



Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

Ocena jakości powietrza w strefach w Polsce za rok 2023

Zbiorczy raport krajowy z rocznej oceny jakości powietrza w strefach
wykonanej przez GIOŚ według zasad określonych w art. 89
ustawy-Prawo ochrony środowiska



**NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ**

*Praca wykonana na podstawie umowy
nr GIOŚ/ZP/27/2024/DMS/NFOŚ z dnia 1 marca 2024 r. zawartej
pomiędzy Głównym Inspektorem Ochrony Środowiska
a Instytutem Ochrony Środowiska – Państwowym Instytutem
Badawczym oraz INF AIR Sp. z o.o., finansowanej ze środków
Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej*

Warszawa 2024

Opracowano w INFAIR Dominik Kobus (INFAIR) oraz Instytucie Ochrony Środowiska - Państwowym Instytucie Badawczym (IOŚ-PIB), przez zespół w składzie: Dominik Kobus (INFAIR), Krzysztof Skotak (IOŚ-PIB), na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska (GIOŚ), na podstawie wyników rocznej oceny jakości powietrza za rok 2023 wykonanej przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska zgodnie z art. 89 ustawy – Prawo ochrony środowiska

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

Spis treści

1. Wstęp	5
2. Informacje ogólne	7
2.1. Podstawowe informacje na temat rocznej oceny jakości powietrza	7
2.2. Zasady klasyfikacji stref	10
2.3. Klasy stref i wymagane działania wynikające z oceny	11
2.4. Przekroczenia wartości normatywnych stężeń, przyczyny przekroczeń	14
2.5. Metody stosowane w rocznej ocenie jakości powietrza	16
2.6. Strefy w Polsce w 2023 roku	21
3. Wyniki oceny według kryteriów odniesionych do ochrony zdrowia	23
3.1. Dwutlenek siarki	23
3.2. Dwutlenek azotu	31
3.3. Tlenek węgla	40
3.4. Benzen	43
3.5. Ozon	47
3.6. Pył zawieszony PM ₁₀	54
3.7. Ołów w pyłe zawieszonym PM ₁₀	70
3.8. Arsen w pyłe zawieszonym PM ₁₀	73
3.9. Kadm w pyłe zawieszonym PM ₁₀	79
3.10. Nikiel w pyłe zawieszonym PM ₁₀	82
3.11. Benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM ₁₀	85
3.12. Pył zawieszony PM _{2,5}	94
3.13. Łączna ocena w oparciu o kryteria określone dla ochrony zdrowia	104
4. Wyniki oceny według kryteriów odniesionych do ochrony roślin	113
4.1. Dwutlenek siarki	113
4.2. Tlenki azotu	117
4.3. Ozon	121
4.4. Łączna ocena w oparciu o kryteria określone dla ochrony roślin	127
5. Podsumowanie wyników oceny	129
5.1. Ocena z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia	129
5.2. Ocena z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin	132
Skróty i terminy używane w opracowaniu	133
Materiały źródłowe:	134
Bibliografia	135
Akty prawne wykorzystane w opracowaniu	138
Załącznik A	Wykaz stref w Polsce w 2023 roku
Załącznik B	Zestawienia wyników rocznej oceny jakości powietrza za 2023 rok - ochrona zdrowia
Załącznik C	Zestawienia wyników rocznej oceny jakości powietrza za 2023 rok - ochrona roślin
Załącznik D	Informacje na temat przekroczeń kryterialnych wartości stężeń zanieczyszczeń w Polsce w 2023 roku w strefach zaliczonych do klasy C

1. Wstęp

Raport zawiera podsumowanie wyników rocznej oceny jakości powietrza w strefach w Polsce za 2023 rok. Jest on oparty przede wszystkim na ocenach przeprowadzonych w roku 2024 dla poszczególnych województw w regionalnych wydziałach monitoringu środowiska (RWMS) Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska (GIOŚ).

