko pyłu zawieszonego PM_{2,5} w Warszawie przy ul. Tołstoja) oraz zakładu przemysłowego (stanowiska: pyłu zawieszonego PM₁₀ i PM_{2,5}, ołowiu, arsenu, kadmu, niklu i benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ w Płocku przy ul. Królowej Jadwigi),
- Instytut Geofizyki Polskiej Akademii Nauk na stacji pomiarowej w Belsku Dużym,
- Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej Państwowy Instytut Badawczy na stacji pomiarowej w Warszawie przy ul. Podleśnej,
- Urząd Dzielnicy Bielany m.st. Warszawa na stacji pomiarowej w Warszawie przy ul. Tołstoja,
- PKN ORLEN S.A. na stacji pomiarowej w Płocku przy ul. Królowej Jadwigi.

Lokalizacja stacji jest z reguły niezmienna, zależna przede wszystkim od wyników „Pięcioletniej oceny jakości powietrza w województwie mazowieckim. Raport wojewódzki za lata 2014-2018” 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 mazowieckim zgodny był z wynikami aktualnej oceny pięcioletniej wykonanej w roku 2019.

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

- tła miejskiego i podmiejskiego (19 stacji w województwie) – zlokalizowane na obszarach miejskich i podmiejskich. Stacje lokalizowane są 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),

- komunikacyjne – lokalizowane w miastach, w bezpośrednim sąsiedztwie drogi o znacznym natężeniu ruchu, w miejscach, gdzie na oddziaływanie emisji z pojazdów narażonych jest wiele osób – stacja w Warszawie przy al. Niepodległości,
- przemysłowe – lokalizowane w rejonie oddziaływania zakładów przemysłowych – 2 stacje: w Płocku przy ul. Królowej Jadwigi i w Białej,
- pozamiejskie – mierzące zanieczyszczenia w odniesieniu do kryterium ochrony roślin w celu oceny narażenia roślin na zanieczyszczenie powietrza napływającego na tereny naturalnych ekosystemów, lasów lub upraw – 3 stacje: w Belsku Dużym, w Granicy i w Gutach Dużych. Zanieczyszczenie powietrza na obszarach pozamiejskich 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 na jednej stacji realizowane były równoległe pomiary danej substancji metodą referencyjną i niereferencyjną w rocznej ocenie jakości powietrza wykorzystano wyniki pomiarów wykonywanych metodą referencyjną, dotyczy to przede wszystkim pyłu zawieszonego PM_{10} i $\text{PM}_{2,5}$, dla których metoda manualna jest referencyjną metodą pomiaru.

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 mazowieckiego 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.

Zestawienie podstawowych danych dotyczących stacji pomiarowych, z których wyniki zostały wykorzystane w tegorocznej ocenie zamieszczono w tabeli 4.1. Zestawienie pomiarów poszczególnych zanieczyszczeń na stacjach pomiarowych monitorujących stan jakości powietrza, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie za 2022 r. w województwie mazowieckim zamieszczono w tabeli 4.2. Na rysunku 4.1 przedstawiono lokalizacje stacji pomiarowych w województwie mazowieckim, z których wyniki wykorzystano w ocenie jakości powietrza za 2022 rok.

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Adres stacji	Powiat	Gmina	Szer. geogr.	Dł. geogr.	Typ obszaru	Typ stacji
1	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarAKrzywo	Warszawa, ul. Krzywoń	ul. Anieli Krzywoń	Warszawa	Warszawa	52.228649	20.917513	miejski	tło
2	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarAlNiepo	Warszawa, al. Niepodległości	al. Niepodległości 227/233	Warszawa	Warszawa	52.219298	21.004724	miejski	komunikacyjna
3	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarBajkowa	Warszawa, ul. Bajkowa	ul. Bajkowa 17/21	Warszawa	Warszawa	52.188474	21.176233	miejski	tło
4	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarChrosci	Warszawa, ul. Chrościckiego	ul. Chrościckiego 16/18	Warszawa	Warszawa	52.207742	20.906073	miejski	tło
5	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarKondrat	Warszawa, ul. Kondratowicza	ul. Kondratowicza 8	Warszawa	Warszawa	52.290864	21.042458	miejski	tło
6	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarMeteo	Warszawa, IMiGW	ul. Podleśna 61	Warszawa	Warszawa	52.281304	20.963383	miejski	tło
7	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarTolstoj	Warszawa, ul. Tołstoja	ul. Tołstoja 2	Warszawa	Warszawa	52.285073	20.933018	miejski	tło
8	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarWokalna	Warszawa, ul. Wokalna	ul. Wokalna 1	Warszawa	Warszawa	52.160772	21.033819	miejski	tło
9	PL1402	miasto Płock	MzPlocKroJad	Płock, ul. Królowej Jadwigi	ul. Królowej Jadwigi 4	Płock	Płock	52.556279	19.687672	miejski	przemysłowa
10	PL1402	miasto Płock	MzPlocMiReja	Płock, ul. Reja	ul. Mikołaja Reja 28	Płock	Płock	52.550938	19.709791	miejski	tło
11	PL1403	miasto Radom	MzRad25Czerw	Radom, ul. 25 Czerwca	ul. 25 Czerwca 1976 70	Radom	Radom	51.406080	21.166819	miejski	tło
12	PL1403	miasto Radom	MzRadHallera	Radom, ul. Hallera	ul. Hallera	Radom	Radom	51.415324	21.171285	miejski	tło
13	PL1403	miasto Radom	MzRadTochter	Radom, ul. Tochtermana	ul. Tochtermana 1	Radom	Radom	51.399084	21.147474	miejski	tło
14	PL1404	strefa mazowiecka	MzBelsIGFPAN	Belsk Duży, IGF PAN	Osiedle PAN 1	grójecki	Grójec	51.835242	20.791912	pozamiejski	tło
15	PL1404	strefa mazowiecka	MzBialaKmic MOB	Biała, ul. Kmicica	ul. Andrzeja Kmicica 33	płocki	Stara Biała	52.602534	19.645100	podmiejski	przemysłowa
16	PL1404	strefa mazowiecka	MzGranicaKPN	Granica, KPN	Kampinoski Park Narodowy	warszawski zachodni	Kampinos	52.285858	20.454653	pozamiejski	tło
17	PL1404	strefa mazowiecka	MzGutyDuCzer	Guty Duże	Guty Duże 4	makowski	Czerwonka	52.943172	21.288167	pozamiejski	tło

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Adres stacji	Powiat	Gmina	Szer. geogr.	Dł. geogr.	Typ obszaru	Typ stacji
18	PL1404	strefa mazowiecka	MzKonJezWieMOB	Konstancin-Jeziorna, ul. Wierzejewskiego	ul. Wierzejewskiego 12	piaseczyński	Konstancin-Jeziorna	52.080625	21.111186	podmiejski	tło
19	PL1404	strefa mazowiecka	MzLegZegrzyn	Legionowo, ul. Zegrzyńska	ul. Zegrzyńska 38	legionowski	Legionowo	52.407578	20.955928	podmiejski	tło
20	PL1404	strefa mazowiecka	MzOstroHalle	Ostrołęka, ul. Hallera	ul. gen. J. Hallera 12	Ostrołęka	Ostrołęka	53.083736	21.579322	miejski	tło
21	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	Otwock, ul. Brzozowa	ul. Brzozowa 2	otwocki	Otwock	52.115725	21.237297	podmiejski	tło
22	PL1404	strefa mazowiecka	MzPiasPulask	Piastów, ul. Pułaskiego	ul. Pułaskiego 6/8	pruszkowski	Piastów	52.191728	20.837489	podmiejski	tło
23	PL1404	strefa mazowiecka	MzSiedKonars	Siedlce, ul. Konarskiego	ul. Konarskiego 11	Siedlce	Siedlce	52.172145	22.282001	miejski	tło
24	PL1404	strefa mazowiecka	MzSierWiosnyMOB	Sierpc, ul. Wiosny Ludów	ul. Wiosny Ludów 7	sierpecki	Sierpc	52.851783	19.662061	miejski	tło
25	PL1404	strefa mazowiecka	MzZyraRoosev	Żyrardów, ul. Roosevelta	ul. Roosevelta 2	żyrardowski	Żyrardów	52.053811	20.429892	miejski	tło

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

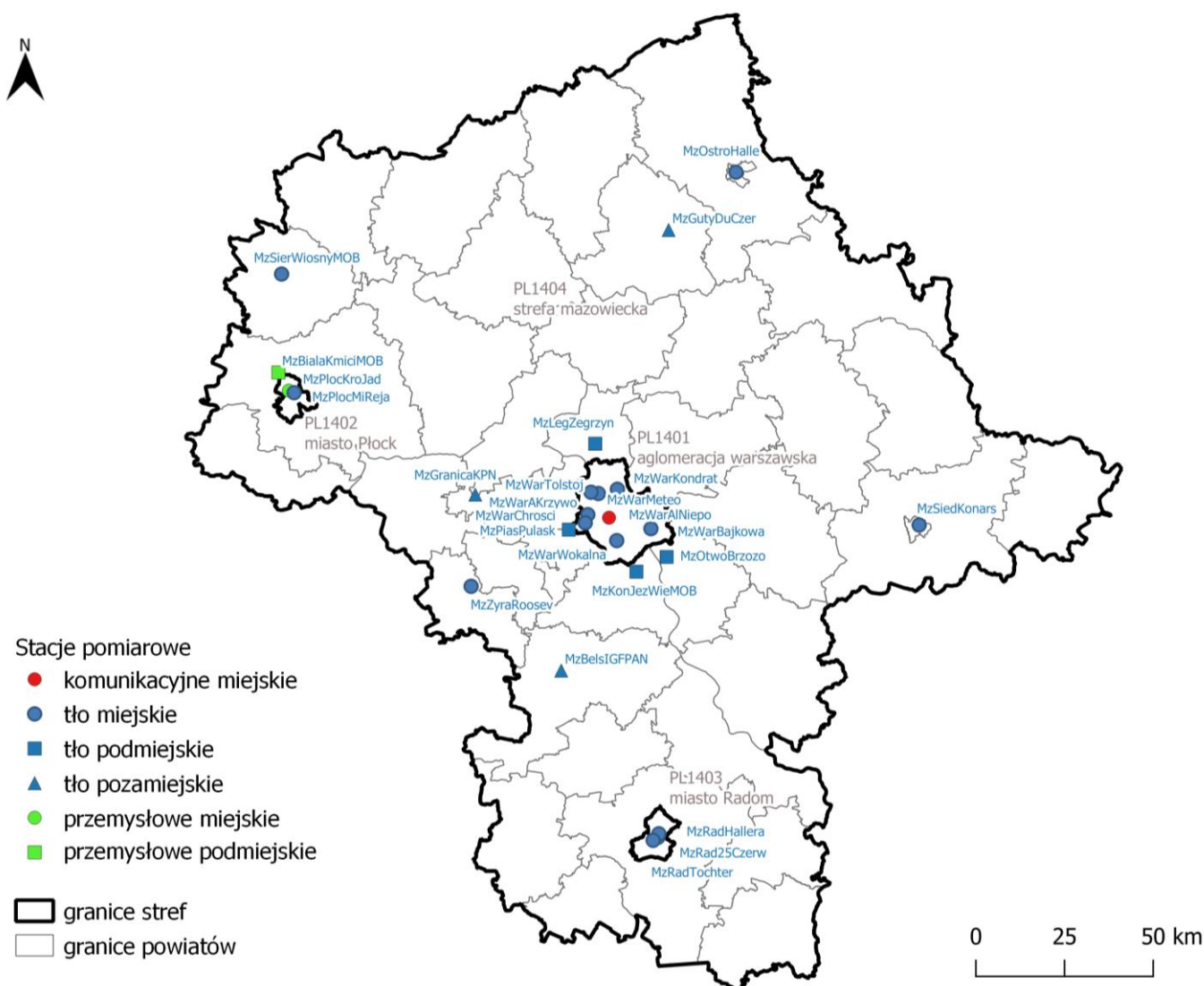
L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Typ stanowiska	Zanieczyszczenie	Typ pomiaru	Wykorzystano w ocenie rocznej	
							ochr. zdrowia ludzi	ochr. roślin
1	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarAKrzywo	Tłó	As(PM10)	man.	tak	nie
2	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarAKrzywo	Tłó	BaP(PM10)	man.	tak	nie
3	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarAKrzywo	Tłó	Cd(PM10)	man.	tak	nie
4	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarAKrzywo	Tłó	Ni(PM10)	man.	tak	nie
5	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarAKrzywo	Tłó	Pb(PM10)	man.	tak	nie
6	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarAKrzywo	Tłó	PM10	man.	tak	nie
7	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarAlNiepo	Komunikacyjne	C ₆ H ₆	aut.	tak	nie
8	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarAlNiepo	Komunikacyjne	CO	aut.	tak	nie
9	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarAlNiepo	Komunikacyjne	NO ₂	aut.	tak	nie
10	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarAlNiepo	Komunikacyjne	PM10	man.	tak	nie
11	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarAlNiepo	Komunikacyjne	PM2,5	aut.	tak	nie
12	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarBajkowa	Tłó	BaP(PM10)	man.	tak	nie
13	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarBajkowa	Tłó	PM10	man.	tak	nie
14	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarBajkowa	Tłó	PM2,5	aut.	tak	nie
15	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarChrosci	Tłó	BaP(PM10)	man.	tak	nie
16	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarChrosci	Tłó	NO ₂	aut.	tak	nie
17	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarChrosci	Tłó	O ₃	aut.	tak	nie
18	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarChrosci	tłó	PM10	man.	tak	nie
19	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarChrosci	tłó	PM2,5	aut.	tak	nie
20	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarChrosci	tłó	SO ₂	aut.	tak	nie
21	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarKondrat	tłó	NO ₂	aut.	tak	nie
22	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarKondrat	tłó	O ₃	aut.	tak	nie
23	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarMeteo	tłó	O ₃	aut.	tak	nie
24	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarTolstoj	tłó	PM10	aut.	tak	nie
25	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarTolstoj	tłó	PM2,5	man.	tak	nie
26	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarWokalna	tłó	O ₃	aut.	tak*	nie
27	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarWokalna	tłó	PM10	aut.	tak	nie

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Typ stanowiska	Zanieczyszczenie	Typ pomiaru	Wykorzystano w ocenie rocznej	
							ochr. zdrowia ludzi	ochr. roślin
28	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarWokalna	tło	PM2,5	man.	tak	nie
29	PL1402	miasto Płock	MzPlocKroJad	tło	As(PM10)	man.	tak	nie
30	PL1402	miasto Płock	MzPlocKroJad	tło	BaP(PM10)	man.	tak	nie
31	PL1402	miasto Płock	MzPlocKroJad	przemysłowe	C ₆ H ₆	aut.	tak	nie
31	PL1402	miasto Płock	MzPlocKroJad	tło	Cd(PM10)	man.	tak	nie
33	PL1402	miasto Płock	MzPlocKroJad	tło	Ni(PM10)	man.	tak	nie
34	PL1402	miasto Płock	MzPlocKroJad	tło	Pb(PM10)	man.	tak	nie
35	PL1402	miasto Płock	MzPlocKroJad	tło	PM10	man.	tak	nie
36	PL1402	miasto Płock	MzPlocKroJad	tło	PM2,5	man.	tak	nie
37	PL1402	miasto Płock	MzPlocKroJad	przemysłowe	SO ₂	aut.	tak	nie
38	PL1402	miasto Płock	MzPlocMiReja	tło	C ₆ H ₆	aut.	tak	nie
39	PL1402	miasto Płock	MzPlocMiReja	tło	CO	aut.	tak	nie
40	PL1402	miasto Płock	MzPlocMiReja	tło	NO ₂	aut.	tak	nie
41	PL1402	miasto Płock	MzPlocMiReja	tło	O ₃	aut.	tak	nie
42	PL1402	miasto Płock	MzPlocMiReja	tło	PM10	aut.	tak	nie
43	PL1402	miasto Płock	MzPlocMiReja	tło	PM2,5	aut.	tak	nie
44	PL1402	miasto Płock	MzPlocMiReja	tło	SO ₂	aut.	tak	nie
45	PL1403	miasto Radom	MzRad25Czerw	tło	As(PM10)	man.	tak	nie
46	PL1403	miasto Radom	MzRad25Czerw	tło	BaP(PM10)	man.	tak	nie
47	PL1403	miasto Radom	MzRad25Czerw	tło	Cd(PM10)	man.	tak	nie
48	PL1403	miasto Radom	MzRad25Czerw	tło	Ni(PM10)	man.	tak	nie
49	PL1403	miasto Radom	MzRad25Czerw	tło	Pb(PM10)	man.	tak	nie
50	PL1403	miasto Radom	MzRad25Czerw	tło	PM10	man.	tak	nie
51	PL1403	miasto Radom	MzRadHallera	tło	PM2,5	man.	tak	nie
52	PL1403	miasto Radom	MzRadTochter	tło	C ₆ H ₆	aut.	tak	nie
53	PL1403	miasto Radom	MzRadTochter	tło	CO	aut.	tak	nie
54	PL1403	miasto Radom	MzRadTochter	tło	NO ₂	aut.	tak	nie
55	PL1403	miasto Radom	MzRadTochter	tło	O ₃	aut.	tak	nie
56	PL1403	miasto Radom	MzRadTochter	tło	PM10	aut.	tak	nie
57	PL1403	miasto Radom	MzRadTochter	tło	PM2,5	aut.	tak	nie
58	PL1403	miasto Radom	MzRadTochter	tło	SO ₂	aut.	tak	nie
59	PL1404	strefa mazowiecka	MzBelsIGFPAN	tło	CO	aut.	tak	nie
60	PL1404	strefa mazowiecka	MzBelsIGFPAN	tło	NO ₂	aut.	tak	nie
61	PL1404	strefa mazowiecka	MzBelsIGFPAN	tło	NO _x	aut.	tak	nie

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Typ stanowiska	Zanieczyszczenie	Typ pomiaru	Wykorzystano w ocenie rocznej	
							ochr. zdrowia ludzi	ochr. roślin
62	PL1404	strefa mazowiecka	MzBelsIGFPAN	tło	O ₃	aut.	tak	nie
63	PL1404	strefa mazowiecka	MzBelsIGFPAN	tło	PM10	aut.	tak	nie
64	PL1404	strefa mazowiecka	MzBelsIGFPAN	tło	SO ₂	aut.	tak	nie
65	PL1404	strefa mazowiecka	MzBialaKmiciMOB	przemysłowe	C ₆ H ₆	aut.	tak	nie
66	PL1404	strefa mazowiecka	MzBialaKmiciMOB	przemysłowe	PM10	aut.	tak	nie
67	PL1404	strefa mazowiecka	MzBialaKmiciMOB	przemysłowe	SO ₂	aut.	tak	nie
68	PL1404	strefa mazowiecka	MzGranicaKPN	tło	NO ₂	aut.	tak	nie
69	PL1404	strefa mazowiecka	MzGranicaKPN	tło	NO _x	aut.	tak	nie
70	PL1404	strefa mazowiecka	MzGranicaKPN	tło	O ₃	aut.	tak	nie
71	PL1404	strefa mazowiecka	MzGutyDuCzer	tło	NO ₂	aut.	tak	nie
72	PL1404	strefa mazowiecka	MzGutyDuCzer	tło	NO _x	aut.	tak	nie
73	PL1404	strefa mazowiecka	MzGutyDuCzer	tło	O ₃	aut.	tak	nie
74	PL1404	strefa mazowiecka	MzGutyDuCzer	tło	PM10	aut.	tak	nie
75	PL1404	strefa mazowiecka	MzGutyDuCzer	tło	PM2,5	aut.	tak	nie
76	PL1404	strefa mazowiecka	MzGutyDuCzer	tło	SO ₂	aut.	tak	nie
77	PL1404	strefa mazowiecka	MzKonJezWieMOB	tło	BaP(PM10)	man.	tak	nie
78	PL1404	strefa mazowiecka	MzKonJezWieMOB	tło	PM10	man.	tak	nie
79	PL1404	strefa mazowiecka	MzKonJezWieMOB	tło	PM2,5	aut.	tak	nie
80	PL1404	strefa mazowiecka	MzLegZegrzyn	tło	BaP(PM10)	man.	tak	nie
81	PL1404	strefa mazowiecka	MzLegZegrzyn	tło	NO ₂	aut.	tak	nie
82	PL1404	strefa mazowiecka	MzLegZegrzyn	tło	O ₃	aut.	tak	nie
83	PL1404	strefa mazowiecka	MzLegZegrzyn	tło	PM10	man.	tak	nie
84	PL1404	strefa mazowiecka	MzLegZegrzyn	tło	PM2,5	aut.	tak	nie
85	PL1404	strefa mazowiecka	MzOstroHalle	tło	BaP(PM10)	man.	tak	nie
86	PL1404	strefa mazowiecka	MzOstroHalle	tło	PM10	man.	tak	nie
87	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	tło	As(PM10)	man.	tak	nie
88	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	tło	BaP(PM10)	man.	tak	nie
89	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	tło	C ₆ H ₆	aut.	tak	nie

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Typ stanowiska	Zanieczyszczenie	Typ pomiaru	Wykorzystano w ocenie rocznej	
							ochr. zdrowia ludzi	ochr. roślin
90	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	tło	Cd(PM10)	man.	tak	nie
91	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	tło	CO	aut.	tak	nie
92	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	tło	Ni(PM10)	man.	tak	nie
93	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	tło	NO ₂	aut.	tak	nie
94	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	tło	O ₃	aut.	tak	nie
95	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	tło	Pb(PM10)	man.	tak	nie
96	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	tło	PM10	man.	tak	nie
97	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	tło	PM2,5	aut.	tak	nie
98	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	tło	SO ₂	aut.	tak	nie
99	PL1404	strefa mazowiecka	MzPiasPulask	tło	BaP(PM10)	man.	tak	nie
100	PL1404	strefa mazowiecka	MzPiasPulask	tło	C ₆ H ₆	aut.	tak	nie
101	PL1404	strefa mazowiecka	MzPiasPulask	tło	NO ₂	aut.	tak	nie
102	PL1404	strefa mazowiecka	MzPiasPulask	tło	O ₃	aut.	tak	nie
103	PL1404	strefa mazowiecka	MzPiasPulask	tło	PM10	man.	tak	nie
104	PL1404	strefa mazowiecka	MzPiasPulask	tło	PM2,5	aut.	tak	nie
105	PL1404	strefa mazowiecka	MzSiedKonars	tło	BaP(PM10)	man.	tak	nie
106	PL1404	strefa mazowiecka	MzSiedKonars	tło	PM10	man.	tak	nie
107	PL1404	strefa mazowiecka	MzSiedKonars	tło	PM2,5	aut.	tak	nie
108	PL1404	strefa mazowiecka	MzSierWiosnyMOB	tło	BaP(PM10)	man.	tak	nie
109	PL1404	strefa mazowiecka	MzSierWiosnyMOB	tło	PM10	man.	tak	nie
110	PL1404	strefa mazowiecka	MzSierWiosnyMOB	tło	PM2,5	aut.	tak	nie
111	PL1404	strefa mazowiecka	MzZyraRoosev	tło	PM10	aut.	tak	nie
112	PL1404	strefa mazowiecka	MzZyraRoosev	tło	PM2,5	aut.	tak	nie

*seria pomiarów ozonu ze stacji MzWarWokalna, ze względu na niewystarczającą kompletność, nie została wykorzystana na potrzeby oceny dla poziomu celu długoterminowego dla roku 2022, ale została użyta dla oceny poziomu docelowego (dla 3 lat 2020-2022)



Rysunek 4.1. Lokalizacja stacji pomiarowych w województwie mazowieckim, 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 mazowieckiego wykorzystano bezpośrednio wyniki

modelowania dostarczone przez IOŚ-PIB. W odniesieniu do zanieczyszczeń: SO₂ (stężenia 1-godzinne, 24-godzinne, sezon zimowy), SO₂ (stężenia roczne), NO₂ (stężenia roczne, stężenia 1-godzinne), NO_x (stężenia roczne), O₃ (liczba dni z przekroczeniami w 2022 r., współczynnik AOT40 dla 2022 r., współczynnik AOT40 dla lat 2018-2022), PM₁₀ (stężenia roczne, stężenia 24-godzinne), 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 (CH₃OOH, CH₃OH, CH₃O₂, CH₃CO₃H) i 22 reakcje chemiczne. Zmodyfikowany mechanizm zawiera 116 chemicznych i 19 fotochemicznych reakcji. Dodatkowo do modelu GEM-AQ zaimplementowany został moduł przemian i transportu benzo(a)pirenu.

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

Integralną częścią modelu GEM-AQ jest moduł aerozolowy, który pozwala na symulację przemian fizyko-chemicznych aerozolu atmosferycznego oraz jego interakcje ze związkami chemicznymi fazy gazowej. W szczególności pozwala na symulację, reakcji heterogenicznej hydrolizy N₂O₅ prowadzącej do powstawania HNO₃. Reakcja ta zachodzi na powierzchni aerozolu atmosferycznego i ma potencjalnie duży wpływ na koncentrację ozonu troposferycznego. Intensywność reakcji zależy zarówno od stężenia, jak i powierzchni aerozolu.

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

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

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

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

Modelowanie na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza w Polsce w 2022 roku wykonano z wykorzystaniem Centralnej Bazy Emisyjnej dla Polski przygotowanej przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami IOŚ-PIB zaktualizowanej do roku 2021. W odniesieniu do emisji antropogenicznej dla obszaru Europy poza Polską wykorzystano dane raportowane przez kraje członkowskie w ramach Konwencji LRTAP w rozdzielczości $0,1^{\circ} \times 0,1^{\circ}$ (ok. 10 km) dla roku 2019 (ze względu na fakt, iż emisje dla roku 2020 uwzględniają efekty pandemii COVID-19, 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 stężeń substancji, będących 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 mazowieckim, 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.

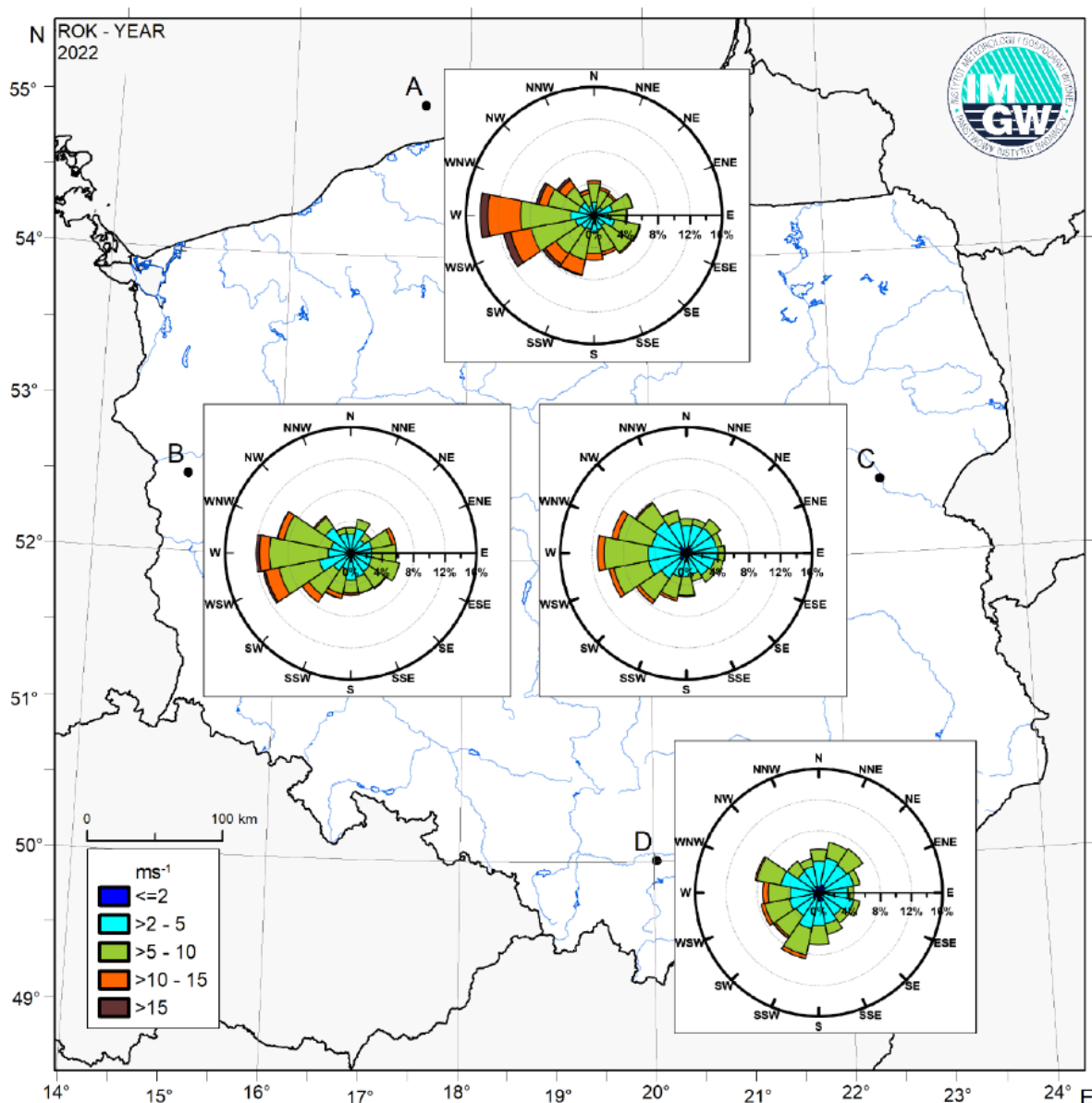
Metody obiektywnego szacowania zostały oparte na analizie:

- 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.

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 WNW do WSW). Wśród kierunków adwekcji w 2022 roku dominowały masy powietrza napływające z północy (sektory od NW do NE) – 36%, jednak ich udział był znacznie niższy niż w roku 2021 (46%). Udział napływu mas powietrza z zachodu wyniósł ok. 31,5%. Statystycznie większe prędkości wiatru notowane były w chłodnym półroczu, niższe w półroczu ciepłym. Najwyższe wartości średniej miesięcznej prędkości wiatru wyniosły 4,9 m/s w lutym i 4,6 m/s w styczniu. Najniższe wartości odnotowano w sierpniu (2,4 m/s), we wrześniu i w czerwcu (2,7 m/s).

Najwyższa średnia prędkość wiatru liczona ze wszystkich stacji synoptycznych w kraju odnotowana została 19 lutego i wyniosła 9,0 m/s.

Przedstawiona poniżej analiza warunków meteorologicznych w 2022 roku dokonana została na podstawie danych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego w odniesieniu do wielolecia z okresu 1991 – 2020.

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

W 2022 roku średnia obszarowa temperatura powietrza w Polsce wyniosła 9,5°C, co stanowi wartość wyższą o 0,8°C od normy wieloletniej. Według kwantylowej klasyfikacji warunków termicznych rok 2022 uznaje się za „bardzo ciepły”. W podziale na meteorologiczne pory roku, zimę (XII 2021 — II 2022) na obszarze niemal całego kraju sklasyfikowano jako „bardzo ciepłą” lub „ciepłą”. Wiosna na przeważającym terenie kraju sklasyfikowana została jako „chłodna” i „lekko chłodna”, na północnym-wschodzie i lokalnie w centrum „bardzo chłodna”. Jedynie miejscami na obszarach nadmorskich, zachodzie oraz lokalnie na południu „w normie”. Lato było „ekstremalnie” i „anomalnie ciepłe”, lokalnie w centralnej i południowo-wschodniej części kraju „bardzo ciepłe”. Jesień sklasyfikowana została jako „ciepła”, na zachodzie „bardzo ciepła”, w centrum kraju „ciepła” i „lekko ciepła”, na wschodzie „normalna”.

W analizowanym roku najwyższe średnie wartości temperatury powietrza wystąpiły w zachodniej i południowo-zachodniej części Polski i malały w kierunku północno-wschodnim. Anomalie średniej rocznej temperatury powietrza w 2022 roku w odniesieniu do wielolecia na terenie całego kraju były dodatnie i zawierały się w zakresie od 0,6°C do 1,2°C. Najwyższe miesięczne dodatnie anomalie temperatury wystąpiły w lutym (średnia wieloletnia przekroczona o 3,5°C) oraz w październiku (średnia wieloletnia przekroczona o 2,5°C). Najwyższe miesięczne ujemne anomalie średniej temperatury powietrza odnotowano w kwietniu (-1,9°C) i we wrześniu (-1,4°C).

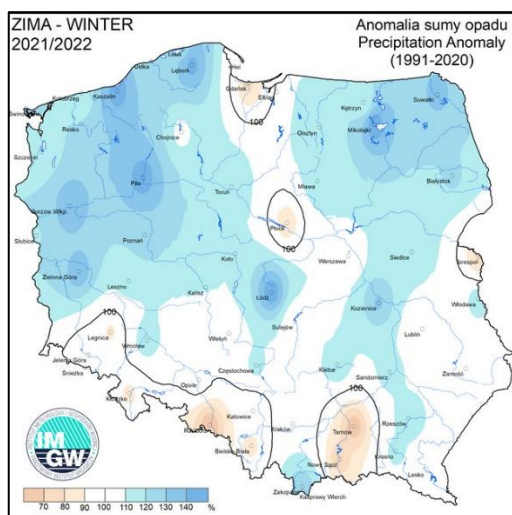
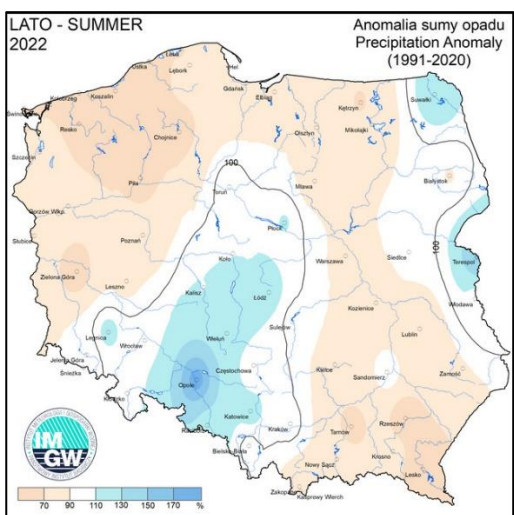
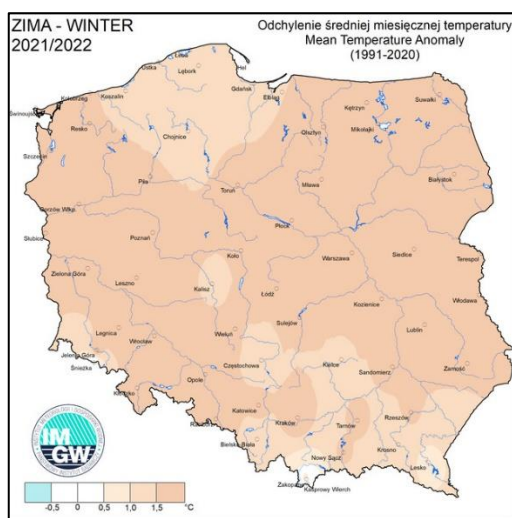
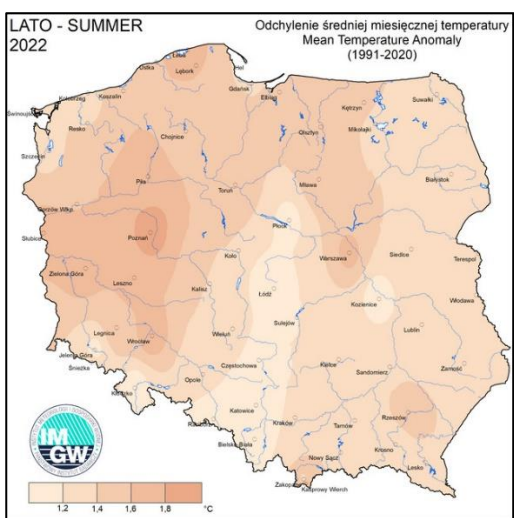
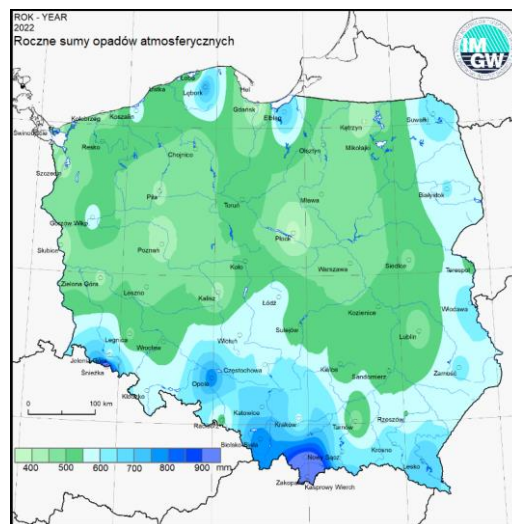
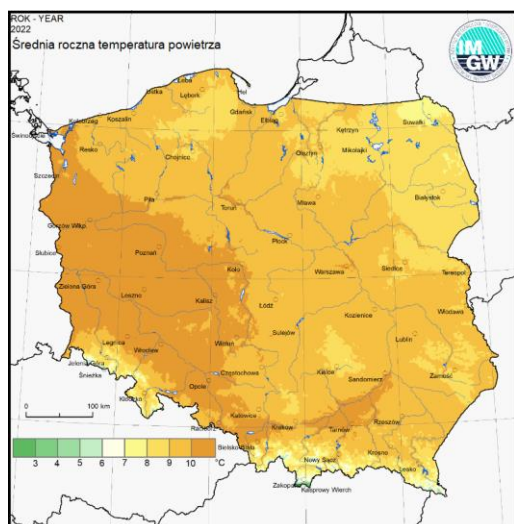
Na Mazowszu, podobnie jak na przeważającej części kraju, temperatura w styczniu była znacznie powyżej normy. W Warszawie średnia miesięczna temperatura dla tego miesiąca wyniosła 1,1°C i była to wartość wyższa od normy o 2,6°C. Największe odchylenie od normy, sięgające 2,9°C, zanotowano w Mławie. Bardzo ciepły był także luty, średnia miesięczna temperatura w Warszawie wyniosła 3,4°C, 3,8°C powyżej normy wieloletniej. Średnia miesięczna temperatura w marcu była zbliżona do normy dla tego miesiąca, w Warszawie była to wartość o 0,4°C wyższa od średniej wieloletniej. W kwietniu w centrum kraju temperatura była znacznie poniżej normy, w Warszawie odchylenie wyniosło -2°C. Miesiące letnie były na przemian w normie i powyżej normy. W maju i lipcu średnia miesięczna temperatura mieściła się w normie, natomiast w czerwcu była wyższa o 2,1°C od normy, w sierpniu wyższa o 2,9°C od normy. Odchylenie temperatury we wrześniu w Warszawie wyniosło -1,5°C. Październik pod względem termicznym na Mazowszu był znacznie powyżej normy, w Warszawie średnia miesięczna temperatura wynosząca 11,2°C była o 2,5°C wyższa od normy. W listopadzie średnia przekroczyła normę o 0,4°C. Najchłodniejszym miesiącem był grudzień, jednak nawet w tym miesiącu średnia temperatura w Warszawie była wyższa o 0,7°C od normy.

Roczne sumy usłonecznienia rzeczywistego w 2022 roku na znacznym obszarze Mazowsza mieściły się w przedziale 2000 – 2100 godzin i były to wartości wyższe niż w 2021 roku. Najmniej godzin słonecznych było na północy województwa, w okolicach Mławy.

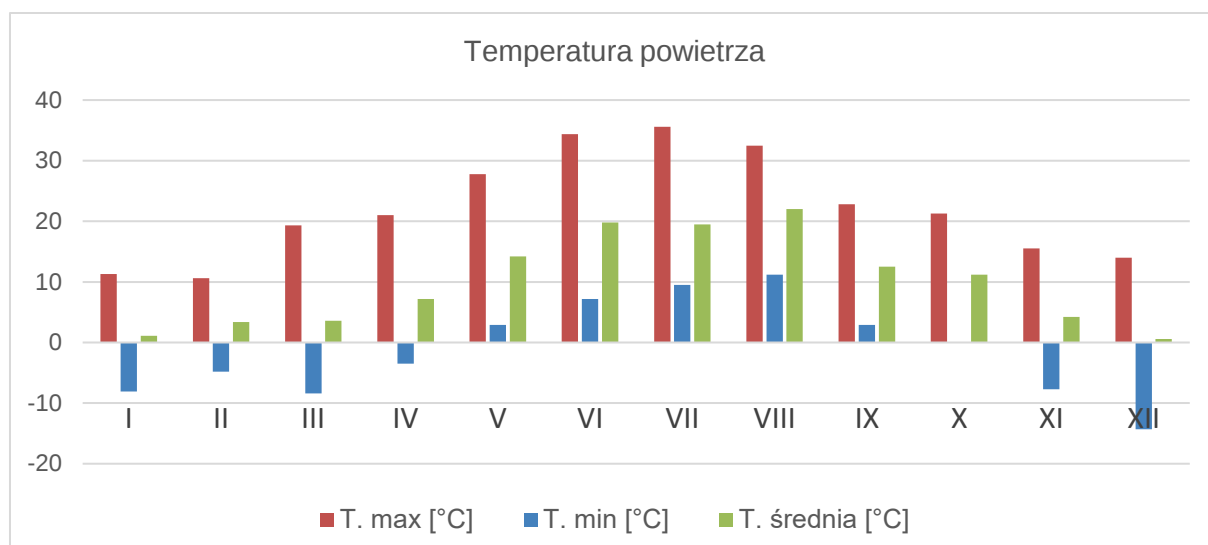
Jednym z czynników, który również warunkuje jakość powietrza jest opad atmosferyczny, który poprzez wymywanie zanieczyszczeń wpływa na zmniejszenie się poziomu ich stężenia w atmosferze. Oceniając niedobór lub nadmiar opadów w stosunku do normy wieloletniej, rok 2022 na przeważającym obszarze kraju został sklasyfikowany głównie jako suchy, na części Pomorza miejscami bardzo suchy, we wschodniej części kraju i od centrum po południowy zachód normalny, miejscami wilgotny i bardzo wilgotny. W ujęciu sezonowym jedynie zima sklasyfikowana została jako wilgotna, wiosnę sklasyfikowano jako bardzo suchą (suma opadów wyniosła 60% normy), natomiast lato i jesień jako suche. Średnia roczna suma opadów atmosferycznych w Polsce, obliczona na podstawie pomiarów na 52 stacjach synoptycznych, w analizowanym roku wyniosła 533,4 mm, co stanowi 84,9% wartości wieloletniej. Roczne sumy opadów zawierały się w zakresie od 376 mm w Gdańsku-Świbnie i 381 mm w Płocku, do 782 mm w Bielsku-Białej i 904 mm w Zakopanem.

