



Główny Inspektorat Ochrony Środowiska
Departament Monitoringu Środowiska



ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA
W WOJEWÓDZTWIE MAZOWIECKIM

raport wojewódzki za rok 2019



zatwierdził:
Główny Inspektor
Ochrony Środowiska



Paweł Ciećko

Warszawa 2020



GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA

Departamentu Monitoringu Środowiska

ul. Wawelska 52/54, 00-922 Warszawa

ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE MAZOWIECKIM

RAPORT WOJEWÓDZKI ZA ROK 2019

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

Iwona Kalinowska-Witowska – wojewódzki koordynator oceny

Monika Skolniak

Krystyna Barańska

Załącznik nr 2 opracowany przez Instytut Ochrony Środowiska –

Państwowy Instytut Badawczy oraz INFAIR Dominik Kobus

w ramach umowy nr DOF/37/2020 przez zespół w składzie:

Jacek Iwanek

Dominik Kobus

Krzysztof Skotak

Warszawa , kwiecień 2020

SPIS TREŚCI

1. Wstęp	7
1.1. Podstawy prawne oceny jakości powietrza.....	7
1.2. Cele oceny jakości powietrza.....	8
2. Kryteria i metody oceny	10
2.1. Kryteria oceny jakości powietrza.....	10
2.2. Zaokrąglanie wyników obliczeń w ocenie jakości powietrza przy porównaniu z wartościami kryteriów.....	14
2.3. Metody oceny jakości powietrza.....	16
3. Obszar podlegający ocenie	17
3.1. Podział województwa na strefy.....	17
3.2. Charakterystyka województwa mazowieckiego	18
4. System rocznej oceny jakości powietrza w województwie	21
4.1. System pomiarów zanieczyszczeń powietrza	21
4.2. System modelowania matematycznego	29
4.3. Inne metody oceny jakości powietrza	32
5. Warunki meteorologiczne w roku podlegającym ocenie	32
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	43
7.1.2. Dwutlenek azotu NO ₂	49
7.1.3. Tlenek węgla CO	57
7.1.4. Benzen C ₆ H ₆	59
7.1.5. Ozon O ₃	61
7.1.6. Pył PM ₁₀	70
7.1.7. Pył PM _{2,5}	80
7.1.8. Ołów Pb w pyle PM ₁₀	87
7.1.9. Arsen As w pyle PM ₁₀	89
7.1.10. Kadm Cd w pyle PM ₁₀	91
7.1.11. Nikiel Ni w pyle PM ₁₀	93
7.1.12. Benzo(a)piren w pyle PM ₁₀	95
7.1.13. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia.....	101
7.2. Ocena wykonana ze względu na ochronę roślin	101
7.2.1. Dwutlenek siarki SO ₂	101
7.2.2. Tlenki azotu NO _x	106
7.2.3. Ozon O ₃	109
7.2.4. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin	118
8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia	118

9. Udokumentowanie wyników oceny	120
10. Podsumowanie oceny	122
11. Słownik skrótów i terminów użytych w opracowaniu	124

Załącznik 1. Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie

Załącznik 2. Raport syntetyczny dokumentujący odejmowanie udziału źródeł naturalnych oraz zimowego utrzymania dróg w ocenie jakości powietrza w województwie mazowieckim za rok 2019

1. Wstęp

Niniejszy dokument stanowi rezultat rocznej oceny jakości powietrza wykonanej na podstawie badań przeprowadzonych w roku 2019 i analiz wykonanych na poziomie wojewódzkim i krajowym, dotyczących stanu zanieczyszczenia powietrza na obszarze województwa mazowieckiego oraz stopnia dotrzymania obowiązujących kryteriów jakości powietrza. 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, zgodnymi z przepisami prawa wskazanymi 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. Przytoczono podstawowe informacje dotyczące wielkości emisji do powietrza wybranych substancji zanieczyszczających, a także dane dotyczące warunków meteorologicznych panujących w roku 2019, mających wpływ na występujące poziomy stężenia zanieczyszczeń.

Roczna ocena jakości powietrza w województwie mazowieckim, raport wojewódzki za 2019 rok, jest już osiemną oceną przeprowadzoną dla całego obszaru województwa.

1.1. Podstawy prawne oceny jakości powietrza

Zgodnie z art. 89 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2019 r. poz. 1396, z późn. zm.) Główny Inspektor Ochrony Środowiska (w tym Regionalne Wydziały Monitoringu Środowiska GIOŚ na poziomie województw) 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 zbiorczej oceny jakości powietrza w skali kraju.

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

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

- ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2019 r. poz. 1396, z późn. zm.);
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2012 r. poz. 1031) zmienione przez rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2019 r. zmieniające

rozporządzenie w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2019 r. poz. 1931)

- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 czerwca 2018 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. 2018 r. poz. 1119);
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz. U. 2012 r. poz. 914).

Z wykonywaniem oceny powiązane są również inne przepisy prawa krajowego:

- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 września 2012 r. w sprawie sposobu obliczania wskaźników średniego narażenia oraz sposobu oceny dotrzymania pułapu stężenia ekspozycji (*dla pyłu PM_{2,5}*) (Dz. U. z 2012 r. poz. 1029);
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2018 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz. U. z 2018 r. poz. 1120).
- ustawa z dnia 20 lipca 1991 r. o Inspekcji Ochrony Środowiska (Dz. U. z 2019 r. poz. 1355 - t.j., 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 (Dz. U. 2012 r., poz. 1031).

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, ze znajomością rejonu i z doświadczeniem osób wykonujących ocenę, mogą pozwolić na wskazanie przyczyn przekroczeń norm jakości powietrza na określonych obszarach.

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

Klasa strefy	Poziom stężenie zanieczyszczenia	Wymagane działania
A	nie przekraczający poziomu dopuszczalnego	- utrzymanie stężeń zanieczyszczenia poniżej poziomu dopuszczalnego oraz dążenie do utrzymania najlepszej jakości powietrza zgodnej ze zrównoważonym rozwojem
C	powyżej poziomu dopuszczalnego	- 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 SO_2 , dwutlenku azotu NO_2 , tlenku węgla CO , benzenu C_6H_6 , pyłu PM_{10} , pyłu $PM_{2,5}$ oraz zawartości ołowiu Pb w pyłe PM_{10} - ochrona zdrowia oraz: dwutlenku siarki SO_2 tlenków azotu NO_x - ochrona roślin.

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

¹⁾ Dotyczy: ozonu O_3 (ochrona ludzi, ochrona roślin) oraz arsenu As , kadmu Cd , niklu Ni , benzo(a)pirenu $B(a)P$ w pyłe PM_{10} - ochrona zdrowia ludzi.

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

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

2. Kryteria i metody oceny

2.1. Kryteria oceny jakości powietrza

Roczna ocena jakości powietrza, dokonywana przez Głównego Inspektora Ochrony Środowiska, jest prowadzona w odniesieniu do wszystkich substancji, dla których obowiązek taki wynika z rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 8 czerwca 2018 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu.

Są to równocześnie substancje, dla których w prawie krajowym (rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu) i w dyrektywach UE (2008/50/WE i 2004/107/WE) określono normatywne stężenia w postaci poziomów dopuszczalnych/docelowych/celu długoterminowego w powietrzu, ze względu na ochronę zdrowia ludzi i/lub 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 PM₁₀,
- arsen As w PM₁₀
- kadm Cd w PM₁₀,
- nikiel Ni w PM₁₀,
- benzo(a)piren B(a)P w 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.

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

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 8 czerwca 2018 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu, oceny ze względu na ochronę zdrowia ludzi w zakresie: dwutlenku siarki SO₂, dwutlenku azotu NO₂, tlenku węgla CO, benzenu C₆H₆, ozonu O₃, pyłu PM₁₀, pyłu PM_{2,5} oraz zawartości ołowiu Pb, arsenu As, kadmu Cd, niklu Ni i benzo(a)pirenu B(a)P w pyłe PM₁₀ dokonuje się w strefach na terenie całego kraju, z wyłączeniem:

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

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

Oceny poziomów stężeń substancji w powietrzu ze względu na ochronę roślin w zakresie dwutlenku siarki SO₂, tlenków azotu NO_x i ozonu O₃ dokonuje się w strefach na terenie całego kraju, z wyłączeniem miejsc wymienionych wyżej oraz miast o liczbie mieszkańców większej niż 100 tysięcy i aglomeracji o liczbie mieszkańców większej niż 250 tysięcy.

W ocenie dla NO_x i SO₂ należy uwzględniać wyniki pomiarów z właściwie zlokalizowanych stacji pozamiejskich, dla ozonu wyniki ze stacji pozamiejskich i podmiejskich.

Kryteria klasyfikacji stref ze względu na ochronę zdrowia ludzi w zakresie: dwutlenku siarki SO₂, dwutlenku azotu NO₂, tlenku węgla CO, benzenu C₆H₆, ozonu O₃, pyłu PM₁₀, pyłu PM_{2,5} oraz zawartości ołowiu Pb, arsenu As, kadmu Cd, niklu Ni i benzo(a)pirenu B(a)P w pyłe PM₁₀ zamieszczono w tabeli 2.1. Dla pyłu PM_{2,5} oraz ozonu zdefiniowane są kryteria dodatkowej klasyfikacji stref ze względu na ochronę zdrowia ludzi. Kryteria te zestawiono w tabelach 2.2 i 2.3.

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, BaP, O₃

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa A	Klasa C
dwutlenek siarki	dopuszczalny	1-godz.	nie więcej niż 24 stężenia 1-godz. S1 > 350 µg/m ³	więcej niż 24 stężenia 1-godz. S1 > 350 µg/m ³
dwutlenek siarki	dopuszczalny	24-godz.	nie więcej niż 3 stężenia 24-godz. S24 > 125 µg/m ³	więcej niż 3 stężenia 24-godz. S24 > 125 µg/m ³
dwutlenek azotu	dopuszczalny	1-godz.	nie więcej niż 18 stężeń 1-godz. S1 > 200 µg/m ³	więcej niż 18 stężeń 1-godz. S1 > 200 µg/m ³
dwutlenek azotu	dopuszczalny	rok	Sa ≤ 40 µg/m ³	Sa > 40 µg/m ³
tlenek węgla	dopuszczalny	8-godz.	S8max ≤ 10 mg/m ³	S8max > 10 mg/m ³
benzen	dopuszczalny	rok	Sa ≤ 5 µg/m ³	Sa > 5 µg/m ³
pył zawieszony PM10	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

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa A	Klasa C
pył zawieszony PM10	dopuszczalny	rok	$S_a \leq 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$S_a > 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
pył zawieszony PM2,5	dopuszczalny	rok	$S_a \leq 25 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$S_a > 25 \mu\text{g}/\text{m}^3$
ołów	dopuszczalny	rok	$S_a \leq 0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$S_a > 0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$
arsen	docelowy	rok	$S_a \leq 6 \text{ng}/\text{m}^3$	$S_a > 6 \text{ng}/\text{m}^3$
kadm	docelowy	rok	$S_a \leq 5 \text{ng}/\text{m}^3$	$S_a > 5 \text{ng}/\text{m}^3$
nikiel	docelowy	rok	$S_a \leq 20 \text{ng}/\text{m}^3$	$S_a > 20 \text{ng}/\text{m}^3$
benzo(a)piren	docelowy	rok	$S_a \leq 1 \text{ng}/\text{m}^3$	$S_a > 1 \text{ng}/\text{m}^3$
ozon	docelowy	8-godz.	nie więcej niż 25 dni ze stężeniem $S_{8\text{max}_d} > 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (średnia dla ostatnich 3 lat)	więcej niż 25 dni ze stężeniem $S_{8\text{max}_d} > 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (średnia dla ostatnich 3 lat)

Objaśnienia do tabeli:

S_a - stężenie średnie roczne

S_1 - stężenie 1-godzinne

S_{24} - stężenie średnie dobowe

$S_{8\text{max}}$ - maksimum ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących (obliczanych ze stężeń 1-godzinnych) w ciągu roku kalendarzowego

$S_{8\text{max}_d}$ - 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

Tabela 2.2. Kryteria dodatkowej klasyfikacji stref dla PM2,5 ze względu na ochronę zdrowia ludzi (faza II - do dotrzymania od dnia 1 stycznia 2020 r.

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa A1	Klasa C1
pył PM2,5	dopuszczalny - faza II	rok	$S_a \leq 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$S_a > 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Objaśnienia do tabeli:

S_a - stężenie średnie roczne

Tabela 2.3. Kryteria dodatkowej klasyfikacji stref dla ozonu O₃ ze względu na ochronę zdrowia ludzi (w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego - do dotrzymania od 2020 r.)

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa D1	Klasa D2
Ozon	cel długoterminowy	8-godz.	$S_{8\text{max}} \leq 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w ocenianym roku	$S_{8\text{max}} > 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w ocenianym roku

Objaśnienia do tabeli:

$S_{8\text{max}}$ - 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 2.4. Dla ozonu zdefiniowane są kryteria dodatkowej klasyfikacji stref ze względu na ochronę roślin w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego (tabela 2.5).

Tabela 2.4. 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 2.5. Kryteria dodatkowej klasyfikacji stref ze względu na ochronę roślin w zakresie ozonu O₃ (w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego - do dotrzymania od 2020 r.).

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa D1	Klasa D2
ozon	cel długoterminowy	okres wegetacyjny (1 V – 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. Zaokrąglenie wyników obliczeń w ocenie jakości powietrza przy porównaniu z wartościami kryteriów

Parametry statystyczne określone na podstawie serii wyników pomiarów stężeń zanieczyszczenia oblicza się w oparciu o dane niezaokrąglone (wartości stężeń uzyskane z pomiarów, z pełną dostępną liczbą miejsc po przecinku). Zgodnie z obowiązującymi zasadami wykonywania oceny jakości powietrza i raportowania danych na poziom Unii Europejskiej, ostatnim krokiem obliczeń, przed porównaniem uzyskanej wartości z odpowiednią wartością kryterialną jest jej zaokrąglenie. Do porównania określonych

parametrów z wartościami kryterialnymi w rocznych ocenach jakości powietrza przyjmuje się taką samą dokładność parametru (liczbę miejsc po przecinku) z jaką zapisano odpowiednią wartość normatywną (poziom dopuszczalny, docelowy lub celu długoterminowego) w rozporządzeniu MŚ w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu. Z wyjątkiem ołowiu, normowane stężenia pozostałych zanieczyszczeń są określone z dokładnością do jedności (są liczbami całkowitymi, przy odpowiednich jednostkach stężenia). Liczbę miejsc po przecinku (oraz jednostki, w jakich określone są wartości kryterialne stężeń w przepisach prawa) dla poszczególnych substancji podano w tabeli 2.6.

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 2.6. 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 PM10	stężenie średnie roczne Sa stężenie 24-godz. S24 percentyl S90,4 ze stężeń 24-godz.	µg/m ³	0	41 µg/m ³
Pył PM2,5	stężenie średnie roczne Sa	µg/m ³	0	12 µg/m ³
Ołów Pb	stężenie średnie roczne Sa	µg/m ³	1	0,2 µg/m ³
Arsen As	stężenie średnie roczne Sa	ng/m ³	0	2 ng/m ³
Kadm Cd	stężenie średnie roczne Sa	ng/m ³	0	3 ng/m ³
Nikiel Ni	stężenie średnie roczne Sa	ng/m ³	0	5 ng/m ³
Benzo(a)piren B(a)P	stężenie średnie roczne Sa	ng/m ³	0	2 ng/m ³

2.3. Metody oceny jakości powietrza

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

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

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

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

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

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

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

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

3. Obszar podlegający ocenie

3.1. Podział województwa na strefy

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

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

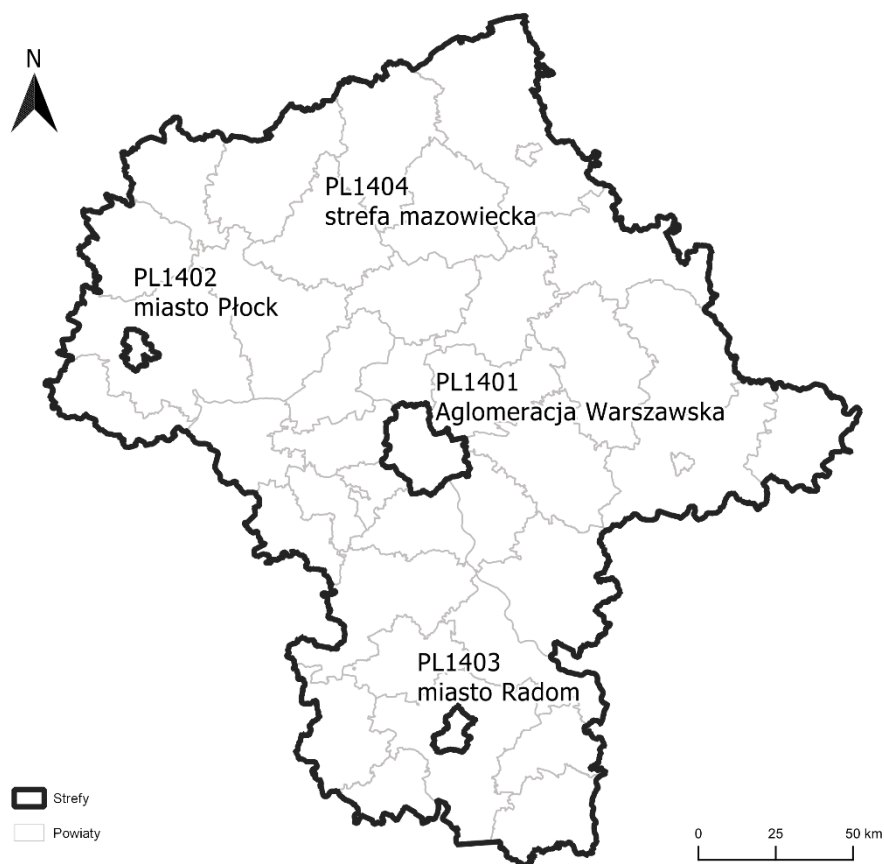
Nazwy i kody stref określa rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz. U. z 2012 r. poz. 914).

Liczba stref w Polsce wynosi 46, wśród których jest obecnie 12 aglomeracji, 18 miast o liczbie mieszkańców powyżej 100 tysięcy (nie będących aglomeracją) oraz 16 stref – pozostałych obszarów województw. Oceny jakości powietrza pod kątem ochrony zdrowia ludzi prowadzone są w każdej z 46 stref. W ocenach pod kątem ochrony roślin uwzględnia się 16 stref – ocenie tej nie podlegają strefy - aglomeracje o liczbie mieszkańców powyżej 250 tys. i strefy - miasta o liczbie mieszkańców powyżej 100 tys.

Liczba stref w województwie mazowieckim wynosi 4, wśród których jest jedna aglomeracja warszawska, dwa miasta o liczbie mieszkańców powyżej 100 tysięcy (nie będących aglomeracją): Płock i Radom oraz jedna strefa obejmująca pozostały obszar województwa - strefa mazowiecka. Oceny jakości powietrza pod kątem ochrony zdrowia ludzi w województwie mazowieckim prowadzone są w 4 strefach. W ocenie pod kątem ochrony roślin uwzględnia się tylko strefę mazowiecką. Informacje dotyczące typu strefy, powierzchni i liczby mieszkańców zestawiono w tabeli 3.1 i przedstawiono na rysunku 3.1.

Tabela. 3.1. Zestawienie stref w województwie mazowieckim

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Typ strefy	Powierzchnia strefy [km ²]	Liczba mieszkańców strefy	Klasyfikacja wg kryteriów dot. ochrony zdrowia [tak/nie]	Klasyfikacja wg kryteriów dot. ochrony roślin [tak/nie]
1	PL1401	Aglomeracja Warszawska	aglomeracja	517	1 783 321	tak	nie
2	PL1402	miasto Płock	miasto pow. 100.000 mieszk.	88	119 709	tak	nie
3	PL1403	miasto Radom	miasto pow. 100.000 mieszk.	112	212 230	tak	nie
4	PL1404	strefa mazowiecka	reszta województwa	34 842	3 296 186	tak	tak



Rysunek. 3.1. Podział województwa mazowieckiego na strefy dla celów oceny jakości powietrza za 2019 r.

3.2. Charakterystyka województwa mazowieckiego

Województwo mazowieckie jest największym i najludniejszym województwem w Polsce. Leży ono w środkowo – wschodniej części Polski, granicząc z sześcioma województwami: łódzkim, świętokrzyskim, lubelskim, podlaskim, warmińsko-mazurskim i kujawsko-pomorskim. Zajmuje powierzchnię 35,6 tys. km², co stanowi 11,4% powierzchni kraju. Zamieszkuje je ponad 5 milionów ludzi, tj. ok. 14% ludności Polski.

Województwo podzielone jest na 42 powiaty, w tym pięć miast na prawach powiatu (Warszawa, Radom, Płock, Siedlce, Ostrołęka) oraz 314 gmin: 35 miejskich, 53 miejsko-wiejskich i 226 wiejskich (rysunek 3.2). W województwie mazowieckim jest 88 miast. Największym miastem, stolicą Polski i województwa, ważnym ośrodkiem naukowym, kulturalnym, politycznym oraz gospodarczym jest Warszawa, licząca 1 783 321 mieszkańców. Wg danych GUS (stan na 30.06.2019 r.) Radom zamieszkuje 212 230; Płock 119 709; Siedlce 77 990 ; Pruszków 62 076; Legionowo 54 049; Ostrołękę 52 071 mieszkańców. Średnia gęstość zaludnienia systematycznie wzrasta i wynosi obecnie ok. 152 osób/km². Rozmieszczenie ludności jest bardzo nierównomierne. Gęstość zaludnienia w gminach województwa przedstawiono na rysunku 3.4.

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. Mazowsze znajduje się w strefie przeważających wiatrów z sektora zachodniego, znaczny jest także udział wiatrów z kierunku południowo-zachodniego. Średnia roczna prędkość wiatru nad obszarem województwa była w granicach od 2 do 10 m/s. Średnia roczna temperatura powietrza dla obszaru województwa mazowieckiego wynosiła od około 9°C do około 11°C.

Krajobraz regionu na przeważającej części jest nizinny. Prawie całe województwo należy do Nizy Środkowoeuropejskiego, jedynie jego południowe krańce do Wyżyn Polskich, a niewielkie fragmenty na wschodzie do Nizy 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 dzieli się na dwie kontrastujące przestrzenie społeczno-ekonomiczne: jedną stanowi Warszawa i aglomeracja warszawska, drugą pozostałe obszary. Przeważająca część Mazowsza ma charakter rolniczy, dominują jednakże gospodarstwa o małej powierzchni.

Województwo jest bardzo zróżnicowane pod względem rozmieszczenia przemysłu. Skoncentrowany jest on głównie w miastach, a 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.

Województwo jest centralnym miejscem krajowych systemów infrastruktury technicznej (transport drogowy, kolejowy, lotniczy, komunikacja miejska, energetyka).

Województwo mazowieckie nie jest zasobne w surowce mineralne. Podstawową grupę stanowią kopaliny pospolite, do których należą głównie kruszywa naturalne i surowce ilaste. W mniejszych ilościach występują fosforyty, gliny ogniotrwałe, piaski formierskie i węgiel brunatny. Zagospodarowanie terenu w województwie przedstawiono na rysunku 3.3.

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.

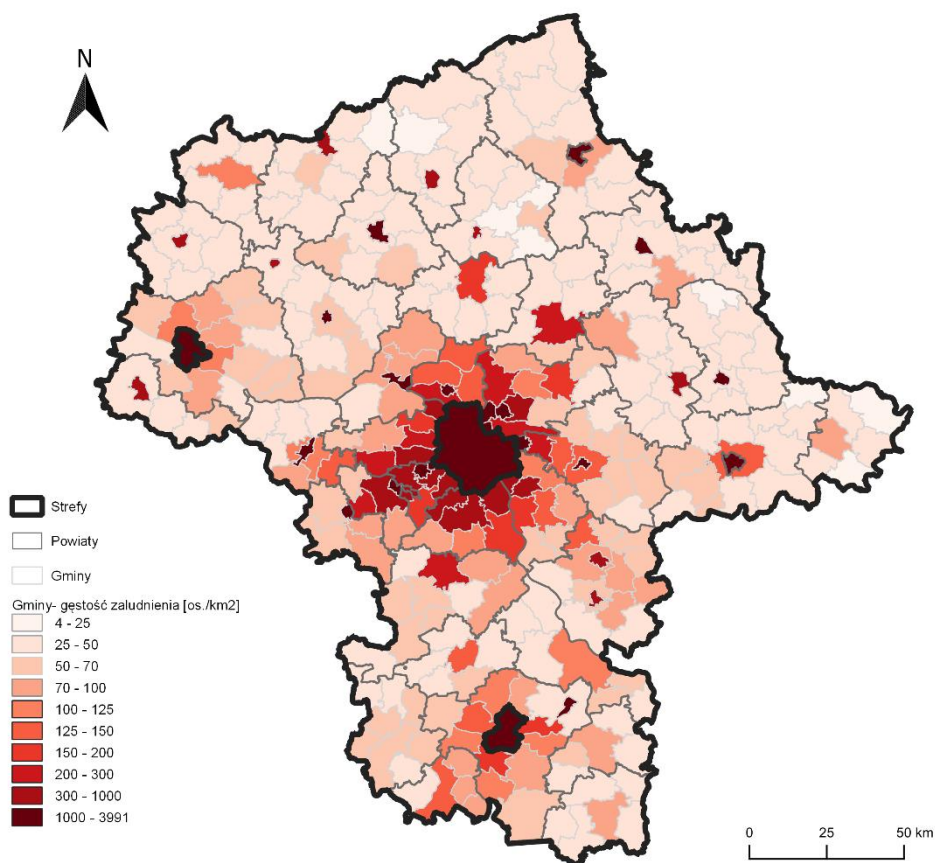
Głównymi lokalnymi źródłami zanieczyszczeń są kominy domów ogrzewanych indywidualnie oraz na obszarach bezpośrednio sąsiadujących z drogami o znacznym natężeniu ruchu, komunikacja samochodowa. Przemysł zlokalizowany na obszarze województwa mazowieckiego, głównie energetyka zawodowa, ze względu na dużą wysokość emitorów, w znacznym stopniu eksportuje zanieczyszczenia poza granice województwa.



Rysunek. 3.2. Podział administracyjny województwa mazowieckiego



Rysunek. 3.3. Zagospodarowanie terenu w województwie mazowieckim



Rysunek. 3.4. Gęstość zaludnienia w gminach województwa mazowieckiego

4. System rocznej oceny jakości powietrza w województwie

4.1. System pomiarów zanieczyszczeń powietrza

Roczna ocena jakości powietrza jest już osiemnastym opracowaniem wykonanym w ramach realizacji przepisów ustawy Prawo ochrony środowiska. W opracowaniu kontynuowano zasadę, że wyniki klasyfikacji powinny zostać uzyskane za pomocą wszelkich dostępnych w danej strefie, przewidzianych przepisami metod.

Poniżej zamieszczono listę metod wykorzystanych w ocenie za 2019 r.:

- codzienne pomiary manualne prowadzone w stałych punktach (dla zanieczyszczeń: pył PM₁₀, pył PM_{2,5});
- pomiary manualne prowadzone codziennie w stałych punktach i oznaczenia wykonywane w próbach łączonych (dla zanieczyszczeń: Pb, As, Cd, Ni i B(a)P oznaczanych w pyłe PM₁₀);
- pomiary automatyczne, ciągłe w stałych punktach (dla zanieczyszczeń SO₂, NO₂, NO_x, CO, C₆H₆, O₃, pył PM₁₀, pył PM_{2,5});
- obliczenia stężeń zanieczyszczeń przy powierzchni ziemi modelem jakości powietrza GEM-AQ (Kamiński i inni, 2008) dla zanieczyszczeń: pył PM₁₀, pył PM_{2,5}, SO₂, NO₂,

NO_x, O₃, B(a)P w pyłe PM₁₀ wykonane przez Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy;

- obiektywne szacowanie – wykorzystane na potrzeby określenia przestrzennego rozkładu stężenia wybranych zanieczyszczeń na obszarze strefy w roku 2019. W sytuacjach wystąpienia przekroczeń wartości kryterialnej określonej dla danej substancji, metody wykorzystano również do oszacowania granic przestrzennego zasięgu tych przekroczeń. Metody obiektywnego szacowania zostały oparte na analizie:
 - a) wyników modelowania matematycznego wykonanego na poziomie krajowym przez Instytut Ochrony Środowiska - Państwowy Instytut Badawczy na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza,
 - b) wyników pomiarów przeprowadzonych na stacjach Państwowego Monitoringu Środowiska,
 - c) informacji o przestrzennym rozkładzie źródeł emisji zanieczyszczenia oraz wielkości emisji, na podstawie bazy udostępnionej przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami, a także innych danych emisyjnych będących w posiadaniu GIOŚ,
 - 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 2019, które spełniły wymagania jakościowe określone w przepisach prawa. Niepewność zastosowanej metody szacowania określono na poziomie nieprzekraczającym wymagań stawianych przez przepisy prawa.

Poszczególne metody można uszeregować pod kątem ich ważności w rocznej ocenie jakości powietrza (malejąco):

- pomiary manualne (dla zanieczyszczeń: pył PM₁₀, pył PM_{2,5}, Pb, As, Cd, Ni i B(a)P oznaczanych w pyłe PM₁₀);
- pomiary automatyczne, ciągłe (dla zanieczyszczeń: SO₂, NO₂, NO_x, CO, C₆H₆, O₃, pył PM₁₀, pył PM_{2,5});
- inne metody oceny – obliczenia modelem matematycznym, obiektywne szacowanie.

W województwie mazowieckim w rocznej ocenie jakości powietrza wykorzystano wyniki pomiarów ze stacji manualnych i automatycznych. Serie pomiarowe zgromadzone w bazie JPOAT2.0 zostały zweryfikowane (weryfikacja techniczna i merytoryczna). Pomiary na ww. stacjach wykonywane były metodami referencyjnymi lub ekwiwalentnymi do referencyjnych. Zestawienie podstawowych danych dotyczące stacji pomiarowych, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie zamieszczono w tabeli 4.1. Zestawienie pomiarów dla poszczególnych zanieczyszczeń ze stacji pomiarowych monitorujących stan jakości powietrza w 2019 r. w województwie zamieszczono w tabeli 4.2. Na rysunku 4.1. przedstawiono lokalizację stacji pomiarowych w województwie mazowieckim, wykorzystanych w ocenie za rok 2019.

Tabela. 4.1. Zestawienie stacji pomiarowych, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie rocznej

L.p.	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-Anieli Krzywoń	ul. Anieli Krzywoń	Warszawa	Warszawa	52.228649	20.917513	miejski	tło
2	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarAlNiepo	Warszawa-Komunikacyjna	al. Niepodległości 227/233	Warszawa	Warszawa	52.219298	21.004724	miejski	komunikacyjna
3	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarBajkowa	Warszawa-Bajkowa	Bajkowa 17/21	Warszawa	Warszawa	52.188474	21.176233	miejski	tło
4	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarChrosci	Warszawa-Chrościckiego	Chrościckiego 16/18	Warszawa	Warszawa	52.207742	20.906073	miejski	tło
5	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarKondrat	Warszawa-Targówek	ul. Kondratowicza 8	Warszawa	Warszawa	52.290864	21.042458	miejski	tło
6	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarPodlesn	Warszawa-Podleśna	ul. Podleśna 61	Warszawa	Warszawa	52.280939	20.962156	miejski	tło
7	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarTolstoj	Warszawa-Tolstoja	ul. Tolstoja 2	Warszawa	Warszawa	52.285073	20.933018	miejski	tło
8	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarWokalna	Warszawa-Ursynów	ul. Wokalna 1	Warszawa	Warszawa	52.160772	21.033819	miejski	tło
9	PL1402	miasto Płock	MzPlocKroJad	Płock-Gimnazjum	ul. Królowej Jadwigi 4	Płock	Płock	52.556279	19.687672	miejski	przemysłowa
10	PL1402	miasto Płock	MzPlocMiReja	Płock-Reja	ul. Reja 28	Płock	Płock	52.550938	19.709791	miejski	tło
11	PL1403	miasto Radom	MzRad25Czerw	Radom-Czerwca	ul. 25 Czerwca 1976 70	Radom	Radom	51.406080	21.166819	miejski	tło
12	PL1403	miasto Radom	MzRadHallera	Radom-Hallera	ul. Hallera	Radom	Radom	51.415324	21.171285	miejski	tło
13	PL1403	miasto Radom	MzRadTochter	Radom-Tochtermana	ul. Tochtermana 1	Radom	Radom	51.399084	21.147474	miejski	tło
14	PL1404	strefa mazowiecka	MzBelsIGFPAN	Belsk-IGFPAN	Osiedle PAN 1	grójecki	Grójec	51.835120	20.791556	pozamiejski	tło
15	PL1404	strefa mazowiecka	MzBialaKmicicMOB	Biała-Kmicica	ul. Kmicica 33	płocki	Stara Biała	52.602534	19.645100	podmiejski	przemysłowa
16	PL1404	strefa mazowiecka	MzGranicaKPN	Granica-KPN	ul. 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
18	PL1404	strefa mazowiecka	MzKonJezMos	Konstancin-Jeziorna-Wierzejewskiego	Wierzejewskiego 12	piaseczyński	Konstancin-Jeziorna	52.080625	21.111186	podmiejski	tło
19	PL1404	strefa mazowiecka	MzLegZegrzyn	Legionowo-Zegrzyńska	ul. Zegrzyńska 38	legionowski	Legionowo	52.407578	20.955928	podmiejski	tło
20	PL1404	strefa mazowiecka	MzMinMazKaziMOB	Mińsk Mazowiecki-Kazikowskiego	Zygmunta Kazikowskiego 18	miński	Mińsk Mazowiecki	52.178766	21.560968	miejski	tło

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Adres stacji	Powiat	Gmina	Szer. geogr.	Dł. geogr.	Typ obszaru	Typ stacji
21	PL1404	strefa mazowiecka	MzOstroHalle	Ostrołęka-Hallera	gen. J. Hallera 12	Ostrołęka	Ostrołęka	53.083736	21.579322	miejski	tło
22	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	Otwock-Brzozowa	ul. Brzozowa 2	otwocki	Otwock	52.115725	21.237297	podmiejski	tło
23	PL1404	strefa mazowiecka	MzPiasPulask	Piastów-Pułaskiego	ul. Pułaskiego 6/8	pruszkowski	Piastów	52.191728	20.837489	podmiejski	tło
24	PL1404	strefa mazowiecka	MzSiedKonars	Siedlce-Konarskiego	ul. Konarskiego 11	Siedlce	Siedlce	52.172145	22.282001	miejski	tło
25	PL1404	strefa mazowiecka	MzZyraRoosev	Żyrardów-Roosevelta	ul. Roosevelta 2	żyrardowski	Żyrardów	52.053811	20.429892	miejski	tło

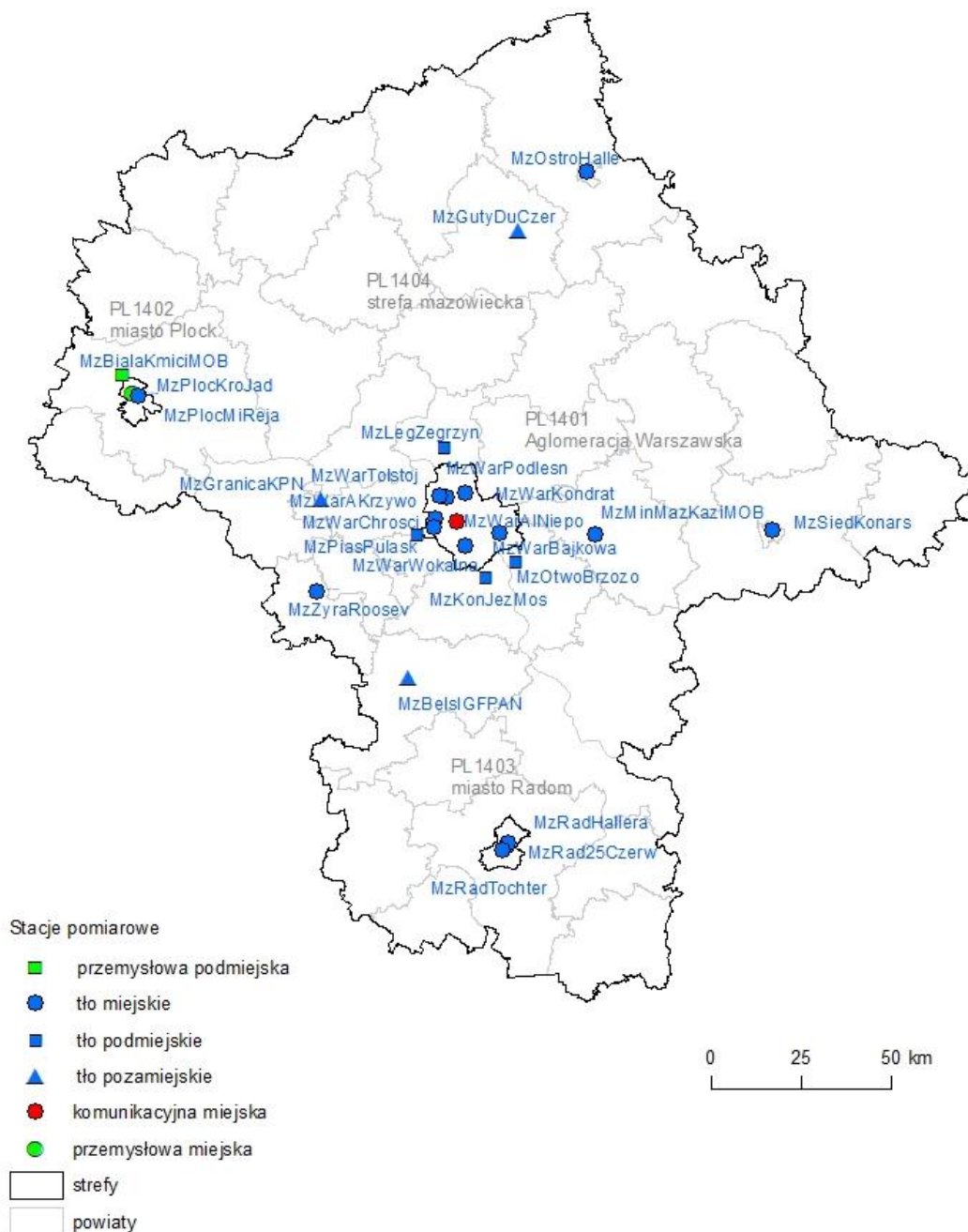
Tabela. 4.2. Zestawienie stanowisk pomiarowych, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie rocznej

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Typ stanowiska	Zanieczyszczenie	Typ pomiaru	Wyk. w OR - ochr. zdr.	Wyk. w OR - ochr. roś.
1	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarAKrzywo	tło	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
2	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarAKrzywo	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
3	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarAKrzywo	tło	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
4	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarAKrzywo	tło	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
5	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarAKrzywo	tło	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
6	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarAKrzywo	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
7	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarAlNiepo	komunikacyjne	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
8	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarAlNiepo	komunikacyjne	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
9	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarAlNiepo	komunikacyjne	C ₆ H ₆	automatyczny	Tak	Nie
10	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarAlNiepo	komunikacyjne	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
11	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarAlNiepo	komunikacyjne	CO	automatyczny	Tak	Nie
12	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarAlNiepo	komunikacyjne	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
13	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarAlNiepo	komunikacyjne	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
14	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarAlNiepo	komunikacyjne	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
15	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarAlNiepo	komunikacyjne	PM10	manualny	Tak	Nie
16	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarAlNiepo	komunikacyjne	PM _{2,5}	automatyczny	Tak	Nie
17	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarBajkowa	tło	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
18	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarBajkowa	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
19	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarBajkowa	tło	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
20	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarBajkowa	tło	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
21	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarBajkowa	tło	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
22	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarBajkowa	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
23	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarBajkowa	tło	PM _{2,5}	automatyczny	Tak	Nie
24	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarChrosoci	tło	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
25	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarChrosoci	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
26	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarChrosoci	tło	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
27	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarChrosoci	tło	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
28	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarChrosoci	tło	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
29	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarChrosoci	tło	O ₃	automatyczny	Tak	Nie

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Typ stanowiska	Zanieczyszczenie	Typ pomiaru	Wyk. w OR - ochr. zdr.	Wyk. w OR - ochr. roś.
30	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarChrosci	tło	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
31	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarChrosci	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
32	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarChrosci	tło	PM2,5	automatyczny	Tak	Nie
33	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarChrosci	tło	SO ₂	automatyczny	Tak	Nie
34	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarKondrat	tło	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
35	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarKondrat	tło	O ₃	automatyczny	Tak	Nie
36	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarKondrat	tło	PM10	automatyczny	Tak	Nie
37	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarKondrat	tło	PM2,5	manualny	Tak	Nie
38	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarKondrat	tło	SO ₂	automatyczny	Tak	Nie
39	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarPodlesn	tło	O ₃	automatyczny	Tak	Nie
40	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarTolstoj	tło	PM10	automatyczny	Tak	Nie
41	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarTolstoj	tło	PM2,5	automatyczny	Tak	Nie
42	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarWokalna	tło	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
43	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarWokalna	tło	O ₃	automatyczny	Tak	Nie
44	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarWokalna	tło	PM10	automatyczny	Tak	Nie
45	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarWokalna	tło	PM2,5	manualny	Tak	Nie
46	PL1402	miasto Płock	MzPlocKroJad	tło	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
47	PL1402	miasto Płock	MzPlocKroJad	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
48	PL1402	miasto Płock	MzPlocKroJad	przemysłowe	C ₆ H ₆	automatyczny	Tak	Nie
49	PL1402	miasto Płock	MzPlocKroJad	tło	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
50	PL1402	miasto Płock	MzPlocKroJad	tło	CO	automatyczny	Tak	Nie
51	PL1402	miasto Płock	MzPlocKroJad	tło	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
52	PL1402	miasto Płock	MzPlocKroJad	tło	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
53	PL1402	miasto Płock	MzPlocKroJad	tło	O ₃	automatyczny	Tak	Nie
54	PL1402	miasto Płock	MzPlocKroJad	tło	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
55	PL1402	miasto Płock	MzPlocKroJad	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
56	PL1402	miasto Płock	MzPlocKroJad	tło	PM2,5	manualny	Tak	Nie
57	PL1402	miasto Płock	MzPlocKroJad	przemysłowe	SO ₂	automatyczny	Tak	Nie
58	PL1402	miasto Płock	MzPlocMiReja	tło	C ₆ H ₆	automatyczny	Tak	Nie
59	PL1402	miasto Płock	MzPlocMiReja	tło	CO	automatyczny	Tak	Nie
60	PL1402	miasto Płock	MzPlocMiReja	tło	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
61	PL1402	miasto Płock	MzPlocMiReja	tło	O ₃	automatyczny	Tak	Nie
62	PL1402	miasto Płock	MzPlocMiReja	tło	PM10	automatyczny	Tak	Nie
63	PL1402	miasto Płock	MzPlocMiReja	tło	PM2,5	automatyczny	Tak	Nie
64	PL1402	miasto Płock	MzPlocMiReja	tło	SO ₂	automatyczny	Tak	Nie
65	PL1403	miasto Radom	MzRad25Czerw	tło	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
66	PL1403	miasto Radom	MzRad25Czerw	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
67	PL1403	miasto Radom	MzRad25Czerw	tło	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
68	PL1403	miasto Radom	MzRad25Czerw	tło	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
69	PL1403	miasto Radom	MzRad25Czerw	tło	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
70	PL1403	miasto Radom	MzRad25Czerw	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
71	PL1403	miasto Radom	MzRadHaller	tło	PM2,5	manualny	Tak	Nie
72	PL1403	miasto Radom	MzRadTochter	tło	C ₆ H ₆	automatyczny	Tak	Nie

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Typ stanowiska	Zanieczyszczenie	Typ pomiaru	Wyk. w OR - ochr. zdr.	Wyk. w OR - ochr. roś.
73	PL1403	miasto Radom	MzRadTochter	tło	CO	automatyczny	Tak	Nie
74	PL1403	miasto Radom	MzRadTochter	tło	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
75	PL1403	miasto Radom	MzRadTochter	tło	O ₃	automatyczny	Tak	Nie
76	PL1403	miasto Radom	MzRadTochter	tło	PM ₁₀	automatyczny	Tak	Nie
77	PL1403	miasto Radom	MzRadTochter	tło	PM _{2,5}	automatyczny	Tak	Nie
78	PL1403	miasto Radom	MzRadTochter	tło	SO ₂	automatyczny	Tak	Nie
79	PL1404	strefa mazowiecka	MzBelsIGFPAN	tło	CO	automatyczny	Tak	Nie
80	PL1404	strefa mazowiecka	MzBelsIGFPAN	tło	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
81	PL1404	strefa mazowiecka	MzBelsIGFPAN	tło	NO _x	automatyczny	Nie	Tak
82	PL1404	strefa mazowiecka	MzBelsIGFPAN	tło	O ₃	automatyczny	Tak	Tak
83	PL1404	strefa mazowiecka	MzBelsIGFPAN	tło	SO ₂	automatyczny	Tak	Tak
84	PL1404	strefa mazowiecka	MzBialaKmiciMOB	tło	C ₆ H ₆	automatyczny	Tak	Nie
85	PL1404	strefa mazowiecka	MzBialaKmiciMOB	tło	SO ₂	automatyczny	Tak	Nie
86	PL1404	strefa mazowiecka	MzGranicaKPN	tło	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
87	PL1404	strefa mazowiecka	MzGranicaKPN	tło	NO _x	automatyczny	Nie	Tak
88	PL1404	strefa mazowiecka	MzGranicaKPN	tło	O ₃	automatyczny	Tak	Tak
89	PL1404	strefa mazowiecka	MzGranicaKPN	tło	SO ₂	automatyczny	Tak	Tak
90	PL1404	strefa mazowiecka	MzGutyDuCzer	tło	As(PM ₁₀)	manualny	Tak	Nie
91	PL1404	strefa mazowiecka	MzGutyDuCzer	tło	BaP(PM ₁₀)	manualny	Tak	Nie
92	PL1404	strefa mazowiecka	MzGutyDuCzer	tło	Cd(PM ₁₀)	manualny	Tak	Nie
93	PL1404	strefa mazowiecka	MzGutyDuCzer	tło	Ni(PM ₁₀)	manualny	Tak	Nie
94	PL1404	strefa mazowiecka	MzGutyDuCzer	tło	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
95	PL1404	strefa mazowiecka	MzGutyDuCzer	tło	NO _x	automatyczny	Nie	Tak
96	PL1404	strefa mazowiecka	MzGutyDuCzer	tło	O ₃	automatyczny	Tak	Tak
97	PL1404	strefa mazowiecka	MzGutyDuCzer	tło	Pb(PM ₁₀)	manualny	Tak	Nie
98	PL1404	strefa mazowiecka	MzGutyDuCzer	tło	PM ₁₀	manualny	Tak	Nie
99	PL1404	strefa mazowiecka	MzGutyDuCzer	tło	SO ₂	automatyczny	Tak	Tak
100	PL1404	strefa mazowiecka	MzKonJezMos	tło	As(PM ₁₀)	manualny	Tak	Nie
101	PL1404	strefa mazowiecka	MzKonJezMos	tło	BaP(PM ₁₀)	manualny	Tak	Nie
102	PL1404	strefa mazowiecka	MzKonJezMos	tło	Cd(PM ₁₀)	manualny	Tak	Nie
103	PL1404	strefa mazowiecka	MzKonJezMos	tło	CO	automatyczny	Tak	Nie
104	PL1404	strefa mazowiecka	MzKonJezMos	tło	Ni(PM ₁₀)	manualny	Tak	Nie
105	PL1404	strefa mazowiecka	MzKonJezMos	tło	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
106	PL1404	strefa mazowiecka	MzKonJezMos	tło	O ₃	automatyczny	Tak	Nie
107	PL1404	strefa mazowiecka	MzKonJezMos	tło	Pb(PM ₁₀)	manualny	Tak	Nie
108	PL1404	strefa mazowiecka	MzKonJezMos	tło	PM ₁₀	manualny	Tak	Nie
109	PL1404	strefa mazowiecka	MzKonJezMos	tło	PM _{2,5}	automatyczny	Tak	Nie
110	PL1404	strefa mazowiecka	MzKonJezMos	tło	SO ₂	automatyczny	Tak	Nie
111	PL1404	strefa mazowiecka	MzLegZegrzyn	tło	BaP(PM ₁₀)	manualny	Tak	Nie
112	PL1404	strefa mazowiecka	MzLegZegrzyn	tło	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
113	PL1404	strefa mazowiecka	MzLegZegrzyn	tło	O ₃	automatyczny	Tak	Nie
114	PL1404	strefa mazowiecka	MzLegZegrzyn	tło	PM ₁₀	manualny	Tak	Nie
115	PL1404	strefa mazowiecka	MzLegZegrzyn	tło	PM _{2,5}	automatyczny	Tak	Nie
116	PL1404	strefa mazowiecka	MzLegZegrzyn	tło	SO ₂	automatyczny	Tak	Nie
117	PL1404	strefa mazowiecka	MzMinMazKaziMOB	tło	As(PM ₁₀)	manualny	Tak	Nie
118	PL1404	strefa mazowiecka	MzMinMazKaziMOB	tło	BaP(PM ₁₀)	manualny	Tak	Nie
119	PL1404	strefa mazowiecka	MzMinMazKaziMOB	tło	Cd(PM ₁₀)	manualny	Tak	Nie
120	PL1404	strefa mazowiecka	MzMinMazKaziMOB	tło	Ni(PM ₁₀)	manualny	Tak	Nie
121	PL1404	strefa mazowiecka	MzMinMazKaziMOB	tło	Pb(PM ₁₀)	manualny	Tak	Nie
122	PL1404	strefa mazowiecka	MzMinMazKaziMOB	tło	PM ₁₀	manualny	Tak	Nie
123	PL1404	strefa mazowiecka	MzMinMazKaziMOB	tło	PM _{2,5}	automatyczny	Tak	Nie
124	PL1404	strefa mazowiecka	MzOstroHalle	tło	As(PM ₁₀)	manualny	Tak	Nie
125	PL1404	strefa mazowiecka	MzOstroHalle	tło	BaP(PM ₁₀)	manualny	Tak	Nie
126	PL1404	strefa mazowiecka	MzOstroHalle	tło	Cd(PM ₁₀)	manualny	Tak	Nie
127	PL1404	strefa mazowiecka	MzOstroHalle	tło	Ni(PM ₁₀)	manualny	Tak	Nie
128	PL1404	strefa mazowiecka	MzOstroHalle	tło	Pb(PM ₁₀)	manualny	Tak	Nie
129	PL1404	strefa mazowiecka	MzOstroHalle	tło	PM ₁₀	manualny	Tak	Nie
130	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	tło	As(PM ₁₀)	manualny	Tak	Nie

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Typ stanowiska	Zanieczyszczenie	Typ pomiaru	Wyk. w OR - ochr. zdr.	Wyk. w OR - ochr. roś.
131	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
132	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	tło	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
133	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	tło	CO	automatyczny	Tak	Nie
134	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	tło	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
135	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	tło	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
136	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	tło	O ₃	automatyczny	Tak	Nie
137	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	tło	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
138	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
139	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	tło	PM2,5	automatyczny	Tak	Nie
140	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	tło	SO ₂	automatyczny	Tak	Nie
141	PL1404	strefa mazowiecka	MzPiasPulask	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
142	PL1404	strefa mazowiecka	MzPiasPulask	tło	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
143	PL1404	strefa mazowiecka	MzPiasPulask	tło	O ₃	automatyczny	Tak	Nie
144	PL1404	strefa mazowiecka	MzPiasPulask	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
145	PL1404	strefa mazowiecka	MzPiasPulask	tło	PM2,5	automatyczny	Tak	Nie
146	PL1404	strefa mazowiecka	MzSiedKonars	tło	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
147	PL1404	strefa mazowiecka	MzSiedKonars	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
148	PL1404	strefa mazowiecka	MzSiedKonars	tło	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
149	PL1404	strefa mazowiecka	MzSiedKonars	tło	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
150	PL1404	strefa mazowiecka	MzSiedKonars	tło	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
151	PL1404	strefa mazowiecka	MzSiedKonars	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
152	PL1404	strefa mazowiecka	MzSiedKonars	tło	PM2,5	automatyczny	Tak	Nie
153	PL1404	strefa mazowiecka	MzZyraRoosev	tło	PM10	automatyczny	Tak	Nie
154	PL1404	strefa mazowiecka	MzZyraRoosev	tło	PM2,5	automatyczny	Tak	Nie



Rysunek 4.1. Lokalizacja stacji pomiarowych w województwie mazowieckim, wykorzystanych w ocenie za 2019 rok

4.2. System modelowania matematycznego

Metodę uzupełniającą w odniesieniu do pomiarów stężeń zanieczyszczeń powietrza może stanowić, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, matematyczne modelowanie transportu i przemian substancji w powietrzu. Realizacja modelowania stężenia wybranych zanieczyszczeń na potrzeby wsparcia rocznej oceny jakości powietrza w strefach w Polsce, zgodnie z zapisami ustawy - Prawo Ochrony Środowiska (art. 88 ust. 6 ustawy - PoŚ), została

od 2019 r. powierzona Instytutowi Ochrony Środowiska – Państwowemu Instytutowi Badawczemu (IOŚ-PIB). Zakres przedstawionych w raporcie wyników modelowania jest określony Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2018 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz.U. 2018 poz. 1120).

W przypadku zanieczyszczeń: SO₂, , NO_x, O₃ na potrzeby oceny rocznej wykonanej dla roku 2019 dla województwa mazowieckiego wykorzystano bezpośrednio wyniki modelowania dostarczone przez IOŚ-PIB. W odniesieniu do zanieczyszczeń: pył PM₁₀, pył PM_{2,5}, NO₂, B(a)P wyniki modelowania stanowiły podstawę do obiektywnego szacowania przestrzennego rozkładu stężeń oraz zasięgu obszarów przekroczeń.

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

Moduły jakości powietrza wprowadzane są on-line do modelu meteorologicznego. W odniesieniu do chemii fazy gazowej posiada on 50 związków gazowych, z czego 35 jest transportowanych w drodze adwekcji, głębokiej konwekcji i dyfuzji turbulencyjnej, a 15 ze względu na krótki czas życia nie podlega transportowi. Mechanizm opisujący właściwości chemiczne fazy gazowej w modelu GEM-AQ oparty jest na modyfikacji modelu ADOM [*Acid Deposition and Oxidants Model*]. Model ten został rozszerzony o 4 dodatkowe związki (CH₃OOH, CH₃OH, CH₃O₂, CH₃CO₃H) i 22 reakcje chemiczne. Zmodyfikowany mechanizm zawiera 50 związków, 116 chemicznych i 19 fotochemicznych reakcji. Dodatkowo do modelu GEM-AQ zaimplementowany został moduł przemian i transportu B(a)P.

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

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

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

Rozkład masy reprezentowany jest w 12 przedziałach wielkości cząstek aerozolu opisujących logarytmiczny wzrost promienia cząstek. Modelowane wartości stężeń pyłów

PM10 i PM2,5 są obliczane jako suma odpowiednich frakcji poszczególnych komponentów chemicznych.

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

Na potrzeby analizy wykorzystano globalne pola meteorologiczne w postaci analiz obiektywnych z roku 2019, stanowiące warunek początkowy domeny globalnej, pobrane z Kanadyjskiego Centrum Meteorologicznego (Canadian Meteorological Centre - CMC).

Modelowanie na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza w Polsce w 2019 roku wykonano z wykorzystaniem Centralnej Bazy Emisyjnej dla Polski przygotowanej przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami IOŚ-PIB dla roku bazowego 2018. 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 2017.

Szacowanie niepewności dla wszystkich modelowanych zanieczyszczeń podlegających ocenie jakości powietrza w Polsce w 2019 roku wykonano zgodnie z zapisami dyrektywy unijnej CAFE (2008/50/WE) oraz zapisami rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2018 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz.U. 2018 poz. 1019). Ponadto do szczegółowej ewaluacji wyników modelowania dla NO₂, O₃, PM10 i PM2,5 wykorzystano narzędzie DELTA tool w najnowszej dostępnej wersji.

Wyniki uzyskane bezpośrednio z modelowania zostały poddane dalszej reanalizie. Celem wprowadzenia informacji ze stacji pomiarowych do wyników modelowania na potrzeby oceny jakości powietrza zastosowano metodę interpolacji optymalnej (ang. Optimal Interpolation – OI). Estymacja statystyk błędów została wykonana metodą Hollingswotha-Lonnberga (H-L) w oparciu o wyniki oceny dla roku 2019. Asymilacja danych pomiarowych naziemnych została przeprowadzona dla roku 2019. Asymilację przeprowadzano na podstawie pomiarów ze stacji Państwowego Monitoringu Środowiska. Na podstawie reanaliz pól stężeń uzyskanych po wykonaniu procedury asymilacji danych pomiarowych obliczono docelowe pola rozkładu parametrów statystycznych opisujących narażenie na określone poziomy substancji w powietrzu w 2019 r. Zastosowanie asymilacji poprawiło przestrzenne odwzorowanie rozkładu wartości parametrów statystycznych obliczonych na podstawie wyników modelowania i uzyskanych w ramach pomiarów.

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

4.3. Inne metody oceny jakości powietrza

Jako jedną z metod uzupełniających metody podstawowe, na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza w województwie mazowieckim za 2019 r. dla stężeń ozonu, zastosowano metodę obiektywnego szacowania (OBE_2019_Reg_MZ_PL1404_O3_Dni_przekr(3lata)). Ze względu na niewystarczającą kompletność serii pomiarowych w dwóch poprzednich latach, średnia trzyletnia liczby dni, w których najwyższa ośmiogodzinna średnia krocząca stężeń ozonu przekracza $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, określona została metodą obiektywnego szacowania. Wynik oparto na pomiarze w stałym punkcie pomiarowym na obszarze strefy mazowieckiej, na stacji tła podmiejskiego w Konstancinie-Jeziornie.

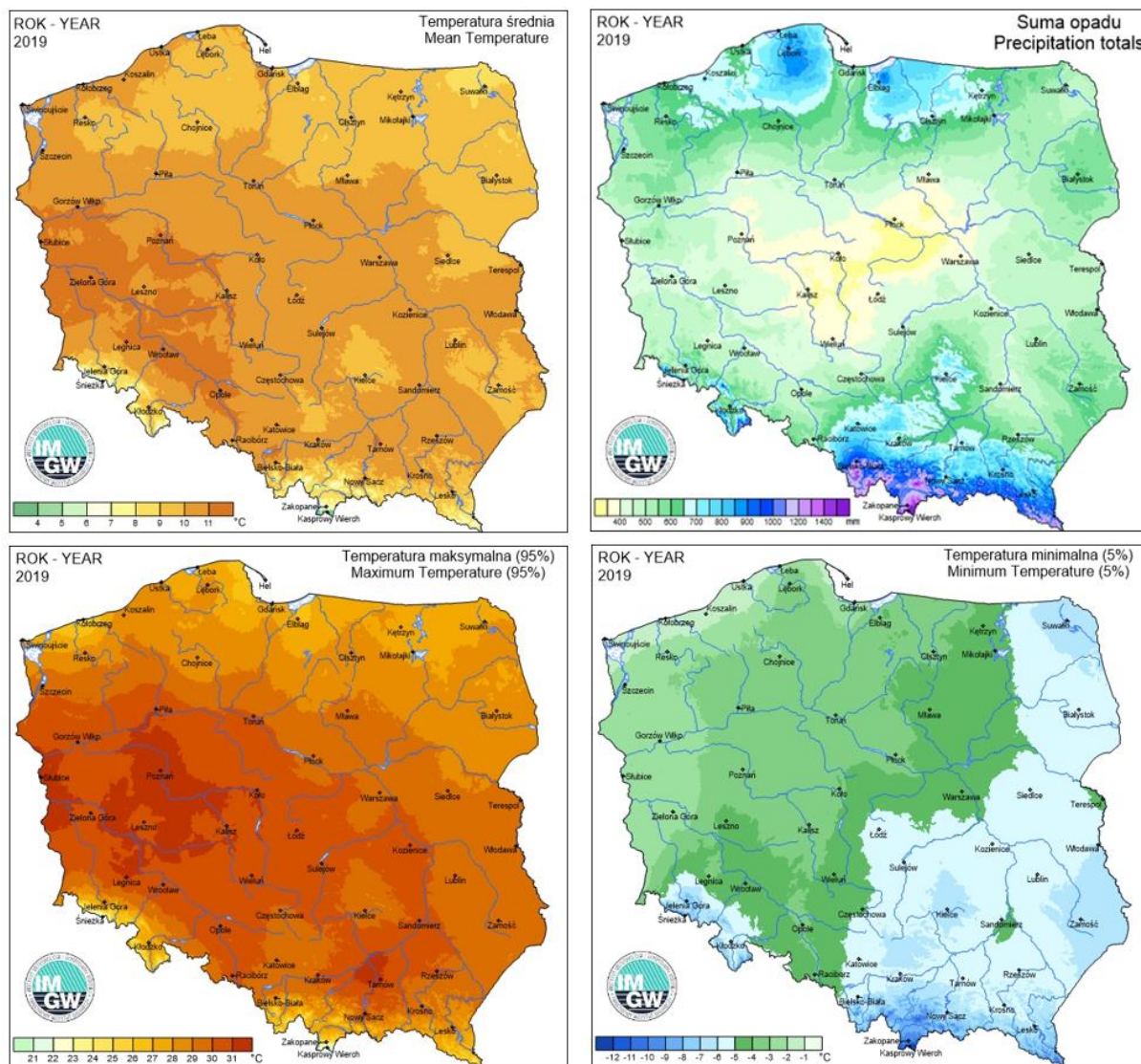
5. Warunki meteorologiczne w roku podlegającym ocenie

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 fizykochemiczne zachodzące w atmosferze, a także oddziałują na wielkość emisji wybranych zanieczyszczeń. Istotne znaczenie dla możliwości rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu ma pionowy rozkład temperatury. Występowanie zjawiska inwersji termicznej, przy której temperatura powietrza rośnie wraz z wysokością, wpływa na utrudnienie pionowego transportu zanieczyszczeń i ich kumulację w dolnej, przy powierzchniowej warstwie atmosfery. Zjawisko to często towarzyszy występowaniu epizodów wysokich i bardzo wysokich stężeń zanieczyszczeń pyłowych. Innym czynnikiem meteorologicznym, który ma wpływ na jakość powietrza jest prędkość wiatru, decydująca o prędkości przemieszczania się zanieczyszczeń. Niska prędkość wiatru sprzyja zwiększeniu poziomu stężenia zanieczyszczeń. Z kolei silne i gwałtowne podmuchy wiatru mogą również prowadzić do okresowego wzrostu stężenia pyłu w powietrzu poprzez jego unos z powierzchni, zwłaszcza w okresach charakteryzujących się długotrwałym brakiem opadów.