Podstawą prawną obowiązku prowadzenia rocznych ocen jakości powietrza w strefach jest ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska, jak również dokumenty wykonawcze, w tym przede wszystkim rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 11 grudnia 2020 roku w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu. Zgodnie z art. 89 ustawy – Poś, Główny Inspektor Ochrony Środowiska, w terminie do dnia 30 kwietnia każdego roku, dokonuje oceny poziomów substancji w powietrzu w strefach za rok poprzedni. Odrębnie dla każdej substancji dokonuje klasyfikacji stref. Następnie wyniki oceny przekazuje niezwłocznie zarządowi województwa. Są one też gromadzone na poziomie krajowym, między innymi za pomocą bazy danych JPOAT będącej elementem Systemu Informatycznego Inspekcji Ochrony Środowiska EKOINFONET. Na ich podstawie dokonuje się zbiorczej oceny jakości powietrza w skali kraju, a także przekazuje wyniki oceny do Komisji Europejskiej za pośrednictwem systemów informatycznych Europejskiej Agencji Środowiska.

Wykonywanie zadań Inspekcji Ochrony Środowiska w zakresie prowadzenia Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ) oraz prowadzenia działalności laboratoryjnej należy do Głównego Inspektora Ochrony Środowiska. Zakres zadań PMŚ jest określony w wieloletnich strategicznych programach państwowego monitoringu środowiska i wykonawczych programach państwowego monitoringu środowiska. Gromadzone w PMŚ dane i informacje o stanie powietrza pozyskuje się, między innymi, za pomocą badań monitoringowych prowadzonych przez Głównego Inspektora Ochrony Środowiska. Wyniki pomiarów są przetwarzane i analizowane, a następnie służą za podstawę ocen jakości powietrza. Są one również udostępniane społeczeństwu oraz przekazywane w ramach międzynarodowej wymiany informacji.

Wartości kryterialne, stanowiące podstawę do klasyfikacji stref w ocenie rocznej dla poszczególnych zanieczyszczeń, określa rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu. Ocena za 2023 rok wykonana w oparciu o kryteria ustanowione w celu ochrony zdrowia dotyczyła 12 substancji, natomiast ocena pod kątem kryteriów określonych w celu ochrony roślin obejmowała 3 zanieczyszczenia.

W ocenie uwzględniono podział kraju na strefy określony w załączniku do ustawy - Prawo ochrony środowiska, z uwzględnieniem definicji stref podanej w art. 87 ustawy - Poś. Ocena pod kątem ochrony zdrowia obejmowała 46 stref: aglomeracje, strefy - miasta oraz strefy - pozostałe obszary województw niewchodzące w skład aglomeracji i miast. Oceny w oparciu o kryteria dotyczące ochrony roślin dokonano dla 16 stref (z tej oceny wyłączone są strefy - aglomeracje oraz strefy – miasta).

W pierwszym rozdziale raportu podano podstawowe informacje na temat zasad wykonywania rocznej oceny jakości powietrza: uwzględnianych w niej obszarów i zanieczyszczeń; zasad klasyfikacji stref obowiązujących w ocenie i działań wynikających z zaliczenia strefy do określonej klasy; potencjalnych przyczyn wystąpienia przekroczeń kryterialnych wartości stężeń zanieczyszczeń, metod stosowanych w ocenie - w zakresie niezbędnym do właściwej interpretacji wyników oceny. Podano również podstawowe informacje na temat stref uwzględnionych w ocenie.

W kolejnych rozdziałach przedstawiono zagregowane w skali kraju wyniki oceny jakości powietrza za 2023 rok, przeprowadzonej z uwzględnieniem kryteriów odniesionych do ochrony zdrowia ludzi i odrębnie - do ochrony roślin. Dla poszczególnych zanieczyszczeń podano kryteria obowiązujące w ocenie i omówiono wyniki klasyfikacji stref dla danego zanieczyszczenia, z uwzględnieniem każdego kryterium określonego dla tego zanieczyszczenia. Odniesiono je do wyników ocen wykonanych dla lat poprzednich, przede wszystkim za rok 2022. Wyniki klasyfikacji stref zaprezentowano w formie tabelarycznej oraz w postaci map i wykresów. Przedstawiono także informacje na temat metod wykorzystanych w ocenie, w tym modelowania matematycznego oraz metod obiektywnego szacowania. Dokonano przeglądu i analizy przyczyn przekroczeń wartości kryterialnych dla określonych zanieczyszczeń, a także zestawiono informacje na temat obszarów przekroczeń, wskazanych przez wykonujących ocenę na poziomie województwa. Dla części zanieczyszczeń zamieszczono dostępne ilustracje przestrzennego rozkładu stężeń w roku 2023, opracowane na podstawie modelowania matematycznego oraz metod szacowania wykorzystanych w ocenie.