Przebieg sum opadów na Mazowszu w poszczególnych miesiącach był bardzo zróżnicowany. W centralnej części kraju styczeń był bardzo wilgotny, w Warszawie suma opadów wyniosła 38,8 mm, co stanowiło 125,2% normy wieloletniej. Bardzo wilgotny był także luty, miesięczna suma opadów wyniosła 39,2 mm, co stanowiło 131,5% normy wieloletniej. Najmniej zasobnym miesiącem w opady atmosferyczne był marzec, na stacji w Płocku suma opadów wyniosła 0,0 mm, w Warszawie 1,7 mm (5,9% normy wieloletniej). Kwiecień zaliczony był do miesięcy wilgotnych, w Warszawie suma opadu stanowiła 132,8% normy wieloletniej. Maj i czerwiec oraz sierpień, wrzesień i październik zalicza się do okresów suchych. Najbardziej zasobny w opady atmosferyczne był lipiec, w Warszawie suma opadów wyniosła 96,2 mm, co stanowiło 117% normy dla tego miesiąca. Listopad należy zaliczyć do miesięcy bardzo suchych, w ciągu tego miesiąca suma opadów w Warszawie wyniosła 15,2 mm (42,2% normy). Grudzień pod względem opadów w centrum kraju mieścił się w normie, na południowym Mazowszu był wilgotny. W Warszawie w ciągu tego miesiąca suma opadów wyniosła 47,9 mm, co stanowiło 132,7% normy wieloletniej.

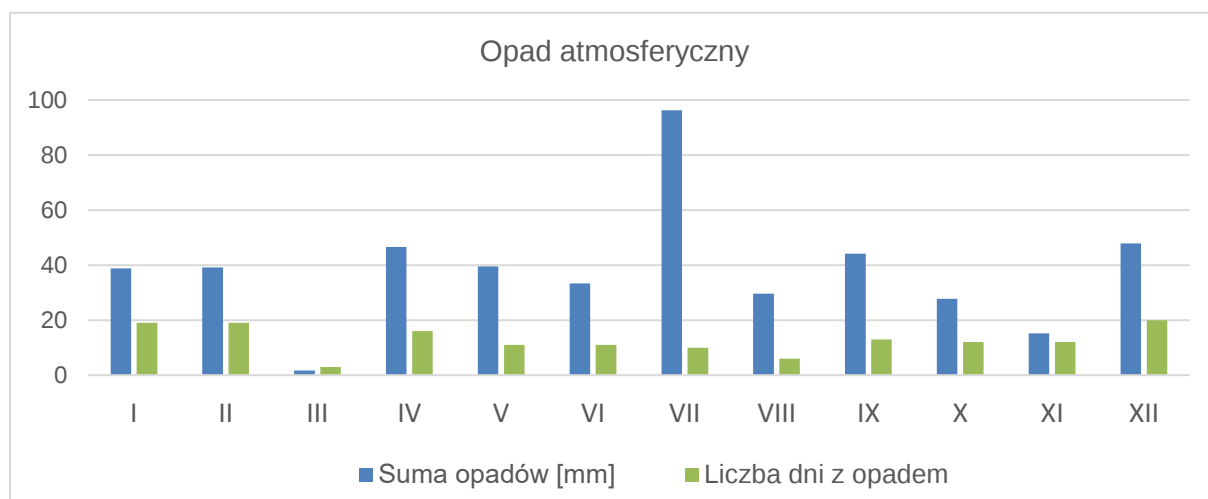
Od października 2021 do kwietnia 2022 r. pokrywa śnieżna zalegała krócej niż średnio w wieloleciu 1991-2020. Jedynie wysoko w górach okres zalegania pokrywy śnieżnej był zbliżony do średniej z okresu normowego. W centralnej części kraju okres zalegania pokrywy był znacznie krótszy, na zachodzie kraju wynosił nawet poniżej 10 dni (20-30% normy). W styczniu 2022 roku w Warszawie odnotowano 12 dni z pokrywą śnieżną o maksymalnej grubości 3 cm, w lutym 1 dzień z pokrywą śnieżną o maksymalnej grubości 1 cm.



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 Warszawie w 2022 roku [opracowanie własne, źródło danych: IMGW-PIB]



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

6. Emisja zanieczyszczeń do powietrza na obszarze wojództwa

Głównym źródłem zanieczyszczenia powietrza w województwie mazowieckim 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 mazowieckiego, głównie energetyka zawodowa, ze względu na dużą

wysokość kominów, w znacznym stopniu eksportuje zanieczyszczenia poza granice województwa. Zakłady przemysłowe o istotnej emisji nieorganizowanej lub emitowanej poprzez niskie emitory mogą również bezpośrednio wpływać na jakość powietrza w sąsiedztwie.

W aglomeracji warszawskiej i dużych miastach znaczący udział w całkowitej emisji ma emisja związana z ruchem pojazdów i spalaniem paliw. Zanieczyszczenia komunikacyjne w postaci pyłów powstają głównie w wyniku ścierania się hamulców, opon i nawierzchni dróg oraz unosu zanieczyszczeń z powierzchni dróg, natomiast tlenki azotu są emitowane z rur wydechowych.

W strefie miasta Płock oraz graniczącej z Płockiem części strefy mazowieckiej dochodzi do podwyższonych stężeń benzenu i dwutlenku siarki, które należy łączyć z emisją przemysłową.

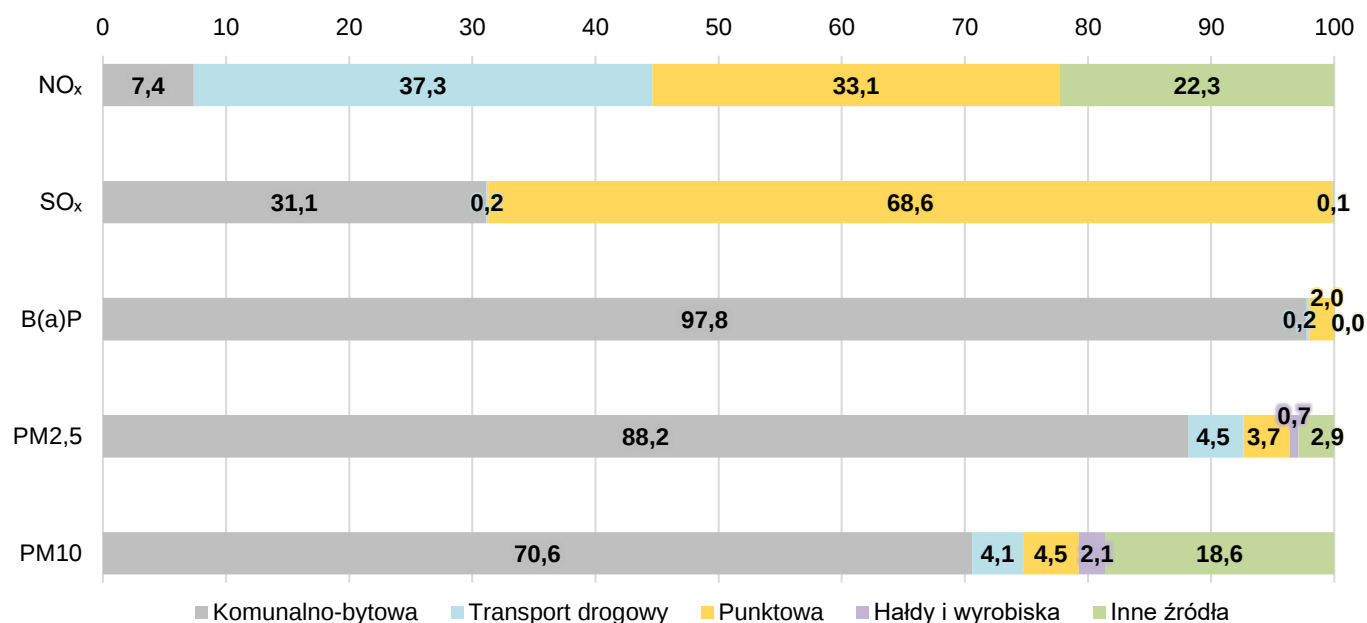
W poniższych tabelach (od 6.1 do 6.5) oraz na rysunkach (od 6.1 do 6.8) przedstawiono bilans wielkości emisji dla wybranych zanieczyszczeń na obszarze województwa mazowieckiego w podziale na strefy oraz źródła emisji.

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

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

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

Dla emisji z sektora komunalno-bytowego zaktualizowano metodykę poprzez powiązanie ilości zużytej biomasy i węgla z danymi Głównego Urzędu Statystycznego (GUS) w obszarze danego województwa oraz obniżono próg zużycia ciepła do danych GUS. Zmienione zostały również wskaźniki emisyjne dla pyłu zawieszonego 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 do emisji z lotnisk zmieniły się wskaźniki stosowane w krajowej inwentaryzacji do obliczenia emisji z lotnisk, z czego wynikały 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 mazowieckim [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]

Tabela 6.1. Zestawienie wielkości emisji tlenków siarki na obszarze stref województwa mazowieckiego [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 warszawska	PL1401	517	468 627	6 355	4 568 888	30 390	5 074 260	978	9 815
miasto Płock	PL1402	88	78 400	244	4 637 322	13	4 715 979	894	53 591
miasto Radom	PL1403	112	167 721	789	602 694	10	771 213	1 505	6 886
strefa mazowiecka	PL1404	34 842	9 534 822	48 146	12 772 786	12 098	22 367 853	275	642
województwo mazowieckie		35 559	10 249 571	55 533	22 581 690	42 511	32 929 305	291	926
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 mazowieckiego [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 warszawska	PL1401	517	479 414	2 938 281	4 818 690	892 649	9 129 034	8 337	17 658
miasto Płock	PL1402	88	38 749	117 570	3 936 859	36 486	4 129 664	2 191	46 928
miasto Radom	PL1403	112	92 358	394 835	301 525	11 511	800 229	4 453	7 145
strefa mazowiecka	PL1404	34 842	4 717 274	23 487 349	14 870 575	15 157 598	58 232 796	1 245	1 671
województwo mazowieckie		35 559	5 327 795	26 938 035	23 927 649	16 098 244	72 291 723	1 360	2 033
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 mazowieckiego [źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]

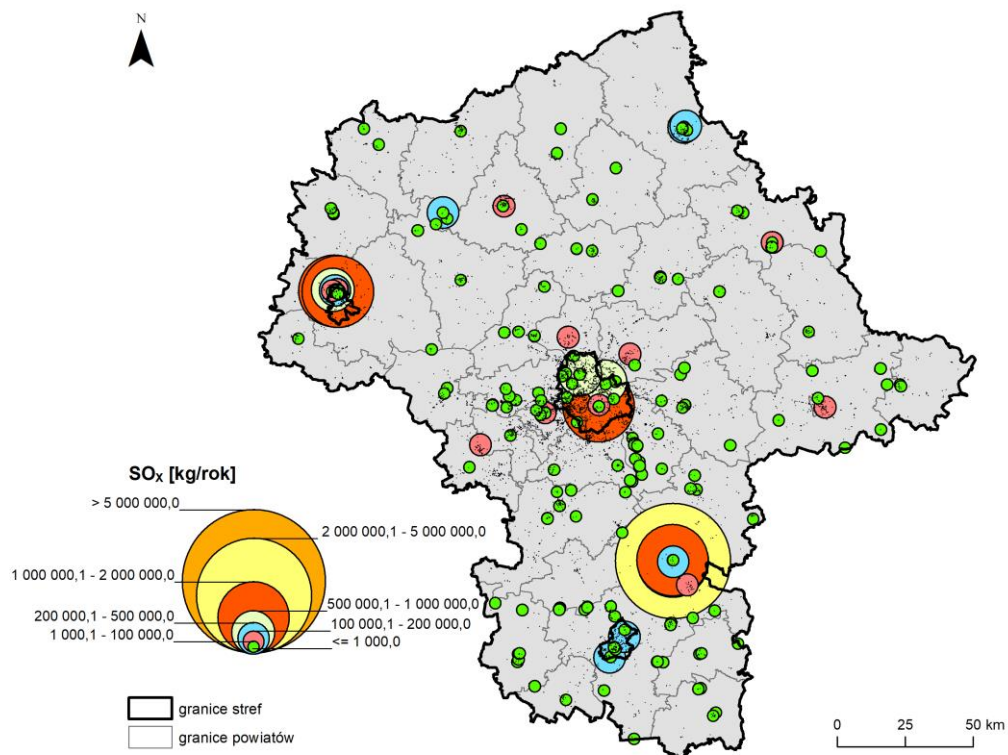
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM10 [kg/rok]						Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Hałdy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
aglomeracja warszawska	PL1401	517	1 204 639	184 295	170 494	20 190	47 900	1 627 518	2 818	3 148
miasto Płock	PL1402	88	205 246	7 304	147 258	1 213	16 326	377 347	2 615	4 288
miasto Radom	PL1403	112	433 340	24 502	73 212	3 639	7 893	542 586	4 191	4 845
strefa mazowiecka	PL1404	34 842	24 631 904	1 328 102	1 305 305	779 404	6 906 305	34 951 019	966	1 003
województwo mazowieckie		35 559	26 475 130	1 544 202	1 696 268	804 446	6 978 424	37 498 470	1 007	1 055
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 PM2,5 na obszarze stref województwa mazowieckiego [źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]

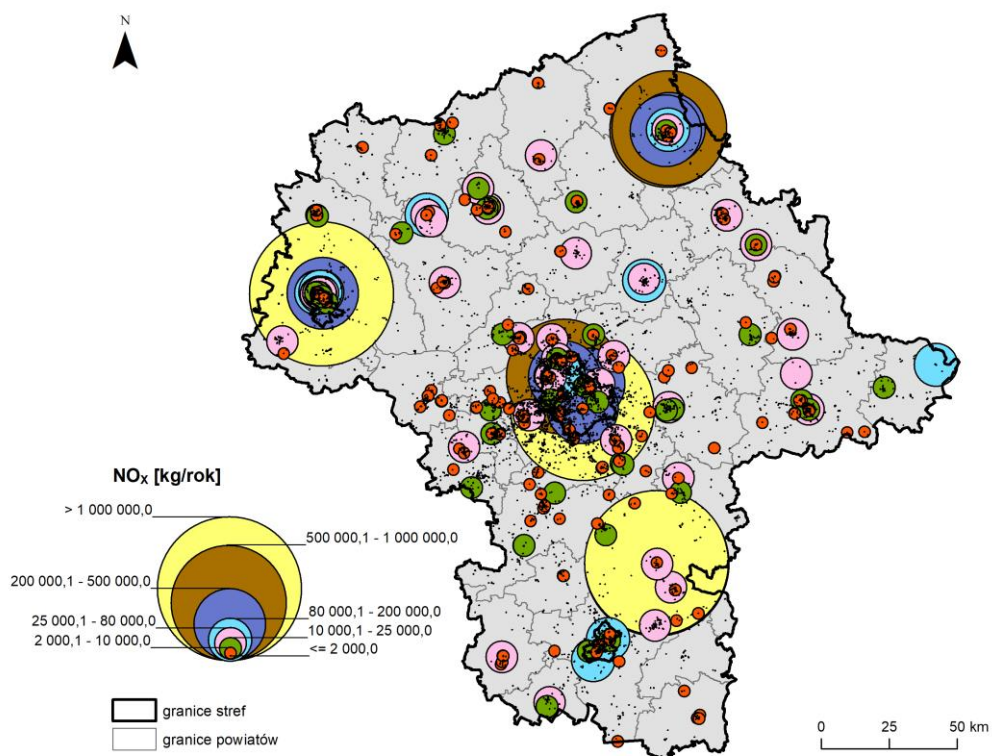
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM2,5 [kg/rok]						Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Hałdy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
aglomeracja warszawska	PL1401	517	1 092 730	140 129	110 148	4 845	6 472	1 354 324	2 407	2 620
miasto Płock	PL1402	88	186 657	5 525	82 972	291	1 646	277 091	2 206	3 149
miasto Radom	PL1403	112	393 160	18 282	28 039	873	645	440 999	3 687	3 937
strefa mazowiecka	PL1404	34 842	22 351 939	1 053 117	800 337	187 013	782 031	25 174 437	700	723
województwo mazowieckie		35 559	24 024 486	1 217 053	1 021 496	193 021	790 794	27 246 851	738	766
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 mazowieckiego [źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]

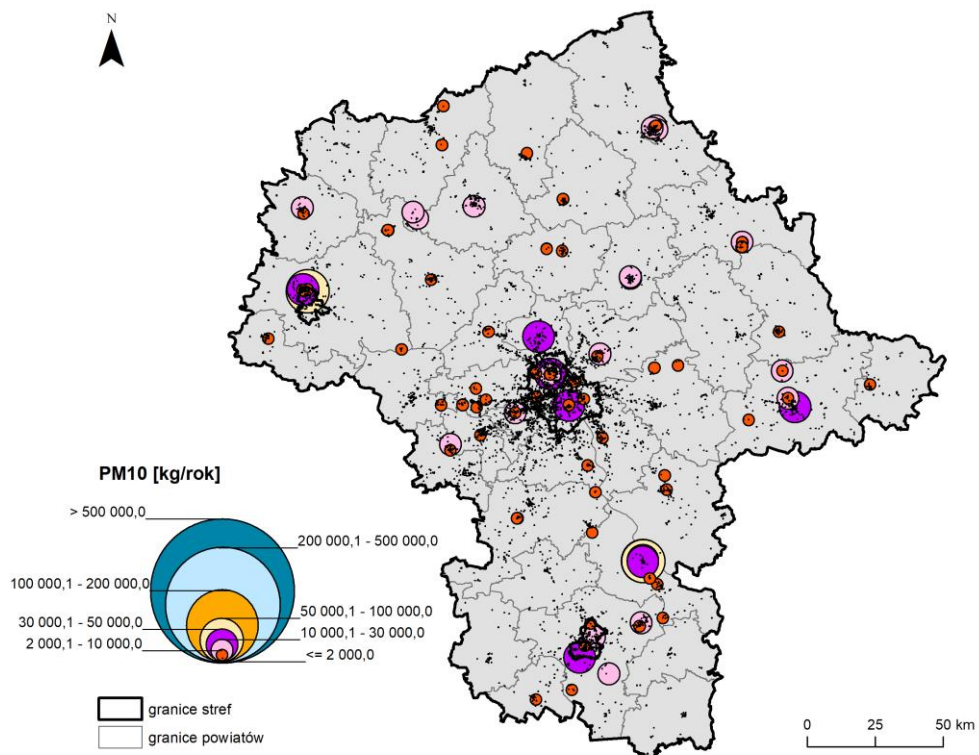
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja B(a)P [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
aglomeracja warszawska	PL1401	517	612,4	3,4	42,9	0,0	658,8	1,2	1,3
miasto Płock	PL1402	88	104,0	0,1	4,7	0,0	108,8	1,2	1,2
miasto Radom	PL1403	112	220,6	0,4	2,9	0,0	224,0	2,0	2,0
strefa mazowiecka	PL1404	34 842	12 537,6	23,8	230,6	0,1	12 792,1	0,4	0,4
województwo mazowieckie		35 559	13 474,6	27,8	281,1	0,2	13 783,6	0,4	0,4
Polska		312 720	108 924,3	162,9	2 535,2	2,4	111 624,8	0,3	0,4



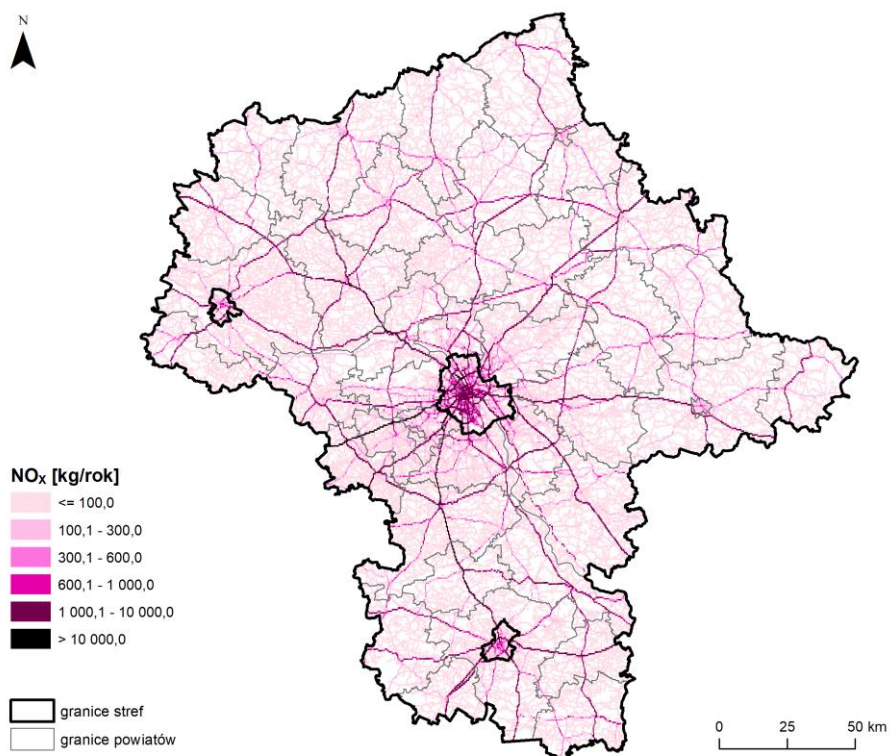
Rysunek 6.2. Lokalizacja punktowych źródeł emisji SO_x na obszarze województwa mazowieckiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



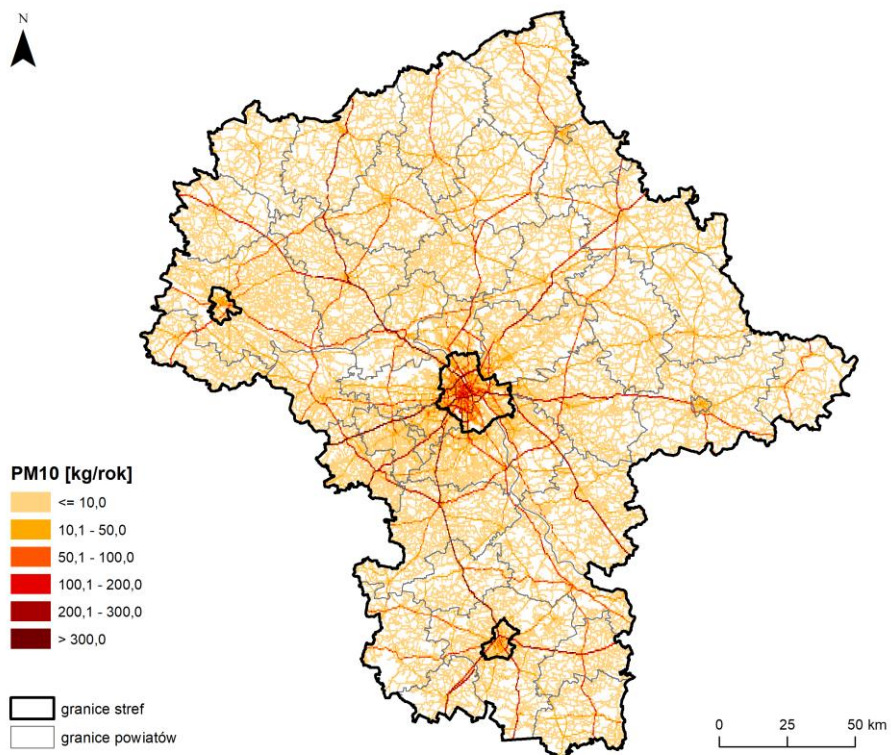
Rysunek 6.3. Lokalizacja punktowych źródeł emisji NO_x na obszarze województwa mazowieckiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



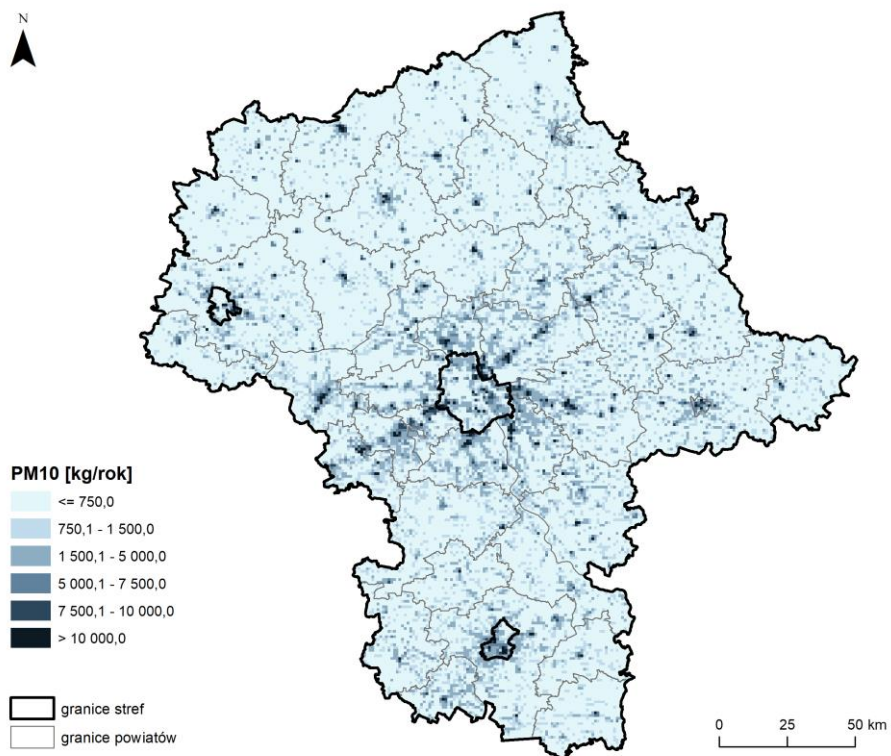
Rysunek 6.4. Lokalizacja punktowych źródeł emisji pyłu PM10 na obszarze województwa mazowieckiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



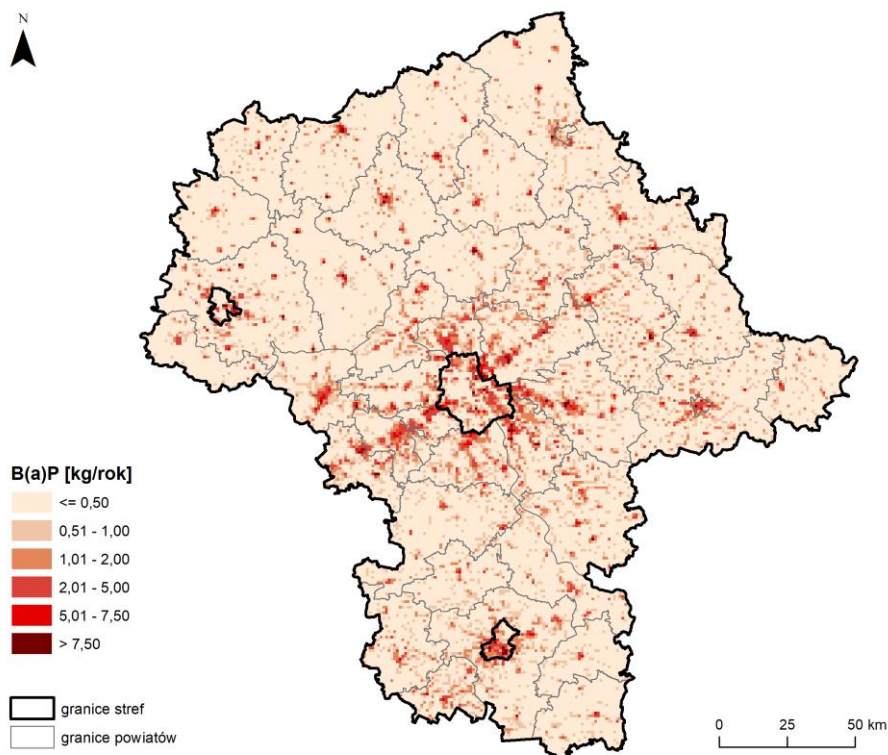
Rysunek 6.5. Lokalizacja liniowych źródeł emisji NOx na obszarze województwa mazowieckiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



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



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



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

7. Wyniki oceny jakości powietrza

W poniższych podrozdziałach poświęconych poszczególnym zanieczyszczeniom przedstawiono wyniki rocznej oceny jakości powietrza za 2022 r. przeprowadzonej w województwie mazowieckim.

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: poziomu dopuszczalnego 1-godzinnego i 24-godzinnego.

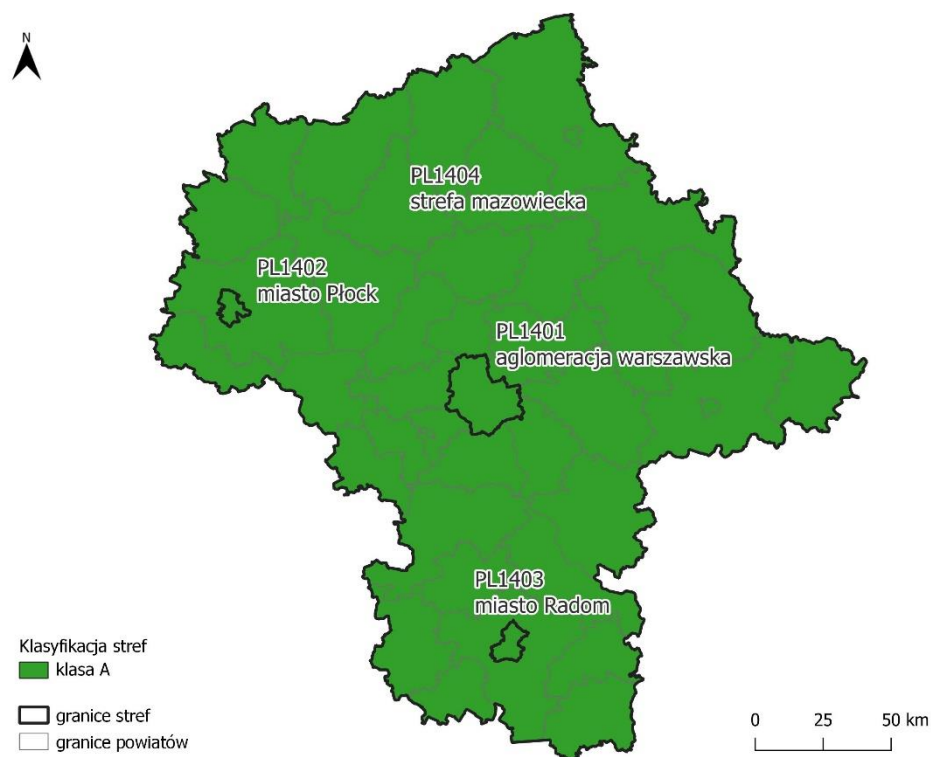
W 2022 r. na terenie stref województwa mazowieckiego nie zanotowano przekroczeń obowiązujących dla dwutlenku siarki poziomów dopuszczalnych, zarówno poziomu 1-godzinnego,

jak i 24-godzinnego. Wszystkie strefy zostały zaklasyfikowane do klasy A (tabela 7.1). Na rysunkach 7.1 i 7.2 przedstawiono klasyfikację stref w postaci map.

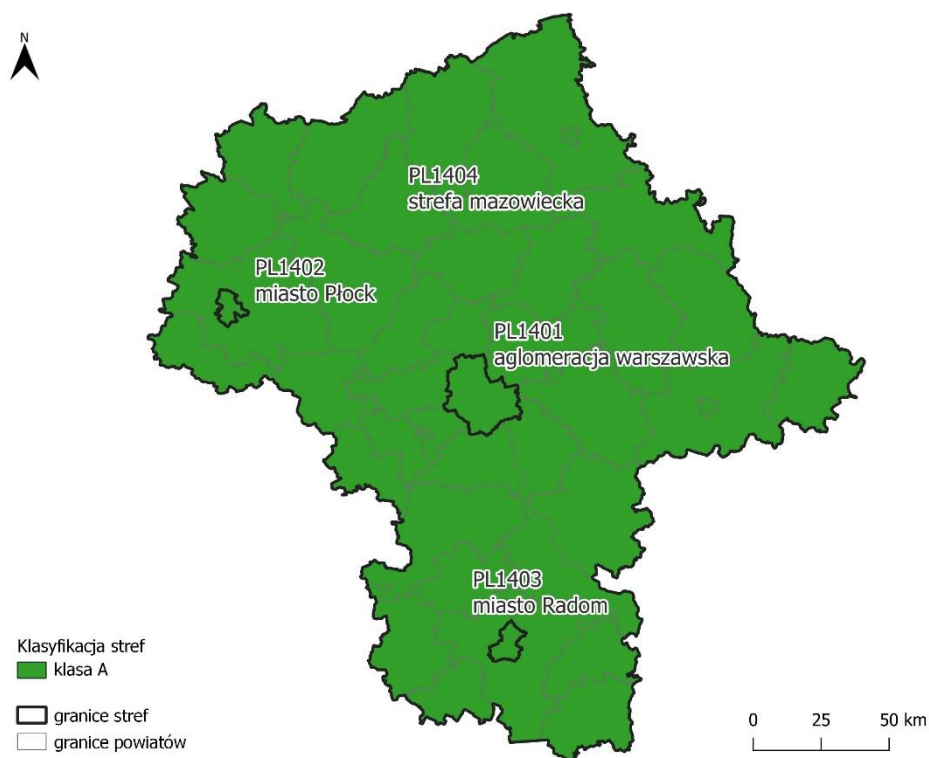
Ocenę pod kątem stężeń SO_2 w strefach województwa mazowieckiego wykonano na podstawie wyników z 8 stanowisk pomiarów automatycznych (tabela 7.2). W ocenie za 2022 rok wykorzystano wyniki pomiarów ze wszystkich stanowisk pomiarowych, ponieważ spełniały one wymagania dotyczące kompletności serii oraz przeszły pozytywnie merytoryczną weryfikację przebiegów stężeń. Jako metodę wspomagającą przy klasyfikacji stref wykorzystano metodę obiektywnego szacowania, będącą wynikiem analizy danych uzyskanych przy wykorzystaniu modelowania matematycznego wykonanego przez IOŚ-PIB.

Tabela 7.1. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej SO_2 - 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	PL1401	aglomeracja warszawska	A	A	A
2	PL1402	miasto Płock	A	A	A
3	PL1403	miasto Radom	A	A	A
4	PL1404	strefa mazowiecka	A	A	A



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



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

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	L>350 (S1)	25 maks. (S1) [µg/m ³]	L>125 (S24)	4 maks. (S24) [µg /m ³]
1	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarChrosci	Warszawa, ul. Chrościckiego	aut.	97	0	14	0	8
2	PL1402	miasto Płock	MzPlocKroJad	Płock, ul. Królowej Jadwigi	aut.	97	0	86	0	27
3	PL1402	miasto Płock	MzPlocMiReja	Płock, ul. Reja	aut.	97	0	60	0	21
4	PL1403	miasto Radom	MzRadTochter	Radom, ul. Tochtermana	aut.	90	0	13	0	8
5	PL1404	strefa mazowiecka	MzBelsIGFPAN	Belsk Duży, IGF PAN	aut.	95	0	11	0	5
6	PL1404	strefa mazowiecka	MzBialaKmiciMOB	Biała, ul. Kmicica	aut.	98	14	213	2	72
7	PL1404	strefa mazowiecka	MzGutyDuCzer	Guty Duże	aut.	96	0	8	0	4
8	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	Otwock, ul. Brzozowa	aut.	99	0	34	0	17

Na rysunkach 7.3 i 7.4 przedstawiono wartości charakterystyk rocznych odpowiadających kryteriom oceny na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w roku podlegającym ocenie na tle wielolecia – od roku 2013 do 2022, uwzględniając tylko te stanowiska, które zostały wykorzystane w ocenie za 2022 rok. Na wykresach oznaczono wartości dla kryteriów dotyczących oceny. Najniższe

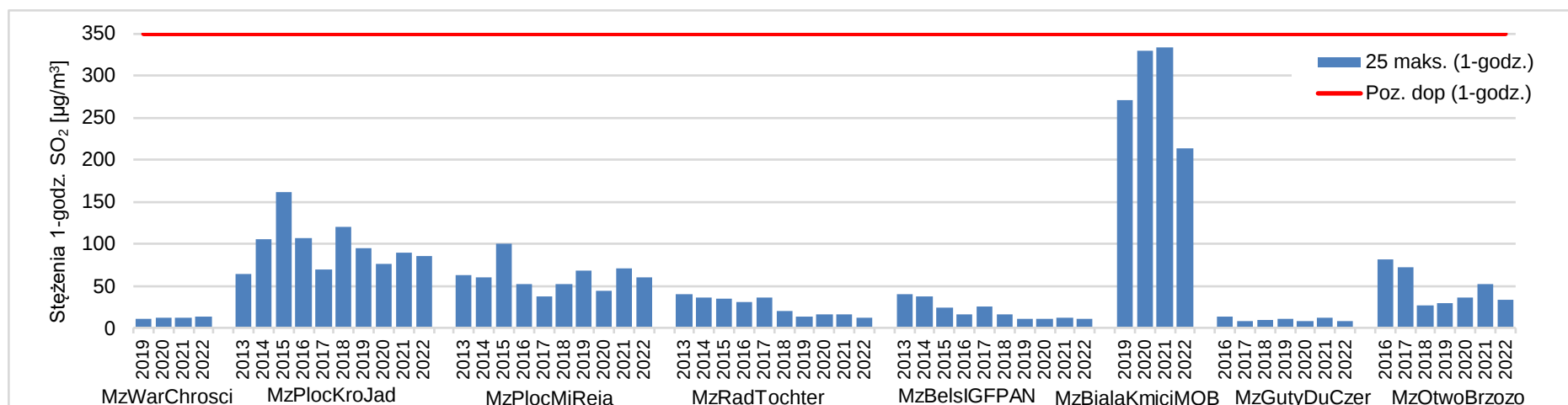
stężenia dwutlenku siarki odnotowywano na stacji tła regionalnego w Gutach Dużych oraz na stacji tła miejskiego w Warszawie przy ul. Chrościckiego. Najwyższe stężenia dwutlenku siarki w analizowanym dziesięcioleciu odnotowywano na stacjach pomiarowych zlokalizowanych w strefie – miasto Płock, a w ostatnich latach również na znajdującej się w niedalekiej odległości od Płocka stacji w Białej, która zlokalizowana jest na obszarze strefy mazowieckiej. W 2022 r. na stacji pomiarowej w Białej odnotowano 14 godzin z przekroczeniem jednogodzinnej wartości $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dopuszczalna liczba takich przekroczeń w roku kalendarzowym wynosi 24. W odniesieniu do normy 24-godzinnej, na stacji w Białej odnotowano 2 dni z przekroczeniem wartości $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$, przy dopuszczalnej liczbie 3 dni w roku kalendarzowym. Oznacza to, że przekroczenie poziomu dopuszczalnego w roku 2022 nie wystąpiło. Wysokie stężenia dwutlenku siarki na stacji w Białej odnotowywano rokrocznie od rozpoczęcia pomiarów na tej stacji w 2019 roku, a w roku 2021 pierwszy raz wystąpiło przekroczenie poziomu dopuszczalnego dla stężenia 24-godzinnego. W roku 2021 na stacji w Białej wystąpiły 4 dni z przekroczeniem wartości $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Na stacjach pomiarowych zlokalizowanych w Płocku stężenia dwutlenku siarki utrzymują się na średnim poziomie. Na pozostałych stacjach w analizowanym roku nie odnotowywano podwyższonych stężeń dwutlenku siarki.

Wyniki pomiarów stężeń SO_2 uzupełnione wynikami szacowania wykonanego w oparciu o wyniki modelowania matematycznego wykazały, że w 2022 r. na całym terenie województwa stężenia 1-godzinowe (wyrażone jako 25 stężenie maksymalne z rocznej serii stężeń 1-godz.) nie przekroczyły $213 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (61% normy). Stężenia 24-godzinowe (wyrażone jako 4 stężenie maksymalne z rocznej serii stężeń 24-godz.) nie przekroczyły $73 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (58% normy).

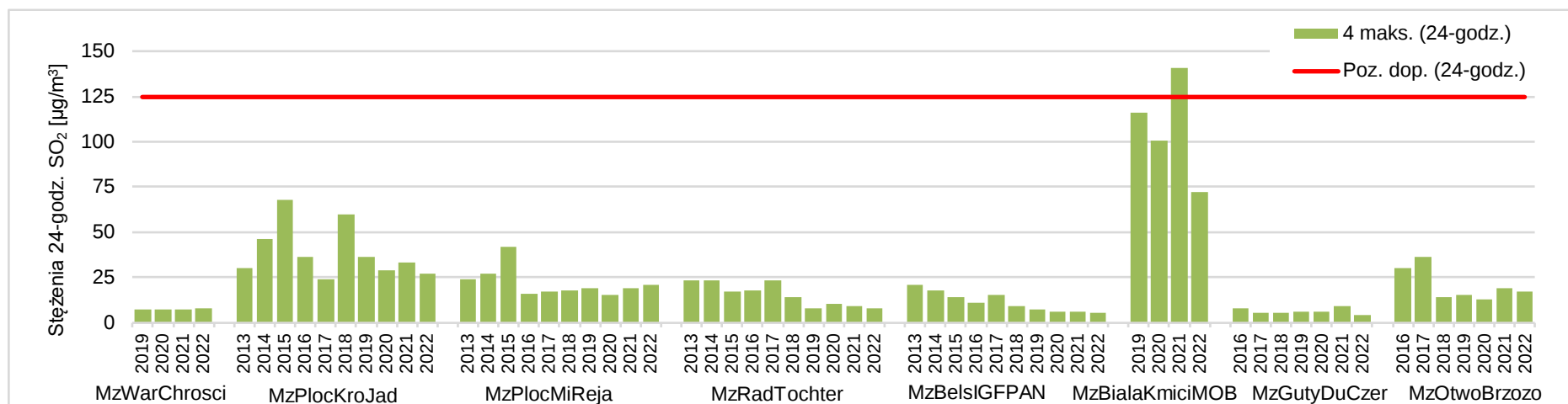
W 2019 i 2020 roku w strefie mazowieckiej wystąpiło ryzyko przekroczenia poziomu dopuszczalnego dwutlenku siarki, wynikające z wysokich stężeń na stacji w Białej. W 2019 roku wystąpiły tam 3 z dopuszczalnych 3 dni z przekroczeniem dobowego poziomu dopuszczalnego dla dwutlenku siarki ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$), a w 2020 roku 23 z dopuszczalnych 24 godzin z przekroczeniem wartości 1-godzinnej stężenia dwutlenku siarki powyżej $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Wystąpienie ryzyka w 2019 roku było podstawą do opracowania planu działań krótkoterminowych dla strefy mazowieckiej na wypadek ryzyka wystąpienia przekroczenia poziomów dopuszczalnych lub poziomu alarmowego dwutlenku siarki w powietrzu. Plan działań krótkoterminowych dla strefy mazowieckiej w ww. zakresie został zawarty w uchwale nr 16/21 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 23 lutego 2021 r.