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

Według danych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego pod względem termicznym rok 2019 charakteryzował się ciepłą zimą i wiosną, oraz ekstremalnie ciepłym latem i jesienią. Był on drugim, po 2016 roku, najcieplejszym rokiem w Polsce w historii pomiarów, co potwierdzają przytoczone poniżej analizy wyników pomiarów meteorologicznych. W centralnej części kraju średnia roczna temperatura powietrza wyniosła 11°C , przy średniej dla całego kraju na poziomie $10,2^\circ\text{C}$, wyższej o $2,4^\circ\text{C}$ od normy

wieloletniej 1971-2000. Największe wartości anomalii temperatury powietrza w roku 2019 w stosunku do średniej wieloletniej z okresu 1971-2000 wystąpiły w województwie mazowieckim ($2,9^{\circ}\text{C}$ w Warszawie), dolnośląskim, wielkopolskim i lubelskim. W 2019 roku na obszarze województwa mazowieckiego wartości temperatury maksymalnej mieściły się w zakresie od 30 do 31°C , a temperatury minimalnej w zakresie od -5 do -3°C (rysunek 5.1). Dla porównania w 2018 roku zakresy te wynosiły odpowiednio od 29 do 30°C , i od -9 do -7°C . Mniejsza ilość dni z temperaturą powietrza sprzyjającą zwiększonej aktywności źródeł grzewczych w sezonach jesienno-zimowych koresponduje z wyraźnie niższymi stężeniami zanieczyszczeń emitowanych z sektora komunalno-bytowego w ocenianym roku.

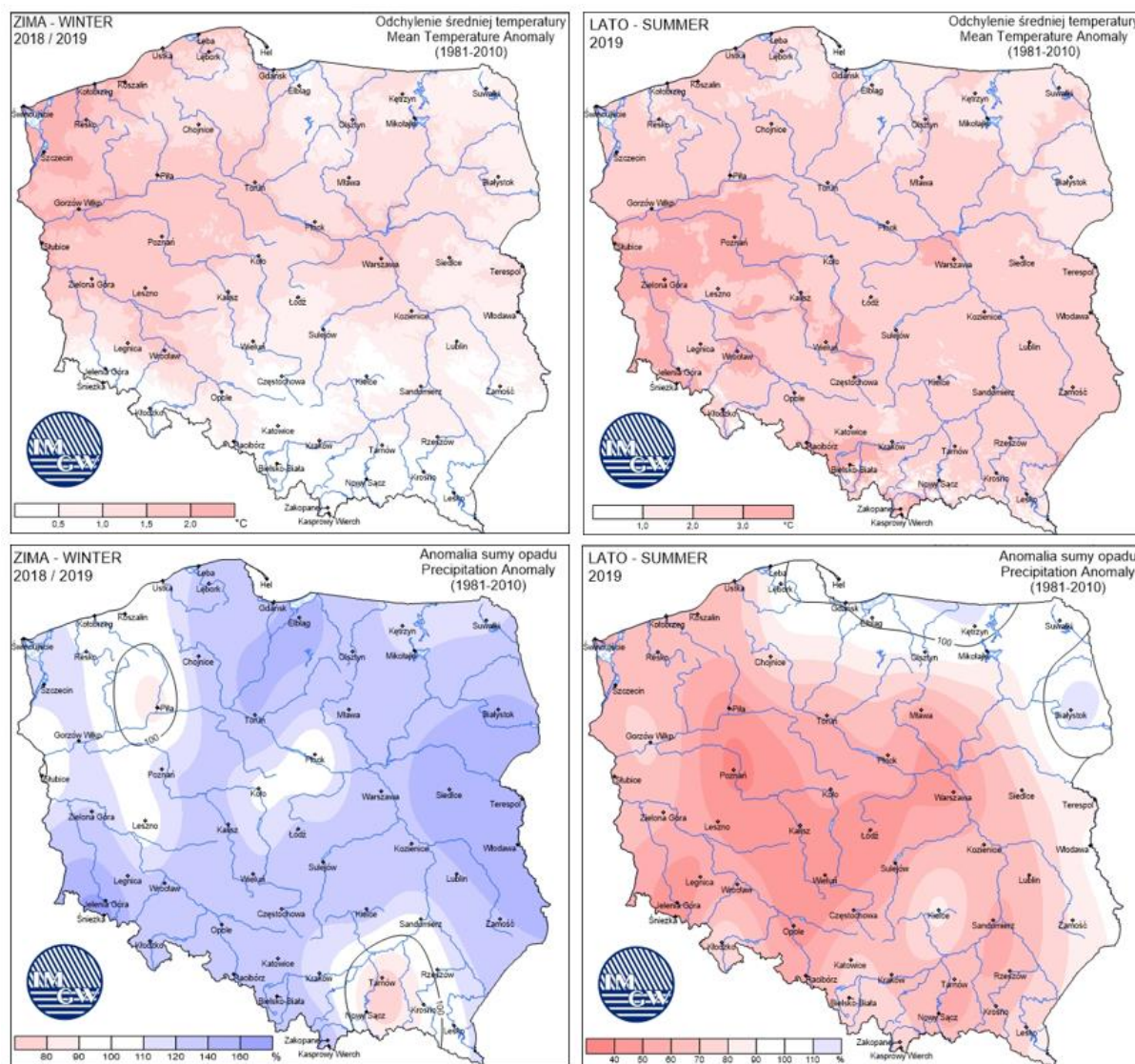


Rysunek 5.1. Przestrzenny rozkład wartości wybranych parametrów meteorologicznych w Polsce w 2019 roku (źródło: www.pogodynka.pl/IMGW-PIB)

źródło: http://klimat.pogodynka.pl/pl/climate-maps/#Extreme_Temperature/Yearly/2019/1/Winter

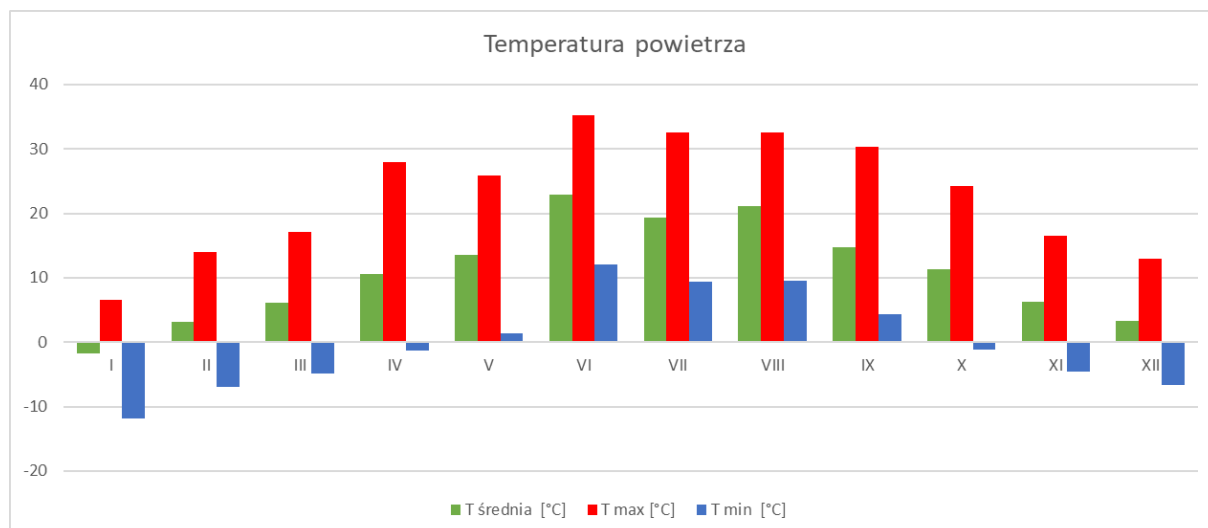
Kolejnym czynnikiem warunkującym w dużym stopniu stan jakości powietrza, jest opad atmosferyczny, który poprzez wymywanie zanieczyszczeń wpływa na zmniejszenie się poziomu ich stężenia w atmosferze. Pod względem opadów miniony rok w centralnej części

Polski sklasyfikowano jako suchy, lokalnie bardzo suchy, na pozostałym obszarze kraju jako normalny. Jedynie lokalnie na północy i południu rok sklasyfikowany został jako wilgotny (rysunek 5.1). Analizy IMGW-PIB wskazują, że obszary o najniższej w Polsce rocznej sumie opadu atmosferycznego obejmowały obszar województwa łódzkiego i północnozachodniej części województwa mazowieckiego. W poszczególnych miesiącach przebieg sum opadów był zróżnicowany, w maju, lipcu, wrześniu i grudniu suma opadów była najwyższa i przekroczyła wartość 35 mm. Najniższe sumy opadów atmosferycznych zanotowano w kwietniu, październiku i listopadzie, przy czym w kwietniu suma opadów nie przekroczyła 5 mm (rysunek 5.4).

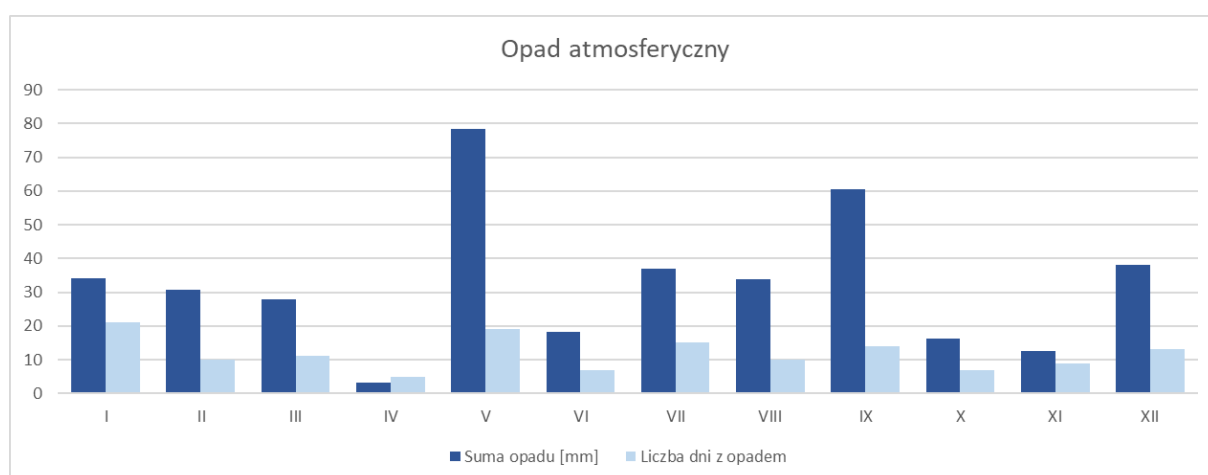


Rysunek. 5.2. Przestrzenny rozkład wartości wybranych parametrów meteorologicznych w Polsce w okresie letnim i zimowym 2019 roku (źródło: www.pogodynka.pl / IMGW-PIB)

źródło: http://klimat.pogodynka.pl/pl/climate-maps/#Mean_Temperature/Seasonal/2019/1/Summer



Rysunek 5.3. Miesięczna temperatura powietrza w Warszawie w 2019 roku (źródło: IMGW-PIB)



Rysunek 5.4. Miesięczny opad atmosferyczny w Warszawie w 2019 roku (źródło: IMGW-PIB)

6. Emisja zanieczyszczeń do powietrza na obszarze województwa

Głównym źródłem zanieczyszczenia powietrza w województwie mazowieckim jest emisja antropogeniczna pochodząca z sektora komunalno-bytowego (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 i świata.

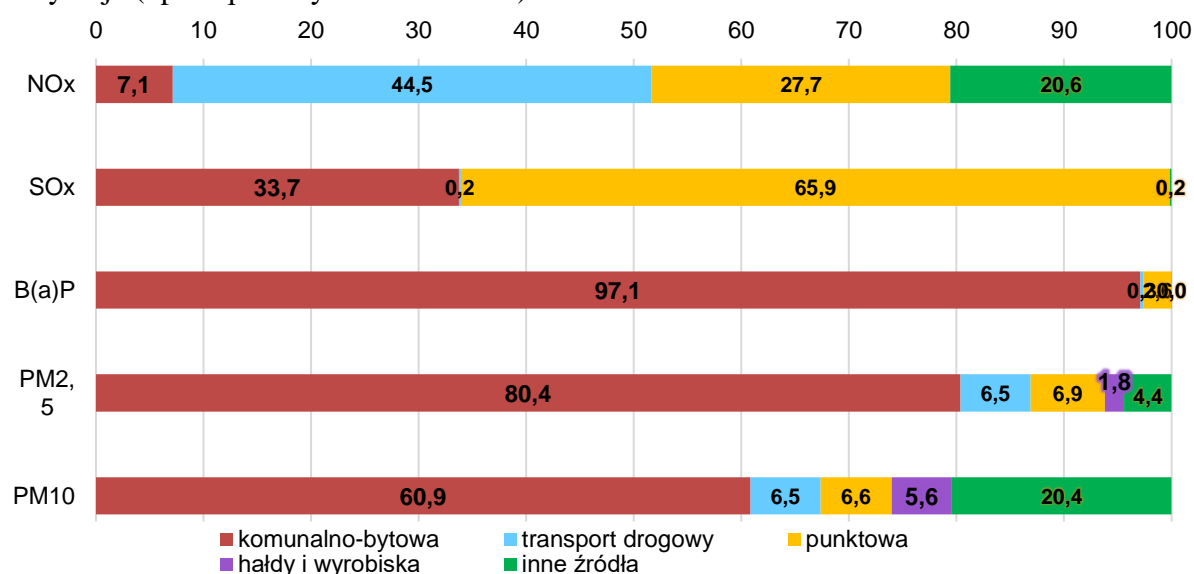
Głównymi lokalnymi źródłami zanieczyszczeń są kominy domów ogrzewanych indywidualnie oraz, na obszarach bezpośrednio sąsiadujących z drogami o znacznym natężeniu ruchu, komunikacja samochodowa. Przemysł zlokalizowany na obszarze województwa mazowieckiego, głównie energetyka zawodowa, ze względu na dużą 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 ich sąsiedztwie.

W Warszawie 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, natomiast tlenki azotu są emitowane z rur wydechowych.

W Płocku i na stacji w Białej, zlokalizowanej w niewielkiej odległości od Płocka, dochodziło do podwyższonych stężeń dwutlenku siarki, co w większości przypadków było związane z emisją przemysłową.

W poniższych tabelach (6.1 do 6.5) i na rysunkach (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 na podstawie danych przekazanych przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBIZE) działający w strukturach IOŚ-PIB. Bilanse emisji i ich rozkład przestrzenny zostały wykorzystane, między innymi, na potrzeby modelowania matematycznego wykonanego przez IOŚ-PIB.

Bilans wielkości emisji przekazany do GIOŚ przez KOBIZE w roku 2020 roku różni się od bilansu emisji przekazanego w roku 2019. Różnice te wynikają nie tylko ze zmian które, miały miejsce w wielkości emisji z poszczególnych źródeł, ale również ze zmienionej przez KOBIZE w roku 2019 metodyki szacowania emisji z hałd i wyrobisk oraz emisji z sektora bytowo-komunalnego. Odnośnie emisji z hałd i wyrobisk określono dokładniejszy zasięg przestrzenny oraz uwzględniono więcej źródeł. Odnośnie emisji komunalno-bytowej różnice wynikają z dokonanej przez KOBIZE weryfikacji informacji o budynkach bezemisyjnych (podłączonych do sieci ciepłowniczej). W przyjętej przez KOBIZE metodyce do emisji punktowej zalicza się np. „Ciepłownie sektora usług (zakłady komercyjne i instytucje)”. Jednocześnie, oprócz emisji przemysłowej uwzględniono w emisji punktowej np. kotłownie i ciepłownie instytucji publicznych, czy nawet większe budynki mieszkalne wielorodzinne, jeśli są zarządzane przez instytucje (np. wspólnoty mieszkaniowe).



Rysunek 6.1. Udziały źródeł emisji w poszczególnych zanieczyszczeniach powietrza w województwie mazowieckim – inwentaryzacja wykonana na potrzeby modelowania jakości powietrza za rok 2019 (źródło danych: KOBIZE)

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	370 642	9 600	7 599 140	57 690	8 037 073	847	15 546
miasto Płock	PL1402	88	82 237	680	4 024 260	12	4 107 188	942	46 673
miasto Radom	PL1403	112	195 238	1 367	801 701	60	998 365	1 756	8 914
strefa mazowiecka	PL1404	34 842	13 737 044	69 045	15 670 140	13 182	29 489 411	397	846
województwo mazowieckie		35 559	14 385 160	80 692	28 095 241	70 944	42 632 038	409	1 199
Polska		312 705	125 459 667	572 312	224 905 368	182 413	351 119 760	404	1 123

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	389 279	4 564 198	5 144 594	888 853	10 986 925	11 300	21 251
miasto Płock	PL1402	88	32 976	324 755	4 269 202	35 573	4 662 507	4 469	52 983
miasto Radom	PL1403	112	88 843	693 373	361 468	27 643	1 171 326	7 231	10 458
strefa mazowiecka	PL1404	34 842	5 910 024	34 499 570	15 197 628	17 572 344	73 179 566	1 664	2 100
województwo mazowieckie		35 559	6 421 122	40 081 896	24 972 892	18 524 414	90 000 325	1 829	2 531
Polska		312 705	51 714 702	289 435 756	214 909 945	129 384 800	685 445 203	1 505	2 192

Tabela. 6.3. Zestawienie wielkości emisji pyłu PM₁₀ na obszarze stref województwa mazowieckiego (źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB)

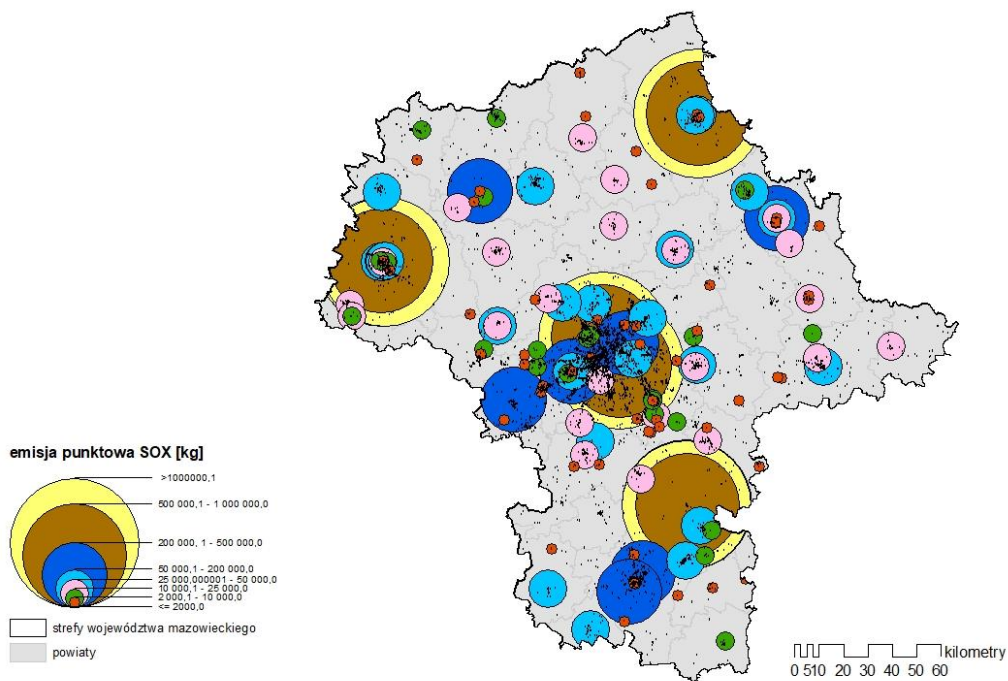
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM ₁₀ [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² ·rok)]		
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Hałdy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
Aglomeracja Warszawska	PL1401	517	637 598	306 919	361 828	52 197	30 903	1 389 445	1 988	2 688
miasto Płock	PL1402	88	135 299	22 384	356 558	4 852	32 820	551 913	2 220	6 272
miasto Radom	PL1403	112	325 002	44 963	103 376	14 401	11 807	499 549	3 537	4 460
strefa mazowiecka	PL1404	34 842	23 051 799	2 206 372	1 805 466	2 142 857	8 035 679	37 242 173	1 017	1 069
województwo mazowieckie		35 559	24 149 699	2 580 637	2 627 228	2 214 306	8 111 210	39 683 080	1 042	1 116
Polska		312 705	216 661 387	18 082 043	26 047 752	30 859 354	56 829 323	348 479 858	1 031	1 114

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

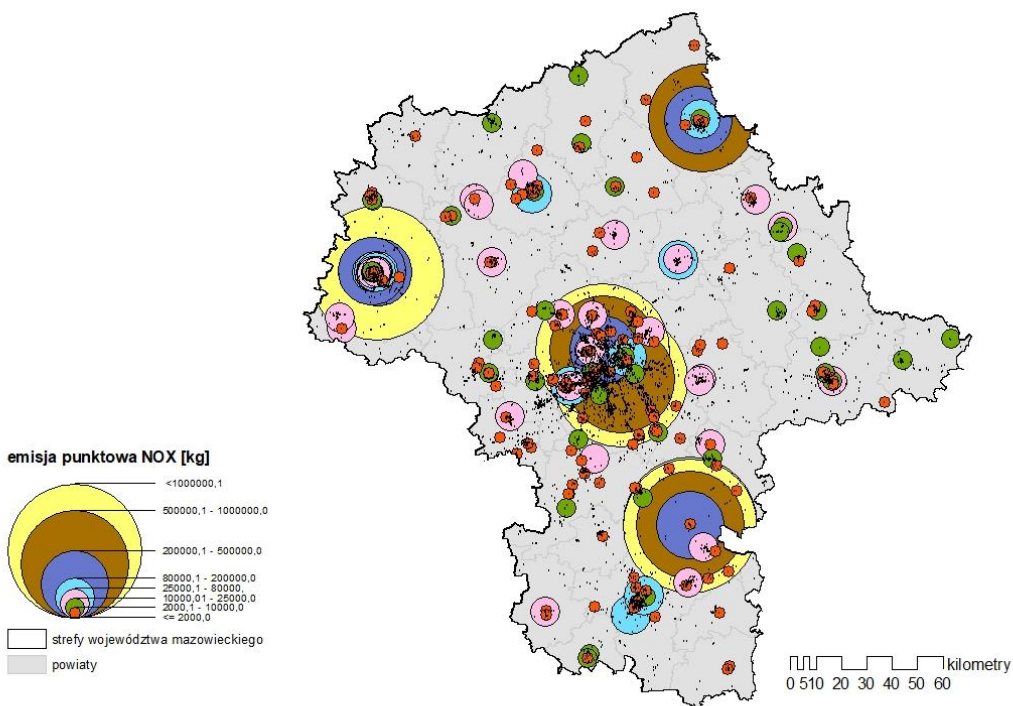
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM _{2,5} [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² ·rok)]		
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Haldy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
Aglomeracja Warszawska	PL1401	517	625 668	227 589	273 234	12 524	10 425	1 149 441	1 695	2 223
miasto Płock	PL1402	88	132 796	16 432	254 701	1 164	3 647	408 740	1 750	4 645
miasto Radom	PL1403	112	319 001	33 304	79 406	3 455	1 859	437 026	3 193	3 902
strefa mazowiecka	PL1404	34 842	22 624 448	1 645 729	1 427 224	514 164	1 283 421	27 494 985	748	789
województwo mazowieckie		35 559	23 701 913	1 923 053	2 034 565	531 308	1 299 352	29 490 191	772	829
Polska		312 705	212 598 516	13 526 036	19 618 991	7 404 497	8 384 051	261 532 091	774	836

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

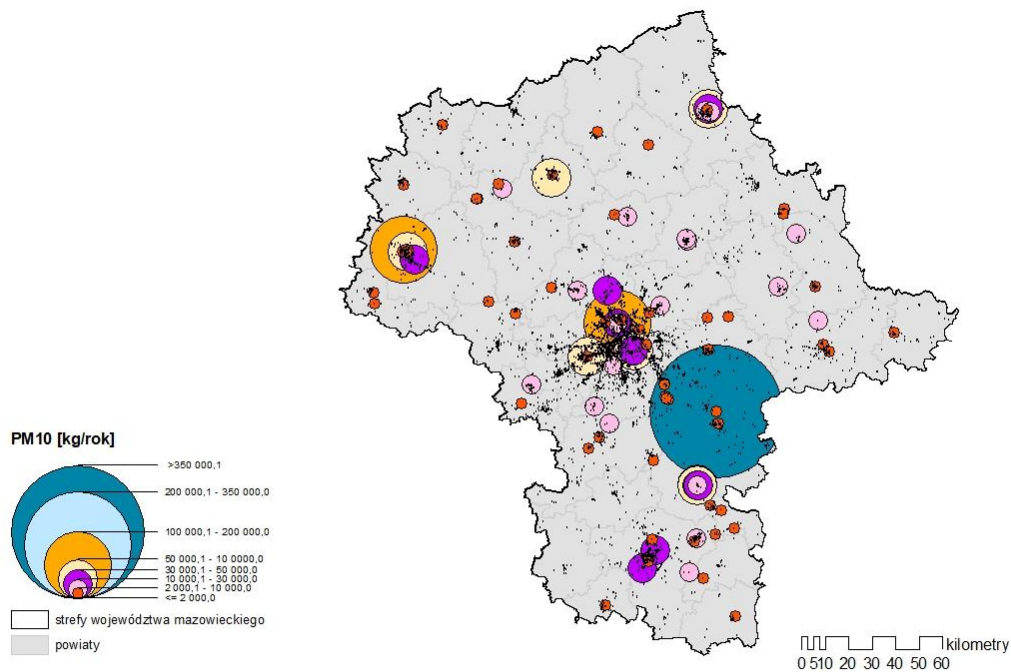
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja B(a)P [kg/rok]				Emisja [kg/(km ² ·rok)]		
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
Aglomeracja Warszawska	PL1401	517	381,3	5,0	46,9	0,05	433,2	0,7	0,8
miasto Płock	PL1402	88	82,5	0,3	4,8	0,01	87,7	0,9	1,0
miasto Radom	PL1403	112	198,7	0,7	5,1	0,00	204,4	1,8	1,8
strefa mazowiecka	PL1404	34 842	14 033,8	37,0	338,0	0,09	14 408,9	0,4	0,4
województwo mazowieckie		35 559	14 696,3	43,1	394,7	0,14	15 134,3	0,4	0,4
Polska		312 705	130 278,3	299,2	3 335,9	3,0	133 916,4	0,4	0,4



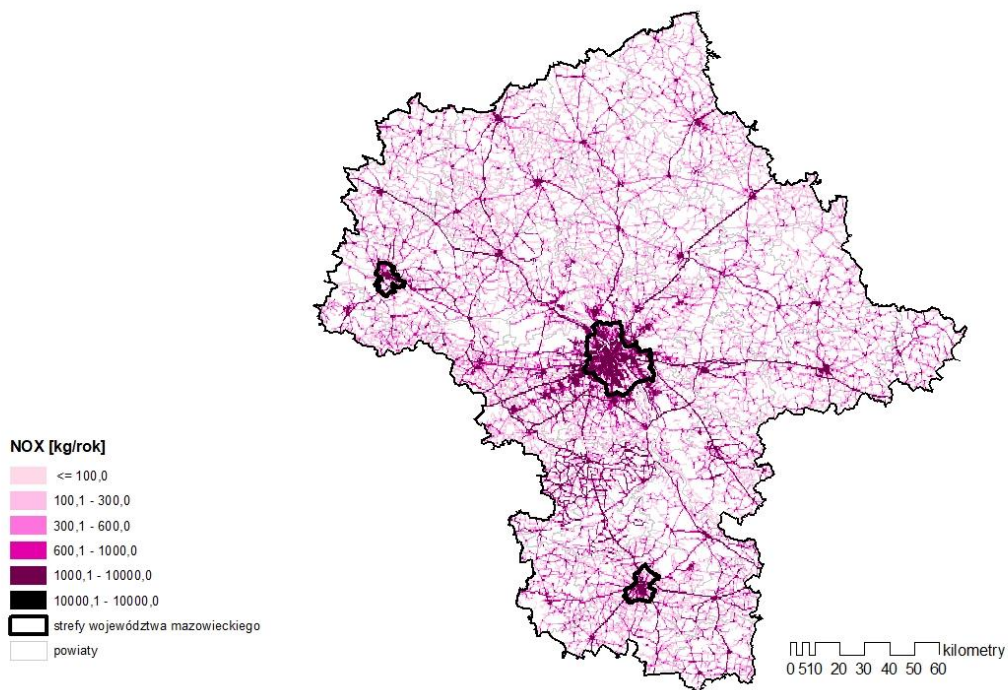
Rysunek.6.2. Lokalizacja punktowych źródeł emisji SOx na obszarze województwa mazowieckiego (źródło danych: KOBIZE)



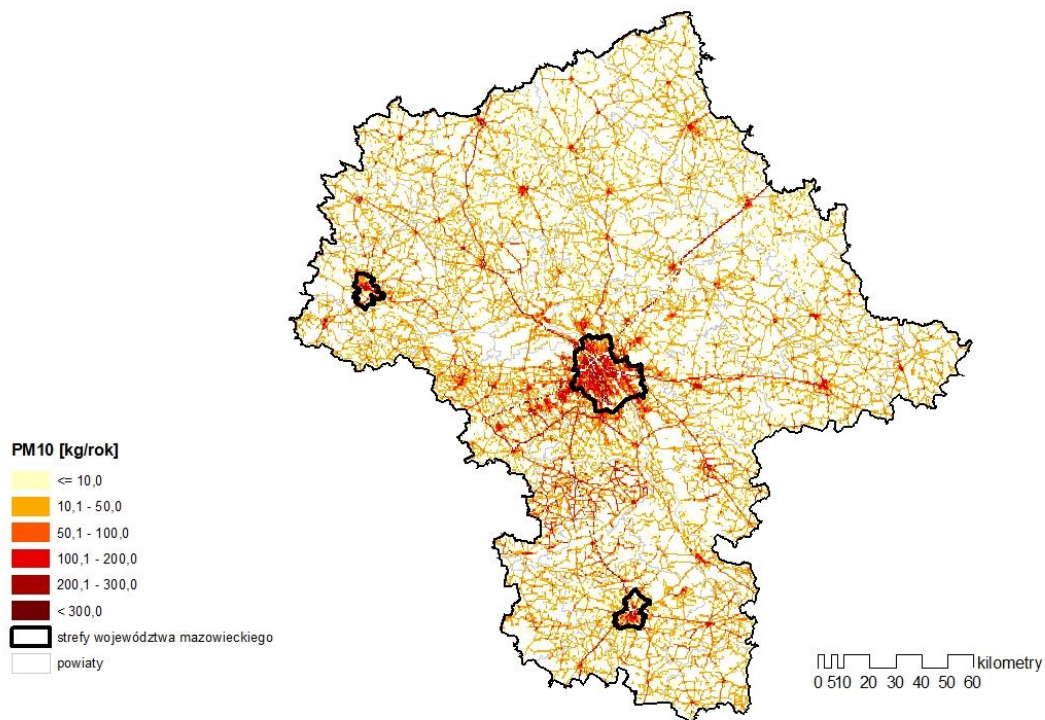
Rysunek 6.3. Lokalizacja punktowych źródeł emisji NOx na obszarze województwa mazowieckiego (źródło danych: KOBIZE)



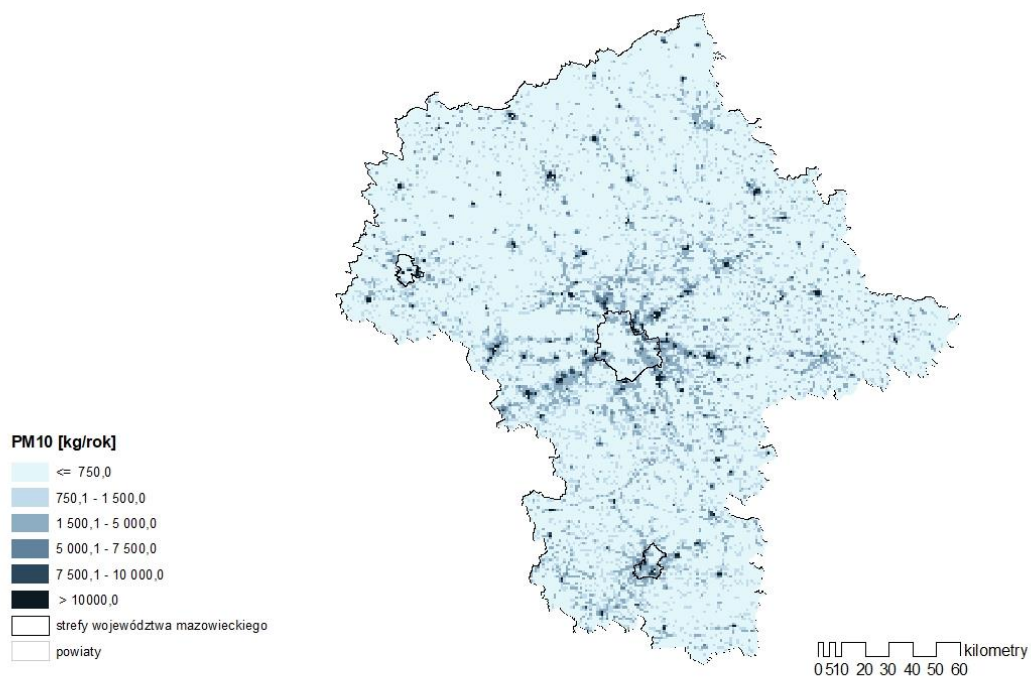
Rysunek 6.4. Lokalizacja punktowych źródeł emisji PM10 na obszarze województwa mazowieckiego (źródło danych: KOBIZE)



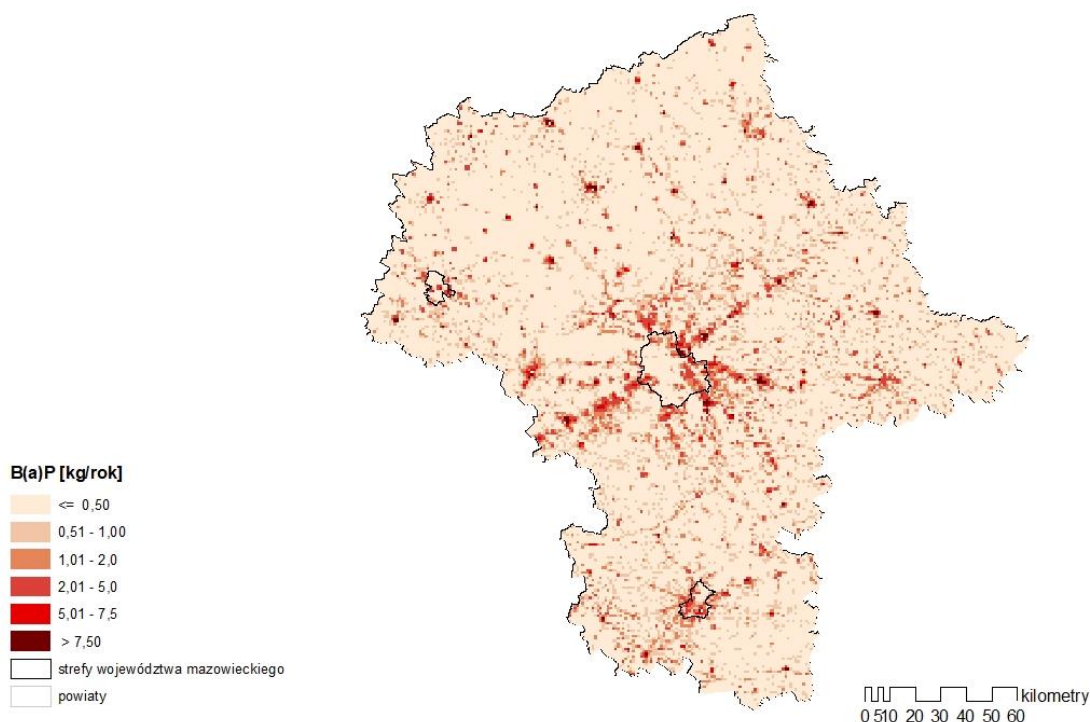
Rysunek 6.5. Lokalizacja liniowych źródeł emisji NOx na obszarze województwa mazowieckiego (źródło danych: KOBIZE)



Rysunek 6.6. Lokalizacja liniowych źródeł emisji PM10 na obszarze województwa mazowieckiego (źródło danych: KOBIZE)



Rysunek 6.7. Lokalizacja komunalno-bytowych źródeł emisji PM10 na obszarze województwa mazowieckiego (źródło danych: KOBIZE)



Rysunek 6.8. Lokalizacja komunalno-bytowych źródeł emisji benzo(a)pirenu na obszarze województwa mazowieckiego (źródło danych: KOBIZE)

7. Wyniki oceny jakości powietrza

Wyniki rocznej oceny jakości powietrza za 2019 r. przeprowadzonej w województwie mazowieckim, po przeanalizowaniu wszystkich dostępnych i zgromadzonych danych pomiarowych, dotyczących poziomów stężeń poszczególnych zanieczyszczeń oraz wyników obliczeń z wykorzystaniem modeli matematycznych i szacowania, przedstawiono w poniższych podrozdziałach dla poszczególnych zanieczyszczeń. Każdy podrozdział dotyczy jednego zanieczyszczenia i zawiera pełne zestawienie informacji dotyczących wszystkich kryteriów wynikających z oceny.

Należy zaznaczyć, że mimo wykorzystywania do oceny różnych metod, priorytet mają wyniki pomiarów intensywnych, prowadzonych w ramach rutynowych badań w sieci monitoringu jakości powietrza objętej system kontroli i zapewnienia jakości.

7.1. Ocena wykonana ze względu na ochronę zdrowia ludzi

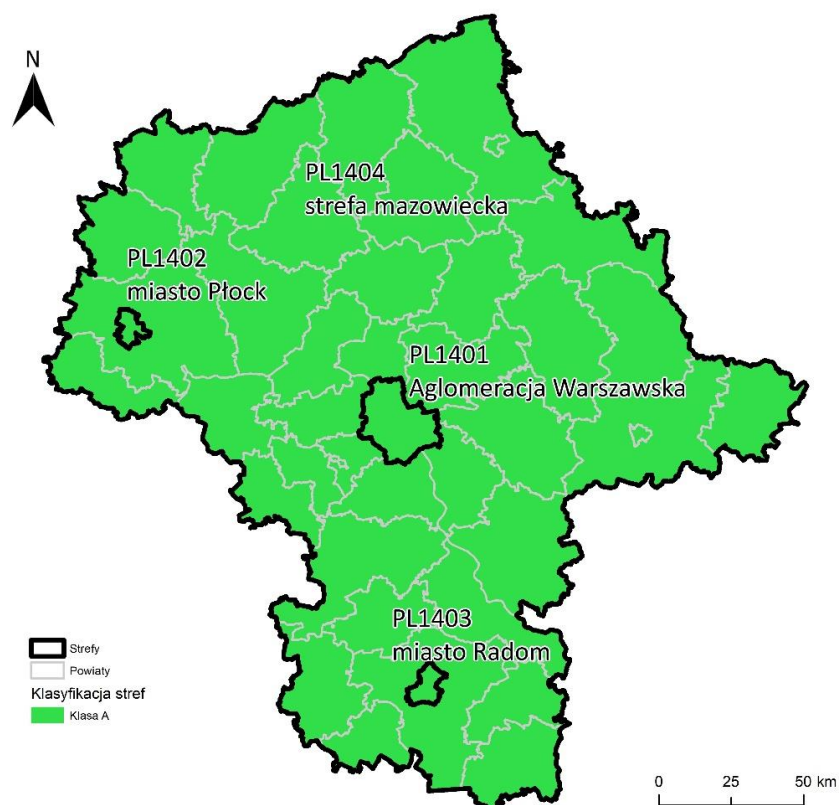
W województwie mazowieckim ocenę pod kątem ochrony zdrowia ludzi wykonano w 4 strefach: aglomeracji warszawskiej, mieście Płock, mieście Radom i w strefie mazowieckiej dla 12 zanieczyszczeń.

7.1.1. Dwutlenek siarki SO₂

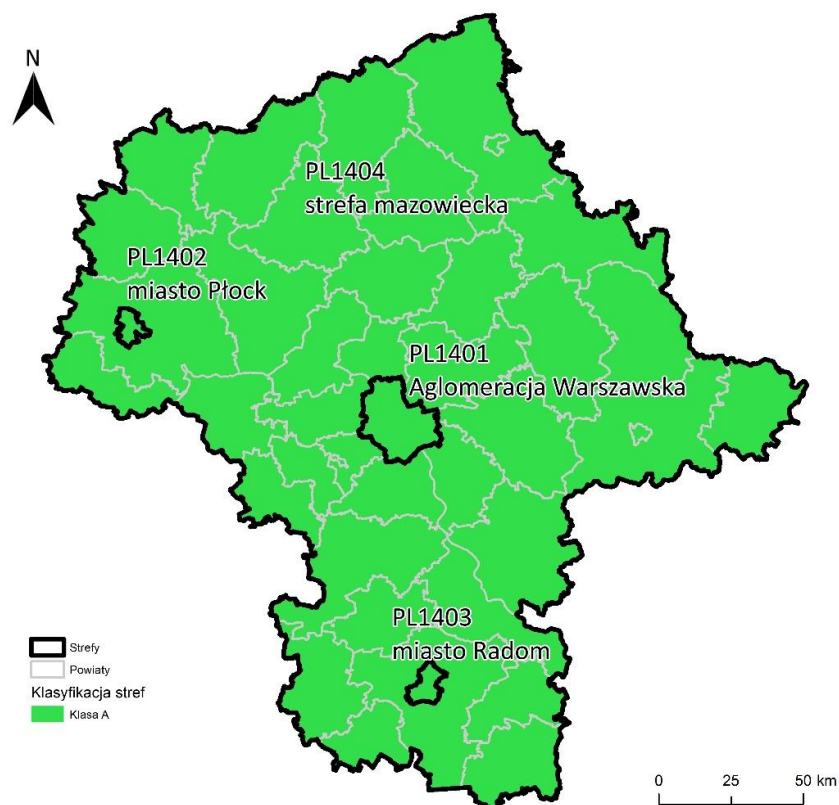
W rocznej ocenie jakości powietrza za rok 2019 wszystkie strefy województwa dla dwutlenku siarki w wyniku klasyfikacji otrzymały klasę A (tabela 7.1). Jako metodę wspomagającą przy klasyfikacji stref wykorzystano wyniki modelowania model jakości powietrza GEM-AQ. Na rysunkach 7.1 i 7.2 przedstawiono klasyfikację stref w postaci map. Poziomy stężenie dwutlenku siarki mieściły się poniżej poziomu dopuszczalnego zarówno dotyczącego wartości 1-godzinnych, jak i 24-godzinnych. Pomiary dwutlenku siarki w województwie mazowieckim prowadzone były na 12 stanowiskach pomiarowych (tabela 7.2) W ocenie za 2019 r. wykorzystano wyniki pomiarów ze wszystkich stacji pomiarowych, ponieważ spełniały one wymagania dotyczące kompletności serii oraz merytorycznej weryfikacji przebiegów stężeń.

Tabela 7.1. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej SO₂ - ochrona zdrowia ludzi

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla SO ₂	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 1 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 24 godz.
1	Aglomeracja Warszawska	PL1401	A	A	A
2	miasto Płock	PL1402	A	A	A
3	miasto Radom	PL1403	A	A	A
4	strefa mazowiecka	PL1404	A	A	A



Rysunek 7.1. Klasyfikacja stref w województwie mazowieckim dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania - 1 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2019 r.

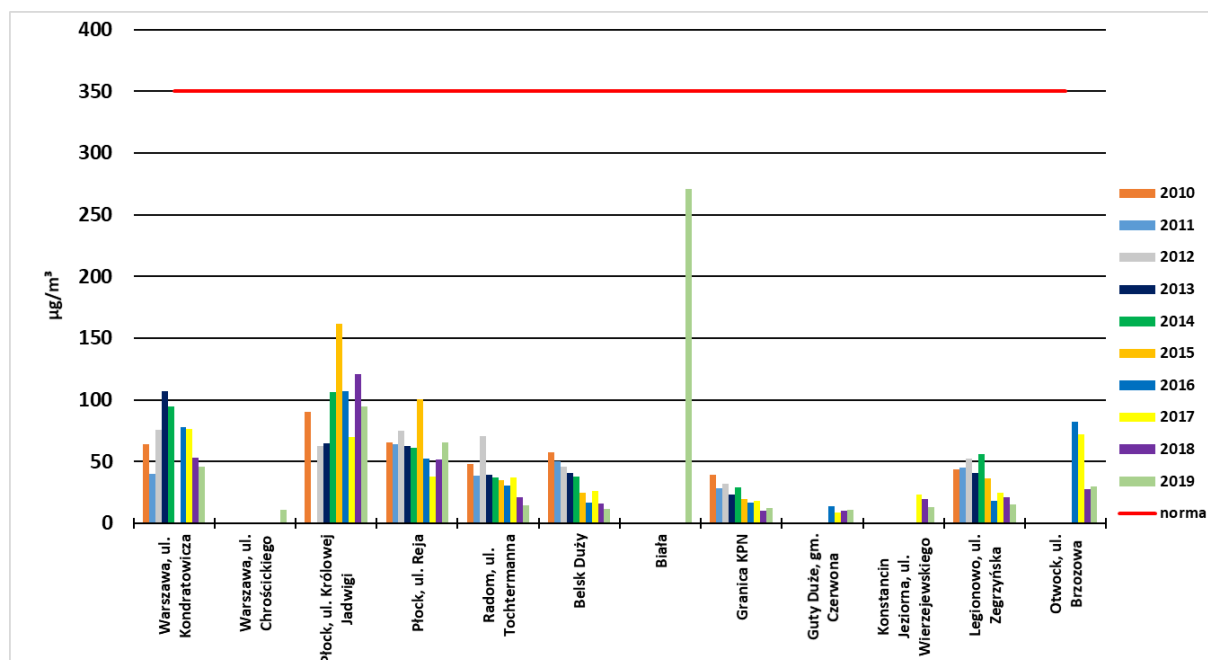


Rysunek 7.2. Klasyfikacja stref w województwie mazowieckim dla dwutlenku azotu dla czasu uśredniania - 24 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2019 r.

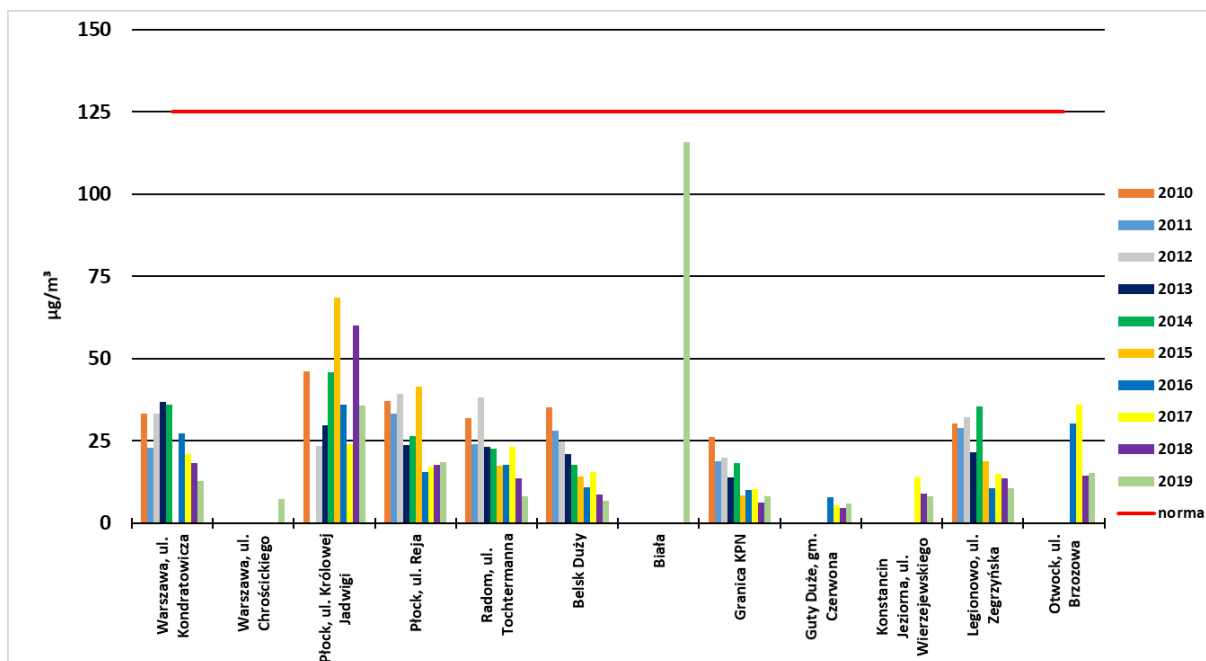
Tabela 7.2. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów SO₂ na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	L>350 (S1)	25 maks. (S1) [ug/m ³]	L>125 (S24)	4 maks. (S24) [ug/m ³]
1	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarChrosci	Warszawa-Chrościckiego	aut.	94	0	11	0	7
2	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarKondrat	Warszawa-Targówek	aut.	99	0	46	0	13
3	PL1402	miasto Płock	MzPlocKroJad	Płock-Gimnazjum	aut.	97	0	95	0	36
4	PL1402	miasto Płock	MzPlocMiReja	Płock-Reja	aut.	99	0	69	0	19
5	PL1403	miasto Radom	MzRadTochter	Radom-Tochtermana	aut.	99	0	14	0	8
6	PL1404	strefa mazowiecka	MzBelsIGFPAN	Belsk-IGFPAN	aut.	99	0	11	0	7
7	PL1404	strefa mazowiecka	MzBialaKmiciMOB	Biała-Kmiecica	aut.	96	3	271	3	116
8	PL1404	strefa mazowiecka	MzGranicaKPN	Granica-KPN	aut.	93	0	12	0	8
9	PL1404	strefa mazowiecka	MzGutyDuCzer	Guty Duże	aut.	92	0	11	0	6
10	PL1404	strefa mazowiecka	MzKonJezMos	Konstancin-Jeziorna-Wierzejewskiego	aut.	94	0	13	0	8
11	PL1404	strefa mazowiecka	MzLegZegrzyn	Legionowo-Zegrzyńska	aut.	99	0	15	0	11
12	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	Otwock-Brzozowa	aut.	98	0	30	0	15

Na poniższych rysunkach (7.3, 7.4) przedstawiono wartości charakterystyk rocznych odpowiadających kryteriom oceny na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w roku podlegającym ocenie na tle wielolecia - od roku 2010 do 2019, uwzględniając tylko te stanowiska, które zostały uwzględnione w ocenie za 2019 rok. Na wykresach oznaczono wartości dla kryteriów dotyczących oceny. Otrzymane stężenia SO₂ są na niskim poziomie, z wyjątkiem stacji w strefie miasta Płock, oraz pobliskiej stacji w Białej. W 2019 r. wystąpiły 3 godziny z przekroczeniem wartości 350 µg/m³ (dopuszczalna liczba takich przekroczeń wynosi 24) i 3 dni z przekroczeniem wartości 125 µg/m³ (dopuszczalna liczba takich przekroczeń wynosi 3) na stacji w Białej.

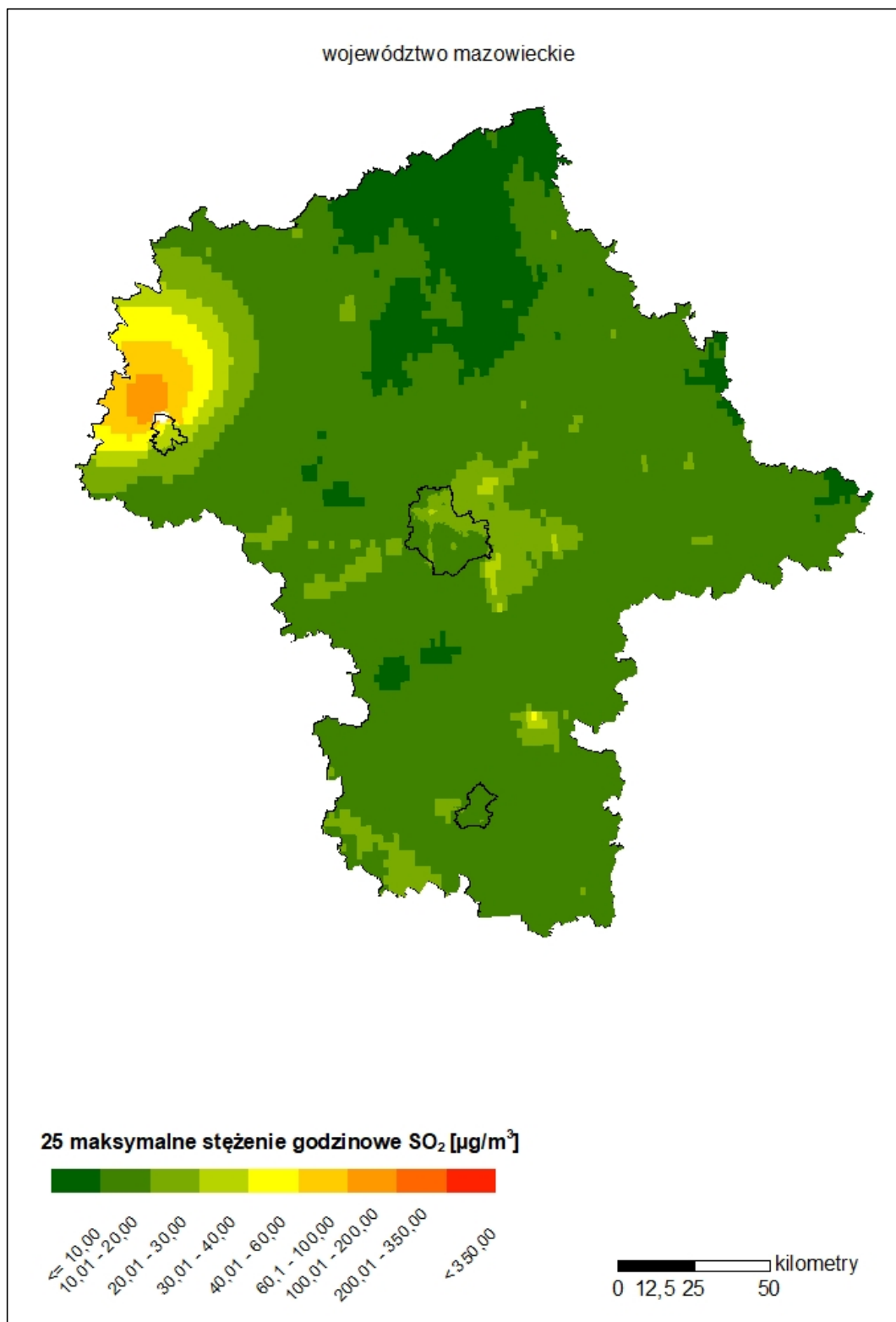


Rysunek 7.3. Przebieg 25 maksymalnej wartości godzinowej stężenia dwutlenku siarki na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa mazowieckiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2010 - 2019

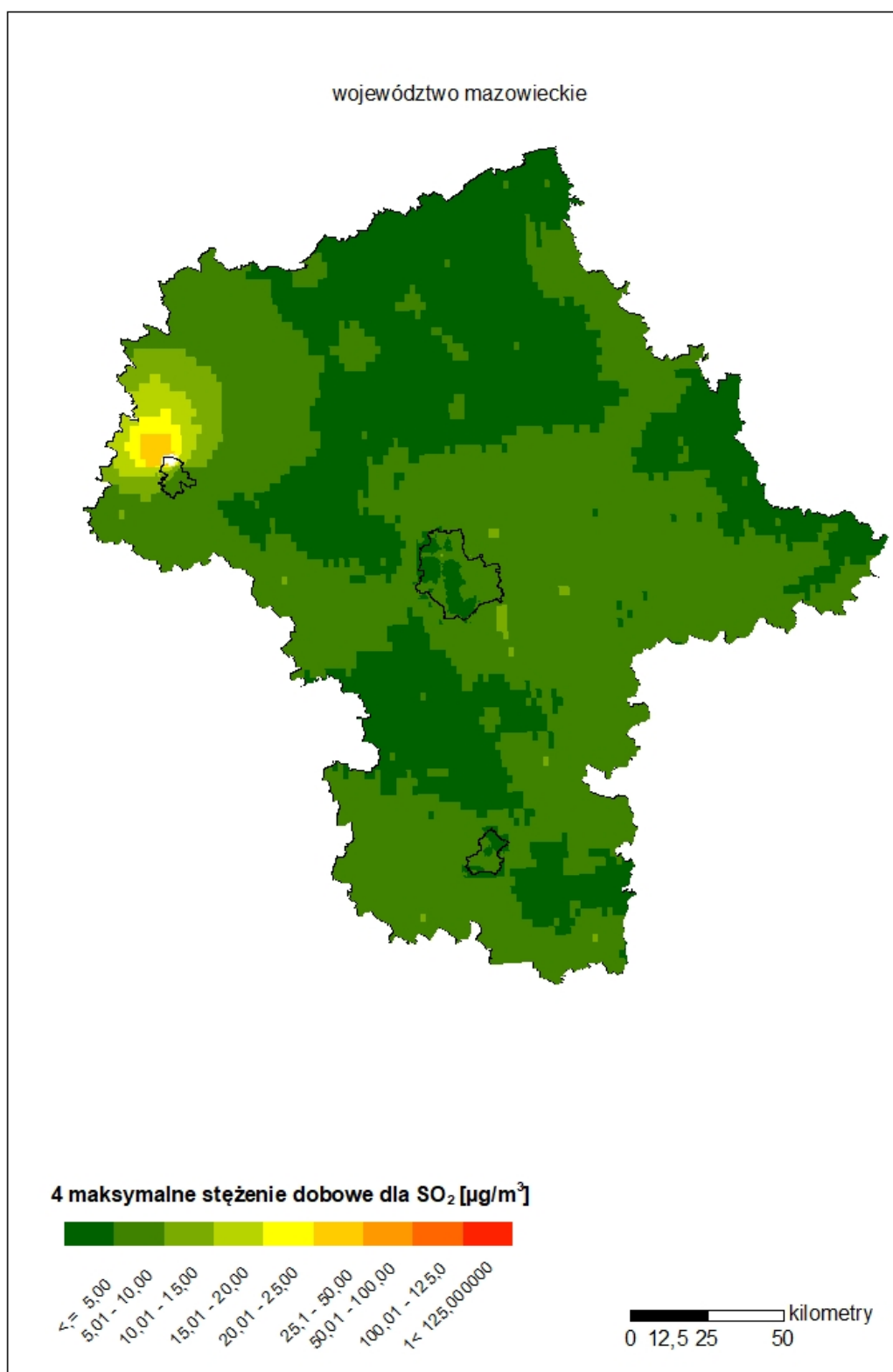


Rysunek 7.4. Przebieg 4 maksymalnej wartości dobowej stężenia dwutlenku siarki na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa mazowieckiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2010 - 2019

Na poniższych rysunkach (7.5, 7.6) przedstawiono wyniki modelowania stężenia SO_2 wyrażonego jako 25 maksymalne stężenie godzinowe z rocznej serii stężeń dobowych oraz stężenia SO_2 wyrażonego jako 4 maksymalne stężenie dobowe z rocznej serii stężeń jednogodzinnych. Podwyższone wartości 25 maksimum ze stężeń godzinowych i 4 maksimum ze stężeń dobowych wystąpiły w rejonie miasta Płock i pobliskiej miejscowości Biała. Na pozostałym obszarze województwa były na niskim poziomie.