W rozdziałach poświęconych łącznym wynikom oceny za 2023 rok przedstawiono informacje na temat liczby stref w poszczególnych klasach dla wszystkich zanieczyszczeń uwzględnionych w ocenie. Szczególną uwagę zwrócono na strefy zaliczone do klasy C (strefy, na terenie których miało miejsce w roku 2023 przekroczenie określonych wartości kryterialnych dla jednego lub kilku zanieczyszczeń) i na przekroczenia wartości normatywnych stężeń w tych strefach. Zestawiono liczby stanowisk pomiarowych, na których zarejestrowano przekroczenia, w odniesieniu do wszystkich stanowisk wykorzystanych w ocenie.

Integralną częścią raportu są Załączniki A-D, które zawierają informacje na temat wyników oceny w poszczególnych strefach. Przedstawiono w nich wyniki oceny dokonywanej dla poszczególnych zanieczyszczeń pod kątem ochrony zdrowia i ochrony roślin, dla wszystkich stref podlegających ocenie, metody wskazane jako podstawa oceny w strefach, a także informacje dotyczące zarejestrowanych w roku 2023 przekroczeń wartości kryterialnych.

Bardziej szczegółowe informacje dotyczące wyników oceny jakości powietrza w poszczególnych województwach, w tym zastosowanych metod oceny i wykorzystanych danych pomiarowych, klasyfikacji stref, wielkości emisji zanieczyszczeń oraz sytuacjach i obszarach przekroczeń wartości kryterialnych można znaleźć w poszczególnych wojewódzkich raportach oceny rocznej, które zostały opublikowane na Portalu Jakości Powietrza Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska¹.

Należy zaznaczyć, że klasa strefy jest określana na podstawie stężeń występujących w rejonach potencjalnie najbardziej zanieczyszczonych daną substancją. Wskazanie tych miejsc następuje na drodze analizy wyników pomiarów, z wykorzystaniem metod uzupełniających: modelowania i obiektywnego szacowania. Zaliczenie strefy do klasy C wynika z wystąpienia przekroczeń odpowiedniej wartości kryterialnej stężeń substancji na określonym, najczęściej ograniczonym, obszarze strefy i nie powinno być utożsamiane ze złą oceną jakości powietrza na terenie całej strefy. W raporcie zamieszczono ilustracje oszacowanych zasięgów obszarów przekroczeń dla poszczególnych zanieczyszczeń.

¹ <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/publications/publication>

2. Informacje ogólne

2.1. Podstawowe informacje na temat rocznej oceny jakości powietrza

Roczna ocena jakości powietrza wykonywana jest w odniesieniu do substancji, dla których w prawie krajowym i w dyrektywach UE określono wartości normatywne stężeń w powietrzu (poziomy dopuszczalne/docelowe/celu długoterminowego).

Ocena prowadzona jest z uwzględnieniem kryteriów określonych ze względu na:

- ochronę zdrowia ludzi,
- ochronę roślin.

W ocenie dokonywanej pod kątem spełnienia kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi uwzględnia się 12 substancji:

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

Oceny prowadzone pod kątem spełnienia kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin odnoszą się do 3 substancji:

- dwutlenku siarki SO₂,
- tlenków azotu NO_x,
- ozonu O₃.

Podstawę oceny za 2023 rok stanowiły kryteria określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (z późniejszymi zmianami). Dla wszystkich zanieczyszczeń są one zgodne z kryteriami określonymi w dyrektywach 2008/50/WE i 2004/107/WE.

Kryteria obowiązujące w ocenie za rok 2023 (takie same jak w ocenach dla lat 2015 - 2022, za wyjątkiem drugiej fazy poziomu dopuszczalnego stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5}, który zaczął obowiązywać od roku 2020) dla poszczególnych zanieczyszczeń zamieszczono w rozdziałach opracowania przedstawiających wyniki oceny rocznej dla tych zanieczyszczeń.