W 2021 roku na stacji w Białej odnotowano 4 z 3 dopuszczalnych dni ze średniodobowym stężeniem powyżej $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tym samym w strefie mazowieckiej wystąpiło przekroczenie w zakresie poziomu dopuszczalnego dla stężenia 24-godzinnego, a strefie przypisano w ocenie klasę C. Wystąpienie przekroczenia spowodowało konieczność przygotowania przez Zarząd Województwa Mazowieckiego programu ochrony powietrza (POP) dla strefy mazowieckiej, mającego na celu osiągnięcie dopuszczalnego poziomu dla dwutlenku siarki.

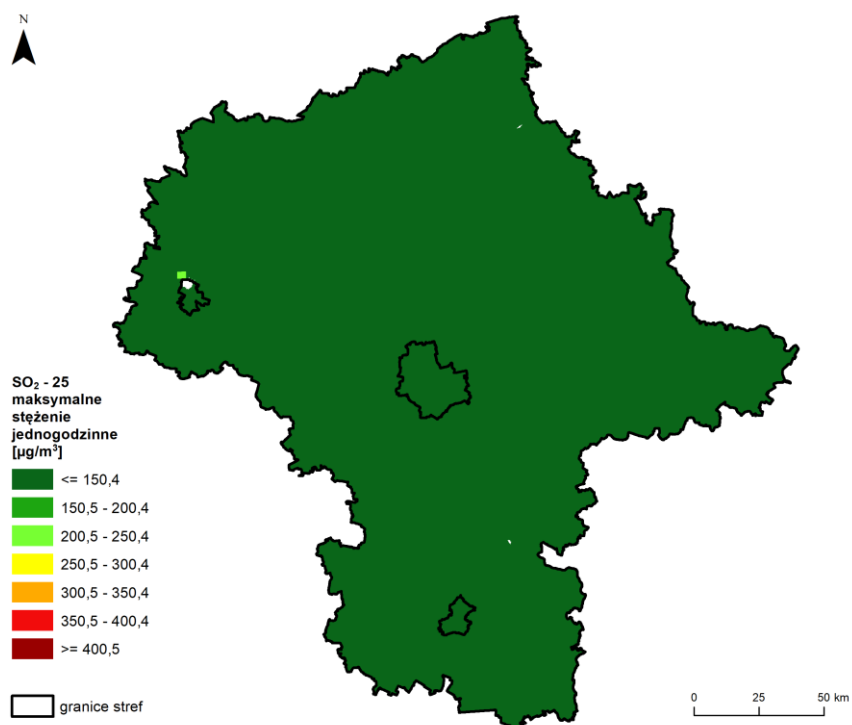
W 2022 roku wystąpiło ryzyko przekroczenia średniodobowego poziomu dopuszczalnego dwutlenku siarki, wynikające z odnotowania 2 dni z przekroczeniem średniodobowego stężenia $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Wysokie stężenia dwutlenku siarki nadal występują okresowo na stacji w Białej, jednak poziom dopuszczalny nie został przekroczony, w efekcie wszystkie strefy województwa mazowieckiego w wyniku klasyfikacji dla dwutlenku siarki otrzymały klasę A w roku 2022.



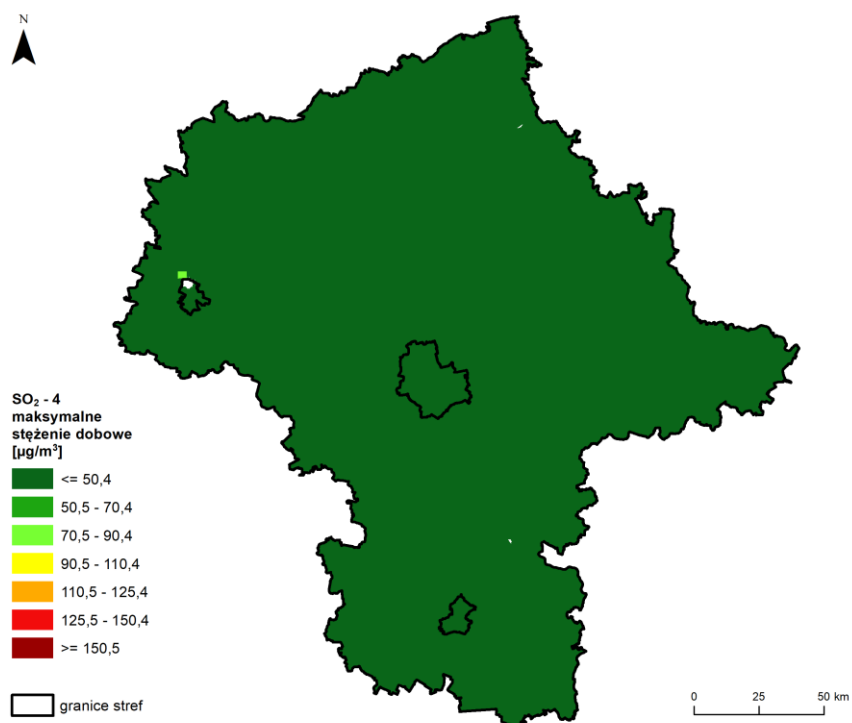
Rysunek 7.3. Przebieg 25 maksymalnej wartości godzinowej stężenia dwutlenku siarki na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie mazowieckim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 – 2022 [źródło: GIOŚ]



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



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



Rysunek 7.6. Rozkład przestrzenny 4 maksymalnej wartości stężenia 24-godzinnego SO₂ w województwie mazowieckim 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]

7.1.2. Dwutlenek azotu (NO_2)

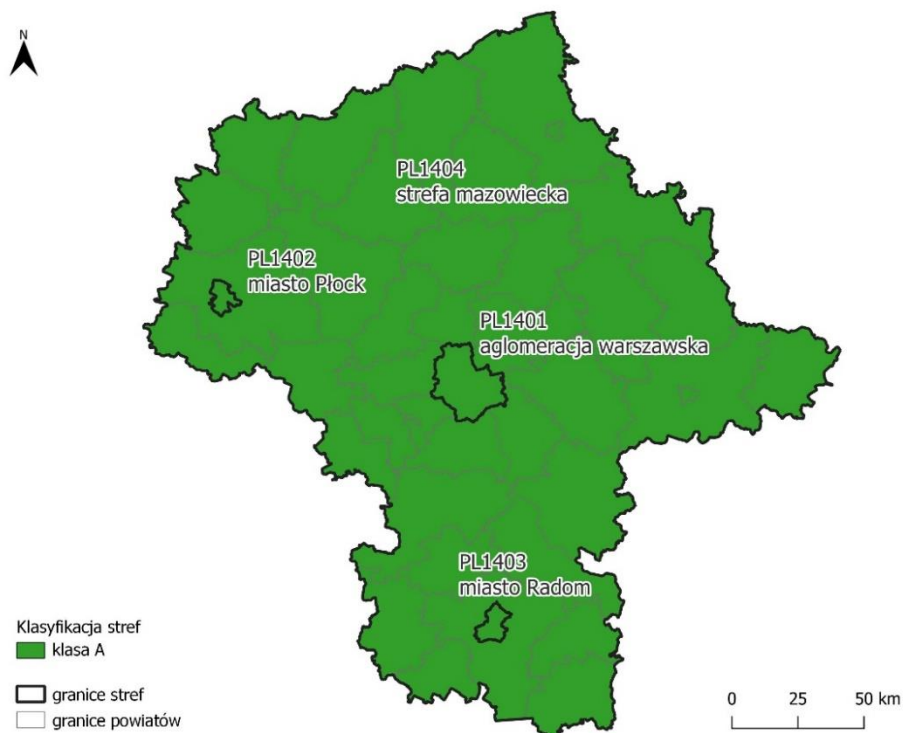
W rocznej ocenie jakości powietrza klasyfikacji stref dla NO_2 dokonuje się w odniesieniu do dwóch parametrów: poziomu dopuszczalnego 1-godzinnego i średniorocznego.

Pomiary dwutlenku azotu w roku 2022 prowadzone były na 12 stanowiskach pomiarowych. Po weryfikacji serii pomiarowych, w ocenie wykorzystano wyniki z 11 stanowisk pomiarów automatycznych (tabela 7.4). Ze względu na niską kompletność serii pomiarowej, spowodowaną problemami technicznymi, w ocenie za rok 2022 nie wykorzystano wyników pomiarów ze stanowiska zlokalizowanego w Warszawie przy ul. Wokalnej. Jako metodę wspomagającą przy klasyfikacji stref wykorzystano szacowanie wykonane w oparciu o wyniki modelowania wykonanego przez IOŚ-PIB.

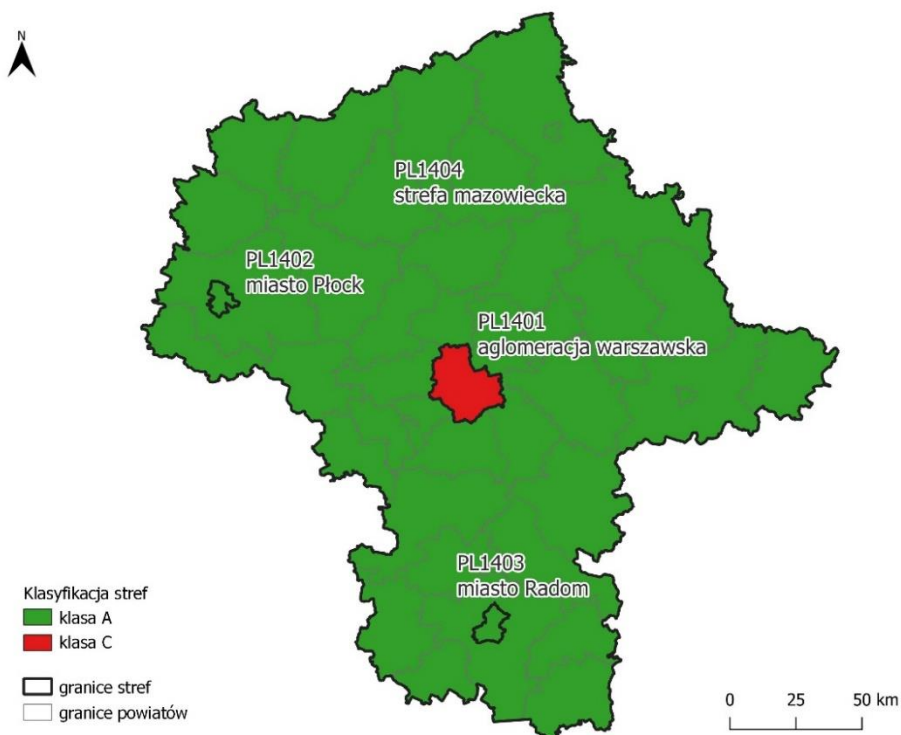
W 2022 r. zanotowano przekroczenie dopuszczalnego poziomu średniorocznego dwutlenku azotu na stacji komunikacyjnej w Warszawie przy al. Niepodległości. Z tego względu strefa aglomeracja warszawska została zakwalifikowana do klasy C. W odniesieniu do poziomu dopuszczalnego dla stężeń 1-godzinnych nie zanotowano przekroczeń. Pozostałe strefy zostały zaklasyfikowane do klasy A. Klasyfikację stref przedstawiono w tabeli 7.3 oraz na rysunkach 7.7 i 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	PL1401	aglomeracja warszawska	C	A	C
2	PL1402	miasto Płock	A	A	A
3	PL1403	miasto Radom	A	A	A
4	PL1404	strefa mazowiecka	A	A	A



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

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]	L>200 (S1)	19 maks. (S1) [µg/m ³]
1	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarAlNiepo	Warszawa, al. Niepodległości	aut.	99	41	0	124
2	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarChrosci	Warszawa, ul. Chrościckiego	aut.	96	20	0	99
3	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarKondrat	Warszawa, ul. Kondratowicza	aut.	98	20	0	97
4	PL1402	miasto Plock	MzPlocMiReja	Plock, ul. Reja	aut.	91	13	0	75
5	PL1403	miasto Radom	MzRadTochter	Radom, ul. Tochtermana	aut.	88	18	0	98
6	PL1404	strefa mazowiecka	MzBelsIGFPAN	Belsk Duży, IGF PAN	aut.	99	8	0	36
7	PL1404	strefa mazowiecka	MzGranicaKPN	Granica, KPN	aut.	96	6	0	34
8	PL1404	strefa mazowiecka	MzGutyDuCzer	Guty Duże	aut.	95	4	0	24
9	PL1404	strefa mazowiecka	MzLegZegrzyn	Legionowo, ul. Zegrzyńska	aut.	99	12	0	62
10	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	Otwock, ul. Brzozowa	aut.	97	13	0	77
11	PL1404	strefa mazowiecka	MzPiasPulask	Piastów, ul. Pułaskiego	aut.	98	18	0	101

W 2022 r. najwyższe stężenia NO₂ oraz przekroczenie średniorocznego poziomu normatywnego (103% normy) wystąpiło na stacji komunikacyjnej w Warszawie, zlokalizowanej w bezpośrednim sąsiedztwie al. Niepodległości. Stacja ta nie wykazała w 2022 r. wystąpienia ponadnormatywnych stężeń 1-godzinnych. Najwyższe stężenie 1-godzinne (wyrażone jako 19 stężenie maksymalne z rocznej serii stężeń 1-godz.) wynosiło 62% normy.

Wartości stężeń NO₂ mierzone na pozostałych stacjach w zakresie normy średniorocznej i 1- godzinnej były znacznie niższe i nie odnotowano przekroczeń.

Wartości charakterystyk rocznych odpowiadających kryteriom oceny na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w roku podlegającym ocenie na tle wielolecia - od roku 2013 do 2022, przedstawiono na rysunkach 7.9 i 7.10. Rysunki uwzględniają tylko te stanowiska, z których wyniki pomiarów zostały wykorzystane w ocenie za 2022 rok.

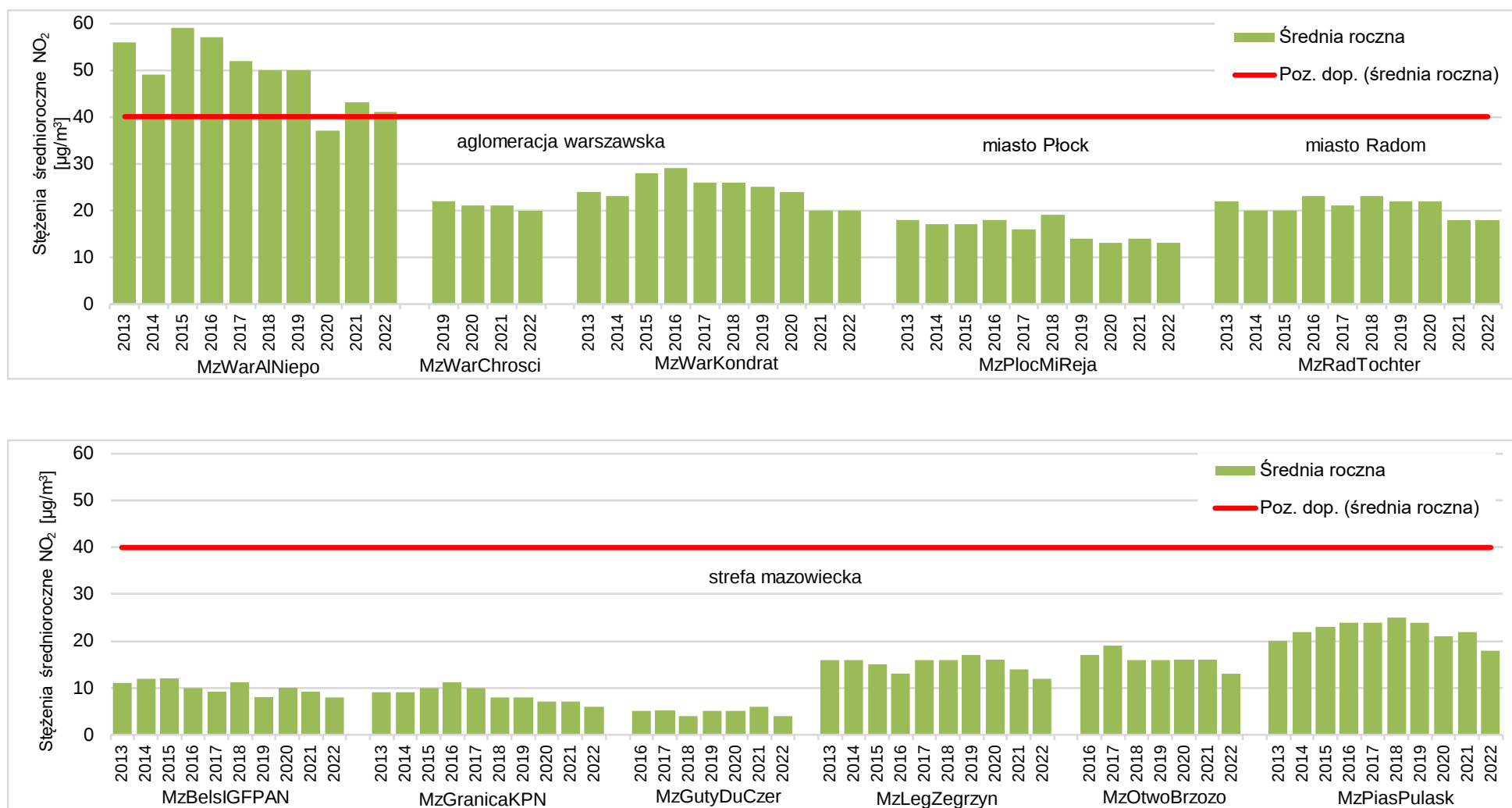
Wartości 19 maksymalnej wartości 1-godzinnej stężenia dwutlenku azotu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w analizowanym okresie dziesięciu lat zawierają się w zakresie od 24 do 184 µg/m³. Najwyższe stężenia uśrednione zarówno dla roku, jak i dla 1 godziny odnotowywane są na stacji oddziaływania transportu drogowego przy al. Niepodległości w Warszawie. W roku 2022 poziom dopuszczalny określony dla stężenia średniorocznego na ww. stacji nie został dotrzymany. W analizowanym okresie na tej stacji przekroczenia normy średniorocznej nie odnotowano jedynie w 2020 roku, co związane było ze znacznym zmniejszeniem natężenia ruchu samochodowego w Warszawie w związku z ograniczeniami wynikającymi z pandemii COVID-19. Na pozostałych stanowiskach pomiarowych w Warszawie – stacjach typu tła miejskiego, utrzymują się znacznie niższe średnie stężenia niż na stacji typu komunikacyjnego. Najniższe stężenia dwutlenku azotu odnotowywano na stacjach tła regionalnego w Gutach Dużych, w Granicy oraz w Belsku Dużym, oddalonych od miast i bezpośredniego wpływu punktowych i liniowych źródeł emisji. Wartości stężeń na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w analizowanym okresie czasu charakteryzują się dużą zmiennością, bez wyraźnej tendencji. Na większości stanowisk pomiarowych w roku 2022 zauważalny był spadek średniorocznych stężeń dwutlenku azotu w porównaniu z rokiem 2021.

Na rysunku 7.11 przedstawiono wyniki szacowania wartości stężeń NO₂, wyrażone jako 19 maksymalna wartość stężenia 1-godzinnego wykonanego na podstawie modelowania matematycznego. Na przeważającym obszarze województwa mazowieckiego wartości były niższe od 100 µg/m³. Wyjątkiem są obszary Warszawy w rejonie głównych dróg, gdzie wartości wzrosły do 115 µg/m³.

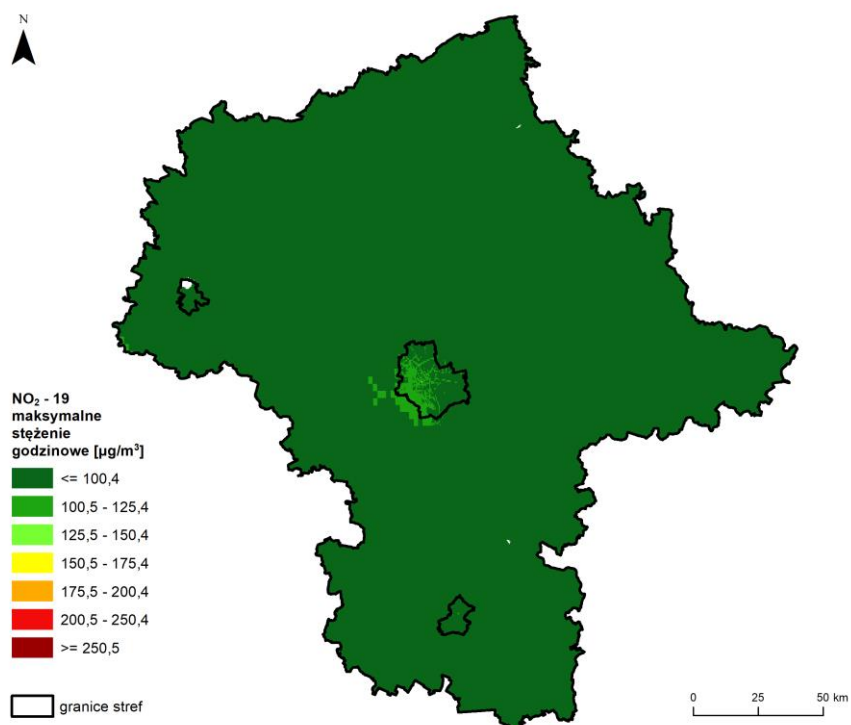
Na rysunku 7.12 przedstawiono wynik szacowania stężeń NO₂, wykonanego na podstawie modelowania matematycznego stężeń średniorocznych dwutlenku azotu. Określone w ten sposób stężenia średnioroczne na obszarze województwa mazowieckiego mieszczą się w zakresie 4 - 46 µg/m³. Należy zaznaczyć, że na znacznym obszarze województwa mazowieckiego stężenia średnioroczne dwutlenku azotu nie przekraczały 20 µg/m³. Wyższe stężenia dwutlenku azotu występują na terenie aglomeracji warszawskiej, w rejonie głównych dróg oraz centrum miasta.



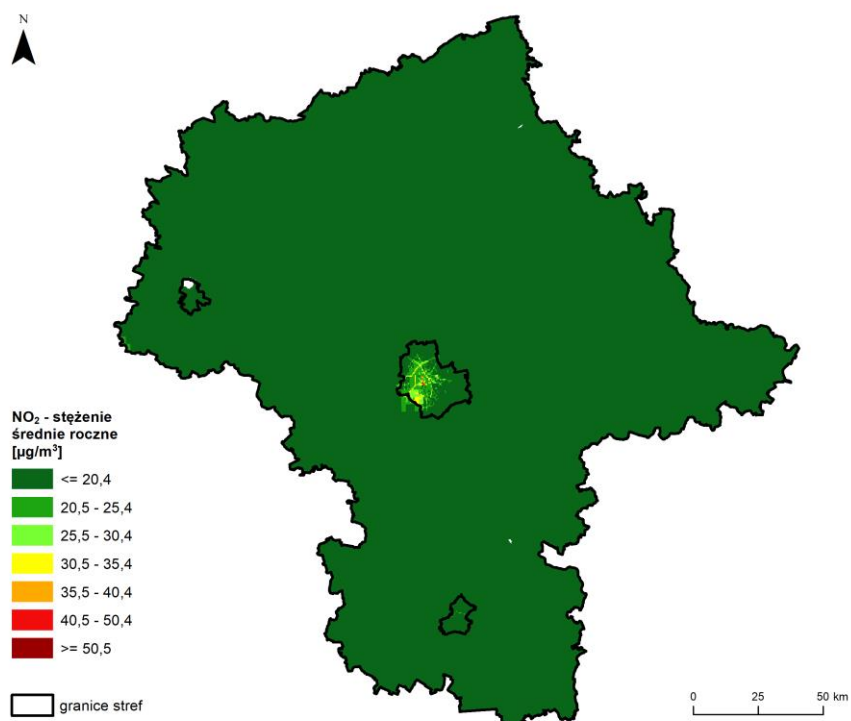
Rysunek 7.9. Przebieg 19 maksymalnej wartości 1-godzinowej stężenia dwutlenku azotu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie mazowieckim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]



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



Rysunek 7.11. Rozkład przestrzenny 19 maksymalnej wartości stężenia 1-godzinowego NO₂ w województwie mazowieckim 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]

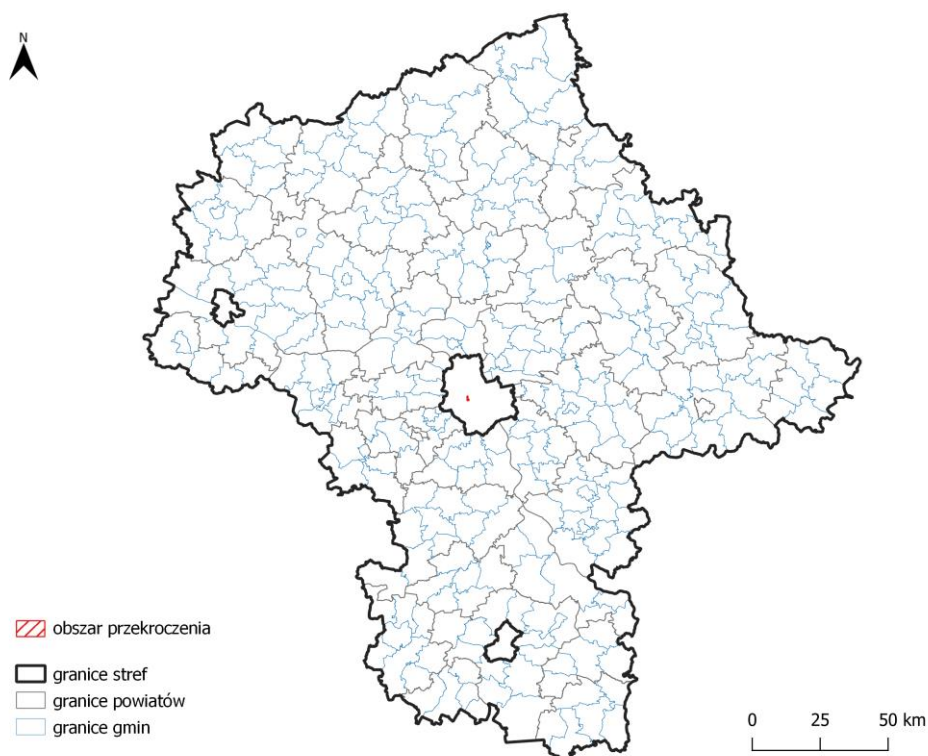


Rysunek 7.12. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego NO₂ w województwie mazowieckim w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Obszar przekroczenia poziomu dopuszczalnego dla stężenia średniorocznego NO₂ występuje w aglomeracji warszawskiej (klasa C) ze względu na przekroczenie normy na stacji oddziaływania transportu drogowego zlokalizowanej w Warszawie przy al. Niepodległości. Wyniki analiz i oszacowań wskazują, że 0,3% mieszkańców Warszawy zamieszkuje obszar z przekroczeniem normy dla NO₂. Ponieważ obszar przekroczenia jest w sąsiedztwie dróg w centrum miasta, po których porusza się wielu pieszych, rzeczywista liczba osób narażonych może być większa. W tabeli 7.5 zamieszczono informacje dotyczące powierzchni obszaru przekroczenia z podaniem procentowego udziału w całkowitej powierzchni strefy i łączną liczbę ludności zamieszkującej obszar przekroczenia z podaniem procentowego udziału w całkowitej liczbie mieszkańców strefy. Na rysunku 7.13 zamieszczono graficzną ilustrację zasięgu obszaru przekroczenia. Szczegółowe informacje dotyczące obszaru przekroczenia zamieszczono w załączniku.

Tabela 7.5. Zestawienie informacji dotyczących obszaru przekroczenia poziomu dopuszczalnego NO₂ w roku 2022 w województwie mazowieckim, 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 [%]
PL1401	aglomeracja warszawska	poziom dopuszczalny	śr. roczna	0,8	0,2	5 899	0,3



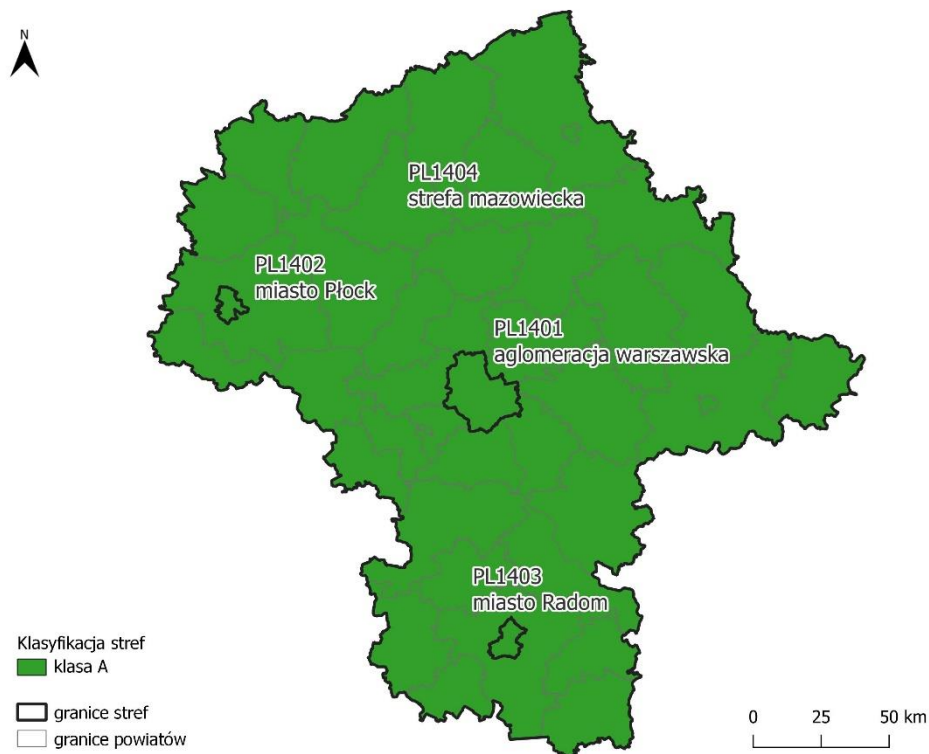
Rysunek 7.13. Zasięg obszaru przekroczenia poziomu dopuszczalnego stężenia NO₂ określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi w województwie mazowieckim w 2022 roku [źródło: GIOŚ]

7.1.3. Tlenek węgla (CO)

W 2022 roku stężenia tlenku węgla na obszarze wszystkich czterech stref w województwie mazowieckim utrzymywały się poniżej poziomu dopuszczalnego 10 mg/m³, określonego jako maksymalna wartość ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących (obliczanych ze stężeń 1-godzinnych) w ciągu roku kalendarzowego. W ocenie za rok 2022 wszystkie strefy uzyskały klasę A (tabela 7.6). Mapę klasyfikacji stref dla tlenku węgla przedstawiono na rysunku 7.14. Pomiary tlenku węgla w 2022 roku prowadzone były na 5 stanowiskach pomiarowych (tabela 7.7). W ocenie, po weryfikacji serii pomiarowych, wykorzystano wyniki ze wszystkich stanowisk.

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	PL1401	aglomeracja warszawska	A
2	PL1402	miasto Płock	A
3	PL1403	miasto Radom	A
4	PL1404	strefa mazowiecka	A

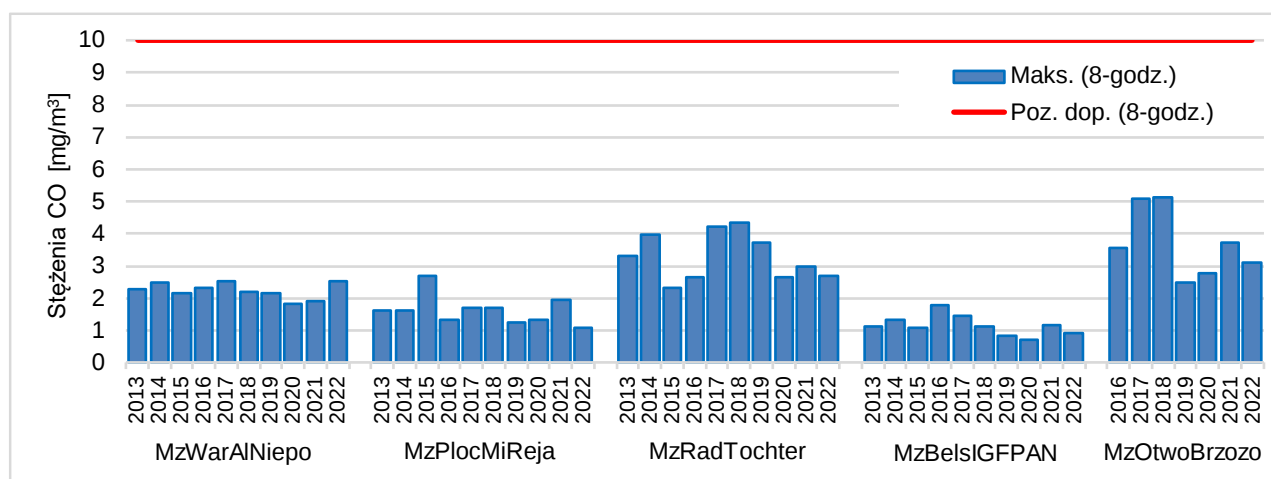


Rysunek 7.14. Klasyfikacja stref w województwie mazowieckim za 2022 rok dla tlenku węgla dla czasu uśredniania - 8 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarAlNiepo	Warszawa, al. Niepodległości	aut.	97	3
2	PL1402	miasto Płock	MzPlocMiReja	Płock, ul. Reja	aut.	97	1
3	PL1403	miasto Radom	MzRadTochter	Radom, ul. Tochtermana	aut.	90	3
4	PL1404	strefa mazowiecka	MzBelsIGFPAN	Belsk Duży, IGF PAN	aut.	99	1
5	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	Otwock, ul. Brzozowa	aut.	96	3

Na rysunku 7.15 przedstawiono wartości maksymalnych średnich ośmiogodzinnych stężeń tlenku węgla w województwie mazowieckim w latach 2013-2022 dla stanowisk pomiarowych, które zostały wykorzystane w ocenie za rok 2022. Wartości te nie przekraczały poziomu dopuszczalnego. Stężenia na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w analizowanym okresie czasu charakteryzują się dużą zmiennością, jednak na wszystkich, poza stacją komunikacyjną zlokalizowaną w Warszawie przy al. Niepodległości widoczny jest spadek stężeń w 2022 roku w porównaniu z rokiem 2021. Najwyższe stężenie w analizowanym okresie odnotowano w 2018 r. na stanowisku pomiarowym zlokalizowanym w Otwocku (5,15 mg/m³), a najniższe w 2020 r. na stanowisku w Belsku (0,73 mg/m³). Analiza zmian maksymalnych stężeń 8-godzinnych w ostatnim 10-leciu wykazuje tendencję spadkową poziomu stężeń tlenku węgla. Najwyższe stężenia rejestrowane były w latach 2017-2018. Od 2019 r. maksymalne stężenia 8-godzinne ze wszystkich stanowisk pomiarowych w województwie nie przekraczają 40% normy.



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

Poziom dopuszczalny dla tlenku węgla (CO) na terenie całego województwa mazowieckiego w roku 2022 został dotrzymany.

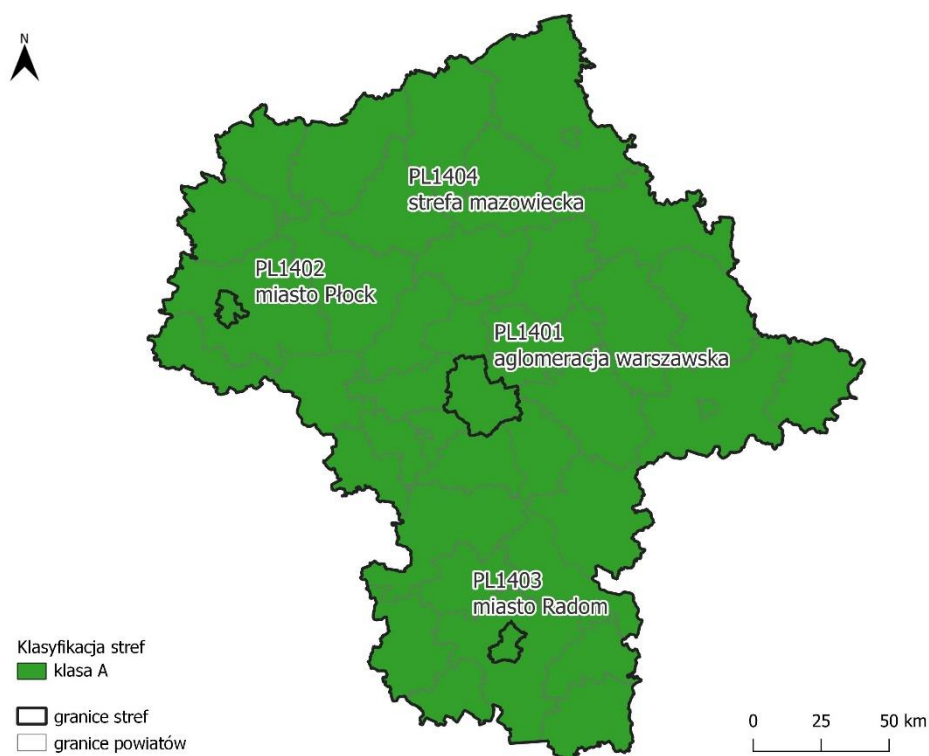
7.1.4. Benzen (C_6H_6)

Wyniki pomiarów benzenu (C_6H_6) na obszarze województwa mazowieckiego w roku 2022 utrzymywały się poniżej poziomu dopuszczalnego, określonego jako średnioroczna wartość $5 \mu g/m^3$. Tym samym, w wyniku oceny za rok 2022 wszystkie 4 strefy otrzymały klasę A (tabela 7.8, rysunek 7.16).

W 2022 roku pomiary stężeń benzenu w województwie mazowieckim wykonywane były na 7 stanowiskach, do oceny wykorzystane zostały wyniki ze wszystkich stanowisk (tabela 7.9).

Tabela 7.8. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej C_6H_6 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla C_6H_6
1	PL1401	aglomeracja warszawska	A
2	PL1402	miasto Płock	A
3	PL1403	miasto Radom	A
4	PL1404	strefa mazowiecka	A

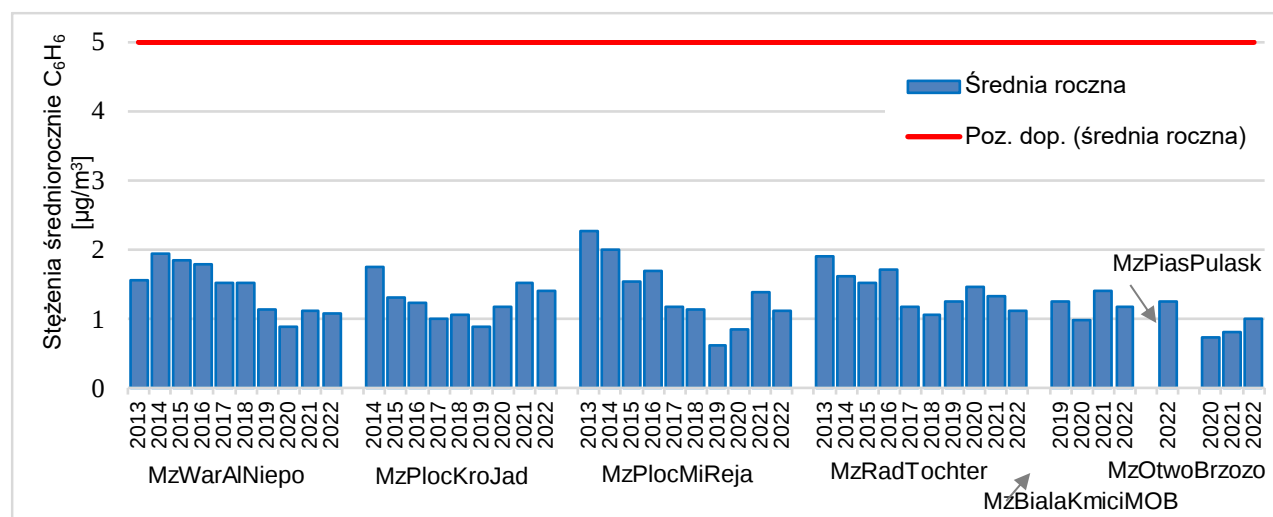


Rysunek 7.16. Klasyfikacja stref w województwie mazowieckim za 2022 rok dla benzenu dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.9. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów C_6H_6 na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [$\mu g/m^3$]
1	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarAlNiepo	Warszawa, al. Niepodległości	aut.	93	1
2	PL1402	miasto Płock	MzPlocKroJad	Płock, ul. Królowej Jadwigi	aut.	99	1
3	PL1402	miasto Płock	MzPlocMiReja	Płock, ul. Reja	aut.	96	1
4	PL1403	miasto Radom	MzRadTochter	Radom, ul. Tochtermana	aut.	88	1
5	PL1404	strefa mazowiecka	MzBialaKmicimOB	Biała, ul. Kmicica	aut.	96	1
6	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	Otwock, ul. Brzozowa	aut.	96	1
7	PL1404	strefa mazowiecka	MzPiasPulask	Piastów, ul. Pułaskiego	aut.	96	1

Na rysunku 7.17 przedstawiono zmienność stężeń średniorocznych benzenu na obszarze województwa mazowieckiego w latach 2013-2022, na stanowiskach pomiarowych podlegających ocenie za rok 2022. Średnioroczne stężenia na wszystkich stacjach utrzymują się znacznie poniżej poziomu dopuszczalnego. Uzyskane wartości w okresie ostatnich dziesięciu lat zawierają się w przedziale od 0,6 do 2,3 $\mu g/m^3$ i nie wykazują wyraźnej tendencji. Najwyższe stężenia odnotowywano w latach 2013-2014 na stacji zlokalizowanej w Płocku przy ul. Reja. Jednocześnie na wszystkich stacjach, z wyjątkiem Piastowa, zauważono spadek stężeń w roku 2022 w porównaniu z rokiem 2021. Wyniki średnioroczne stężeń benzenu uzyskane w 2022 roku mieściły się w zakresie od 1 $\mu g/m^3$ na stacji zlokalizowanej w Piastowie do 1,4 $\mu g/m^3$ na stacji w Płocku przy ul. Królowej Jadwigi.



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

Poziom dopuszczalny dla benzenu (C_6H_6) na terenie całego województwa mazowieckiego w roku 2022 został dotrzymany.