Rysunek 7.5. Rozkład przestrzenny stężeń SO₂ wyrażonej, jako 25 maksymalne stężenie godzinowe z rocznej serii stężeń jednogodzinnych w województwie mazowieckim w 2019 roku, będący wynikiem modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonanego przez IOŚ-PIB



Rysunek 7.6. Rozkład przestrzenny stężeń SO₂ wyrażony, jako 4 maksymalne stężenie dobowe z rocznej serii stężeń dobowych w województwie mazowieckim w 2019 roku, będący wynikiem modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonanego przez IOŚ-PIB

Poziomy stężenie dwutlenku siarki w województwie mazowieckim w 2019 roku były na niskim poziomie, poniżej poziomu dopuszczalnego zarówno dotyczącego wartości 1-godzinnych, jak i 24-godzinnych. Podwyższone stężenia odnotowano jedynie w Płocku i na pobliskiej stacji w Białej, gdzie występowały wysokie stężenia dwutlenku siarki, bliskie granicy normy. Podsumowując, wszystkie strefy województwa dla dwutlenku siarki w wyniku klasyfikacji otrzymały klasę A.

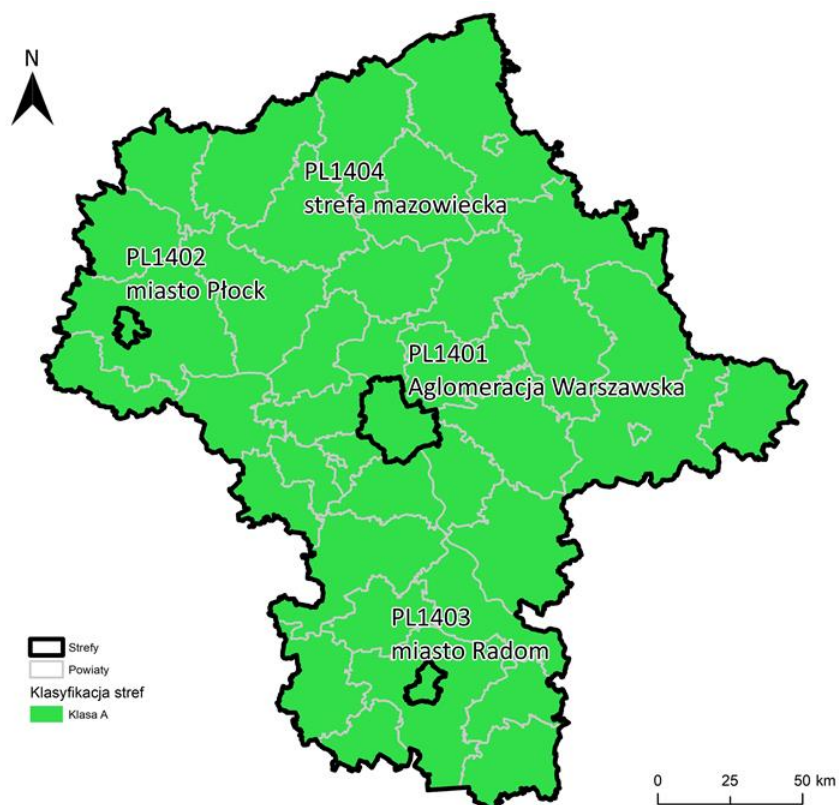
7.1.2. Dwutlenek azotu NO₂

Poziomy stężenie NO₂ w 3 strefach województwa (m. Płock, m. Radom, strefa mazowiecka) mieściły się poniżej wartości dopuszczalnych określonych dla 1-godziny i roku (stężenie średnioroczne). Wymienione wyżej strefy uzyskały w ocenie klasę A. Aglomeracja warszawska uzyskała klasę C ze względu na przekroczenie poziomu dopuszczalnego dla stężenia średniorocznego na stacji komunikacyjnej (Warszawa-Komunikacyjna). Oznacza to, że na terenie Warszawy przy drogach o bardzo dużym natężeniu ruchu występuje problem wysokich stężeń dwutlenku azotu.

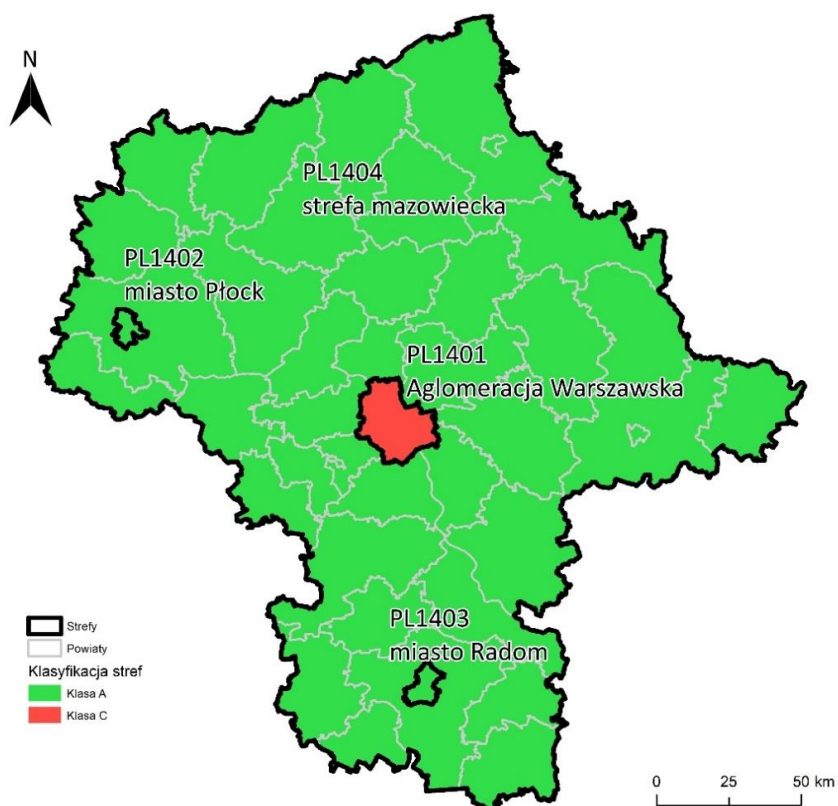
Klasyfikację przedstawiono w tabeli 7.3 oraz na rysunkach 7.7 i 7.8. Pomiary dwutlenku azotu w 2019 roku prowadzone były na 14 stanowiskach pomiarowych (tabela 7.4). W ocenie, po weryfikacji serii pomiarowych, wykorzystano wyniki ze wszystkich stanowisk. Jako metodę wspomagającą przy klasyfikacji stref wykorzystano szacowanie wykonane na podstawie wyników modelowania model jakości powietrza GEM-AQ.

Tabela 7.3. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej NO₂ - ochrona zdrowia ludzi

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla NO ₂	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 1 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania - rok
1	Agglomeracja Warszawska	PL1401	C	A	C
2	miasto Płock	PL1402	A	A	A
3	miasto Radom	PL1403	A	A	A
4	strefa mazowiecka	PL1404	A	A	A



Rysunek 7.7. Klasyfikacja stref w województwie mazowieckim dla dwutlenku azotu dla czasu uśredniania – 1 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2019 r.

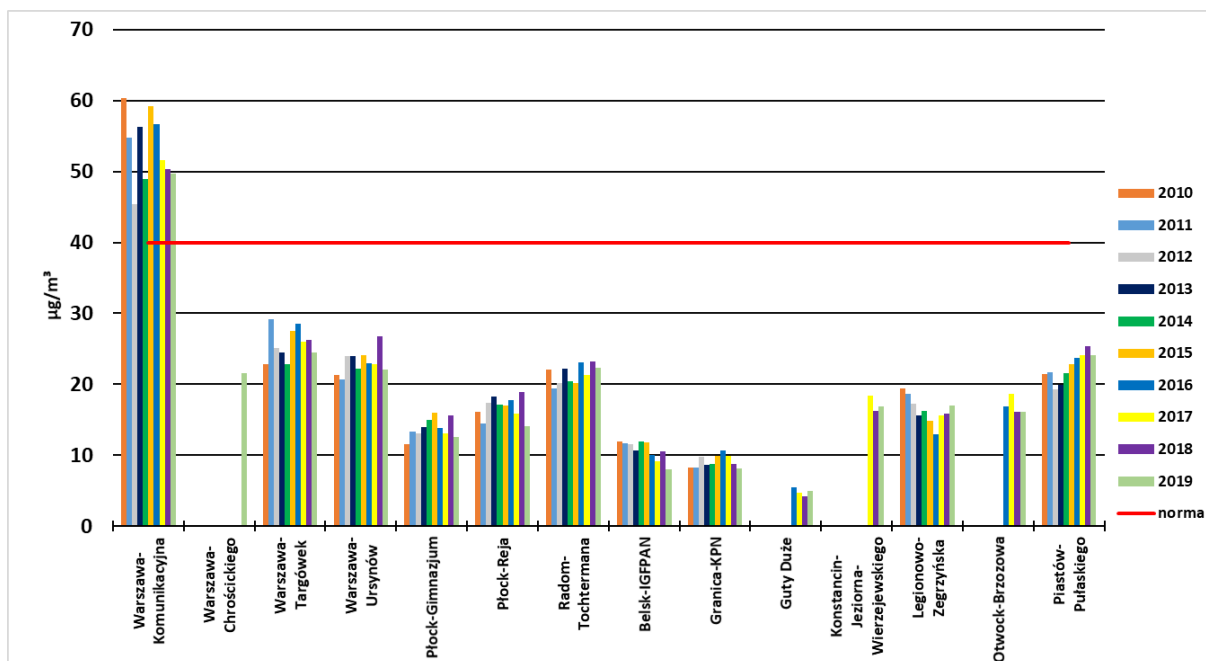


Rysunek 7.8. Klasyfikacja stref w województwie mazowieckim dla dwutlenku azotu dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2019 r.

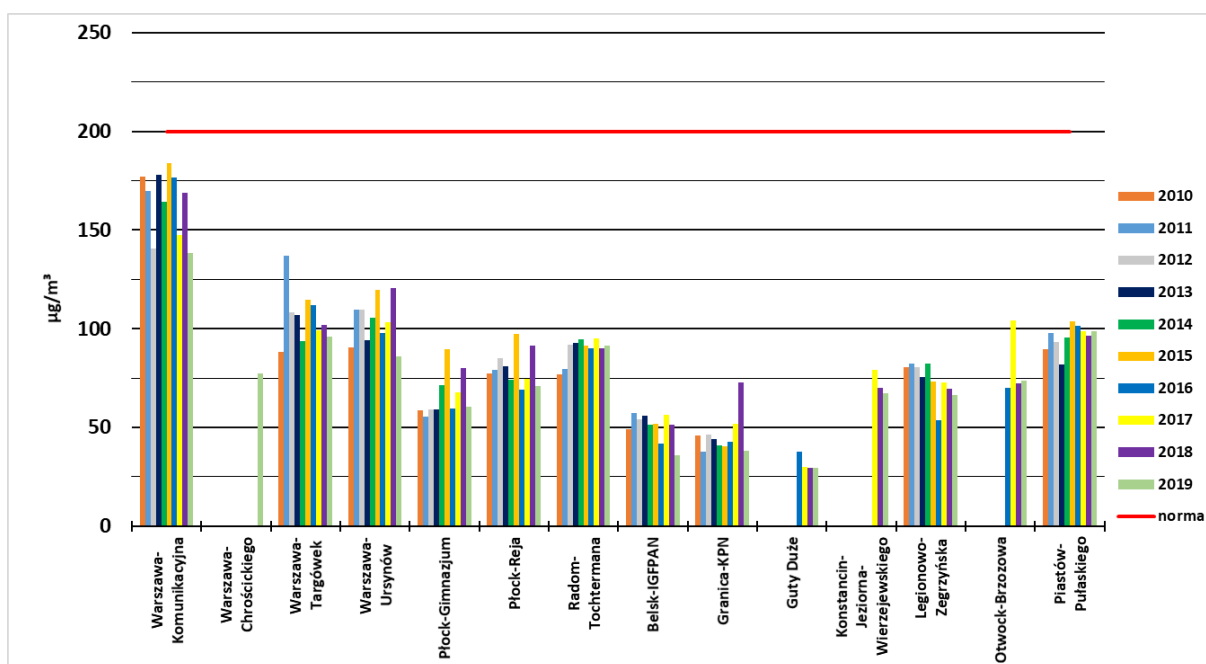
Tabela 7.4. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów NO₂ na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]	L>200 (S1)	19 maks. (S1) [ug/m ³]
1	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarAlNiepo	Warszawa- Komunikacyjna	aut.	100	50	0	138
2	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarChrosci	Warszawa- Chrościeckiego	aut.	97	22	0	77
3	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarKondrat	Warszawa- Targówek	aut.	98	25	0	96
4	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarWokalna	Warszawa- Ursynów	aut.	93	22	0	86
5	PL1402	miasto Płock	MzPlocKroJad	Płock- Gimnazjum	aut.	98	13	0	60
6	PL1402	miasto Płock	MzPlocMiReja	Płock-Reja	aut.	99	14	0	71
7	PL1403	miasto Radom	MzRadTochter	Radom- Tochtermana	aut.	99	22	0	91
8	PL1404	strefa mazowiecka	MzBelsIGFPAN	Belsk-IGFPAN	aut.	100	8	0	36
9	PL1404	strefa mazowiecka	MzGranicaKPN	Granica-KPN	aut.	92	8	0	38
10	PL1404	strefa mazowiecka	MzGutyDuCzer	Guty Duże	aut.	87	5	0	29
11	PL1404	strefa mazowiecka	MzKonJezMos	Konstancin- Jeziorna- Wierzejewskiego	aut.	98	17	0	67
12	PL1404	strefa mazowiecka	MzLegZegrzyn	Legionowo- Zegrzyńska	aut.	100	17	0	66
13	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	Otwock- Brzozowa	aut.	99	16	0	74
14	PL1404	strefa mazowiecka	MzPiasPulask	Piastów- Pułaskiego	aut.	96	24	0	99

Poniższe ilustracje (7.9, 7.10) przedstawiają wartości charakterystyk rocznych odpowiadających kryteriom oceny na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w roku podlegającym ocenie na tle wielolecia - od roku 2010 do 2019. Rysunek uwzględnia tylko te stanowiska, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie za 2019 rok. Na wykresach oznaczono wartości dla danego kryterium. Wartości średnioroczne w analizowanym okresie dziesięciu lat mieszczą się w przedziale od 4 do 60 µg/m³, najwyższe stężenia regularnie odnotowywane są na stacji pomiarowej typu komunikacyjnego w Warszawie.

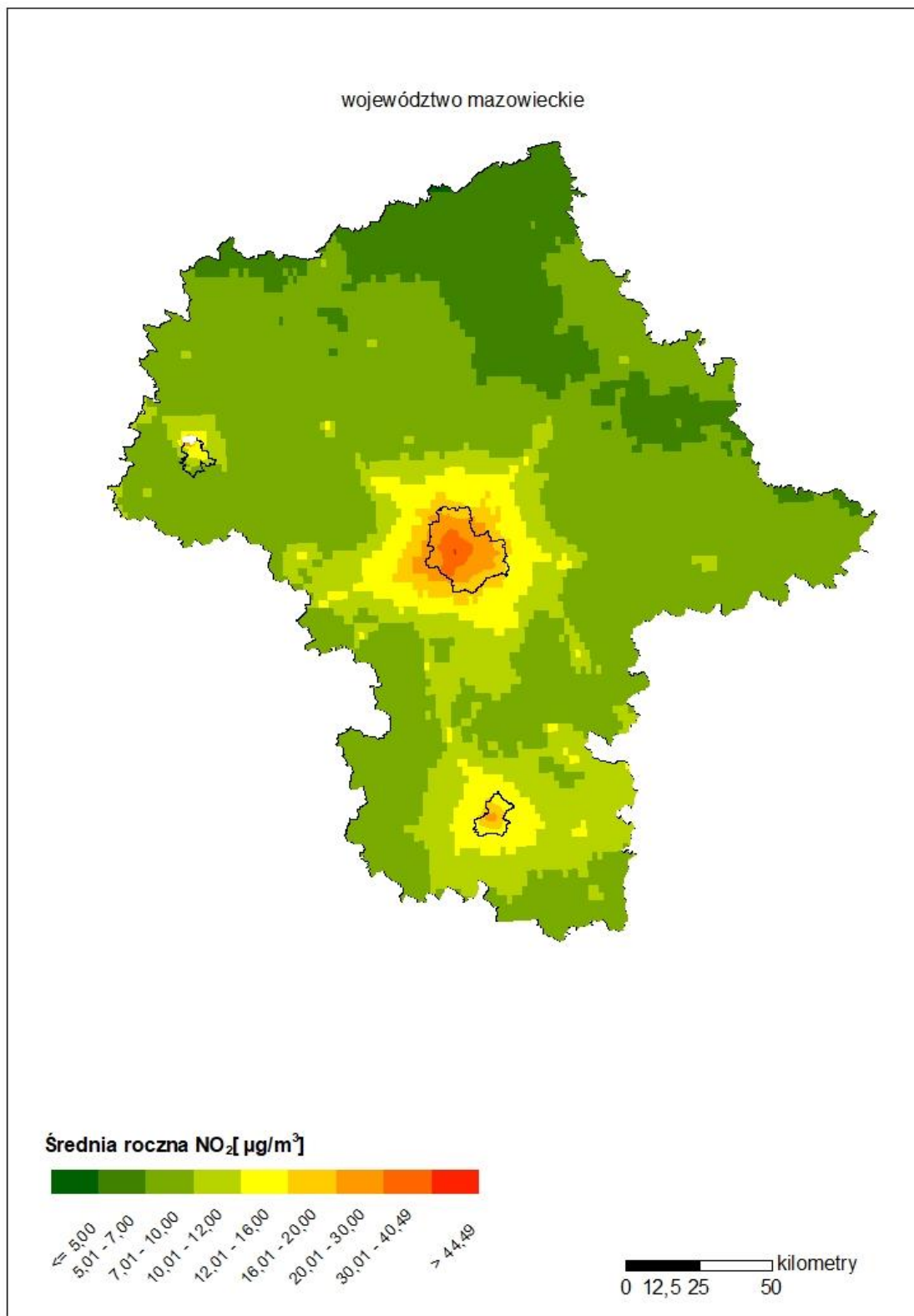


Rysunek 7.9. Przebieg wartości średniorocznej dwutlenku azotu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa mazowieckiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2010 - 2019



Rysunek 7.10. Przebieg 19 maksymalnej wartości godzinowej stężenia dwutlenku azotu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa mazowieckiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2010 - 2019

Na poniższym rysunku przedstawiono wyniki szacowania na podstawie modelowania stężenia średnioroczne dwutlenku azotu. Stężenie średnioroczne dwutlenku azotu na obszarze województwa mazowieckiego mieszczą się w przedziale od 5 do 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (rysunek 7.11). Na północy i wschodzie województwa stężenia były niższe: od 5 do 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, natomiast wyższe stężenia, powyżej poziomu dopuszczalnego dla stężenia średnioroczne wystąpiły na niewielkim obszarze aglomeracji warszawskiej - powyżej 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

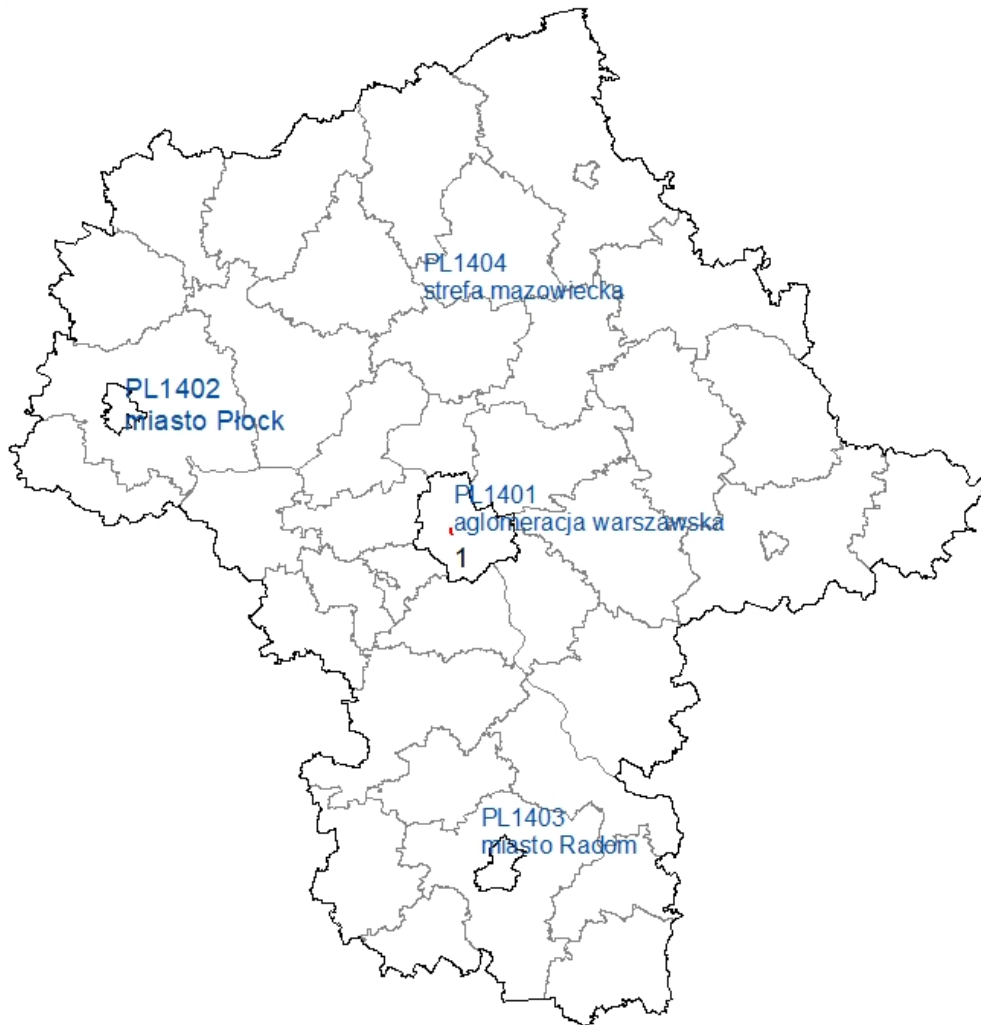





Rysunek 7.11. Rozkład przestrzenny wartości średniorocznej NO₂ w województwie mazowieckim w 2019 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonanego przez IOŚ-PIB

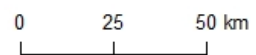
Obszar przekroczenia poziomu dopuszczalnego dla stężenia średniorocznego NO₂ występuje w aglomeracji warszawskiej (klasa C) ze względu na przekroczenie normy na stacji komunikacyjnej (Warszawa-Komunikacyjna). Zarówno pomiary, jak i szacowanie na podstawie modelowania potwierdzają, że problem ten dotyczy głównych warszawskich ulic. Wyniki analiz i oszacowań wskazują, że 0,8% mieszkańców Warszawy zamieszkuje obszary z przekroczeniem normy dla NO₂. Ponieważ normy te są przekraczane na drogach w centrum miasta, po których porusza się wielu pieszych oraz kierowców, rzeczywista liczba może być większa. W tabeli 7.5 zamieszczono informacje dotyczące łącznej powierzchni obszarów przekroczeń z podaniem procentowego udziału w całkowitej powierzchni strefy, łączną liczbę ludności zamieszkującej obszary przekroczeń z podaniem procentowego udziału w całkowitej liczbie mieszkańców strefy oraz główne przyczyny przekroczeń, na rysunku 7.12 zamieszczono graficzną ilustrację zasięgów obszarów przekroczeń na mapie.

Tabela 7.5. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego stężenia dwutlenki azotu w roku 2019 w województwie mazowieckim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia

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	Agglomeracja Warszawska	Poziom dopuszczalny	Śr. roczna NO ₂	1,0	0,2%	14 214	0,8%



-  strefy
-  powiaty
-  Obszar przekroczenia





Rysunek 7.12. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego stężenia dwutlenku azotu określonego ze względu na ochronę zdrowia w województwie mazowieckim w 2019 roku

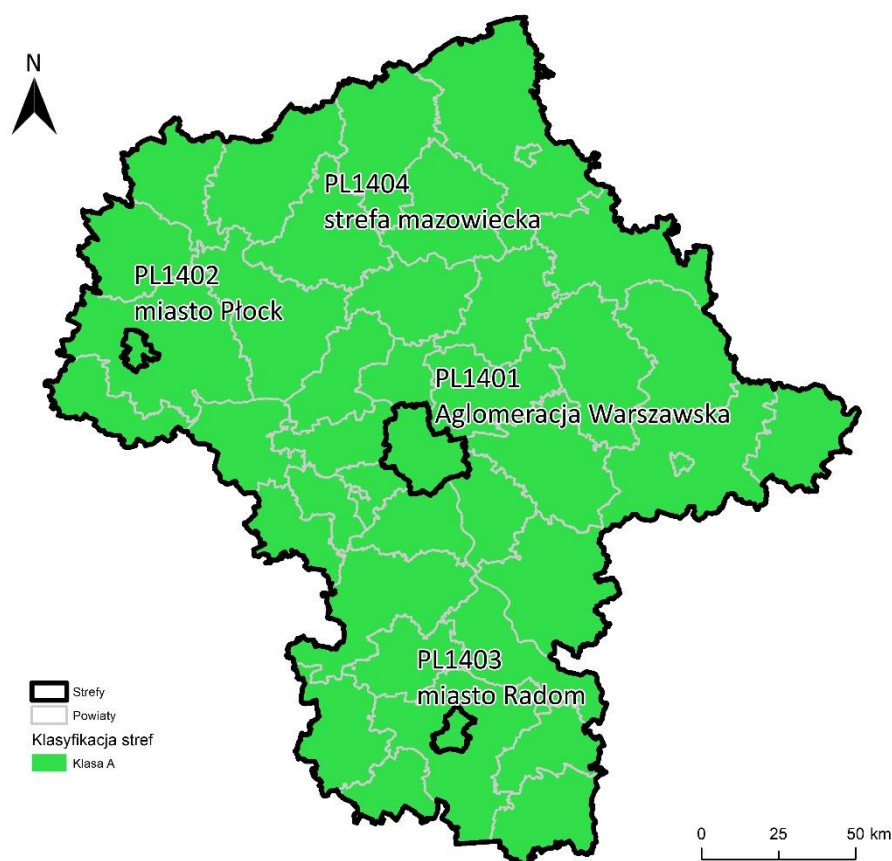
Na większości stacji w województwie mazowieckim, w 2019 r. w stosunku do 2018 r. poziom stężenia średniorocznego dwutlenku azotu nieznacznie zmalały. Na stacji komunikacyjnej w Warszawie norma od wielu lat jest jednak przekraczana. Niezbędne jest zatem zaplanowanie i wdrożenie działań, mających na celu obniżenie stężeń tego zanieczyszczenia w aglomeracji warszawskiej.

7.1.3. Tlenek węgla CO

Wielkości stężeń CO w 4 strefach (cały obszar województwa) mieściły się poniżej poziomu dopuszczalnego wyrażonego wartością stężenia maksymalnego ze średnich 8-godzinnych kroczących, w wyniku czego wszystkie strefy uzyskały klasę A (tabela 7.6). Klasyfikację strefy w postaci mapy przedstawiono na rysunku 7.13. Pomiary w 2019 r. w województwie mazowieckim prowadzone były na 7 stanowiskach, do oceny zostały wykorzystane wyniki ze wszystkich stanowisk pomiarowych (tabela 7.7).

Tabela 7.6. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej CO - ochrona zdrowia ludzi

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla CO
1	Aglomeracja Warszawska	PL1401	A
2	miasto Płock	PL1402	A
3	miasto Radom	PL1403	A
4	strefa mazowiecka	PL1404	A

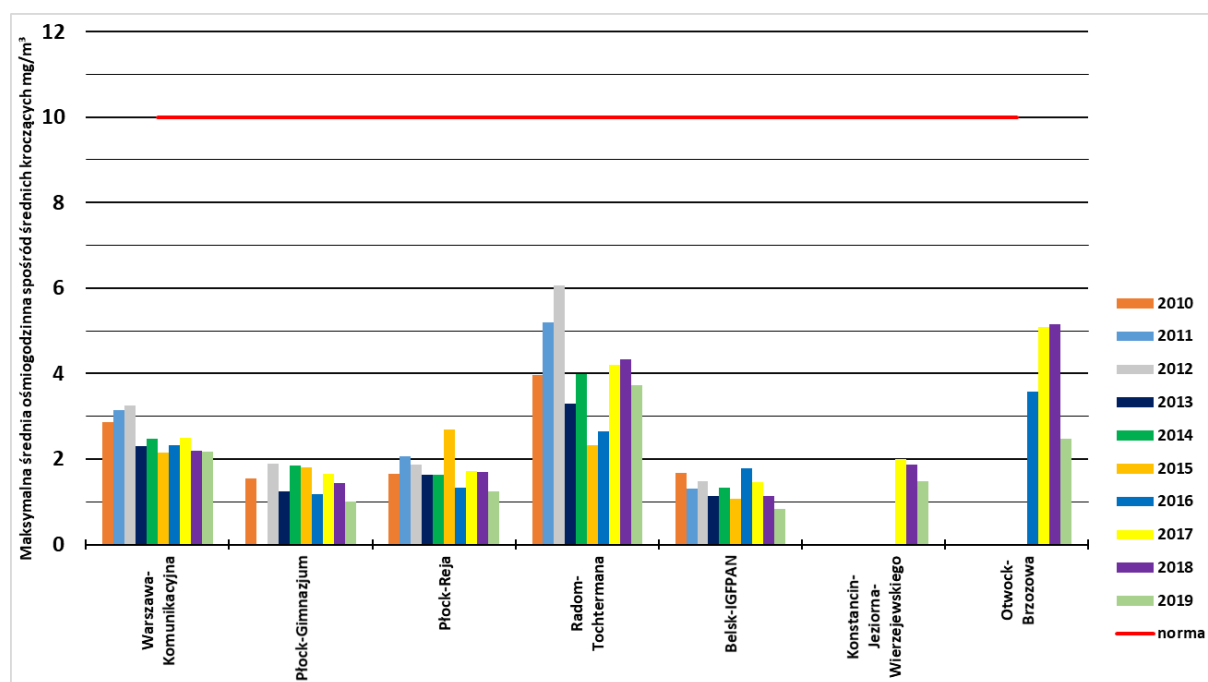


Rysunek 7.13. Klasyfikacja stref w województwie mazowieckim dla tlenku węgla, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2019 r.

Tabela 7.7. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów CO na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	S8max [mg/m ³]
1	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarAlNiepo	Warszawa-Komunikacyjna	aut.	100	2
2	PL1402	miasto Płock	MzPlocKroJad	Płock-Gimnazjum	aut.	90	1
3	PL1402	miasto Płock	MzPlocMiReja	Płock-Reja	aut.	99	1
4	PL1403	miasto Radom	MzRadTochter	Radom-Tochtermana	aut.	99	4
5	PL1404	strefa mazowiecka	MzBelsIGFPAN	Belsk-IGFPAN	aut.	99	1
6	PL1404	strefa mazowiecka	MzKonJezMos	Konstancin-Jeziorna-Wierzejewskiego	aut.	97	1
7	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	Otwock-Brzozowa	aut.	99	2

Na rysunku 7.14 przedstawiono wartości maksymalnych średnich ośmiogodzinnych spośród średnich kroczących CO w województwie mazowieckim w latach 2010 – 2019. W zestawieniu uwzględniono tylko te stanowiska pomiarowe, które zostały wykorzystane w ocenie za 2019 rok. Uzyskane wartości mieszczą się w przedziale od 1 do 6 mg/m³. W 2019 roku najwyższa wartość stężenia CO wystąpiła na stacji w Radomiu.



Rysunek 7.14. Przebieg maksymalnych wartości z serii 8-godzinnych kroczących stężeń tlenku węgla w powietrzu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa mazowieckiego w latach 2010-2019

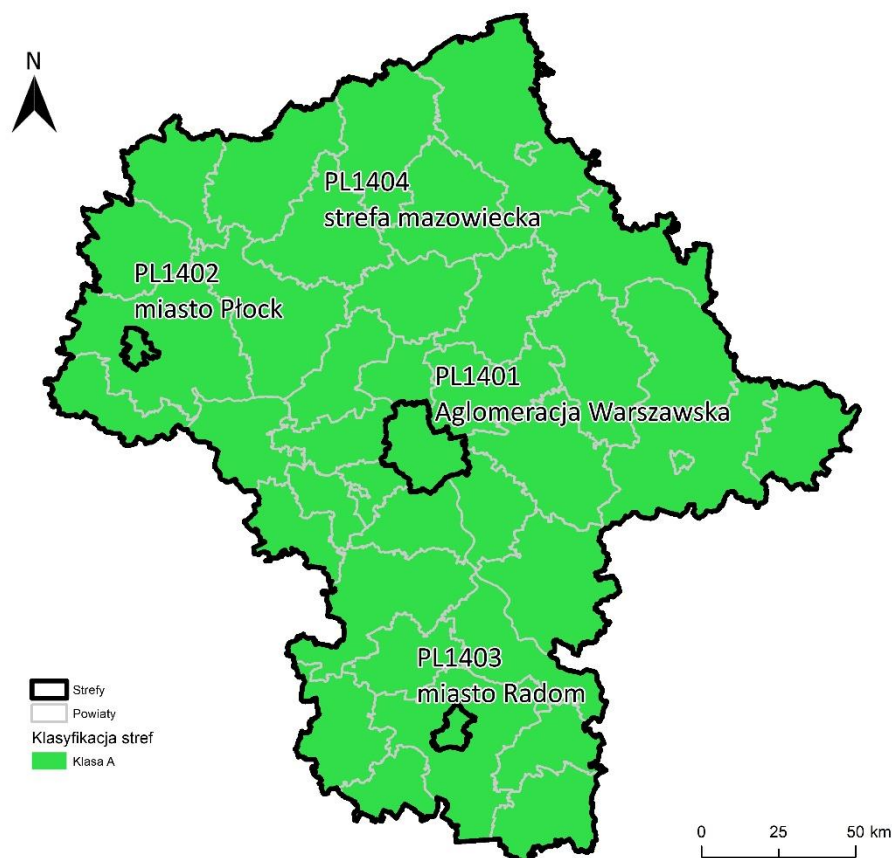
Wartości stężeń tlenku węgla (CO) były niskie, poziom dopuszczalny na terenie całego województwa mazowieckiego w 2019 roku był dotrzymany.

7.1.4. Benzen C₆H₆

Pomiary benzenu prowadzone były na 5 stanowiskach pomiarowych, do oceny zostały wykorzystane wyniki ze wszystkich (tabela 7.9). Wyniki pomiarów i szacowania dla benzenu w 2019 roku utrzymywały się na niskim poziomie, a norma średnioroczna 5 µg/m³ nie została przekroczona. Wielkości stężeń tego zanieczyszczenia w 4 strefach województwa nie przekroczyły poziomu dopuszczalnego i strefy te otrzymały klasę A (tabela 7.8, rysunek 7.15).

Tabela 7.8. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej C₆H₆ - ochrona zdrowia ludzi

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla C ₆ H ₆
1	Aglomeracja Warszawska	PL1401	A
2	miasto Płock	PL1402	A
3	miasto Radom	PL1403	A
4	strefa mazowiecka	PL1404	A

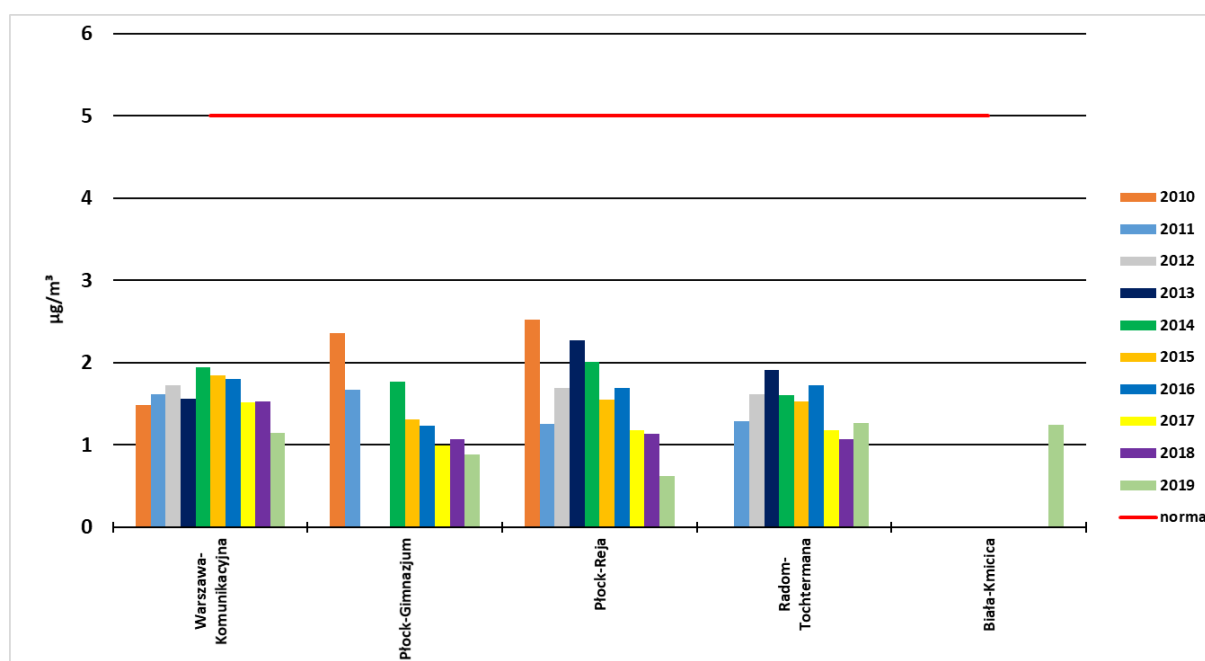


Rysunek 7.15. Klasyfikacja stref w województwie mazowieckim dla benzenu w 2019 r., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia

Tabela 7.9. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów C₆H₆ na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ug/m ³]
1	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarAlNiepo	Warszawa-Komunikacyjna	aut.	93	1
2	PL1402	miasto Płock	MzPlocKroJad	Płock-Gimnazjum	aut.	96	1
3	PL1402	miasto Płock	MzPlocMiReja	Płock-Reja	aut.	95	1
4	PL1403	miasto Radom	MzRadTochter	Radom-Tochtermana	aut.	96	1
5	PL1404	strefa mazowiecka	MzBialaKmiciMOB	Biała-Kmicica	aut.	86	1

Na rysunku 7.16 przedstawiono wartości stężeń średniorocznych C₆H₆ w województwie mazowieckim na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w latach 2010 – 2019 podlegających ocenie w 2019 r. Uzyskane wartości mieszczą się w przedziale od 1 do 2,5 µg/m³. W 2019 roku najwyższa wartość stężenia benzenu wystąpiła na stacji zlokalizowanej w miejscowości Biała.



Rysunek 7.16. Przebieg wartości średniorocznej benzenu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa mazowieckiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2010 - 2019

Wartości stężeń benzenu (C₆H₆) były niskie, poziom dopuszczalny na terenie całego województwa mazowieckiego w 2019 roku był dotrzymany.

7.1.5. Ozon O₃

Stężenia ozonu oceniane były w dwóch kategoriach – dotrzymania poziomu docelowego oraz dotrzymania poziomu celu długoterminowego.

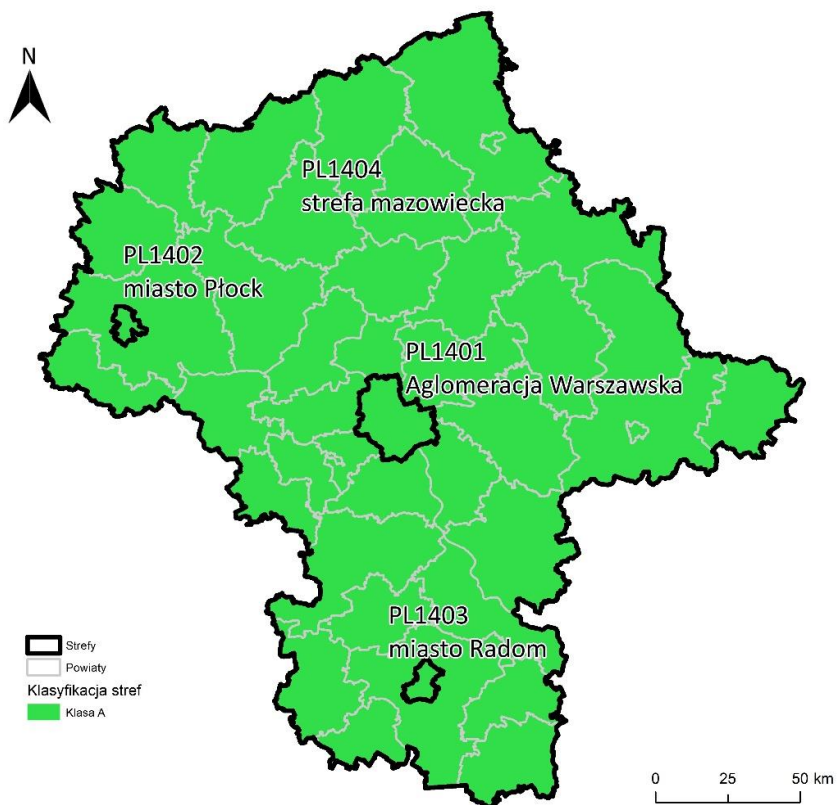
Klasyfikacja stref dla ozonu wykonana została w oparciu o wyniki pomiarów z okresu trzech lat (2017, 2018, 2019), dla których obliczono średnią liczbę dni z przekroczeniem poziomu docelowego. W wyniku analiz serii pomiarowych oraz statystyk, na żadnym stanowisku pomiarowym branych do oceny nie stwierdzono przekroczenia poziomu docelowego, jedynie na stacji Konstancin-Jeziorna przy ul. Wierzejewskiego nie uwzględniono wprost wyników pomiarów ze względu na niepełną serię pomiarową z roku 2017 i 2018, ostatecznie wyniki dla 3-letniej serii danych zostały uznane jako obiektywne szacowanie oparte, przy dwóch pierwszych latach niespełniających wymaganej kompletności. Na podstawie przeprowadzonych analiz opartych na wynikach pomiarów, szacowaniu oraz modelowaniu stwierdzono, że poziom docelowy stężenia ozonu w powietrzu, określony ze względu na ochronę zdrowia ludzi, nie został przekroczony w żadnej strefie województwa mazowieckiego, w wyniku czego otrzymały one klasę A (tabela 7.10, rysunek 7.17).

Dotrzymanie poziomu celu długoterminowego analizowano na podstawie wyników pomiarów z 2019 r. Na każdym stanowisku pomiarowym odnotowano dni z przekroczeniem wartości 120 µg/m³, w wyniku czego oceniono, że cały obszar województwa nie spełnia wymagań określonych dla dotrzymania poziomu celu długoterminowego (klasa D2), który ma zostać osiągnięty w 2020 r (tabela 7.10, rysunek 7.18). Jako metodę wspomagającą przy klasyfikacji stref wykorzystano wyniki modelowania.

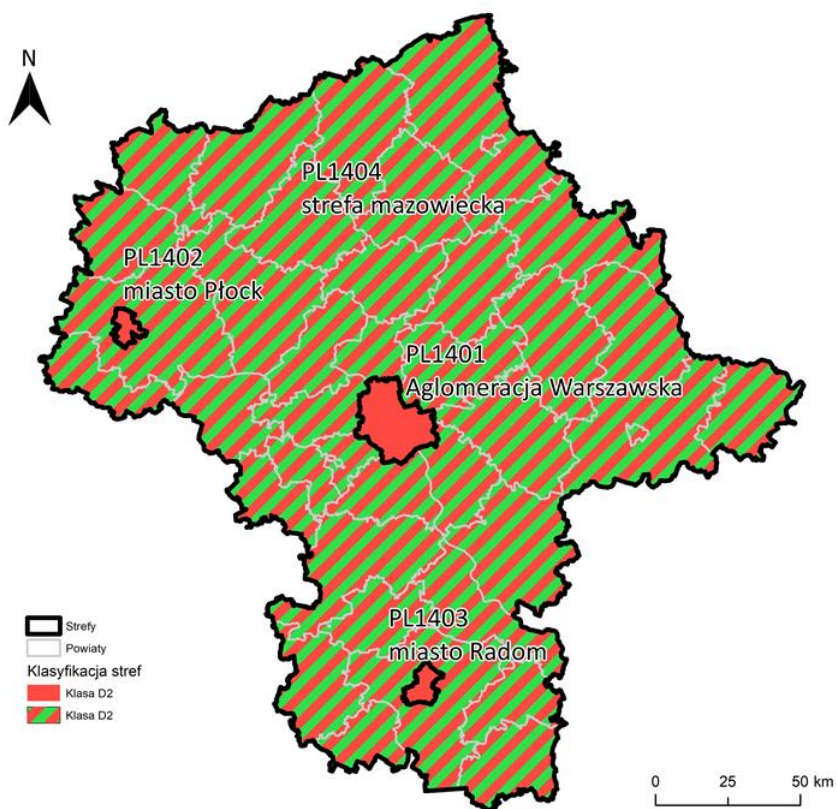
Poziomy stężenie ozonu w 2019 roku monitorowane były na 14 stanowiskach pomiarowych. Wyniki ze wszystkich stanowisk zostały wykorzystane do określenia poziomu celu długoterminowego. (tabela 7.11).

Tabela 7.10. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej O₃ - ochrona zdrowia ludzi

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



Rysunek 7.17. Klasyfikacja stref w województwie mazowieckim dla ozonu, z uwzględnieniem kryterium poziomu docelowego określonego w celu ochrony zdrowia – 2019 r



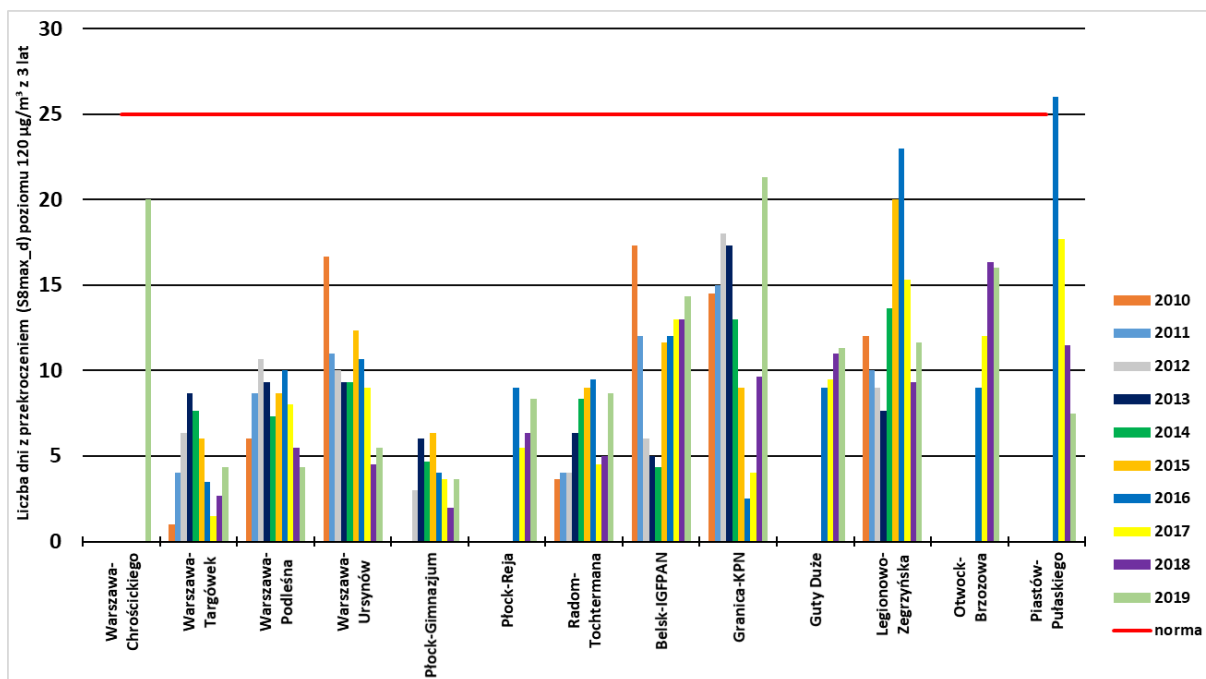
Rysunek 7.18. Klasyfikacja stref w województwie mazowieckim dla ozonu, z uwzględnieniem kryterium poziomu celu długoterminowego określonego ze względu na ochronę zdrowia – 2019 r.

Tabela 7.11. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów O₃ na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

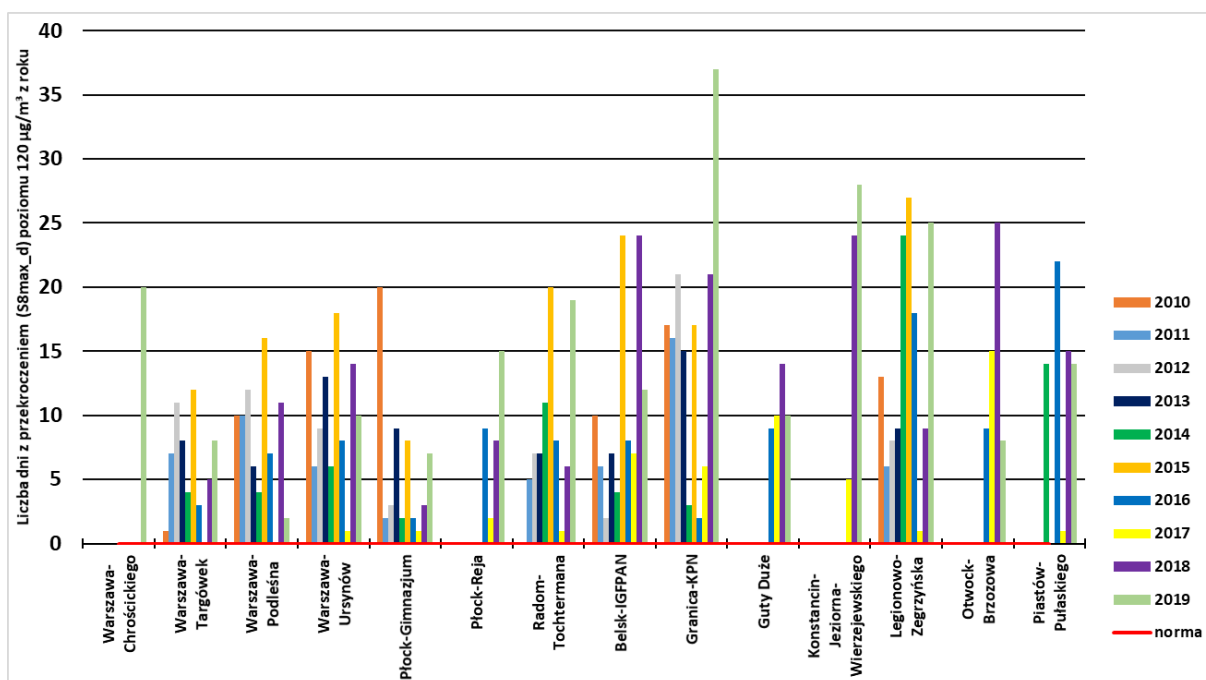
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	L>120 (S8max_d)	L>120 (S8max_d) 3L
1	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarChrosci	Warszawa-Chrościckiego	aut.	97	20	20,0
2	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarKondrat	Warszawa-Targówek	aut.	99	8	4,3
3	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarPodlesn	Warszawa-Podleśna	aut.	100	2	4,3
4	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarWokalna	Warszawa-Ursynów	aut.	97	10	5,5
5	PL1402	miasto Płock	MzPlocKroJad	Płock-Gimnazjum	aut.	97	7	3,7
6	PL1402	miasto Płock	MzPlocMiReja	Płock-Reja	aut.	99	15	8,3
7	PL1403	miasto Radom	MzRadTochter	Radom-Tochtermana	aut.	100	19	8,7
8	PL1404	strefa mazowiecka	MzBelsIGFPAN	Belsk-IGFPAN	aut.	99	12	14,3
9	PL1404	strefa mazowiecka	MzGranicaKPN	Granica-KPN	aut.	92	37	21,3
10	PL1404	strefa mazowiecka	MzGutyDuCzer	Guty Duże	aut.	96	10	11,3
11	PL1404	strefa mazowiecka	MzKonJezMos	Konstancin-Jeziorna-Wierzejewskiego	aut.	95	28	19*
12	PL1404	strefa mazowiecka	MzLegZegrzyn	Legionowo-Zegrzyńska	aut.	97	25	11,7
13	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	Otwock-Brzozowa	aut.	99	8	16,0
14	PL1404	strefa mazowiecka	MzPiasPulask	Piastów-Pułaskiego	aut.	98	14	7,5

*- wynik szacowania

Poniższe ilustracje (7.19, 7.20) przedstawiają wartości charakterystyk rocznych odpowiadających kryteriom oceny na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w roku podlegającym ocenie na tle wielolecia - od roku 2010 do 2019, uwzględniając tylko te stanowiska, które zostały wykorzystane w tegorocznej ocenie. Na wykresach oznaczono wartości dla danego kryterium. Liczba dni, w których najwyższa ośmiogodzinna średnia krocząca stężeń ozonu jest wyższa niż 120 µg/m³ w latach 2010-2019 w województwie mazowieckim mieszczą się w przedziale 0 do 37 dni. Analiza otrzymanych poziomów stężeń zanieczyszczeń monitorowanych w 2019 r. wskazuje na ścisłą zależność zmierzonych stężeń od warunków pogodowych.



Rysunek 7.19. Liczba dni, w których najwyższa ośmiogodzinna średnia krocząca stężeń ozonu jest wyższa niż $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na obszarze województwa mazowieckiego uśrednione dla trzech lat

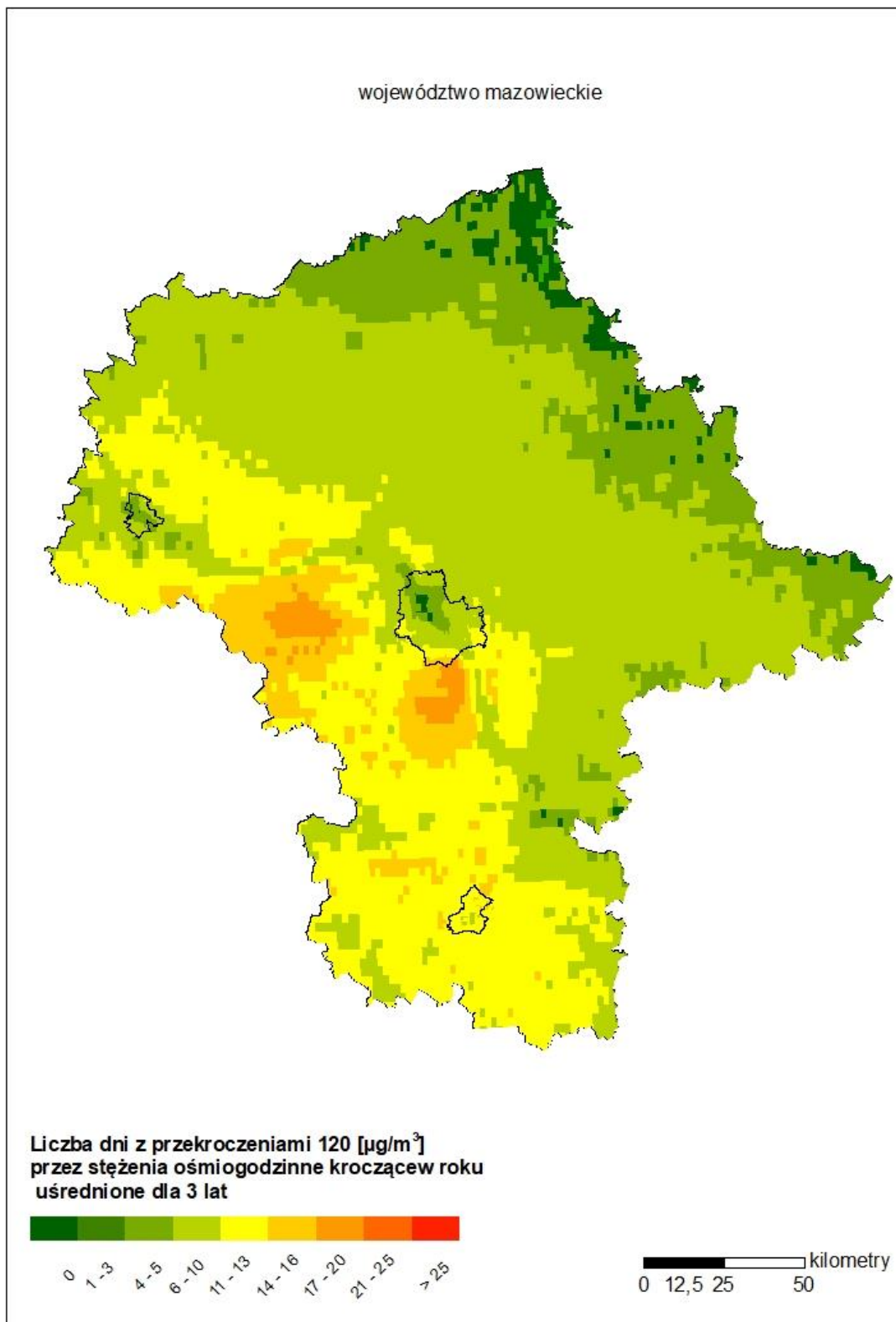


Rysunek 7.20. Liczba dni, w których najwyższa ośmiogodzinna średnia krocząca stężeń ozonu jest wyższa niż $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w latach 2010-2019 w województwie mazowieckim

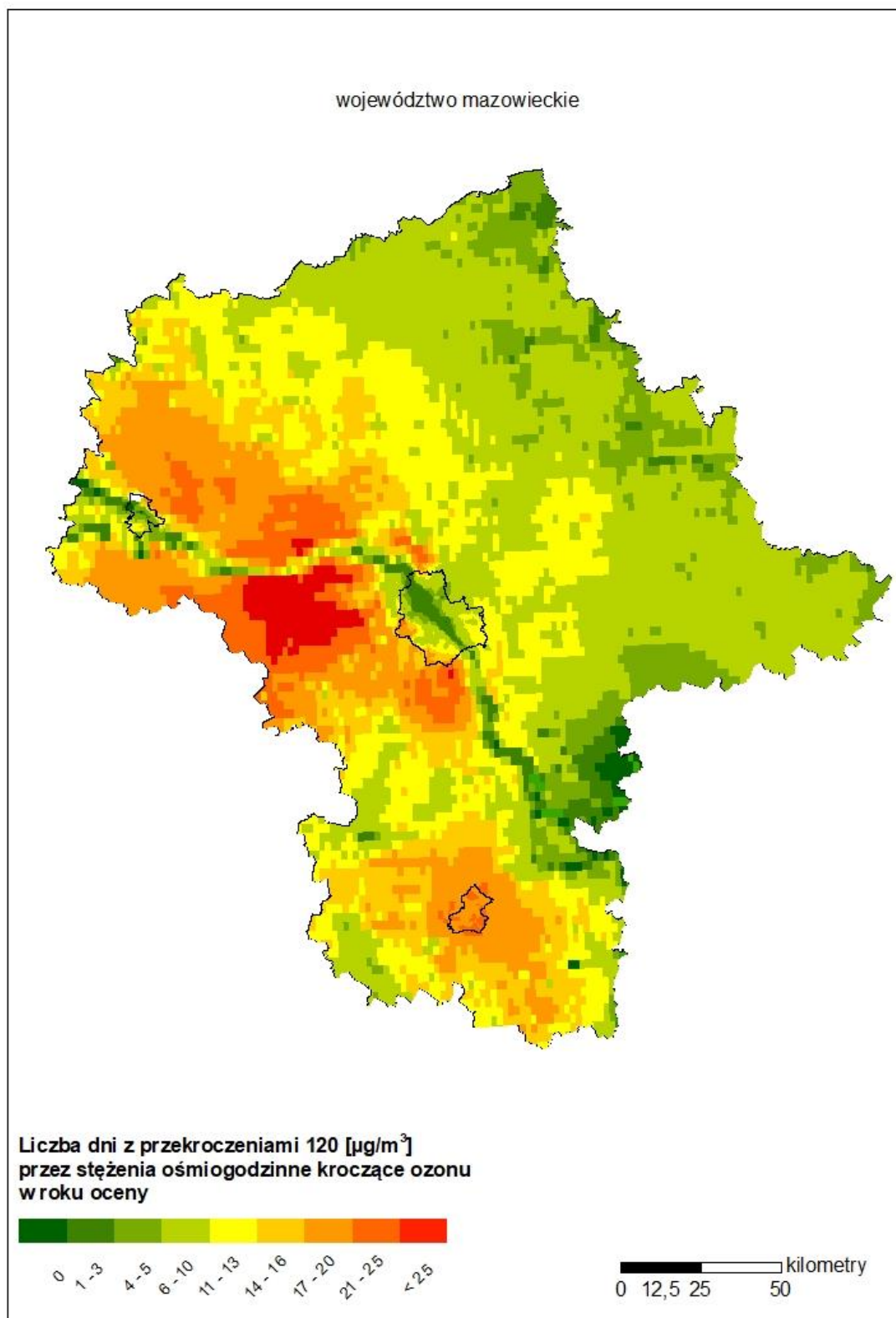
Na poniższych rysunkach (7.21, 7.22) przedstawiono wyniki modelowania stężenia O_3 , odpowiednio liczbę dni, w których najwyższa ośmiogodzinna średnia krocząca stężeń ozonu przekraczała $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ uśrednioną dla 3 lat (2017-2019) i dla roku 2019. Na obszarze województwa mazowieckiego średnia trzyletnia liczby dni, w których najwyższa ośmiogodzinna średnia krocząca stężeń ozonu przekracza $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mieszczą się od 0 do 24.