Roczne oceny jakości powietrza obejmują terytorialnie obszar strefy. Rozdział 2.6 zawiera informacje na temat stref uwzględnionych w ocenie za rok 2023. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 11 grudnia 2020 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu, oceny ze względu na ochronę zdrowia ludzi 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 wyniku rocznej oceny jakości powietrza, odrębnie dla każdej substancji, dokonuje się klasyfikacji stref, w których poziom substancji:

- przekracza poziom dopuszczalny powiększony o margines tolerancji,
- mieści się pomiędzy poziomem dopuszczalnym, a poziomem dopuszczalnym powiększonym o margines tolerancji,
- nie przekracza poziomu dopuszczalnego,
- przekracza poziom docelowy,
- nie przekracza poziomu docelowego,
- przekracza poziom celu długoterminowego (dla ozonu),
- nie przekracza poziomu celu długoterminowego (dla ozonu).

W kryteriach oceny obowiązujących dla roku 2023 wartość marginesu tolerancji dla wszystkich zanieczyszczeń była równa 0. W związku z tym klasyfikacja stref dla tego roku, podobnie jak dla poprzedniego, dotyczyła sytuacji, w których poziom substancji:

- przekraczał poziom dopuszczalny,
- nie przekraczał poziomu dopuszczalnego,
- przekraczał poziom docelowy,
- nie przekraczał poziomu docelowego,
- przekraczał poziom celu długoterminowego (dla ozonu),
- nie przekraczał poziomu celu długoterminowego (dla ozonu).

W rezultacie, w ocenie za rok 2023 w klasyfikacji stref nie występowała klasa B (zasady klasyfikacji stref opisano w dalszej części raportu).

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.

W dyrektywie 2008/50/WE zdefiniowano także pojęcie poziomu krytycznego - odnoszącego się do ochrony roślin. **Poziom krytyczny** oznacza poziom substancji w powietrzu ustalony na podstawie wiedzy naukowej, po przekroczeniu którego mogą wystąpić bezpośrednie niepożądane skutki w odniesieniu do niektórych receptorów, takich jak drzewa, inne rośliny lub ekosystemy naturalne, jednak nie w odniesieniu do człowieka. W przepisach prawa polskiego, odpowiednikiem poziomów krytycznych są poziomy dopuszczalne - określone w odniesieniu do ochrony roślin.

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

- dokonanie klasyfikacji stref, według określonych kryteriów,
- 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,
- wskazanie prawdopodobnych przyczyn występowania ponadnormatywnych stężeń zanieczyszczeń w określonych rejonach (w zakresie możliwym do uzyskania na podstawie posiadanych informacji).

Wynikiem rocznej oceny jakości powietrza w strefie jest określenie **klasy strefy dla zanieczyszczenia, stwierdzenie ewentualnego wystąpienia przekroczeń wartości normatywnych w ocenianym roku oraz scharakteryzowanie zaistniałych sytuacji przekroczeń**. Określenie przyczyn występowania przekroczeń, 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 mogą stanowić element programu ochrony powietrza POP. Również informacje zgromadzone na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza, w połączeniu z wynikami wieloletnich badań, znajomością rejonu i z doświadczeniem osób wykonujących ocenę, pozwalają na wskazanie prawdopodobnych przyczyn przekroczeń norm jakości powietrza na określonych obszarach. Wykorzystuje tu się również dane dotyczące udziału różnego rodzaju grup źródeł emisji w występujących stężeniach, określone w ramach modelowania matematycznego wykonywanego na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza.

Przy porównywaniu parametrów wyznaczonych na podstawie pomiarów stężeń lub modelowania matematycznego, z wartościami normatywnymi, w tym na potrzeby określenia klasy

strefy w ocenie rocznej, stosowane są **zasady zaokrąglania wyników** określone w wytycznych Komisji Europejskiej do decyzji 2011/850/UE², opisane w „Wytycznych do wykonania rocznej oceny jakości powietrza w strefach za 2023 rok ...” (GIOŚ, 2023a). Parametry statystyczne określane 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). Zaokrąglenia dokonuje się tylko raz, na ostatnim etapie obliczeń, dla finalnie obliczonej wartości rozważanego parametru statystycznego, która jest porównywana z odpowiednią wartością kryterialną. Do porównania określonych parametrów z wartościami kryterialnymi w rocznych ocenach jakości powietrza przyjmuje się taką samą dokładność parametru (liczbę miejsc po przecinku), z jaką zapisano odpowiednią wartość normatywną (poziom dopuszczalny, docelowy lub celu długoterminowego) w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu. Normowane stężenia są określone z dokładnością do jedności (są liczbami całkowitymi) dla wszystkich zanieczyszczeń, za wyjątkiem ołowiu zawartego w pyłe PM₁₀, gdzie poziom dopuszczalny określono z dokładnością jednego miejsca po przecinku. 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. Zasady tej nie stosuje się do innych celów. Wartości parametrów statystycznych, obliczanych w oparciu o wyniki pomiarów, wykorzystywane w analizach prowadzonych na potrzeby ocen jakości powietrza, prezentowane w raportach, w tym w Załączniku D do niniejszego opracowania, podawane są z dokładnością wynikającą z potrzeb analizy danych (zależną od poziomu uzyskiwanych stężeń).