7.1.5. Ozon (O_3)

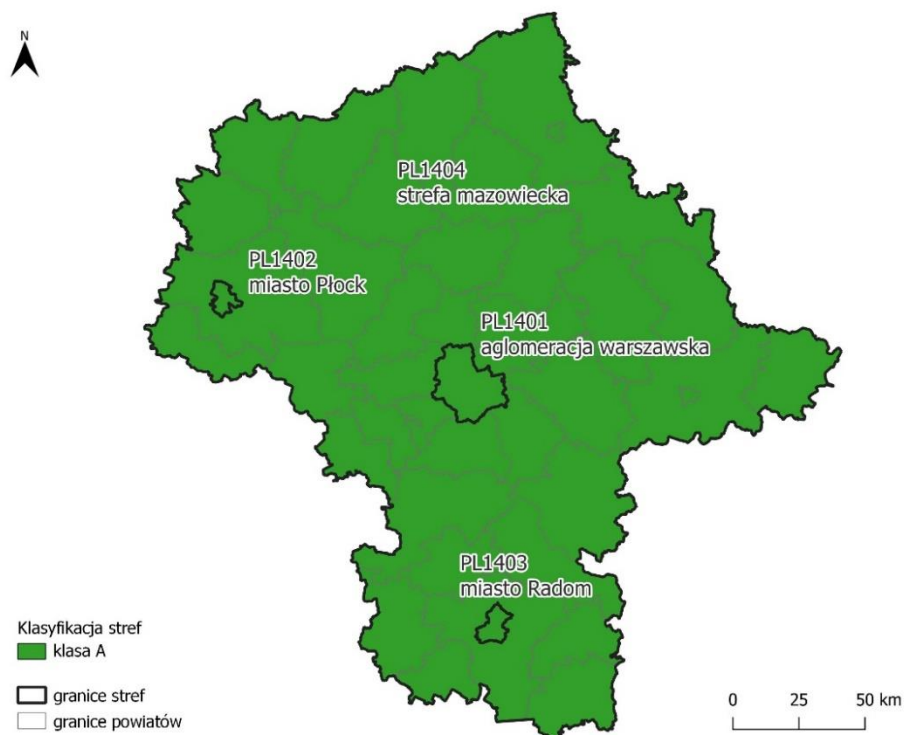
Stężenia ozonu pod kątem ochrony zdrowia ludzi oceniane były w odniesieniu do dotrzymania dwóch parametrów: poziomu docelowego oraz poziomu celu długoterminowego.

Klasyfikacja stref pod kątem dotrzymania poziomu docelowego dla ozonu wykonana została w oparciu o wyniki pomiarów z okresu trzech lat: 2020, 2021 i 2022, dla których obliczono średnią liczbę dni z przekroczeniem wartości poziomu docelowego. Stężenia ozonu w 2022 roku monitorowane były na 12 stanowiskach pomiarowych. Do oceny dotrzymania poziomu docelowego zostały wykorzystane serie pomiarowe z 2022 roku z 10 stanowisk: nie uwzględniono serii pomiarowej ze stacji zlokalizowanej w Warszawie przy ul. Wokalne (zbyt niska kompletność danych pomiarowych dla roku) oraz serii pomiarowej ze stacji w Granicy (brak kompletności liczby miesięcy z okresu letniego). Na podstawie przeprowadzonych analiz wyników pomiarów oraz wyników matematycznego modelowania stwierdzono, że poziom docelowy stężenia ozonu w powietrzu, określony ze względu na ochronę zdrowia ludzi, nie został przekroczony w żadnej ze stref województwa mazowieckiego, w wyniku czego otrzymały one klasę A (tabela 7.10, rysunek 7.18).

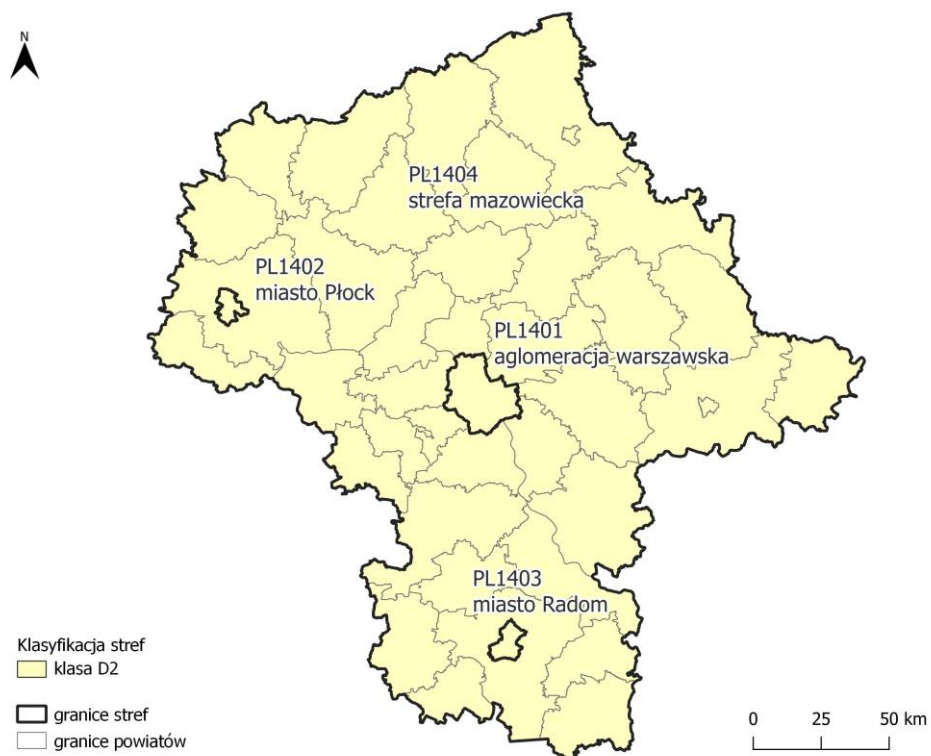
Dotrzymanie poziomu celu długoterminowego, który powinien zostać osiągnięty w roku 2020, analizowano na podstawie wyników pomiarów z 2022 roku i wyników szacowania wykonanego w oparciu o wyniki modelowania matematycznego jakości powietrza wykonanego przez IOŚ-PIB. Po weryfikacji serii pomiarowych, w ocenie wykorzystano wyniki z 11 stanowisk pomiarów automatycznych. Ze względu na niską kompletność serii pomiarowej, spowodowaną problemami technicznymi, w ocenie dotrzymania poziomu celu długoterminowego za rok 2022 nie wykorzystano wyników pomiarów ze stanowiska zlokalizowanego w Warszawie przy ul. Wokalne. Na każdym stanowisku pomiarowym odnotowano co najmniej 2 dni z przekroczeniem wartości $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, co oznacza przekroczenie poziomu celu długoterminowego dla ozonu. Znaczna część obszaru województwa nie spełnia wymagań określonych dla poziomu celu długoterminowego, uzyskując klasę D2 (tabela 7.10, rysunek 7.19). Jako metodę wspomagającą przy wyznaczaniu obszarów przekroczeń wykorzystano wyniki szacowania wykonanego w oparciu o wyniki modelowania matematycznego.

Tabela 7.10. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie za 2022 rok dotyczącej O_3 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla O_3 wg poziomu docelowego	Klasa strefy dla O_3 wg poziomu celu długoterminowego
1	PL1401	aglomeracja warszawska	A	D2
2	PL1402	miasto Płock	A	D2
3	PL1403	miasto Radom	A	D2
4	PL1404	strefa mazowiecka	A	D2



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



Rysunek 7.19. Klasyfikacja stref w województwie mazowieckim 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 O₃ 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	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarChrosci	Warszawa, ul. Chrościckiego	aut.	97	3	6,0
2	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarKondrat	Warszawa, ul. Kondratowicza	aut.	100	3	2,7
3	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarMeteo	Warszawa, IMiGW	aut.	100	4	4,5
4	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarWokalna	Warszawa, ul. Wokalna	aut.	64	-	7,0
5	PL1402	miasto Płock	MzPlocMiReja	Płock, ul. Reja	aut.	97	11	6,0
6	PL1403	miasto Radom	MzRadTochter	Radom, ul. Tochtermana	aut.	98	2	2,7
7	PL1404	strefa mazowiecka	MzBelsIGFPAN	Belsk Duży, IGF PAN	aut.	99	4	3,7
8	PL1404	strefa mazowiecka	MzGranicaKPN	Granica, KPN	aut.	96	10	8,0
9	PL1404	strefa mazowiecka	MzGutyDuCzer	Guty Duże	aut.	96	10	7,0
10	PL1404	strefa mazowiecka	MzLegZegrzyn	Legionowo, ul. Zegrzyńska	aut.	99	6	6,0
11	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	Otwock, ul. Brzozowa	aut.	99	5	7,3
12	PL1404	strefa mazowiecka	MzPiasPulask	Piastów, ul. Pułaskiego	aut.	99	6	5,0

Rysunki 7.20 i 7.21 przedstawiają wartości charakterystyk rocznych odpowiadających kryteriom oceny na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w roku podlegającym ocenie na tle wielolecia – od roku 2013 do 2022, uwzględniając te stanowiska, z których pomiary zostały wykorzystane w tegorocznej ocenie zarówno w odniesieniu do poziomu docelowego, jak i do poziomu celu długoterminowego. Na wykresach oznaczono wartości dla danego kryterium. Analiza otrzymanych poziomów stężeń zanieczyszczeń monitorowanych w 2022 r. i w latach wcześniejszych wskazuje na ścisłą zależność zmierzonych stężeń od warunków pogodowych. Liczba dni dla poziomu docelowego - uśrednione dla trzech lat maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne ozonu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie mazowieckim w latach 2013-2022, zawiera się w przedziale od 2 do 26 dni. Przebieg 26-tych maksymalnych rocznych wartości dobowych maksimów ze stężeń średnich 8-godzinnych ozonu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie mazowieckim w latach 2013-2022 mieści się w przedziale od 92 do 127 µg/m³ i utrzymuje się na podobnych poziomach zarówno na pozamiejskich, jak i podmiejskich stanowiskach pomiarowych. Wyniki tego parametru w porównaniu z rokiem 2021 są na podobnym poziomie. Jednocześnie przebieg uśrednionej dla 3 lat liczby dni z przekroczeniami poziomu docelowego przez maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne ozonu na większości stanowisk w ostatnich trzech latach wykazuje tendencję malejącą.



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 mazowieckim na tle dopuszczalnej liczby dni w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]

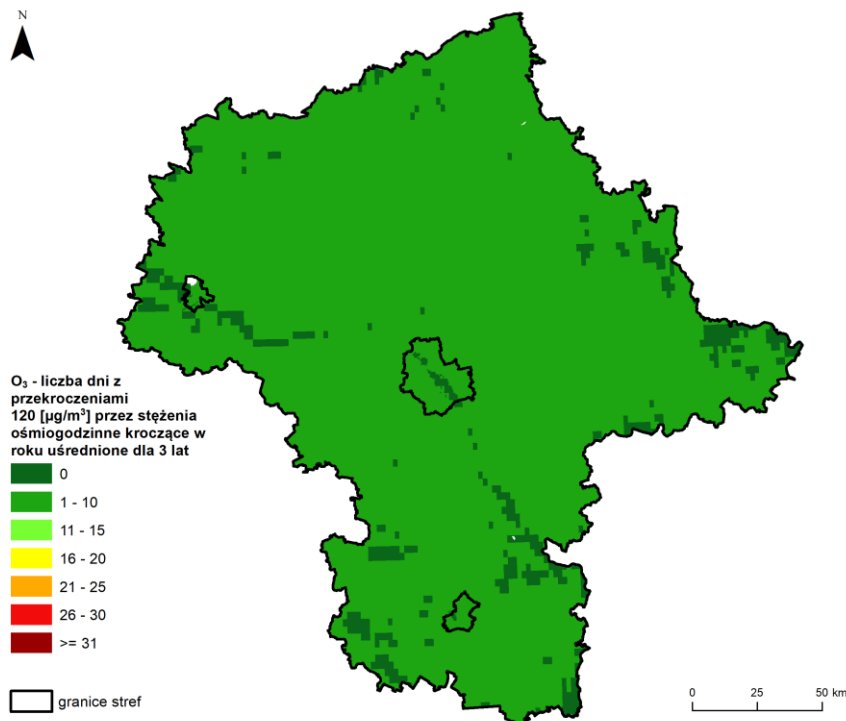


Rysunek 7.21. Przebieg 26-tych maksymalnych rocznych wartości dobowych maksimów ze stężeń średnich 8-godzinnych ozonu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie mazowieckim na tle poziomu docelowego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]

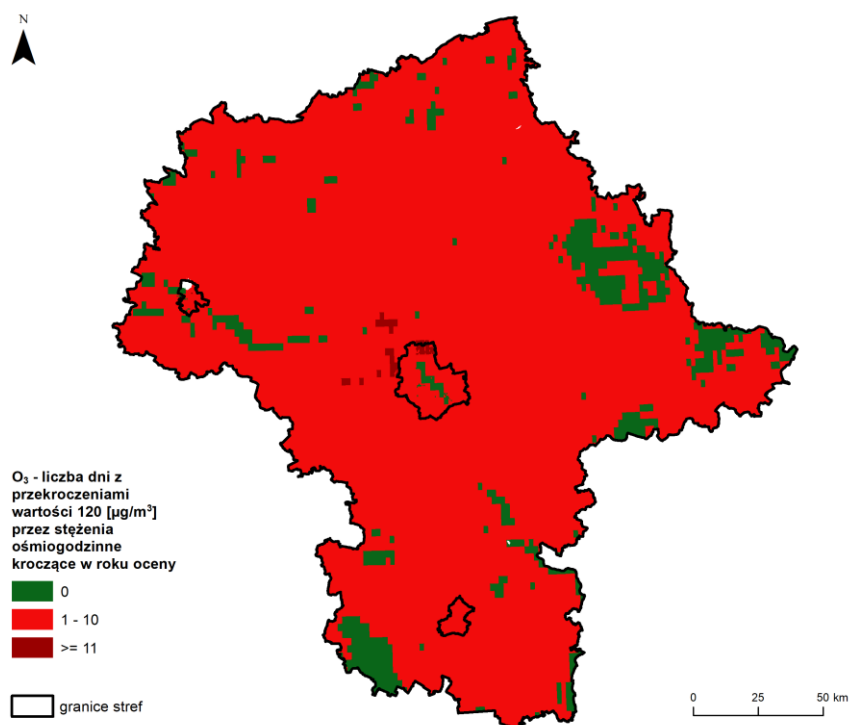
Na rysunku 7.22 przedstawiono wyniki modelowania wartości stężeń O_3 , wyrażone jako liczba dni z przekroczeniem poziomu docelowego na obszarze województwa mazowieckiego – średnia z 3 lat (2020-2022). Na przeważającym obszarze województwa mazowieckiego średnia trzyletnia liczby dni, w których najwyższa ośmiogodzinna średnia krocząca stężenia ozonu przekracza $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mieści się w zakresie od 0 do 9 dni. Wyniki modelowania, podobnie jak wyniki pomiarów, nie wykazują przekroczenia poziomu docelowego.

Na rysunku 7.23 przedstawiono wyniki szacowania liczby dni z przekroczeniem poziomu celu długoterminowego ozonu na obszarze województwa mazowieckiego. W 2022 roku na przeważającym obszarze województwa mazowieckiego liczba dni z najwyższą 8-godzinną średnią krocząca ozonu przekraczającą $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mieściła się w zakresie od 1 do 10, wystąpiły także obszary, gdzie liczba ta mieściła się w przedziale 11-14 np. w północnej części aglomeracji warszawskiej oraz na północny-zachód od Warszawy. Na obszarze, gdzie liczba dni jest większa od 0, wystąpiło przekroczenie poziomu celu długoterminowego ozonu. Miejscowo na granicy województwa oraz wzdłuż doliny Wisły 8-godzinna średnia krocząca nie przekroczyła wartości $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i są to obszary, na których nie stwierdzono przekroczenia.

Obszar przekroczenia poziomu celu długoterminowego dla stężeń ośmiogodzinnych średnich kroczących dla ozonu obejmuje większą część województwa. Zarówno pomiary, jak i szacowanie potwierdzają, że problem dotyczy wszystkich stref. W tabeli 7.12 zamieszczono informacje dotyczące łącznej powierzchni obszarów przekroczeń z podaniem procentowego udziału w całkowitej powierzchni strefy oraz łączną liczbą ludności zamieszkującej obszary przekroczeń z podaniem procentowego udziału w całkowitej liczbie mieszkańców strefy. Na rysunku 7.24 zamieszczono graficzną ilustrację zasięgów obszarów przekroczeń.



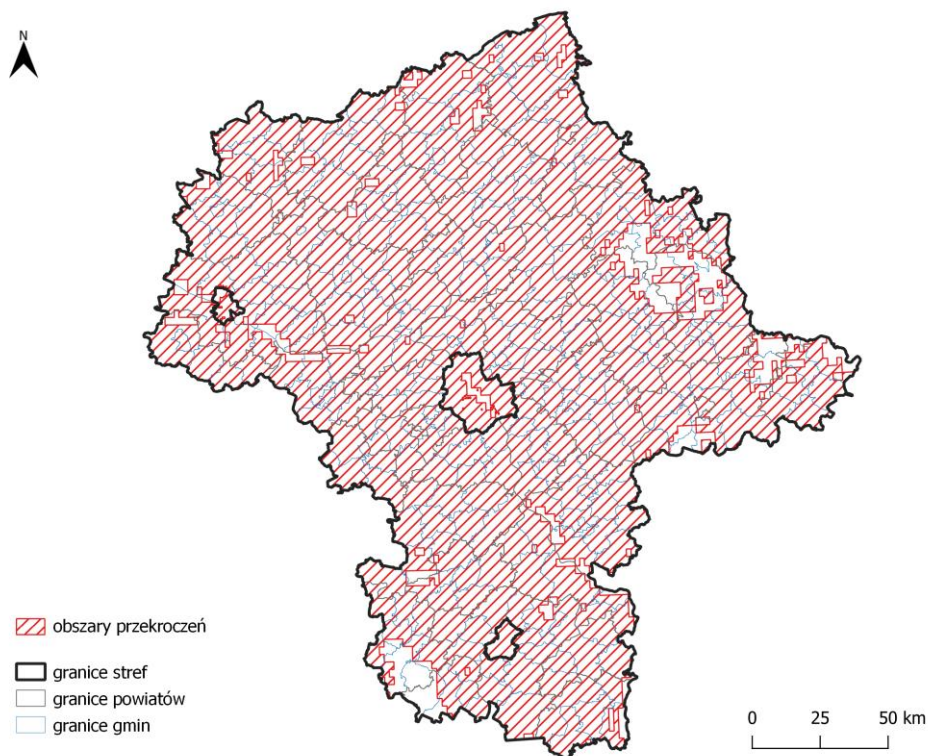
Rysunek 7.22. Rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem poziomu docelowego O_3 na obszarze województwa mazowieckiego – średnia z 3 lat, będący wynikiem modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: IOŚ-PIB]



Rysunek 7.23. Rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem poziomu celu długoterminowego O₃ na obszarze województwa mazowieckiego 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 mazowieckim, 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 [%]
PL1401	aglomeracja warszawska	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	460,6	89,1	1 637 965	87,9
PL1402	miasto Płock	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	67,6	76,8	81 622	71,8
PL1403	miasto Radom	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	112	100	199 904	100
PL1404	strefa mazowiecka	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	32 300,9	92,7	3 242 292	97,2



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

Z analizy oszacowanych granic obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego dla ozonu wynika, iż obszary te obejmują zdecydowaną większość powierzchni województwa - ok. 93%, która zamieszкана jest przez ok. 94% mieszkańców województwa.

Lista poszczególnych obszarów przekroczeń znajduje się w załączniku.

7.1.6. Pył zawieszony PM₁₀

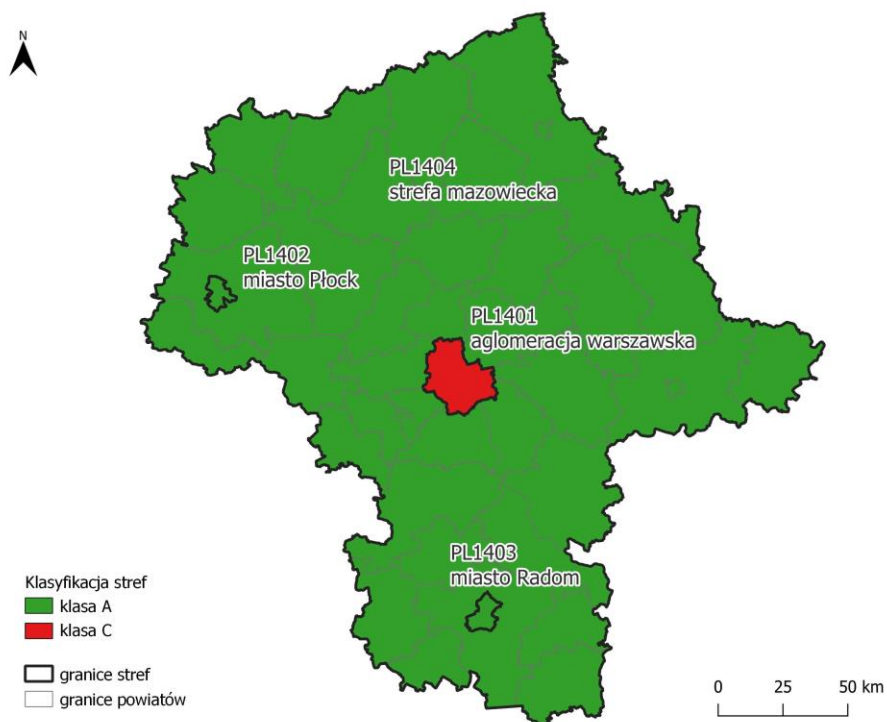
W rocznej ocenie jakości powietrza pod kątem stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀, klasyfikacji stref dokonuje się dla dwóch parametrów: poziomu dopuszczalnego dla stężeń 24-godzinnych i poziomu dopuszczalnego średniorocznego.

W 2022 roku na obszarze województwa mazowieckiego prowadzono intensywne pomiary pyłu zawieszonego na 30 stanowiskach pomiarowych w 21 lokalizacjach. Na części stacji pomiarowych jednocześnie prowadzone były pomiary na dwóch stanowiskach z wykorzystaniem różnych metod: metody manualnej i automatycznej. Na potrzeby oceny zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM₁₀ w 2022 r. wykorzystano wyniki pomiarów intensywnych wykonywanych na 21 stanowiskach pomiarowych zlokalizowanych we wszystkich czterech strefach w województwie. Ze względu na jednoczesne prowadzenie na stacji pomiarów metodą manualną i automatyczną, w ocenie za 2022 rok nie wykorzystano serii pomiarowych z 9 stanowisk automatycznych (MzWarAlNiepo, MzWarBajkowa, MzWarChrosci, MzKonJezWieMOB, MzLegZegrzyn, MzOtwoBrzozo, MzPiasPulask, MzSiedKonars, MzSierWiosnyMOB) (tabela 7.14).

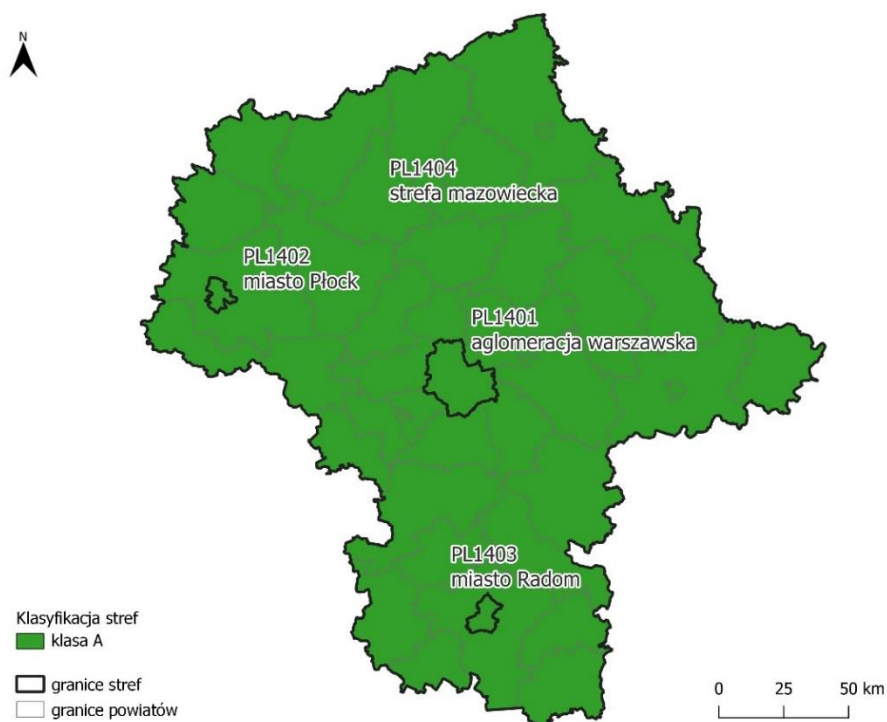
Jako uzupełnienie oceny opartej o pomiar wykorzystano metodę obiektywnego szacowania, będącą wynikiem analizy danych uzyskanych przy wykorzystaniu modelowania matematycznego oraz danych dotyczących emisji pyłu zawieszonego PM10. Oceny dokonano pod kątem dwóch kryteriów: wartości średnich rocznych stężeń pyłu zawieszonego PM10, oraz liczby dni z przekroczeniami poziomu dopuszczalnego przez średnie stężenia dobowe. W przypadku pierwszego kryterium wszystkie strefy otrzymały klasę A, co oznacza, że w żadnej ze stref nie zarejestrowano przekroczenia wartości średniorocznej określonej na poziomie $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. W odniesieniu do drugiego kryterium - dopuszczalnej częstości 35 przekroczeń poziomu średniego stężenia dobowego pyłu zawieszonego PM10, określonego na poziomie $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, przekroczenie wystąpiło na stacji zlokalizowanej w aglomeracji warszawskiej (al. Niepodległości), w wyniku czego strefa ta uzyskała w ocenie klasę C (tabela 7.13, 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 PM10	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 24 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania - rok
1	PL1401	aglomeracja warszawska	C	C	A
2	PL1402	miasto Płock	A	A	A
3	PL1403	miasto Radom	A	A	A
4	PL1404	strefa mazowiecka	A	A	A



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

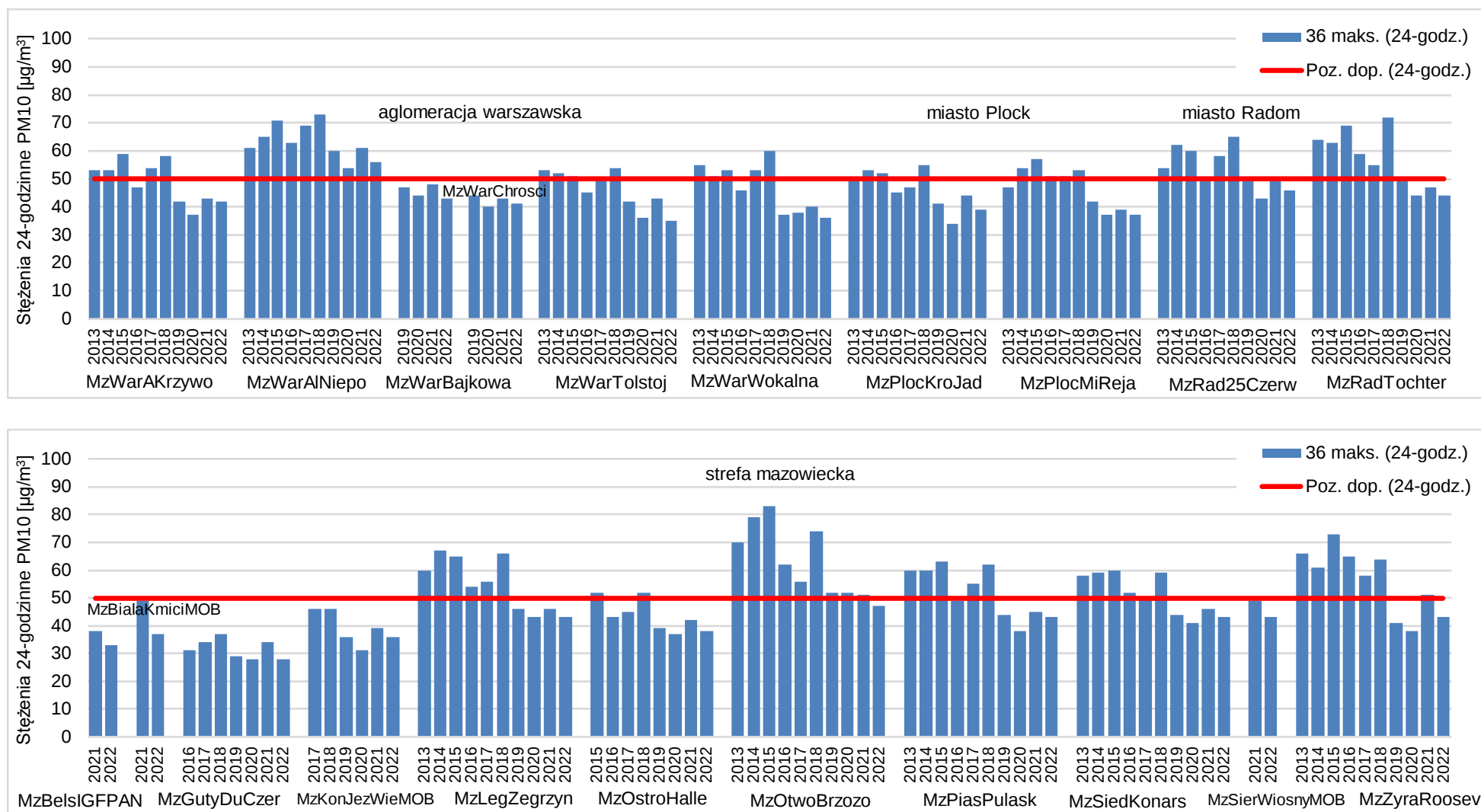


Rysunek 7.26. Klasyfikacja stref w województwie mazowieckim za 2022 rok dla pyłu zawieszonego PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	L>50 (S24)	36 maks. (S24) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarAKrzywo	Warszawa, ul. Krzywoń	man.	95	24	9	42
2	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarAlNiepo	Warszawa, al. Niepodległości	man.	90	35	48	56
3	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarBajkowa	Warszawa, ul. Bajkowa	man.	96	24	22	43
4	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarChrosoci	Warszawa, ul. Chrościckiego	man.	98	24	16	41
5	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarTolstoj	Warszawa, ul. Tolstoja	aut.	95	21	10	35
6	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarWokalna	Warszawa, ul. Wokalna	aut.	97	21	9	36
7	PL1402	miasto Plock	MzPlocKroJad	Plock, ul. Królowej Jadwigi	man.	98	22	12	39
8	PL1402	miasto Plock	MzPlocMiReja	Plock, ul. Reja	aut.	94	22	17	37
9	PL1403	miasto Radom	MzRad25Czerw	Radom, ul. 25 Czerwca	man.	99	26	26	46
10	PL1403	miasto Radom	MzRadTochter	Radom, ul. Tochtermana	aut.	95	26	24	44
11	PL1404	strefa mazowiecka	MzBelsIGFPAN	Belisk Duży, IGF PAN	aut.	98	19	1	33

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m³]	L>50 (S24)	36 maks. (S24) [µg/m³]
12	PL1404	strefa mazowiecka	MzBiałaKmic MOB	Biała, ul. Kmicica	aut.	95	22	19	37
13	PL1404	strefa mazowiecka	MzGutyDuCzer	Guty Duże	aut.	90	16	3	28
14	PL1404	strefa mazowiecka	MzKonJezWie MOB	Konstancin-Jeziorna, ul. Wierzejewskiego	man.	99	21	11	36
15	PL1404	strefa mazowiecka	MzLegZegrzyn	Legionowo, ul. Zegrzyńska	man.	100	24	23	43
16	PL1404	strefa mazowiecka	MzOstroHalle	Ostrołęka, ul. Hallera	man.	99	22	17	38
17	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	Otwock, ul. Brzozowa	man.	92	27	27	47
18	PL1404	strefa mazowiecka	MzPiasPulask	Piastów, ul. Pułaskiego	man.	99	25	20	43
19	PL1404	strefa mazowiecka	MzSiedKonars	Siedlce, ul. Konarskiego	man.	98	25	22	43
20	PL1404	strefa mazowiecka	MzSierWiosny MOB	Sierpc, ul. Wiosny Ludów	man.	95	24	25	43
21	PL1404	strefa mazowiecka	MzZyraRoosev	Żyrardów, ul. Roosevelta	aut.	99	25	23	43



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

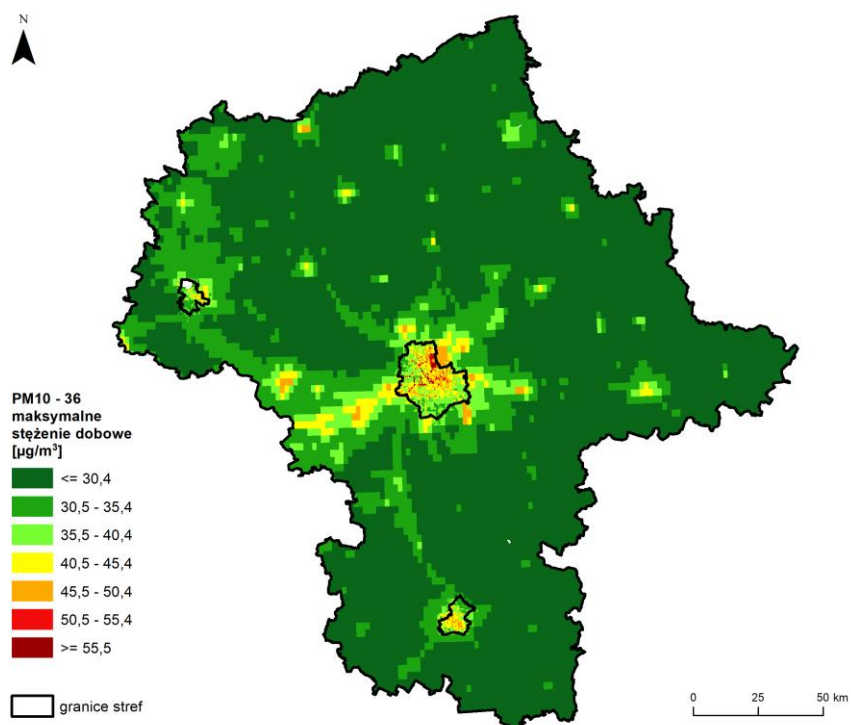


Rysunek 7.28. Przebieg wartości średniej rocznej stężenia pyłu zawieszonego PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie mazowieckim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]

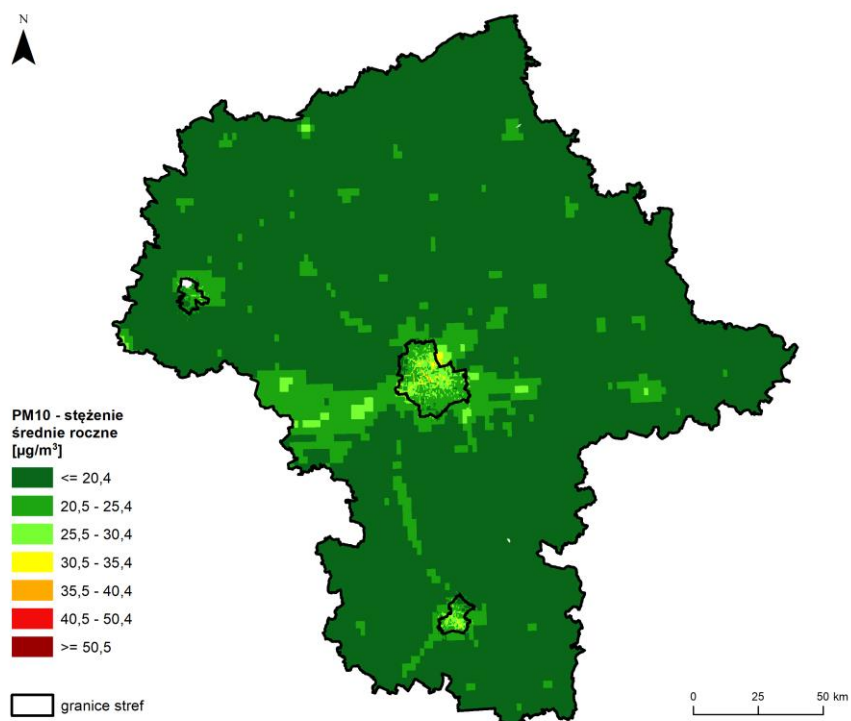
Rysunki 7.27, 7.28 przedstawiają wartości statystyk rocznych odpowiadających kryteriom oceny dla poszczególnych stanowisk pomiarowych w roku podlegającym ocenie na tle wielolecia – od roku 2013 do 2022, uwzględniając tylko te stanowiska, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie za rok 2022. Na wykresach oznaczono wartość poziomu dopuszczalnego dla danego kryterium. Analiza zmienności stężeń zanieczyszczeń pozwala dostrzec zależności pomiędzy wielkościami stężeń pyłu zawieszonego a warunkami meteorologicznymi charakteryzującymi dany rok kalendarzowy. Wartości parametrów kryterialnych są znacząco niższe w latach 2019 i 2020, które charakteryzowały się łagodnymi sezonami zimowymi. W 2021 roku wystąpiły wyższe stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀, był to rok chłodniejszy. Kolejny sezon zimowy był cieplejszy i w roku 2022 nastąpił spadek stężeń na wszystkich stacjach. Wartości 36 maksymalnego dobowego stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ w latach 2013-2022 mieszczą się w przedziale od 28 do 83 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Wartości stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM₁₀ w latach 2013-2022 mieszczą się w przedziale od 16 do 44 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Najwyższe wartości w 2022 r., zarówno średnioroczne, jak i dobowe, wystąpiły na stacji typu komunikacyjnego w Warszawie przy al. Niepodległości (wartość średnioroczna – 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; 48 dni z przekroczeniem normy dobowej). Najniższe stężenia odnotowano na stacji tła regionalnego w Gutach Dużych (wartość średnioroczna – 16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; 3 dni z przekroczeniem normy dobowej) oraz w Belsku Dużym (wartość średnioroczna – 19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; 1 dzień z przekroczeniem normy dobowej).

Na rysunkach 7.29, 7.30 zaprezentowano wyniki obiektywnego szacowania stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀ na obszarze województwa mazowieckiego, wykonanego w oparciu o pomiary oraz wyniki modelowania matematycznego pyłu zawieszonego PM₁₀. Rozkład stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀ (24h) – 36-te maksimum z rocznej serii stężeń dobowych (rys. 7.29) w 2022 roku wskazuje, że na znacznym obszarze województwa mazowieckiego stężenia nie przekraczały 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Wyższe wartości stężeń - w przedziale od 50 do 67 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - wystąpiły na obszarze aglomeracji warszawskiej, głównie w rejonie dróg. Rozkład przestrzenny średniorocznych stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀ (rys. 7.30) w 2022 roku, wskazuje, że wartości średniorocznego stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ na Mazowszu mieściły się w zakresie od 13 do 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Wyższe wartości wystąpiły na obszarze aglomeracji warszawskiej i jej obszarach podmiejskich oraz w Radomiu.

Obszary przekroczenia poziomu dopuszczalnego dla liczby dni ze średnim stężeniem pyłu zawieszonego PM₁₀ powyżej 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wystąpiły na obszarze aglomeracji warszawskiej, której nadano klasę C. W tabeli 7.16 zamieszczono informacje dotyczące powierzchni obszarów przekroczeń z podaniem procentowego udziału tych obszarów w całkowitej powierzchni strefy oraz łączną liczbę ludności zamieszkującej obszary przekroczeń ze wskazaniem procentowego udziału w całkowitej liczbie mieszkańców strefy. Na rysunku 7.31 zamieszczono graficzną ilustrację zasięgów obszarów przekroczeń w postaci mapy. Szczegółowa lista obszarów przekroczeń jest zamieszczona w załączniku.



Rysunek 7.29. Rozkład przestrzenny 36 maksymalnej wartości stężenia 24-godzinnego pyłu zawieszonego PM10 w województwie mazowieckim 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]



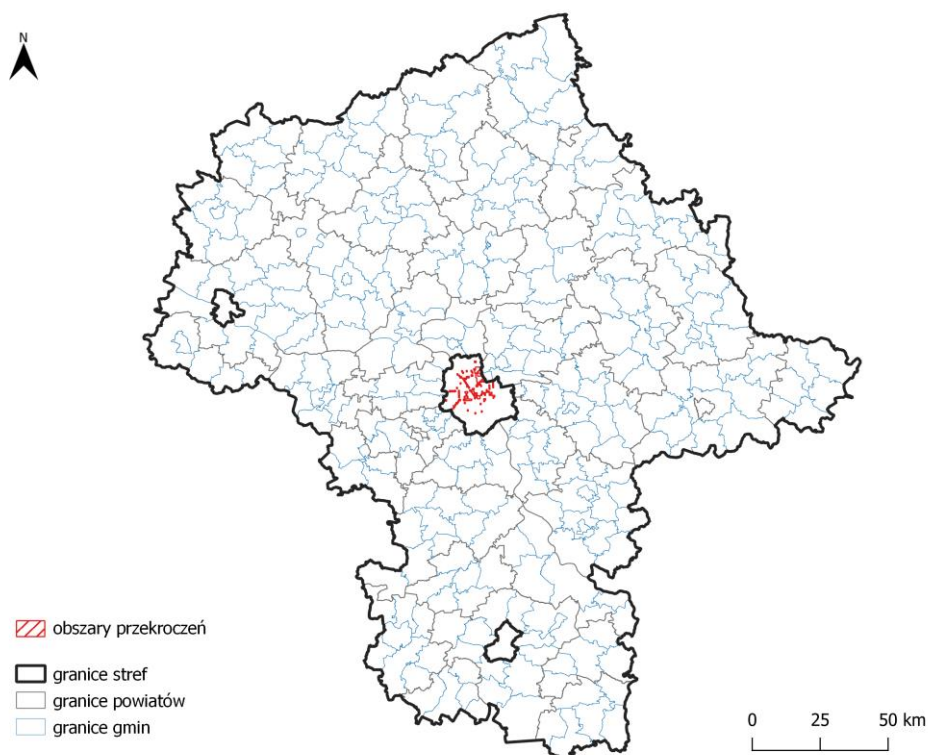
Rysunek 7.30. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM10 w województwie mazowieckim w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Tabela 7.15. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 w roku 2022 w województwie mazowieckim 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 [%]
PL1401	aglomeracja warszawska	poziom dopuszczalny	śr. 24-godz.	36,8	7,1	202 856	10,9

Obszary przekroczenia normy 24-godzinnej położone są na terenie aglomeracji warszawskiej, w pobliżu stacji komunikacyjnej oraz w rejonach głównych dróg. Szacunki wskazują, iż przekroczenie normy 24-godzinnej objęło 7,1% powierzchni aglomeracji warszawskiej, zamieszkaanej przez 10,9% mieszkańców tej strefy.