Większa liczba analizowanych dni wystąpiła na południu i na zachodzie. Wyniki modelowania podobnie jak wynik pomiarów nie wskazują przekroczenia poziomu docelowego.

W 2019 roku w województwie mazowieckim liczba dni z najwyższą 8-godzinną średnią krocącą ozonu przekraczającą $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mieściła się w przedziale od 0 do 36, co wskazuje na przekroczenie poziomu celu długoterminowego.



Rysunek 7.21. Rozkład przestrzenny liczby dni, w których najwyższa ośmiogodzinna średnia krocząca stężenia ozonu jest wyższa niż $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na obszarze województwa mazowieckiego uśrednione dla trzech lat, będący wynikiem modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonanego przez IOŚ-PIB

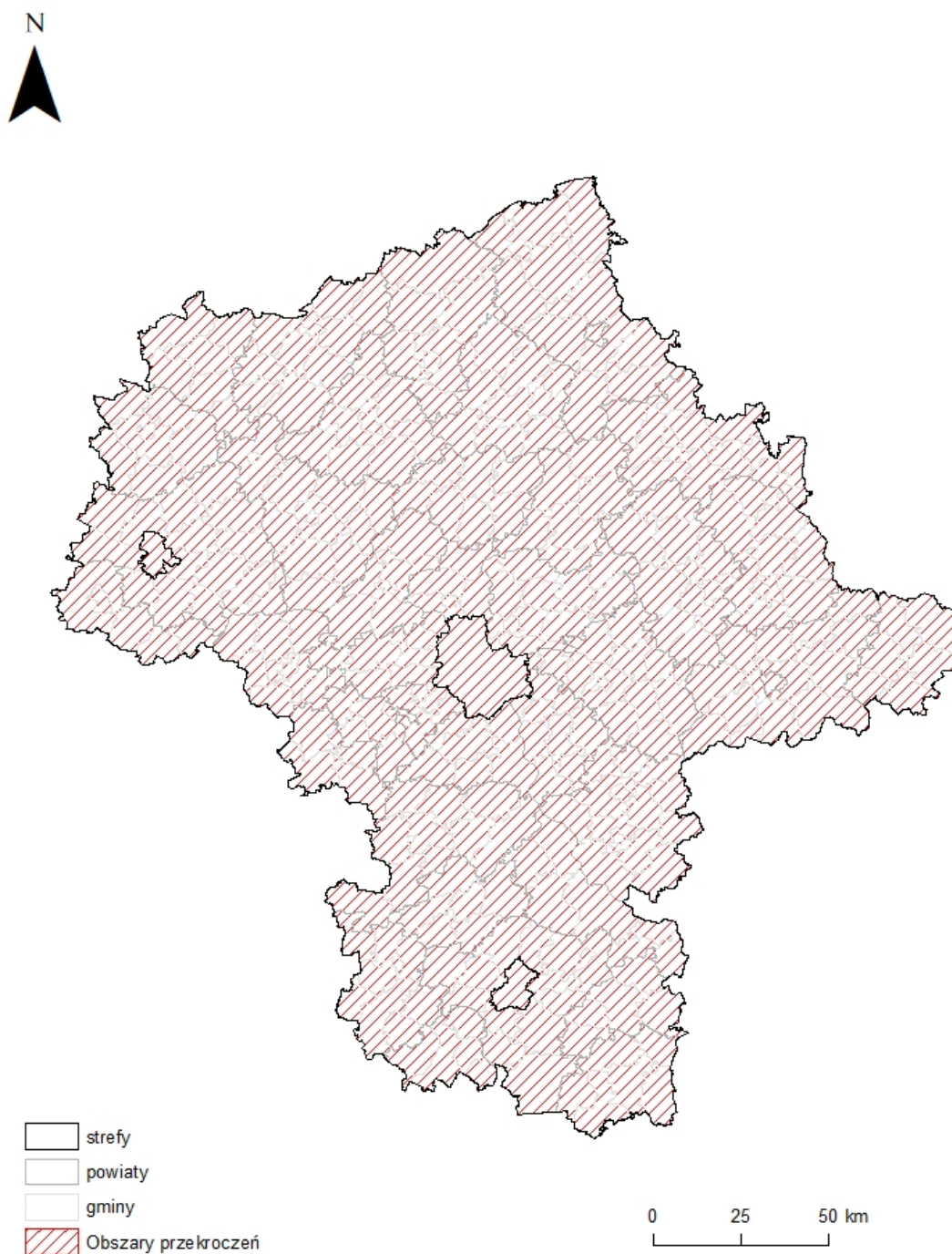


Rysunek 7.22. Rozkład przestrzenny liczby dni, w których najwyższa ośmiogodzinna średnia krocząca stężenie ozonu jest wyższa niż $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na obszarze województwa mazowieckiego uśrednione dla roku 2019, będący wynikiem modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonanego przez IOŚ-PIB

Obszar przekroczenia poziomu celu długoterminowego dla stężeń ośmiogodzinnych średnich kroczących dla ozonu występuje w całym województwie. Zarówno pomiary jak i modelowanie 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, łączną liczbę ludności zamieszkującej obszary przekroczeń z podaniem procentowego udziału w całkowitej liczbie mieszkańców strefy oraz główne przyczyny przekroczeń, na rysunku 7.23 zamieszczono graficzną ilustrację zasięgów obszarów przekroczeń na mapie.

Tabela 7.12. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego stężenia ozonu w roku 2019 w województwie mazowieckim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia

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.	517,0	100%	1 783 321	100%
PL1402	miasto Płock	Poziom celu długoterminowego	Śr. 8-godz.	88,0	100%	119 709	100%
PL1403	miasto Radom	Poziom celu długoterminowego	Śr. 8-godz.	112,0	100%	212 230	100%
PL1404	strefa mazowiecka	Poziom celu długoterminowego	Śr. 8-godz.	34 842,0	100%	3 296 186	100%



Rysunek 7.23. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego stężenia ozonu określonego ze względu na ochronę zdrowia w województwie mazowieckim w 2019 roku

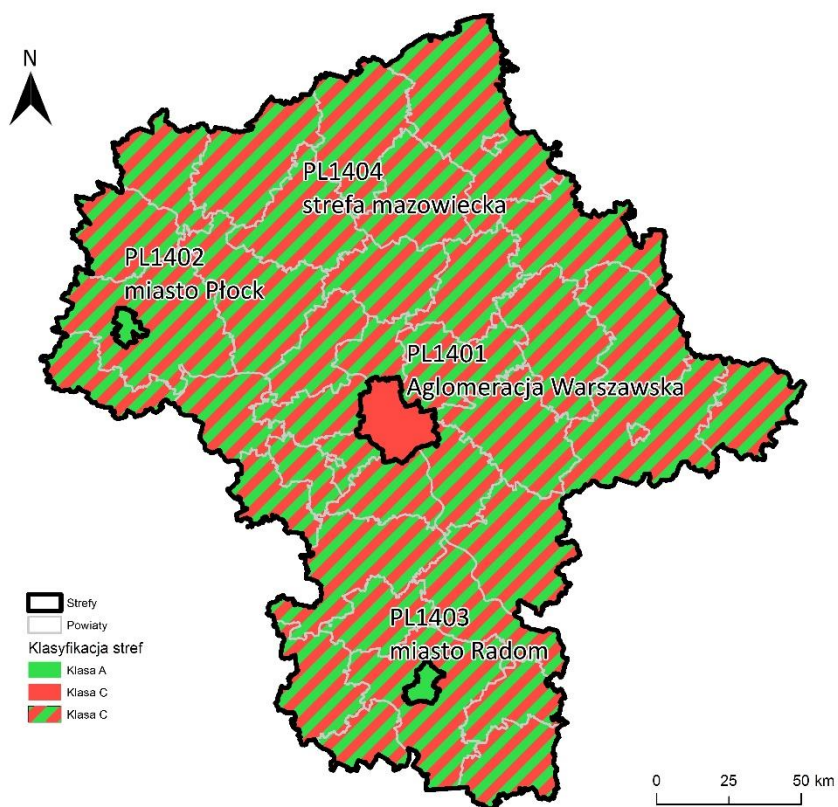
7.1.6. Pył PM10

Na potrzeby oceny zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM10 wykorzystano wyniki pomiarów intensywnych wykonywanych na 20 spośród 29 stanowisk pomiarowych, zlokalizowanych we wszystkich czterech strefach w województwie. Ze względu na jednoczesne prowadzenie na stacji pomiarów metodą manualną i automatyczną, w ocenie za 2019 rok nie wykorzystano serii pomiarowych z 9 stanowisk automatycznych (Warszawa: al. Niepodległości, ul. Bajkowa, ul. Chrościckiego; Konstancin-Jeziorna, ul. Wierzejewskiego; Legionowo, ul. Zegrzyńska; Mińsk Mazowiecki, ul. Kazikowskiego; Otwock, ul. Brzozowa; Piastów, ul. Pułaskiego; Siedlce, ul. Konarskiego) (tabela 7.14).

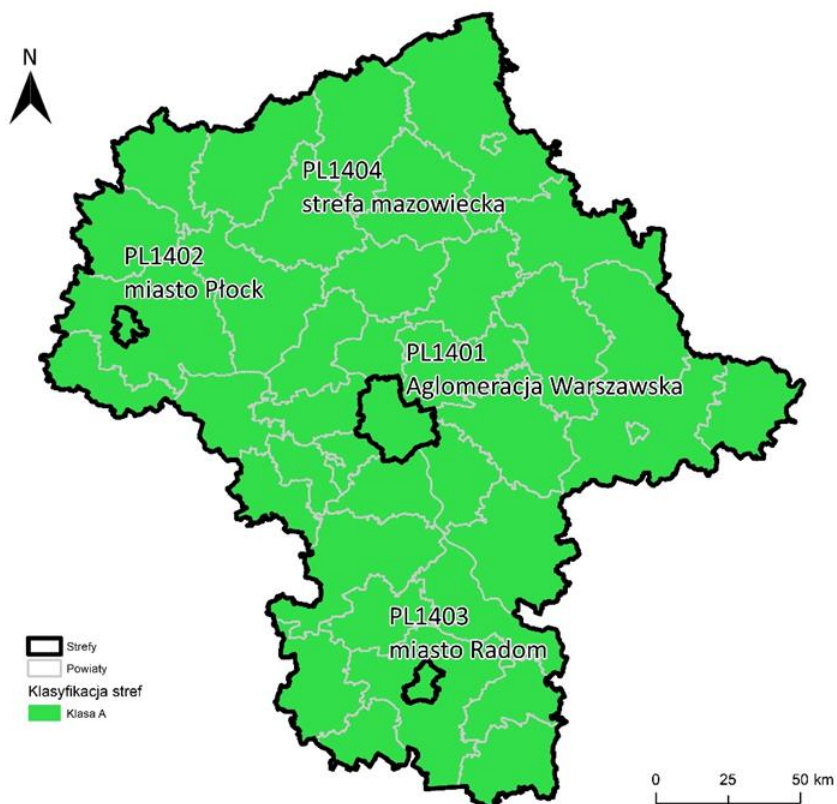
Jako uzupełnienie oceny opartej o pomiar wykorzystano metodę obiektywnego szacowania, będącą wynikiem analizy dostępnych wyników modelowania oraz danych dotyczących emisji pyłu. Oceny dokonano pod kątem dwóch kryteriów: wartości średnich rocznych stężeń pyłu PM10, oraz liczby dni z przekroczeniami poziomu 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 $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dopuszczalna częstość 35 przekroczeń poziomu średniego stężenia dobowego pyłu PM10, określonego na poziomie $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, została przekroczona na stacji zlokalizowanej w aglomeracji warszawskiej (al. Niepodległości) i strefie mazowieckiej (Otwock, ul. Brzozowa), w wyniku czego strefy uzyskały w ocenie klasę C (tabela 7.13, rysunki 7.24, 7.25).

Tabela 7.13. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej PM10 - ochrona zdrowia ludzi

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla PM10	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 24 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania - rok
1	Aglomeracja Warszawska	PL1401	C	C	A
2	miasto Płock	PL1402	A	A	A
3	miasto Radom	PL1403	A	A	A
4	strefa mazowiecka	PL1404	C	C	A



Rysunek 7.24. Klasyfikacja stref w województwie mazowieckim dla pyłu PM10 dla czasu uśredniania - 24 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2019 r.



Rysunek 7.25. Klasyfikacja stref w województwie mazowieckim dla pyłu PM10 dla czasu uśredniania - rok kalendarzowy, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2019 r.

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

- emisji z wybranych źródeł naturalnych w okresie całego roku, obejmujących wybuchy wulkanów, aktywność sejsmiczną, aktywność geotermiczna, pożary nieużytków i lasów, powstawanie i transport aerozoli morskich oraz resuspensję i transport cząstek pochodzenia naturalnego z regionów suchych (źródła naturalne),

- resuspensji pyłu z zimowego utrzymania dróg w postaci ich posypywania piaskiem i/lub solą (zimowe utrzymanie dróg).

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

Uwzględnione w ocenie jakości powietrza wyniki pomiarów wskazują wystąpienie w roku 2019 na obszarze województwa mazowieckiego przekroczenia dozwolonej liczby dni ze średnim 24-godzinnym stężeniem pyłu PM10 przewyższającym poziom dopuszczalny na 2 stacjach pomiarowych, przy jednoczesnym braku przekroczeń poziomu dopuszczalnego określonego dla stężenia średniego rocznego. Mając na uwadze powyższe przeprowadzono analizę możliwości odjęcia udziału źródeł naturalnych oraz zimowego utrzymania (solenia i posypywania piaskiem) dróg w kształtowaniu się przekroczeń stężenia pyłu. Zostały one opisane w Załączniku 2 do niniejszego raportu pt. „Raport syntetyczny dokumentujący odejmowanie udziału źródeł naturalnych oraz zimowego utrzymania dróg w ocenie jakości powietrza w województwie mazowieckim za rok 2019”. W wyniku analiz stwierdzono, że przekroczenie poziomu dopuszczalnego, które zostało zarejestrowane na stacji pomiarowej zlokalizowanej przy Al. Niepodległości w Warszawie:

- w przypadku jednego dnia spowodowane było udziałem napływu pyłu z suchych rejonów Afryki,

- w przypadku pięciu dni spowodowane było wpływem posypywania ulic związanego z zimowym utrzymaniem dróg w 2019 r.

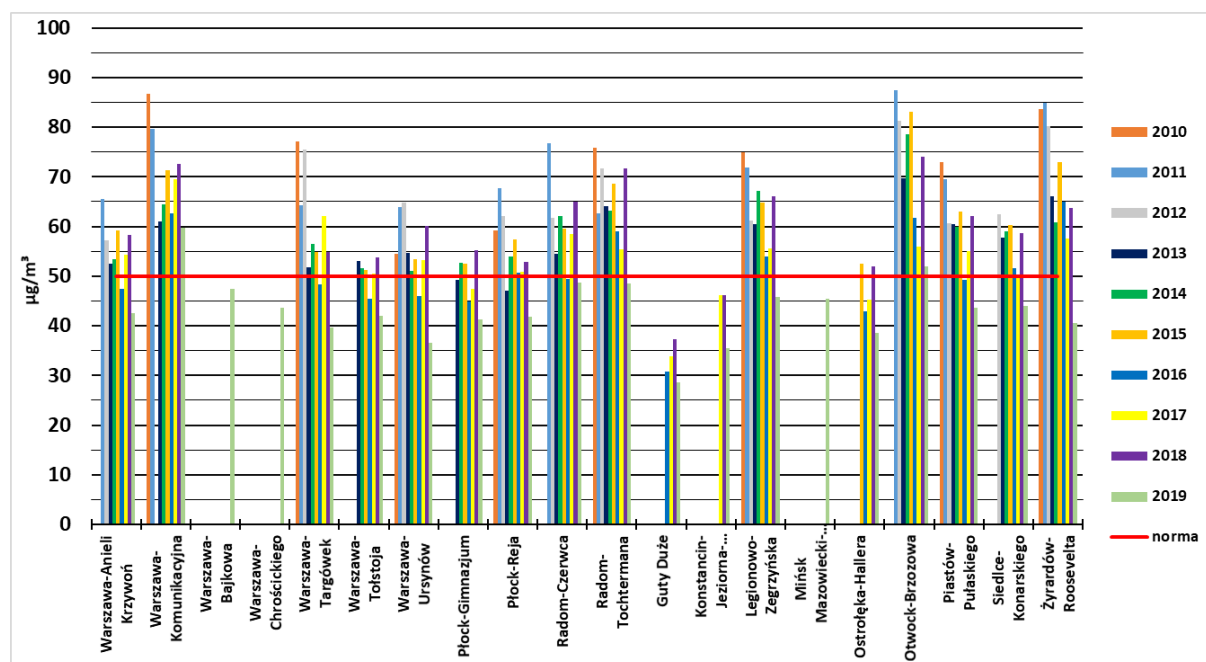
Po uwzględnieniu powyższych odliczeń liczba dni z przekroczeniami ($L > 50$) na stacji pomiarowej zlokalizowanej przy Al. Niepodległości w Warszawie wyniosła 58 zamiast 64, które wynikały bezpośrednio z pomiarów. Jest ona jednak w dalszym ciągu wyższa od dopuszczalnej częstości 35 przekroczeń w roku kalendarzowym. W wyniku odliczeń wartość stężenia średniego rocznego również uległa nieznacznej zmianie. Zgodnie z obowiązującymi zasadami, udział ten został uwzględniony w ocenie jakości powietrza i wpłynął na finalne wartości wziętych pod uwagę parametrów statystycznych obliczonych dla poszczególnych stanowisk pomiarowych, przedstawionych w tabeli 7.14.

Tabela 7.14. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów stężenia pyłu PM10 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi (w nawiasie podano liczbę dni z przekroczeniami oraz wartość 36 maksimum przed zastosowaniem odliczenia udziału naturalnych źródeł emisji pyłu PM10)

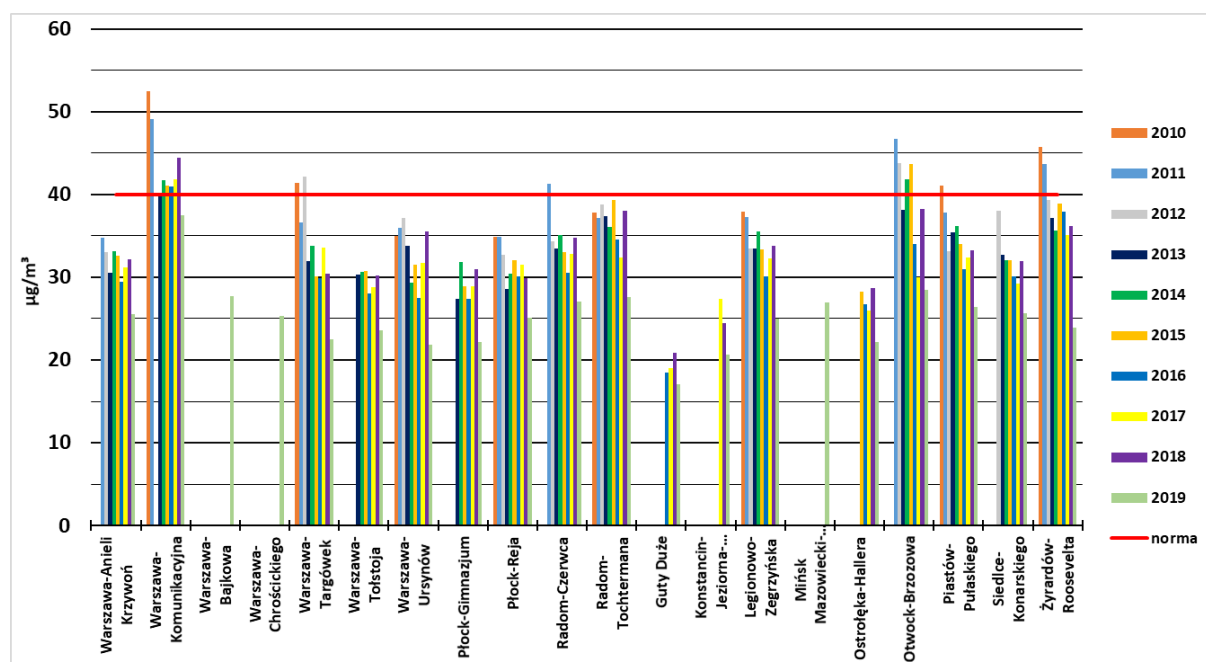
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ug/m ³]	L>50 (S24)	36 maks. (S24) [ug/m ³]
1	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarAKrzywo	Warszawa-Anieli Krzywoń	man.	99	26	14	42
2	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarAlNiepo	Warszawa-Komunikacyjna	man.	98	37	58 (64)	58 (60)
3	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarBajkowa	Warszawa-Bajkowa	man.	99	28	26	47
4	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarChrosci	Warszawa-Chrościckiego	man.	97	25	12	44
5	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarKondrat	Warszawa-Targówek	aut.	99	22	10	40
6	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarTolstoj	Warszawa-Tolstoja	aut.	95	24	9	42
7	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarWokalna	Warszawa-Ursynów	aut.	94	22	7	37
8	PL1402	miasto Płock	MzPlocKroJad	Płock-Gimnazjum	man.	98	22	13	41
9	PL1402	miasto Płock	MzPlocMiReja	Płock-Reja	aut.	99	25	14	42
10	PL1403	miasto Radom	MzRad25Czerw	Radom-Czerwca	man.	100	27	33	49
11	PL1403	miasto Radom	MzRadTochter	Radom-Tochtermana	aut.	98	28	32	49
12	PL1404	strefa mazowiecka	MzGutyDuCzer	Guty Duże	man.	92	17	4	29
13	PL1404	strefa mazowiecka	MzKonJezMos	Konstancin-Jeziorna-Wierzejewskiego	man.	87	21	6	36
14	PL1404	strefa mazowiecka	MzLegZegrzyn	Legionowo-Zegrzyńska	man.	99	25	19	46
15	PL1404	strefa mazowiecka	MzMinMazKaziMOB	Mińsk Mazowiecki-Kazikowskiego	man.	96	27	20	46
16	PL1404	strefa mazowiecka	MzOstroHalle	Ostrołęka-Hallera	man.	100	22	8	39
17	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	Otwock-Brzozowa	man.	98	28	40	52
18	PL1404	strefa mazowiecka	MzPiasPulask	Piastów-Pułaskiego	man.	94	26	18	44
19	PL1404	strefa mazowiecka	MzSiedKonars	Siedlce-Konarskiego	man.	99	26	20	44
20	PL1404	strefa mazowiecka	MzZyraRoosev	Żyrardów-Roosevelta	aut.	97	24	21	41

Poniższe rysunki (7.26, 7.27) przedstawiają wartości charakterystyk rocznych odpowiadających kryteriom oceny na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w roku podlegającym ocenie na tle wielolecia - od roku 2010 do 2019, uwzględniając tylko te stanowiska, które zostały uwzględnione w aktualnej ocenie. Na wykresach oznaczono wartości dla danego kryteriów. Analiza otrzymanych poziomów stężeń zanieczyszczeń monitorowanych w 2019 r. wskazuje na ścisłą zależność zmierzonych stężeń od warunków meteorologicznych. Wartości stężeń średniorocznych PM10 w latach 2010-2019 mieszczą się

w przedziale od 18 do 53 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, najwyższe wartości występowały na stacji komunikacyjnej w Warszawie, najniższe zanotowano w Gutach Dużych.



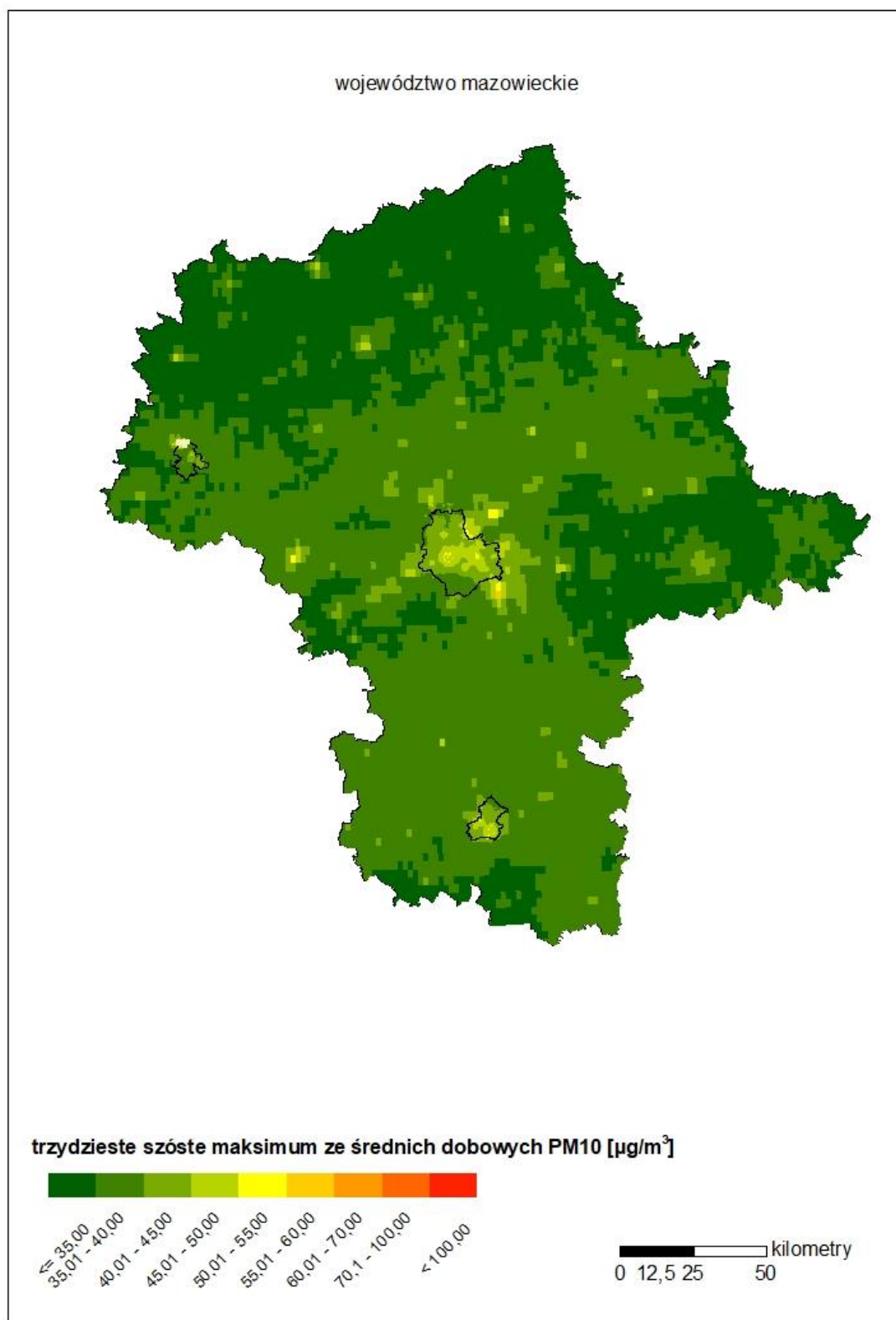
Rysunek 7.26. Przebieg 36 maksymalnej wartości dobowej stężenia pyłu PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa mazowieckiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2010 – 2019



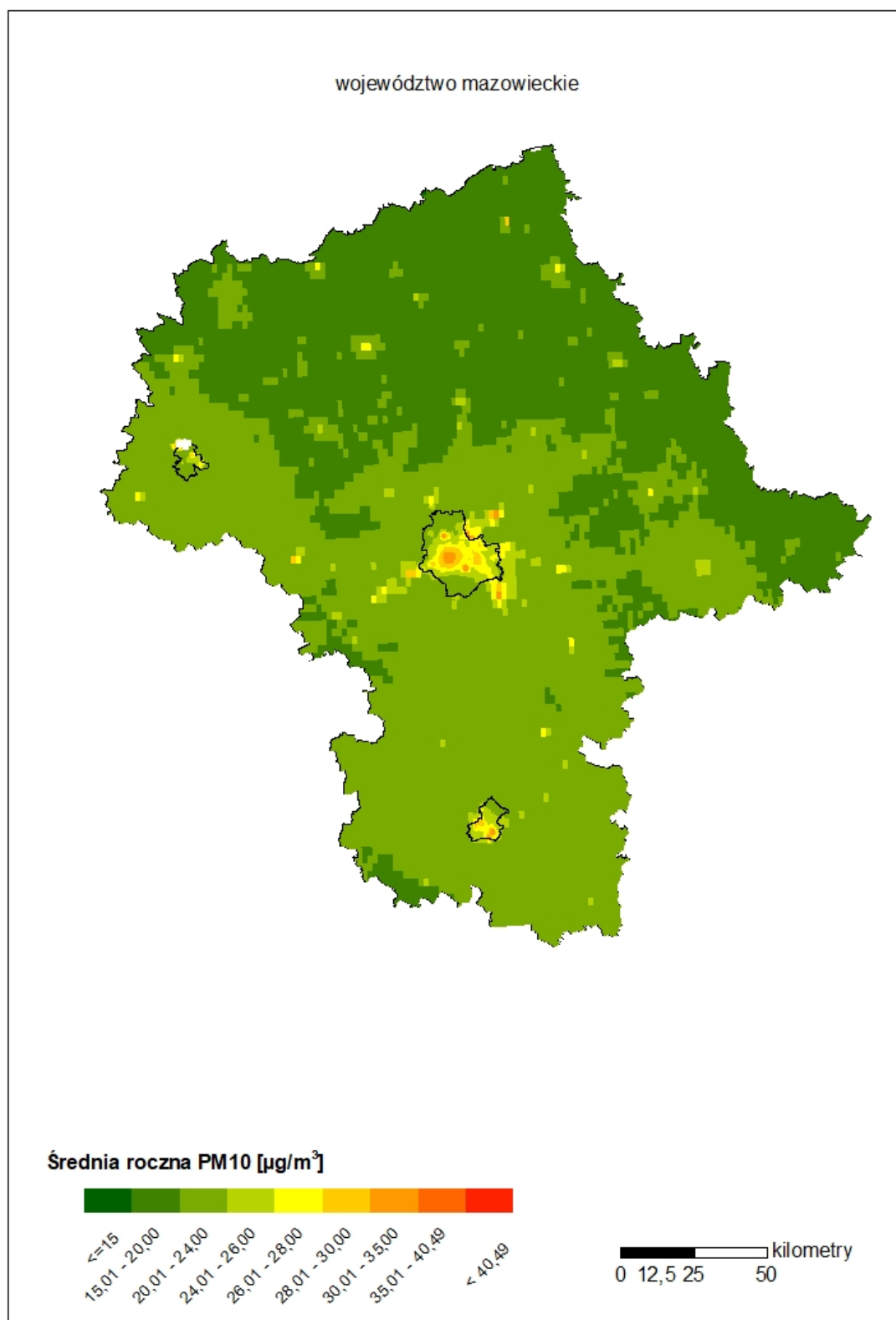
Rysunek 7.27. Przebieg wartości średniorocznej stężenia pyłu PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa mazowieckiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2010 – 2019

Na poniższych rysunkach (7.28, 7.29) zaprezentowano wyniki obiektywnego szacowania stężenia PM10, przedstawiają one odpowiednio rozkład stężeń PM10-24h – 36-te maksimum z rocznej serii stężeń dobowych i rozkład przestrzennych średniorocznych stężenia pyłu PM10. Stężenie pyłu PM10, wyrażone jako 36-te maksimum z rocznej serii stężeń dobowych na obszarze województwa mazowieckiego kształtowało się głównie w przedziale od 30 do

56 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Niższe wartości wystąpiły na obszarze na północy województwa. Wartości średniorocznego stężenia pyłu PM10 na obszarze województwa mieściły się w przedziale od 17 do 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Wyższe wartości wystąpiły na obszarze aglomeracji warszawskiej.



Rysunek 7.28. Rozkład stężeń PM10-24h (36-te maksimum w roku) na obszarze województwa mazowieckiego w 2019 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonanego przez IOŚ-PIB

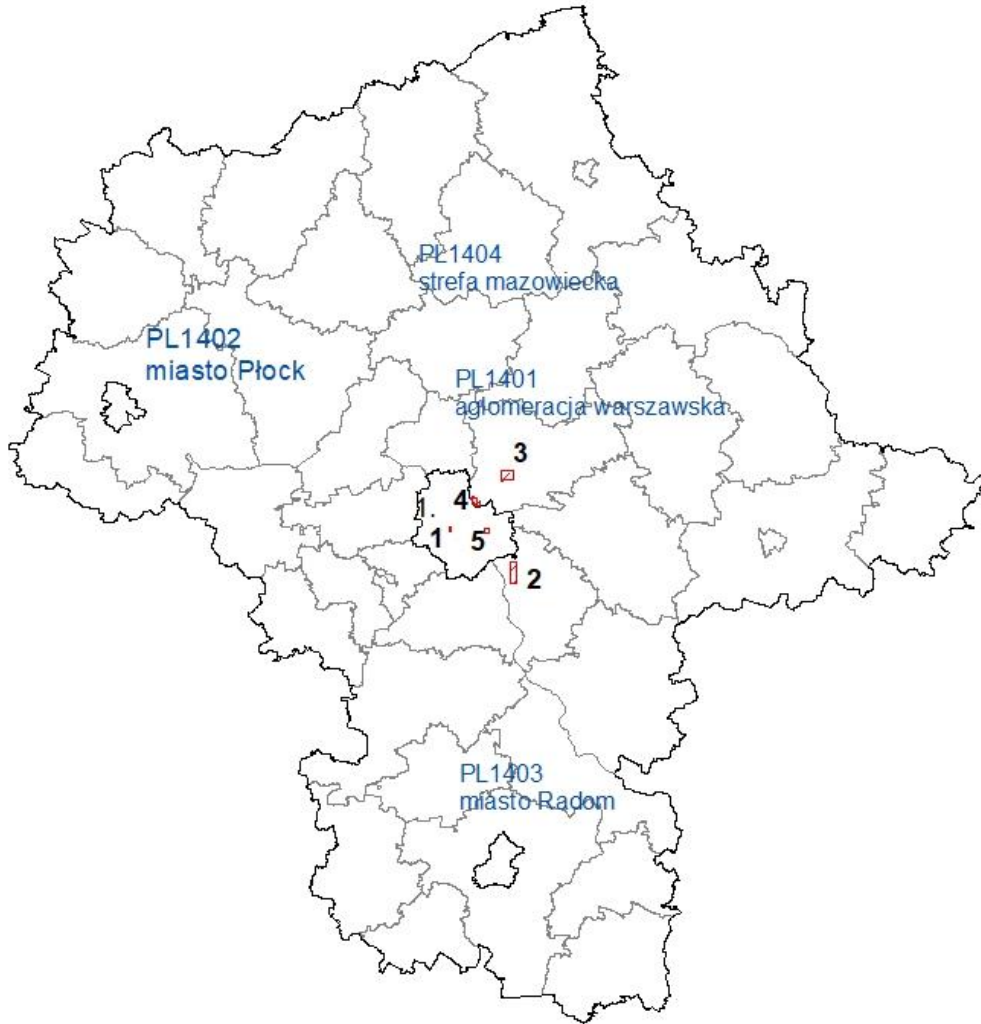





Rysunek 7.29. Rozkład stężeń PM10-rok na obszarze województwa mazowieckiego w 2019 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonanego przez IOŚ-PIB

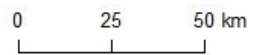
Obszary przekroczenia poziomu dopuszczalnego dla liczby dni z przekroczeniami poziomu stężenia dobowego pyłu PM10 występują na obszarze Aglomeracji Warszawskiej i strefy mazowieckiej, którym nadano klasę C. Zarówno pomiary jak i obiektywne szacowanie potwierdzają, że występuje problem z dotrzymaniem normy. W tabeli 7.15 zamieszczono informacje dotyczące łącznej powierzchni obszaru przekroczeń z podaniem procentowego udziału w całkowitej powierzchni strefy, łączną liczbę ludności zamieszkującą obszary przekroczeń z podaniem procentowego udziału w całkowitej liczbie mieszkańców strefy oraz główne przyczyny przekroczeń, na rysunku 7.30 zamieszczono graficzną ilustrację zasięgów obszarów przekroczeń na mapie wraz ze zbliżeniem obszarów przekroczeń.

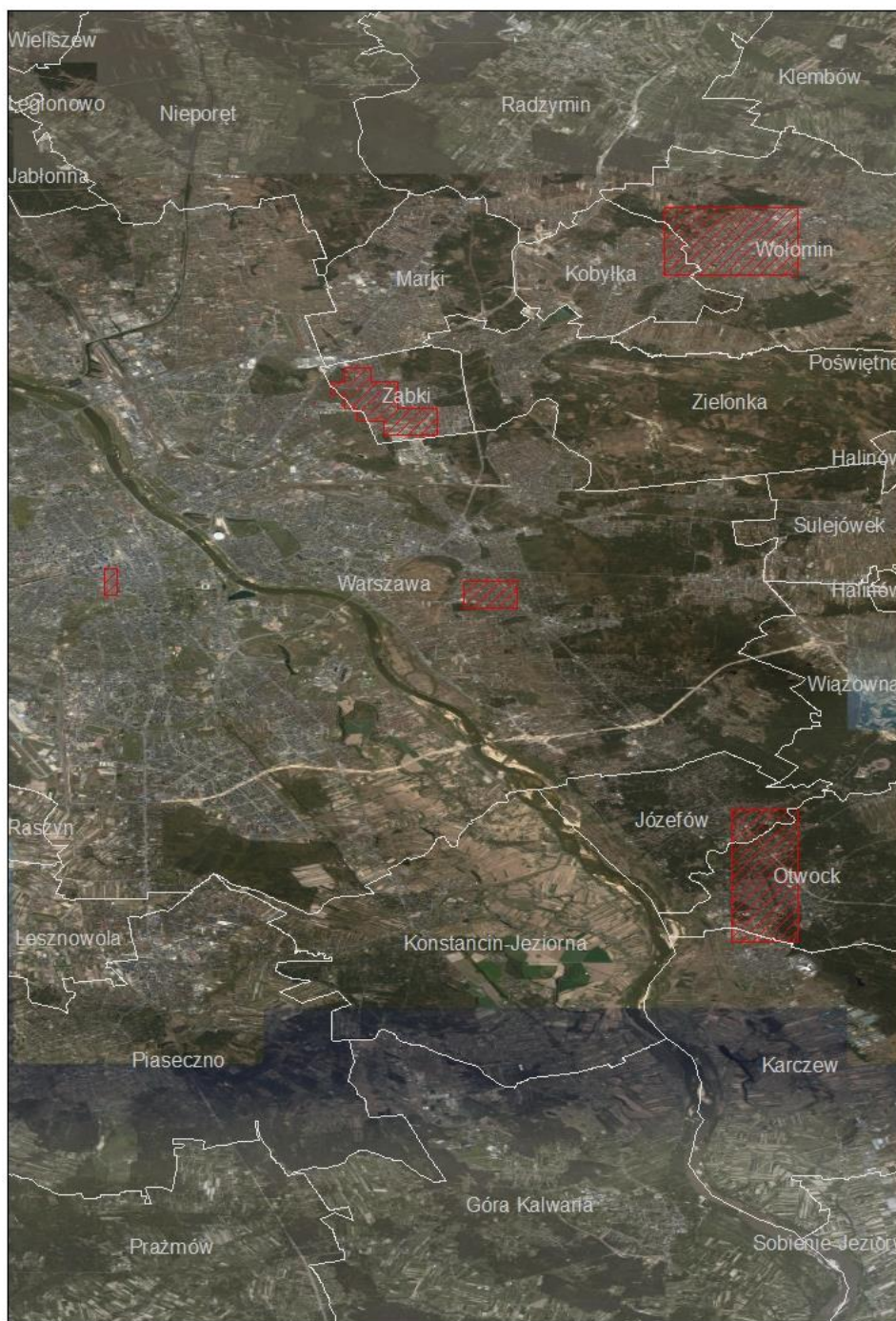
Tabela 7.15. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego stężenia pyłu PM10 w roku 2019 w województwie mazowieckim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia

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	Agglomeracja Warszawska	Poziom dopuszczalny	Śr. 24-godz.	1,9	0,4%	8 779	0,5%
PL1404	strefa mazowiecka	Poziom dopuszczalny	Śr. 24-godz.	23,0	0,1%	70 875	2,2%



-  PM1036niezagregowany
-  strefy
-  powiaty





Rysunku 7.30. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego stężenia pyłu zawieszzonego PM10-24h określonego ze względu na ochronę zdrowia w województwie mazowieckim w 2019 roku

Dla pyłu PM10 wartości stężeń były dość wysokie, w związku z tym wystąpiło przekroczenie normy dobowej w 2 strefach, którym nadano klasę C. Jednak porównując stężenia do lat wcześniejszych są one na niższym poziomie, ze względu na wyjątkowo ciepłą zimą z 2019 r.

7.1.7. Pył PM_{2,5}

Stężenia PM_{2,5} oceniane były w dwóch kategoriach – dotrzymania poziomu dopuszczalnego faza I i faza II. Poziom dopuszczalny faza I (25 µg/m³) nie został przekroczony w żadnej strefie, dlatego otrzymały one klasę A (tabela 7.16, rysunek 7.31). Na 6 stanowiskach został przekroczony poziom dopuszczalny faza II (20 µg/m³) (tabela 7.17, rysunek 7.32). Ponieważ w strefach: aglomeracja warszawska, m. Radom i strefa mazowiecka wystąpiło przekroczenie poziomu dopuszczalnego faza II, zostały one zakwalifikowane do klasy C1 w tym zakresie. Przy klasyfikacji stref oraz wyznaczaniu obszarów przekroczeń jako metodę wspomagającą wykorzystano metodę obiektywnego szacowania na podstawie wyników modelowania matematycznego.

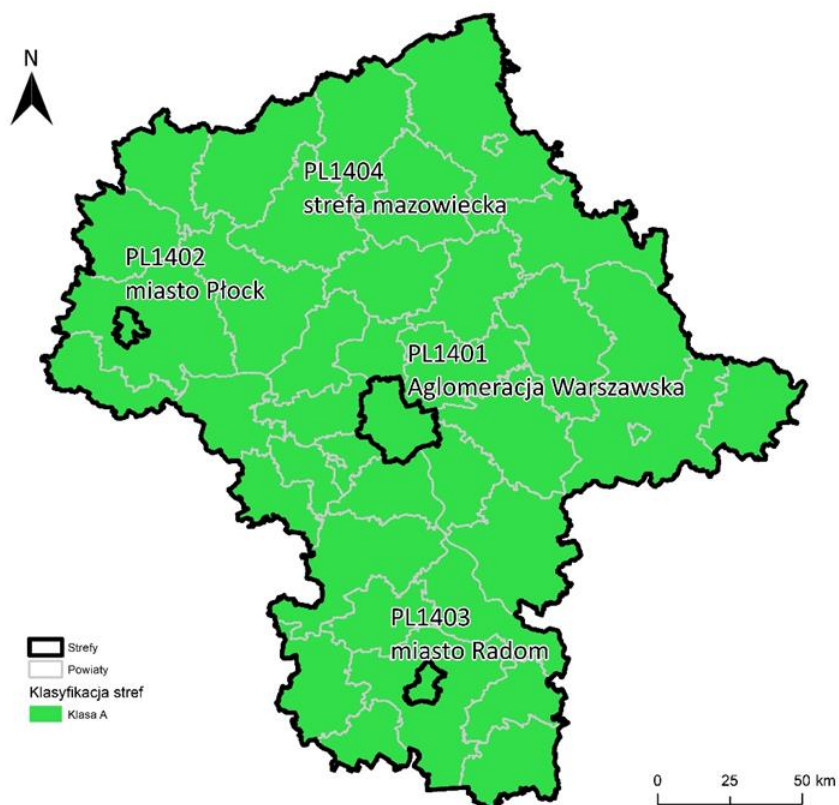
Pomiary prowadzone były na 19 stanowiskach pomiarowych. Wyniki z 2 stanowisk automatycznych nie zostały wykorzystane ze względu na wykorzystanie pomiaru manualnego na tej stacji (Warszawa-Ursynów i Warszawa-Targówek) (tabela 7.18).

Tabela 7.16. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej pyłu PM_{2,5} - ochrona zdrowia ludzi (poziom dopuszczalny – I faza)

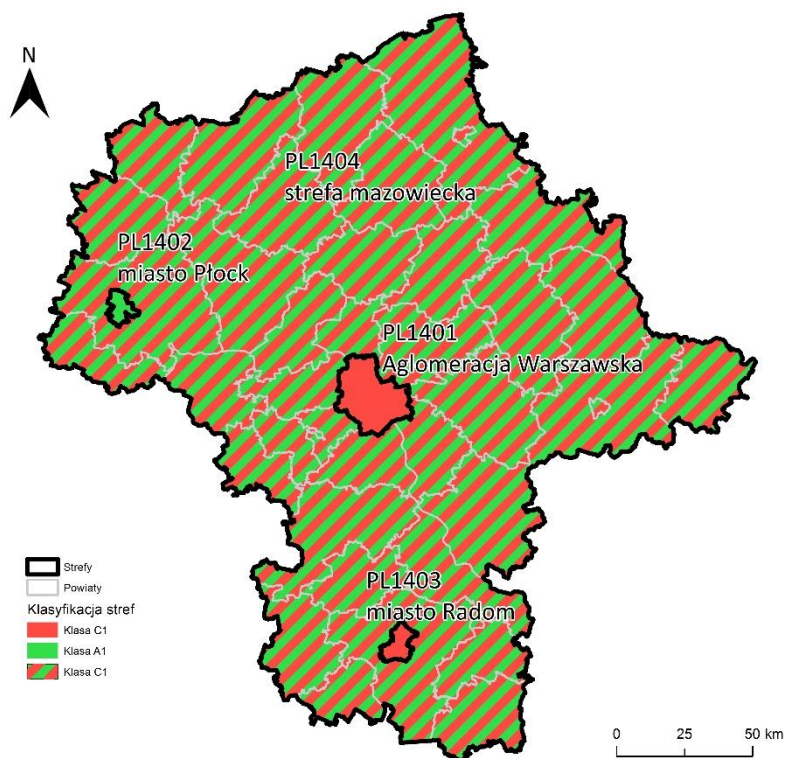
Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla PM _{2,5} faza I
1	Aglomeracja Warszawska	PL1401	A
2	miasto Płock	PL1402	A
3	miasto Radom	PL1403	A
4	strefa mazowiecka	PL1404	A

Tabela 7.17. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej pyłu PM_{2,5} - ochrona zdrowia ludzi (poziom dopuszczalny – II faza)

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla PM _{2,5} faza II
1	Aglomeracja Warszawska	PL1401	C1
2	miasto Płock	PL1402	A1
3	miasto Radom	PL1403	C1
4	strefa mazowiecka	PL1404	C1



Rysunek 7.31. Klasyfikacja stref w województwie mazowieckim dla pyłu zawieszonoego PM_{2,5} w 2019 r., z uwzględnieniem kryterium poziomu dopuszczalnego - I faza określonego w celu ochrony zdrowia

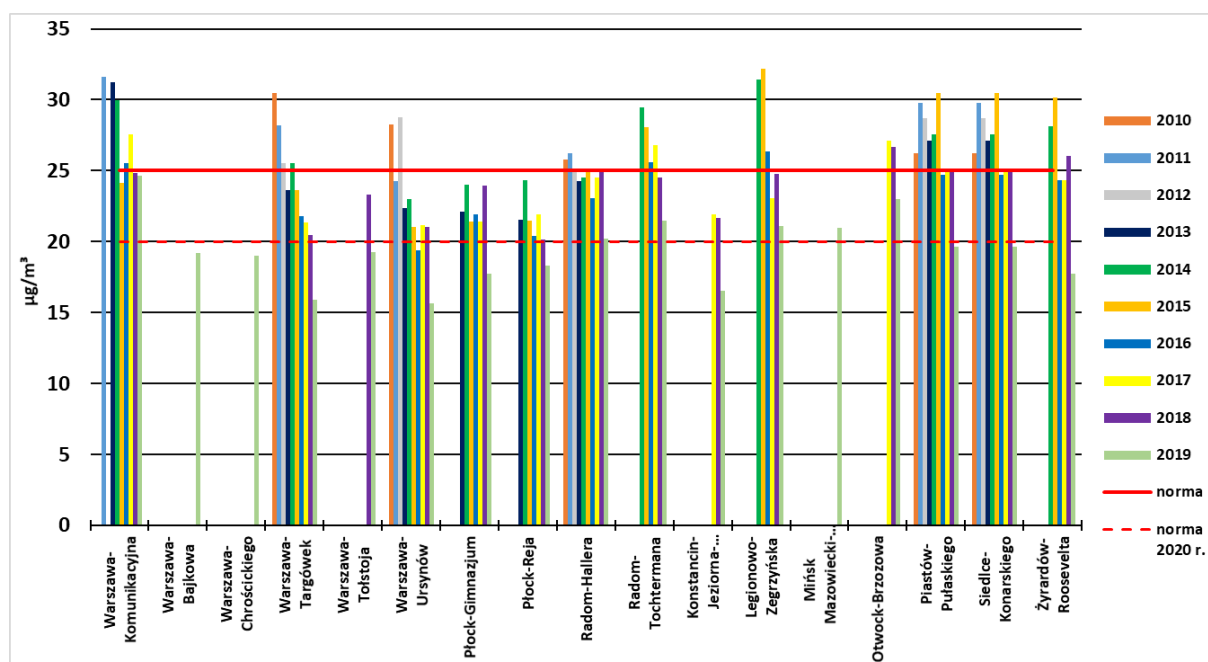


Rysunek 7.32. Klasyfikacja stref w województwie mazowieckim dla pyłu zawieszonoego PM_{2,5} w 2019 r., z uwzględnieniem kryterium poziomu dopuszczalnego – faza II - określonego w celu ochrony zdrowia

Tabela 7.18. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów stężenia pyłu PM_{2,5} na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

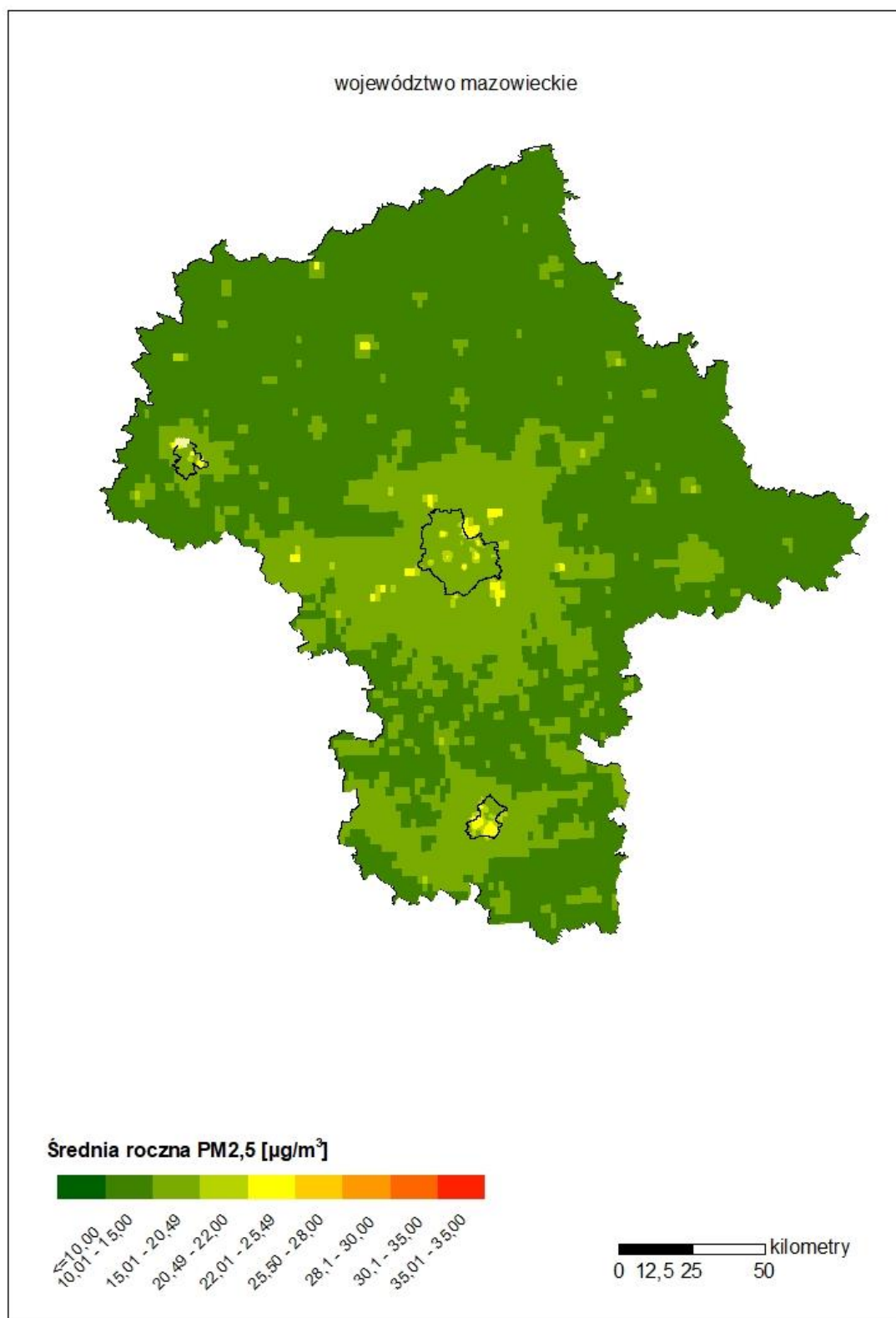
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ug/m ³]
1	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarAlNiepo	Warszawa-Komunikacyjna	aut.	98	25
2	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarBajkowa	Warszawa-Bajkowa	aut.	100	19
3	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarChrosci	Warszawa-Chrościckiego	aut.	99	19
4	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarKondrat	Warszawa-Targówek	man.	98	16
5	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarTolstoj	Warszawa-Tołstoja	aut.	95	19
6	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarWokalna	Warszawa-Ursynów	man.	100	16
7	PL1402	miasto Płock	MzPlocKroJad	Płock-Gimnazjum	man.	96	18
8	PL1402	miasto Płock	MzPlocMiReja	Płock-Reja	aut.	99	18
9	PL1403	miasto Radom	MzRadHallera	Radom-Hallera	man.	100	20
10	PL1403	miasto Radom	MzRadTochter	Radom-Tochtermana	aut.	98	21
11	PL1404	strefa mazowiecka	MzKonJezMos	Konstancin-Jeziorna-Wierzejewskiego	aut.	98	17
12	PL1404	strefa mazowiecka	MzLegZegrzyn	Legionowo-Zegrzyńska	aut.	99	21
13	PL1404	strefa mazowiecka	MzMinMazKaziMOB	Mińsk Mazowiecki-Kazikowskiego	aut.	98	21
14	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	Otwock-Brzozowa	aut.	99	23
15	PL1404	strefa mazowiecka	MzPiasPulask	Piastów-Pułaskiego	aut.	97	20
16	PL1404	strefa mazowiecka	MzSiedKonars	Siedlce-Konarskiego	aut.	95	20
17	PL1404	strefa mazowiecka	MzZyraRoosev	Żyrardów-Roosevelta	aut.	97	18

Na rysunku 7.33 przedstawiono wartości stężeń średniorocznych PM_{2,5} w województwie mazowieckim na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w latach 2010 – 2019 podlegających ocenie w 2019 r. Uzyskane wartości mieszczą się w przedziale od 19 do 32 µg/m³. Większość wyników jest zbliżona do wartości 20 µg/m³.



Rysunek 7.33. Przebieg wartości średniorocznej pyłu PM_{2,5} na stanowiskach pomiarowych województwa mazowieckiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2010 - 2019

Na rysunku 7.34 przedstawiono wyniki obiektywnego szacowania wykonanego na podstawie modelowania matematyczne stężenia PM_{2,5}. Wyniki szacowania wartości średnioroczego stężenia pyłu PM_{2,5} na obszarze województwa mieszczą się w przedziale od 10 do 25 µg/m³. Na północy województwa stężenia były niższe: od 12 do 17 µg/m³.

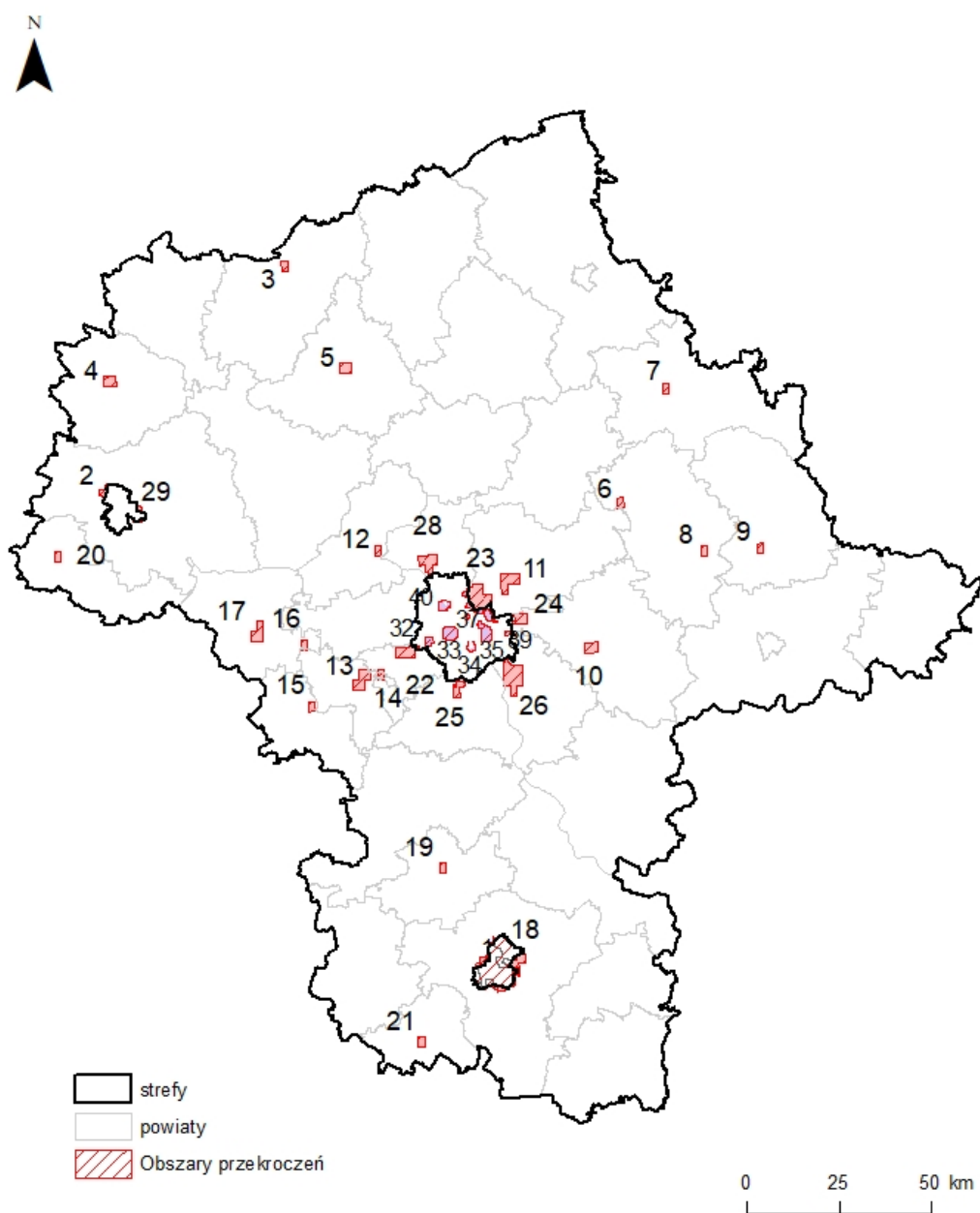


Rysunek 7.34. Rozkład stężeń PM_{2,5}-rok na obszarze województwa mazowieckiego w 2019 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonanego przez IOŚ-PIB

Obszar przekroczenia poziomu dopuszczalnego faza II został wyznaczony na obszarze trzech stref, w oparciu o wyniki pomiarów jak i na podstawie obiektywnego szacowania. Przekroczenie wystąpiło w trzech strefach: aglomeracji warszawskiej, mieście Radom i w strefie mazowieckiej - ze względu na przekroczenie normy $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Przekroczenie to wystąpiło na 6 stacjach pomiarowych w województwie: w Warszawie przy al. Niepodległości, w Radomiu przy ul. Tochtermana, w Legionowie przy ul. Zegrzyńskiej, w Mińsku Mazowiecki przy ul. Kazikowskiego oraz w Otwocku przy ul. Brzozowej. Obszary przekroczeń wyznaczono zarówno w oparciu o pomiary jak i metodę obiektywnego szacowania opartą o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonane przez IOŚ-PIB. W tabeli 7.19 zamieszczono informacje dotyczące łącznej powierzchni obszarów przekroczeń z podaniem procentowego udziału w całkowitej powierzchni strefy, łączną liczbę ludności zamieszkującej obszary przekroczeń z podaniem procentowego udziału w całkowitej liczbie mieszkańców strefy oraz główne przyczyny przekroczeń, na rysunku 7.35 zamieszczono graficzną ilustrację zasięgów obszarów przekroczeń na mapie.