2.2. Zasady klasyfikacji stref

Klasyfikacja stref prowadzona jest odrębnie dla dwóch grup kryteriów:

- określonych w celu ochrony zdrowia ludzi: klasyfikowane są wszystkie strefy,
- określonych w celu ochrony roślin: z klasyfikacji wyłączone są strefy - aglomeracje oraz strefy - miasta (zob. rozdz. 2.6).

Klasyfikacji dokonuje się dla każdego zanieczyszczenia, oddzielnie dla każdego parametru - kryterium znajdującego zastosowanie w strefie. W przypadku zanieczyszczeń, dla których wartości normatywnych stężeń określone są dla dwóch parametrów, klasyfikacji dokonuje się dla każdego z nich. Zgodnie z terminologią stosowaną w dotychczasowych rocznych ocenach jakości powietrza, jest to tzw. **klasyfikacja według parametrów**.

Klasyfikacja według parametrów dotyczy tylko części substancji: SO₂, NO₂ oraz PM₁₀ (ocena pod kątem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia) i SO₂ (ocena pod kątem ochrony roślin). Dla wymienionych zanieczyszczeń wartościami kryterialnymi obowiązującymi w ocenie rocznej są poziomy dopuszczalne określone dla dwóch różnych czasów uśredniania stężeń. Klasa strefy dla wymienionych zanieczyszczeń odpowiada klasie mniej korzystnej z określonych w klasyfikacji wg parametrów dla danego zanieczyszczenia.

² https://ec.europa.eu/environment/air/quality/data_reporting.htm

Według nomenklatury stosowanej w rocznych ocenach jakości powietrza w Polsce obejmujących lata do roku 2012 włącznie, klasę strefy dla zanieczyszczenia określano mianem „klasy wynikowej”. Klasa strefy dla danego zanieczyszczenia odpowiadała mniej korzystnej spośród uzyskanych z klasyfikacji według parametrów dla tego zanieczyszczenia.

W obecnych ocenach rocznych, dla większości zanieczyszczeń, klasyfikacji strefy dokonuje się w oparciu o jedną wartość kryterialną, określoną we wspomnianym wcześniej rozporządzeniu Ministra Środowiska z 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu. Z tego względu, zamiast używanego we wspomnianych wcześniejszych raportach z oceny rocznej pojęcia „klasy wynikowej”, stosowane jest określenie „klasa strefy” dla danego zanieczyszczenia. Pojęcie klasy wynikowej zachowano na wybranych ilustracjach (mapach) dla zanieczyszczeń, gdzie podstawę klasyfikacji stanowią dwa parametry. Nadal używane jest pojęcie klasyfikacji według parametrów.

Roczna ocena jakości powietrza dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} za rok 2023, podobnie jak za rok poprzedni, została wykonana z uwzględnieniem dwóch kryteriów – poziomu dopuszczalnego określonego dla tzw. fazy I oraz dla fazy II. Podstawowym kryterium klasyfikacji stref wykonywanej dla roku 2023 jest poziom dopuszczalny określony dla tzw. fazy II, który posiada termin osiągnięcia do 1 stycznia 2020 r. W ocenie dotyczącej pyłu zawieszonego PM_{2,5} uwzględnia się również kryterium zawarte w rozporządzeniu MŚ w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu - poziom dopuszczalny określony dla fazy I, równy 25 µg/m³, obowiązujący od 1 stycznia 2010, z terminem osiągnięcia do 1 stycznia 2015 r. Podwójną ocenę wykonuje się, między innymi, z uwagi na potrzebę wypełnienia obowiązków sprawozdawczych do Komisji Europejskiej.