Jako główną przyczynę przekroczeń poziomu dopuszczalnego wskazuje się oddziaływanie emisji związanych z komunikacją.



Rysunek 7.31. Zasięg obszarów przekroczeń dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi w województwie mazowieckim w 2022 roku [źródło: GIOŚ]

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

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

Odliczeniu podlegają zanieczyszczenia ze źródeł naturalnych, 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 wystąpienie w roku 2022 na obszarze województwa mazowieckiego przekroczenia dozwolonej liczby dni ze średnim 24-godzinnym stężeniem pyłu zawieszonego PM₁₀ przewyższającym poziom dopuszczalny na jednej stacji pomiarowej (stacja w Warszawie przy al. Niepodległości), przy jednoczesnym braku przekroczeń poziomu dopuszczalnego określonego dla stężenia średniego rocznego. Mając ten fakt na uwadze przeprowadzono analizę możliwości odjęcia udziału źródeł naturalnych oraz zimowego utrzymania (solenia i posypywania piaskiem) dróg od stężeń pyłu zawieszonego. Wyniki analiz wykazały jednak, że odliczenie udziału tych źródeł nie spowodowało obniżenia liczby dni z przekroczeniem wartości poziomu dopuszczalnego poniżej 35 dla analizowanej stacji komunikacyjnej zlokalizowanej w Warszawie przy al. Niepodległości. W związku z tym, zgodnie z obowiązującymi zasadami, udział ten nie został uwzględniony w ocenie jakości powietrza i nie wpłynął na finalne wartości wziętych pod uwagę parametrów statystycznych obliczonych dla analizowanego stanowiska pomiarowego.

7.1.7. Pył zawieszony PM_{2,5}

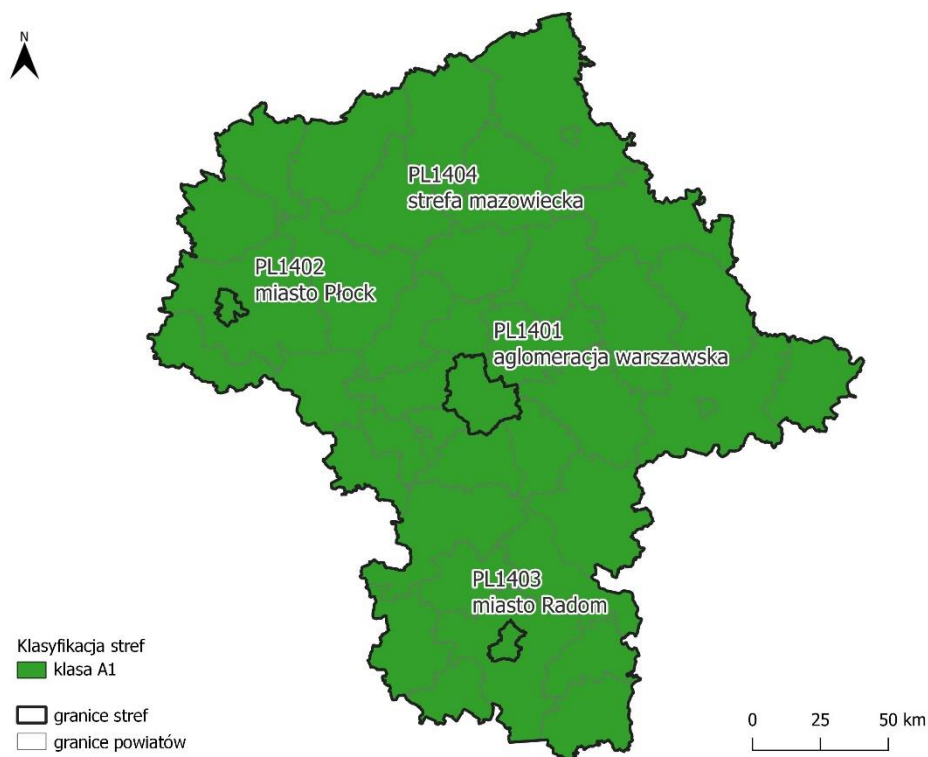
Stężeniem kryterialnym w ocenie zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM_{2,5} jest średnioroczny poziom dopuszczalny. Zgodnie z zapisami rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu od 2020 r. obowiązuje niższy poziom dopuszczalny dla pyłu zawieszonego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

Pomiary pyłu zawieszonego PM_{2,5} w 2022 roku prowadzone były na 19 stanowiskach pomiarowych. Ze względu na jednoczesne wykonywanie pomiarów metodą manualną i automatyczną na dwóch stanowiskach: Warszawa, ul. Tołstoja i Warszawa, ul. Wokalna, serie pomiarowe uzyskane metodą automatyczną nie zostały wykorzystane w ocenie (tabela 7.18). Jako uzupełnienie oceny opartej o wyniki pomiarów wykorzystano metodę obiektywnego szacowania będącą wynikiem analizy danych uzyskanych przy modelowaniu matematycznym wykonanym przez IOŚ-PIB.

W 2022 roku w województwie mazowieckim poziom dopuszczalny fazy II ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) nie został przekroczony w żadnej strefie, wszystkie strefy otrzymały klasę A1 (tabela 7.16, rysunek 7.32).

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	PL1401	aglomeracja warszawska	A1
2	PL1402	miasto Płock	A1
3	PL1403	miasto Radom	A1
4	PL1404	strefa mazowiecka	A1

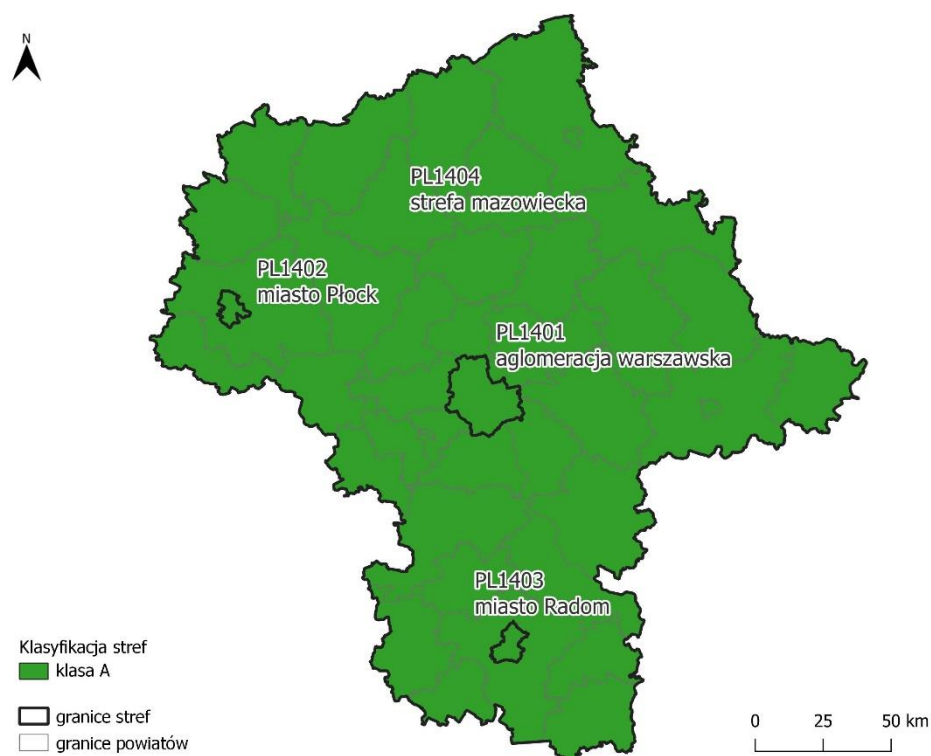


Rysunek 7.32. Klasyfikacja stref w województwie mazowieckim za 2022 rok dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi – II faza [źródło: GIOŚ]

W ocenie wykonano również klasyfikację dodatkową, uwzględniającą poziom dopuszczalny PM_{2,5} obowiązujący do roku 2020 (faza I – $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$). W odniesieniu do poziomu $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wszystkie strefy zakwalifikowano do klasy A (tabela 7.17, rysunek 7.33).

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	PL1401	aglomeracja warszawska	A
2	PL1402	miasto Płock	A
3	PL1403	miasto Radom	A
4	PL1404	strefa mazowiecka	A



Rysunek 7.33. Klasyfikacja stref w województwie mazowieckim 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]

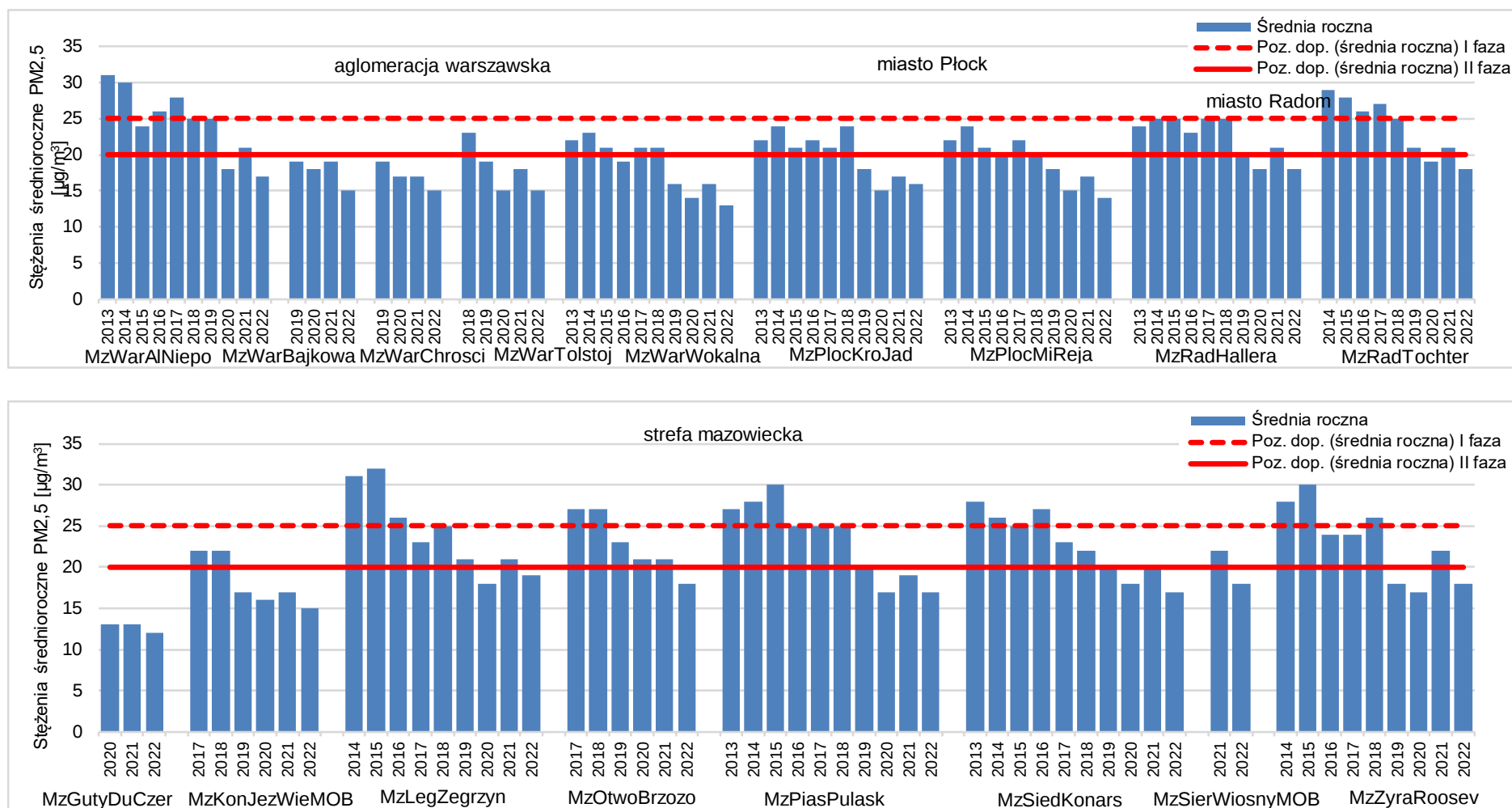
Tabela 7.18. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów pyłu zawieszonego PM_{2,5} na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]
1	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarAlNiepo	Warszawa, al. Niepodległości	aut.	100	17
2	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarBajkowa	Warszawa, ul. Bajkowa	aut.	97	15
3	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarChrosci	Warszawa, ul. Chrościckiego	aut.	97	15
4	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarTolstoj	Warszawa, ul. Tołstoja	man.	98	15
5	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarWokalna	Warszawa, ul. Wokalna	man.	96	13

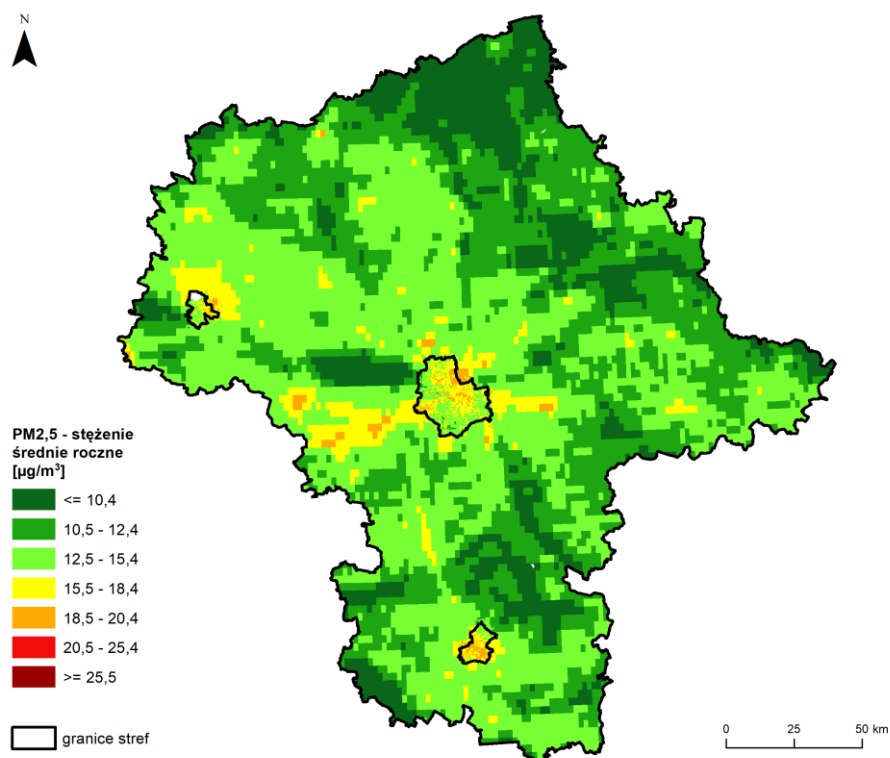
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
6	PL1402	miasto Płock	MzPlocKroJad	Płock, ul. Królowej Jadwigi	man.	96	16
7	PL1402	miasto Płock	MzPlocMiReja	Płock, ul. Reja	aut.	94	14
8	PL1403	miasto Radom	MzRadHallera	Radom, ul. Hallera	man.	100	18
9	PL1403	miasto Radom	MzRadTochter	Radom, ul. Tochtermana	aut.	96	18
10	PL1404	strefa mazowiecka	MzGutyDuCzer	Guty Duże	aut.	90	12
11	PL1404	strefa mazowiecka	MzKonJezWieMOB	Konstancin-Jeziorna, ul. Wierzejewskiego	aut.	96	15
12	PL1404	strefa mazowiecka	MzLegZegrzyn	Legionowo, ul. Zegrzyńska	aut.	100	19
13	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	Otwock, ul. Brzozowa	aut.	98	18
14	PL1404	strefa mazowiecka	MzPiasPulask	Piastów, ul. Pułaskiego	aut.	99	17
15	PL1404	strefa mazowiecka	MzSiedKonars	Siedlce, ul. Konarskiego	aut.	98	17
16	PL1404	strefa mazowiecka	MzSierWiosnyMOB	Sierpc, ul. Wiosny Ludów	aut.	96	18
17	PL1404	strefa mazowiecka	MzZyraRoosev	Żyrardów, ul. Roosevelta	aut.	99	18

Na rysunku 7.34 przedstawiono zmienność stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM_{2,5} w latach 2013-2022 w województwie mazowieckim na poszczególnych stanowiskach pomiarowych podlegających ocenie w 2022 r. Uzyskane wartości zawierają się w zakresie od 12 do 32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. W analizowanym okresie czasu najwyższe wartości stężeń odnotowywano na stacjach pomiarowych zlokalizowanych w Radomiu, Legionowie, Otwocku i Żyrardowie, a także na stacji pomiarowej typu komunikacyjnego w Warszawie przy al. Niepodległości. W latach 2019-2020 przebiegi stężeń wykazywały malejący trend, w roku 2021 na wszystkich stacjach widoczny był wzrost stężeń, natomiast w roku 2022 nastąpił spadek stężeń na wszystkich stacjach. Najniższe średnioroczne stężenie pyłu zawieszonego PM_{2,5} w roku 2022 odnotowano na funkcjonującym od 2020 roku stanowisku tła regionalnego w Gutach Dużych (12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Najwyższe średnioroczne stężenie pyłu zawieszonego PM_{2,5} w roku 2022, wynoszące 19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, odnotowano na stanowisku w Legionowie.

Na rysunku 7.35 przedstawiono wyniki obiektywnego szacowania stężeń pyłu zawieszonego PM_{2,5} wykonanego na podstawie modelowania matematycznego. Wyniki szacowania wartości średnioroczного stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5} na obszarze województwa mieszczą się w przedziale od 7 do 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Niższe stężenia, poniżej 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wystąpiły w północnej i wschodniej części strefy mazowieckiej. Na obszarach większych miast województwa oraz wzdłuż największych ciągów komunikacyjnych stężenia były wyższe. Przekroczenie dopuszczalnej normy 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nie wystąpiło.



Rysunek 7.34. Przebieg wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM_{2,5} na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie mazowieckim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.35. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM_{2,5} w województwie mazowieckim 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]

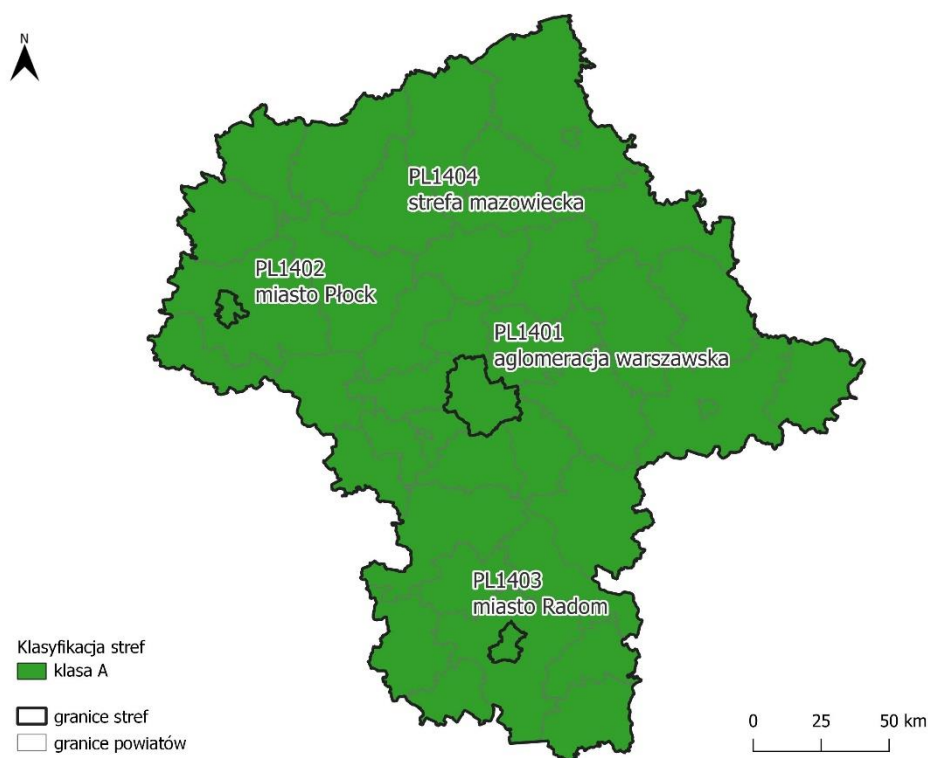
7.1.8. Ołów (Pb) w pyłe zawieszonym PM₁₀

Poziomem dopuszczalnym w ocenie zanieczyszczenia powietrza ołowiem jest średnioroczny poziom wynoszący 0,5 µg/m³.

Poziomy średnioroczne stężeń ołowiu (Pb) w pyłe zawieszonym PM₁₀ w całym województwie były niskie, wielokrotnie niższe od poziomu dopuszczalnego, w wyniku czego wszystkie 4 strefy województwa zaliczono do klasy A (tabela 7.19, rysunek 7.36). Oznaczenia wielkości stężeń ołowiu w pyłe zawieszonym PM₁₀ wykonywano z prób łączonych (z 7 dni). W roku 2022 oznaczenia wielkości stężeń ołowiu w pyłe zawieszonym PM₁₀ prowadzono na 4 stanowiskach pomiarowych. Na potrzeby oceny za rok 2022 wykorzystano wyniki ze wszystkich stanowisk pomiarowych (tabela 7.20).

Tabela 7.19. 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	PL1401	aglomeracja warszawska	A
2	PL1402	miasto Płock	A
3	PL1403	miasto Radom	A
4	PL1404	strefa mazowiecka	A

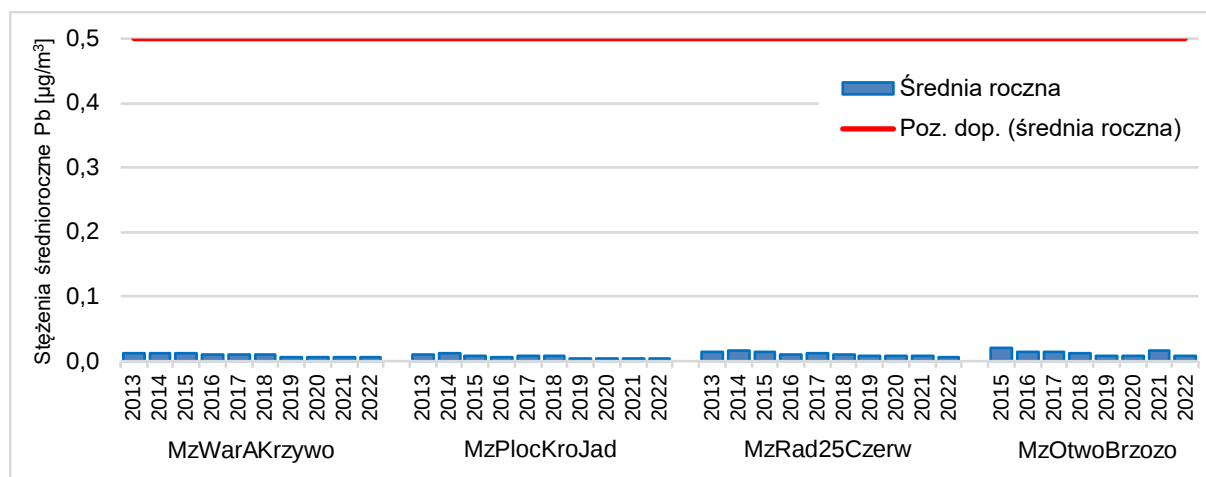


Rysunek 7.36. Klasyfikacja stref w województwie mazowieckim za 2022 rok dla ołowiu w pyłe zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.20. 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	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarAKrzywo	Warszawa, ul. Krzywoń	man.	95	0,005
2	PL1402	miasto Płock	MzPlocKroJad	Płock, ul. Królowej Jadwigi	man.	98	0,004
3	PL1403	miasto Radom	MzRad25Czerw	Radom, ul. 25 Czerwca	man.	99	0,006
4	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	Otwock, ul. Brzozowa	man.	91	0,007

Na rysunku 7.37 przedstawiono wartości stężeń średniorocznych ołowiu w pyłe zawieszonym PM10 w latach 2013-2022 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych podlegających ocenie za rok 2022 w województwie mazowieckim. Wartości stężeń w analizowanym okresie utrzymują się na bardzo niskim poziomie, zawierają się w przedziale stężeń od 0,004 do 0,02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Przedstawione dane na wykresie prezentują w większości przypadków trend spadkowy.



Rysunek 7.37. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń ołowiu w pyłe zawieszonym PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie mazowieckim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]

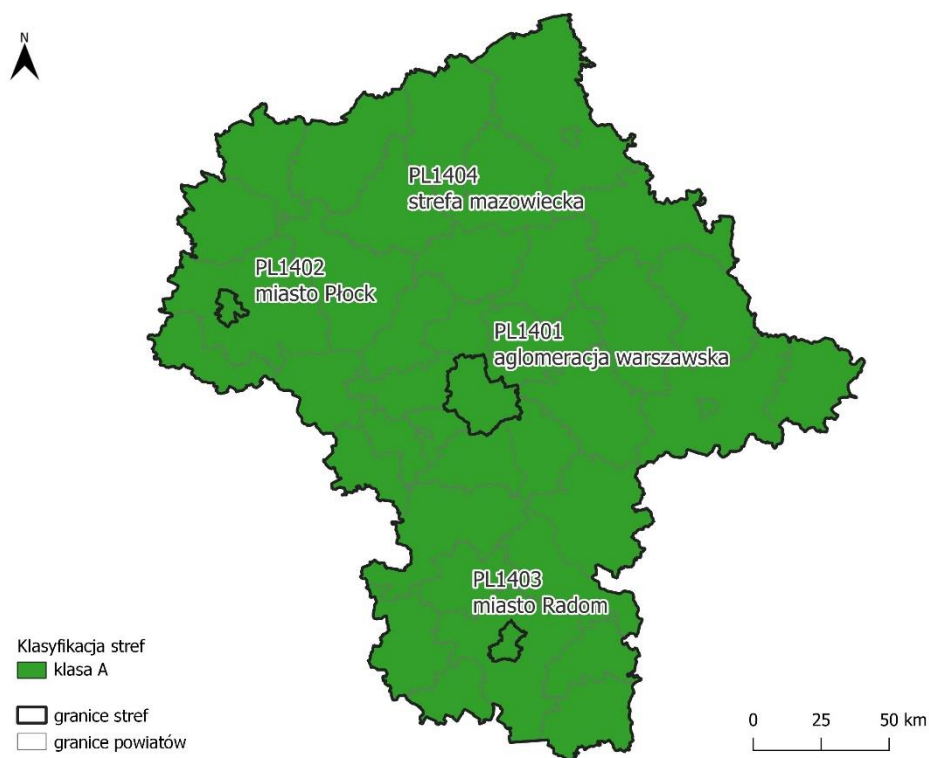
W 2022 roku, podobnie jak w latach wcześniejszych, wartości stężeń ołowiu w pyłe zawieszonym PM10 pozostają na podobnym, bardzo niskim poziomie i nie przekraczają poziomu dopuszczalnego na terenie całego województwa mazowieckiego.

7.1.9. Arsen (As) w pyłe zawieszonym PM10

W 2022 roku poziom docelowy (6 ng/m^3) określony dla arsenu (As) w pyłe zawieszonym PM10 w województwie mazowieckim był dotrzymany, wszystkie 4 strefy w wyniku klasyfikacji otrzymały klasę A (tabela 7.20, rysunek 7.38). Wielkości stężeń arsenu w pyłe zawieszonym PM10 monitorowano na 4 stanowiskach pomiarowych, po jednym w każdej ze stref. Pomiary były wykonywane równomiernie w ciągu roku. Do oceny wykorzystano wyniki ze wszystkich stanowisk (tabela 7.21). Oznaczenia stężeń tego metalu w pyłe zawieszonym PM10 wykonywano z prób łączonych (z 7 dni).

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla As
1	PL1401	aglomeracja warszawska	A
2	PL1402	miasto Płock	A
3	PL1403	miasto Radom	A
4	PL1404	strefa mazowiecka	A



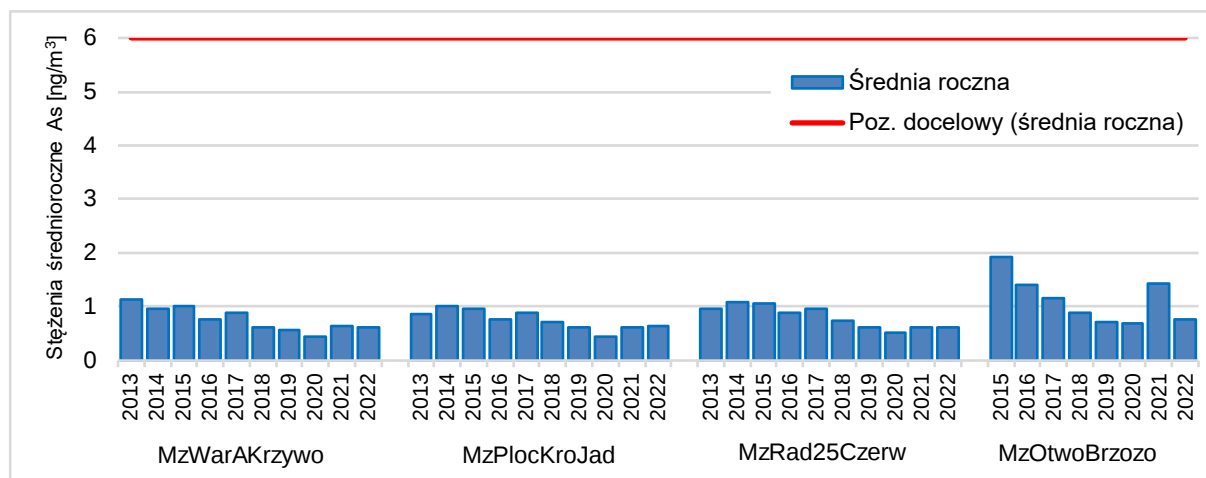
Rysunek 7.38. Klasyfikacja stref w województwie mazowieckim za 2022 rok dla arsenu w pyle zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.21. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów arsenu w pyle 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	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarAKrzywo	Warszawa, ul. Krzywoń	man.	95	0,6
2	PL1402	miasto Płock	MzPlocKroJad	Płock, ul. Królowej Jadwigi	man.	98	0,6
3	PL1403	miasto Radom	MzRad25Czerw	Radom, ul. 25 Czerwca	man.	99	0,6
4	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	Otwock, ul. Brzozowa	man.	91	0,8

Na rysunku 7.39 przedstawiono wartości stężeń średniorocznych arsenu w pyle zawieszonym PM10 w latach 2013-2022 w województwie mazowieckim na poszczególnych stanowiskach pomiarowych podlegających ocenie za 2022 rok. Wartości stężeń w analizowanym okresie zawierają się w przedziale od 0,4 do 1,9 ng/m³. Najwyższą wartość stężenia odnotowano w 2015 roku na stacji zlokalizowanej w Otwocku. Do roku 2020 na wszystkich stanowiskach pomiarowych widoczny jest trend malejący, w 2021 roku odnotowano niewielki wzrost wartości stężeń średniorocznych arsenu w pyle zawieszonym PM10. W roku 2022 stężenia średnie roczne arsenu w pyle zawieszonym pozostają na takim poziomie jak w roku 2021. Wyjątek stanowiła stacja w Otwocku, gdzie nastąpił

dwukrotny spadek stężeń w porównaniu do roku 2021, średnie stężenie w roku 2022 było zbliżone do stężeń z lat 2019-2020 w tej lokalizacji.



Rysunek 7.39. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń arsenu w pyłe zawieszonym PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie mazowieckim na tle poziomu docelowego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]

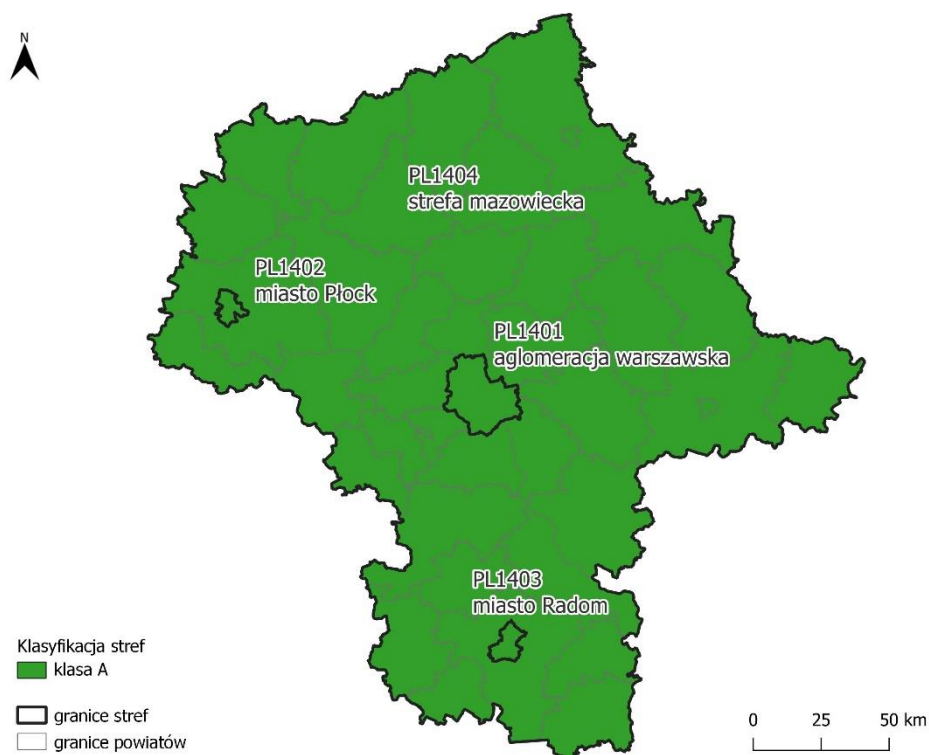
W 2022 roku, podobnie jak w latach wcześniejszych, utrzymywały się niskie wartości stężeń arsenu w pyłe zawieszonym PM10. Poziom docelowy na terenie całego województwa mazowieckiego był dotrzymany.

7.1.10. Kadm (Cd) w pyłe zawieszonym PM10

Poziom docelowy (5 ng/m^3) określony dla kadmu (Cd) w pyłe zawieszonym PM10 w 2022 roku był dotrzymany, a cały obszar województwa mazowieckiego, liczący 4 strefy, w wyniku klasyfikacji otrzymał klasę A (tabela 7.22, rysunek 7.40). Stężenia kadmu w pyłe zawieszonym PM10 monitorowano na 4 stanowiskach pomiarowych. Do oceny zostały wykorzystane wyniki ze wszystkich stanowisk (tabela 7.23). Oznaczenia stężeń kadmu w pyłe zawieszonym PM10 wykonywano z prób łączonych (z 7 dni).

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla Cd
1	PL1401	aglomeracja warszawska	A
2	PL1402	miasto Płock	A
3	PL1403	miasto Radom	A
4	PL1404	strefa mazowiecka	A

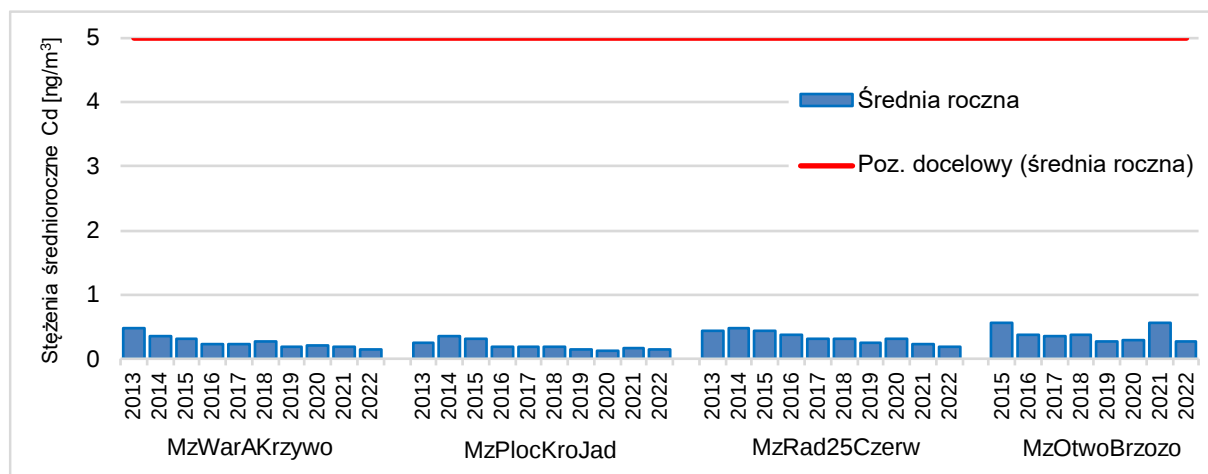


Rysunek 7.40. Klasyfikacja stref w województwie mazowieckim za 2022 rok dla kadmu w pyłe zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarAKrzywo	Warszawa, ul. Krzywoń	man.	95	0,1
2	PL1402	miasto Płock	MzPlocKroJad	Płock, ul. Królowej Jadwigi	man.	98	0,1
3	PL1403	miasto Radom	MzRad25Czerw	Radom, ul. 25 Czerwca	man.	99	0,2
4	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	Otwock, ul. Brzozowa	man.	91	0,3

Na rysunku 7.41 przedstawiono wartości stężeń średniorocznych kadmu w pyłe zawieszonym PM10 w latach 2013-2022 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie mazowieckim. W zestawieniu ujęto stanowiska pomiarowe podlegające ocenie za rok 2022. Najwyższą wartość w 2022 roku odnotowano na stacji zlokalizowanej w Otwocku. Wartości stężeń w analizowanym okresie (lata 2013-2022) zawierają się w przedziale od 0,1 do 0,6 ng/m³, znacznie poniżej poziomu docelowego, jednocześnie utrzymuje się trend malejący. Stężenia kadmu w pyłe zawieszonym PM10 na ww. stacjach w 2022 roku są na niższe niż w roku 2021.



Rysunek 7.41. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń kadmu w pyłe zawieszonym PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie mazowieckim na tle poziomym docelowym w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]

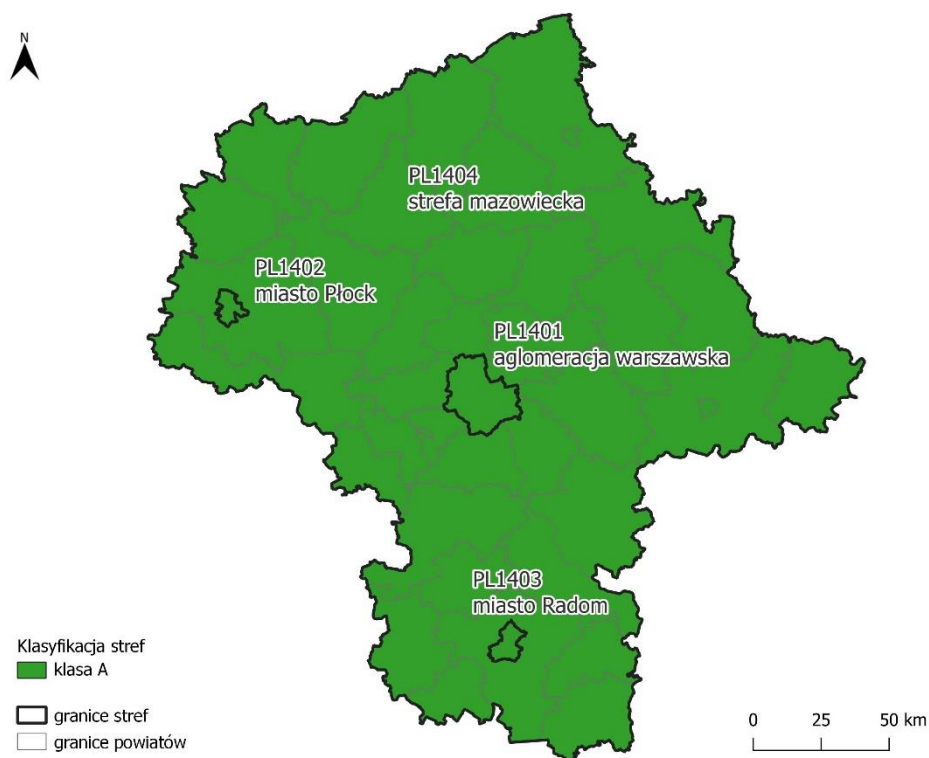
W 2022 roku poziom docelowy dla kadmu oznaczanego w pyłe zawieszonym PM10 na terenie całego województwa mazowieckiego był dotrzymany.

7.1.11. Nikiel (Ni) w pyłe zawieszonym PM10

Poziom docelowy (20 ng/m³) określony dla niklu (Ni) w pyłe zawieszonym PM10 w roku 2022 był dotrzymany. W efekcie utrzymywania się na obszarze całego województwa mazowieckiego niskich stężeń niklu w pyłe zawieszonym PM10, wszystkie cztery strefy otrzymały klasę A (tabela 7.24, rysunek 7.42). W 2022 roku oznaczenia wielkości stężeń niklu w pyłe zawieszonym PM10 prowadzono na 4 stanowiskach pomiarowych. Oznaczenia stężeń tego metalu wykonywano z prób łączonych (z 7 dni). Do oceny zostały wykorzystane wyniki ze wszystkich stanowisk (tabela 7.25).