Tabela 7.19. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego stężenia pyłu $\text{PM}_{2,5}$ (II faza) w roku 2019 w województwie mazowieckim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia

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 dopuszczalnego (II faza)	Śr. roczna	59,4	11,5%	478 601	26,8%
PL1403	miasto Radom	Poziom dopuszczalnego (II faza)	Śr. roczna	112,0	100%	212 230	100%
PL1404	strefa mazowiecka	Poziom dopuszczalnego (II faza)	Śr. roczna	289,9	0,8%	556 949	16,9%



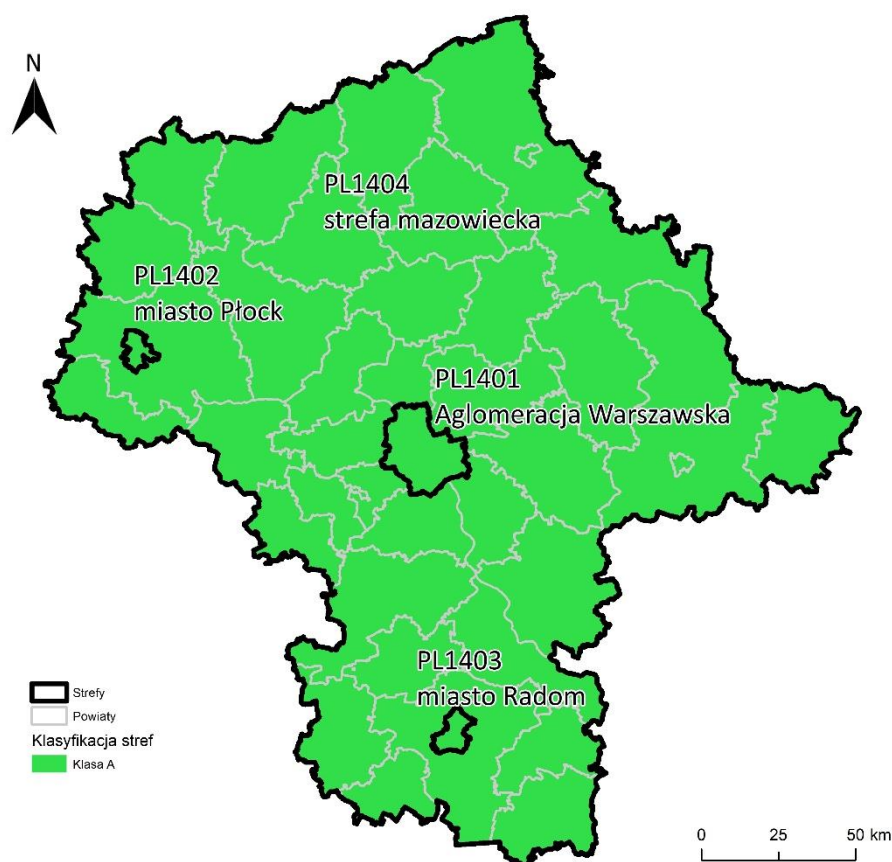
Rysunku 7.35. Zasięg obszaru przekroczenia poziomu dopuszczalnego – faza II - stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5} określonego ze względu na ochronę zdrowia w województwie mazowieckim w 2019 roku

7.1.8. Ołów Pb w pyle PM10

Poziomy średnioroczne stężenie ołowiu (Pb) w całym województwie były bardzo niskie, poniżej określonego dla ołowiu w pyle PM10 poziomu dopuszczalnego - $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, w wyniku czego 4 strefy województwa zaliczono do klasy A (tabela 7.20, rysunek 7.36). Oznaczenia stężenia ołowiu w pyle PM10 wykonywano z prób łączonych (z 7 dni). Oznaczenie wielkości stężenia ołowiu w pyle PM10 prowadzone było na 12 stanowiskach pomiarowych przy 100% pokryciu systematycznymi pomiarami rozłożonymi równomiernie w ciągu roku, do oceny zostały wykorzystane wyniki ze wszystkich stanowisk (tabela 7.21).

Tabela 7.20. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej Pb w pyle PM10 - ochrona zdrowia ludzi

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla Pb
1	Aglomeracja Warszawska	PL1401	A
2	miasto Płock	PL1402	A
3	miasto Radom	PL1403	A
4	strefa mazowiecka	PL1404	A

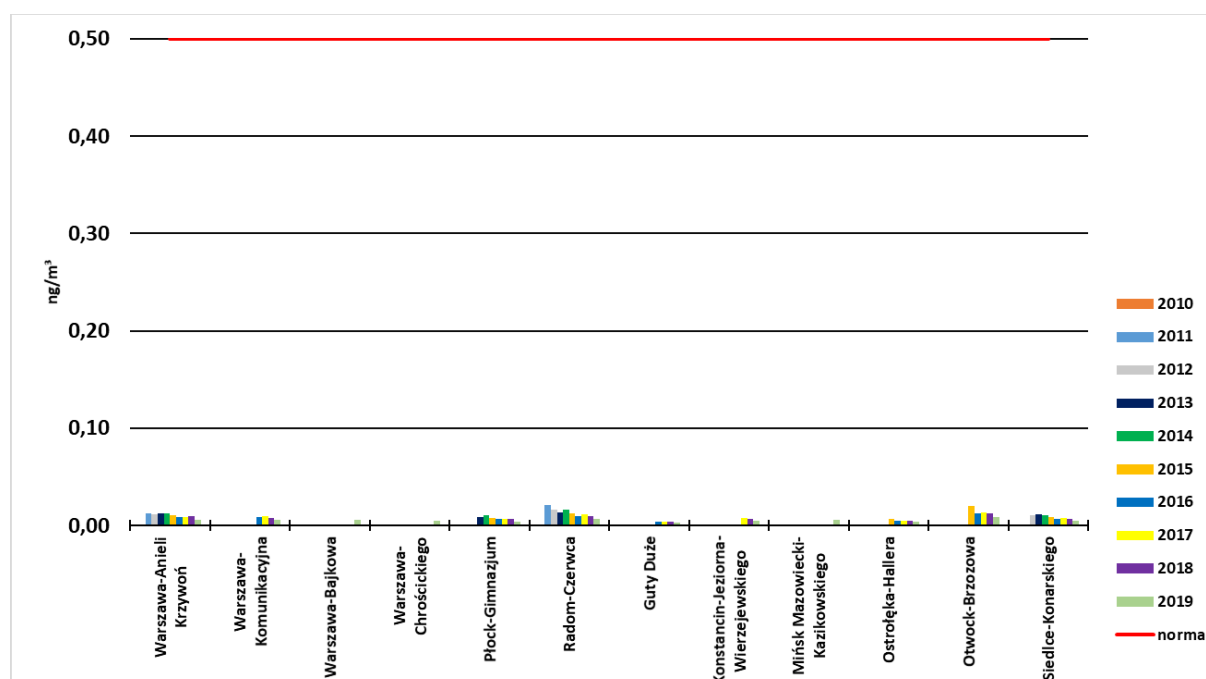


Rysunek 7.36. Klasyfikacja stref w województwie mazowieckim dla ołowiu zawartego w pyle PM10 w 2019 r., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia

Tabela 7.21. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów Pb w pyłe PM10 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ug/m ³]
1	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarAKrzywo	Warszawa-Anieli Krzywoń	man.	99	0,01
2	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarAlNiepo	Warszawa-Komunikacyjna	man.	98	0,01
3	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarBajkowa	Warszawa-Bajkowa	man.	98	0,01
4	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarChrosci	Warszawa-Chrościckiego	man.	97	0,01
5	PL1402	miasto Płock	MzPlocKroJad	Płock-Gimnazjum	man.	99	0,004
6	PL1403	miasto Radom	MzRad25Czerw	Radom-Czerwca	man.	100	0,01
7	PL1404	strefa mazowiecka	MzGutyDuCzer	Guty Duże	man.	92	0,003
8	PL1404	strefa mazowiecka	MzKonJezMos	Konstancin-Jeziorna-Wierzejewskiego	man.	85	0,005
9	PL1404	strefa mazowiecka	MzMinMazKaziMOB	Mińsk Mazowiecki-Kazikowskiego	man.	94	0,01
10	PL1404	strefa mazowiecka	MzOstroHalle	Ostrołęka-Hallera	man.	100	0,003
11	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	Otwock-Brzozowa	man.	98	0,01
12	PL1404	strefa mazowiecka	MzSiedKonars	Siedlce-Konarskiego	man.	100	0,005

Na rysunku 7.37 przedstawiono wartości stężeń średniorocznych Pb w pyłe PM10 w województwie mazowieckim na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w latach 2010 – 2019 podlegających ocenie w 2019 r. Uzyskane wartości mieszczą się w przedziale od 0,004 do 0,02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Większość uzyskanych wyników pomiarów jest na poziomie 0,01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



Rysunek 7.37. Przebieg wartości średniorocznej ołowiu w pyłach PM10 na stanowiskach pomiarowych województwa mazowieckiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2010 - 2019

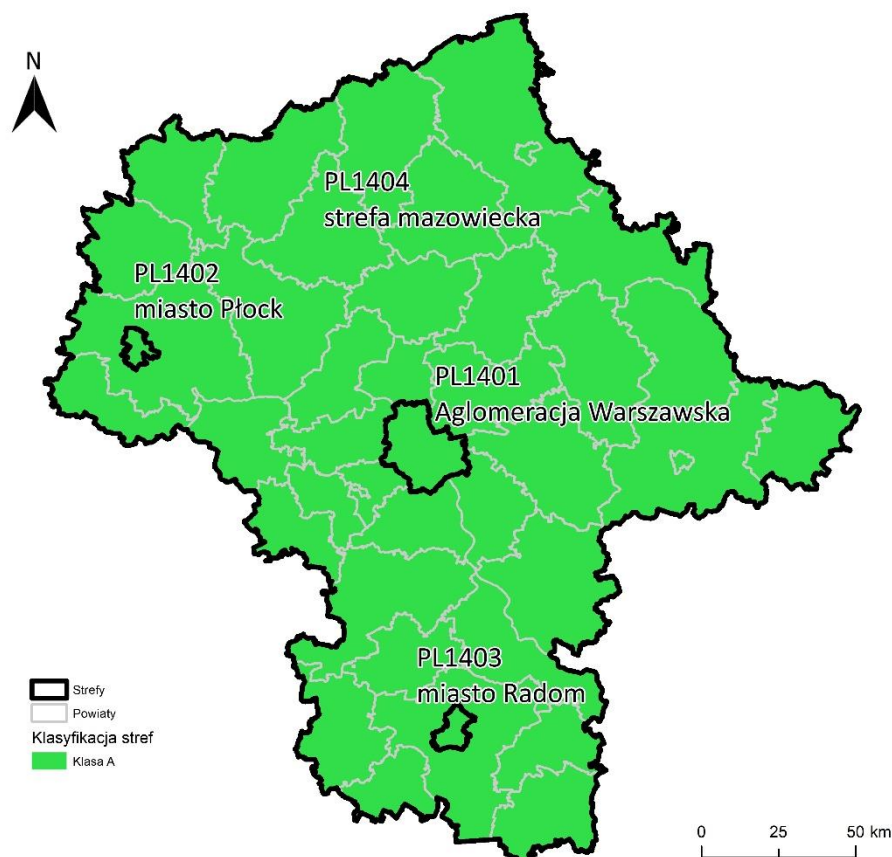
W 2019 roku wartości stężeń ołowiu w pyle PM10 były bardzo niskie, co pozwoliło na dotrzymanie poziomu dopuszczalnego na terenie całego województwa mazowieckiego.

7.1.9. Arsen As w pyle PM10

Poziom docelowy (6 ng/m^3) określony dla arsenu (As) w pyle PM10 w województwie mazowieckim w 2019 r. był dotrzymany, cały obszar województwa mazowieckiego (4 strefy) w wyniku klasyfikacji otrzymał klasę A (tabela 7.22, rysunek 7.38). Wielkości stężeń arsenu w pyle PM10 monitorowano na 12 stanowiskach pomiarowych, przy 100% pokryciu systematycznymi pomiarami rozłożonymi równomiernie w ciągu roku, do oceny zostały wykorzystane wyniki ze wszystkich stanowisk (tabela 7.23). Oznaczenia stężeń ww. metalu w pyle PM10 wykonywano z prób łączonych (z 7 dni).

Tabela 7.22. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej As w pyle PM10 - ochrona zdrowia ludzi

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla Pb
1	Aglomeracja Warszawska	PL1401	A
2	miasto Płock	PL1402	A
3	miasto Radom	PL1403	A
4	strefa mazowiecka	PL1404	A

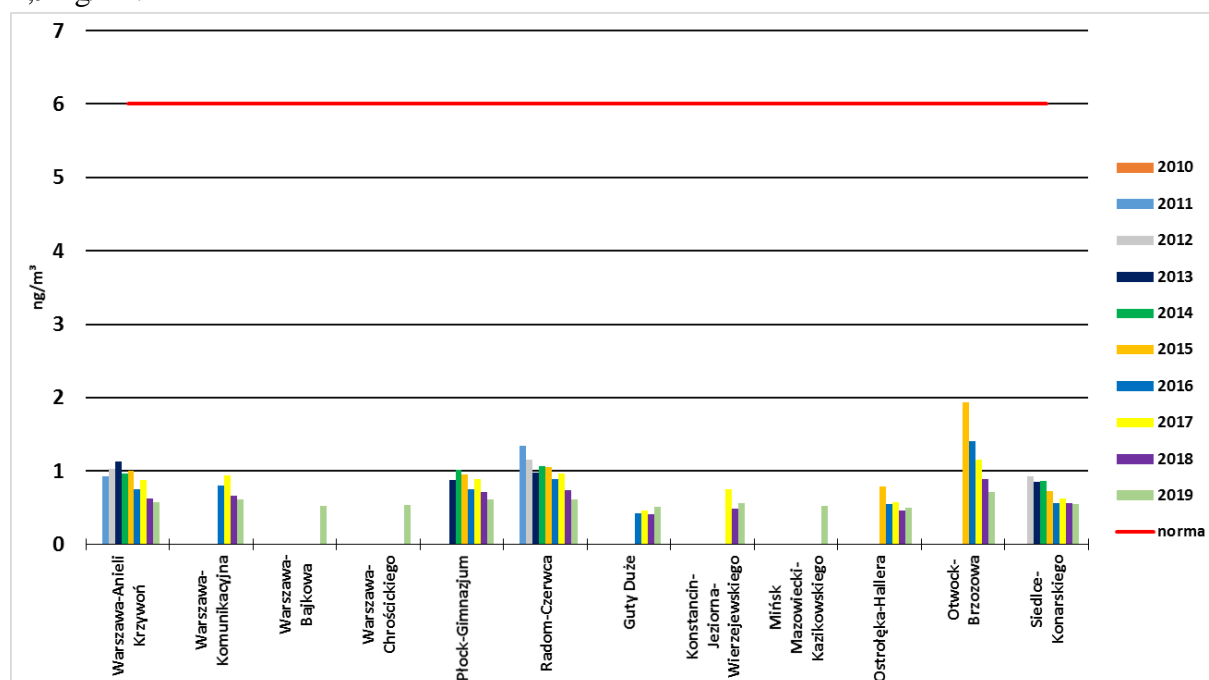


Rysunek 7.38. Klasyfikacja stref w województwie mazowieckim dla arsenu zawartego w pyle PM10 w 2019 r., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia

Tabela 7.23. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów As w pyłe PM10 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarAKrzywo	Warszawa-Anieli Krzywoń	man.	99	0,6
2	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarAlNiepo	Warszawa-Komunikacyjna	man.	98	0,6
3	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarBajkowa	Warszawa-Bajkowa	man.	98	0,5
4	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarChrosoci	Warszawa-Chrościckiego	man.	97	0,5
5	PL1402	miasto Płock	MzPlocKroJad	Płock-Gimnazjum	man.	99	0,6
6	PL1403	miasto Radom	MzRad25Czerw	Radom-Czerwca	man.	100	0,6
7	PL1404	strefa mazowiecka	MzGutyDuCzer	Guty Duże	man.	92	0,5
8	PL1404	strefa mazowiecka	MzKonJezMos	Konstancin-Jeziorna-Wierzejewskiego	man.	85	0,6
9	PL1404	strefa mazowiecka	MzMinMazKaziMOB	Mińsk Mazowiecki-Kazikowskiego	man.	94	0,5
10	PL1404	strefa mazowiecka	MzOstroHalle	Ostrołęka-Hallera	man.	100	0,5
11	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	Otwock-Brzozowa	man.	98	0,7
12	PL1404	strefa mazowiecka	MzSiedKonars	Siedlce-Konarskiego	man.	100	0,5

Na rysunku 7.39 przedstawiono wartości stężeń średniorocznych As w pyłe PM10 w województwie mazowieckim na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w latach 2010 – 2019 podlegających ocenie w 2019 r. Uzyskane wartości mieszczą się w przedziale od 0,4 do 1,9 ng/m³.



Rysunek 7.39. Przebieg wartości średniorocznej arsenu w pyłe PM10 na stanowiskach pomiarowych województwa mazowieckiego na tle poziomu docelowego w latach 2010 - 2019

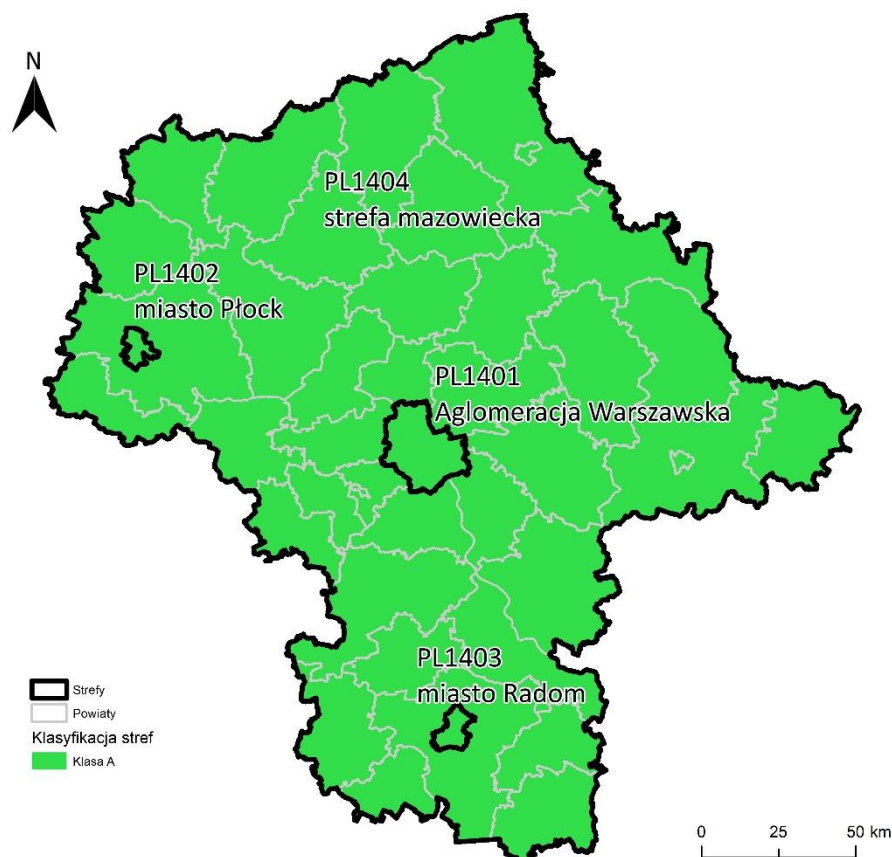
W 2019 roku wartości stężeń arsenu w pyle PM10 były bardzo niskie, poziom docelowy na terenie całego województwa mazowieckiego był dotrzymany.

7.1.10. Kadm Cd w pyle PM10

Poziom docelowy (5 ng/m^3) określony dla kadmu (Cd) w pyle PM10 w województwie mazowieckim w 2019 r. był dotrzymany, a cały obszar województwa mazowieckiego (4 strefy) w wyniku klasyfikacji otrzymał klasę A (tabela 7.24, rysunek 7.40). Wielkości stężeń kadmu w pyle PM10 monitorowano na 12 stanowiskach pomiarowych, przy 100% pokryciu systematycznymi pomiarami rozłożonymi równomiernie w ciągu roku, do oceny zostały wykorzystane wyniki ze wszystkich stanowisk (tabela 7.25). Oznaczenia stężeń ww. metalu w pyle PM10 wykonywano z prób łączonych (z 7 dni).

Tabela 7.24. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej Cd w pyle PM10 - ochrona zdrowia ludzi

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla Pb
1	Aglomeracja Warszawska	PL1401	A
2	miasto Płock	PL1402	A
3	miasto Radom	PL1403	A
4	strefa mazowiecka	PL1404	A

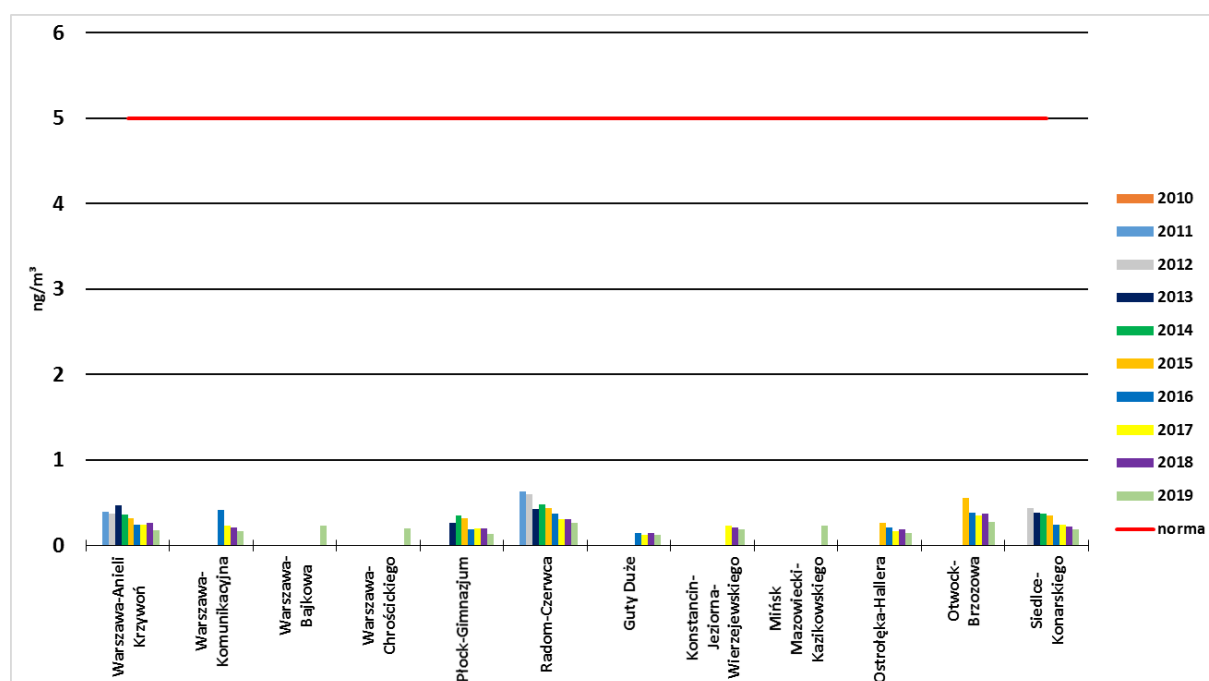


Rysunek 7.40. Klasyfikacja stref w województwie mazowieckim dla kadmu zawartego w pyle PM10 w 2019 r., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia

Tabela 7.25. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów Cd w pyłe PM10 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarAKrzywo	Warszawa-Anieli Krzywoń	man.	99	0,2
2	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarAlNiepo	Warszawa-Komunikacyjna	man.	98	0,2
3	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarBajkowa	Warszawa-Bajkowa	man.	98	0,2
4	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarChrosci	Warszawa-Chrościckiego	man.	97	0,2
5	PL1402	miasto Płock	MzPlocKroJad	Płock-Gimnazjum	man.	99	0,1
6	PL1403	miasto Radom	MzRad25Czerw	Radom-Czerwca	man.	100	0,3
7	PL1404	strefa mazowiecka	MzGutyDuCzer	Guty Duże	man.	92	0,1
8	PL1404	strefa mazowiecka	MzKonJezMos	Konstancin-Jeziorna-Wierzejewskiego	man.	85	0,2
9	PL1404	strefa mazowiecka	MzMinMazKaziMOB	Mińsk Mazowiecki-Kazikowskiego	man.	94	0,2
10	PL1404	strefa mazowiecka	MzOstroHalle	Ostrołęka-Hallera	man.	100	0,1
11	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	Otwock-Brzozowa	man.	98	0,3
12	PL1404	strefa mazowiecka	MzSiedKonars	Siedlce-Konarskiego	man.	100	0,2

Na rysunku 7.41 przedstawiono wartości stężeń średniorocznych Cd w pyłe PM10 w województwie mazowieckim na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w latach 2010 – 2019, w zestawieniu ujęto stanowiska podlegające ocenie w 2019 r. Uzyskane wartości mieszczą się w przedziale od 0,1 do 0,6 ng/m³.



Rysunek 7.41. Przebieg wartości średniorocznej kadmu w pyłe PM10 na stanowiskach pomiarowych województwa mazowieckiego na tle poziomu docelowego w latach 2010 - 2019

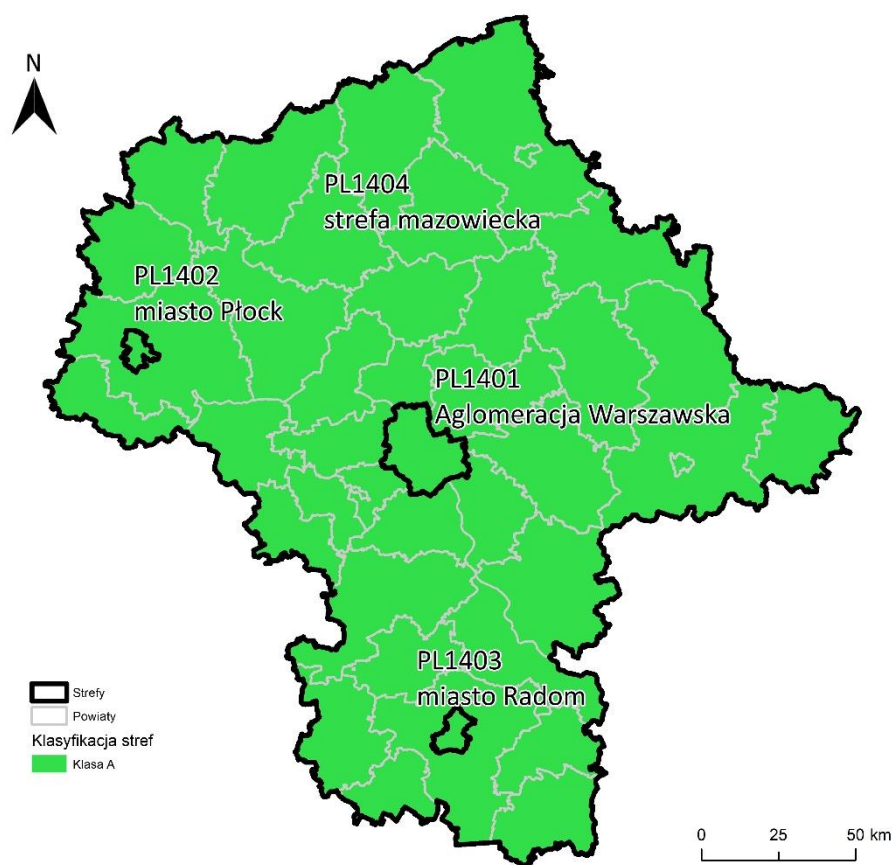
Dla kadmu w pyle PM10 wartości stężeń były bardzo niskie, poziom docelowy na terenie całego województwa mazowieckiego w 2019 roku był dotrzymany.

7.1.11. Nikiel Ni w pyle PM10

Poziom docelowy (20 ng/m³) określony dla niklu (Ni) w pyle PM10 w województwie mazowieckim w 2019 r. był dotrzymany, cały obszar województwa mazowieckiego (4 strefy) w wyniku klasyfikacji otrzymał klasę A (tabela 7.26, rysunek 7.42). Wielkości stężeń niklu w pyle PM10 monitorowano na 12 stanowiskach pomiarowych, przy 100% pokryciu systematycznymi pomiarami rozłożonymi równomiernie w ciągu roku, do oceny zostały wykorzystane wyniki ze wszystkich stanowisk (tabela 7.27). Oznaczenia stężeń ww. metalu w pyle PM10 wykonywano z prób łączonych (z 7 dni).

Tabela 7.26. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej Ni w pyle PM10 - ochrona zdrowia ludzi

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla Pb
1	Aglomeracja Warszawska	PL1401	A
2	miasto Płock	PL1402	A
3	miasto Radom	PL1403	A
4	strefa mazowiecka	PL1404	A

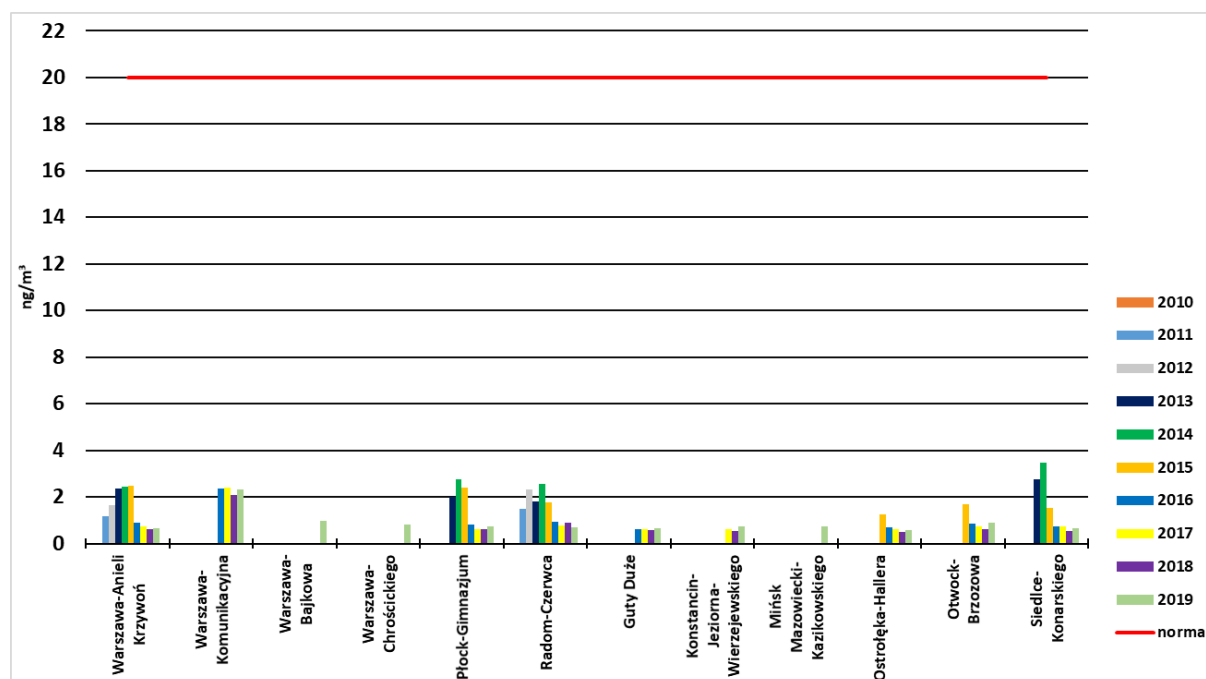


Rysunek 7.42. Klasyfikacja stref w województwie mazowieckiego dla niklu zawartego w pyle PM10 w 2019 r., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia

Tabela 7.27. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów Ni w pyłe PM10 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarAKrzywo	Warszawa-Anieli Krzywoń	man.	99	0,7
2	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarAlNiepo	Warszawa-Komunikacyjna	man.	98	2,3
3	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarBajkowa	Warszawa-Bajkowa	man.	98	1,0
4	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarChrosci	Warszawa-Chrościckiego	man.	97	0,8
5	PL1402	miasto Płock	MzPlocKroJad	Płock-Gimnazjum	man.	98	0,7
6	PL1403	miasto Radom	MzRad25Czerw	Radom-Czerwca	man.	100	0,7
7	PL1404	strefa mazowiecka	MzGutyDuCzer	Guty Duże	man.	92	0,6
8	PL1404	strefa mazowiecka	MzKonJezMos	Konstancin-Jeziorna-Wierzejewskiego	man.	85	0,7
9	PL1404	strefa mazowiecka	MzMinMazKaziMOB	Mińsk Mazowiecki-Kazikowskiego	man.	94	0,7
10	PL1404	strefa mazowiecka	MzOstroHalle	Ostrołęka-Hallera	man.	100	0,6
11	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	Otwock-Brzozowa	man.	98	0,9
12	PL1404	strefa mazowiecka	MzSiedKonars	Siedlce-Konarskiego	man.	100	0,6

Na rysunku 7.43 przedstawiono wartości stężeń średniorocznych Ni w pyłe PM10 w województwie mazowieckim na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w latach 2010 – 2019 podlegających ocenie w 2019 r. Uzyskane wartości mieszczą się w przedziale od 0,5 do 3,5 ng/m³. Najwyższą wartość w 2019 r. zarejestrowano na stacji komunikacyjnej w Warszawie.



Rysunek 7.43. Przebieg wartości średniorocznej niklu w pyłe PM10 na stanowiskach pomiarowych województwa mazowieckiego na tle poziomu docelowego w latach 2010 - 2019

Wartości stężeń niklu w pyle PM10 były w 2019 roku bardzo niskie, poziom docelowy na terenie całego województwa mazowieckiego został dotrzymany.

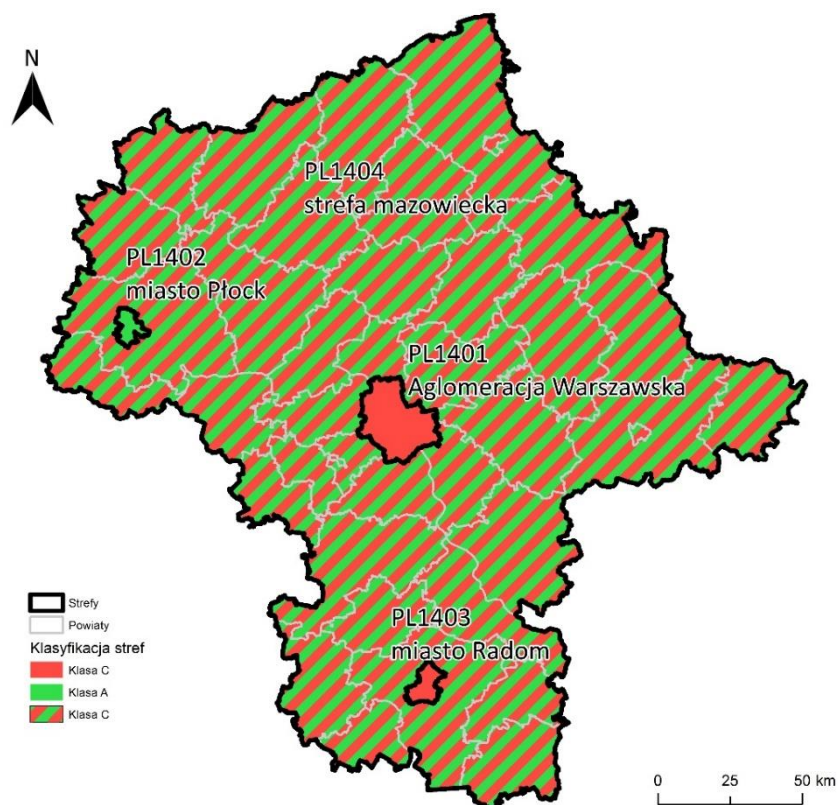
7.1.12. Benzo(a)piren w pyle PM10

W roku poddawany ocenie poziomy stężenie benzo(a)pirenu (B(a)P) oznaczane w pyle PM10 w województwie mazowieckim były wysokie. W wyniku klasyfikacji klasę C otrzymały 3 strefy (aglomeracja warszawska, miasto Radom i strefa mazowiecka). Nie zarejestrowano przekroczeń w strefie miasto Płock, której nadano klasę A (tabela 7.28, rysunek 7.44). Przy klasyfikacji stref głównie brane są wyniki z pomiarów, przy wyznaczaniu obszarów przekroczeń jako metodę wspomagającą wykorzystano przestrzenne rozkłady stężeń benzo(a)pirenu w pyle PM10 uzyskane w wyniku obiektywnego szacowania przygotowanego na podstawie modelowania matematycznego.

Pomiary wykonywano na 14 stanowiskach pomiarowych przy 100% pokryciu systematycznymi pomiarami rozłożonymi równomiernie w ciągu roku. Do oceny wykorzystano serie pomiarowe ze wszystkich stanowisk pomiarowych (tabela 7.29). W wyniku oceny w 2019 roku stwierdzono przekroczenie poziomu docelowego na 8 stanowiskach pomiarowych (oprócz stacji Warszawa-Komunikacyjna, Warszawa-Anieli Krzywoń, Warszawa-Chrościckiego, Płock-Gimnazjum, Guty Duże, Ostrołęka-Hallera). Najwyższe stężenia odnotowano na terenach, gdzie emisja niska z indywidualnego ogrzewania budynków jest dominująca. W sezonie grzewczym wielkości stężeń benzo(a)pirenu w pyle PM10 były bardzo wysokie, natomiast w okresie letnim znacznie niższe.

Tabela 7.28. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej BaP - ochrona zdrowia ludzi

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

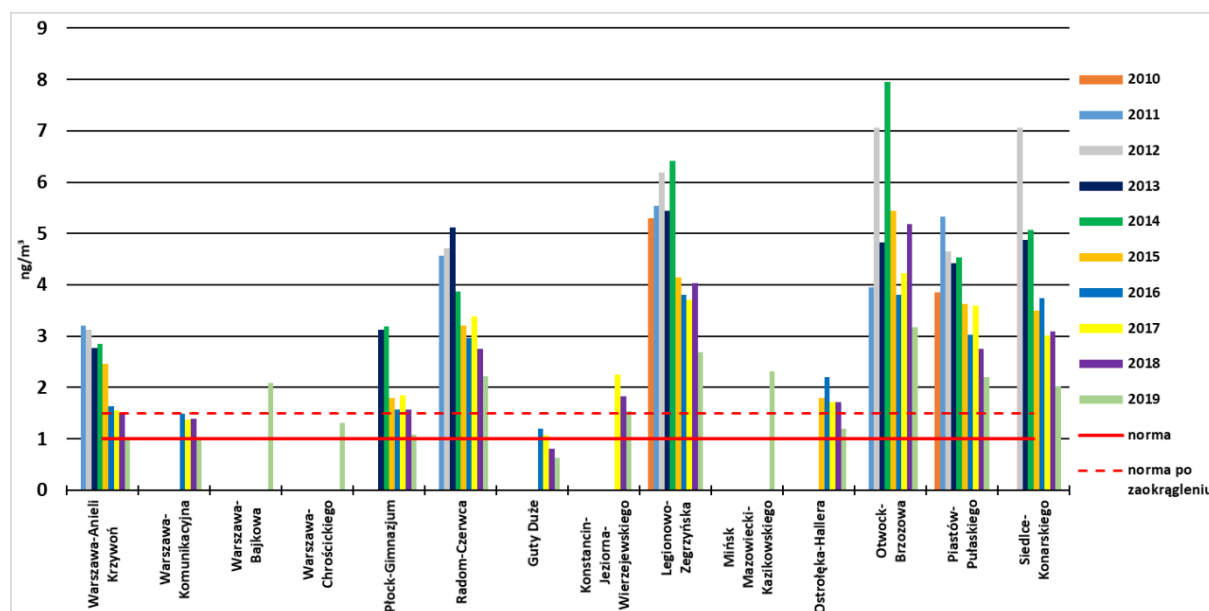


Rysunek 7.44. Klasyfikacja stref w województwie mazowieckim dla benzo(a)pirenu zawartego w pyłe PM10 w 2019 r., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia

Tabela 7.29. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów B(a)P na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

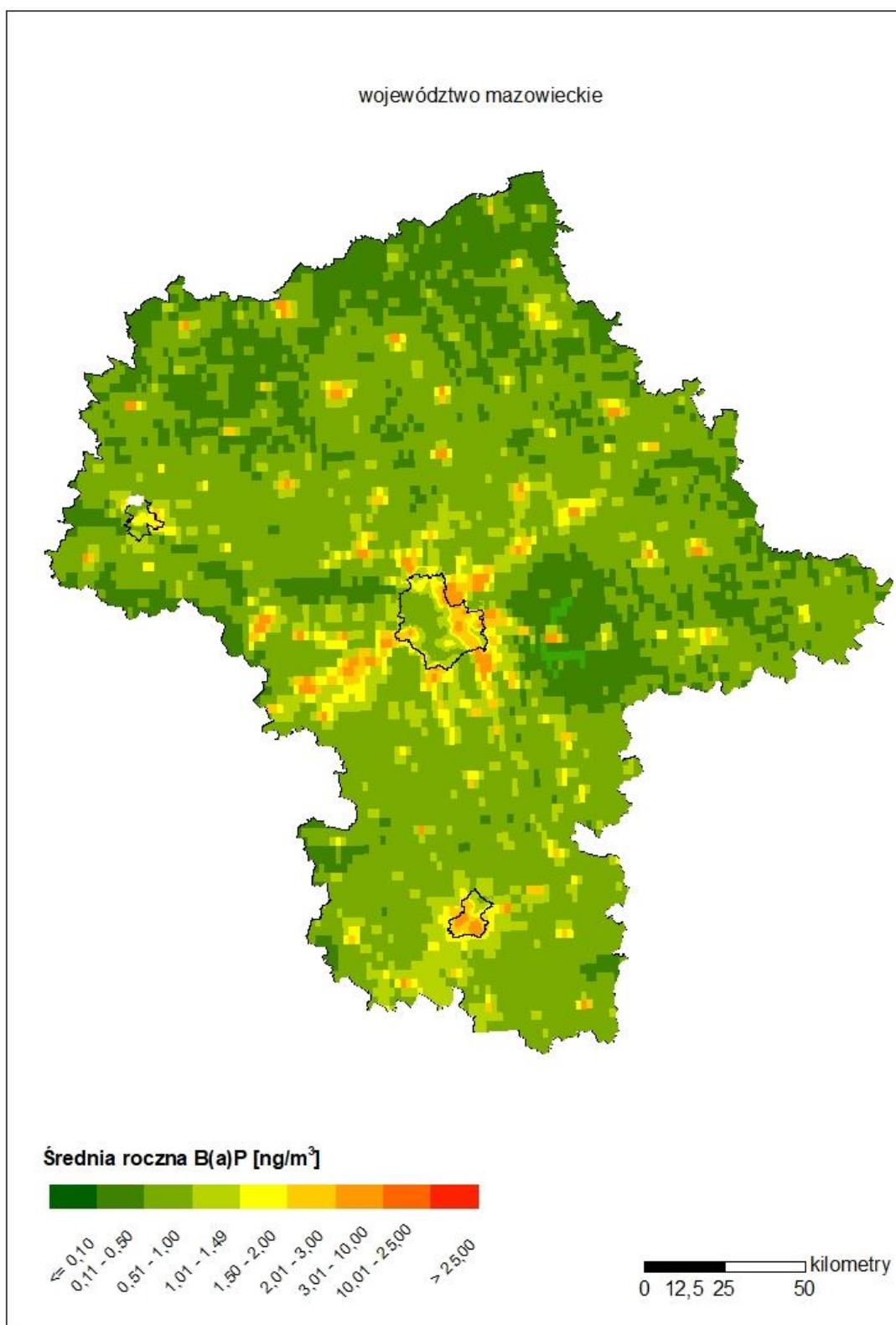
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarAKrzywo	Warszawa-Anieli Krzywoń	man.	99	1
2	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarAlNiepo	Warszawa-Komunikacyjna	man.	98	1
3	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarBajkowa	Warszawa-Bajkowa	man.	98	2
4	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarChrosci	Warszawa-Chrościckiego	man.	97	1
5	PL1402	miasto Płock	MzPlocKroJad	Płock-Gimnazjum	man.	98	1
6	PL1403	miasto Radom	MzRad25Czerw	Radom-Czerwca	man.	100	2
7	PL1404	strefa mazowiecka	MzGutyDuCzer	Guty Duże	man.	92	1
8	PL1404	strefa mazowiecka	MzKonJezMos	Konstancin-Jeziorna-Wierzejewskiego	man.	85	2
9	PL1404	strefa mazowiecka	MzLegZegrzyn	Legionowo-Zegrzyńska	man.	100	3
10	PL1404	strefa mazowiecka	MzMinMazKaziMOB	Mińsk Mazowiecki-Kazikowskiego	man.	94	2
11	PL1404	strefa mazowiecka	MzOstroHalle	Ostrołęka-Hallera	man.	100	1
12	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	Otwock-Brzozowa	man.	98	3
13	PL1404	strefa mazowiecka	MzPiasPulask	Piastów-Pułaskiego	man.	92	2
14	PL1404	strefa mazowiecka	MzSiedKonars	Siedlce-Konarskiego	man.	100	2

Na rysunku 7.45 przedstawiono wartości stężeń średniorocznych B(a)P w pyle PM10 w województwie mazowieckim na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w latach 2010 – 2019 podlegających ocenie w 2019 r. Uzyskane wartości mieszczą się w przedziale od 1 do 8 ng/m³. Najwyższa wartość w 2019 r. wystąpiła na stacji w Otwocku, 3-krotne przekroczenie normy.



Rysunek 7.45. Przebieg wartości średniorocznej benzo(a)pirenu w pyle PM10 na stanowiskach pomiarowych województwa mazowieckiego na tle poziomu docelowego w latach 2010 - 2019

Na rysunku 7.46 przedstawiono wyniki obiektywnego szacowania przygotowane na podstawie modelowania matematyczne rozkładu przestrzennego średniorocznego stężenia benzo(a)pirenu w pyle PM10. Wyniki szacowania wartości średniorocznego stężenia benzo(a)pirenu w pyle PM10 na obszarze województwa mieściły się w przedziale od 0,1 do 7 ng/m³. Na północy województwa stężenia były niższe. Na obszarze trzech stref poziom docelowy został przekroczony zarówno w oparciu o metodę pomiarową jak i na podstawie obiektywnego szacowania. W wyniku klasyfikacji klasę C otrzymały trzy strefy.

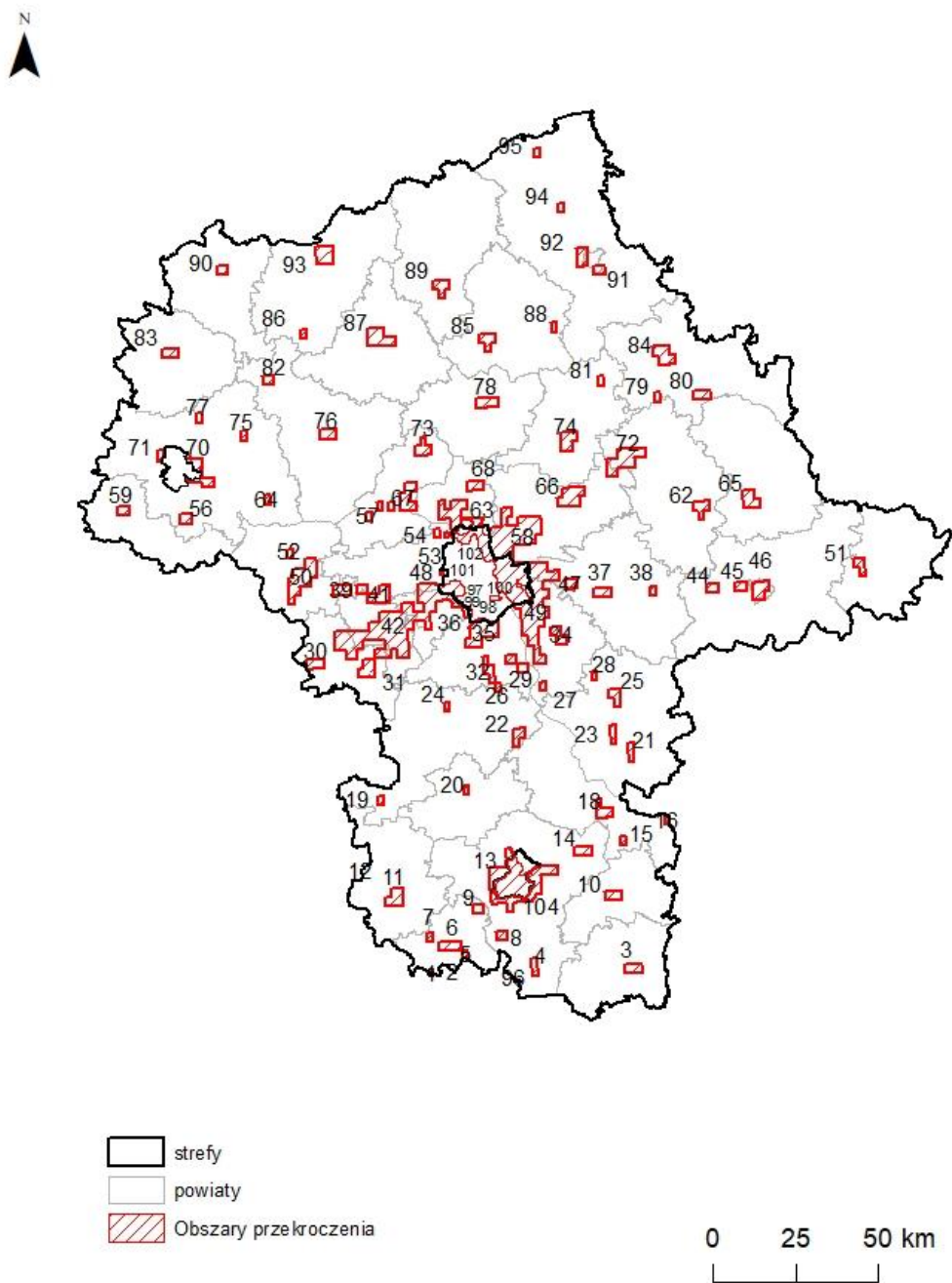


Rysunek 7.46. Rozkład stężeń B(a)P-rok na obszarze województwa mazowieckiego, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonanego przez IOŚ-PIB

W tabeli 7.30 zamieszczono informacje dotyczące łącznej powierzchni obszarów przekroczeń z podaniem procentowego udziału w całkowitej powierzchni strefy, łączną liczbę ludności zamieszkującej obszary przekroczeń z podaniem procentowego udziału w całkowitej liczbie mieszkańców strefy oraz główne przyczyny przekroczeń, na rysunku 7.47 zamieszczono graficzną ilustrację zasięgów obszarów przekroczeń na mapie.

Tabela 7.30. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu docelowego stężenia B(a)P w roku 2019 w województwie mazowieckim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia

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 docelowy	Śr. roczna	202,8	39,2%	441 765	24,8%
PL1403	miasto Radom	Poziom docelowy	Śr. roczna	87,5	78,1%	199 972	94,2%
PL1404	strefa mazowiecka	Poziom docelowy	Śr. roczna	1 936,1	5,6%	1 446 768	43,9%



Rysunku 7.47. Zasięg obszarów przekroczenia poziomu docelowego stężenia B(a)P określonego ze względu na ochronę zdrowia w województwie mazowieckim w 2019 roku

7.1.13. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia

W wyniku rocznej oceny jakości powietrza, wykonanej na podstawie danych za 2019 r. zostały określone strefy w województwie mazowieckim, w których należy podjąć określone działania w celu przywrócenia na danym obszarze obowiązujących standardów jakości powietrza. W tabeli 7.31 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).

Strefy, w których doszło do przekroczenia norm jakości powietrza::

- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy dopuszczalne:
 - aglomeracja warszawska – pył PM10 (24-h), dwutlenek azotu NO₂ (rok);
 - strefa mazowiecka – pył PM10 (24-h);
- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy dopuszczalne dla pył PM2,5 (rok) fazy II – aglomeracja warszawska, miasto Radom, strefa mazowiecka;
- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy docelowe benzo(a)piren w pyłe PM10 (rok) – aglomeracja warszawska, miasto Radom, strefa mazowiecka.

Tabela 7.31. Klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi - klasyfikacja podstawowa (klasy: A, C)

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	SO ₂	NO ₂	C ₆ H ₆	CO	O ₃	PM10	Pb	As	Cd	Ni	B(a)P	PM2,5
1	Aglomeracja Warszawska	PL1401	A	C	A	A	A ¹	C	A	A	A	A	C	A ²
2	miasto Płock	PL1402	A	A	A	A	A ¹	A	A	A	A	A	A	A
3	miasto Radom	PL1403	A	A	A	A	A ¹	A	A	A	A	A	C	A ²
4	strefa mazowiecka	PL1404	A	A	A	A	A ¹	C	A	A	A	A	C	A ²

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

²⁾ Dla pyłu PM2,5 – poziom dopuszczalny II fazy, Aglomeracja Warszawska, miasto Radom i strefa mazowiecka uzyskały klasę C1

7.2. Ocena wykonana ze względu na ochronę roślin

W województwie mazowieckim ocenę pod kątem ochrony roślin wykonano w jednej strefie - mazowieckiej dla 3 zanieczyszczeń.

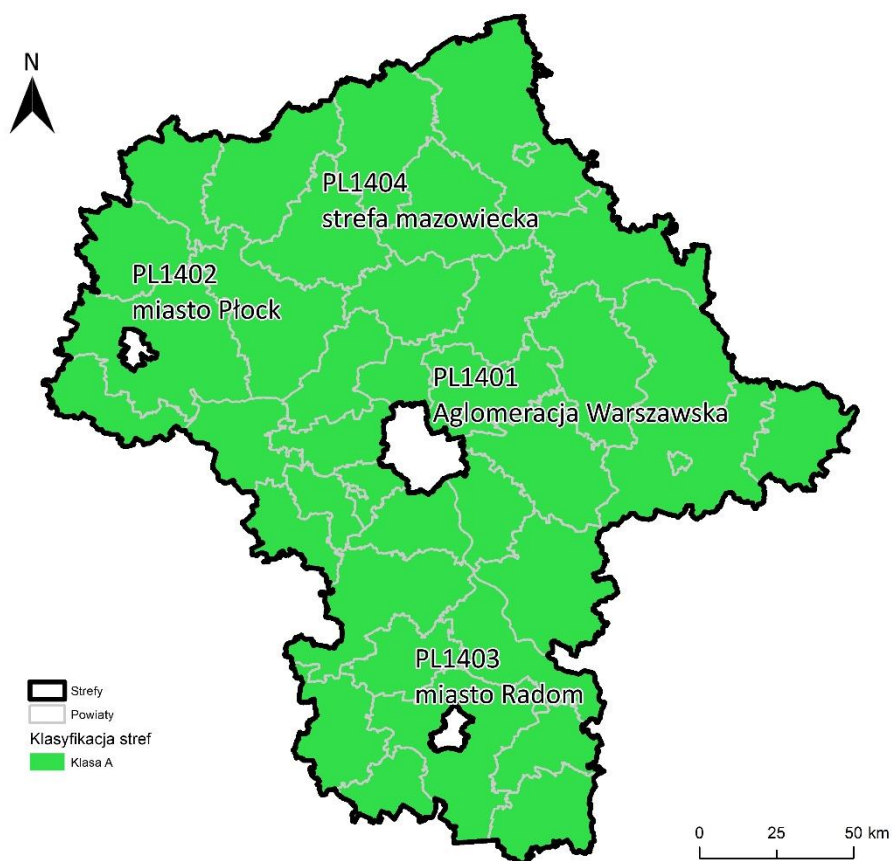
7.2.1. Dwutlenek siarki SO₂

Ocena przeprowadzona pod kątem zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem siarki na obszarze strefy mazowieckiej, oparta była o wyniki pomiarów zarejestrowanych na trzech stacjach tła pozamiejskiego zlokalizowanych w Belsku Dużym (gmina Grójec), Granicy (gmina Kampinos), Guty Duże (gmina Czerwonka) (tabela 7.33), a także o dostępne wyniki

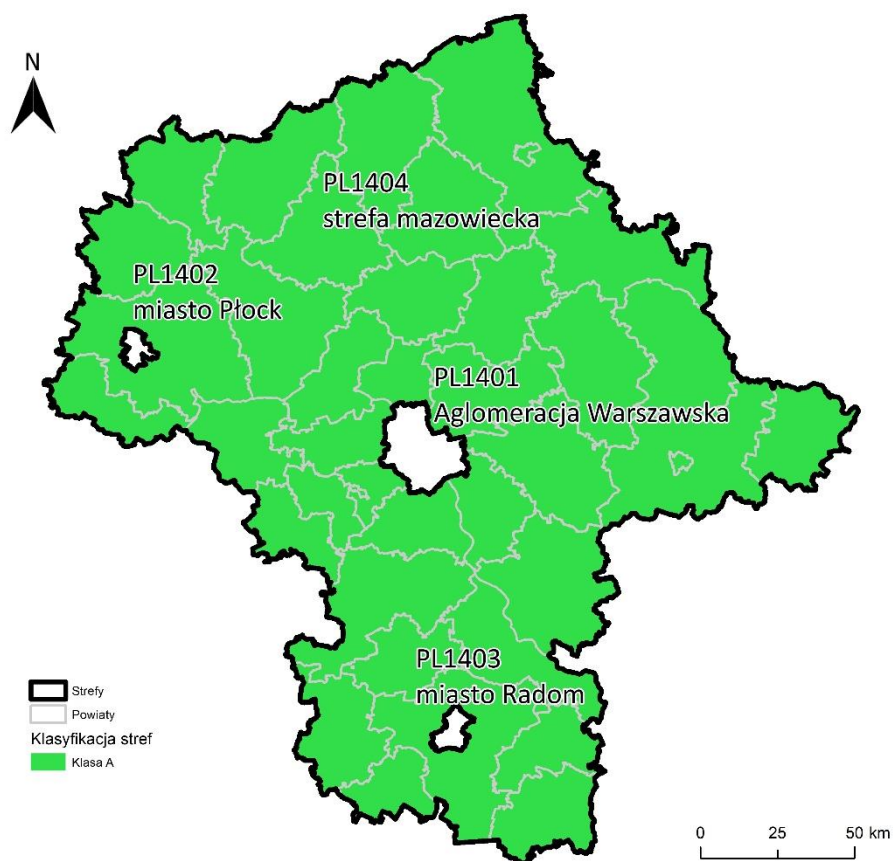
modelowania matematycznego wykonanego na poziomie krajowym. W wyniku powyższych analiz stwierdzono brak wystąpienia przekroczenia poziomu dopuszczalnego, zarówno dla kryterium stężenia średniego rocznego, jak i stężenia uśrednionego dla okresu zimowego, co pozwoliło na zaliczenie strefy mazowieckiej do klasy A (tabela 7.32, rysunek 7.48, 7.49).