2.3. Klasy stref i wymagane działania wynikające z oceny

Wynik oceny i klasyfikacji strefy dla danego zanieczyszczenia zależy od stężenia tej substancji występującego na terenie strefy - zwykle w rejonach o najwyższym stopniu zanieczyszczenia daną substancją. Uzyskany wynik przekłada się na określone wymagania w zakresie działań na rzecz poprawy jakości powietrza (w przypadku, gdy nie są spełnione odpowiednie kryteria) lub na rzecz utrzymania tej jakości (jeżeli spełnia ona przyjęte standardy).

Należy zapewnić jak najlepszą jakość powietrza, poprzez utrzymanie poziomów substancji w powietrzu poniżej określonych dla nich poziomów dopuszczalnych lub co najmniej na tych poziomach. Celem ochrony powietrza jest również zmniejszanie i utrzymanie poziomów substancji w powietrzu poniżej określonych dla nich poziomów docelowych albo poziomów celów długoterminowych lub co najmniej na tych poziomach. Należy podejmować wszelkie niezbędne środki, które nie pociągają za sobą niewspółmiernych kosztów, w celu zapewnienia osiągnięcia poziomów docelowych i poziomów celów długoterminowych.

W przypadku, gdy w określonej strefie stężenia zanieczyszczeń w powietrzu jednej lub kilku substancji przekraczają poziomy dopuszczalny lub poziomy docelowy, należy opracować program ochrony powietrza (POP), obejmujący działania mające na celu dotrzymanie odpowiednich wartości normatywnych.

W klasyfikacji dokonywanej w Polsce na podstawie wyników rocznej oceny jakości powietrza strefy, na terenie których zarejestrowano przekroczenia, zaliczono do klasy **C**, natomiast strefy bez

stwierdzonych sytuacji przekroczeń zaliczono do klasy **A**. Dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} w klasyfikacji pod kątem dotrzymania poziomu dopuszczalnego II fazy (20 µg/m³) stosuje się nieco odmienne nazewnictwo klas – odpowiednio: **C1** oraz **A1**.

Powiązanie stężeń zanieczyszczenia, uzyskanych w wyniku rocznej oceny jakości powietrza, z klasami stref i wymaganymi działaniami przedstawiono w tabelach 2.3.1. - 2.3.3.

Tabela 2.3.1. Klasy stref i wymagane działania w zależności od poziomów stężeń zanieczyszczenia, uzyskanych w rocznej ocenie jakości powietrza, dla przypadków, gdy dla zanieczyszczenia jest określony poziom dopuszczalny¹⁾

Klasa strefy	Poziom stężeń zanieczyszczenia	Wymagane działania
A	nie przekracza poziomu dopuszczalnego ²⁾	— utrzymanie stężeń zanieczyszczenia poniżej poziomu dopuszczalnego oraz dążenie do utrzymania najlepszej jakości powietrza zgodnej ze zrównoważonym rozwojem.
C	powyżej poziomu dopuszczalnego ²⁾	— określenie obszarów przekroczeń poziomów dopuszczalnych, — opracowanie lub aktualizacja programu ochrony powietrza, którego integralną część stanowi plan działań krótkoterminowych, w celu osiągnięcia odpowiednich poziomów dopuszczalnych substancji w powietrzu; program powinien uwzględniać wyniki analiz udziału w przekroczeniach poziomów substancji w powietrzu poszczególnych grup źródeł emisji tych substancji i określenie odpowiednich działań naprawczych, tak aby okresy, w których nie są dotrzymane poziomy dopuszczalne, były jak najkrótsze, — kontrolowanie stężeń zanieczyszczenia na obszarach przekroczeń i prowadzenie działań mających na celu obniżenie stężeń przynajmniej do poziomów dopuszczalnych.

¹⁾ Dotyczy zanieczyszczeń: dwutlenku siarki SO₂, dwutlenku azotu NO₂, tlenku węgla CO, benzenu C₆H₆, pyłu PM₁₀, oraz zawartości ołowiu Pb w pyłe zawieszonym PM₁₀ - ochrona zdrowia oraz: dwutlenku siarki SO₂ i tlenków azotu NO_x - ochrona roślin. W przypadku pyłu zawieszonego PM_{2,5}, w roku 2020 obowiązuje poziom dopuszczalny II faza, przy ocenie którego stosuje się oznaczenie klas: A1 i C1.