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla Ni
1	PL1401	aglomeracja warszawska	A
2	PL1402	miasto Płock	A
3	PL1403	miasto Radom	A
4	PL1404	strefa mazowiecka	A

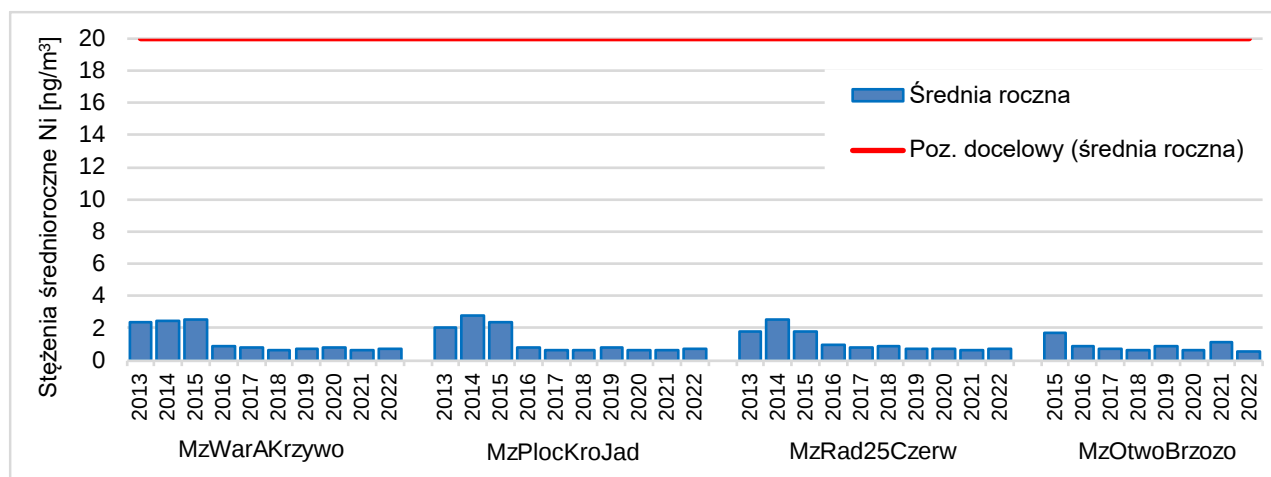


Rysunek 7.42. Klasyfikacja stref w województwie mazowieckim za 2022 rok dla niklu w pyłe zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarAKrzywo	Warszawa, ul. Krzywoń	man.	95	0,7
2	PL1402	miasto Płock	MzPlocKroJad	Płock, ul. Królowej Jadwigi	man.	98	0,7
3	PL1403	miasto Radom	MzRad25Czerw	Radom, ul. 25 Czerwca	man.	99	0,7
4	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	Otwock, ul. Brzozowa	man.	91	0,6

Na rysunku 7.43 przedstawiono wartości stężeń średniorocznych niklu w pyłe zawieszonym PM10 w latach 2013-2022 w województwie mazowieckim na poszczególnych stanowiskach pomiarowych podlegających ocenie za rok 2022. Wartości stężeń w analizowanym okresie zawierają się w przedziale od 0,6 do 2,7 ng/m³. Od 2016 roku widoczny jest znaczny spadek stężeń, który utrzymywał się w kolejnych latach, z wyjątkiem stacji pomiarowej w Otwocku, gdzie widoczny jest naprzemienny spadek i wzrost stężeń.



Rysunek 7.43. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń niklu w pyłe zawieszonym PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie mazowieckim na tle poziomu docelowego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]

Poziom docelowy dla niklu w pyłe zawieszonym PM10 w roku 2022 na terenie całego województwa mazowieckiego został dotrzymany.

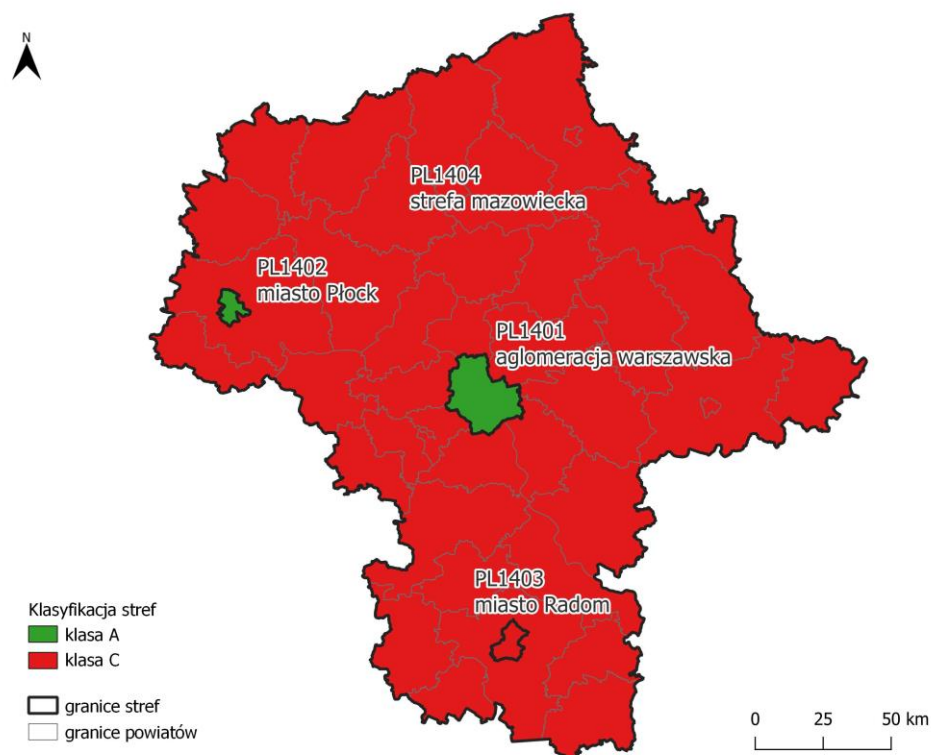
7.1.12. Benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM10

Poziom docelowy dla benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 wynosi 1 ng/m^3 . W roku 2022 stężenia benzo(a)pirenu oznaczane w pyłe zawieszonym PM10 na wielu obszarach miejskich województwa mazowieckiego przekraczały poziom docelowy. W wyniku oceny klasę C otrzymały 2 strefy: miasto Radom i strefa mazowiecka. Przekroczeń nie odnotowano w 2 strefach: aglomeracja warszawska i miasto Płock, którym nadano klasę A (tabela 7.26, rysunek 7.44). O klasyfikacji stref decydowały przede wszystkim wyniki pomiarów, przy wyznaczaniu obszarów przekroczeń jako metodę wspomagającą wykorzystano przestrzenne rozkłady stężeń benzo(a)pirenu (B(a)P) w pyłe zawieszonym PM10 uzyskane w wyniku obiektywnego szacowania przygotowanego na podstawie modelowania matematycznego.

Pomiary wykonywano na 12 stanowiskach pomiarowych. Do oceny wykorzystano serie pomiarowe ze wszystkich stanowisk pomiarowych (tabela 7.27). W wyniku oceny w 2022 roku stwierdzono przekroczenie poziomu docelowego na 6 stanowiskach pomiarowych z 12, na których prowadzono pomiary. Dostrzegalna jest wysoka zależność pomiędzy zmiennością sezonową i wartościami stężeń, w sezonie grzewczym wielkości stężeń benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 były dużo wyższe niż w okresie letnim. Najwyższe stężenia odnotowano na terenach, gdzie dominuje niska emisja z indywidualnego ogrzewania budynków.

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla B(a)P
1	PL1401	aglomeracja warszawska	A
2	PL1402	miasto Płock	A
3	PL1403	miasto Radom	C
4	PL1404	strefa mazowiecka	C



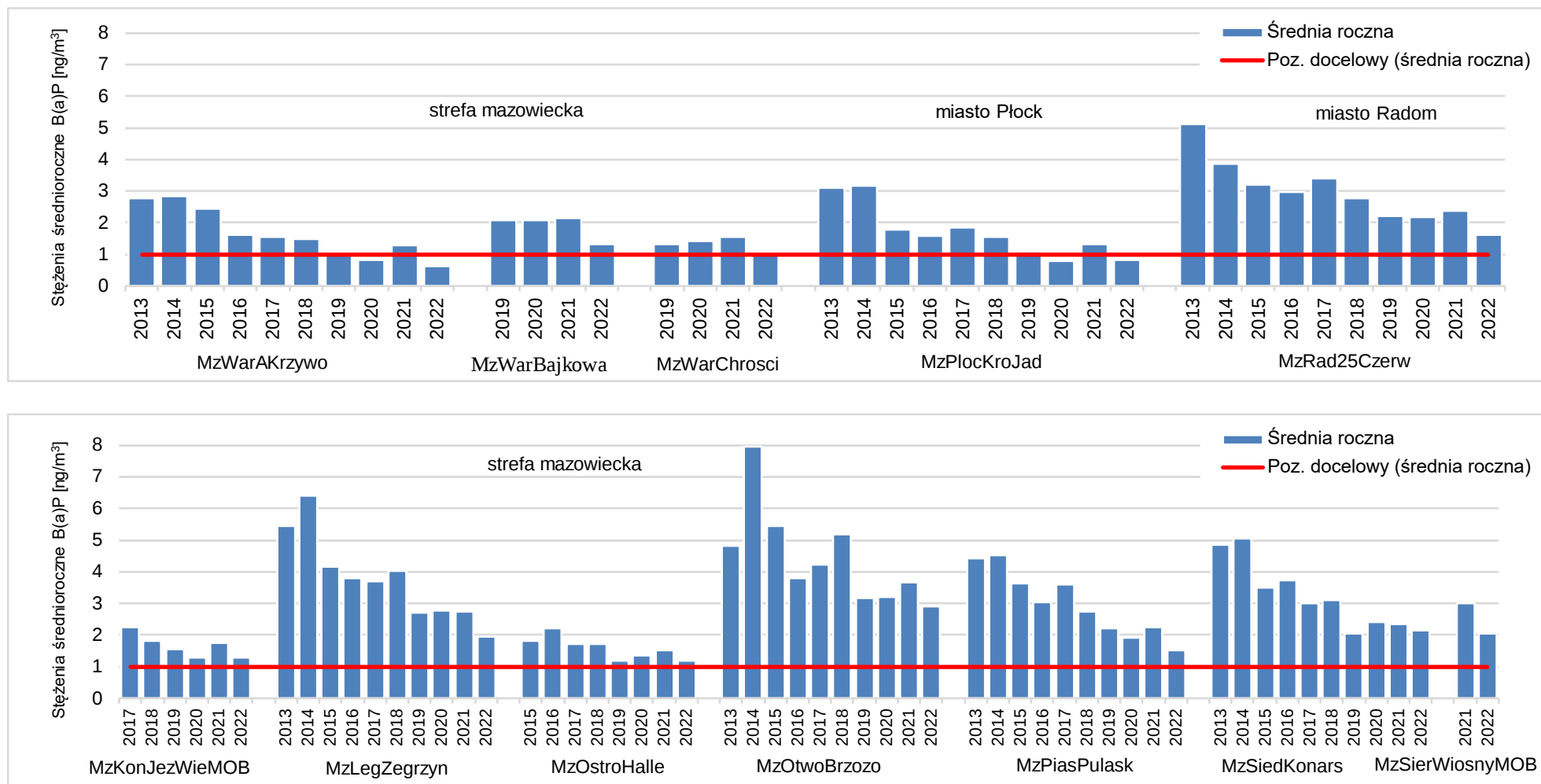
Rysunek 7.44. Klasyfikacja stref w województwie mazowieckim za 2022 rok dla benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.27. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ na potrzeby 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	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarAKrzywo	Warszawa, ul. Krzywoń	man.	95	1
2	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarBajkowa	Warszawa, ul. Bajkowa	man.	96	1
3	PL1401	aglomeracja warszawska	MzWarChrosci	Warszawa, ul. Chrościckiego	man.	97	1
4	PL1402	miasto Płock	MzPlocKroJad	Płock, ul. Królowej Jadwigi	man.	98	1

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
5	PL1403	miasto Radom	MzRad25Czerw	Radom, ul. 25 Czerwca	man.	99	2
6	PL1404	strefa mazowiecka	MzKonJezWieMOB	Konstancin-Jeziorna, ul. Wierzejewskiego	man.	99	1
7	PL1404	strefa mazowiecka	MzLegZegrzyn	Legionowo, ul. Zegrzyńska	man.	100	2
8	PL1404	strefa mazowiecka	MzOstroHalle	Ostrołęka, ul. Hallera	man.	99	1
9	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	Otwock, ul. Brzozowa	man.	91	3
10	PL1404	strefa mazowiecka	MzPiasPulask	Piastów, ul. Pułaskiego	man.	99	2
11	PL1404	strefa mazowiecka	MzSiedKonars	Siedlce, ul. Konarskiego	man.	98	2
12	PL1404	strefa mazowiecka	MzSierWiosnyMOB	Sierpc, ul. Wiosny Ludów	man.	95	2

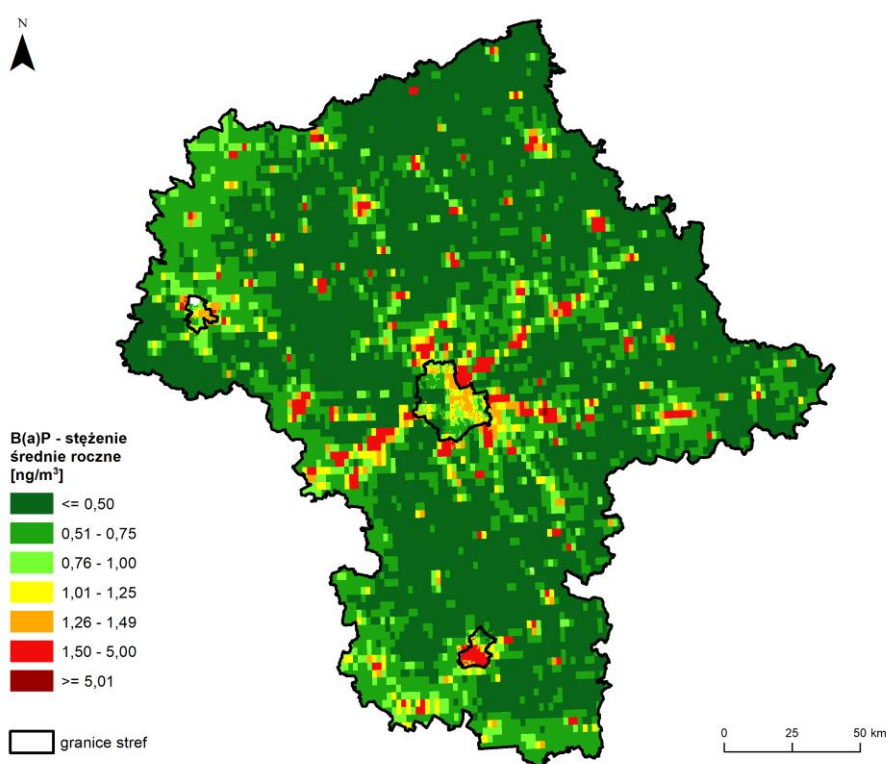
Na rysunku 7.45 przedstawiono wartości stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ w województwie mazowieckim na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w latach 2013-2022 podlegających ocenie w roku 2022 zaokrąglone do dwóch miejsc po przecinku, na tle poziomu docelowego benzo(a)pirenu 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. Uzyskane wartości w analizowanym okresie mieszczą się w przedziale od 1 do 8 ng/m³. W tym czasie najwyższe wartości stężeń odnotowywano na stanowiskach w Otwocku, Siedlcach, Legionowie, Piastowie i Radomiu, na stacjach pomiarowych zlokalizowanych w obszarze silnego oddziaływania niskiej emisji. Do roku 2020 na większości stanowisk pomiarowych stężenia wykazywały trend malejący. W 2021 roku na większości stacji odnotowano wzrost stężeń B(a)P w pyłe zawieszonym PM₁₀. W 2022 roku w porównaniu z 2021 rokiem nastąpił spadek stężeń B(a)P w pyłe zawieszonym PM₁₀ na wszystkich stacjach. Najwyższą wartość w roku 2022 odnotowano na stacji w Otwocku, stanowiła ona prawie 3-krotne przekroczenie poziomu docelowego, a najniższą wartość odnotowano na stacji zlokalizowanej w Warszawie przy ul. Krzywoń (0,64 ng/m³).



Rysunek 7.45. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ na stanowiskach pomiarowych w województwie mazowieckim 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]

Na rysunku 7.46 przedstawiono wyniki obiektywnego szacowania przygotowane na podstawie modelowania matematycznego rozkładu przestrzennego średniorocznego stężenia benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀. Wyniki szacowania wartości średniorocznego stężenia benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ zawierały się w zakresie od 0,2 do 5 ng/m³. Obszary przekroczeń wystąpiły głównie na obszarach miejskich strefy mazowieckiej i w strefie – miasto Radom, w wyniku klasyfikacji strefy te otrzymały klasę C.

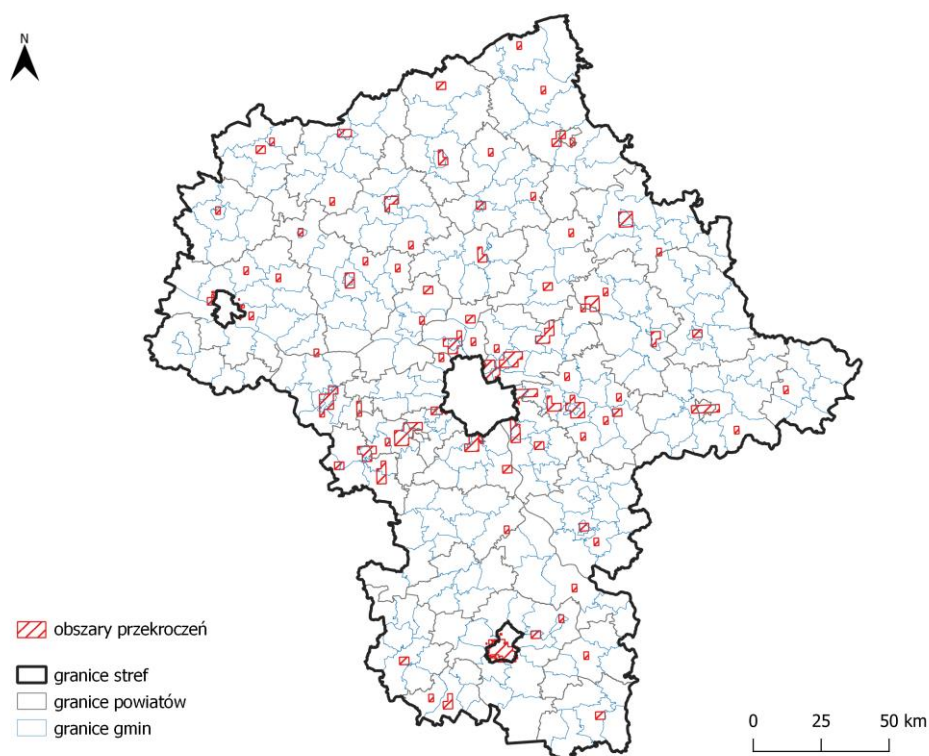
W tabeli 7.28 zamieszczono informacje dotyczące łącznej powierzchni obszarów przekroczeń z podaniem procentowego udziału w całkowitej powierzchni strefy i łączną liczbę ludności zamieszkującej obszary przekroczeń z podaniem procentowego udziału w całkowitej liczbie mieszkańców strefy. Na rysunku 7.47 zamieszczono graficzną ilustrację zasięgów obszarów przekroczeń. Szczegółowa lista obszarów przekroczeń jest zamieszczona w załączniku.



Rysunek 7.46. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ w województwie mazowieckim 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 7.28. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 w roku 2022 w województwie mazowieckim, 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 [%]
PL1403	miasto Radom	poziom docelowy	śr. roczna	51,3	45,8	134 311	67,2
PL1404	strefa mazowiecka	poziom docelowy	śr. roczna	982,5	2,8	931 406	27,9



Rysunek 7.47. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10, określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi w województwie mazowieckim w 2022 roku [źródło: GIOŚ]

7.1.13. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia ludzi

W wyniku rocznej oceny jakości powietrza wykonanej na podstawie danych za 2022 r., określone zostały strefy w województwie mazowieckim, w których należy podjąć działania w celu przywrócenia na danym obszarze obowiązujących standardów jakości powietrza. W tabeli 7.29 zestawiono klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi – klasyfikacja podstawowa (klasa A lub C oraz A1 lub C1 dla pyłu zawieszonego PM_{2,5}).

Strefy, w których doszło do przekroczenia:

- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy dopuszczalne:
 - dwutlenek azotu NO₂ (rok) – aglomeracja warszawska,
 - pył zawieszony PM₁₀ (24-h) – aglomeracja warszawska,
- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy docelowe:
 - benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM₁₀ (rok) – miasto Radom, strefa mazowiecka.

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

Tabela 7.29. Klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie za 2022 rok, dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi - klasyfikacja podstawowa (klasy: A, C oraz A1, C1 dla pyłu zawieszonego PM_{2,5}) [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	SO ₂	NO ₂	C ₆ H ₆	CO	O ₃ ¹⁾	PM ₁₀	Pb	As	Cd	Ni	B(a)P	PM _{2,5} ²⁾
PL1401	aglomeracja warszawska	A	C	A	A	A	C	A	A	A	A	A	A1
PL1402	miasto Płock	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A1
PL1403	miasto Radom	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A1
PL1404	strefa mazowiecka	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 faza, strefy uzyskała klasę A

Zgodnie z zasadami oceny rocznej klasę strefy dla danego zanieczyszczenia określa się na podstawie jego stężeń występujących w rejonach potencjalnie najbardziej zanieczyszczonych badaną substancją. W rezultacie, nawet obszar przekroczeń wartości normatywnych zanieczyszczenia o małym zasięgu decyduje o wyniku klasyfikacji całej strefy. 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.

7.2. Ocena wykonana ze względu na ochronę roślin

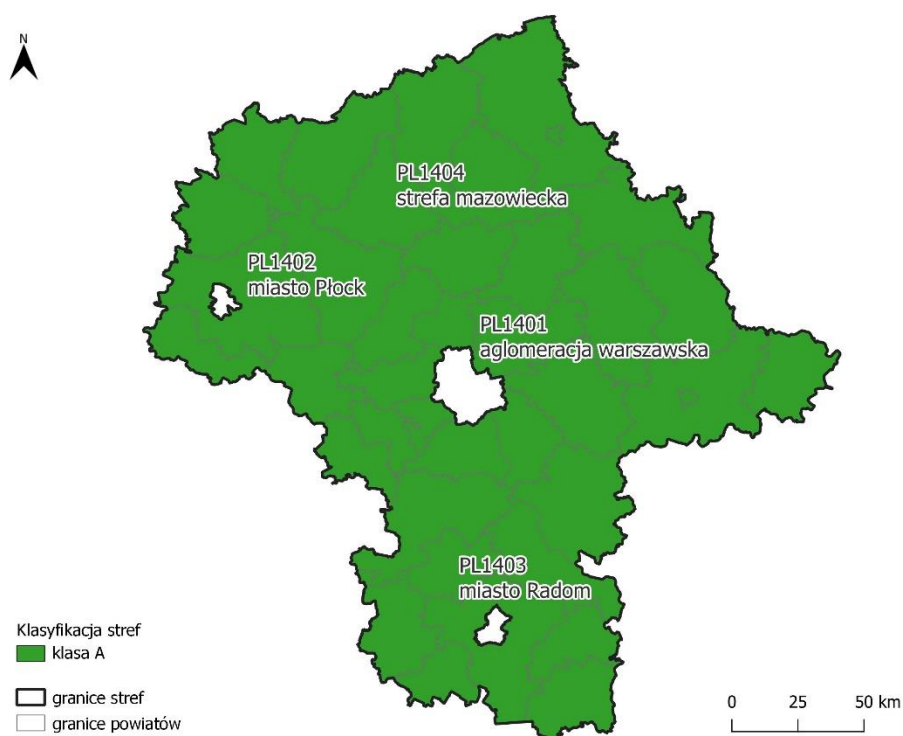
7.2.1. Dwutlenek siarki (SO_2)

Stężenia dwutlenku siarki pod kątem ochrony roślin oceniane były w dwóch kategoriach: stężenia średnioroczne i stężenia uśrednione dla pory zimowej (1.10.2021 r. - 31.03.2022 r.).

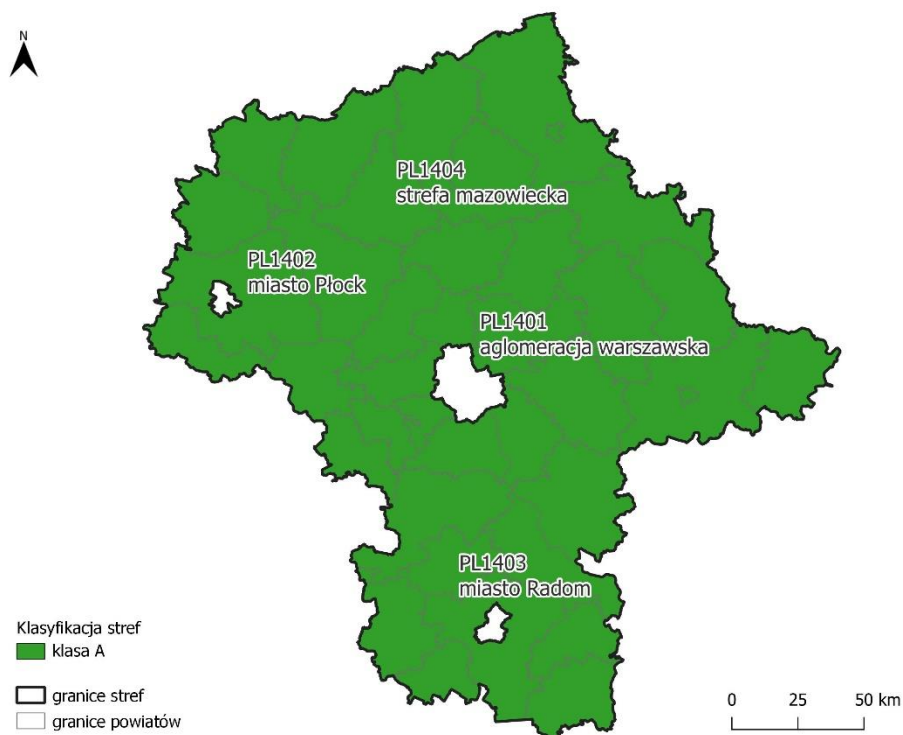
W odniesieniu do ochrony roślin ocena przeprowadzona pod kątem zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem siarki na obszarze strefy mazowieckiej oparta była o wyniki pomiarów wykonanych na dwóch stacjach tła pozamiejskiego, zlokalizowanych w Belsku Dużym (gmina Grójec) oraz w miejscowości Guty Duże (gmina Czerwonka) (tabela 7.31), jako metodę wspomagającą wykorzystano metodę obiektywnego szacowania na podstawie wyników modelowania matematycznego. W wyniku powyższych analiz stwierdzono, że w strefie mazowieckiej nie wystąpiło przekroczenie poziomu dopuszczalnego, zarówno dla kryterium stężenia średniego rocznego, jak i stężenia uśrednionego dla pory zimowej, co pozwoliło na nadanie strefie mazowieckiej klasy A (tabela 7.30, rysunek 7.48, 7.49).

Tabela 7.30. 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	PL1404	strefa mazowiecka	A	A	A



Rysunek 7.48. Klasyfikacja stref w województwie mazowieckim za 2022 rok dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

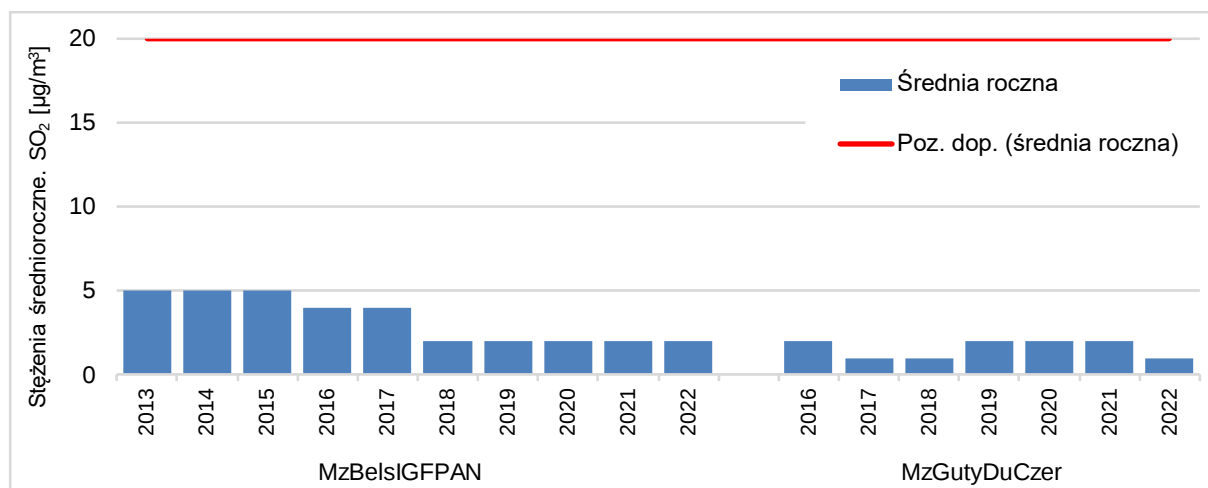


Rysunek 7.49 Klasyfikacja stref w województwie mazowieckim za 2022 rok dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania – pora zimowa, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

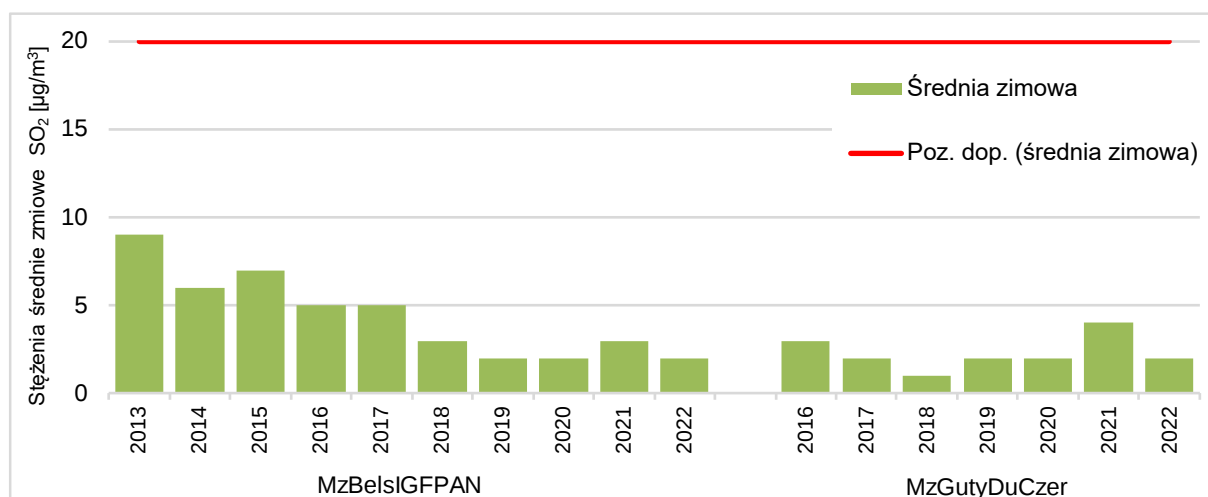
Tabela 7.31. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów SO₂ na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]	Śr. zimowa Sw [µg/m ³]
1	PL1404	strefa mazowiecka	MzBelsiGFAN	Belsk Duży, IGF PAN	aut.	95	2	2
2	PL1404	strefa mazowiecka	MzGutyDuCzer	Guty Duże	aut.	96	1	2

Na rysunku 7.50 przedstawiono wartości stężeń średniorocznych SO₂ w strefie mazowieckiej na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w latach 2013-2022 podlegających w 2022 roku ocenie pod kątem ochrony roślin. Uzyskane wartości średnioroczne w analizowanym okresie mieszczą się w przedziale od 1 do 5 µg/m³. Wykres przedstawiający zmienność stężeń w latach 2013-2022 na stacji w Belsku wykazuje trend malejący. Na stacji w Gutach Dużych stężenia utrzymują się na podobnym poziomie. Na rysunku 7.51 przedstawiono wartości stężeń średnich z okresu zimowego (październik-grudzień roku poprzedzającego i styczeń-marzec roku ocenianego). Stężenia SO₂ dla sezonu zimowego zawierają się w przedziale od 1 do 9 µg/m³ i są nieznacznie wyższe od stężeń średniorocznych. W roku 2022 na obu stanowiskach widoczny jest blisko dwukrotny spadek stężeń SO₂ dla okresu zimowego w porównaniu z rokiem 2021.



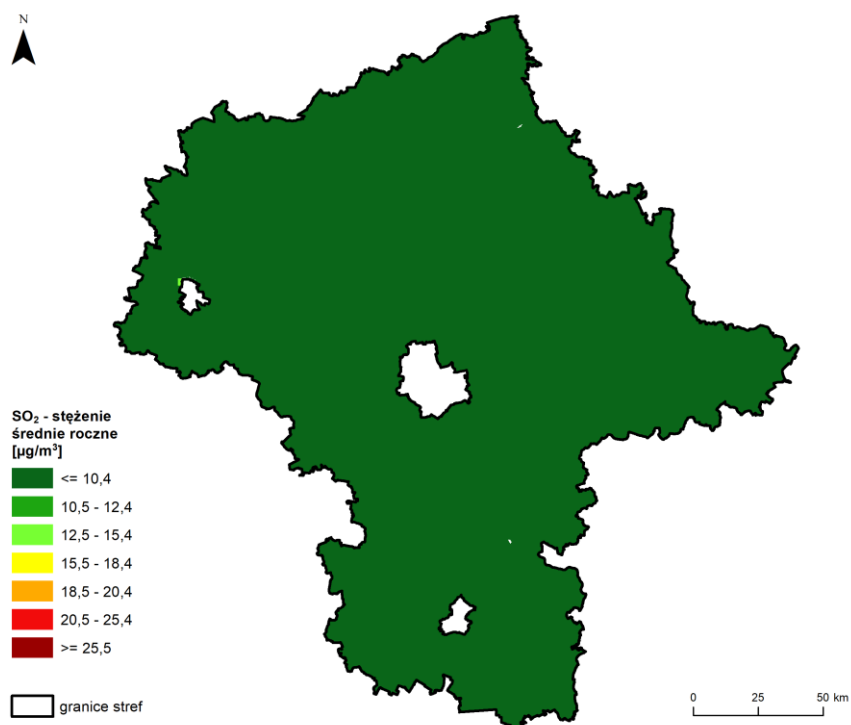
Rysunek 7.50. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń dwutlenku siarki na stanowiskach pomiarowych w województwie mazowieckim uwzględnionych w ocenie pod kątem ochrony roślin na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]



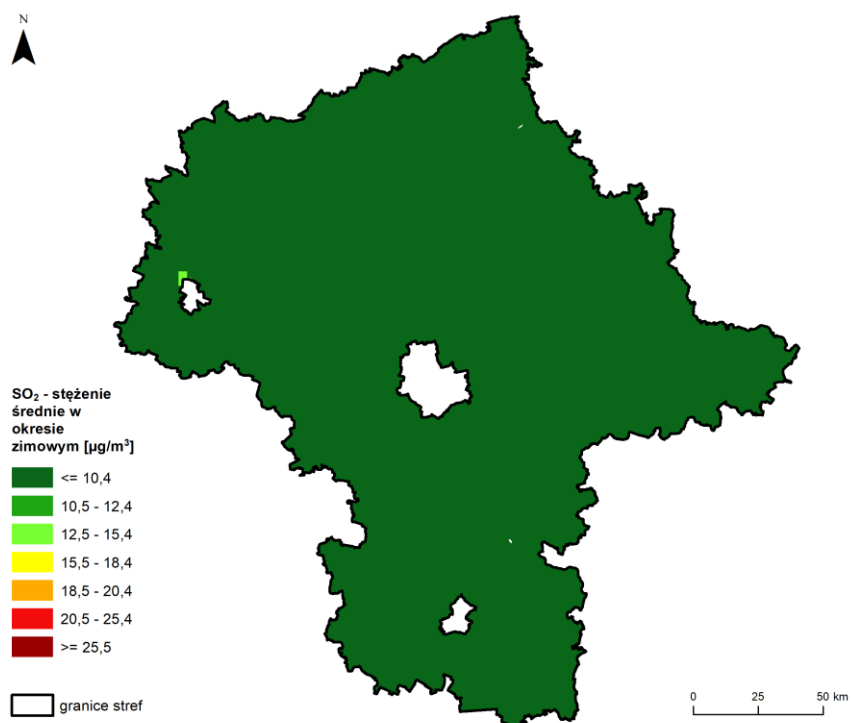
Rysunek 7.51. Przebieg wartości stężeń średnich z pory zimowej dwutlenku siarki na stanowiskach pomiarowych w województwie mazowieckim uwzględnionych w ocenie pod kątem ochrony roślin na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]

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

Wyniki szacowania wykonanego w oparciu o wyniki modelowania matematycznego jakości powietrza dla roku 2022 wykonane przez IOŚ-PIB wskazują na bardzo niskie stężenie tego zanieczyszczenia, wyjątek stanowią obszary w sąsiedztwie Płocka, gdzie stężenia średnioroczne oraz średnie z okresu zimy sięgają $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (rysunek 7.52 i 7.53).



Rysunek 7.52. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego dwutlenku siarki w województwie mazowieckim 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 7.53. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego dla pory zimowej dwutlenku siarki w województwie mazowieckim 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]

Poziom dopuszczalny dla dwutlenku siarki pod kątem ochrony roślin na terenie strefy mazowieckiej w 2022 roku był dotrzymany.

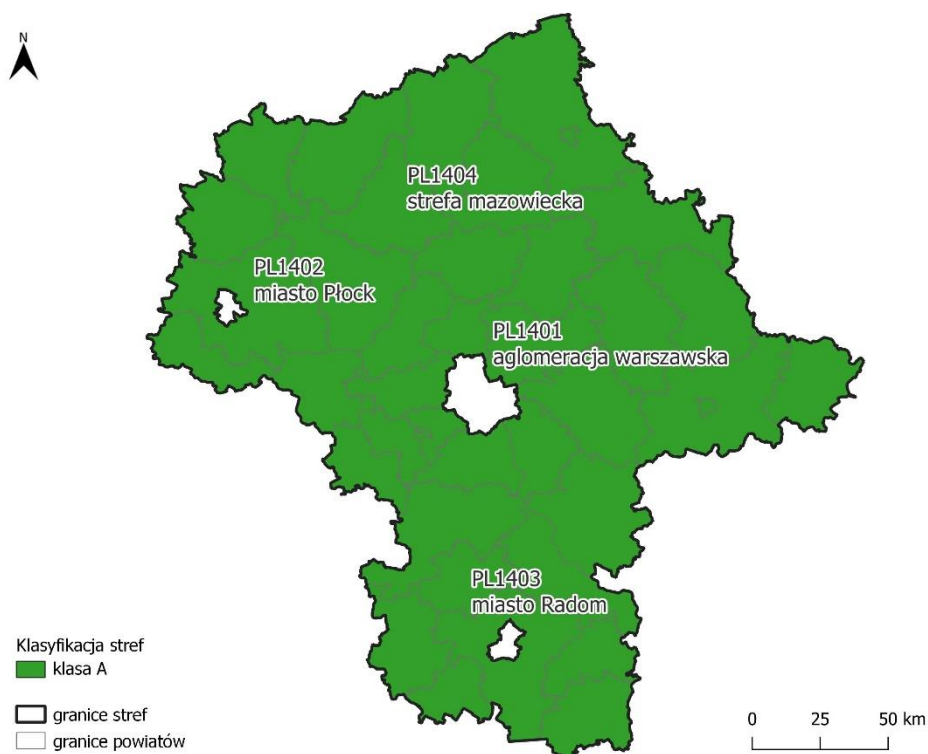
7.2.2. Tlenki azotu (NO_x)

Poziomem dopuszczalnym dla tlenków azotu (NO_x) ze względu na ochronę roślin jest średnioroczny poziom wynoszący $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Stężenia tlenków azotu oceniane dla kryterium ochrony roślin monitorowane były na trzech stacjach tła pozamiejskiego zlokalizowanych w Belsku Dużym (gmina Grójec), Granicy (gmina Kampinos) i Gutach Dużych (gmina Czerwonka). Jako metodę wspomagającą wykorzystano metodę obiektywnego szacowania na podstawie wyników modelowania matematycznego. Wartości stężeń średniorocznych dla NO_x nie wskazały na wystąpienie przekroczenia poziomu dopuszczalnego ze względu na ochronę roślin, w efekcie strefa mazowiecka uzyskała w ocenie dla tego kryterium klasę A (tabela 7.32, rysunek 7.54).