Tabela 7.32. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej SO₂ - ochrona roślin

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla SO ₂	Klasa strefy dla czasu uśredniania - rok	Klasa strefy dla czasu uśredniania - pora zimowa
1	strefa mazowiecka	PL1404	A	A	A



Rysunek 7.48. Klasyfikacja strefy mazowieckiej dla dwutlenku siarki dla stężenia średniego rocznego, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony roślin – 2019 r.

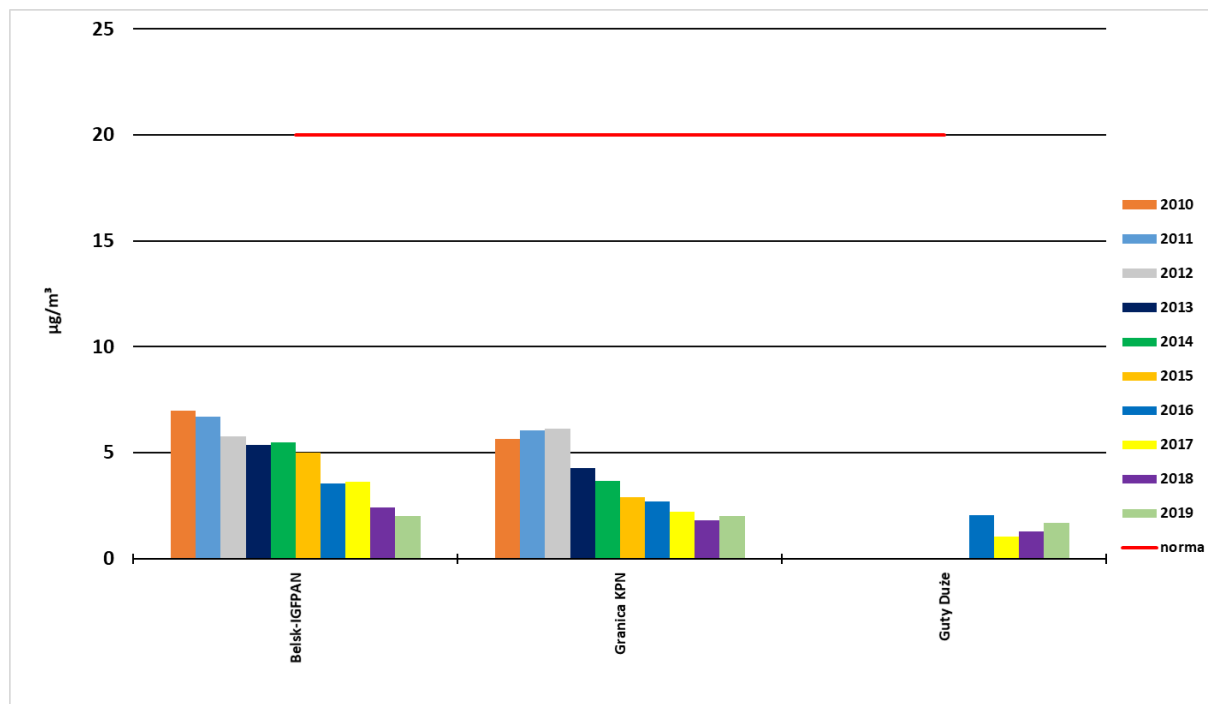


Rysunek 7.49. Klasyfikacja strefy mazowieckiej dla dwutlenku siarki dla stężenia średniego zimowego, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony roślin – 2019 r.

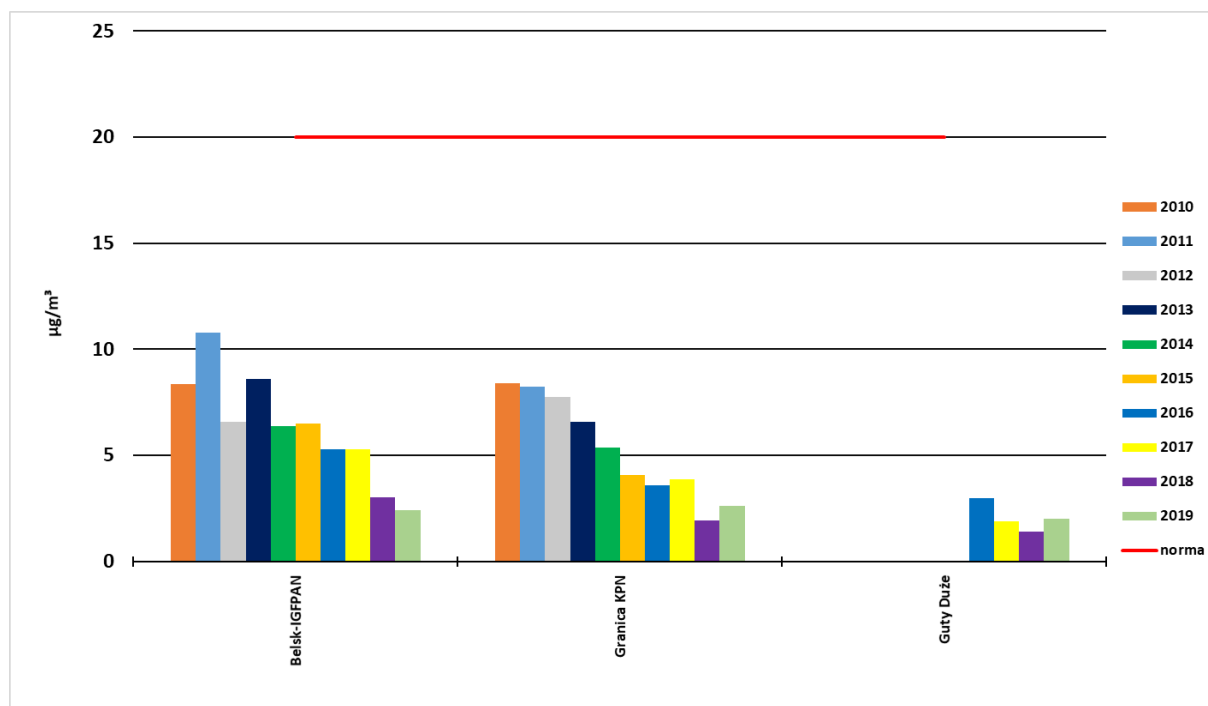
Tabela 7.33. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów SO₂ na potrzeby oceny pod kątem ochrony roślin

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ug/m ³]	Śr. zimowa Sw [ug/m ³]
1	PL1404	strefa mazowiecka	MzBelsIGFPAN	Belsk-IGFPAN	aut.	99	2	2
2	PL1404	strefa mazowiecka	MzGranicaKPN	Granica-KPN	aut.	93	2	3
3	PL1404	strefa mazowiecka	MzGutyDuCzer	Guty Duże	aut.	92	2	2

Na rysunku 7.50 przedstawiono wartości stężeń średniorocznych SO₂ w strefie mazowieckiej na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w latach 2010 – 2019 podlegających ocenie pod kątem ochrony roślin za 2019 r. Uzyskane wartości średnioroczne mieszczą się w przedziale od 1 do 7 µg/m³. Na rysunku 7.51 przedstawiono wartości stężeń średnich z okresu zimowego SO₂, stężenia są wyższe i mieszczą się w przedziale od 1 do 11 µg/m³. W 2019 r. Stężenia SO₂ na stacjach analizowanych pod kontem ochrony roślin są na niskim poziomie, zarówno w okresie roku jak i w okresie zimy.



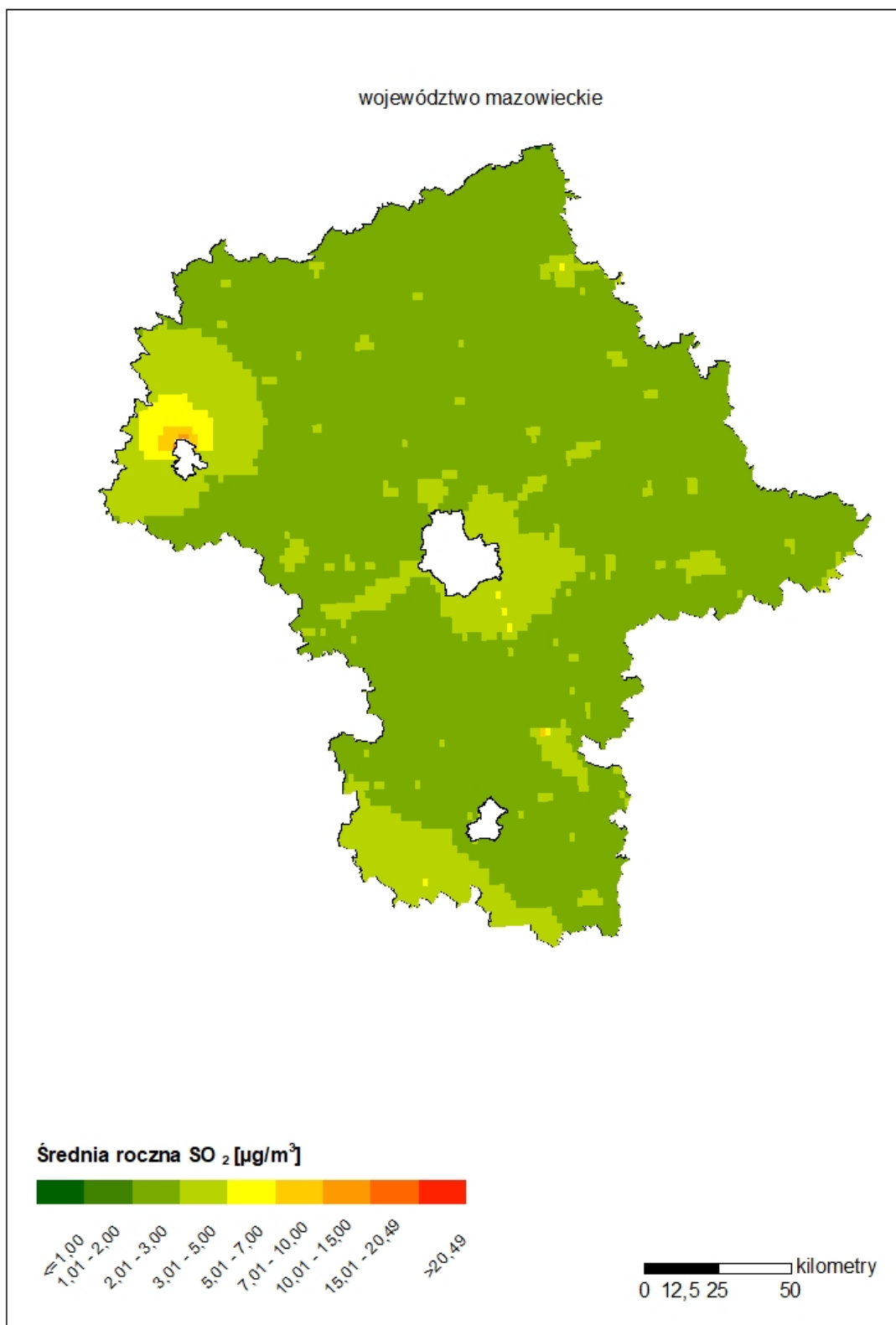
Rysunek 7.50. Przebieg zmienności wartości stężenia średniego rocznego dwutlenku siarki na uwzględnionych w ocenie pod kątem ochrony roślin stanowiskach pomiarowym w strefie mazowieckiej, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2010 – 2019



Rysunek 7.51. Przebieg zmienności wartości stężenia średniego zimowego dwutlenku siarki na uwzględnionych w ocenie pod kątem ochrony roślin stanowiskach pomiarowym w strefie mazowieckiej, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2010 – 2019

Analiza dostępnych wyników modelowania matematycznego również wskazuje na brak występowania w 2019 roku problemu zanieczyszczenia SO₂ na obszarze strefy mazowieckiej,

poza obszarem w okolicy Płocka (rysunek 7.52), gdzie stężenia dochodzą do $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$, na pozostałym obszarze strefy mazowieckiej stężenia są na niskim poziomie.



Rysunek 7.52. Rozkład przestrzenny średniej rocznej wartości dwutlenku siarki na obszarze strefy mazowieckiej w 2019 roku, będący wynikiem modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonanego przez IOŚ-PIB

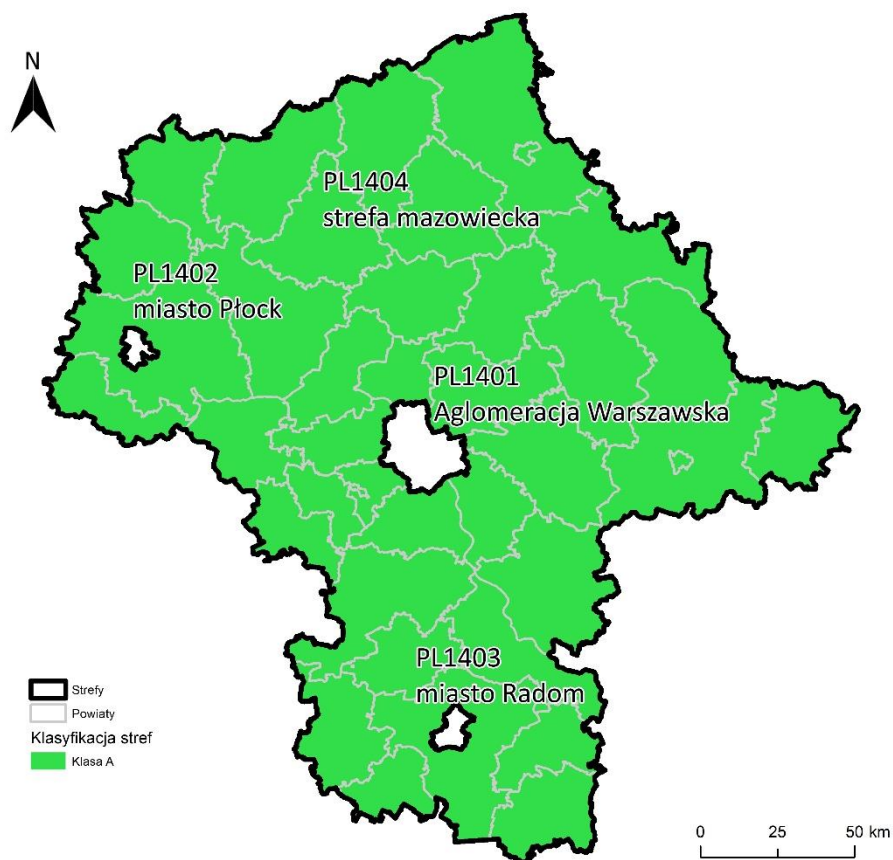
Wartości stężeń dwutlenku siarki były bardzo niskie, poziom dopuszczalny pod kątem ochrony roślin na terenie strefy mazowieckiej, w 2019 roku, podobnie jak w latach poprzednich, był dotrzymany.

7.2.2. Tlenki azotu NO_x

Podobnie, jak w przypadku dwutlenku siarki, poziomy stężenie tlenków azotu oceniane dla kryterium ochrony roślin monitorowane były na 3 stanowiskach pomiarowych w województwie. Wartości stężeń średniorocznych dla NO_x nie wskazały na wystąpienie przekroczenia poziomu dopuszczalnego określonego ze względu na ochronę roślin, w efekcie strefa mazowiecka uzyskała w ocenie dla tego kryterium klasę A (tabela 7.34, rysunek 7.53).

Tabela 7.34. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej NO_x - ochrona roślin

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla NO _x
1	strefa mazowiecka	PL1404	A



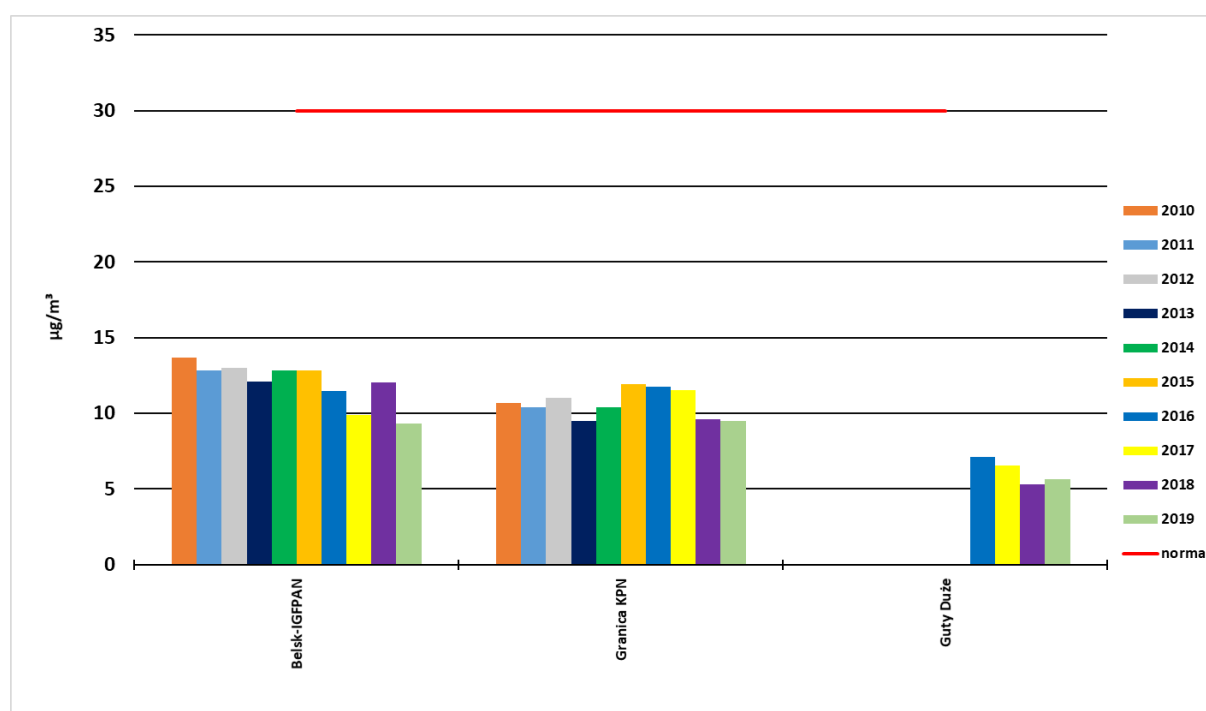
Rysunek 7.53. Klasyfikacja strefy mazowieckiej dla tlenków azotu, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony roślin – 2019 r.

Najwyższa wartość stężenia średniego rocznego tlenków azotu, stanowiącego kryterium oceny pod kątem ochrony roślin, wyniosła w 2019 roku $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (tabela 7.35).

Tabela 7.35. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów NO_x na potrzeby oceny pod kątem ochrony roślin

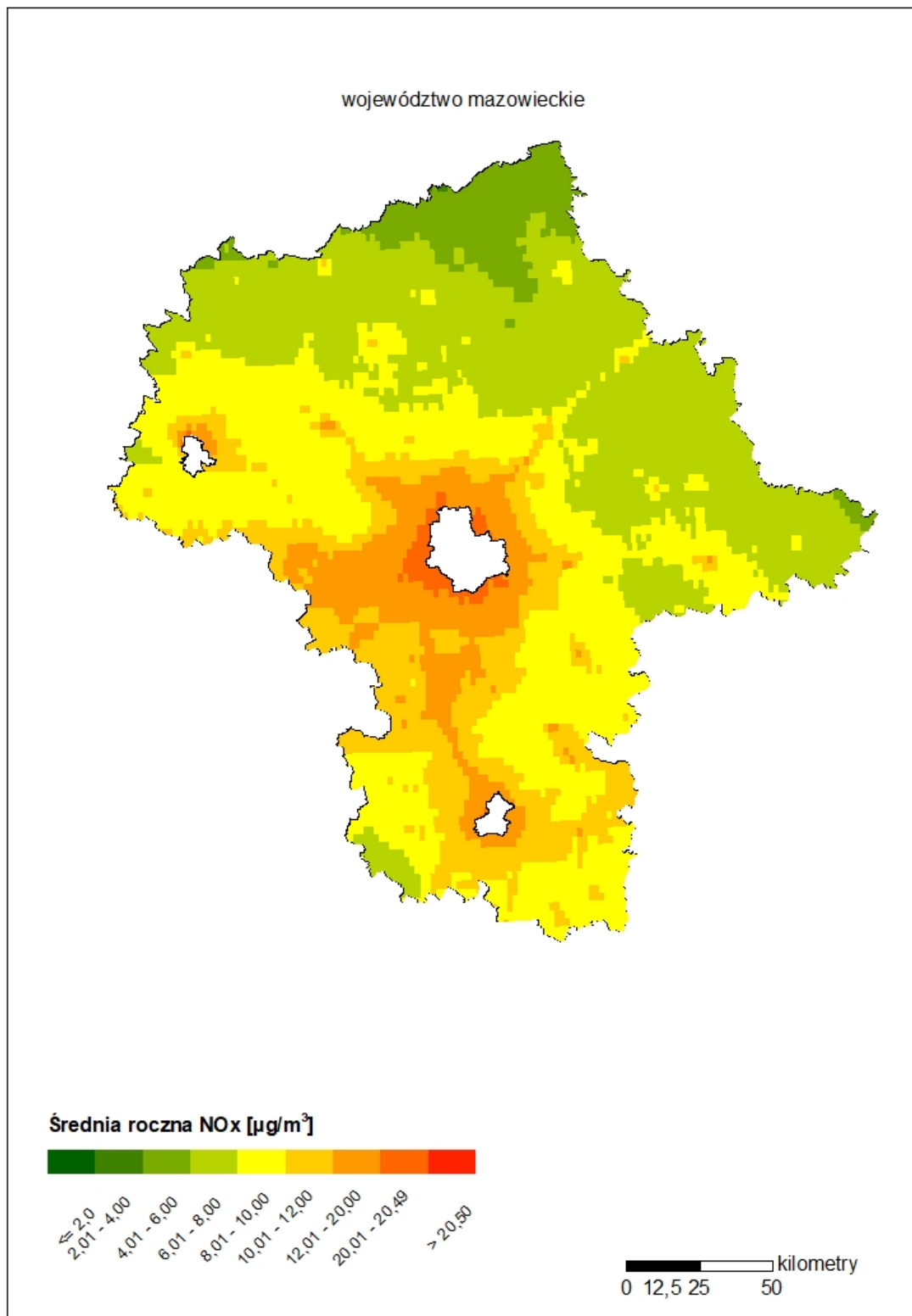
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1	PL1404	strefa mazowiecka	MzBelsIGFPAN	Belsk-IGFPAN	aut.	100	9
2	PL1404	strefa mazowiecka	MzGranicaKPN	Granica-KPN	aut.	92	9
3	PL1404	strefa mazowiecka	MzGutyDuCzer	Guty Duże	aut.	87	6

Na rysunku 7.54. przedstawiono wartości stężeń średniorocznych NO_x w strefie mazowieckiej na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w latach 2010 – 2019. Uzyskane wartości średnioroczne mieszczą się w przedziale od 5 do $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Rysunek 7.54. Przebieg zmienności wartości stężenia średnioroczne NO_x na uwzględnionych w ocenie pod kątem ochrony roślin stanowiskach pomiarowych w strefie mazowieckiej, na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2010 – 2019

Rysunek 7.55 przedstawia wyniki obiektywnego szacowania przygotowane na podstawie modelowania matematyczne rozkładu przestrzennego średnioroczne stężenia NO_x w 2019 r. na obszarze strefy mazowieckiej. Na obszarach w okolicach dużych miast stężenia tlenków azotu sięgały $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Na obszarach województwa oddalonych od większych miast i terenów przemysłowych stężenia były niskie.



Rysunek 7.55. Rozkład przestrzenny średniorocznego stężenia tlenków azotu na terenie województwa mazowieckiego w 2019 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonanego przez IOŚ-PIB

Dla tlenków azotu wartości stężeń były na średnim poziomie, poziom dopuszczalny pod kątem ochrony roślin na terenie strefy mazowieckiej w 2019 roku był dotrzymany.

7.2.3. Ozon O₃

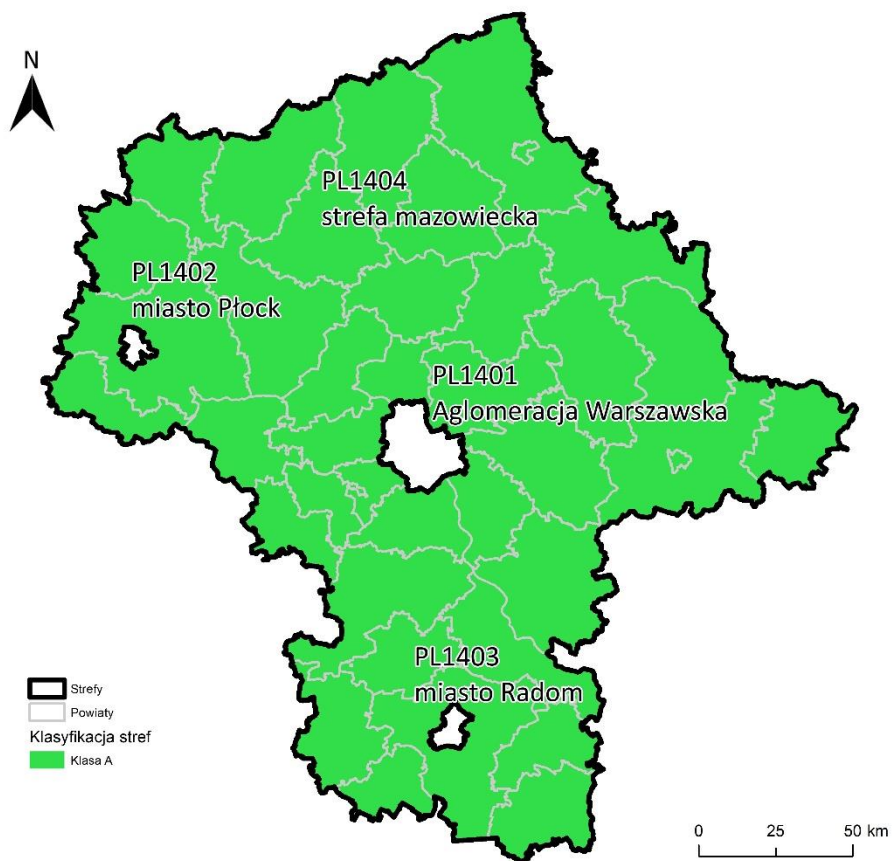
W roku 2019 ocenę jakości powietrza pod kątem zanieczyszczenia ozonem dla kryteriów określonych ze względu na ochronę roślin, podobnie jak w przypadku SO₂ i NO_x, oparto na wynikach pomiarów wykonywanych na trzech stacjach tła pozamiejskiego.

Wartości współczynnika AOT40, określonego na podstawie pięcioletnich pomiarów (2015-2019) z okresu wegetacyjnego (maj-lipiec) w strefie mazowieckiej zostały dotrzymane. Współczynnik AOT40, obliczony jako średnia z okresu pięciu lat na 3 stanowiskach pomiarowych, nie przekroczył poziomu docelowego wynoszącego 18 000 (µg/m³)*h, co potwierdziły wyniki modelowania matematycznego. W efekcie strefa mazowiecka otrzymała klasę A (tabela 7.36, rysunek 7.56).

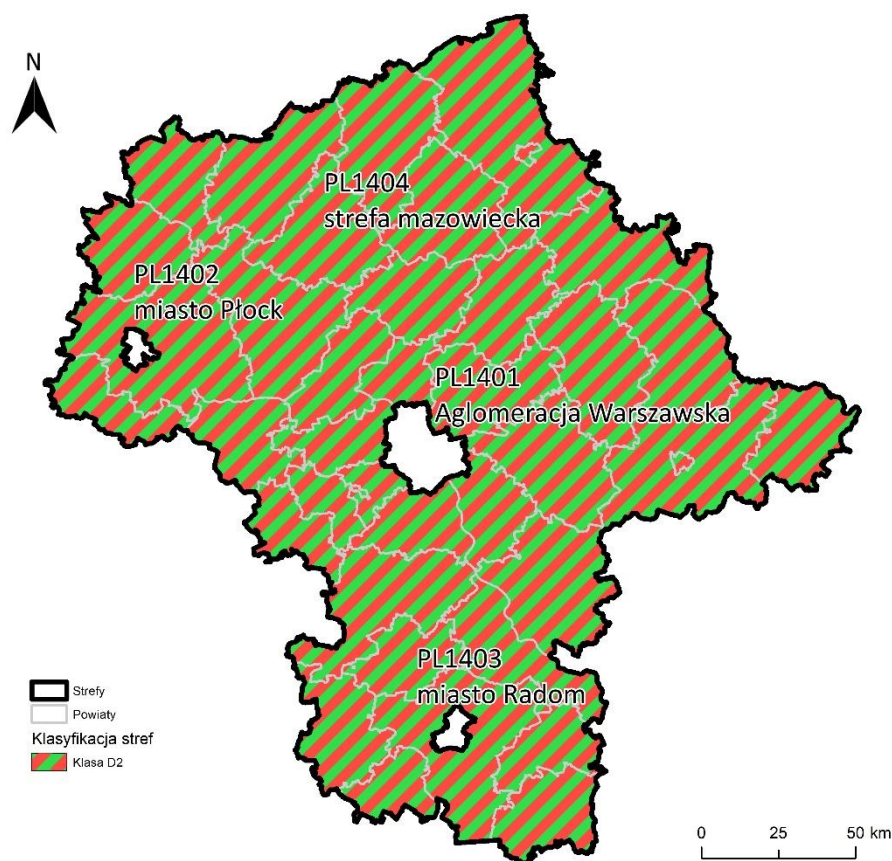
W przypadku ozonu ocena jakości powietrza dokonywana jest również dla kryterium dotrzymania przez wartość parametru AOT40 w ocenianym roku poziomu celu długoterminowego, wynoszącego 6 000 (µg/m³)*h. Przekroczenie tego progu potwierdzają zarówno wyniki pomiarów, jak i modelowanie, wynikiem czego strefie mazowieckiej została nadana klasa D2 (tabela 7.36, rysunek 7.57). Podobnie, jak w przypadku kryteriów dotyczących oceny wykonywanej pod kątem ochrony zdrowia, termin osiągnięcia poziomu celu długoterminowego dla ozonu w powietrzu określono w przepisach prawnych na 2020 rok.

Tabela 7.36. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej O₃ - ochrona roślin

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla O ₃ wg poziomu docelowego	Klasa strefy dla O ₃ wg poziomemu celu długoterminowego
1	strefa mazowiecka	PL1404	A	D2



Rysunek 7.56. Klasyfikacja strefy mazowieckiej dla ozonu, z uwzględnieniem kryterium poziomu docelowego określonego w celu ochrony roślin – 2019 r.



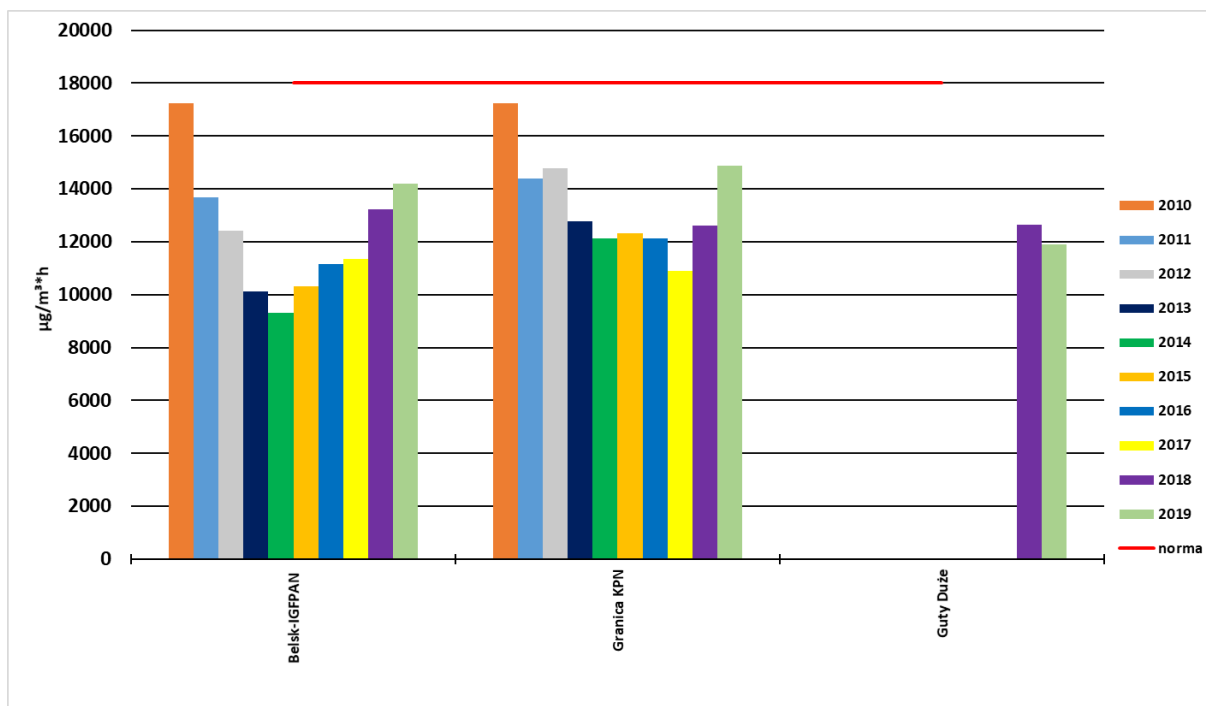
Rysunek 7.57. Klasyfikacja strefy mazowieckiej dla ozonu, z uwzględnieniem kryterium poziomu celu długoterminowego określonego w celu ochrony roślin – 2019 r.

Wartości parametrów statystycznych odpowiadających kryteriom oceny przedstawiono w tabeli 7.37. Wyróżniono wartość parametru AOT40 obliczoną na podstawie wyników pomiarów z roku 2019, która na stacjach tła pozamiejskiego znacząco przekroczyła poziom celu długoterminowego.

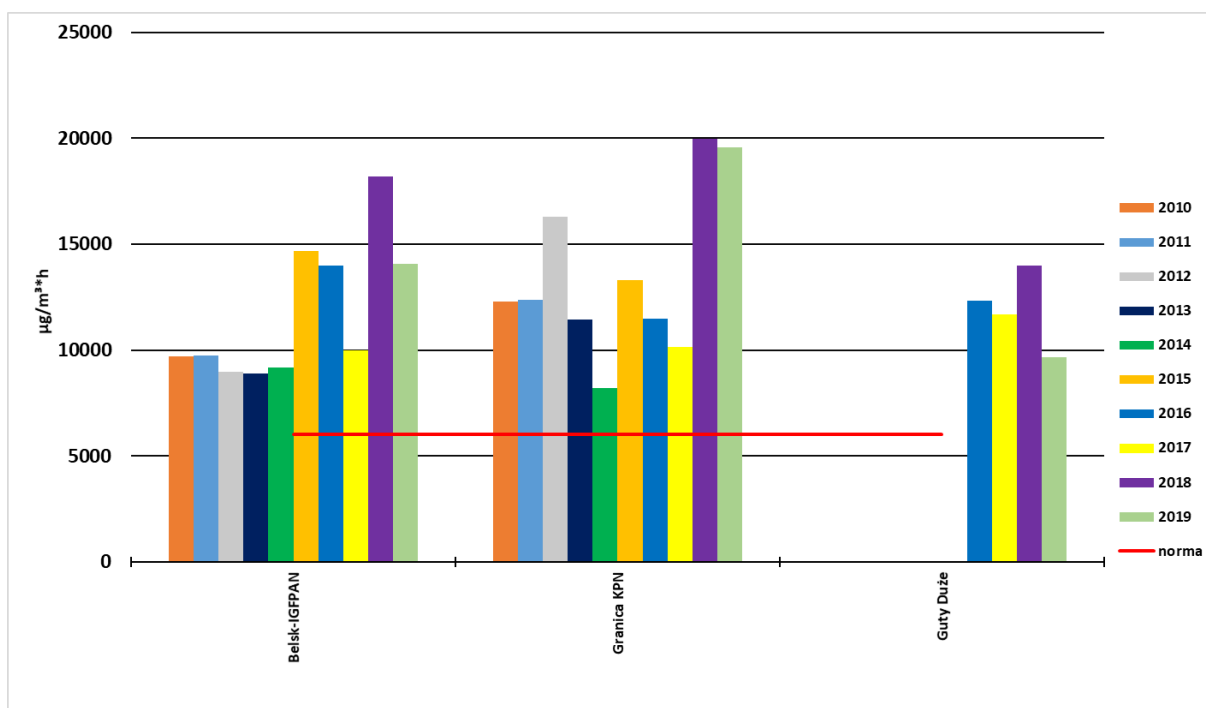
Tabela 7.37. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów O₃ na potrzeby oceny pod kątem ochrony roślin

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	AOT40 [ug/m ³ *h]	AOT40 5L [ug/m ³ *h]
1	PL1404	strefa mazowiecka	MzBelsIGFPAN	Belsk-IGFPAN	aut.	99	14 076	14 191
2	PL1404	strefa mazowiecka	MzGranicaKPN	Granica-KPN	aut.	92	19 565	14 888
3	PL1404	strefa mazowiecka	MzGutyDuCzer	Guty Duże	aut.	96	9 674	11 912

Na rysunku 7.58 przedstawiono wartości stężeń AOT40 5L w strefie mazowieckiej na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w latach 2010 – 2019 podlegających ocenie za 2019 r. Stężenia mieszczą się w zakresie od 9 000 do 17 000 (µg/m³)·h. Na rysunku 7.59 przedstawiono wartości stężeń wskaźnika AOT40, uzyskane wartości mieściły się w przedziale od 8 000 do 20 000 (µg/m³)·h.



Rysunek 7.58. Zmienność wartości 5-letniej średniej parametru AOT40 5L obliczonego na podstawie wyników pomiarów stężenia ozonu na stanowisku pomiarowym uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin w latach 2010 - 2019

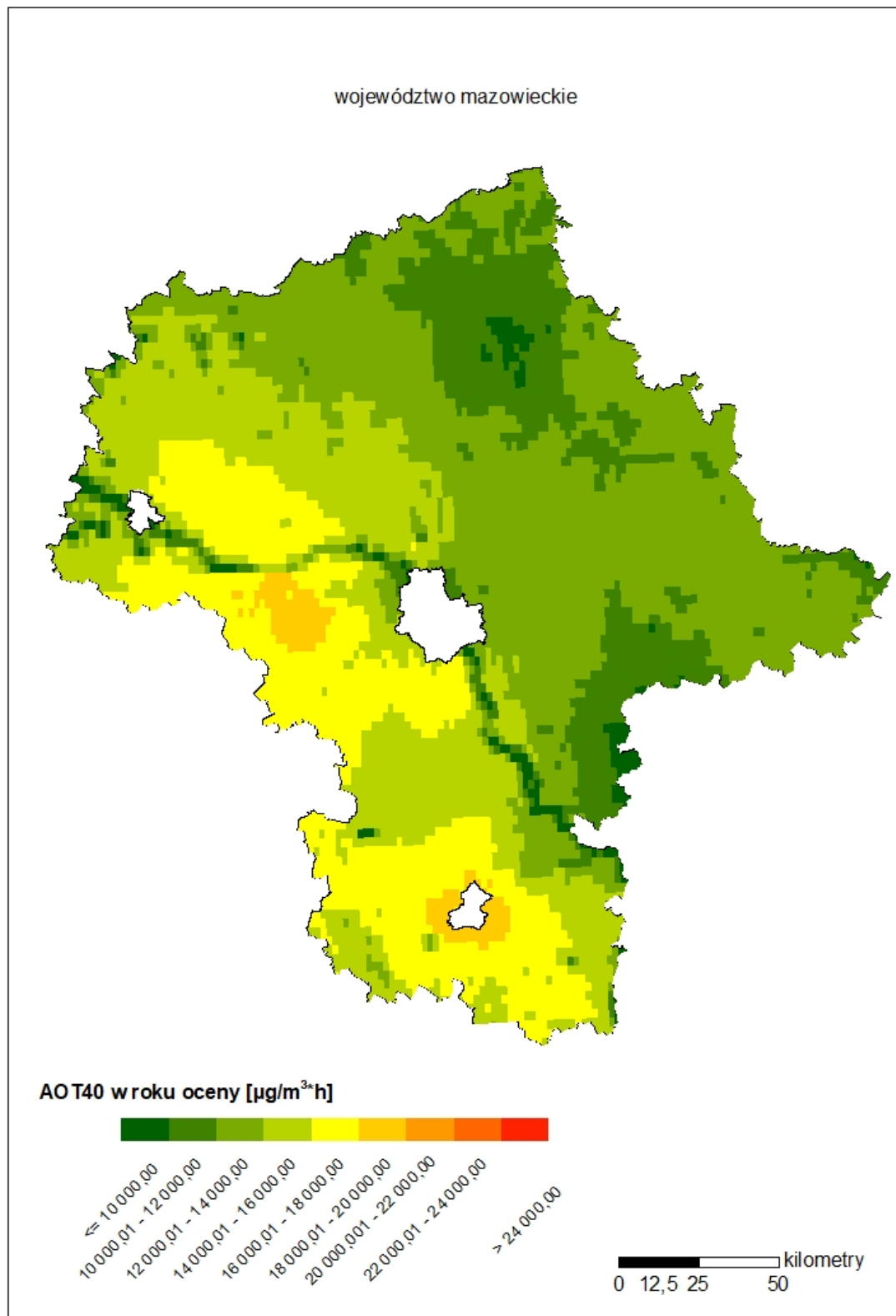


Rysunek 7.59. Zmienność wartości parametru AOT40 obliczonego na podstawie wyników pomiarów stężenia ozonu na stanowisku pomiarowym uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin w latach 2010 - 2019

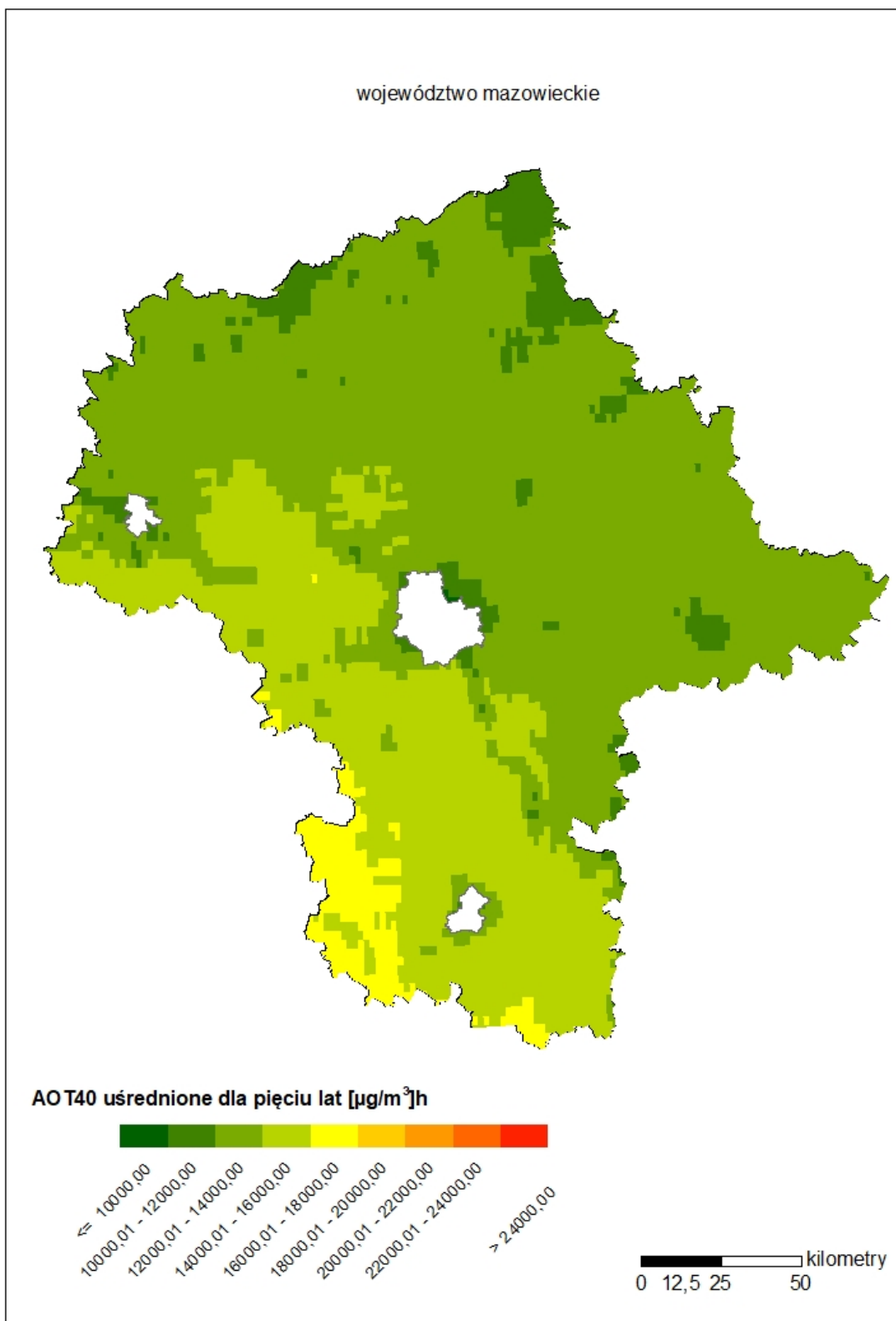
Na poniższych rysunkach przedstawiono wyniki modelowania stężenia O₃.

Rozkład przestrzenny wskaźnika AOT40 w roku podlegającym ocenie był zróżnicowany (rysunek 7.60). Wartości indeksu mieściły się w przedziale od 10 000 do 20 000 (µg/m³)·h. Wyższe stężenia wystąpiły na zachodzie i północy województwa, niższe na północnym-wschodzie i w dolinie rzeki Wisły. Na dwóch obszarach, na zachód od aglomeracji warszawskiej, oraz wokół miasta Radom, model wykazuje przekroczenie poziomu 6 000 (µg/m³)·h.

Rozkład przestrzenny wskaźnika AOT40 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 10 000 do 14 000 (µg/m³)·h. Wyższe stężenia, z zakresu od 14 000 do 18 000 (µg/m³)·h wystąpiły w południowozachodniej części województwa, obszar niższych stężeń wykazano wzdłuż doliny rzeki Wisły, wyniki modelowania podobnie jak wynik pomiarów nie wskazują przekroczenia.



Rysunek 7.60. Rozkład przestrzenny wskaźnika AOT40 na obszarze strefy mazowieckiej w 2019 roku, będący wynikiem modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonanego przez IOŚ-PIB



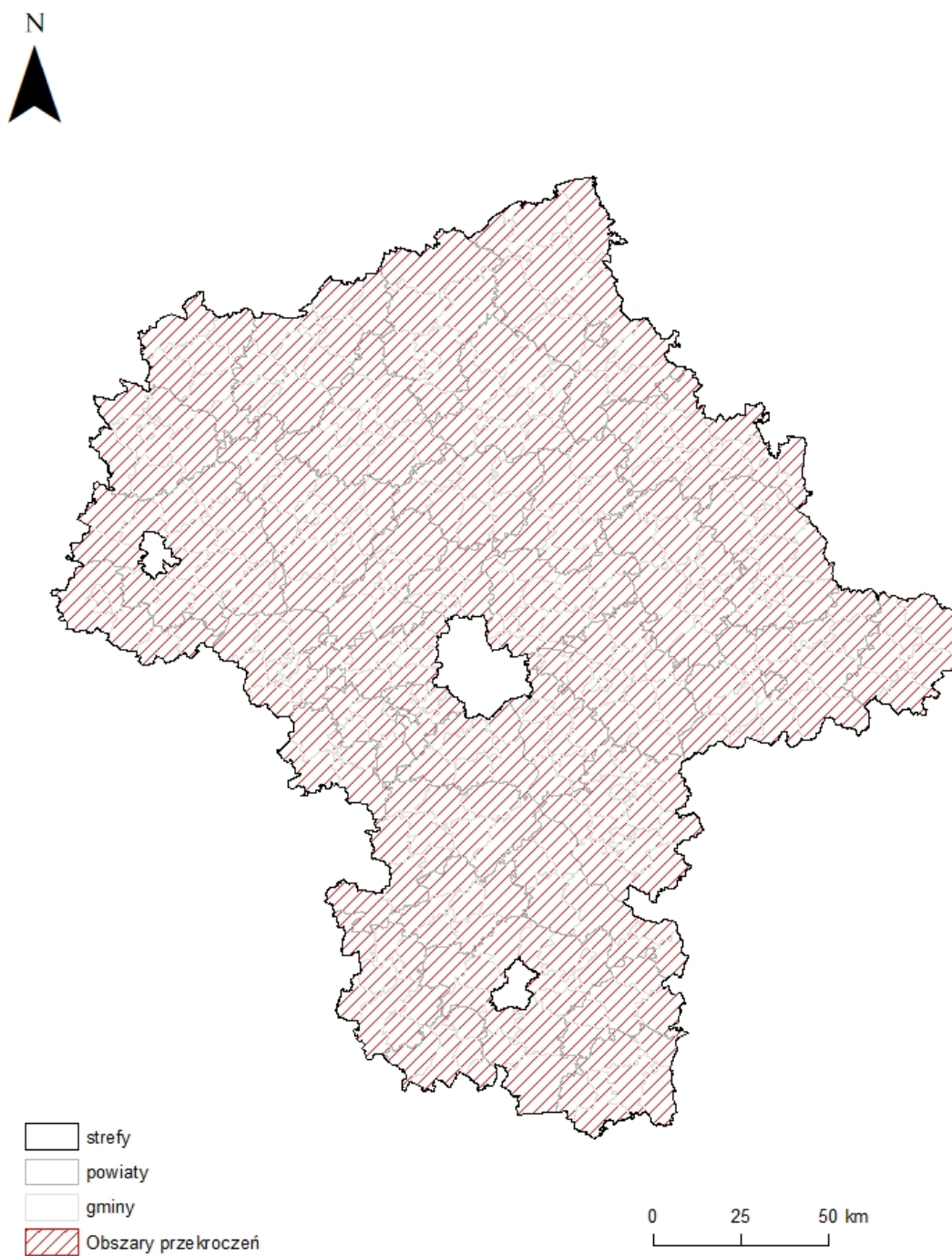
Rysunek 7.61. Rozkład przestrzenny wskaźnika AOT40 na obszarze strefy mazowieckiej uśredniony dla pięciu lat, będący wynikiem modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonanego przez IOŚ-PIB

Zmienność wartości 5-letniej średniej parametru AOT40 obliczonego na podstawie wyników pomiarów stężenia ozonu na stanowisku pomiarowym uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin w latach 2010 – 2019.

Na obszarze województwa mazowieckiego w roku 2019 wystąpiło przekroczenie poziomu celu długoterminowego, określonego dla stężenia ozonu w celu ochrony roślin. Strefa mazowiecka uzyskała w ocenie klasę D2, a przekroczenie objęło jej cały obszar. Podstawowe informacje dotyczące obszaru przekroczenia poziomu celu długoterminowego - łączną powierzchnię obszarów przekroczeń z podaniem procentowego udziału w całkowitej powierzchni strefy oraz główne przyczyny przekroczeń, zestawiono w tabeli 7.38. oraz zaprezentowano na rysunku 7.62.

Tabela 7.38. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń w województwie mazowieckim dla poziomu celu długoterminowego ozonu AOT40, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony roślin

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 [%]
PL1404	strefa mazowiecka	Poziom celu długoterminowego	AOT40	34 842,0	100%	3 296 186	100%



Rysunek 7.62. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu AOT40 określonego ze względu na ochronę roślin w województwie mazowieckim w 2019 roku

7.2.4. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin

W wyniku rocznej oceny jakości powietrza, wykonanej na podstawie danych za 2019 r. z uwzględnieniem kryteriów przyjętych ze względu na ochronę roślin, dla wszystkich zanieczyszczeń strefa mazowiecka uzyskała klasę A.

Klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin - klasyfikacja podstawowa (klasa A lub C), zestawiono w tabeli 7.39.

Tabela 7.39. Klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin - klasyfikacja podstawowa (klasy: A, C)

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

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

8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia

W wyniku rocznej oceny jakości powietrza za 2019 r. określono strefy, w których doszło do przekroczenia norm jakości powietrza:

Strefy, w których doszło do przekroczenia norm jakości powietrza:

- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy dopuszczalne, dla których istnieje obowiązek wykonania programu ochrony powietrza (kryterium ochrona zdrowia):
 - aglomeracja warszawska – pył PM₁₀ (24-h), dwutlenek azotu NO₂ (rok);
 - strefa mazowiecka – pył PM₁₀ (24-h);
- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy dopuszczalne dla fazy II, dla których poziomy te muszą zostać dotrzymane od roku 2020, co powinny uwzględniać programy ochrony powietrza (kryterium ochrona zdrowia):
 - aglomeracja warszawska – pył PM_{2,5} (rok);
 - miasto Radom – pył PM_{2,5} (rok);
 - strefa mazowiecka – pył PM_{2,5} (rok);
- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy docelowe, dla których istnieje obowiązek wykonania programu ochrony powietrza (kryterium ochrona zdrowia):
 - aglomeracja warszawska – benzo(a)piren B(a)P (rok);
 - miasto Radom – benzo(a)piren B(a)P (rok);
 - strefa mazowiecka - benzo(a)piren B(a)P (rok).
- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy celu długoterminowego, dla których nie ma obowiązku wykonania programów ochrony powietrza (kryterium ochrona zdrowia):
 - aglomeracja warszawska – ozon O₃ (max 8-h);
 - miasto Płock – ozon O₃ (max 8-h);

- miasto Radom – ozon O₃ (max 8-h);
- strefa mazowiecka - ozon O₃ (max 8-h);
- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy celu długoterminowego, dla których nie ma obowiązku wykonania programu ochrony powietrza (kryterium ochrona roślin):
 - strefa mazowiecka – ozon O₃- AOT40.

W przypadku stref, dla których programy ochrony powietrza zostały określone, a normy jakości powietrza są nadal przekraczane, zarząd województwa obowiązany będzie do aktualizacji programu ochrony powietrza.

W tabeli 8.1 przedstawiono zbiorcze zestawienie stref w województwie, które uzyskały klasę C.

Tabela 8.1. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń dla poszczególnych zanieczyszczeń w roku 2019 w województwie mazowieckim z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia

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 [%]
NO₂ – ochrona zdrowia							
PL1401	Aglomeracja Warszawska	Poziom dopuszczalny	Średnia roczna	1,0	0,2%	14 214	0,8%
Pył PM10 – ochrona zdrowia							
PL1401	Aglomeracja Warszawska	Poziom dopuszczalny	Śr. 24-godz.	1,9	0,4%	8 779	0,5%
PL1404	strefa mazowiecka	Poziom dopuszczalny	Śr. 24-godz.	23,0	0,1%	70 875	2,2%
Pył PM2,5 – ochrona zdrowia							
PL1401	Aglomeracja Warszawska	Poziom dopuszczalnego (II faza)	Średnia roczna	59,4	11,5%	478 601	26,8%
PL1403	miasto Radom	Poziom dopuszczalnego (II faza)	Średnia roczna	112,0	100%	212 230	100%
PL1404	strefa mazowiecka	Poziom dopuszczalnego (II faza)	Średnia roczna	289,9	0,8%	556 949	16,9%
B(a)P – ochrona zdrowia							
PL1401	Aglomeracja Warszawska	Poziom docelowy	Średnia roczna	202,8	39,2%	441 765	24,8%
PL1403	miasto Radom	Poziom docelowy	Średnia roczna	87,5	78,1%	199 972	94,2%
PL1404	strefa mazowiecka	Poziom docelowy	Średnia roczna	1 936,1	5,6%	1 446 768	43,9%
Ozon – ochrona zdrowia							
PL1401	Aglomeracja Warszawska	Poziom celu długoterminowego	Śr. 8-godz.	517,0	100%	1 783 321	100%
PL1402	miasto Płock	Poziom celu długoterminowego	Śr. 8-godz.	88,0	100%	119 709	100%
PL1403	miasto Radom	Poziom celu długoterminowego	Śr. 8-godz.	112,0	100%	212 230	100%

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 [%]
PL1404	strefa mazowiecka	Poziom celu długoterminowego	Śr. 8-godz.	34 842,0	100%	3 296 186	100%

Tabela 8.2. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń dla poszczególnych zanieczyszczeń w roku 2019 w województwie mazowieckim z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony roślin

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]
Ozon – ochrona roślin					
PL1404	strefa mazowiecka	Poziom celu długoterminowego	AOT40	34 842,0	100%

9. Udokumentowanie wyników oceny

W ocenie jakości powietrza w województwie mazowieckim za rok 2019, zaprezentowanej w niniejszym opracowaniu, wykorzystano przede wszystkim wyniki pomiarów prowadzonych na stanowiskach włączonych do sieci Państwowego Monitoringu Środowiska, realizowane z wykorzystaniem analizatorów automatycznych i metod manualnych, zgodnych z metodykami referencyjnymi.

Wyniki pomiarów wykonywanych na stacjach monitoringu jakości powietrza są gromadzone i przetwarzane w wojewódzkim systemie CS-5 i krajowej bazie danych monitoringu jakości powietrza JPOAT 2,0, stanowiącej element Systemu Informatycznego Inspekcji Ochrony Środowiska EKOINFONET. Dostęp do gromadzonych w bazie danych JPOAT 2,0 wyników pomiarów możliwy jest poprzez Portalu „Jakość Powietrza” Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska (www.powietrze.gios.gov.pl). 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” portalu.

W ocenie za rok 2019 wykorzystano również wyniki modelowania matematycznego przemian i transportu substancji w powietrzu, wykonywanego w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym, finansowanego ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. W analizie wybranych zanieczyszczeń wykorzystano dostarczone przez IOŚ-PIB informacje i dane w postaci map, wektorowych warstw przestrzennych oraz opracowania „Analiza wyników modelowania na potrzeby oceny jakości powietrza w województwie mazowieckim w roku 2019”. Na potrzeby wykonania

niniejszej oceny wykorzystane zostały dane dotyczące emisji zgromadzone w Centralnej Bazie Emisji prowadzonej przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami działający w ramach IOŚ-PIB. Analizy oparte o wyniki modelowania, zgromadzone dane pomiarowe i informacje na temat zagospodarowania przestrzennego oraz wielkości i rozmieszczenia źródeł emisji i posłużyły w poszczególnych przypadkach za podstawę przeprowadzenia obiektywnego szacowania poziomów stężenia substancji w powietrzu oraz zasięgu obszarów przekroczeń wartości kryterialnych.

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

- Bank Danych Lokalnych - Główny Urząd Statystyczny,
- Baza Danych Obiektów Ogólnogeograficznych - Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej,
- Dane meteorologiczne oraz informacje klimatyczne publikowane w serwisie www.pogodynka.pl przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy,
- Państwowy rejestr granic i powierzchni jednostek podziałów terytorialnych kraju – PRG - Główny Urząd Geodezji i Kartografii,
- informacje o przeprowadzonych w 2019 roku akcjach zimowego utrzymania dróg, przekazane przez Zarząd Oczyszczalnia Miasta Warszawa.

Kompleksowym źródłem informacji z zakresu monitoringu jakości powietrza, wytwarzanych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska jest portal „Jakość Powietrza” Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska. Na portalu za pomocą Indeksu Jakości Powietrza oraz indeksów poszczególnych zanieczyszczeń prezentowane są bieżące dane o stanie jakości powietrza pochodzące z około 180 automatycznych stacji pomiarowych. Wyniki pomiarów wykonywanych na stanowiskach manualnych udostępniane są po wprowadzeniu ich do krajowej bazy danych JPOAT2,0, wraz z archiwalnymi wynikami pomiarów ze wszystkich stanowisk pomiarowych PMŚ w module „Bank danych pomiarowych”. W module „Prognozy jakości powietrza” prezentowane są mapy prognoz jakości powietrza na dzień bieżący i dwa kolejne dni, opracowywane przez Instytut Ochrony Środowiska - Państwowy Instytut Badawczy. Na portalu umieszczane są również komunikaty ryzyku i wystąpieniu przekroczenia poziomu informowania i/lub alarmowego dla zanieczyszczeń, dla których poziomy takie zostały określone w polskim prawie, komunikaty o aktualnym stanie jakości powietrza, analizy i raporty z przeprowadzonych w ramach PMŚ badań jakości powietrza oraz informacje na temat uchwalonych programów ochrony powietrza. Informacji o aktualnym stanie jakości powietrza dostarcza również aplikacja mobilna Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska „Jakość Powietrza w Polsce”.