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

Tabela 2.3.2. Klasy stref i oczekiwane działania w zależności od poziomów stężeń zanieczyszczenia, uzyskanych w rocznej ocenie jakości powietrza, dla przypadków, gdy dla zanieczyszczenia jest określony poziom docelowy¹⁾

Klasa strefy	Poziom stężeń zanieczyszczenia	Oczekiwane działania
A	nie przekracza poziomu docelowego ²⁾	— utrzymanie stężeń zanieczyszczenia w powietrzu poniżej poziomu docelowego.

Klasa strefy	Poziom stężeń zanieczyszczenia	Oczekiwane działania
C	powyżej poziomu docelowego ²⁾	— dążenie do osiągnięcia poziomu docelowego substancji w określonym czasie za pomocą ekonomicznie uzasadnionych działań technicznych i technologicznych, — określenie obszarów przekroczeń poziomów docelowych, — opracowanie lub aktualizacja programu ochrony powietrza, którego integralną część stanowi plan działań krótkoterminowych, w celu osiągnięcia odpowiednich poziomów docelowych substancji w powietrzu; program powinien uwzględniać wyniki analiz udziału w przekroczeniach poziomów substancji w powietrzu poszczególnych grup źródeł emisji tych substancji i określenie odpowiednich działań naprawczych, tak aby okresy, w których nie są dotrzymane poziomy docelowe, były jak najkrótsze, — kontrolowanie stężeń zanieczyszczenia na obszarach przekroczeń i prowadzenie działań mających na celu obniżenie stężeń przynajmniej do poziomów docelowych.

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

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

Tabela 2.3.3. Klasy stref i wymagane działania w zależności od poziomów stężeń ozonu z uwzględnieniem poziomu celu długoterminowego

Klasa strefy	Poziom stężeń ozonu	Oczekiwane działania
D1	nie przekracza poziomu celu długoterminowego	brak
D2	powyżej poziomu celu długoterminowego	dążenie do osiągnięcia poziomu celu długoterminowego do roku 2020; osiągnięcie poziomów celów długoterminowych powinno być jednym z celów wojewódzkich programów ochrony środowiska.

Na mocy art. 91 ustawy - Prawo ochrony środowiska w strefach zaliczonych do klasy C wymagane jest prowadzenie określonych działań, mających na celu osiągnięcie odpowiednich poziomów dopuszczalnych lub docelowych substancji w powietrzu. Należy do nich opracowanie programu ochrony powietrza (POP), o ile program taki nie został opracowany wcześniej i nie jest realizowany w odniesieniu do danego zanieczyszczenia i obszaru. Celem opracowania i wdrożenia POP jest zmniejszenie stężeń zanieczyszczeń na obszarach, na których wystąpiły przekroczenia wartości kryterialnych stężeń tych zanieczyszczeń. Dla stref, w których został przekroczony poziom dopuszczalny albo poziom docelowy więcej niż jednej substancji w powietrzu, można sporządzić wspólny program ochrony powietrza dotyczący tych substancji.

Jeżeli przyczyny wywołujące przekroczenia dopuszczalnych lub docelowych poziomów substancji w powietrzu w strefach występują na terenie innego województwa niż zlokalizowane są te strefy, zarządy tych województw powinny współdziałać przy sporządzaniu programów ochrony powietrza, w zakresie wymiany informacji o ewentualnych źródłach przekroczeń oraz przykładowych działaniach mających na celu ich ograniczenie.

Jak już wspomniano, 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 klasy C (lub C1 w przypadku pyłu zawieszonego PM_{2,5}) nie oznacza zatem, że jakość powietrza nie spełnia określonych kryteriów na terenie całej strefy. Nie oznacza to 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 i dla określonych zanieczyszczeń - włączając opracowanie programu ochrony powietrza, o ile program taki nie został opracowany dla danego zanieczyszczenia i obszaru. W przypadku stref, dla których programy ochrony powietrza zostały uchwalone, a standardy jakości powietrza są przekraczane, co skutkuje przypisaniem klasy C, rząd województwa jest obowiązany opracować projekt aktualizacji programu. Powinien zrobić to w terminie 3 lat od dnia wejścia w życie uchwały sejmiku województwa w sprawie programu ochrony powietrza, określając w projekcie działania ochronne dla grup ludności wrażliwych na przekroczenie, obejmujących w szczególności osoby starsze i dzieci.**