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla NO_x
1	PL1404	strefa mazowiecka	A

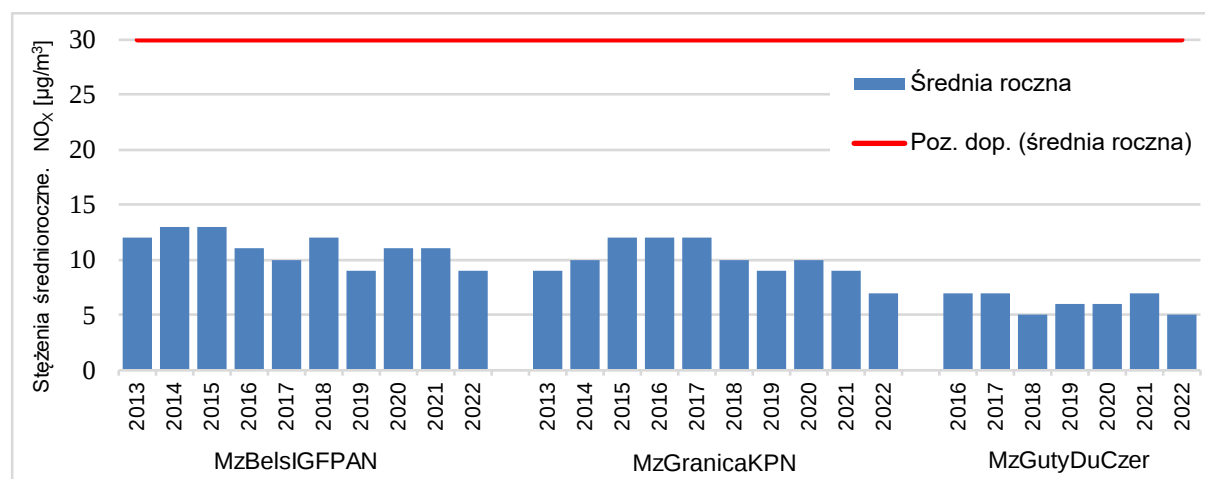


Rysunek 7.54. Klasyfikacja stref w województwie mazowieckim za 2022 rok dla tlenków azotu dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

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

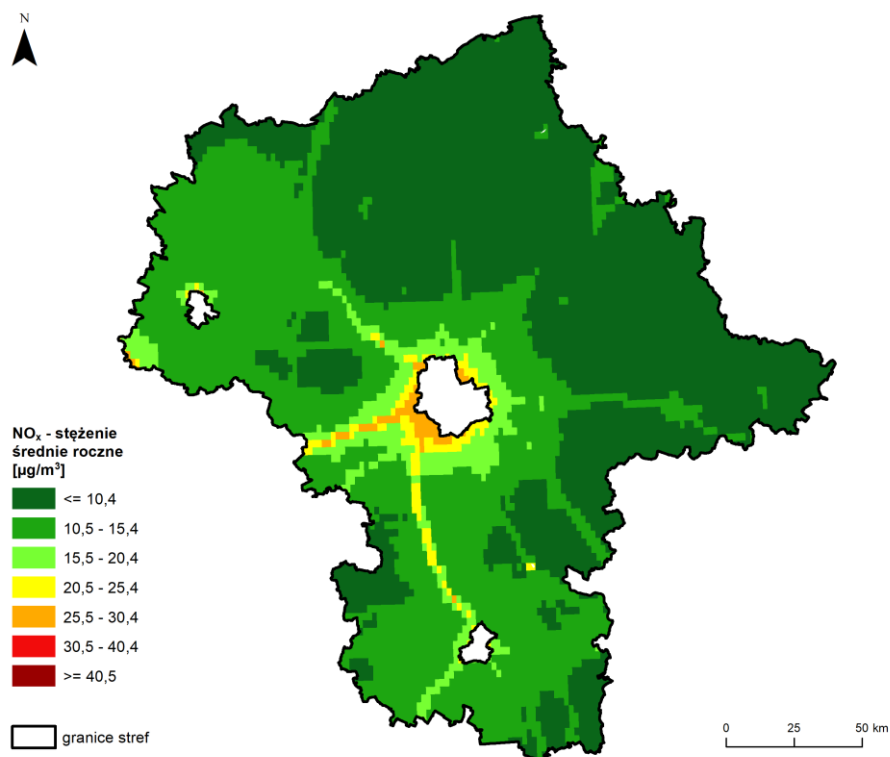
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]
1	PL1404	strefa mazowiecka	MzBelsiGFPAN	Belsk Duży, IGF PAN	aut.	99	9
2	PL1404	strefa mazowiecka	MzGranicaKPN	Granica, KPN	aut.	96	7
3	PL1404	strefa mazowiecka	MzGutyDuCzer	Guty Duże	aut.	95	5

Na rysunku 7.55 przedstawiono wartości stężeń średniorocznych NO_x w strefie mazowieckiej na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w latach 2013-2022. Uzyskane wartości średnioroczne w analizowanym okresie mieszczą się w przedziale od 5 do 13 µg/m³. Najwyższe wartości stężeń, sięgające 13 µg/m³ w latach 2014-2015, odnotowano na stanowisku pomiarowym zlokalizowanym w Belsku. Wartości te nie przekraczały jednak poziomu dopuszczalnego. Najniższe wartości stężeń odnotowywane są na funkcjonującym od 2016 roku stanowisku pomiarowym w Gutach Dużych. W analizowanym okresie nie ma widocznego trendu. W roku 2022, w porównaniu z rokiem 2021 na wszystkich analizowanych stacjach odnotowano jednak spadek wartości stężeń średniorocznych tlenków azotu.



Rysunek 7.55. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń tlenków azotu na stanowiskach pomiarowych w województwie mazowieckim uwzględnionych w ocenie pod kątem ochrony roślin na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 - 2022 [źródło: GIOŚ]

Rysunek 7.56 przedstawia wyniki obiektywnego szacowania przygotowane na podstawie modelowania matematycznego rozkładu przestrzennego średniorocznego stężenia NO_x w 2022 r. na obszarze strefy mazowieckiej. Na obszarach w okolicach dużych miast stężenia tlenków azotu sięgały 30 µg/m³. Na obszarach województwa oddalonych od większych miast i terenów przemysłowych stężenia były niskie, w północnej i wschodniej części strefy mazowieckiej stężenia były niższe od 10 µg/m³.



Rysunek 7.56. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego tlenków azotu w województwie mazowieckim 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]

W odniesieniu do tlenków azotu poziom dopuszczalny pod kątem ochrony roślin na terenie strefy mazowieckiej w 2022 roku był dotrzymany.

7.2.3. Ozon (O₃)

Ocena zanieczyszczenia powietrza ozonem pod kątem ochrony roślin dokonywana jest w oparciu o parametr AOT40. Stężenia ozonu oceniane są w dwóch kategoriach: dotrzymania poziomu docelowego (ocena dla okresu 5 lat) oraz dotrzymania poziomu celu długoterminowego (dla roku 2022).

W roku 2022 ocenę jakości powietrza pod kątem zanieczyszczenia ozonem dla kryteriów określonych ze względu na ochronę roślin, oparto na wynikach pomiarów wykonywanych na trzech stacjach tła pozamiejskiego i trzech stacjach tła podmiejskiego, a także na wynikach obiektywnego szacowania wykonanego na podstawie wyników modelowania matematycznego. W ocenie za rok 2021 i 2022 dotyczącej ochrony roślin uwzględniono wyniki pomiarów z większej liczby stacji niż w latach wcześniejszych, kiedy uwzględniano jedynie stacje tła pozamiejskiego.

Wartości współczynnika AOT40_{5L}, określonego na podstawie pięcioletnich pomiarów (2018-2022) z okresu wegetacyjnego (maj-lipiec) w strefie mazowieckiej zostały dotrzymane. Współczynnik AOT40_{5L}, obliczony jako średnia z okresu pięciu lat, na wszystkich 6 stanowiskach pomiarowych nie przekroczył poziomu docelowego wynoszącego 18 000 (µg/m³)*h, co potwierdziły wyniki

szacowania wykonanego na podstawie modelowania matematycznego. W efekcie strefa mazowiecka otrzymała klasę A (tabela 7.34, rysunek 7.57).

W przypadku ozonu pod kątem ochrony roślin, ocena jakości powietrza dokonywana jest również dla kryterium dotrzymania wartości parametru AOT40 w ocenianym roku 2022 dla poziomu celu długoterminowego, wynoszącego 6 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)*h. Przekroczenie tego progu potwierdzają wyniki pomiarów ze wszystkich sześciu stacji analizowanych w 2022 roku, jak i wyniki szacowania wykonanego w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB, w efekcie strefie mazowieckiej została nadana klasa D2 (tabela 7.34, rysunek 7.58). Podobnie, jak w przypadku kryteriów dotyczących oceny wykonywanej pod kątem ochrony zdrowia ludzi, termin osiągnięcia poziomu celu długoterminowego dla ozonu pod kątem ochrony roślin określono w przepisach prawnych na 2020 rok.

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

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla O_3 wg poziomu docelowego	Klasa strefy dla O_3 wg poziomu celu długoterminowego
1	PL1404	strefa mazowiecka	A	D2



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



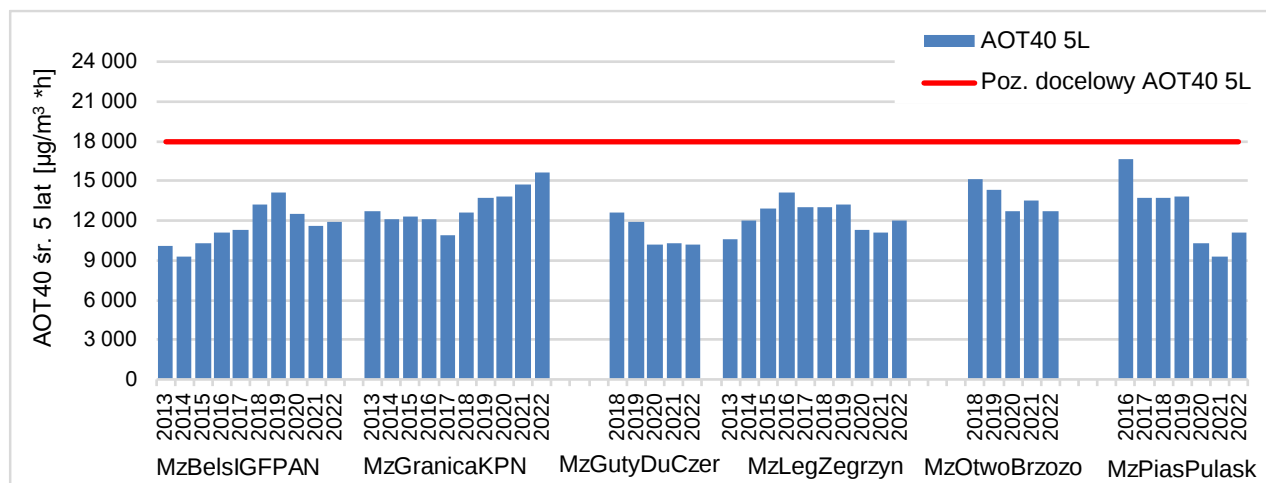
Rysunek 7.58. Klasyfikacja stref w województwie mazowieckim za 2022 rok dla ozonu dla wartości AOT40, z uwzględnieniem kryterium poziomu celu długoterminowego określonego w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.35. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów O_3 na potrzeby oceny za 2022 rok pod kątem ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

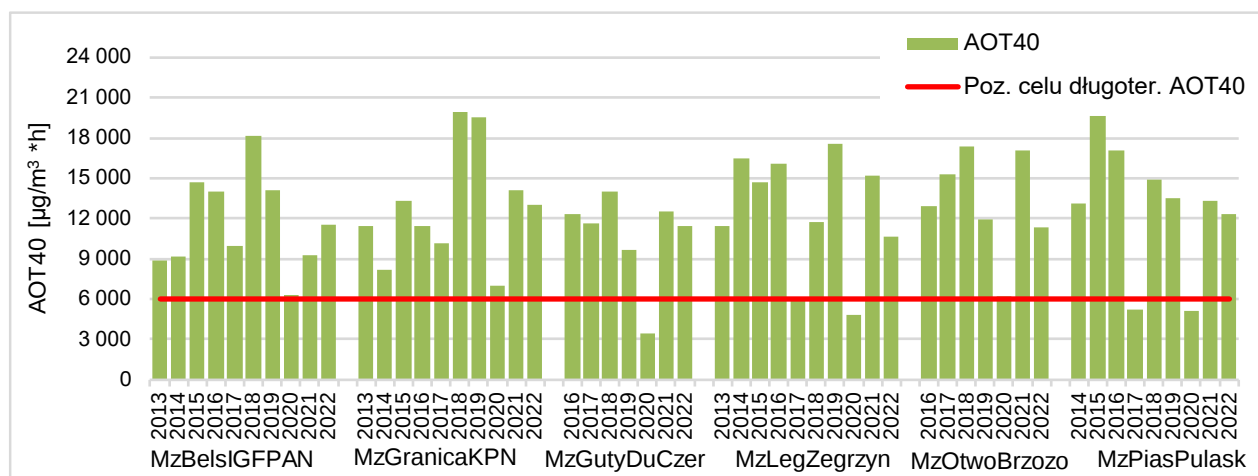
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	AOT40 [$\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$]	AOT40 _{SL} [$\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$]
1	PL1404	strefa mazowiecka	MzBelsIGFPAN	Belsk Duży, IGF PAN	aut.	99	11 570	11 887
2	PL1404	strefa mazowiecka	MzGranicaKPN	Granica, KPN	aut.	96	13 057	15 695
3	PL1404	strefa mazowiecka	MzGutyDuCzer	Guty Duże	aut.	96	11 398	10 210
4	PL1404	strefa mazowiecka	MzLegZegrzyn	Legionowo, ul. Zegrzyńska	aut.	99	10 699	11 991
5	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	Otwock, ul. Brzozowa	aut.	99	11 301	12 778
6	PL1404	strefa mazowiecka	MzPiasPułask	Piastów, ul. Pułaskiego	aut.	99	12 310	11 077

Na rysunku 7.59 przedstawiono wartości wskaźnika AOT40_{SL}. Stężenia mieszczą się w zakresie od 9 297 do 16 627 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$). W analizowanym okresie stężenia charakteryzują się dużą zmiennością, bez wyraźnego trendu. Na rysunku 7.60 przedstawiono wartości stężeń wskaźnika AOT40 w strefie mazowieckiej na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w latach 2013–2022 podlegających ocenie za 2022 r, uzyskane wartości zawierają się w zakresie od 3 483 do 19 953 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$). Analiza poziomów stężeń zanieczyszczeń monitorowanych w 2022 r. i w latach wcześniejszych wskazuje na ścisłą zależność zmierzonych stężeń od warunków pogodowych, w szczególności nasłonecznienia.

W roku 2022 odnotowano na większości stacji niższe stężenia ozonu w porównaniu z rokiem 2021, co ma związek z niższą średnią temperaturą w czerwcu i lipcu w roku 2022 i mniejszą liczbą godzin, w których świeciło słońce w tych miesiącach.



Rysunek 7.59. Przebieg wartości wskaźnika AOT40 dla ozonu w stanowiskach pomiarowych w województwie mazowieckim uwzględnionych w ocenie pod kątem ochrony roślin, na tle poziomu docelowego w latach 2013 - 2022 (wartości uśrednione dla okresów 5-letnich) [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.60. Przebieg wartości wskaźnika AOT40 dla ozonu na stanowiskach pomiarowych w województwie mazowieckim uwzględnionych w ocenie pod kątem ochrony roślin, na tle poziomu celu długoterminowego w latach 2013 - 2022 (wartości dla danego roku) [źródło: GIOŚ]

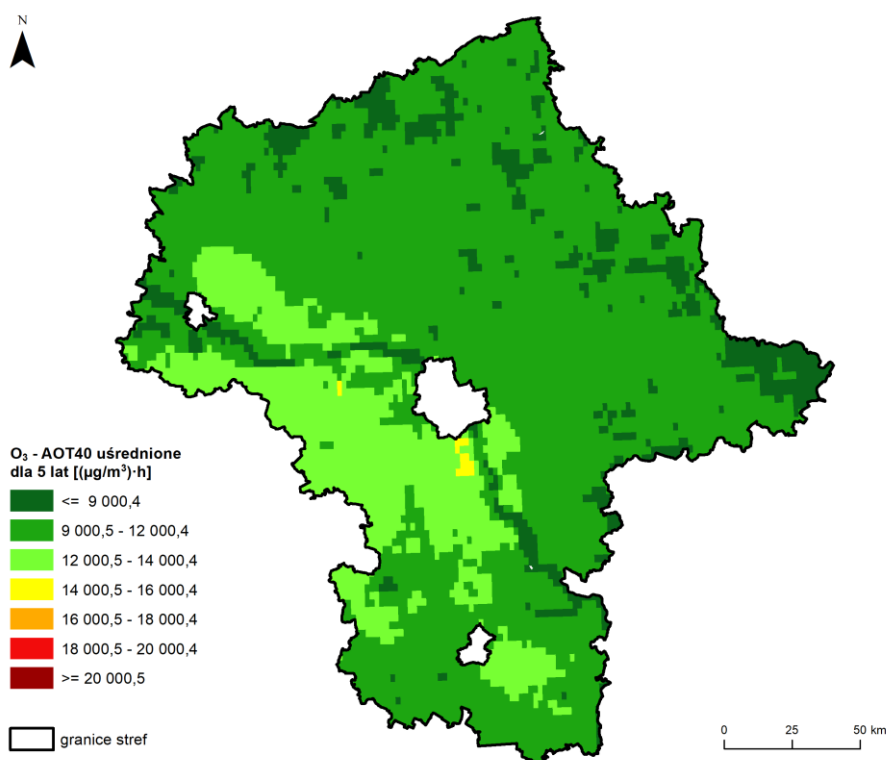
Rozkład przestrzenny wskaźnika AOT40_{5L} uśredniony dla pięciu lat był nieznacznie zróżnicowany na obszarze strefy mazowieckiej (rysunek 7.61). Na przeważającym obszarze województwa wartości wskaźnika mieściły się w przedziale od 5 000 do 14 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$). Wyższe stężenia wystąpiły w centralnej części strefy mazowieckiej, obszar niższych stężeń wystąpił w północnej części województwa i wzdłuż doliny rzeki Wisły. Wyniki szacowania wykonanego na podstawie modelowania matematycznego, podobnie jak wyniki pomiarów, nie wykazują przekroczenia.

Na obszarze województwa mazowieckiego w roku 2022 wystąpiło przekroczenie poziomu celu długoterminowego, określonego dla stężenia ozonu w celu ochrony roślin. Strefa mazowiecka uzyskała w ocenie klasę D2, a przekroczenie objęło większość obszaru województwa.

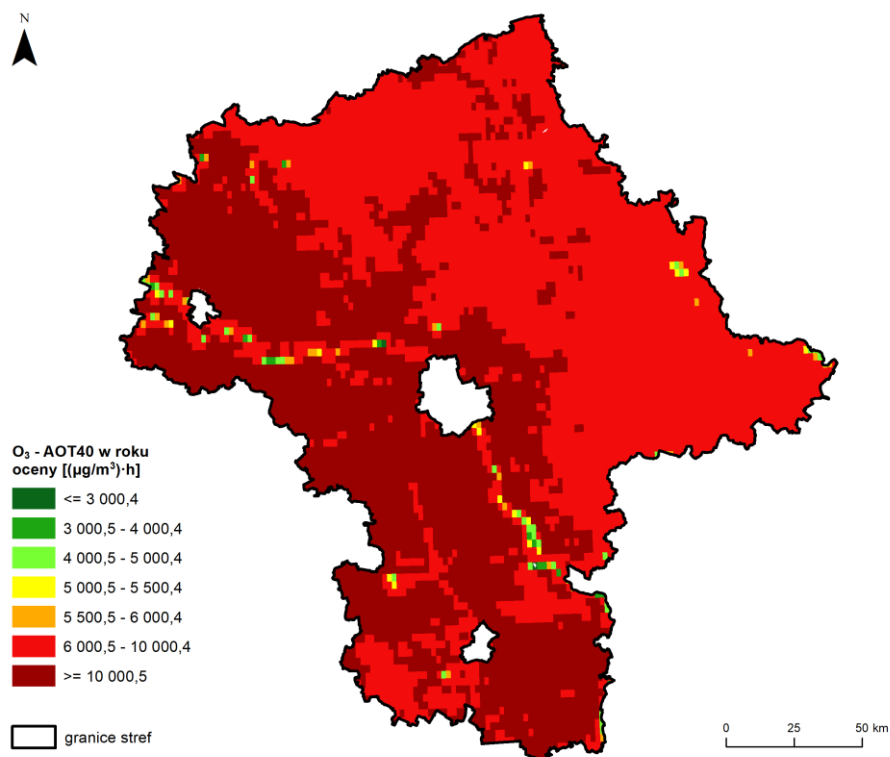
Na rysunku 7.62 przedstawiono rozkład przestrzenny wskaźnika AOT40 w roku podlegającym ocenie. Wartości wskaźnika mieściły się w przedziale od 1 985 do 14 330 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h. Wyższe stężenia wystąpiły na zachodzie, w centrum i na południu województwa, niższe w dolinie rzeki Wisły oraz lokalnie na północy i wschodzie.

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. prekursorzy ozonu z terenów zurbanizowanych województwa oraz spoza granic województwa i kraju.

Podstawowe informacje dotyczące obszaru przekroczenia poziomu celu długoterminowego – łączną powierzchnię obszarów przekroczeń z podaniem procentowego udziału w całkowitej powierzchni strefy zestawiono w tabeli 7.36 oraz zaprezentowano na rysunku 7.63. Szczegółowa lista obszarów przekroczeń jest zamieszczona w załączniku.



Rysunek 7.61. Rozkład przestrzenny wartości wskaźnika AOT40 uśrednionego dla okresu 5 lat w województwie mazowieckim, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

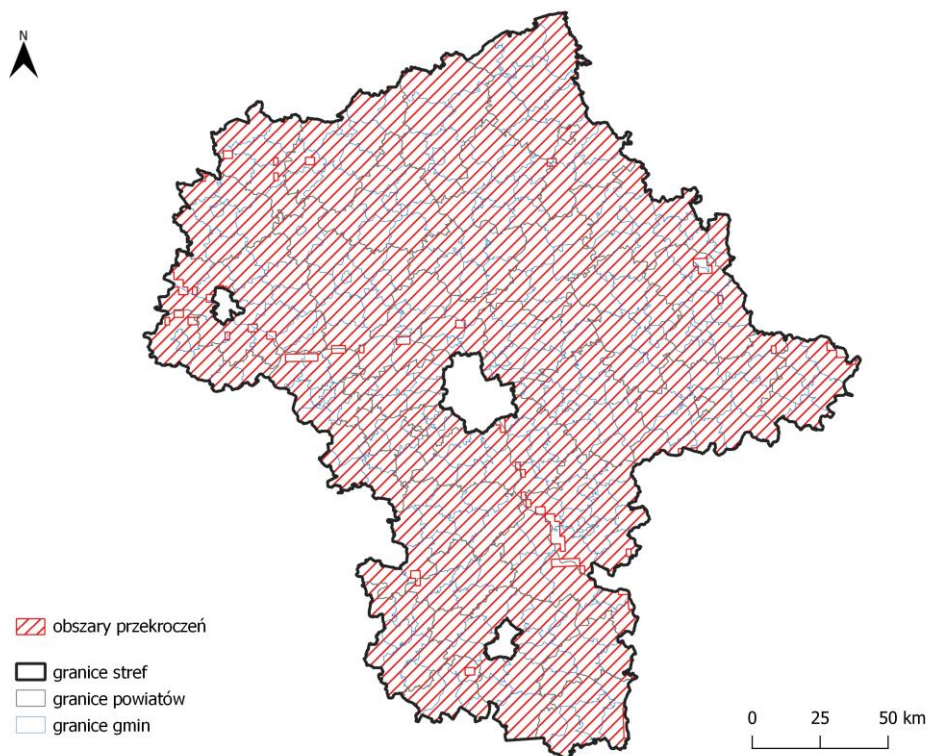


Rysunek 7.62. Rozkład przestrzenny wartości wskaźnika AOT40 w województwie mazowieckim w 2022 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2022 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Tabela 7.36. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu w roku 2022 w województwie mazowieckim, 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]*
PL1404	strefa mazowiecka	poziom celu długoterminowego	AOT40	34 379,5	98,7	32 358,5

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



Rysunek 7.63. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego AOT40 ozonu ustanowionego ze względu na ochronę roślin w województwie mazowieckim w 2022 roku [źródło: GIOŚ]

7.2.4. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin

W wyniku rocznej oceny jakości powietrza, wykonanej na podstawie danych za 2022 r. z uwzględnieniem poziomów dopuszczalnych i docelowych przyjętych ze względu na ochronę roślin, dla wszystkich zanieczyszczeń strefa mazowiecka uzyskała klasę A.

Klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej wykonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin – klasyfikacja podstawowa (klasa A lub C), zestawiono w tabeli 7.37.

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

Kod strefy	Nazwa strefy	SO ₂	NO _x	O ₃ ¹⁾
PL1404	strefa mazowiecka	A	A	A

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

8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia

Na podstawie oceny jakości powietrza oraz klasyfikacji stref województwa mazowieckiego za rok 2022 według kryterium ochrony zdrowia ludzi, stwierdzono przekroczenia poziomów dopuszczalnych/docelowych w trzech strefach województwa w zakresie następujących substancji:

- aglomeracja warszawska (dwutlenek azotu, pył zawieszony PM10),
- miasto Radom (benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM10),
- strefa mazowiecka (benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM10).

Ponadto, we wszystkich czterech strefach (aglomeracja warszawska, miasto Płock, miasto Radom, strefa mazowiecka) został przekroczony poziom celu długoterminowego ozonu.

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

Podstawą klasyfikacji stref były wyniki pomiarów prowadzonych w 2022 r. w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, a także wyniki modelowania jakości powietrza dla 2022 r., wykonanego przez IOŚ-PIB oraz wyniki analiz otrzymane z wykorzystaniem metody obiektywnego 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 mazowieckim 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 [%]
Dwutlenek azotu – ochrona zdrowia ludzi							
PL1401	aglomeracja warszawska	poziom dopuszczalny	śr. roczna	0,8	0,2	5 899	0,3
Pył zawieszony PM10 – ochrona zdrowia ludzi							
PL1401	aglomeracja warszawska	poziom dopuszczalny	śr. 24-godz.	36,8	7,1	202 856	10,9
Benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM10 – ochrona zdrowia ludzi							
PL1403	miasto Radom	poziom docelowy	śr. roczna	51,3	45,8	134 311	67,2
PL1404	strefa mazowiecka	poziom docelowy	śr. roczna	982,5	2,8	931 406	27,9
Ozon – ochrona zdrowia ludzi							
PL1401	aglomeracja warszawska	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	460,6	89,1	1 637 965	87,9
PL1402	miasto Płock	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	67,6	76,8	81 622	71,8
PL1403	miasto Radom	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	112	100	199 904	100
PL1404	strefa mazowiecka	poziom celu długoterminowego	śr. 8-godz.	32 300,9	92,7	3 242 292	97,2

Tabela 8.2. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń dla poszczególnych zanieczyszczeń w roku 2022 w województwie mazowieckim 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						
PL1404	strefa mazowiecka	poziom celu długoterminowego	AOT40	34 379,5	98,7	32 358,5

* 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 mazowieckiego oraz stopnia dotrzymania obowiązujących kryteriów jakości powietrza.

Wyniki pomiarów wykonywanych na stacjach monitoringu jakości powietrza są gromadzone i przetwarzane w wojewódzkim systemie CS5 i krajowej bazie danych monitoringu jakości powietrza JPOAT2,0, stanowiącej element Systemu Informatycznego Inspekcji Ochrony Środowiska EKOINFONET. Dostęp do gromadzonych w bazie danych JPOAT2,0 wyników pomiarów możliwy jest poprzez portal „Jakość Powietrza” GIOŚ (<https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/home>). Na portalu wyniki pomiarów udostępniane są zarówno w postaci bieżących wyników pomiarów ze stanowisk automatycznych, jak również jako dostępne do pobrania wyniki pomiarów ze stanowisk manualnych oraz zbiory zweryfikowanych wieloletnich serii pomiarowych. Dodatkowo prezentowane są podstawowe informacje na temat funkcjonujących stacji monitoringu jakości powietrza. Raporty z wynikami zbiorczych krajowych ocen jakości i wojewódzkich rocznych ocen jakości powietrza, a także inne raporty i opracowania z zakresu monitoringu jakości powietrza, zarówno na poziomie krajowym, jak i wojewódzkim, publikowane są w dziale *Publikacje*. Na portalu w zakładce *Informacje regionalne; Mazowieckie* (<https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/rwms/7>) publikowane są aktualności, powiadomienia dotyczące przekroczeń i ryzyka przekroczeń, komunikaty techniczne, bieżące dane pomiarowe, prognozy zanieczyszczeń powietrza, ostrzeżenia, informacje o stacjach monitoringu jakości powietrza oraz publikacje dotyczące ochrony powietrza w województwie mazowieckim.

W ocenie wykorzystano również wyniki matematycznego modelowania przemian i transportu substancji w powietrzu, wykonanego w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym, które wykorzystano do wykonania obiektywnego szacowania dla wszystkich zanieczyszczeń, oprócz ozonu (poziomu docelowego) w ocenie pod kątem ochrony zdrowia ludzi. W ocenie wykorzystano również przygotowane przez IOŚ-PIB informacje i dane w postaci map oraz opracowania „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 w niniejszym dokumencie wykorzystane zostały dane o emisjach zanieczyszczeń do powietrza zgromadzone w Centralnej Bazie Emisyjnej znajdującej się w Krajowym Ośrodku Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBIZE) działającym w ramach IOŚ-PIB.

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 mazowieckim	Krajowa baza danych JPOAT 2,0	GIOŚ	https://powietrze.gios.gov.pl
2	Serie pomiarowe stężeń zanieczyszczeń w powietrzu	Baza danych CS5, Krajowa baza danych JPOAT 2,0	GIOŚ	https://powietrze.gios.gov.pl
3	Informacje o województwie mazowieckim	Bank Danych Lokalnych	GUS	https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start
4		Dane o województwie	Urząd Marszałkowski Województwa Mazowieckiego	https://mazovia.pl/
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
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 mazowieckiego przeprowadzona została zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

Klasyfikacji dokonano dla czterech stref na terenie województwa mazowieckiego: aglomeracji warszawskiej, miasta Płock, miasta Radom i strefy mazowieckiej.

Klasyfikacji stref dokonano na podstawie pomiarów wykonanych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska w roku 2022. 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 mazowieckiego za rok 2022 stwierdzono potrzebę realizacji działań naprawczych mających na celu poprawę jakości powietrza ze względu na ochronę zdrowia ludzi w trzech strefach województwa mazowieckiego:

- aglomeracji warszawskiej – do klasy C zakwalifikowano strefę ze względu na przekroczenie poziomu dopuszczalnego dwutlenku azotu oraz poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM₁₀,
- mieście Radom – do klasy C zakwalifikowano strefę ze względu na przekroczenia poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀,
- strefie mazowieckiej – do klasy C zakwalifikowano strefę ze względu na przekroczenia poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀.

Ponadto, w 2022 roku, na obszarze dla wszystkich stref województwa mazowieckiego przekroczony został poziom celu długoterminowego ozonu ze względu na ochronę zdrowia ludzi oraz w strefie mazowieckiej w odniesieniu do kryterium ochrony roślin. Poziom celu długoterminowego, zgodnie z przepisami prawa, powinien być dotrzymany od 2020 roku. Strefy otrzymały klasę D2.

Dla pozostałych zanieczyszczeń tj. dwutlenku siarki, pyłu zawieszonego PM_{2,5}, tlenku węgla, benzenu, ołowiu, arsenu, kadmu oraz niklu w pyłe zawieszonym PM₁₀, tlenków azotu, odpowiednio poziomy dopuszczalne lub docelowe na terenie wszystkich stref województwa mazowieckiego zostały dotrzymane. Strefy w ocenie uzyskały klasę A.

Przeprowadzona ocena jakości powietrza w roku 2022 wykazała, że nie został przekroczony w żadnej strefie w województwie mazowieckim poziom dopuszczalny pyłu zawieszonego PM_{2,5} dla fazy II (20 µg/m³) oraz dla fazy I (25 µg/m³). W latach wcześniejszych takie przekroczenia występowały. Poziom dopuszczalny dla fazy II – został przekroczony w roku 2021 na obszarze województwa mazowieckiego w trzech strefach, przekroczenie nie wystąpiło jedynie w strefie miasto Płock, poziom dopuszczalny dla fazy I nie był przekroczony. Oznacza to poprawę jakości powietrza w zakresie pyłu zawieszonego PM_{2,5} w roku 2022 w porównaniu do roku 2021.

W roku 2022 na całym obszarze województwa dotrzymany został poziom dopuszczalny dla dwutlenku siarki, który w roku 2021 w zakresie poziomu dopuszczalnego średniodobowego był przekroczony na stacji w Białej, zlokalizowanej na obszarze strefy mazowieckiej w pobliżu Płocka. Jednak nadal w 2022 roku występowały epizody wysokich stężeń tego zanieczyszczenia na ww. obszarze, co było związane z emisjami ze strefy przemysłowej znajdującej się w północno-zachodniej części miasta Płock.

Największym problemem w skali województwa mazowieckiego są podwyższone 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 benzo(a)pirenu zawartego w pyłe

zawieszonym PM10 zarejestrowano w 2022 r. na połowie stacji pomiarowych w województwie mazowieckim. Główną przyczyną przekroczeń była emisja pochodząca z indywidualnego ogrzewania budynków.

Przekroczenie dobowego poziomu dopuszczalnego dla pyłu zawieszonego PM10 i średniorocznego poziomu dopuszczalnego dla dwutlenku azotu wystąpiło na obszarze aglomeracji warszawskiej, jest ono efektem intensywnego ruchu samochodowego. W przypadku pyłu zawieszonego PM10 istotny wpływ na jakość powietrza w centralnej części aglomeracji warszawskiej ma unos zanieczyszczeń pyłowych z dróg. Świadczyć o tym może mały udział pyłu zawieszonego PM2,5 w pyłe zawieszonym PM10 i co się z tym wiąże duża różnica stężeń pomiędzy pyłem zawieszonym PM10 a PM2,5 na stacji oddziaływania transportu samochodowego w Warszawie przy al. Niepodległości.

Strefy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie poziomu dopuszczalnego lub docelowego, otrzymały klasę C, co wskazuje na potrzebę prowadzenia działań naprawczych.

Poprawa jakości powietrza w roku 2022 jest wypadkową działań na rzecz ochrony powietrza wynikających m.in. z realizacji programu ochrony powietrza (POP) dla województwa mazowieckiego i uchwały antysmogowej oraz korzystnych warunków meteorologicznych. Cieplesze, w porównaniu z danymi wieloletnimi, miesiące zimowe skutkowały mniejszymi emisjami do powietrza, zwłaszcza z indywidualnych źródeł grzewczych. Jednocześnie, wystąpienie w miesiącach zimowych (styczeń-luty) opadów przewyższających normy wieloletnie oraz częstsze występowanie okresów wietrznych, skutkowało mniejszymi niż w latach wcześniejszych stężeniami zanieczyszczeń, zwłaszcza pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5 oraz zawartego w pyłe zawieszonym benzo(a)pirenu.

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. z 2023 r. poz. 350)

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

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

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

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

Inne skróty i terminy

- | | |
|-----------------|---|
| OR | - roczna ocena jakości powietrza w strefach, wykonywana co roku zgodnie z artykułem 89 ustawy - Prawo ochrony środowiska |
| OP | - ocena pięcioletnia, wykonywana zgodnie z artykułem 88 ustawy - Prawo ochrony środowiska na potrzeby ustalenia odpowiedniego sposobu prowadzenia rocznych ocen jakości powietrza w strefie |
| POP | - program ochrony powietrza przygotowywany zgodnie z artykułem 91 ustawy - Prawo ochrony środowiska, mający na celu osiągnięcie odpowiednich dopuszczalnych i docelowych poziomów substancji w powietrzu w wyznaczonym terminie |
| GIOŚ | - Główny Inspektorat Ochrony Środowiska |
| IOŚ-PIB | - Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy |
| KOBIZE | - Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami IOŚ-PIB |
| IMGW-PIB | - Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy |

GUGiK	- Główny Urząd Geodezji i Kartografii
PRG	- Państwowy Rejestr Granic
BDOO	- Baza Danych Obiektów Ogólnogeograficznych
aut.	- typ pomiaru wykonywanego metodą automatyczną
man.	- typ pomiaru wykonywany metodą manualną (laboratoryjną)

Klasy stref

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

Oznaczenia grup metod wykorzystywanych w ocenie rocznej do określenia klasy strefy

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

Wartości kryterialne stężeń zanieczyszczeń powietrza

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

Parametry statystyczne dotyczące stężeń

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

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

AOT40_{5L}

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

Załącznik

Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie mazowieckim w 2022 roku

Ocena pod kątem ochrony zdrowia ludzi

Zanieczyszczenie: **dwutlenek azotu (NO₂)**, Typ normy: **poziom dopuszczalny** [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji przekroczenia	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
PL1401	aglomeracja warszawska	śr. roczna	SYT_2022_MZ_W1_PL14 01_NO2_OZ_PD_Śr.rocz na_1	Fragmenty dzielnic Śródmieście, Ochota, Wola	Obszar przekroczenia objął części dzielnic Śródmieście, Ochota, Wola na ich styku	0,8	5 899	Oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów na głównej drodze leżącej w pobliżu stacji	Oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów w centrum miasta z intensywnym ruchem

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

Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji przekroczenia	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
PL1401	aglomeracja warszawska	śr. 24-godz.	SYT_2022_MZ_W1_PL14 01_PM10_OZ_PD_Dni_p rzekr_1	Część obszaru strefy aglomeracja warszawska	Obszary przekroczeń objęły części dzielnic Białołęka, Targówek, Praga-Północ, Praga-Południe, Rembertów, Wawer, Wilanów, Ursynów, Mokotów, Włochy, Ochota, Śródmieście, Ursus, Wola, Bemowo, Żoliborz, Bielany	36,8	202 856	Oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów w centrum miasta z intensywnym ruchem	Oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów na głównej drodze leżącej w pobliżu stacji; Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków; Emisja zanieczyszczeń pyłowych z powierzchni pylących, np. pól, nieutwardzonych dróg, placów, boisk, itp.

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

Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji przekroczenia	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Główna przyczyna przekroczenia
PL1403	miast Radom	śr. roczna	SYT_2022_MZ_W1_PL14 03_BaP(PM10)_OZ_PDC_Śr.roczna_1	Część obszaru strefy miasto Radom	Obszary przekroczeń objęły obręb: Wólka Klwatecka, Wincetów, Las Kapturski, Gołębiów, Kaptur, Obozisko, Śródmieście 1, Śródmieście 2, Dzierzków, Dzierzków 1, Dzierzków 2, Długojów Górny, Długojów, Glinice, Glinice 1, Młodzianów, Ustronie, Mariackie, Stare Miasto, Zamłynie, Kierzków, Halinów, Żakowice, Wośniki, Kończyce, Jeżowa Wola, Krychnowice, Godów, Malczew, Idalin, Nowiny Malczewskie, Janiszpol	51,3	134 311	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków
PL1404	strefa mazowiecka	śr. roczna	SYT_2022_MZ_W1_PL14 04_BaP(PM10)_OZ_PDC_Śr.roczna_1	Wybrane obszary strefy mazowieckiej	Obszary przekroczeń są położone głównie w rejonie średnich i większych miejscowości. Obszary przekroczeń występują głównie na terenach mniejszych miast i obszarach sąsiadujących z nimi. Obszary przekroczeń o niewielkiej powierzchni występują również na terenach pozamiejskich. Przekroczenie objęło obszary miejskie, podmiejskie oraz pozamiejskie.	982,5	931 406	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
PL1401	aglomeracja warszawska	śr. 8-godz.	SYT_2022_MZ_W1_PL14 01_O3_OZ_PCDT_Dni_pr zekr_1	Obszar niemal całej strefy aglomeracja warszawska	Obszar strefy aglomeracja warszawska z wyłączeniem wybranych fragmentów wzdłuż doliny Wisły. Przekroczenie objęło obszary wszystkich dzielnic.	460,6	1 637 965	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy
PL1402	miasto Płock	śr. 8-godz.	SYT_2022_MZ_W1_PL14 02_O3_OZ_PCDT_Dni_pr zekr_1	Obszar niemal całej strefy miasto Płock	Obszary przekroczeń objęły niemal całe miasto Płock, z wyłączeniem wybranych	67,6	81 622	Warunki meteorologiczne sprzyjające	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy

Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji przekroczenia	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
					fragmentów w północno-zachodniej i południowej części miasta			formowaniu się ozonu	
PL1403	miasto Radom	śr. 8-godz.	SYT_2022_MZ_W1_PL14_03_O3_OZ_PCDT_Dni_pr_zekr_1	Obszar całego miasta Radom	Obszar przekroczenia objął całe miasto Radom	112	199 904	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy
PL1404	strefa mazowiecka	śr. 8-godz.	SYT_2022_MZ_W1_PL14_04_O3_OZ_PCDT_Dni_pr_zekr_1	Obszar strefy mazowieckiej z wyłączeniem niektórych fragmentów	Obszary przekroczeń objęły obszar niemal całej strefy (obszary miejskie, podmiejskie i pozamiejskie), z wyłączeniem niewielkich jej fragmentów	32 300,9	3 242 292	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy

Ocena pod kątem ochrony roślin

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

Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Powierzchnia obszarów ekosystemów objętych przekroczeniem [km ²]	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
PL1404	strefa mazowiecka	AOT40	SYT_2022_MZ_W1_PL14_04_O3_OR_PCDT_AOT4_0-R_1	Obszar strefy mazowieckiej z wyłączeniem niewielkich fragmentów	Przekroczenie objęło obszar niemal całej strefy (obszary miejskie, podmiejskie i pozamiejskie), z wyłączeniem niewielkich jej fragmentów	34 379,5	32 358,5	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy

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

Cel ochrony	Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie
Ochrona zdrowia ludzi	NO ₂	poziom dopuszczalny	PL1401	aglomeracja warszawska	śr. roczna	Warszawa (gmina miejska, miasto stołeczne)
	PM10	poziom dopuszczalny	PL1401	aglomeracja warszawska	śr. 24-godz.	Warszawa (gmina miejska, miasto stołeczne)
	BaP(PM10)	poziom docelowy	PL1403	miasto Radom	śr. roczna	Radom (m)
			PL1404	strefa mazowiecka	śr. roczna	Baranów (w); Bielsk (w); Borkowice (w); Brwinów (mw); Cegłów (mw); Celestynów (w); Chlewiska (w); Chorzele (mw); Ciechanów (m); Ciechanów (w); Czerwonka (w); Długosiodło (w); Dębe Wielkie (w); Grodzisk Mazowiecki (mw); Góra Kalwaria (mw); Halinów (mw); Jabłonna (w); Jadów (mw); Jaktorów (w); Jedlnia-Letnisko (mw); Józefów (m); Kadzidło (w); Kampinos (w); Karczew (mw); Karniewo (w); Kałuszyn (mw); Klembów (w); Kobylka (m); Konstancin-Jeziorna (mw); Kosów Lacki (mw); Kowala (w); Kozienice (mw); Krasnosielc (w); Kuczbork-Osada (w); Legionowo (m); Lelis (w); Lesznów (w); Lipowiec Kościelny (w); Lipsko (mw); Liw (w); Maków Mazowiecki (m); Marki (m); Małkinia Górna (w); Michałowice (w); Milanówek (m); Mińsk Mazowiecki (m); Mińsk Mazowiecki (w); Mrozy (mw); Mszczonów (mw); Myszyniec (mw); Mława (m); Młodzieszyn (w); Nasielsk (mw); Nieporęt (w); Nowa Sucha (w); Nowe Miasto (mw); Nowy Duninów (w); Obryte (w); Olszewo-Borki (w); Opinogóra Górna (w); Ostrołęka (m); Ostrów Mazowiecka (m); Ostrów Mazowiecka (w); Otwock (m); Ożarów Mazowiecki (mw); Piaseczno (mw); Piastów (m); Pionki (m); Pionki (w); Podkowa Leśna (m); Pomiechówek (w); Pruszków (m); Przasnysz (m); Przasnysz (w); Przysucha (mw); Puszcza Mariańska (w); Pułtusk (mw); Płońsk (m); Płońsk (w); Raciąż (m); Raciąż (w); Radzanowo (w); Radziejowice (w); Radzymin (mw); Rzekuń (w); Różan (mw); Serock (mw); Siedlce (m); Siedlce (w); Siennica (w); Sierpc (m); Sierpc (w); Skaryszew (mw); Sobolew (w); Sochaczew (m); Sochaczew (w); Sochocin (mw); Sokołów Podlaski (m); Sokołów Podlaski (w); Solec nad Wisłą (mw); Sońsk (w); Stanisławów (w); Stara Biała (w); Staroźreby (w); Strzegowo (w); Sulejówek (m); Szelków (w); Szulborze Wielkie (w); Szydłowiec (mw); Szydłowo (w); Słupno (w); Teresin (w); Tłuszcz (mw); Warka (mw); Wieliszew (w); Wiskitki (mw); Wiśniewo (w); Wiązowna (w); Wołomin (mw); Wyszków (mw); Wyszogród (mw); Węgrów (m); Zabrodzie (w); Zakrzew (w); Zbuczyn (w); Zielonka (m); Zwoleń (mw); Żąbki (m); Łaskarzew (m); Łaskarzew (w); Łochów (mw); Łomianki (mw); Łosice (mw); Żuromin (mw); Żyrardów (m)
	O ₃	poziom celu długoterminowego	PL1401	aglomeracja warszawska	śr. 8-godz.	Warszawa (gmina miejska, miasto stołeczne)
			PL1402	miasto Płock	śr. 8-godz.	Płock (m)
			PL1403	miasto Radom	śr. 8-godz.	Radom (m)