10. Podsumowanie oceny

Ocena jakości powietrza dla województwa mazowieckiego została wykonana na podstawie aktualnych przepisów prawnych, przytoczonych w początkowej części opracowania, a także zgodnie z „Wytycznymi do wykonania rocznej oceny jakości powietrza w strefach za 2019 rok zgodnie z art. 89 ustawy - Prawo ochrony środowiska na podstawie obowiązującego prawa krajowego i UE”. Wykorzystano w niej wyniki pomiarów przeprowadzonych na terenie województwa, a także wyniki modelowania i metody obiektywnego szacowania.

Zakres, jakość i ilość danych pomiarowych wykorzystanych w ocenie rocznej należy uznać dla wszystkich zanieczyszczeń za wystarczające.

Przeprowadzone analizy wykazały, podobnie jak w latach poprzednich, że głównym problemem są wysokie dobowe stężenia pyłu PM₁₀ oraz stężenia zawartego w nim benzo(a)pirenu. Stężenia pyłu PM₁₀ i PM_{2,5} w roku 2019 uległy istotnemu obniżeniu, jednak w województwie mazowieckim, w tym w aglomeracji warszawskiej nadal występują obszary, na których średniodobowy poziom dopuszczalny dla pyłu PM₁₀ oraz średnioroczny poziom dopuszczalny dla pyłu PM_{2,5} (faza II) są przekraczane. W aglomeracji warszawskiej problemem są również wysokie stężenia dwutlenku azotu będące efektem intensywnego ruchu samochodowego.

W 2019 roku pył PM₁₀ (24-h) był przekroczony w dwóch strefach (aglomeracji warszawskiej i strefie mazowieckiej); benzo(a)piren i pył PM_{2,5} dla fazy II nie były przekroczone tylko w strefie miasto Płock; dwutlenek azotu został przekroczony, podobnie jak w latach wcześniejszych tylko w aglomeracji warszawskiej. Strefy, w których doszło do przekroczenia norm, otrzymały klasę C, wskazującą na potrzebę wprowadzania działań naprawczych, które powinny być zawarte w programie ochrony powietrza.

Ponadto w 2019 r. na obszarze wszystkich stref województwa został przekroczony poziom celu długoterminowego zawartości ozonu w powietrzu ze względu na ochronę zdrowia ludzi oraz ochronę roślin dla analizowanej w tym zakresie strefie mazowieckiej. Poziom ten powinien być dotrzymywany od 2020 roku.

Dla pozostałych zanieczyszczeń: dwutlenku siarki, tlenku węgla, benzen; ołowiu, arsenu, kadmu oraz niklu w pyłe PM₁₀ poziomy dopuszczalne lub docelowe na terenie wszystkich stref województwa mazowieckiego były dotrzymane.

Wnioski w odniesieniu do wyników z oceny rocznej za rok 2019 dla województwa mazowieckiego w porównaniu z poprzednim rokiem oraz z wcześniejszymi latami:

- Poziomy stężenie pyłu PM₁₀ – średniodobowy poziom dopuszczalny nadal jest przekroczony w dwóch strefach. Nie odnotowano natomiast przekroczenia średniorocznego poziomu dopuszczalnego dla tego zanieczyszczenia. W roku 2018 norma ta była przekroczona na jednym stanowisku pomiarowym (aglomeracja warszawska, stacja komunikacyjna). W roku 2019 nastąpiło obniżenie stężeń pyłu PM₁₀ w stosunku do 2018 roku na wszystkich stacjach, co należy wiązać z warunkami meteorologicznymi. Rok ten należał bowiem do wyjątkowo ciepłych i wietrznych. Oznacza to duży wpływ warunków pogodowych na stężenia. Mając powyższe na uwadze niezbędne jest kontynuowanie działań, mających na celu obniżenie stężeń tego zanieczyszczenia.

- Poziom dopuszczalny dla pyłu PM_{2,5} (25 µg/m³) w 2019 r. nie został przekroczony w żadnej strefie w województwie. Uzyskane z pomiarów wyniki były niższe w stosunku do 2018 roku. W roku 2018 poziom dopuszczalny dla pyłu PM_{2,5} został przekroczony w strefie mazowieckiej.
- Poziom dopuszczalny faza II (20 µg/m³) dla pyłu PM_{2,5} został przekroczony w trzech strefach, przekroczenie nie wystąpiło jedynie w strefie miasto Płock. W roku 2018 na wszystkich strefach, było przekroczenie. Pomiary, jak i modelowanie matematyczne wskazują, że w miastach stężenia tego zanieczyszczenia są nadal na podwyższonym poziomie, co w połączeniu z niekorzystnymi warunkami meteorologicznymi może skutkować przekroczeniem norm w kolejnych latach. Biorąc pod uwagę fakt, że poziom ten należy dotrzymywać od 1 stycznia 2020 r. ważne jest by jak najszybciej zaplanować i wdrożyć działania, mające na celu obniżenie stężeń tego zanieczyszczenia w województwie mazowieckim.
- Najniższy poziom stężenia średniorocznego benzo(a)pirenu w pyłe PM₁₀ w roku 2019 w pomiarach odnotowano na stacji tła regionalnego w Gutach Dużych (pow. makowski). Norma nie została również przekroczona na sześciu innych stacjach. Najwyższy w województwie poziom stężenia średniorocznego tego zanieczyszczenia wystąpił w Otwocku, gdzie odnotowano ponad 3-krotne przekroczenie poziomu docelowego. Obiektywne szacowanie na podstawie modelowanie matematyczne pokazuje, że problem ten dotyczy głównie ośrodków miejskich, obszary mniej zurbanizowane są mniej narażone na przekroczenia. Podobnie jak w przypadku stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀ i PM_{2,5}, w roku 2019, nastąpił spadek stężeń benzo(a)pirenu w porównaniu z rokiem 2018 i latami wcześniejszymi. Pomimo spadku stężeń benzo(a)pirenu w pyłe PM₁₀ na wielu obszarach nadal występują przekroczenia. Niezbędne jest zatem kontynuowanie działań, mających na celu obniżenie stężeń tego zanieczyszczenia.
- Na stacji komunikacyjnej w Warszawie poziom stężenia średniorocznego dwutlenku azotu przekraczał normę w 2019 roku, podobnie jak w 2018 roku. Zarówno pomiary jak i modelowania potwierdzają, że problem dotyczy głównych warszawskich ulic. Niezbędne jest zatem kontynuowanie działań, mających na celu obniżenie stężeń tego zanieczyszczenia.
- Pomimo, że 2019 rok był ekstremalnie ciepły, stężenia ozonu były na średnim poziomie i nie zanotowano przekroczenia poziomu docelowego określonego dla ochrony zdrowia dla tego zanieczyszczenia (analiza za lata 2017-2019).
- Poziomy cel długoterminowego dla ozonu według kryterium ochrony zdrowia oraz według kryterium ochrony roślin (AOT40) były przekroczone, stąd należy dążyć do ograniczania emisji prekursorów ozonu. Wyniki analiz i oszacowań wskazują, że zagrożonych jest 100% mieszkańców Mazowsza.
- W Płocku i na pobliskiej stacji w Białej w roku 2019 występowały wysokie stężenia dwutlenku siarki, bliskie granicy normy. Występowanie wysokich stężeń tego zanieczyszczenia na ww. obszarach należy łączyć z emisją przemysłową.

- Analiza stężeń zanieczyszczeń monitorowanych w 2019 r. wskazuje na ścisłą zależność stężeń zanieczyszczeń od warunków meteorologicznych. Ciepły okres jesienno-zimowy spowodował niższą emisję zanieczyszczeń, pochodzących ze spalania paliw na cele grzewcze, co bezpośrednio przełożyło się na niższe poziomy emisji tych zanieczyszczeń. Jednocześnie, efekty zaczynają przynosić działania na rzecz ograniczenia emisji zanieczyszczeń do powietrza. Skumulowany efekt ww. elementów przyczynił się do znaczącej redukcji stężeń zanieczyszczeń powietrza na wielu obszarach województwa.
- Wyniki analiz i oszacowań wskazują, że w województwie mazowieckim podstawową przyczyną przekroczeń pyłów PM10, PM2,5 i benzo(a)pirenu jest emisja powierzchniowa (emisja związana z ogrzewaniem mieszkań w sektorze komunalno-bytowym). Duży jest napływ zanieczyszczeń spoza województwa. Znaczący udział ma także emisja liniowa (emisja związana z ruchem pojazdów i spalaniem paliw) – zwłaszcza w Warszawie. Wpływ emisji punktowej pochodzącej np. z elektrociepłowni to zaledwie kilka procent udziału w ogólnym bilansie zanieczyszczeń.

11. Słownik skrótów i terminów użytych w opracowaniu

- ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2019 r. poz. 1396, z późn. zm.);
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2012 r. poz. 1031) zmienione przez rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2019 r. poz. 1931)
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 czerwca 2018 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. 2018 r. poz. 1119);
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz. U. 2012 r. poz. 914).

Z wykonywaniem oceny powiązane są również inne przepisy prawa krajowego:

- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 września 2012 r. w sprawie sposobu obliczania wskaźników średniego narażenia oraz sposobu oceny dotrzymania pułapu stężenia ekspozycji (*dla pyłu PM2,5*) (Dz. U. z 2012 r. poz. 1029);
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2018 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz. U. z 2018 r. poz. 1120).
- ustawa z dnia 20 lipca 1991 r. o Inspekcji Ochrony Środowiska (Dz. U. z 2019 r. poz. 1355 - t.j., z późn zm.).

Skróty nazw aktów prawnych

ustawa - Prawo ochrony środowiska lub **ustawa - Poś** lub **Ustawa** – ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska - (Dz. U. z 2019 r. poz. 1396, z późn. zm.)

rozporządzenie MŚ - rozporządzenie Ministra Środowiska

rozporządzenie MŚ w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu - rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 czerwca 2018 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. z 2018 r. poz. 1119)

rozporządzenie MŚ w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu - rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2012 r. poz. 1031) zmienione przez rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2019 r. poz. 1931)

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

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

rozporządzenie MŚ w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji - rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2018 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz. U. 2018 r. poz. 1120)

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

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)

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

Klasy stref:

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

Oznaczenia grup metod wykorzystywanych w ocenie rocznej do określenia klasy strefy

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

Wartości kryterialne stężeń zanieczyszczeń powietrza:

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

Parametry statystyczne dotyczące stężeń:

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

- **S24** stężenie średnie dobowe zanieczyszczenia
- **Sa** - stężenie średnie roczne zanieczyszczenia
- **Sw** - stężenie średnie w sezonie zimowym; sezon zimowy obejmuje okres od 1 października roku poprzedzającego rok oceny do 31 marca w roku oceny.
- **Smax** najwyższa wartość stężenia o rozważanym czasie uśredniania w roku
- **36 maks. (S24)** – trzydziesta szоста wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 24-godz. PM10 z okresu roku (tzw. trzydzieste szoste maksimum)
- **4 maks. (S24)** – czwarta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 24-godz. SO₂ z okresu roku (tzw. czwarte maksimum)
- **19 maks. (S1)** – dziewiętnasta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 1-godz. NO₂ z okresu roku (tzw. dziewiętnaste maksimum)
- **25 maks. (S1)** – dwudziesta piąta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 1-godz. SO₂ z okresu roku (tzw. dwudzieste piąte maksimum)
- **L>350 (S1)** – liczba godzin ze stężeniem średnim 1-godzinnym większym od 350 µg/m³
- **L>125 (S24)** – liczba dni ze stężeniem średnim 24-godzinnym większym od 125 µg/m³
- **SXY.Z** - percentyl na poziomie XY.Z% z serii pomiarów o określonym czasie uśredniania wyników – jest to wartość stężenia o określonym czasie uśredniania, której nie przekracza XY.Z% wyników pomiarów o tym czasie uśredniania w serii rocznej (np. percentyl S90.4 ze stężeń dobowych oznacza wartość stężenia 24godzinnego, której nie przekracza 90.4% wyników pomiarów dobowych w serii rocznej)
- **AOT40** - wskaźnik określający zanieczyszczenie powietrza ozonem, obliczany dla okresu maj-lipiec jako suma różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w µg/m³ a wartością 80 µg/m³, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8:00 a 20:00 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż 80 µg/m³
- **AOT40_{5L}** – wartość AOT40 uśredniona dla kolejnych pięciu lat; w przypadku braku kompletnych danych pomiarowych z pięciu lat dotrzymanie dopuszczalnej częstości przekroczeń sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej trzech lat.

Załącznik 1.

Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie w 2019 roku

Ocena pod kątem ochrony zdrowia

Zanieczyszczenie: **NO₂**, Typ normy: **poziom dopuszczalny**

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	Średnia roczna	SYT_2019_MZ_W1_PL1401_NO2_OZ_PD_Śr.roczna_1	Obszar strefy Aglomeracja Warszawska	Obszar przekroczeń obejmuje niewielkie fragmenty dzielnic Śródmieście, Ochota, Wola	1,0	14 214	Oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów na głównej drodze leżącej w pobliżu stacji	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy; Oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów w centrum miasta z intensywnym ruchem

Zanieczyszczenie: **PM₁₀**, Typ normy: **poziom dopuszczalny**

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_2019_MZ_W1_PL1401_PM10_OZ_PD_Dni_prz_ekr_3-FINAL	Obszar strefy Aglomeracja Warszawska	Obszar przekroczeń obejmuje część dzielnicy Wawer, Śródmieście i Ochota	1,9	8 779	Oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów na głównej drodze leżącej w pobliżu stacji	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy; Oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów w centrum miasta z intensywnym ruchem; Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków; Unos pyłu związany z posypywaniem dróg piaskiem lub solą w okresie zimowym

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
PL1404	strefa mazowiecka	Śr. 24-godz.	SYT_2019_MZ_W1_PL1404_PM10_OZ_PD_Dni_przekr_1	SYT_2019_MZ_W1_PL1404_PM10_OZ_PD_Dni_przekr_1	Przekroczenie objęło obszar części miasta Otwock, Józefów, Karczew, Ząbki, Kobyłka, Wołomin, oraz niewielki fragment obszaru wiejskiego Wołomin	23,0	70 875	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy; Oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów w centrum miasta z intensywnym ruchem

Zanieczyszczenie: PM_{2,5}, Typ normy: poziom dopuszczalny – II faza

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	Średnia roczna	SYT_2019_MZ_W1_PL1401_PM2.5_OZ_PD(II faza)_Śr.roczna_1	Obszar strefy Aglomeracja Warszawska	Obszar przekroczeń obejmuje fragmenty dzielnic Wesoła, Rembertów, Targówek, Białołęka, Bielany, Praga Północ, Praga Południe, Wawer, Żoliborz, Wola, Śródmieście, Ochota, Mokotów, Wilanów, Ursus, Włochy	59,4	478 601	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy; Oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów w centrum miasta z intensywnym ruchem
PL1403	miasto Radom	Średnia roczna	SYT_2019_MZ_W1_PL1403_PM2.5_OZ_PD(II faza)_Śr.roczna_1	Obszar strefy miasto Radom	Obszar przekroczeń obejmuje całe miasto Radom	112,0	212 230	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy; Oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów w centrum miasta z intensywnym ruchem
PL1404	strefa mazowiecka	Średnia roczna	SYT_2019_MZ_W1_PL1404_PM2.5_OZ_PD(II faza)_Śr.roczna_1	Obszar strefy mazowieckiej	Przekroczenie obejmuje część miasta Szydłowiec, graniczące z miastem Radom fragmenty gmin Zakrzew, Jedlińsk, Gózd, Skaryszew - obszar wiejski, Kowala, część miasta Białobrzegi i graniczący z nim fragment gminy Promna, część miasta Żyrardów i graniczący z nim	289,9	556 949	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy; Oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów w centrum miasta z intensywnym ruchem

					<p>fragment gminy Radziejowice, część miasta i gminy Grodzisk Mazowiecki, części miast Milanówek, Brwinów, Podkowa Leśna, Pruszków, Piastów, Michałowice, fragmenty gmin Teresin, Baranów, część miasta i gminy Sochaczew, część miasta i gminy Gostynin, graniczące z Płockiem fragmenty gmin Stara Biała, Radzanowo, Słupno, część miasta i gminy Sierpc, części miast Węgrów, Mława, Cicchanów, Nowy Dwór Mazowiecki i graniczącej z nim gminy Pomiechówek, część miasta Legionowo i graniczących z nim gmin Jabłonna i Nieporęt, część miasta i gminy Ostrów Mazowiecka, część Miasta Łochów i graniczącej z nim gminy Jadów, część miasta i gminy Sokołów Podlaski, miasto Ząbki, części miast Marki, Kobyłka, Zielonka, fragmenty obszaru wiejskiego i miasta Wołomin, część miasta Sulejówek i graniczącego z nim obszaru wiejskiego Halinów, część miasta i gminy Mińsk Mazowiecki, części miast Józefów, Otwock, Karczew, fragment obszaru wiejskiego Karczew, fragment gminy Wiązowna, fragment obszaru wiejskiego Konstancin-Jeziorna, fragment gminy Lesznówola, część miasta i obszaru wiejskiego Piaseczno.</p>				
--	--	--	--	--	---	--	--	--	--

Zanieczyszczenie: **B(a)P**, Typ normy: **poziom docelowy**

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
PL1401	Aglomeracja Warszawska	Średnia roczna	SYT_2019_MZ_W1_PL1401_BaP(PM10)_OZ_PDC_Śr.roczna_1	Obszar strefy Aglomeracja Warszawska	Obszar przekroczeń w znacznym stopniu obejmuje dzielnicę Ursus, Włochy, Wawer, Wesola, Rembertów, Praga Południe, Targówek, Białoleka, fragmenty dzielnic Wilanów, Ursynów, oraz niewielkie obszary dzielnic Bemowo, Wola, Ochota, Mokotów.	202,8	441 765	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków
PL1403	miasto Radom	Średnia roczna	SYT_2019_MZ_W1_PL1403_BaP(PM10)_OZ_PDC_Śr.roczna_1	Obszar strefy miasto Radom	Obszar przekroczeń obejmuje większą część miasto Radom, z wyłączeniem północno-wschodniej części	87,5	199 972	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków
PL1404	strefa mazowiecka	Średnia roczna	SYT_2019_MZ_W1_PL1404_BaP(PM10)_OZ_PDC_Śr.roczna_1	Obszar strefy mazowieckiej	Przekroczenie objęło obszary miejskie, podmiejskie i pozamiejskie w gminach: Baranów, Białobrzegi, Bielsk, Borkowice, Brochów, Brok, Brwinów, Błonie, Celestynów, Chlewiska, Chynów, Ciecchanów, Czerwonka, Czosnów, Długosiodło, Dębe Wielkie, Garbatka-Letnisko, Garwolin, Gostynin, Grabów nad Pilicą, Grodzisk Mazowiecki, Gąbin, Góra Kalwaria, Gózd, Halinów, Ilża, Jabłonna, Jadów, Jaktorów, Jastrząb, Jedlińsk, Jedlnia-Letnisko, Józefów, Kadzidło, Kampinos, Karczew, Karniewo, Kałuszyn, Klembów, Kobyłka, Konstancin-Jeziorna, Kotuń, Kowala, Kozienice, Kołbiel, Kuczbork-Osada, Legionowo, Lelis, Leoncin, Lesznowola, Lipowiec Kościelny, Lipsko, Liw, Maków Mazowiecki, Marki, Mała Wieś, Małkinia Górna, Michałowice, Milanówek, Mińsk Mazowiecki, Mrozy, Mszczonów, Myszyniec, Mława, Młodzieszyn, Nadarzyn, Nasielsk, Nieporęt, Nowa Sucha, Nowe Miasto nad Pilicą, Nowy Dwór Mazowiecki, Obryte, Olszewo-Borki, Opinogóra Górna, Orońsko, Ostrołęka, Ostrów Mazowiecka, Otwock, Ożarów Mazowiecki, Piaseczno, Piastów, Pilawa, Pionki, Podkowa Leśna, Pomiechówek, Promna, Pruszków, Przasnysz, Przysucha, Puszcza Mariańska, Pułtusk, Płońsk, Raciąż, Radzanowo, Radziejowice, Radzymin, Raszyn, Regimin, Rzekuń, Różan, Sabnie, Sadowne, Serock, Sieciechów, Siedlce, Sierpc, Skaryszew, Skórzec, Sobienie-Jeziory, Sobolew, Sochaczew, Sokołów Podlaski, Solec nad Wisłą, Stara Biała, Stare Babice, Staroźreby, Strzegowo, Sulejówek, Szelków, Szydłowiec, Szydłowo, Słupno, Teresin, Tuszcz, Warka, Wieliszew, Wierzbica, Wiskitki, Wiśniewo, Wiązowna, Wolanów, Wołomin, Wyszaków, Węgrów, Zakrzew, Zielonka, Zwoleń, Ząbki, Łaskarzew, Łochów, Łomianki, Łosice, Żabia Wola, Żuromin, Żyrardów	1 936,1	1 446 768	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków

Zanieczyszczenie: **O₃**, Typ normy: **poziom celu długoterminowego**

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_2019_MZ_W1_PL14 01_O3_OZ_PCDT_Dni_prz_ekr_1	Obszar strefy Aglomeracja Warszawska	Obszar przekroczeń obejmuje całe miasto Warszawa	517,0	1 783 321	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Napływ zanieczyszczeń powietrza spoza granic kraju (transgraniczny charakter zanieczyszczenia); Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy
PL1402	miasto Płock	Śr. 8-godz.	SYT_2019_MZ_W1_PL14 02_O3_OZ_PCDT_Dni_prz_ekr_1	Obszar strefy miasto Płock	Obszar przekroczeń obejmuje całe miasto Płock	88,0	119 709	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Napływ zanieczyszczeń powietrza spoza granic kraju (transgraniczny charakter zanieczyszczenia); Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy
PL1403	miasto Radom	Śr. 8-godz.	SYT_2019_MZ_W1_PL14 03_O3_OZ_PCDT_Dni_prz_ekr_1	Obszar strefy miasto Radom	Obszar przekroczeń obejmuje całe miasto Radom	112,0	212 230	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Napływ zanieczyszczeń powietrza spoza granic kraju (transgraniczny charakter zanieczyszczenia); Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy

Ocena pod kątem ochrony roślin

Zanieczyszczenie: O₃, Typ normy: poziom celu długoterminowego

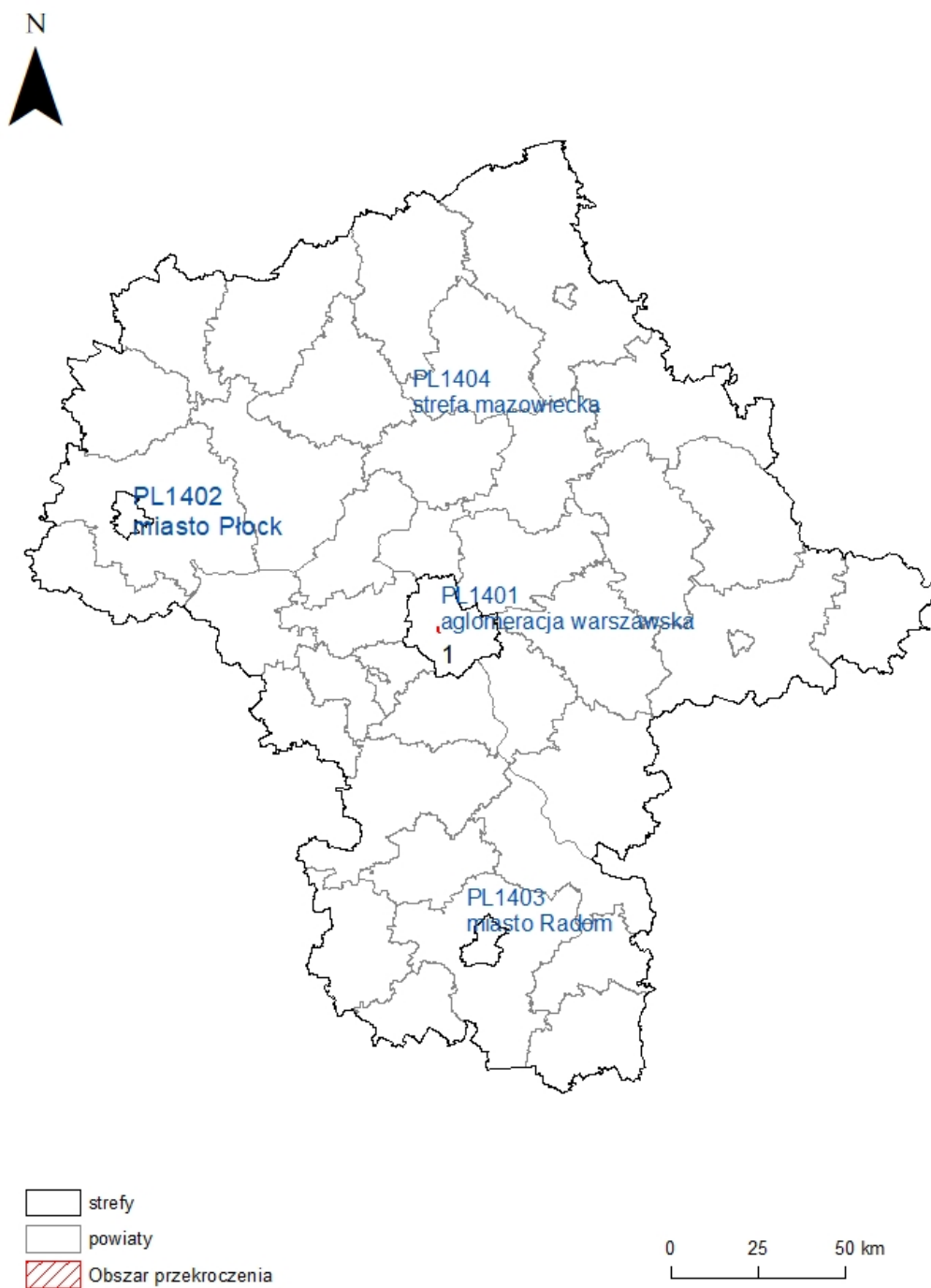
Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
PL1404	strefa mazowiecka	AOT40	SYT_2019_MZ_W1_PL1404_O3_OR_PCDT_AOT40-R_1	Obszar strefy mazowieckiej	Przekroczenie objęło obszar całej strefy mazowieckiej: obszary miejskie, podmiejskie oraz pozamiejskie	34 842,0	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Napływ zanieczyszczeń powietrza spoza granic kraju (transgraniczny charakter zanieczyszczenia); Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy

Zestawienie gmin na obszarze których wystąpiło przekroczenie

Cel ochrony	Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie
OR - Ochrona Roślin	O ₃	Poziom celu długoterminowego	PL1404	strefa mazowiecka	AOT40	Andrzejewo; Baboszewo; Baranowo; Baranów; Belsk Duży; Białobrzegi; Białobrzegi; Białobrzegi; Bielany; Bielsk; Biezuń; Biezuń; Biezuń; Bodzanów; Boguty-Pianki; Borkowice; Borowie; Brańszczyk; Brochów; Brok; Brok; Brudzeń Duży; Brwinów; Brwinów; Brwinów; Bulkowo; Błonie; Błonie; Błonie; Błędów; Ceglów; Celestynów; Ceranów; Chlewiska; Chorzele; Chorzele; Chorzele; Chotcza; Chynów; Ciecchanów; Ciecchanów; Ciepeliów; Czarnia; Czernice Borowe; Czerwin; Czerwińsk nad Wisłą; Czerwotka; Czoznów; Dobrze; Domanice; Drobin; Drobin; Drobin; Dzierzgowo; Dzierżążnia; Długosiodło; Dąbrówka; Dęba Wielkie; Garbatka-Letnisko; Garwolin; Garwolin; Gielniów; Glinojec; Glinojec; Glinojec; Gniewoszków; Gostynin; Gostynin; Goszczyn; Goworowo; Gozdowo; Gołymin-Ośrodek; Grabów nad Pilicą; Grodzisk Mazowiecki; Grodzisk Mazowiecki; Grodzisk Mazowiecki; Grudusk; Grębków; Grójec; Grójec; Grójec; Gzy; Głowaczów; Gąbin; Gąbin; Gąbin; Góra Kalwaria; Góra Kalwaria; Góra Kalwaria; Górzno; Gózd; Halinów; Halinów; Halinów; Huszlew; Izabelin; Iłża; Iłża; Iłża; Iłów; Jabłonna; Jabłonna Lacka; Jadów; Jaktorów; Jakubów; Jasieniec; Jastrząb; Jastrzębia; Jedlińsk; Jedlnia-Letnisko; Jednoróżec; Joniec; Józefów; Kadzidło; Kampinos; Karczew; Karczew; Karczew; Karniewo; Kazanów; Kałuszyn; Kałuszyn; Kałuszyn; Kałuszyn; Klembów; Klwów; Kobylka; Konstancin-Jeziorna; Konstancin-Jeziorna; Konstancin-Jeziorna; Korczew; Korytnica; Kosów Lacki; Kosów Lacki; Kosów Lacki; Kotuń; Kowala; Kozienice; Kozienice; Kozienice; Kołbiel; Krasne; Krasnosielc; Krzynowłoga Mała; Kuczbork-Osada; Latowicz; Legionowo; Lelis; Leoncin; Leszno; Lesznów; Lipowiec Kościelny; Lipsko; Lipsko; Lipsko; Liw; Lubowidz; Lutocin; Maciejowice; Magnuszew; Maków Mazowiecki; Marki; Mała Wieś; Małkinia Górna; Miastków Kościelny; Michałowice; Miedzna; Milanówek; Mirów; Mińsk Mazowiecki; Mińsk Mazowiecki; Mochowo; Mogielnica; Mogielnica; Mogielnica; Mokobody; Mordy; Mordy; Mordy; Mrozy; Mrozy; Mrozy; Mszczonów; Mszczonów; Mszczonów; Myszyniec; Myszyniec; Myszyniec; Mława; Młodzieszyn; Młynarze; Nadarzyn; Naruszewo; Nasielsk; Nasielsk; Nasielsk; Nieporęt; Nowa Sucha; Nowe Miasto; Nowe Miasto nad Pilicą; Nowe Miasto nad Pilicą; Nowe Miasto nad Pilicą; Nowy Duninów; Nowy Dwór Mazowiecki; Nur; Obryte; Odrzywół; Ojrzeń; Olszanka; Olszewo-Borki; Opinogóra Górna; Orońsko; Osieck; Ostrołęka; Ostrow Mazowiecka; Ostrow Mazowiecka; Otwock; Ożarów Mazowiecki; Ożarów Mazowiecki; Ożarów Mazowiecki; Pacyna; Paprotnia; Parysów; Piaseczno; Piaseczno; Piaseczno; Piastów; Pilawa; Pilawa; Pilawa; Pionki; Pionki; Platerów; Pniewy; Podkowa Leśna; Pokrzywnica; Policzna; Pomiechówek; Potworów; Poświętne; Prażmów; Promna; Pruszków; Przasnysz; Przasnysz; Przesmyki; Przysucha; Przysucha; Przysucha; Przytyk; Przytyk; Puszcza Mariańska; Pułusk; Pułusk; Pułusk; Płoniawy-Bramura; Płońsk; Płońsk; Raciąż; Raciąż; Radzanowo; Radzanów; Radzanów; Radziejowice; Radzymin; Radzymin; Radzymin; Radzymin; Raszyn; Regimin; Repki; Rościszewo; Rusinów; Rybno; Rzecznów; Rzekuń; Rzewnie; Rząśnia; Różan; Różan; Różan; Sabnie; Sadowne; Sanniki; Sarnaki; Serock; Serock; Serock; Sieciechów; Siedlce; Siedlce; Siemiatkowo; Siennica; Siemno; Sierpe;

Cel ochrony	Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie
						Sierpc; Skaryszew; Skaryszew; Skaryszew; Skórzec; Sobienie-Jeziory; Sobolew; Sochaczew; Sochaczew; Sochocin; Sokołów Podlaski; Sokołów Podlaski; Solec nad Wisłą; Somanika; Sońsk; Stanisławów; Stara Biała; Stara Błotnica; Stara Kornica; Stare Babice; Staroźreby; Stary Lubotyń; Sterdyń; Stoczek; Strachówka; Stromiec; Strzegowo; Stupsk; Suchożebry; Sulejówek; Sypniewo; Szczawin Kościelny; Szczutowo; Szelków; Szeńsk; Szulborze Wielkie; Szydłowiec; Szydłowiec; Szydłowiec; Szydłowo; Słubice; Słupno; Tarczyn; Tarczyn; Tarczyn; Teczów; Teresin; Trojanów; Troszyn; Tuszcz; Tuszcz; Tuszcz; Warka; Warka; Warka; Wieczfnia Kościelna; Wieliszew; Wieniawa; Wierzbica; Wierzbnio; Wilga; Winnica; Wiskitki; Wiśniew; Wiśniewo; Wiązowna; Wodynie; Wolanów; Wołomin; Wołomin; Wołomin; Wyszków; Wyszków; Wyszów; Wyszów; Wyszogród; Wyszogród; Wyszogród; Wysmierzyce;
OZ – Ochrona Zdrowia	BaP(PM10)	Poziom docelowy	PL1401	Aglomeracja Warszawska	Średnia roczna	Bemowo; Białoleka; Mokotów; Ochota; Praga-Południe; Rembertów; Targówek; Ursus; Ursynów; Wawer; Wesola; Wilanów; Wola; Włochy
			PL1403	miasto Radom	Średnia roczna	Radom
			PL1404	strefa mazowiecka	Średnia roczna	Baranów; Białobrzegi; Bielsk; Borkowice; Brochów; Brok; Brok; Brok; Brwinów; Brwinów; Brwinów; Błonie; Błonie; Błonie; Celestynów; Chlewiska; Chynów; Ciechanów; Ciechanów; Czerwonka; Czosenów; Długosiodło; Dębe Wielkie; Garbatka-Letnisko; Garwolin; Garwolin; Gostynin; Gostynin; Grabów nad Pilicą; Grodzisk Mazowiecki; Grodzisk Mazowiecki; Grodzisk Mazowiecki; Grójec; Grójec; Grójec; Gąbin; Gąbin; Gąbin; Góra Kalwaria; Góra Kalwaria; Góra Kalwaria; Gózd; Halinów; Halinów; Halinów; Iłża; Iłża; Jabłonna; Jadów; Jaktorów; Jastrząb; Jedlińsk; Jedlnia-Letnisko; Józefów; Kadzidło; Kampinos; Karczew; Karczew; Karczew; Karniewo; Kałuszyn; Klembów; Kobyłka; Konstancin-Jeziorna; Konstancin-Jeziorna; Konstancin-Jeziorna; Kotuń; Kowala; Kozienice; Kozienice; Kozienice; Kołbiel; Kuczbork-Osada; Legionowo; Lelis; Leoncin; Lesznowola; Lipowiec Kościelny; Lipsko; Lipsko; Lipsko; Liw; Maków Mazowiecki; Marki; Mała Wieś; Małkinia Górna; Michałowice; Milanówek; Mińsk Mazowiecki; Mińsk Mazowiecki; Mrozy; Mrozy; Mrozy; Mszczonów; Mszczonów; Mszczonów; Myszyniec; Myszyniec; Mława; Młodzieszyn; Nadarzyn; Nasielsk; Nasielsk; Nasielsk; Nieporęt; Nowa Sucha; Nowe Miasto nad Pilicą; Nowe Miasto nad Pilicą; Nowe Miasto nad Pilicą; Nowy Dwór Mazowiecki; Obryte; Olszewo-Borki; Opinogóra Górna; Orońsko; Ostrołęka; Ostrów Mazowiecka; Ostrów Mazowiecka; Otwock; Ożarów Mazowiecki; Ożarów Mazowiecki; Ożarów Mazowiecki; Piaseczno; Piaseczno; Piaseczno; Piastów; Pilawa; Pilawa; Pilawa; Pionki; Pionki; Podkowa Leśna; Pomiechówek; Promna; Pruszków; Przasnysz; Przasnysz; Przasnysz; Przysucha; Przysucha; Przysucha; Puszcza Mariańska; Pułtusk; Pułtusk; Pułtusk; Płońsk; Płońsk; Raciąż; Raciąż; Radzanowo; Radziejowice; Radzymin; Radzymin; Radzymin; Raszyn; Regimin; Rzekuń; Różan; Różan; Różan; Sabnie; Sadowne; Serock; Sieciechów; Siedlce; Sierpc; Sierpc; Skaryszew; Skaryszew; Skórzec; Sobienie-Jeziory; Sobolew; Sochaczew; Sochaczew; Sokołów Podlaski; Sokołów Podlaski; Solec nad Wisłą; Stara Biała; Stare Babice; Staroźreby; Strzegowo; Sulejówek; Szelków; Szydłowiec; Szydłowiec; Szydłowiec; Szydłowo; Słupno; Teresin; Tuszcz; Tuszcz; Tuszcz; Warka; Warka; Warka; Wieliszew; Wierzbica; Wiskitki; Wiśniewo; Wiązowna; Wolanów; Wołomin; Wołomin; Wołomin; Wyszków; Wyszków; Wyszów; Węgrów; Zakrzew; Zielonka; Zwoleń; Zwoleń; Zwoleń; Ząbki; Łaskarzew; Łaskarzew; Łochów; Łochów; Łochów; Łomianki; Łomianki; Łomianki; Łosice; Łosice; Łosice; Żabia Wola; Żuromin; Żuromin; Żuromin; Żyrardów
NO2	Poziom dopuszczalny	PL1401	Aglomeracja Warszawska	Średnia roczna	Ochota; Wola; Śródmieście	
O3	Poziom celu długoterminowego		PL1401	Aglomeracja Warszawska	Śr. 8-godz.	Bemowo; Białoleka; Bielany; Mokotów; Ochota; Praga-Południe; Praga-Północ; Rembertów; Targówek; Ursus; Ursynów; Warszawa; Wawer; Wesola; Wilanów; Wola; Włochy; Śródmieście; Żoliborz
			PL1402	miasto Płock	Śr. 8-godz.	Płock
			PL1403	miasto Radom	Śr. 8-godz.	Radom
			PL1404	strefa mazowiecka	Śr. 8-godz.	Andrzejewo; Baboszewo; Baranowo; Baranów; Belsk Duży; Białobrzegi; Białobrzegi; Białobrzegi; Bielany; Bielsk; Biezuń; Biezuń; Biezuń; Bodzanów; Boguty-Pianki; Borkowice; Borowie; Brańszczyk; Brochów; Brok; Brok; Brok; Brudzeń Duży; Brwinów; Brwinów; Brwinów; Bulkowo; Błonie; Błonie; Błonie; Błędów; Ceglów; Celestynów; Ceranów; Chlewiska; Chorzele; Chorzele; Chorzele; Chotcza; Chynów; Ciechanów; Ciechanów; Ciepeliów; Czarnia; Czernice Borowe; Czerwin; Czerwińsk nad Wisłą; Czerwonka; Czosenów; Dobrze; Domanice; Drobin; Drobin; Drobin; Dzierzgowo; Dzierżążnia; Długosiodło; Dąbrówka; Dębe Wielkie;

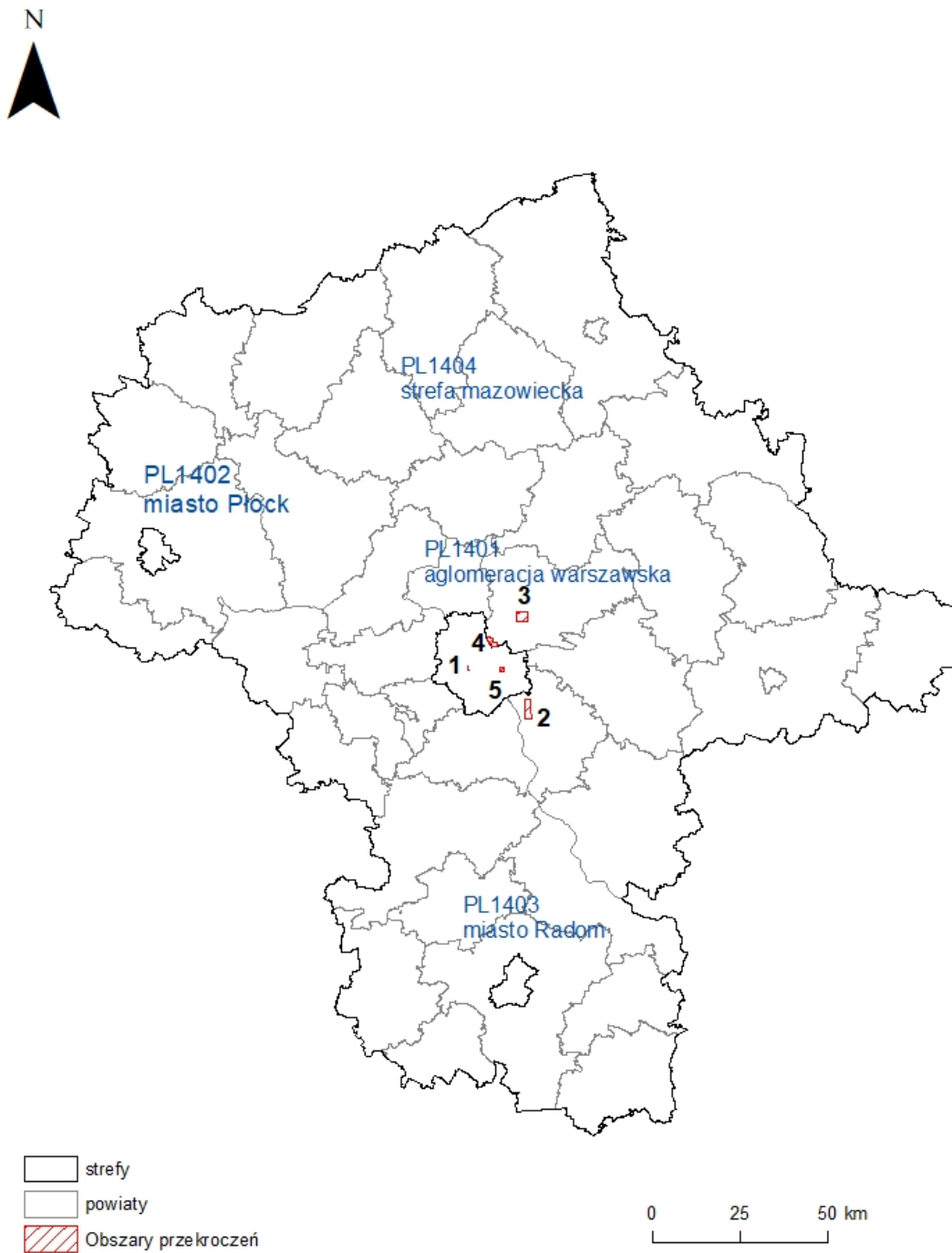
Cel ochrony	Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie
						Garbatka-Letnisko; Garwolin; Garwolin; Gielniów; Głinojeck; Głinojeck; Głinojeck; Gniewoszków; Gostynin; Gostynin; Goszczyn; Goworowo; Gozdowo; Gołymin-Ośrodek; Grabów nad Pilicą; Grodzisk Mazowiecki; Grodzisk Mazowiecki; Grodzisk Mazowiecki; Grudusk; Grębków; Grójec; Grójec; Grójec; Gzy; Głowaczów; Gąbin; Gąbin; Gąbin; Góra Kalwaria; Góra Kalwaria; Góra Kalwaria; Górzno; Gózd; Halinów; Halinów; Halinów; Huszlew; Izabelin; Iłża; Iłża; Iłża; Iłów; Jabłonna; Jabłonna Lacka; Jadów; Jaktorów; Jakubów; Jasieniec; Jastrząb; Jastrzębia; Jedlińsk; Jedlnia-Letnisko; Jednoróżec; Joniec; Józefów; Kadziłdo; Kampinos; Karczew; Karczew; Karczew; Karniewo; Kazanów; Kałuszyn; Kałuszyn; Kałuszyn; Klembów; Klwów; Kobyłka; Konstancin-Jeziorna; Konstancin-Jeziorna; Konstancin-Jeziorna; Korczew; Korytnica; Kosów Lacki; Kosów Lacki; Kosów Lacki; Kotuń; Kowala; Kozienice; Kozienice; Kozienice; Kołbiel; Krasne; Krasnosielc; Krzynowłoga Mała; Kuczbork-Osada; Latowicz; Legionowo; Lelis; Leoncin; Leszno; Lesznowola; Lipowiec Kościelny; Lipsko; Lipsko; Lipsko; Liw; Lubowidz; Lutocin; Maciejowice; Magnuszew; Maków Mazowiecki; Marki; Mała Wieś; Małkinia Górna; Miastków Kościelny; Michałowice; Miedzna; Milanówek; Mirów; Mińsk Mazowiecki; Mińsk Mazowiecki; Mochowo; Mogielnica; Mogielnica; Mokińsk; Mokobody; Mordy; Mordy; Mordy; Mordy; Mrozy; Mrozy; Mrozy; Mszczonów; Mszczonów; Mszczonów; Myszyniec; Myszyniec; Myszyniec; Mława; Młodzieszyn; Młynarze; Nadarzyn; Naruszewo; Nasielsk; Nasielsk; Nasielsk; Nieporęt; Nowa Sucha; Nowe Miasto; Nowe Miasto nad Pilicą; Nowe Miasto nad Pilicą; Nowe Miasto nad Pilicą; Nowy Dulinów; Nowy Dwór Mazowiecki; Nur; Obrzyte; Odrzywół; Ojrzeń; Olszanka; Olszewo-Borki; Opinogóra Górna; Orońsko; Osieck; Ostrołęka; Ostrów Mazowiecka; Ostrów Mazowiecka; Otwock; Ożarów Mazowiecki; Ożarów Mazowiecki; Ożarów Mazowiecki; Pacyna; Paprotnia; Parysów; Piaseczno; Piaseczno; Piaseczno; Piastów; Pilawa; Pilawa; Pilawa; Pionki; Pionki; Platerów; Pniewy; Podkowa Leśna; Pokrzywnica; Policzna; Pomiechówek; Potworów; Poświętne; Prażmów; Promna; Pruszków; Przasnysz; Przasnysz; Przesmyki; Przysucha; Przysucha; Przysucha; Przytyk; Przytyk; Puszcza Mariańska; Pułtusk; Pułtusk; Pułtusk; Płonia-Bramura; Płońsk; Płońsk; Raciąż; Raciąż; Radzanowo; Radzanów; Radzanów; Radziejowice; Radzymin; Radzymin; Radzymin; Raszyn; Regimin; Repki; Rościszewo; Rusinów; Rybno; Rzeczniów; Rzekuń; Rzewnie; Rząśnik; Różan; Różan; Różan; Sabnie; Sadowne; Sanniki; Sarnaki; Serock; Serock; Serock; Sieciechów; Siedlce; Siedlce; Siemiatkowo; Siennica; Sienno; Sierpc; Sierpc; Skaryszew; Skaryszew; Skaryszew; Skórzec; Sobienie-Jeziory; Sobolew; Sochaczew; Sochaczew; Sochocin; Sokołów Podlaski; Sokołów Podlaski; Solec nad Wisłą; Somianka; Sońsk; Stanisławów; Stara Biała; Stara Błotnica; Stara Kornica; Stare Babice; Starożreby; Stary Lubotyń; Sterdyń; Stoczek; Strachówka; Stromiec; Strzegowo; Stupsk; Suchożebry; Sulejówek; Sypniewo; Szczawin Kościelny; Szczutowo; Szelków; Szreńsk; Szulborze Wielkie; Szydłowiec; Szydłowiec; Szydłowiec; Szydłowo; Słubice; Słupno; Tarczyn; Tarczyn; Tarczyn; Tczów; Teresin; Trojanów; Troszyn; Tuszcz; Tuszcz; Tuszcz; Warka; Warka; Warka; Wieczfnia Kościelna; Wieliszew; Wieniawa; Wierzbica; Wierzbnio; Wilga; Winnica; Wiskitki; Wiśniew; Wiśniewo; Wiązowna; Wodynie; Wolanów; Wołomin; Wołomin; Wołomin; Wyszaków; Wyszaków; Wyszaków; Wyszogród; Wyszogród; Wyszogród; Wyśmierzyce;
	PM10	Poziom dopuszczalny	PL1401	Aglomeracja Warszawska	Śr. 24-godz.	Ochota; Wawer; Śródmieście
			PL1404	strefa mazowiecka	Śr. 24-godz.	Józefów; Karczew; Kobyłka; Otwock; Wołomin; Wołomin; Wołomin; Żąbki
	PM2.5	Poziom dopuszczalny (II faza)	PL1401	Aglomeracja Warszawska	Średnia roczna	Białoleka; Bielany; Mokotów; Ochota; Praga-Południe; Praga-Północ; Rembertów; Targówek; Ursus; Wawer; Wesola; Wilanów; Wola; Włochy; Śródmieście; Żoliborz
			PL1403	miasto Radom	Średnia roczna	Radom
			PL1404	strefa mazowiecka	Średnia roczna	Baranów; Białobrzegi; Brwinów; Brwinów; Brwinów; Ciechanów; Gostynin; Gostynin; Grodzisk Mazowiecki; Grodzisk Mazowiecki; Grodzisk Mazowiecki; Gózd; Halinów; Jabłonna; Jadów; Jedlińsk; Jedlnia-Letnisko; Józefów; Karczew; Karczew; Karczew; Kobyłka; Konstancin-Jeziorna; Legionowo; Lesznowola; Marki; Michałowice; Milanówek; Mińsk Mazowiecki; Mińsk Mazowiecki; Mława; Nieporęt; Nowy Dwór Mazowiecki; Ostrów Mazowiecka; Ostrów Mazowiecka; Otwock; Piaseczno; Piaseczno; Piaseczno; Piastów; Podkowa Leśna; Pomiechówek; Promna; Pruszków; Radzanowo; Radziejowice; Sierpc; Sierpc; Skaryszew; Sochaczew; Sochaczew; Sokołów Podlaski; Sokołów Podlaski; Stara Biała; Sulejówek; Szydłowiec; Słupno; Teresin; Wiązowna; Wołomin; Wołomin; Wołomin; Węgrów; Zakrzew; Zielonka; Żąbki; Łochów; Żyrardów



Rysunek. 1. Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego dwutlenku azotu w województwie mazowieckim w 2019 roku

Tabela. 1. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego dwutlenku azotu w województwie mazowieckim

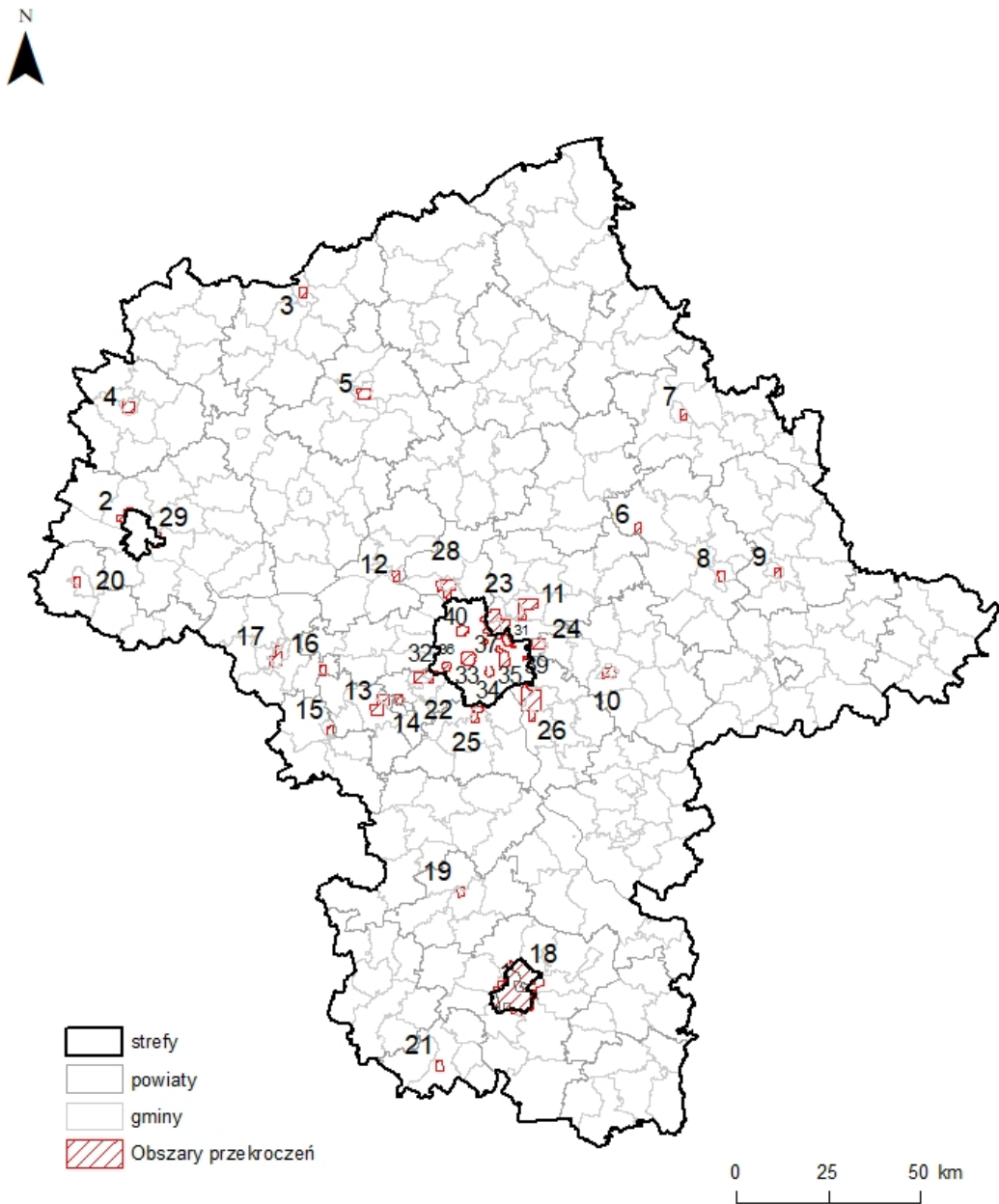
Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
Aglomeracja Warszawska	1	1	14 214



Rysunek. 2. Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10-24h w województwie mazowieckim w 2019 roku

Tabela. 2. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10-24h w województwie mazowieckim

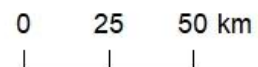
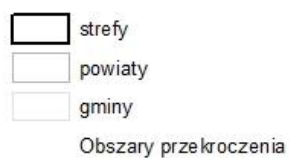
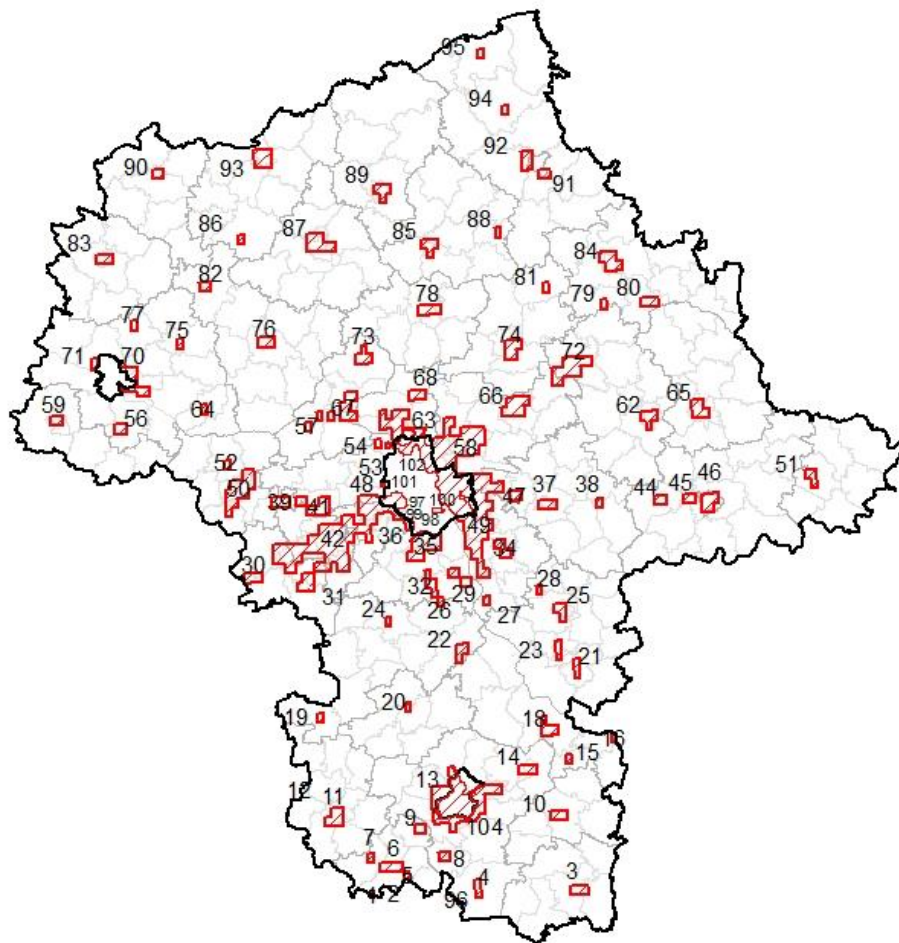
Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
Aglomeracja Warszawska	1	0,4	8 779
	5	1,5	
strefa mazowiecka	3	9,5	70 875
	4	4,0	
	2	9,5	



Rysunek. 3. Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszzonego PM_{2,5} (II faza) w województwie mazowieckim w 2019 roku

Tabela. 3. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5} (II faza) w województwie mazowieckim

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
Aglomeracja Warszawska	31	0,6	478 601
	32	4,4	
	33	13,3	
	34	3,1	
	35	13,3	
	36	0,8	
	37	15,2	
	39	2,1	
	40	6,6	
miasto Radom	1	111,7	212 230
strefa mazowiecka	2	6,7	556 949
	3	4,7	
	4	9,4	
	5	9,4	
	6	4,7	
	7	4,7	
	8	4,7	
	9	4,7	
	10	9,5	
	11	18,9	
	12	4,7	
	13	19,0	
	14	4,8	
	15	4,8	
	16	4,7	
	17	14,2	
	18	25,3	
	19	4,8	
	20	4,7	
	21	4,9	
22	14,8		
23	29,5		
24	10,2		
25	8,8		
26	36,0		
27	0,2		
28	18,4		
29	2,7		



Rysunek. 4. Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe PM10 w województwie mazowieckim w 2019 roku

Tabela. 4 Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe PM10 w 2019 roku

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
Aglomeracja Warszawska	97	0,1	441 765
	98	4,7	
	99	2,4	
	100	5,1	
	101	28,0	
	102	162,5	
miasto Radom	104	87,5	199 972
strefa mazowiecka	1	2,4	1 446 768
	2	0,1	
	3	14,6	
	4	9,7	
	5	4,0	
	6	19,4	
	7	4,8	
	8	9,7	
	9	9,7	
	10	14,5	
	11	24,2	
	12	0,2	
	13	104,6	
	14	14,5	
	15	4,8	
	16	3,7	
	17	0,6	
	18	19,3	
	19	4,8	
	20	4,8	
	21	9,6	
	22	14,4	
	23	9,6	
	24	4,8	
	25	14,4	
	26	4,8	
	27	4,8	
	28	4,8	
	29	9,5	
	30	14,3	
	31	23,9	
	32	19,1	
	33	9,5	
	34	19,1	

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
	35	54,5	
	36	4,5	
	37	14,3	
	38	4,8	
	39	14,2	
	40	9,5	
	41	28,5	
	42	290,2	
	43	0,1	
	44	9,5	
	45	9,5	
	46	23,8	
	47	9,5	
	48	0,8	
	49	165,7	
	50	61,7	
	51	14,3	
	52	4,7	
	53	2,2	
	54	4,7	
	55	0,0	
	56	9,5	
	57	4,7	
	58	141,5	
	59	9,4	
	60	4,7	
	61	4,7	
	62	18,9	
	63	57,2	
	64	4,7	
	65	23,7	
	66	37,8	
	67	33,1	
	68	14,2	
	69	0,0	
	70	30,9	
	71	5,9	
	72	56,6	
	73	18,8	
	74	23,6	
	75	4,7	
	76	14,1	
	77	4,7	

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
	78	18,8	
	79	4,7	
	80	14,1	
	81	4,7	
	82	9,4	
	83	14,0	
	84	28,1	
	85	18,7	
	86	4,7	
	87	37,4	
	88	4,7	
	89	18,7	
	90	9,3	
	91	9,3	
	92	18,6	
	93	27,9	
	94	4,6	
	95	4,6	
	96	0,4	

Załącznik 2.