Cel ochrony	Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie
			PL1404	strefa mazowiecka	śr. 8-godz.	Andrzejewo (w); Baboszewo (w); Baranowo (w); Baranów (w); Belsk Duży (w); Białobrzegi (mw); Bielany (w); Bielsk (w); Biezuń (mw); Bodzanów (mw); Boguty-Pianki (w); Borkowice (w); Borowie (w); Brańszczyk (w); Brochów (w); Brok (mw); Brudzeń Duży (w); Brwinów (mw); Bulkowo (w); Błonie (mw); Błędów (w); Cegłów (mw); Celestynów (w); Ceranów (w); Chlewiska (w); Chorzele (mw); Chotcza (w); Chynów (w); Ciechanów (m); Ciechanów (w); Ciepeliów (w); Czarnia (w); Czernice Borowe (w); Czerwin (w); Czerwińsk nad Wisłą (mw); Czerwonka (w); Czosnów (w); Dobrze (w); Domanice (w); Drobin (mw); Dzierzgowo (w); Dzierżania (w); Długosiodło (w); Dąbrówka (w); Dębe Wielkie (w); Garbatka-Letnisko (w); Garwolin (m); Garwolin (w); Gielniów (w); Gliniojeck (mw); Gniewoszków (w); Gostynin (m); Gostynin (w); Goszczyn (w); Goworowo (w); Gozdowo (w); Gołymień-Ośrodek (w); Grabów nad Pilicą (w); Grodzisk Mazowiecki (mw); Grudusk (w); Grębków (w); Grójec (mw); Gzy (w); Głowaczów (w); Gąbin (mw); Góra Kalwaria (mw); Górzno (w); Gózd (w); Halinów (mw); Huszlew (w); Izabelin (w); Iłża (mw); Iłów (w); Jabłonna (w); Jabłonna Lacka (w); Jadów (mw); Jaktorów (w); Jakubów (w); Jasieniec (w); Jastrząb (mw); Jastrzębia (w); Jedlińsk (w); Jedlnia-Letnisko (mw); Jednorozec (w); Joniec (w); Józefów (m); Kadzidło (w); Kampinos (w); Karczew (mw); Karniewo (w); Kazanów (w); Kałuszyn (mw); Klembów (w); Klwów (w); Kobyłka (m); Konstancin-Jeziorna (mw); Korczew (w); Korytnica (w); Kosów Lacki (mw); Kotuń (w); Kowala (w); Koziencice (mw); Kołbiel (w); Krasne (w); Krasnosielc (w); Krzynowłoga Mała (w); Kuczbork-Osada (w); Latowicz (mw); Legionowo (m); Lelis (w); Leoncin (w); Leszno (w); Lesznowola (w); Lipowiec Kościelny (w); Lipsko (mw); Liw (w); Lubowidz (mw); Lutocin (w); Maciejowice (w); Magnuszew (w); Maków Mazowiecki (m); Marki (m); Mała Wieś (w); Małkinia Górna (w); Miastków Kościelny (w); Michałowice (w); Miedzna (w); Milanówek (m); Mirów (w); Mińsk Mazowiecki (m); Mińsk Mazowiecki (w); Mochowo (w); Mogielnica (mw); Mokobody (w); Mordy (mw); Mrozy (mw); Mszczonów (mw); Myszyniec (mw); Mława (m); Młodzieszyn (w); Młynarze (w); Nadarzyn (w); Naruszewo (w); Nasielsk (mw); Nieporęt (w); Nowa Sucha (w); Nowe Miasto (mw); Nowe Miasto nad Pilicą (mw); Nowy Duninów (w); Nowy Dwór Mazowiecki (m); Nur (w); Obryte (w); Odrzywół (w); Ojrzeń (w); Olszanka (w); Olszewo-Borki (w); Opinogóra Górna (w); Orońsko (w); Osieck (w); Ostrołęka (m); Ostrów Mazowiecka (m); Ostrów Mazowiecka (w); Otwock (m); Ożarów Mazowiecki (mw); Pacyna (w); Paprotnia (w); Parysów (w); Piaseczno (mw); Piastów (m); Pilawa (mw); Pionki (m); Pionki (w); Platerów (w); Pniewy (w); Podkowa Leśna (m); Pokrzywnica (w); Policzna (w); Pomiechówek (w); Potworów (w); Poświętne (w); Prażmów (w); Promna (w); Pruszków (m); Przasnysz (m); Przasnysz (w); Przesmyki (w); Przysucha (mw); Przytyk (w); Przytęk (w); Puszcza Mariańska (w); Pułtusk (mw); Płoniawy-Bramura (w); Płońsk (m); Płońsk (w); Raciąż (m); Raciąż (w); Radzanowo (w); Radzanów (w); Radzanów (w); Radziejowice (w); Radzymin (mw); Raszyn (w); Regimin (w); Repki (w); Rościszewo (w); Rusinów (w); Rybno (w); Rzecznów (w); Rzekuń (w); Rzewnie (w); Rząśnik (w); Różan (mw); Sabnie (w); Sadowne (w); Sanniki (mw); Sarnaki

Cel ochrony	Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie
						(w); Serock (mw); Sieciechów (w); Siedlce (m); Siedlce (w); Siemiatkowo (w); Siennica (w); Sienno (w); Sierpc (m); Sierpc (w); Skaryszew (mw); Skórzec (w); Sobienie-Jeziory (w); Sobolew (w); Sochaczew (m); Sochaczew (w); Sochocin (mw); Sokołów Podlaski (m); Sokołów Podlaski (w); Solec nad Wisłą (mw); Somianka (w); Sońsk (w); Stanisławów (w); Stara Biała (w); Stara Błotnica (w); Stara Kornica (w); Stare Babice (w); Starożreby (w); Stary Lubotyń (w); Sterdyń (w); Stoczek (w); Strachówka (w); Stromiec (w); Strzegowo (w); Stupsk (w); Suchożebry (w); Sulejówek (m); Sypniewo (w); Szczawin Kościelny (w); Szczutowo (w); Szelków (w); Szreńsk (w); Szulborze Wielkie (w); Szydłowiec (mw); Szydłowo (w); Słubice (w); Słupno (w); Tarczyn (mw); Tczów (w); Teresin (w); Trojanów (w); Troszyn (w); Tłuszcz (mw); Warka (mw); Wąsewo (w); Węgrów (m); Wiązowna (w); Wieczfnia Kościelna (w); Wieliszew (w); Wieniawa (w); Wierzbica (w); Wierzbo (w); Wilga (w); Winnica (w); Wiskitki (mw); Wiśniew (w); Wiśniewo (w); Wodynie (w); Wołanów (w); Wołomin (mw); Wyszków (mw); Wyszogród (mw); Wyśmierzyce (mw); Zabrodzie (w); Zakroczym (mw); Zakrzew (w); Załuski (w); Zaręby Kościelne (w); Zatory (w); Zawidz (w); Ząbki (m); Zbuczyn (w); Zielonka (m); Zwoleń (mw); Łaskarzew (m); Łaskarzew (w); Łąck (w); Łochów (mw); Łomianki (mw); Łosice (mw); Łyse (w); Świercze (w); Żabia Wola (w); Żelechów (mw); Żuromin (mw); Żyrardów (m)
Ochrona roślin	O3	poziom celu długoterminowego	PL1404	strefa mazowiecka	AOT40	Andrzejewo (w); Baboszewo (w); Baranowo (w); Baranów (w); Belsk Duży (w); Białobrzegi (mw); Bielany (w); Bielsk (w); Bieżeń (mw); Bodzanów (mw); Boguty-Pianki (w); Borkowice (w); Borowie (w); Brańszczyk (w); Brochów (w); Brok (mw); Brudzeń Duży (w); Brwinów (mw); Bulkowo (w); Błonie (mw); Błędów (w); Cegłów (mw); Celestynów (w); Ceranów (w); Chlewiska (w); Chorzele (mw); Chotcza (w); Chynów (w); Ciechanów (m); Ciechanów (w); Ciepeliów (w); Czarnia (w); Czernice Borowe (w); Czerwin (w); Czerwińsk nad Wisłą (mw); Czerwinka (w); Czosnów (w); Dobrze (w); Domanice (w); Drobin (mw); Dzierzgowo (w); Dzierżania (w); Długosiodło (w); Dąbrówka (w); Dębe Wielkie (w); Garbatka-Letnisko (w); Garwolin (m); Garwolin (w); Gielniów (w); Głinojeck (mw); Gniewoszków (w); Gostynin (m); Gostynin (w); Goszczyn (w); Goworowo (w); Gozdowo (w); Gołymin-Ośrodek (w); Grabów nad Pilicą (w); Grodzisk Mazowiecki (mw); Grudusk (w); Grębków (w); Grójec (mw); Gzy (w); Głowaczów (w); Gąbin (mw); Góra Kalwaria (mw); Górzno (w); Gózd (w); Halinów (mw); Huszlew (w); Izabelin (w); Iłża (mw); Iłów (w); Jabłonna (w); Jabłonna Lacka (w); Jadów (mw); Jaktorów (w); Jakubów (w); Jasieniec (w); Jastrząb (mw); Jastrzębia (w); Jedlińsk (w); Jedlnia-Letnisko (mw); Jednorożec (w); Joniec (w); Józefów (m); Kadzidło (w); Kampinos (w); Karczew (mw); Karniewo (w); Kazanów (w); Kałuszyn (mw); Kłembów (w); Kłwów (w); Kobyłka (m); Konstancin-Jeziorna (mw); Korczew (w); Korytnica (w); Kosów Lacki (mw); Kotuń (w); Kowala (w); Kozienice (mw); Kołbiel (w); Krasne (w); Krasnosielc (w); Krzynowłoga Mała (w); Kuczbork-Osada (w); Latowicz (mw); Legionowo (m); Lelis (w); Leoncin (w); Leszno (w); Lesznowola (w); Lipowiec Kościelny (w); Lipsko (mw); Liw (w); Lubowidz (mw); Lutocin (w); Maciejowice (w); Magnuszew (w); Maków Mazowiecki (m);

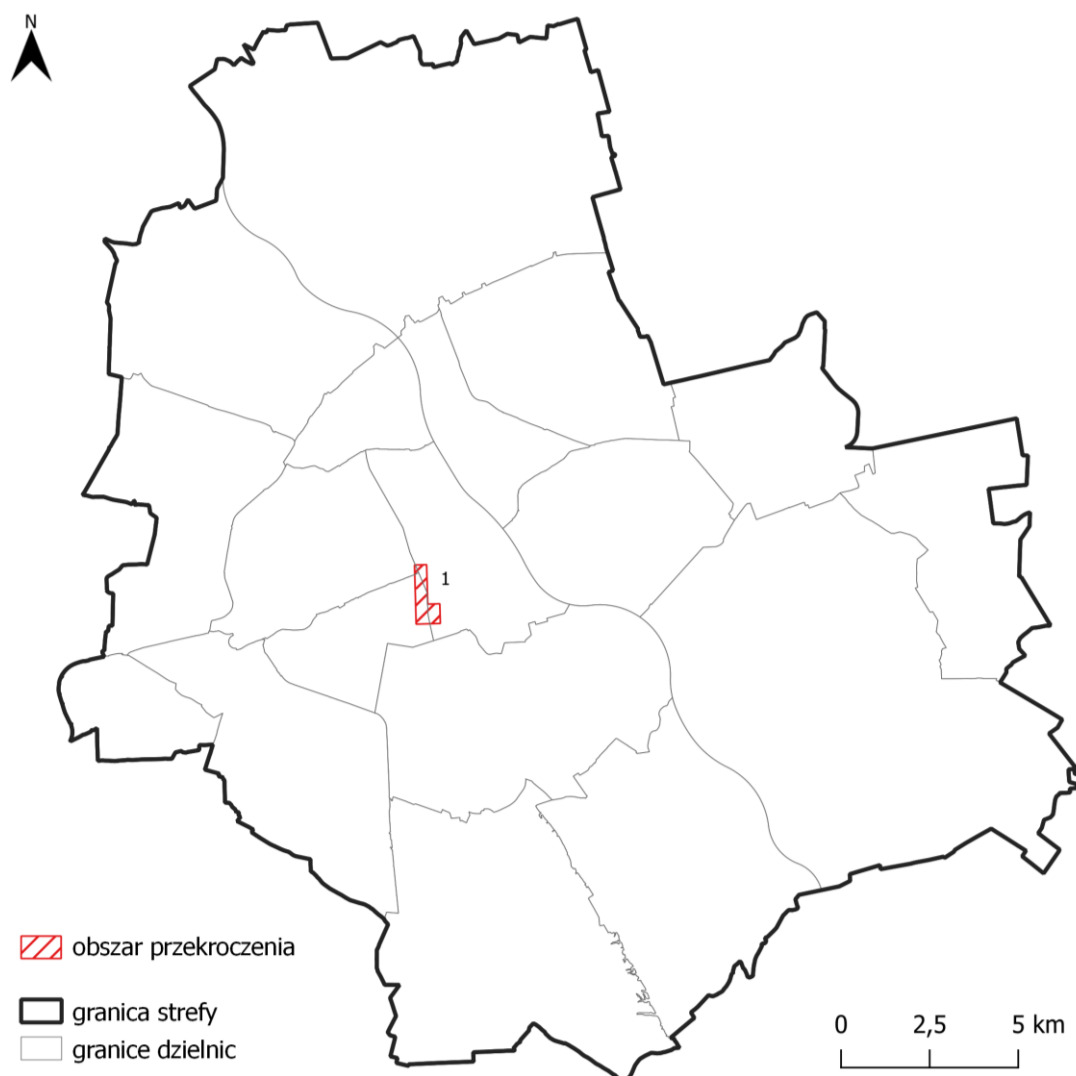
Cel ochrony	Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie
						Marki (m); Mała Wieś (w); Małkinia Górna (w); Miastków Kościelny (w); Michałowice (w); Miedzna (w); Milanówek (m); Mirów (w); Mińsk Mazowiecki (m); Mińsk Mazowiecki (w); Mochowo (w); Mogielnica (mw); Mokobody (w); Mordy (mw); Mrozy (mw); Mszczonów (mw); Myszyniec (mw); Mława (m); Młodzieszyn (w); Młynarze (w); Nadarzyn (w); Naruszewo (w); Nasielsk (mw); Nieporęt (w); Nowa Sucha (w); Nowe Miasto (mw); Nowe Miasto nad Pilicą (mw); Nowy Duninów (w); Nowy Dwór Mazowiecki (m); Nur (w); Obryte (w); Odrzywół (w); Ojrzeń (w); Olszanka (w); Olszewo-Borki (w); Opinogóra Górna (w); Orońsko (w); Osieck (w); Ostrołęka (m); Ostrów Mazowiecka (m); Ostrów Mazowiecka (w); Otwock (m); Ożarów Mazowiecki (mw); Pacyna (w); Paprotnia (w); Parysów (w); Piaseczno (mw); Piastów (m); Pilawa (mw); Pionki (m); Pionki (w); Platerów (w); Pniewy (w); Podkowa Leśna (m); Pokrzywnica (w); Policzna (w); Pomiechówek (w); Potworów (w); Poświętne (w); Prażmów (w); Promna (w); Pruszków (m); Przasnysz (m); Przasnysz (w); Przesmyki (w); Przysucha (mw); Przytyk (w); Przyłęk (w); Puszcza Mariańska (w); Pułtusk (mw); Płoniały-Bramura (w); Płońsk (m); Płońsk (w); Raciąż (m); Raciąż (w); Radzanowo (w); Radzanów (w); Radzanów (w); Radziejowice (w); Radzymin (mw); Raszyn (w); Regimin (w); Repki (w); Rościszewo (w); Rusinów (w); Rybno (w); Rzecznów (w); Rzekuń (w); Rzewnie (w); Rząśnik (w); Różan (mw); Sabnie (w); Sadowne (w); Sanniki (mw); Sarnaki (w); Serock (mw); Sieciechów (w); Siedlce (m); Siedlce (w); Siemiatkowo (w); Siennica (w); Siemno (w); Sierpc (m); Sierpc (w); Skaryszew (mw); Skórzec (w); Sobienie-Jeziory (w); Sobolew (w); Sochaczew (m); Sochaczew (w); Sochocin (mw); Sokołów Podlaski (m); Sokołów Podlaski (w); Solec nad Wisłą (mw); Somianka (w); Sońsk (w); Stanisławów (w); Stara Biała (w); Stara Błotnica (w); Stara Kornica (w); Stare Babice (w); Staroźreby (w); Stary Lubotyń (w); Sterdyń (w); Stoczek (w); Strachówka (w); Stromiec (w); Strzegowo (w); Stupsk (w); Suchożebry (w); Sulejówek (m); Sypniewo (w); Szczawin Kościelny (w); Szczutowo (w); Szelków (w); Szreńsk (w); Szulborze Wielkie (w); Szydłowiec (mw); Szydłowo (w); Słubice (w); Słupno (w); Tarczyn (mw); Tczów (w); Teresin (w); Trojanów (w); Troszyn (w); Tłuszcz (mw); Warka (mw); Wąsewo (w); Węgrów (m); Wiązowna (w); Wieczfnia Kościelna (w); Wieliszew (w); Wieniawa (w); Wierzbica (w); Wierzbno (w); Wilga (w); Winnica (w); Wiskitki (mw); Wiśniew (w); Wiśniewo (w); Wodynie (w); Wolanów (w); Wołomin (mw); Wyszków (mw); Wysogród (mw); Wyśmierzyce (mw); Zabrodzie (w); Zakroczym (mw); Zakrzew (w); Załuski (w); Zaręby Kościelne (w); Zatory (w); Zawidz (w); Ząbki (m); Zbuczyn (w); Zielonka (m); Zwoleń (mw); Łaskarzew (m); Łaskarzew (w); Łąck (w); Łochów (mw); Łomianki (mw); Łosice (mw); Łyse (w); Świercze (w); Żabia Wola (w); Żelechów (mw); Żuromin (mw); Żyrardów (m)

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

Według podziału administracyjnego – stan na 01.01.2023 r.

Informacje na temat podobszarów przekroczeń

Dwutlenek azotu

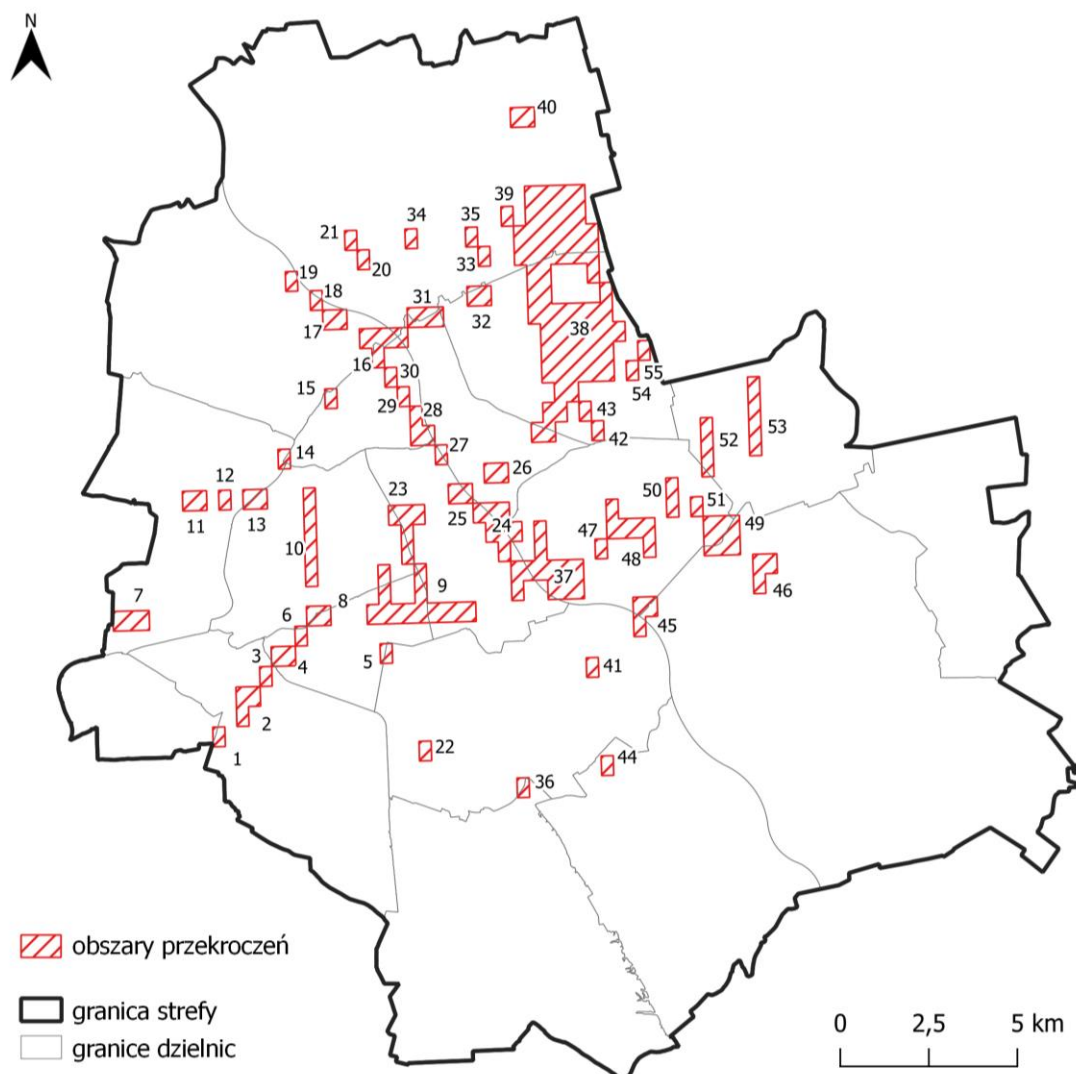


Rysunek 1. Zasięg podobszaru przekroczenia średniorocznego poziomu dopuszczalnego dwutlenku azotu w aglomeracji warszawskiej w 2022 roku [źródło: GIOŚ]

Tabela 1. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszaru przekroczenia średniorocznego poziomu dopuszczalnego dwutlenku azotu w aglomeracji warszawskiej w 2022 roku [źródło: GIOŚ]

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
aglomeracja warszawska	1	0,8	5 899

Pył zawieszony PM10



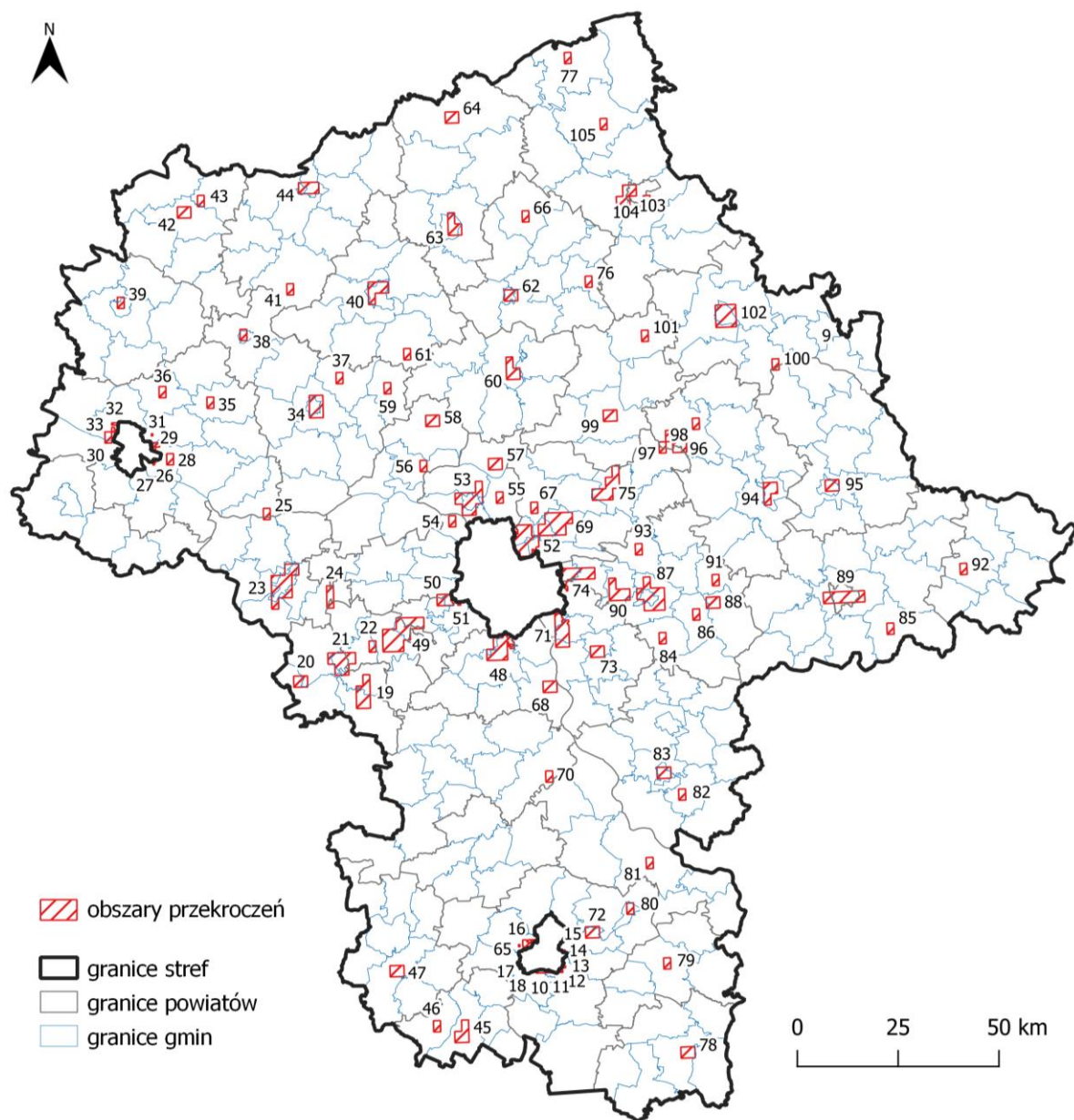
Rysunek 2. Zasięg podobszarów przekroczeń dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 w aglomeracji warszawskiej w 2022 roku [źródło: GIOŚ]

Tabela 2. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 w aglomeracji warszawskiej w 2022 roku [źródło: GIOŚ]

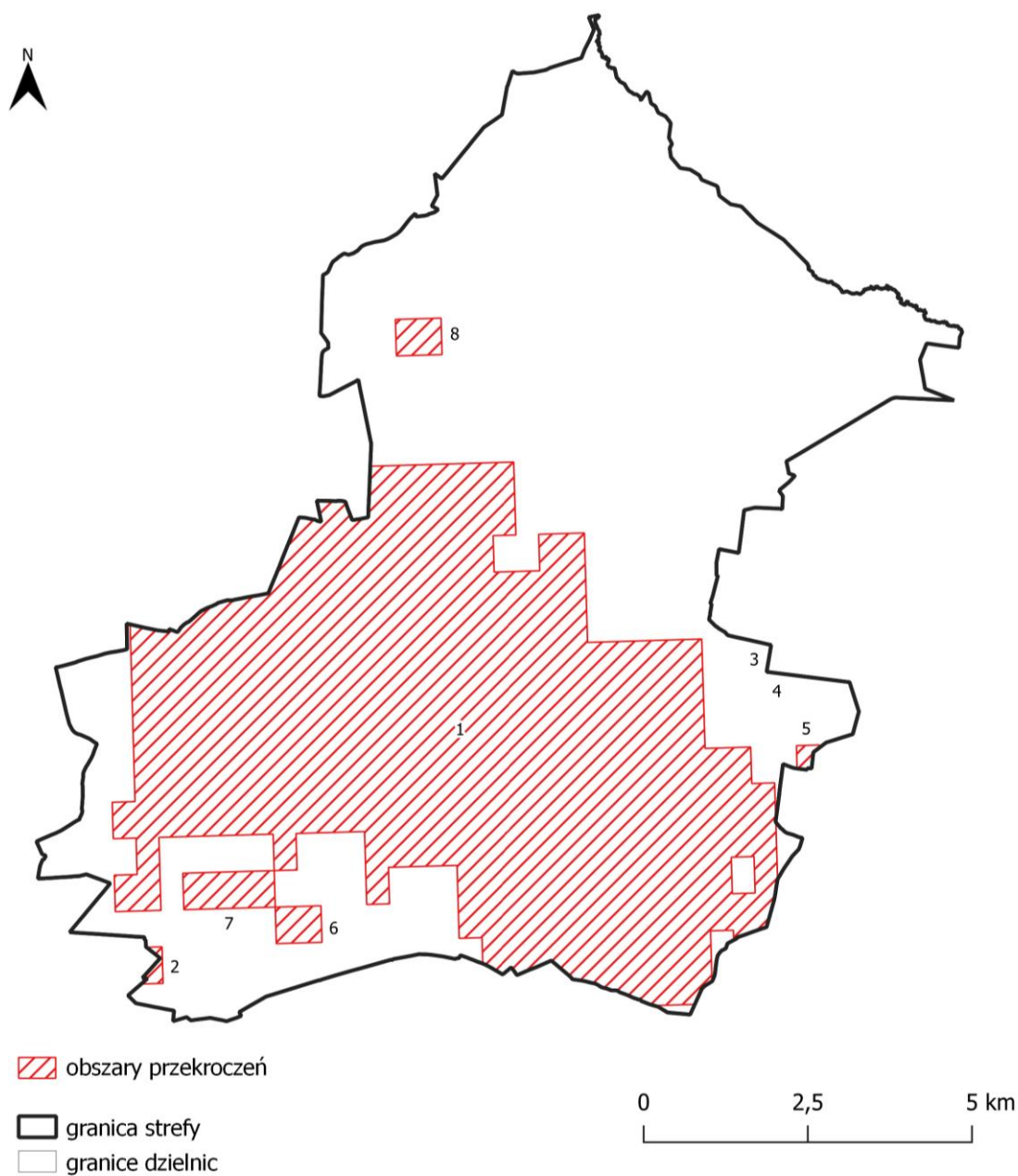
Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
aglomeracja warszawska	1	0,2	202 856
	2	0,6	
	3	0,2	
	4	0,4	
	5	0,2	
	6	0,2	
	7	0,6	

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
	8	0,4	
	9	2,5	
	10	1	
	11	0,4	
	12	0,2	
	13	0,4	
	14	0,2	
	15	0,2	
	16	0,9	
	17	0,4	
	18	0,2	
	19	0,2	
	20	0,2	
	21	0,2	
	22	0,2	
	23	1	
	24	1,3	
	25	0,4	
	26	0,4	
	27	0,2	
	28	0,6	
	29	0,2	
	30	0,2	
	31	0,6	
	32	0,4	
	33	0,2	
	34	0,2	
	35	0,2	
	36	0,2	
	37	2,3	
	38	11,8	
	39	0,2	
	40	0,4	
	41	0,2	
	42	0,2	
	43	0,2	
	44	0,2	
	45	0,6	
	46	0,6	
	47	0,2	
	48	1,1	
	49	1,1	
	50	0,4	
	51	0,2	
	52	0,6	
	53	0,8	
	54	0,2	
	55	0,2	

Benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM10



a) strefa mazowiecka



b) miasto Radom

Rysunek 3. Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 w: a) strefie mazowieckiej, b) strefie miasto Radom [źródło: GIOŚ]

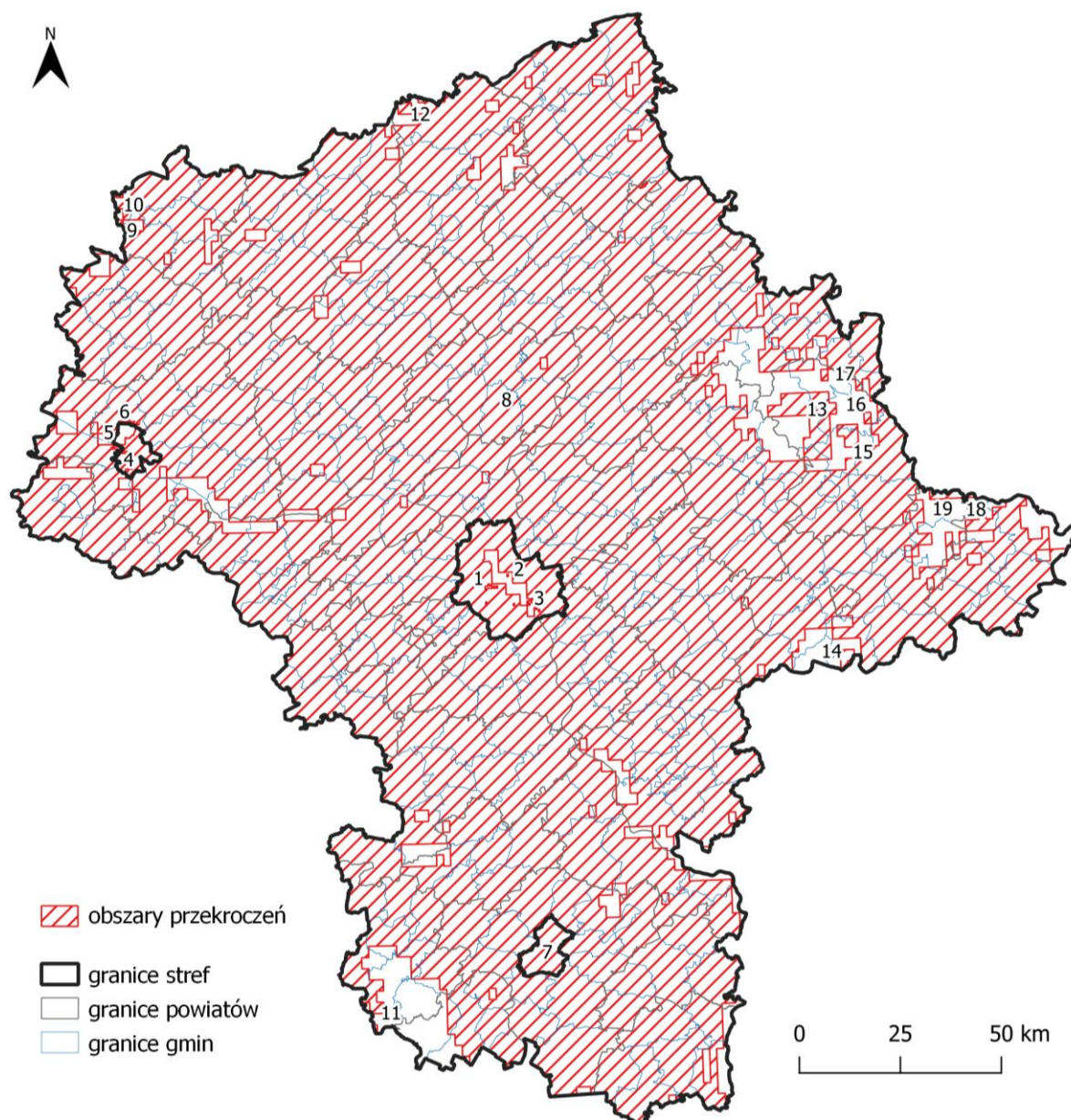
Tabela 3. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 w województwie mazowieckim 2022 roku [źródło: GIOŚ]

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
miasto Radom	1	49,5	134 311
	2	0,1	
	3	< 0,05	
	4	< 0,05	

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
	5	0,1	
	6	0,4	
	7	0,8	
	8	0,4	
strefa mazowiecka	9	0,1	931 406
	10	0,1	
	11	0,6	
	12	0,5	
	13	< 0,05	
	14	0,1	
	15	0,4	
	16	5,6	
	17	0,1	
	18	2,3	
	19	23,9	
	20	9,5	
	21	28,6	
	22	4,8	
	23	42,8	
	24	9,5	
	25	4,7	
	26	0,2	
	27	0,2	
	28	4,7	
	29	2,6	
	30	4,7	
	31	0,2	
	32	1,1	
	33	0,8	
	34	18,8	
	35	4,7	
	36	4,7	
	37	4,7	
	38	4,7	
	39	4,7	
	40	18,7	
	41	4,7	
	42	9,3	
	43	4,7	
	44	14	
	45	14,6	
	46	4,9	
	47	9,7	
	48	27,7	
	49	52,4	
	50	10,1	
	51	0,4	
	52	35,5	
	53	4,7	
	54	33,1	
	55	4,7	
	56	4,7	
	57	9,4	
	58	9,4	
	59	4,7	
	60	14,1	
	61	4,7	

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
	62	9,4	
	63	14	
	64	9,3	
	65	0,2	
	66	4,7	
	67	4,7	
	68	9,6	
	69	37,9	
	70	4,8	
	71	25,5	
	72	9,7	
	73	9,5	
	74	25,1	
	75	28,4	
	76	4,7	
	77	4,6	
	78	9,7	
	79	4,8	
	80	4,8	
	81	4,8	
	82	4,8	
	83	9,6	
	84	4,8	
	85	4,8	
	86	4,8	
	87	38,1	
	88	9,5	
	89	28,6	
	90	19	
	91	4,8	
	92	4,8	
	93	4,7	
	94	14,2	
	95	9,5	
	96	4,7	
	97	23,6	
	98	4,7	
	99	9,4	
	100	4,7	
	101	4,7	
	102	28,1	
	103	18,6	
	104	4,7	
	105	4,6	

Ozon, kryterium ochrony zdrowia ludzi



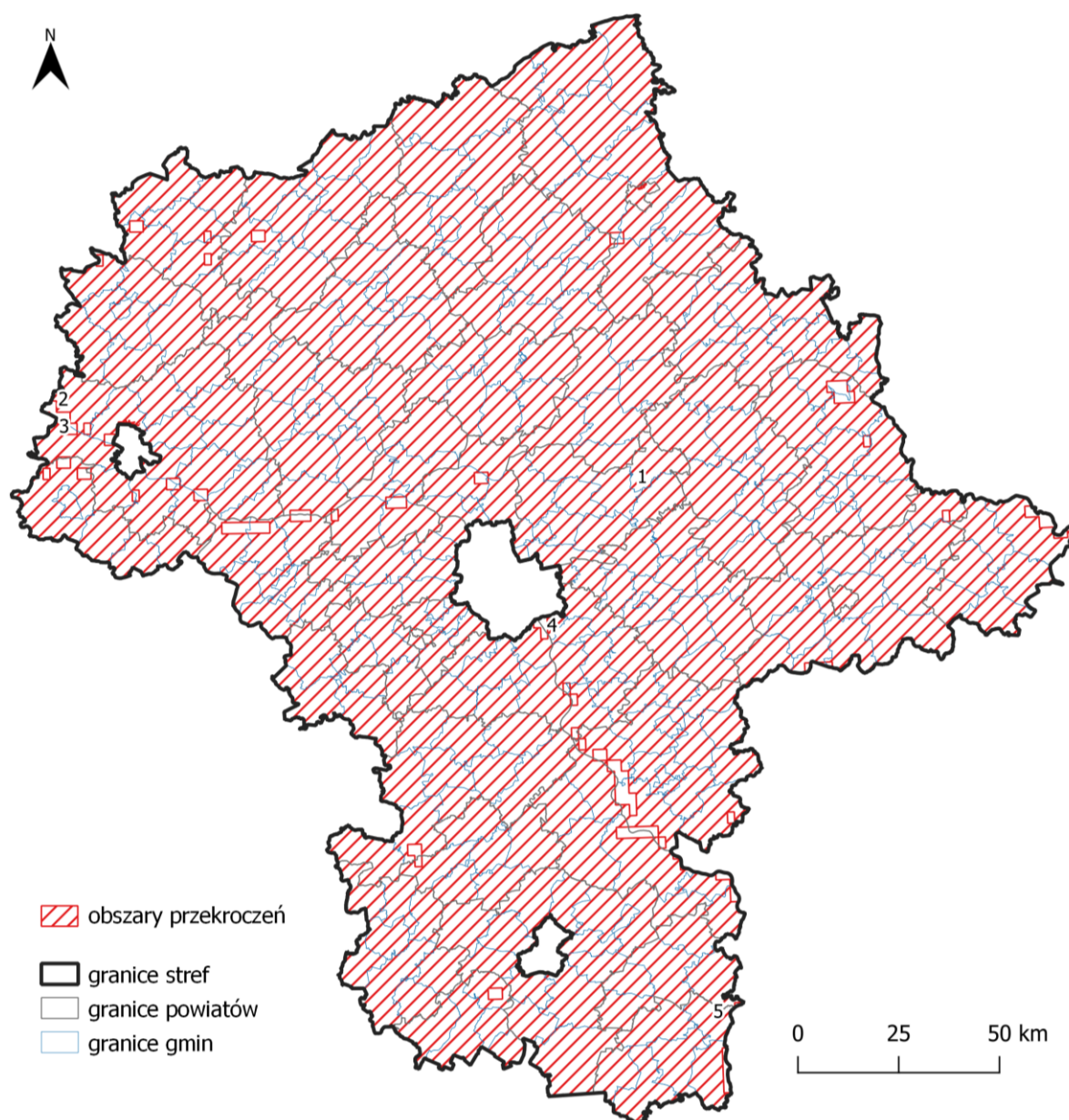
Rysunek 4. Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu w województwie mazowieckim w 2022 roku pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
aglomeracja warszawska	1	459,8	1 637 965
	2	0,2	
	3	0,6	
miasto Płock	4	67,4	81 622

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
	5	0,1	
	6	< 0,05	
miasto Radom	7	112	199 904
strefa mazowiecka	8	32 080,3	3 242 292
	9	< 0,05	
	10	2	
	11	1,6	
	12	9,3	
	13	146,2	
	14	12,1	
	15	23,6	
	16	4,7	
	17	4,7	
	18	1,6	
	19	14,7	

Ozon, kryterium ochrony roślin



Rysunek 5. Zasięg podobszaru przekroczeń poziomu celu długoterminowego AOT40 ozonu w województwie mazowieckim w 2022 roku pod kątem ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Tabela 5. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego AOT40 ozonu w województwie mazowieckim w 2022 roku pod kątem ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Powierzchnia obszarów ekosystemów objętych przekroczeniem [km ²]
strefa mazowiecka	1	34 378,7	32 358,5
	2	0,3	
	3	0,3	
	4	< 0,05	
	5	0,1	