**Raport syntetyczny dokumentujący odejmowanie udziału
źródeł naturalnych oraz zimowego utrzymania dróg
w ocenie jakości powietrza w województwie mazowieckim
za rok 2019**

SPIS TREŚCI

1. Podstawy prawne i zasady odejmowania udziału źródeł naturalnych oraz posypywania dróg piaskiem i solą w ocenie jakości powietrza	3
2. Przekroczenia poziomu dopuszczalnego stężenia pyłu PM10.....	6
3. Napływ pyłu naturalnego z regionów suchych	8
3.1. Informacje wstępne	8
3.2. Epizod 1 (26.04.2019 r.)	12
3.3. Epizod 2 (29.08.2019 r.)	15
3.4. Epizod 3 (20-21.10.2019 r.)	15
3.5. Podsumowanie odliczeń dla napływu pyłu naturalnego z obszarów suchych	15
4. Posypywanie dróg piaskiem i solą	16
4.1. Informacje wstępne	16
4.2. Identyfikacja możliwości odliczenia i kwantyfikacja udziału	18
4.3. Podsumowanie odliczeń dla posypywania dróg	21
5. Finalny rezultat odjęcia udziału źródeł naturalnych oraz wpływu zimowego utrzymania dróg	21
6. Materiały źródłowe	22

1. Podstawy prawne i zasady odejmowania udziału źródeł naturalnych oraz posypywania dróg piaskiem i solą w ocenie jakości powietrza

Ramy prawne, pozwalające na dokonanie obniżenia raportowanych poziomów stężeń wybranych substancji w powietrzu atmosferycznym w przypadku wystąpienia przekroczeń poziomów dopuszczalnych powodowanych przez wybrane źródła, określone są w dyrektywie 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy² (dyrektywa 2008/50/WE). Zgodnie z zapisami dyrektywy 2008/50/WE adaptowanymi do przepisów krajowych ustawą - Prawo ochrony środowiska³ (ustawa Poś), takiego odliczenia można dokonać w przypadku podniesienia poziomów określonych zanieczyszczeń (głównie pyłu zawieszonego) w powietrzu atmosferycznym w wyniku:

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

Odliczeniu podlegają zanieczyszczenia ze źródeł, których emisja nie jest w żaden sposób powodowana bezpośrednio lub pośrednio działalnością człowieka i której nie można kontrolować (ograniczać). Wpływ tych źródeł emisji może zostać pominięty podczas oceny zgodności obserwowanych w danym miejscu poziomów substancji w powietrzu z ustanowionymi poziomami dopuszczalnymi. Warunkiem uwzględnienia udziału źródeł naturalnych w ocenie jakości powietrza jest jednak ich wiarygodna identyfikacja, kwantyfikacja i udokumentowanie z akceptowalnym poziomem niepewności. Podobnie jest w przypadku udziału w obserwowanych poziomach zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym posypywania dróg piaskiem i/lub solą, który może być uwzględniony podczas oceny dotrzymania poziomów dopuszczalnych jakości powietrza dla pyłu zawieszonego PM10. Warunkiem odjęcia tego udziału jest nie tylko odpowiednie udokumentowanie wszystkich źródeł pyłu zawieszonego PM10 mających wpływ na obserwowane przekroczenia, ale również dodatkowo zapewnienie, że kraj członkowski UE podjął odpowiednie środki (w tym w ramach programów ochrony powietrza) w celu obniżenia stężeń pyłu zawieszonego PM10 na danym obszarze.

W przypadku, gdy dokumentacja samego przekroczenia oraz zastosowanych metod odliczenia udziału źródeł naturalnych oraz zimowego utrzymania dróg jest odpowiednia, a poziom stężenia zanieczyszczenia w powietrzu po odliczeniu jest niższy od poziomu

² Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy (Dyrektywa 2008/50/WE, Dz. Urz. UE L. 152 z 11.06.2008, str.1)

³Ustawa - Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz. U. z 2019 r. poz. 1396, z późn. zm..)

dopuszczalnego, takie przekroczenie nie jest uznawane za przekroczenie i nie skutkuje koniecznością podejmowania działań naprawczych.

W celu ujednoczenia procedur odliczania udziału w zanieczyszczeniu powietrza źródeł naturalnych oraz posypywania piaskiem i solą dróg, Komisja Europejska opracowała i opublikowała ramowe wytyczne, które wraz z przepisami prawnymi dyrektywy 2008/50/WE stanowią podstawę niniejszego opracowania:

- dotyczące przedstawienia i odjęcia przekroczeń powodowanych przez źródła naturalne⁴,
- dotyczące określenia udziału resuspensji cząstek pyłu w następstwie posypywania dróg piaskiem lub solą w okresie zimowym⁵.

Również przepisy krajowe implementujące zapisy dyrektywy 2008/50/WE w ustawie - Prawo ochrony środowiska definiują udział zanieczyszczeń pochodzących ze źródeł naturalnych, jako część emisji zanieczyszczeń, która nie jest spowodowana bezpośrednio lub pośrednio działalnością człowieka obejmując zjawiska naturalne takie jak: wybuchy wulkanów, aktywność sejsmiczną i geotermiczną, pożary lasów i nieużytków, gwałtowne wichury, aerozol morski, emisję wtórną lub przenoszenie w powietrzu cząstek pochodzenia naturalnego z regionów suchych. Ustawa-Poś w art. 89. nakłada na Głównego Inspektora Ochrony Środowiska obowiązek wykonania oceny poziomów substancji w powietrzu w danej strefie odrębnie dla każdej substancji i klasyfikacji stref, a w przypadku udokumentowania wpływu zanieczyszczeń pochodzących ze źródeł naturalnych lub solenia i piaskowania dróg w okresie zimowym, pozwala na uwzględnienie w ocenie wpływu tych źródeł na poziom przekroczenia poziomów dopuszczalnych.

Przepisy prawne pozwalają, w pewnych ustalonych warunkach i z zastosowaniem określonej metodyki, na odejmowanie udziału źródeł naturalnych przed dokonaniem oceny jakości powietrza i porównania obserwowanych w powietrzu atmosferycznym stężeń zanieczyszczeń z ustanowionymi dla nich poziomami dopuszczalnymi. Zanieczyszczeniami pochodzącymi ze źródeł naturalnych jakie mogą podlegać odliczeniu są: pył zawieszony PM₁₀, pył zawieszony PM_{2,5}, dwutlenek siarki (SO₂) i tlenek węgla (CO). Stężenia pozostałych zanieczyszczeń, takich jak dwutlenek azotu (NO₂), benzen (C₆H₆), metale ciężkie (As, Cd, Ni, Pb), benzo(a)piren (B(a)P) czy ozon (O₃) nie mogą podlegać odliczeniu. W przypadku Polski najczęstszym przypadkiem jest możliwość odliczenia udziału źródeł naturalnych w sytuacji wystąpienia ponadnormatywnej częstości przekroczeń dopuszczalnego średniego dobowego stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀.

⁴ *Commission Staff Working Paper establishing guidelines for demonstration and subtraction of exceedances attributable to natural sources under the Directive 2008/50/EC on ambient air quality and cleaner air for Europe. SEC (2001) 208. European Commission, Brussels, 15.02.2011*

⁵ *Commission Staff Working Paper establishing guidelines for determination of contributions from the re-suspension of particulates following winter sanding or salting of roads under the Directive 2008/50/EC on ambient air quality and cleaner air for Europe. SEC (2001) 207. European Commission, Brussels, 15.02.2011*

Metodyka dokonywania odliczeń w warunkach polskich została określona w przyjętych przez Głównego Inspektora Ochrony Środowiska wskazówkach⁶, obejmujących zarówno zakres analiz, jakie należy przeprowadzić na potrzeby procesu odliczeń, jak i sposób udokumentowania analiz.

Możliwość uwzględnienia w ocenie jakości powietrza udziału źródeł naturalnych musi wynikać z wpływu na stężenia emisji ze źródeł naturalnych, niepowodowanej jakkolwiek działalnością człowieka. W związku z powyższym udział cząstek pyłu powstałych np. w wyniku interakcji składników naturalnych z antropogenicznymi, jak również naturalna emisja, która w jakikolwiek sposób może być kontrolowana lub ograniczona przez człowieka, nie mogą być podstawą do odliczania stężenia pyłu pochodzącego ze źródeł naturalnych w obserwowanych przekroczeniach poziomów dopuszczalnych.

Najważniejszymi źródłami, dla których możliwe jest zastosowanie jednolitej metodyki odliczeń i dla których kwantyfikacja udziału tego typu źródeł w zanieczyszczeniu powietrza jest możliwa są:

- transport pyłów naturalnych z regionów suchych (głównie z Afryki),
- aerozol morski,
- erupcje wulkaniczne oraz aktywność sejsmiczna i geotermiczna,
- pożary nieużytków, terenów naturalnych i lasów poza granicami kraju.

Posypywanie piaskiem dróg i chodników zimą jest źródłem pyłu mineralnego zwykle o wielkości ziaren około 100 µm lub większej. Wielkość uziarnienia może się jednak różnić w zależności od właściwości samego piasku oraz od metody przygotowania materiału ściernego (sposób przesiewania).

Posypywanie w zimie solą lub polewanie roztworem soli ulic i chodników jest źródłem związków soli (NaCl, CaCl₂, MgCl₂, CMA itd.).

Wpływ utrzymania ulic zimą (posypywania piaskiem i/lub solą) na jakość powietrza atmosferycznego dotyczy przede wszystkim obszarów wzdłuż ciągów komunikacyjnych z intensywnym ruchem pojazdów i stężeń krótkookresowych (dobowych), głównie w wyniku resuspensji pyłu. Wzrost poziomów stężeń pyłu związany z utrzymaniem zimowym dróg uzależniony jest również od warunków meteorologicznych (okresy suche i bezopadowe). W takich okresach, najczęściej trwających od kilku godzin do kilku dni, może występować bezpośredni wpływ solenia i piaskowania na obserwowane poziomy stężenie pyłu zawieszonego PM₁₀. Stosowanie piasku zimą przyczynia się również do emisji wtórnej, związanej ze wzrostem właściwości ściernych nawierzchni samej drogi (występuje dodatkowy efekt papieru ściernego). Rozróżnienie wielkości wpływu na poziomy stężenie wysypywanego piasku często w Polsce mieszanego z solą (w celu zminimalizowania poślizgu kół na oblodzonej powierzchni) od startej nawierzchni dróg czy opon jest bardzo trudne. Stąd, w wielu

⁶ Wskazówki do odejmowania udziału źródeł naturalnych i posypywania dróg piaskiem i solą w ocenach jakości powietrza na podstawie wytycznych Komisji Europejskiej, GIOŚ, Warszawa 2016

przypadkach, w ocenie udziału istotną rolę odgrywa wielkość ziaren piasku i jego skład chemiczny.

Resuspensja cząstek pyłu pochodzących z zimowego posypywania piaskiem dróg przy sprzyjających warunkach pogodowych występuje najczęściej w krótkim okresie po jego wysypaniu, kiedy duża ilość materiału znajduje się na drogach. Niemniej jednak poziomy resuspensji pyłu są nie rzadko najwyższe na wiosnę, gdy topi się śnieg i lód, a drogi szybko wysychają.

W związku z tym, że utrzymanie bezpieczeństwa na drogach zimą jest bardzo istotną kwestią, uznano, że konieczne jest w dalszym ciągu posypywanie w sezonie zimowym dróg solą i kruszywami (mimo iż przyczynia się to do wzrostu stężeń pyłu w pobliżu dróg), a przepisy prawne powinny pozwalać, w pewnych ustalonych warunkach i z zastosowaniem określonej metodyki, na odejmowanie udziału tego źródła wtórnej emisji od stężeń pyłu przed dokonaniem oceny jakości powietrza i porównania obserwowanych w powietrzu atmosferycznym poziomów zanieczyszczenia pyłem zawieszonym z ustanowionymi dla niego dobowymi i rocznymi poziomami dopuszczalnymi.

W wyniku analiz związanych z wykonaniem rocznej oceny jakości powietrza za rok 2019 dla województwa mazowieckiego, wykazano, iż istnieje możliwość dokonania odliczenia udziału następujących źródeł zanieczyszczenia powietrza:

- a) napływ pyłu naturalnego z regionów suchych,
- b) posypywanie dróg piaskiem i solą.

Odliczenia dotyczyły sytuacji zaobserwowanych na stacjach pomiarowych w województwie przekroczeń poziomu dopuszczalnego średnich dobowych stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀, z częstością większą, niż dozwolone 35 przypadków. Stężenie dopuszczalne średnie roczne na wszystkich stacjach było dotrzymane – stąd prowadzenie odliczeń dla tego parametru nie było celowe. W kolejnych rozdziałach niniejszego dokumentu przedstawiono udokumentowanie procesu odliczeń, w tym zestawienie wykorzystanych danych i informacji oraz przeprowadzonych analiz i ich rezultatów w postaci finalnych poziomów stężenia, które zostały porównane z obowiązującą normą.

2. Przekroczenia poziomu dopuszczalnego stężenia pyłu PM₁₀

W ocenie jakości powietrza pod kątem zanieczyszczenia pyłem zawieszonym PM₁₀, wykonanej dla województwa mazowieckiego za rok 2019 uwzględniono wyniki pomiarów pochodzące z 20 stanowisk, położonych na obszarze czterech stref. Na 2 stanowiskach zarejestrowano przekroczenie dopuszczalnej liczby 35 dni ze stężeniem średnim 24-godzinnym pyłu PM₁₀ przewyższającym poziom dopuszczalny 50 µg/m³. Na żadnym ze stanowisk stężenie średnie roczne nie przekroczyło poziomu dopuszczalnego Da=40 µg/m³. Wartości

parametrów statystycznych, wraz z podstawowymi informacjami dotyczącymi stanowisk pomiarowych, zawiera tabela 2.1. Za pomocą czerwonego koloru czcionki wyróżniono wartości wskazujące na przekroczenie normy.

Tabela 2.1. Zestawienie wartości parametrów statystycznych dla wykorzystanych w ocenie serii pomiarów pyłu PM10 z województwa mazowieckiego

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ obszaru	Typ stanowiska	Średnia Sa [µg/m ³]	L>50 (S24)
1	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarAKrzywo	Warszawa-Anieli Krzywoń	miejski	tło	26	14
2	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarAlNiepo	Warszawa-Komunikacyjna	miejski	komunikacyjne	37	64
3	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarBajkowa	Warszawa-Bajkowa	miejski	tło	28	26
4	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarChrosci	Warszawa-Chrościckiego	miejski	tło	25	12
5	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarKondrat	Warszawa-Targówek	miejski	tło	22	10
6	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarTolstoj	Warszawa-Tolstoja	miejski	tło	24	9
7	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarWokalna	Warszawa-Ursynów	miejski	tło	22	7
8	PL1402	miasto Płock	MzPlocKroJad	Płock-Gimnazjum	miejski	tło	22	13
9	PL1402	miasto Płock	MzPlocMiReja	Płock-Reja	miejski	tło	25	14
10	PL1403	miasto Radom	MzRad25Czerw	Radom-Czerwca	miejski	tło	27	33
11	PL1403	miasto Radom	MzRadTochter	Radom-Tochtermana	miejski	tło	28	32
12	PL1404	strefa mazowiecka	MzGutyDuCzer	Guty Duże	pozamiejski	tło	17	4
13	PL1404	strefa mazowiecka	MzKonJezMos	Konstancin-Jeziorna-Wierzejewskiego	podmiejski	tło	21	6
14	PL1404	strefa mazowiecka	MzLegZegrzyn	Legionowo-Zegrzyńska	podmiejski	tło	25	20
15	PL1404	strefa mazowiecka	MzMinMazKaziM OB	Mińsk Mazowiecki-Kazikowskiego	miejski	tło	27	20
16	PL1404	strefa mazowiecka	MzOstroHalle	Ostrołęka-Hallera	miejski	tło	22	8
17	PL1404	strefa mazowiecka	MzOtwoBrzozo	Otwock-Brzozowa	podmiejski	tło	28	40
18	PL1404	strefa mazowiecka	MzPiasPulask	Piastów-Pułaskiego	podmiejski	tło	27	18
19	PL1404	strefa mazowiecka	MzSiedKonars	Siedlce-Konarskiego	miejski	tło	26	20
20	PL1404	strefa mazowiecka	MzZyraRoosev	Żyrardów-Roosevelta	miejski	tło	24	21

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – Główny Inspektorat Ochrony Środowiska.

Opracowanie: Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy oraz INFAIR

3. Napływ pyłu naturalnego z regionów suchych

3.1. Informacje wstępne

Udział transportu naturalnego pyłu zawieszonego z regionów suchych (np. pyłu saharyjskiego z Afryki) może mieć wpływ zarówno na pogorszenie widoczności, skład aerozolu w powietrzu, jak i na obserwowane poziomy stężeń pyłu zawieszonego.

Istnieje sześć kluczowych zasad, warunkujących przeprowadzenie całego procesu odliczania:

- zasada 1 - udziały naturalne muszą mieć pochodzenie naturalne i nie mogą być wynikiem bezpośredniej lub pośredniej działalności człowieka,
- zasada 2 - ocena ilościowa udziału źródła naturalnego powinna być dostatecznie precyzyjna,
- zasada 3 - ocena ilościowa udziału źródeł naturalnych musi być dostosowana do okresu uśredniania odpowiednich poziomów dopuszczalnych,
- zasada 4 - ocena ilościowa udziału źródeł naturalnych oraz identyfikacja i występowanie epizodów naturalnych muszą być opisane przestrzennie,
- zasada 5 - udział źródeł naturalnych należy wykazać w procesie systematycznej oceny,
- zasada 6 - ocena ilościowa udziału źródeł naturalnych musi być przedstawiona dla każdego zanieczyszczenia oddzielnie

Przeprowadzone analizy wykazały na możliwość uwzględnienia wpływu tego rodzaju źródła na poziom stężenia pyłu zawieszonego PM10 na obszarze województwa mazowieckiego w roku 2019. Przeprowadzono odliczenie tego udziału od stężeń, które zostały zarejestrowane na stacji pomiarowej, na której wystąpiło przekroczenie poziomu dopuszczalnego. Zakres wykonanych analiz jest zgodny z obowiązującymi regulacjami oraz wskazówkami, a niniejszy rozdział raportu syntetycznego stanowi ich udokumentowanie.

Ważnym elementem procesu odejmowania było przeprowadzenie analizy w celu identyfikacji, czy udział pyłu naturalnego transportowanego z regionów suchych miał istotne znaczenie w obserwowanych stężeniach zanieczyszczeń. Wskazano, w jakich okresach prawdopodobieństwo oddziaływania tego źródła było istotne i czy oceniane stacje pomiarowe były w jego zasięgu. W tym celu wykorzystano różnorodne dostępne informacje, wskazujące na wystąpienie w określone dni napływów zanieczyszczonego powietrza na obszar województwa.

Analizy przeprowadzone przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy wykazały, że w 2019 kilkakrotnie występowały okresy napływu powietrza zwrotnikowego znad Afryki Północnej. W okresach tych możliwy był wpływ emisji naturalnej pyłu z terenów suchych północnej Afryki na wysokość stężeń PM10 mierzonych w Polsce. Tabela 3.1 przedstawia dni z napływem tego typu na określony obszar kraju.

Tabela 3.1. Dni z napływem mas powietrza zwrotnikowego w roku 2019 wraz z charakterystyką sytuacji barycznej. Źródło: IMGW-PIB

Lp.	Data*	Obszar Polski objęty napływem powietrza zwrotnikowego	Kierunek napływu mas powietrza**	Układ baryczny nad Polską***
1	1 - 3 II	Południe i południowy wschód Polski	S,SW - znad Algierii i Tunezji	Pomiędzy ośrodkiem niżowym z centrum nad zachodnią Europą a wyżem znad Rosji i Finlandii
2	2 - 5 IV	Cały obszar Polski****	S,SW - znad Maroka, Algierii i Tunezji	Pomiędzy niżem znad Morza Północnego i Wysp Brytyjskich, a ośrodkiem wyżowym z centrum położonym początkowo nad Litwą i Białorusią, a następnie stopniowo przemieszczający się na północny wschód
3	24 - 26 IV	Cały obszar Polski	S,SW - znad Algierii, Tunezji i Libii	Pomiędzy niżem znad Atlantyku, a wyżem z centrum na wschodzie Europy
4	12 - 13 VI	Początkowo cały obszar Polski, następnie regiony wschodnie	Początkowo S, następnie również SW - znad Libii, Tunezji i Algierii	Pomiędzy niżem z centrum nad zachodnią Europą i Morzem Północnym oraz ośrodkami wyżowymi na wschodzie
5	28 - 29 VII	Cały obszar Polski	S,SE - znad Libii, Algierii i Tunezji	Pomiędzy niżami z centrum nad Europą Zachodnią i Alpami a wyżami znad Skandynawii i Morza Czarnego
6	27 - 29 VIII	Cały obszar Polski	S,SE, następnie również SW - znad Libii, Algierii i Tunezji	Pomiędzy niżem znad Oceanu Atlantyckiego oraz wyżami z centrum na północny wschód od Polski, a pod koniec okresu również nad Ukrainą.
7	14 - 15 IX	Cały obszar Polski	SW, S - znad Maroka, Algierii i Tunezji	Pomiędzy niżami znad Oceanu Atlantyckiego i Skandynawii a wyżem znad Morza Czarnego i Ukrainy.
8	20 - 21 X	Cały obszar Polski, od koniec okresu regiony południowe i wschodnie	S, SW - znad Tunezji, Algierii i Maroka	Pomiędzy niżami z centrum nad Morzem Północnym, Skandynawią i Europą zachodnią oraz wyżem znad Rosji i wschodniej Ukrainy.

źródło: IMGW - PIB

* - termin, w którym stwierdzono napływ powietrza,

** - oznaczenia kierunku napływu mas powietrza na podstawie map topografii barycznej 850 hPa:

SW - południowo-zachodni,

S - południowy,

SE - południowo-wschodni

*** - układ baryczny nad Polską na podstawie dolnych map synoptycznych.

**** - na niektórych mapach synoptycznych masa powietrza została oznaczona jako PPMC (powietrze polarno-morskie ciepłe). Jej obszarem źródłowym był Ocean Atlantycki, jednakże przepływając nad obszarem północnej Afryki, mogła ulegać transformacji i potencjalnie przenosić cząstki mineralne znad tego regionu.

Według analiz IMGW-PIB napływ mas powietrza znad północnej Afryki nad obszar województwa mazowieckiego występował w 2019 r. w dniach:

- 02 - 05.04.2019 r.,
- 24 - 26.04.2019 r.,
- 12 - 13.06.2019 r.,
- 28 - 29.07.2019 r.,
- 27 - 29.08.2019 r.,
- 14 - 15.09.2019 r.,
- 20 - 21.10.2019 r.,

Stężenia średnie 24-godzinne (S24) pyłu PM10 w tych dniach na stacjach, na których wystąpiło przekroczenie poziomu dopuszczalnego określonego dla stężeń 24-godz., zamieszczono w tabeli 3.2.

Tabela 3.2. Stężenia S24 PM10 w dniach z napływem mas powietrza zwrotnikowego w roku 2019 według analiz IMGW-PIB

Data	MzOtwoBrzozo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	MzWarAlNiepo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
2019-04-02	32	28
2019-04-03	35	35
2019-04-04	44	43
2019-04-05	44	46
2019-04-24	30	32
2019-04-25	43	45
2019-04-26		65
2019-05-12	24	26
2019-05-13	11	24
2019-07-28	21	24
2019-07-29	21	28
2019-08-27	31	37
2019-08-28	36	40
2019-08-29	53	62
2019-09-14	15	25
2019-09-15	21	25
2019-10-20	51	45
2019-10-21	59	57

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – Główny Inspektorat Ochrony Środowiska.
Opracowanie: Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy oraz INFAIR

Poziom dopuszczalny średni roczny Da na obu stacjach był dotrzymany, procedurę ewentualnych odliczeń udziału źródeł naturalnych zastosowano zatem wyłącznie do dni, w których S24 było większe od $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Obie rozważane stacje położone są w niewielkiej odległości od siebie (ok. 20 km) – można więc założyć że w danym dniu znajdowały się na obszarze o takim samym typie cyrkulacji atmosferycznej i w tej samej masie powietrza.

Dla stacji MzOtwoBrzozo i MzWarAlNiepo można było zatem przeanalizować możliwość odliczenia udziału źródeł naturalnych dla dni, w których stężenie dobowe przekraczało poziom $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – tabela 3.3.

Tabela 3.3. Zestawienie dni, w których stężenia dobowe S24 PM10 przekraczały $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w okresach z napływem mas powietrza zwrotnikowego według analiz IMGW-PIB

Data	Numer epizodu	MzOtwoBrzozo	MzWarAlNiepo
2019-04-26	1		65
2019-08-29	2	53	62

Data	Numer epizodu	MzOtwoBrzozo	MzWarAlNiepo
2019-10-20	3	51	45
2019-10-21	3	59	57

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – Główny Inspektorat Ochrony Środowiska.

Opracowanie: Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy oraz INFAIR Dominik Kobus

Mając na uwadze, że dla stacji w Otwocku można odliczyć tylko udział źródeł naturalnych (nie jest to stacja komunikacyjna ani pod znaczącym wpływem emisji z komunikacji – więc wpływu posypywania piaskiem i solą dróg nie odlicza się), a odliczenia wpływu źródeł naturalnych na poziom stężeń można wykonać dla maksymalnie 3 dni, to uwzględniając, że na stacji zarejestrowano 40 dni ze stężeniem $S_{24} > 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, bez dalszych analiz można było stwierdzić, że odliczenia nie spowodują zmiany klasy (pozostanie co najmniej 37 dni z przekroczeniem $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Pomimo to, w dalszych analizach poddana zostanie możliwość odliczeń wpływu źródeł naturalnych od wyników pomiarów uzyskanych na obu stacjach.

Tabela 3.4. Zestawienie epizodów napływu pyłu naturalnego w roku 2019 w woj. mazowieckim, dla których odliczenia mogą mieć wpływ na wyniki klasyfikacji stref w woj. mazowieckim

Numer epizodu	Data epizodu	Stacje pomiarowe, dla których należy rozważyć możliwość odliczenia stężeń
Epizod 1	2019-04-26	MzWarAlNiepo
Epizod 2	2019-08-29	MzWarAlNiepo, MzOtwoBrzozo
Epizod 3	2019-10-20 2019-10-21	MzWarAlNiepo, MzOtwoBrzozo

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – Główny Inspektorat Ochrony Środowiska.

Opracowanie: Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy oraz INFAIR

Kolejne analizy miały udokumentować, że udział pyłu naturalnego transportowanego z regionów suchych miał istotne znaczenie w obserwowanych poziomach stężeń lub wykluczyć ten wpływ. W tym celu wykorzystano różnorodne dostępne informacje, wskazujące na wystąpienie (lub niewystąpienie) w określone dni napływów zanieczyszczonego powietrza na obszar województwa.

Konieczne było wykonanie dalszych analiz, dla każdego z epizodów oddzielnie, zgodnie z algorytmem opisanym w dokumencie „Wskazówki do odejmowania udziału źródeł naturalnych i posypywania dróg piaskiem i solą w ocenach jakości powietrza na podstawie wytycznych Komisji Europejskiej”.

Kolejnym krokiem procesu była kwantyfikacja udziału pyłu naturalnego w stężeniu dobowym PM₁₀ pochodzącego z regionów suchych w danym dniach występowania epizodu napływu pyłu naturalnego - tzw. "ładunku netto".

Ładunek ten obliczono dla najbliższej lub najbardziej reprezentatywnej stacji tła regionalnego lub pozamiejskiego. Wartość obliczonego udziału odjęto od dobowych poziomów

stężeń pyłu zawieszonego PM10 obserwowanych dla wybranej stacji tła regionalnego oraz pozostałych uwzględnionych stacjach.

Stacją pomiarową, z której wyniki wykorzystano na potrzeby analiz, w tym kwantyfikacji udziału napływu pyłu naturalnego, była stacja tła pozamiejskiego w Gutach Dużych (**MzGutyDuCzer**) w gminie Czerwonka w województwie mazowieckim. Dla tej stacji obliczono 50 percentyl ze stężeń miesięcznych kroczących z wartości dobowych w okresie miesiąca (15 dni przed oraz 15 dni po wystąpieniu epizodu saharyjskiego), który w założeniu ma obrazować poziom zanieczyszczenia bez wpływu naturalnego pyłu. Uzyskana wartość została odjęta od wartości średniej dobowej pyłu PM10 zanotowanej na stacji tła regionalnego dla każdego dnia z okresu występowania epizodu saharyjskiego i w ten sposób uzyskano tzw. „ładunek netto” dla każdego dnia epizodu. Formuła przeprowadzonych obliczeń:

$$\text{"ładunek netto"}_i = S24_i - P50_i$$

gdzie:

i - doba, dla której oblicza się "ładunek netto";

$S24_i$ - zmierzone stężenie średnie dobowe dla danej doby " i ";

$P50_i$ – 50 percentyl ze stężeń średnich miesięcznych kroczących obliczonych z wartości średnich dobowych dla okresu od $i-15$ do $i+15$.

Obliczony "ładunek netto" odjęto od dobowego stężenia na stacji znajdujących się w zasięgu napływu pyłu naturalnego:

$$S24_{ik} = S24_i - \text{"ładunek netto"}_i$$

gdzie:

i - doba, dla której obliczono "ładunek netto";

$S24_{ik}$ - stężenie średnie dobowe dla danej doby " i " po odliczeniu udziału źródeł naturalnych;

$S24_i$ - stężenie średnie dobowe dla danej doby " i ".

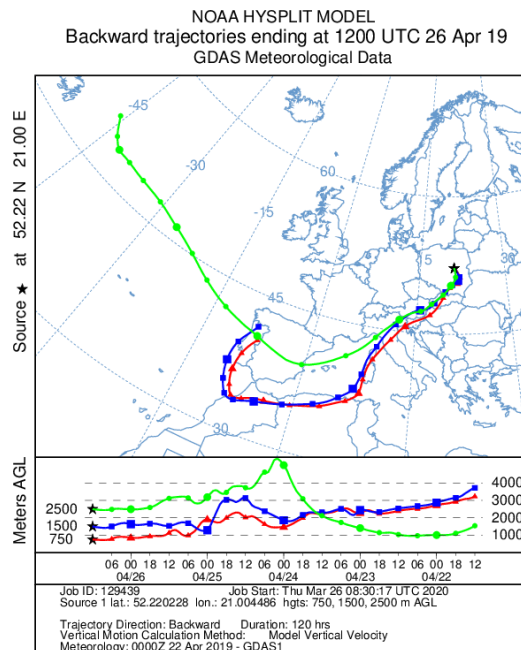
Jeżeli uzyskany w danej dobie wynik po skorygowaniu był niższy od dobowego poziomu dopuszczalnego określonego dla pyłu PM10 ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), to przekroczenie w tej dobie przypisano udziałowi źródła naturalnego i tym samym nie uznano za przekroczenie. Korekta miała również wpływ na wartość stężenia średniego rocznego PM10, obliczanego zgodnie z wzorem:

$$S_{\text{skorygowane}} = [\sum_k^n (S24_k) + \sum_i^n (S24_i)] / (n_i + n_k)$$

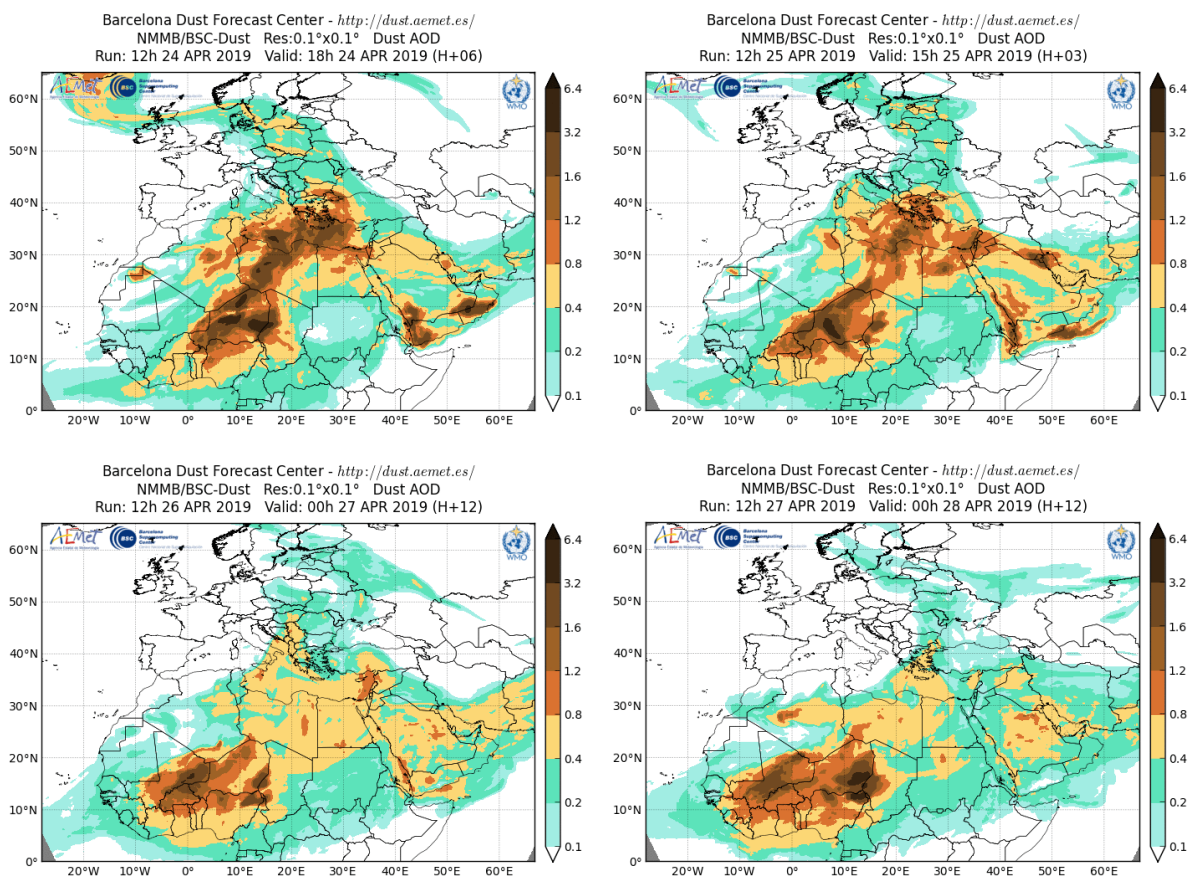
3.2. Epizod 1 (26.04.2019 r.)

Zgodnie z analizami IMGW-PIB w dniu 26.04.2019 r. miał miejsce napływ powietrza zwrotnikowego znad północnej Afryki. W tym dniu na stacji MzWarAlNiepo stężenie dobowe

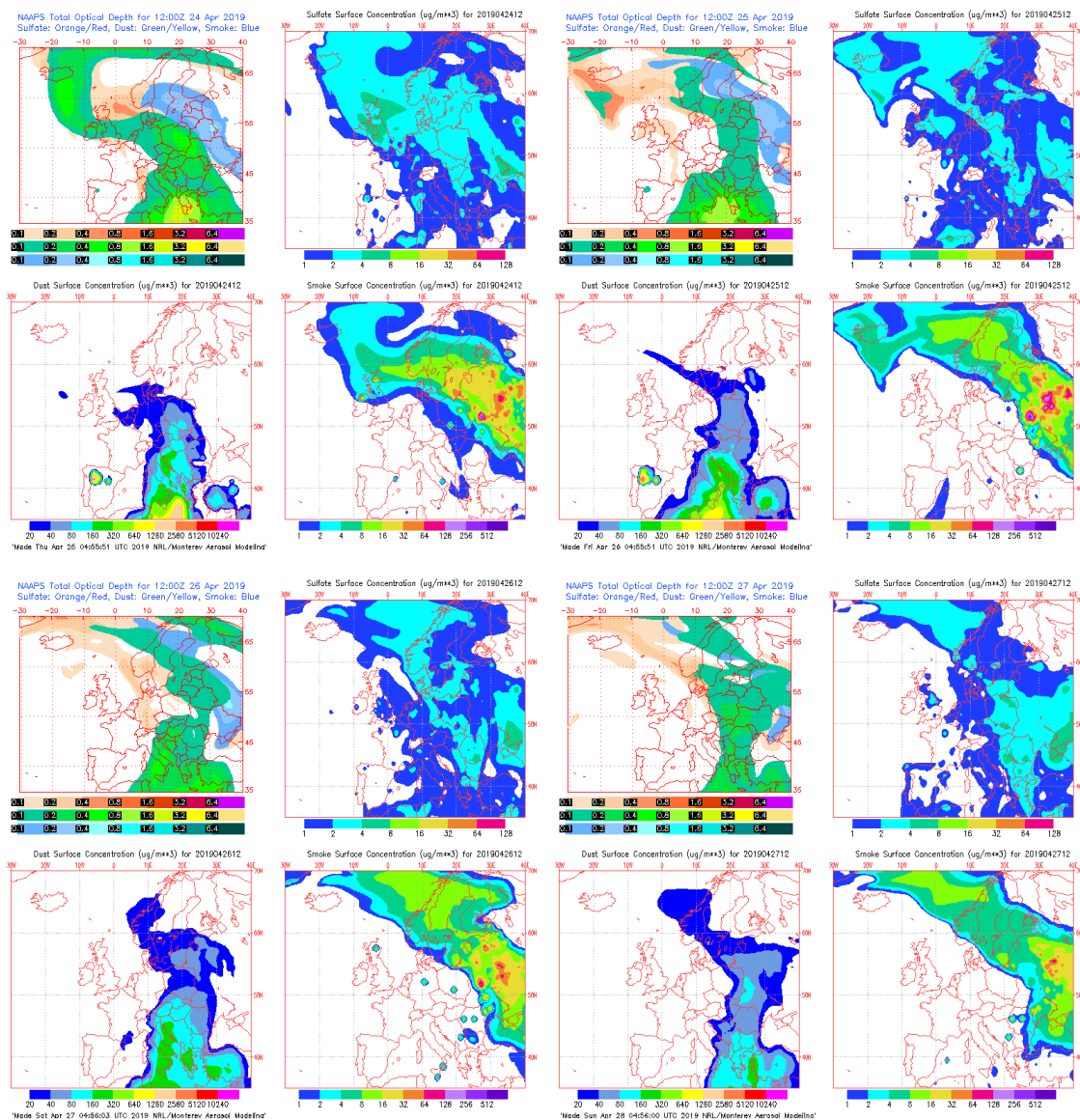
PM10 wynosiło $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Analizy trajektorii wstecznych (rys. 3.1), rozkładów parametru Dust Optical Depth (rys. 3.2), oraz stężeń aerozoli (rys. 3.3) również wskazują na możliwość wpływu emisji naturalnych z suchych obszarów północnej Afryki na poziom stężeń w Warszawie.



Rysunek. 3.1. Trajektorie wsteczne obliczone dla stacji M₂WarAlNiepo dla dnia 26.04.2019 r. godzina 12:00 UTC. Źródło: <https://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php>



Rysunek. 3.2. Przestrzenny rozkład parametru Dust Optical Depth dla okresu 24 - 27.04.2019 r. Źródło: <https://dust.aemet.es/forecast>



Rysunek. 3.3. Przestrzenny rozkład stężeń aerozoli dla okresu 24 - 27.04.2019 r. Źródło: <https://www.nrlmry.navy.mil/>

Analizy powyższych materiałów potwierdziły możliwość wpływu emisji naturalnych z terenów suchych północnej Afryki na poziom stężenia PM10 w Warszawie w dniu 26.04.2019 r.

W związku z powyższym dla tego dnia i stanowiska zastosowano procedurę odliczania udziału źródeł naturalnych zgodnie z algorytmem opisanym w dokumencie „Wskazówki do odejmowania udziału źródeł naturalnych i posypywania dróg piaskiem i solą w ocenach jakości powietrza na podstawie wytycznych Komisji Europejskiej”.

Stacją pomiarową tła zanieczyszczeń, z której wyniki wykorzystano na potrzeby kwantyfikacji udziału napływu pyłu naturalnego, była stacja tła pozamiejskiego w Gutach Dużych (MzGutyDuCzer) w gminie Czerwonka w województwie mazowieckim.

Tabela 3.3. Epizod 1. Obliczenia wpływu emisji naturalnych na stężenie PM10 na stacji MzWarAlNiepo z wykorzystaniem wyników pomiarów ze stacji tła pozamiejskiego MzGutyDuCzer

Data	P50 MzGutyDuCzer [µg/m ³]	S24 MzGutyDuCzer [µg/m ³]	Ładunek netto [µg/m ³]	Wartość S24 na stacji MzWarAlNiepo przed odliczeniem [µg/m ³]	Wartość S24 na stacji MzWarAlNiepo po odliczeniu [µg/m ³]
2019-04-26	17	37	20	65	45

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – Główny Inspektorat Ochrony Środowiska.

Opracowanie: Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy oraz INFAIR

3.3. Epizod 2 (29.08.2019 r.)

Zgodnie z analizami IMGW-PIB w dniu 29.08.2019 miał miejsce napływ powietrza zwrotnikowego znad północnej Afryki. W tym dniu na stacji MzWarAlNiepo stężenie dobowe PM10 wynosiło 62 µg/m³, a na stacji MzOtwoBrzoza 53 µg/m³. Analizy trajektorii wstecznych, rozkładów parametru Dust Optical Depth, oraz stężeń aerozoli nie potwierdziły napływu pyłu znad północnej Afryki i wpływu emisji naturalnych z suchych obszarów tam położonych na poziom stężeń w Warszawie. W związku z powyższym nie wykonano odliczenia stężenia pyłu PM10 dla tego dnia dla stacji MzWarAlNiepo i MzOtwoBrzoza.

3.4. Epizod 3 (20-21.10.2019 r.)

Zgodnie z analizami IMGW-PIB w dniach 20-21.10.2019 miał miejsce napływ powietrza zwrotnikowego znad północnej Afryki. W tym dniu na stacji MzWarAlNiepo stężenie dobowe PM10 wynosiło 45 i 57 µg/m³, a na stacji MzOtwoBrzoza 51 i 59 µg/m³. Analizy trajektorii wstecznych, rozkładów parametru Dust Optical Depth, oraz stężeń aerozoli nie potwierdziły napływu pyłu znad północnej Afryki i wpływu emisji naturalnych z suchych obszarów tam położonych na poziom stężeń w Warszawie. W związku z powyższym nie wykonano odliczenia stężenia pyłu PM10 dla tych dni dla stacji MzWarAlNiepo i MzOtwoBrzoza.

3.5. Podsumowanie odliczeń dla napływu pyłu naturalnego z obszarów suchych

Spośród 7 okresów wskazanych przez IMGW-PIB jako okresy z napływem powietrza zwrotnikowego znad północnej Afryki nad województwo mazowieckie, po dalszych analizach do odliczeń udziału emisji naturalnych na poziom stężeń PM10 zakwalifikowano jeden epizod, tj. dzień 26.04.2019 r. i jedną stację – MzWarAlNiepo. Na stacji uzyskano zmniejszenie liczby dni z przekroczeniami przez S24 poziomu 50 µg/m³ (o jeden dzień, z 64 na 63 dni), jednak pozostaje ona powyżej częstotliwości dozwolonej (35).

Tabela 3.5. Zestawienie efektów odejmowania udziału napływu pyłu naturalnego z obszarów suchych, uzyskanych dla poszczególnych finalnie uwzględnionych stacji w województwie mazowieckim

Kod stacji	LD>50 przed odliczeniem	LD>50 po odliczeniu	Sa przed odliczeniem [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Sa po odliczeniu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Uwagi
MzWarAlNiepo	64	63	37	37	Na stacji uzyskano zmniejszenie liczby dni z przekroczeniami (o jeden dzień), jednak pozostaje ona powyżej częstości dozwolonej.
MzOtwoBrzoza	40	40	28	28	Na stacji nie uzyskano zmniejszenia liczby dni z przekroczeniami poziomu $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – Główny Inspektorat Ochrony Środowiska.

Opracowanie: Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy oraz INFAIR

4. Posypywanie dróg piaskiem i solą

4.1. Informacje wstępne

Wpływ posypywania ulic dróg piaskiem i/lub solą zimą na jakość powietrza atmosferycznego dotyczy przede wszystkim obszarów wzdłuż ciągów komunikacyjnych z intensywnym ruchem pojazdów, głównie w wyniku resuspensji pyłu. Wzrost poziomów stężeń pyłu związany z utrzymaniem zimowym dróg uzależniony jest również od warunków meteorologicznych (okresy suche i bezopadowe). W takich okresach, najczęściej trwających od kilku godzin do kilku dni, może występować bezpośredni wpływ solenia i piaskowania na obserwowane poziomy stężenie pyłu zawieszonego PM10.

Resuspensja cząstek pyłu pochodzących z zimowego posypywania piaskiem dróg występuje w okresie po jego wysypaniu, kiedy duża ilość materiału znajduje się na drogach i kiedy przy sprzyjających warunkach pogodowych powierzchnia dróg jest sucha. Natężenie resuspensji pyłu może też być znaczące na wiosnę, gdy topi się śnieg i lód, a drogi szybko wysychają.

Do posypywania dróg piaskiem zazwyczaj wykorzystywany jest materiał o dużych ziarnach, które są następnie rozdrabniane w wyniku ruchu pojazdów. Przyjmuje się, że na wzrost stężenia pyłu zawieszonego PM10 w wyniku posypywania dróg piaskiem i/lub solą, ma wpływ głównie frakcja pyłu grubego (pomiędzy PM2,5 a PM10). Zatem udział tej frakcji w pyłe zawieszonym PM10 albo stosunek udziału pyłu PM2,5 w PM10, przy zachowaniu wszystkich określonych zasad, może być wykorzystywany jako wskaźnik wpływu posypywania ulic piaskiem na stężenia PM10.

W związku z tym, że utrzymanie bezpieczeństwa na drogach zimą jest bardzo istotną kwestią, uznano, że przepisy prawne powinny pozwalać, w pewnych ustalonych warunkach i z zastosowaniem określonej metodyki, na odejmowanie udziału tego źródła wtórnej emisji od stężeń przed dokonaniem oceny jakości powietrza i porównania obserwowanych w powietrzu

atmosferycznym poziomów zanieczyszczenia pyłem zawieszonym z ustanowionymi dla niego dobowymi i rocznymi poziomami dopuszczalnymi.

W pierwszej kolejności zidentyfikowano, czy na obszarze analizowanych stref w województwie mazowieckim wystąpiły 24-godzinne stężenia pyłu zawieszonego PM10 przekraczające poziom dopuszczalny $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ lub stężenie średnie roczne przekracza poziom dopuszczalny $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. **Ocena ta dotyczyła w tym przypadku tylko stacji komunikacyjnych i tła miejskiego, które mogły potencjalnie podlegać oddziaływaniu emisji zanieczyszczeń związanej z zimowym utrzymaniem dróg.**

Zastosowanie metodyki uwzględnienia posypywania ulic piaskiem lub solą wymagało równoległych serii danych z pomiarów stężenia pyłu zawieszonego **PM2,5 i PM10**.

W celu dokonania identyfikacji obszarów, gdzie posypywanie dróg piaskiem lub solą (głównie wzdłuż ulic oraz na obszarach z intensywnym ruchem pojazdów), mogło mieć wpływ na obserwowany poziom stężeń, sprawdzono następujące informacje:

- posypywanie ulic w celu z utrzymania dróg w rzeczywistości miało miejsce,
- nawierzchnia drogi mogła być sucha (wykorzystuje się informacje meteorologiczne dotyczące wysokości i rodzaju opadu atmosferycznego oraz czasu trwania okresów suchych i bezopadowych),
- stosunek stężenia pyłu zawieszonego o frakcji PM2,5 do PM10 był mniejszy lub równy 0,5.

Po potwierdzeniu prawdopodobieństwa udziału posypywania ulic piaskiem lub solą w okresie chłodnym na jakość powietrza, kolejnym krokiem była kwantyfikacja tego udziału. Przyjęta metodyka zakładała, że udział ten stanowi 50% frakcji pyłu grubego, a więc różnicy pomiędzy obserwowanymi stężeniami pyłów PM10 i PM2,5. Taki udział obliczono dla każdego dnia, w którym wystąpiły przekroczenia poziomu dopuszczalnego dobowego stężenia pyłu zawieszonego PM10, ze zidentyfikowanym wpływem posypywania ulic piaskiem lub solą. Udział ten obliczono według wzoru:

$$\text{"udział posypywania dróg piaskiem lub solą"}_i = [S24(\text{PM10})_i - S24(\text{PM2,5})_i] \times 0.5$$

gdzie:

i - doba, dla której oblicza się "udział posypywania dróg piaskiem lub solą"

S24_i - zmierzone stężenie średnie dobowe dla danej doby "i" dla pyłu PM10 i PM2,5

Obliczony "udział posypywania piaskiem dróg lub solą" w stężeniu dobowym na danej stacji, na potrzeby porównania z poziomami dopuszczalnymi odjęto od zaobserwowanego stężenia dobowego pyłu PM10 na stacji będącej w zasięgu oddziaływania resuspensji pyłu z dróg:

$$S24_k = S24_i - \text{"udział posypywania dróg piaskiem"}_i$$

gdzie:

k - doba, dla której dokonuj się odliczenia (korekty stężenia) udziału posypywania dróg piaskiem

i - doba, dla której obliczono "udział posypywania piaskiem dróg"

S24_i - stężenie średnie dobowe dla danej doby "i"

Jeżeli uzyskany w danej dobie wynik po skorygowaniu był niższy od dobowego poziomu dopuszczalnego określonego dla pyłu PM10 (50 µg/m³) i zanotowano na tym stanowisku przekroczenie, to zostało ono przypisane działalności związanej z utrzymaniem dróg zimą.

Wykorzystując serię pomiarową dla danej stacji ze skorygowanymi wartościami dobowymi związanymi z udziałem resuspensji pyłu z posypywania ulic piaskiem lub solą, obliczono wartość stężenia średniego rocznego.

$$Sa_{skorygowane} = [\sum_k^n (S24_k) + \sum_i^n (S24_i)] / (n_i + n_k)$$

gdzie:

i - doba w roku, dla której nie dokonano korekty stężeń (odliczenia)

k - doba (doby) w roku, dla której dokonano korekty stężeń (odliczenia)

n - liczba dni w roku dla dni "*i*" oraz dla dni "*k*" (*n* = 365 lub 366 dla roku przestępnego)

S24_i - stężenie średnie dobowe dla danej doby "*i*" bez dokonanej korekty stężenia

S24_k - stężenie średnie dobowe dla danej doby "*k*" dla której dokonano korekty stężenia

4.2. Identyfikacja możliwości odliczenia i kwantyfikacja udziału

Odliczenia wpływu posypywania ulic związanego z zimowym utrzymaniem dróg wykonano dla 2019 r. dla jednej stacji w woj. mazowieckim - MzWarAlNiepo. Stacja ta spełniała warunki wstępne:

- jest to stacja komunikacyjna,
- wystąpiło na niej przekroczenie poziomu dopuszczalnego 24-godz. D24 (poziom dopuszczalny dla stężenia średniego rocznego był dotrzymany),
- na stacji prowadzone były jednoczesne pomiary stężenia PM10 i PM2.5.

Dla tej stacji możliwe było zastosowanie odliczenia wpływu posypywania piaskiem i solą na notowane stężenia PM10 i wpływu na dotrzymanie poziomów dopuszczalnych, w tym D24.

Tabela 4.1. Zestawienie informacji dla stanowiska podlegającego ocenie możliwości odejmowania wpływu posypywania piaskiem i solą dróg

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ obszaru	Typ stanowiska	L>50 (S24)	Średnia Sa [µg/m ³]
1	PL1401	Aglomeracja Warszawska	MzWarAlNiepo	Warszawa-Komunikacyjna	miejski	komunikacyjne	64	37

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – Główny Inspektorat Ochrony Środowiska.

Opracowanie: Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy oraz INFAIR

Zgodnie z informacjami przekazanymi przez Zarząd Oczyszczania Miasta w Warszawie, w roku 2019 działania obejmujące posypywania jedni ulic solą, kruszywem lub mieszanką tych dwóch substancji, miały miejsce w okresach:

- od 02.01.2019 r. do 13.02.2019 r. (z jedno- lub kilkudniowymi przerwami),
- 22.02.2019 r.
- 27.03.2019 r.
- 30.10.2019 r.
- 03.12.2019 r.
- 05.12.2019 r.
- 11 - 12.12.2019 r.
- 30.12.2019 r.

Przy analizach dodatkowo uwzględniono informacje o warunkach meteorologicznych w Warszawie, opublikowane na stronach internetowych, np. <https://www.weatheronline.co.uk/>.

Odliczenia wykonywano dla każdego dnia oddzielnie przy następujących założeniach:

1. Odliczenia wpływu posypywania solą w pierwszym półroczu można rozważać w okresie od 1.01.2019 do 20.04.2019, to jest do końca okresu bez znaczących opadów po ostatnim soleniu dróg w sezonie.
2. Odliczenia w drugim półroczu można rozważać w okresie od 30.10.2019 (data pierwszej akcji posypywania dróg solą) do 31.12.2019.
3. Możliwość dokonania odliczeń analizowano dla każdego dnia, w których stosunek wartości stężeń S24 PM2.5 do S24 PM10 był mniejszy od 0.5.

Zgodnie z powyższymi założeniami, analizie poddano 15 dni z okresu od 1.01.2019 do 20.04.2019 oraz od 30.10.2019 do 31.12.2019, w których stosunek stężeń dobowych PM2.5 i PM10 był mniejszy od 0.5. Uwzględniając informacje o przeprowadzonych działaniach posypywania jedni oraz wystąpieniu opadów atmosferycznych, odliczenia udziału posypywania solą i piaskiem w stężeniu PM10 można było dokonać dla 11 dni, w tym dla 6 dni w których S24 było większe od $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Wskutek odliczeń, liczba przekroczeń w uwzględnionych dniach zmniejszyła się z 6 dni do 1 dnia, czyli w 5 przypadkach stężenie S24 spadło po odliczeniach do wartości niższej od $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabela 4.2. Odliczenia wpływu posypywania piaskiem i solą na poziom stężeń na stacji MzWarAlNiepo

Data	Stężenie PM10 przed odliczeniem [µg/m ³]	Stężenie PM2.5 [µg/m ³]	Stosunek stężenia S24 PM2.5 do PM10	Udział [µg/m ³]	Stężenie PM10 po odliczeniu udziału posypywania ulic lub bez korekty w dniach, w których odliczenia nie były uzasadnione [µg/m ³]	Informacje dot. utrzymania dróg	Informacje dot. warunków meteorologicznych
2019-02-22	31	14	0.45	8.5	22	W dniu 22 lutego przeprowadzono działania posypywania dróg solą.	Brak opadów prowadzących do zmycia soli z jezdni.
2019-02-23	51	24	0.47	13.5	38		Brak opadów atmosferycznych od ostatnich działań zimowego utrzymania dróg, prowadzących do zmycia soli z jezdni.
2019-02-26	72	31	0.43	20.5	52		jak wyżej
2019-02-27	59	28	0.48	15.5	44		jak wyżej
2019-03-01	67	32	0.48	17.5	49		jak wyżej
2019-03-02	62	30	0.48	16	46		jak wyżej
2019-03-08	41	17	0.43	12	29		jak wyżej
2019-03-12	71	30	0.42	0*	71		W dniach 9, 10, 11 marca wystąpiły opady (w sumie ok. 18 mm), które mogły spowodować zmycie soli z jezdni. Odliczeń dla tego dnia nie wykonuje się
2019-03-20	69	34	0.49	0*	69		jak wyżej
2019-03-24	57	24	0.43	0*	57		jak wyżej
2019-03-25	65	32	0.49	0*	65		jak wyżej
2019-03-27	42	18	0.44	12	30	W dniu 27 marca przeprowadzono działania posypywania dróg solą.	Brak opadów prowadzących do zmycia soli z jezdni.
2019-03-28	58	28	0.49	15	43		Brak opadów atmosferycznych od ostatnich działań zimowego utrzymania dróg, prowadzących do zmycia soli z jezdni.
2019-04-19	46	23	0.49	11.5	34		jak wyżej
2019-04-20	45	21	0.46	12	33		jak wyżej

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – Główny Inspektorat Ochrony Środowiska.

Opracowanie: Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy oraz INFAIR

* ze względu na warunki meteorologiczne w okresie poprzedzającym rozważany dzień, odliczenia wpływu posypywania dróg solą na poziom stężeń PM10 dla tego dnia nie jest zasadne

Uwaga. Obliczenia wykonywane były na danych pierwotnych, przed ich zaokrągleniem do postaci liczb całkowitych.

4.3. Podsumowanie odliczeń dla posypywania dróg

W serii pomiarowej stężeń 24-godz. PM10 ze stacji MzWarAlNiepo z 2019 r. wystąpiły 64 wartości stężeń S24 większych od 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a stężenie średnie roczne Sa wyniosło 37.46 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

W efekcie odliczenia wpływu posypywania jedni solą i piaskiem, liczba dni z przekroczeniem 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ obniżyła się do 59, a stężenie średnie roczne obniżyło się do wartości Sa= 37.03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Oznacza to, że odliczenie wpływu posypywania dróg piaskiem i solą na stan zanieczyszczenia powietrza pyłem PM10 nie spowodowało zmiany klasyfikacji serii pomiarowej – zarówno przed odliczeniem jak i po, na stacji dotrzymany jest poziom dopuszczalny średni roczny Da oraz przekroczony jest poziom dopuszczalny D24 określony dla stężeń dobowych.

Tabela 4.3. Zestawienie efektów odejmowania udziału zimowego utrzymania dróg, uzyskanych dla poszczególnych finalnie uwzględnionych stacji w województwie mazowieckim

Kod stacji	LD>50 przed odliczeniem	LD>50 po odliczeniu	Sa przed odliczeniem [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Sa po odliczeniu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Uwagi
MzWarAlNiepo	64	59	37	37	W wyniku odliczeń na stacji uzyskano zmniejszenie liczby dni z przekroczeniami ale nadal przekracza ona wartość dozwoloną. Stężenie średnie roczne przed i po odliczeniach nie przekracza poziomu dopuszczalnego Da.

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – Główny Inspektorat Ochrony Środowiska.

Opracowanie: Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy oraz INFAIR

5. Finalny rezultat odjęcia udziału źródeł naturalnych oraz wpływu zimowego utrzymania dróg

W 2019 r. na dwóch stacjach w woj. mazowieckim (MzOtwoBrzozo, MzWarAlNiepo) przekroczony był poziom dopuszczalny określony dla stężeń 24-godz. pyłu PM10. Poziom dopuszczalny średni roczny Da dotrzymany był na wszystkich stacjach w województwie mazowieckim.

Zgodnie z zasadami obowiązującymi w UE, przy ocenie dotrzymania poziomów dopuszczalnych PM10 można stężenia PM10 pomniejszyć o wielkość związaną z napływem pyłu ze źródeł naturalnych oraz o wpływ posypywania dróg solą, piaskiem, kruszywami (polewaniem solanką) w celu zabezpieczenia przed śliskością i utrzymania bezpiecznych warunków na drogach.

Przeprowadzone analizy wykazały, że wpływ źródeł naturalnych i posypywania dróg piaskiem nie powoduje zmiany klasyfikacji serii pomiarowych i stref (Tabela 5.1). Po odliczeniach w dalszym ciągu na obydwu stacjach przekroczone jest poziom dopuszczalny określony dla stężeń dobowych D24 i jednocześnie dotrzymany jest poziom dopuszczalny obowiązujący dla stężenia średniego rocznego Da.

Tabela 5.1. Zestawienie efektów odejmowania udziału napływu pyłu naturalnego z obszarów suchych oraz posypywania piaskiem i solą uzyskanych dla stacji w województwie mazowieckim

Kod stacji	LD>50 przed odliczeniem	LD>50 po odliczeniu	Sa przed odliczeniem [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Sa po odliczeniu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Uwagi
MzWarAlNiepo	64	58	37	37	Na stacji uzyskano zmniejszenie liczby dni z przekroczeniami, jednak pozostaje ona powyżej częstości dozwolonej (35).
MzOtwoBrzoza	40	40	28	28	Na stacji nie uzyskano zmniejszenia liczby dni z przekroczeniami poziomu $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$

*Materia Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – Główny Inspektorat Ochrony Środowiska.
Opracowanie: Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy oraz INFAIR*

6. Materiały źródłowe

Na potrzeby wykonania opisanych analiz oraz opracowania niniejszego „Wojewódzkiego raportu syntetycznego z odejmowania udziału źródeł naturalnych i posypywania dróg piaskiem i solą” wykorzystano następujące materiały, dane i informacje oraz dokumenty:

- krajowa baza danych monitoringu jakości powietrza JPOAT 2,0, będąca elementem Systemu Informatycznego Inspekcji ochrony Środowiska EKOINFONET,
- zestawienie sytuacji napływu powietrza zwrotnikowego znad północnej Afryki nad Polskę opracowane przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy (IMGW-PIB),
- <https://dust.aemet.es/forecast/nmmb-bsc-dust-forecast-aod>,
- <https://www.nrlmry.navy.mil/aerosol/>,
- <http://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php>,
- <https://www.weatheronline.co.uk>,
- informacje przekazane przez Zarząd Oczyszczania Miasta w Warszawie, dotyczące działań związanych z zimowym utrzymaniem dróg na obszarze miasta.