2.4. Przekroczenia wartości normatywnych stężeń, przyczyny przekroczeń

Oprócz wyników klasyfikacji stref, rezultatem rocznej oceny jakości powietrza jest lista stref zaliczonych do klasy C³ wraz z dodatkowymi informacjami dotyczącymi przekroczeń wartości kryterialnych zaobserwowanych na ich terenie. Dla każdej strefy podaje się:

- podstawę zakwalifikowania strefy do klasy C (dla każdej substancji, w odniesieniu do każdego czasu uśredniania stężeń normatywnych),
- metodę oceny, która zdecydowała o klasie strefy, oraz informacje o wykorzystanych metodach uzupełniających,
- informacje dotyczące przekroczeń poziomów dopuszczalnych lub docelowych stężeń poszczególnych zanieczyszczeń, wykorzystywane do określenia tzw. „sytuacji przekroczeń”, w tym obszary przekroczeń wartości normatywnych, zgodnie z wymaganiami raportowania wyników ocen jakości powietrza, wynikającymi z decyzji wykonawczej Komisji Europejskiej 2011/850/UE⁴ oraz z wytycznych KE do tej decyzji.

Obszary przekroczeń normatywnych stężeń zanieczyszczenia mogą być wyznaczane na podstawie pomiarów, modelowania, obiektywnego szacowania lub w oparciu o metody połączone. Dla każdej strefy zaliczonej do klasy C dla określonej substancji podaje się również informacje na temat przekroczeń odpowiednich wartości kryterialnych stężeń tej substancji. Informacje dotyczące sytuacji przekroczeń raportuje się dla każdej substancji, normowanego parametru (czasu uśredniania) oraz strefy, na obszarze której wystąpiły przekroczenia stężeń kryterialnych. Określa się główną oraz

³ W przypadku oceny pod kątem zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM_{2,5} podane w rozdziale informacje dotyczą również klasy C1.

⁴ Decyzja wykonawcza Komisji Europejskiej 2011/850/UE z dnia 12 grudnia 2011 r. ustanawiająca zasady stosowania dyrektyw 2004/107/WE i 2008/50/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do systemu wzajemnej wymiany informacji oraz sprawozdań dotyczących jakości otaczającego powietrza.

pozostałe przyczyny wystąpienia sytuacji przekroczenia w strefie. Na sytuację przekroczenia, która zaistniała na określonym obszarze strefy, składają się przypadki przekroczeń zarejestrowane na stanowiskach pomiarowych zlokalizowanych na tym obszarze oraz/lub ewentualnie określone przy pomocy innych metod oceny. Mogą być to przypadki przekroczeń parametrów dobowych, godzinnych lub rocznych - w zależności od normy, której wartość graniczna została przekroczona.

Poniżej przedstawiono listę potencjalnych przyczyn wystąpienia przekroczeń wartości kryterialnych stężeń zanieczyszczeń, braną pod uwagę w ramach oceny jakości powietrza wykonanej dla 2023 roku oraz przypisane im kody przyczyny przekroczenia. **Należy zaznaczyć, że tylko część przyczyn z poniższej listy zostało wskazanych w przypadku przekroczeń, które miały miejsce w roku 2023.**

- S1 - oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów w centrum miasta z intensywnym ruchem,
- S2 - oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów na głównej drodze leżącej w pobliżu stacji,
- S3 - oddziaływanie emisji z zakładów przemysłowych, ciepłowni, elektrowni zlokalizowanych w pobliżu stacji pomiarowej,
- S4 - oddziaływanie emisji z kopalni lub kamieniołomów zlokalizowanych w pobliżu stacji pomiarowej,
- S5 - oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków,
- S6 - awaryjna emisja z zakładu przemysłowego,
- S7 - awaryjna emisja ze źródeł innych niż przemysłowe,
- S8 - oddziaływanie naturalnych źródeł emisji lub zjawisk naturalnych niezwiązanych z działalnością człowieka,
- S9 - unos pyłu związany z posypywaniem dróg piaskiem lub solą w okresie zimowym,
- S10 - napływ zanieczyszczeń powietrza spoza granic kraju (transgraniczny charakter zanieczyszczenia),
- S11 - oddziaływanie lokalnej stacji paliw,
- S12 - oddziaływanie pobliskiego parkingu,
- S13 - oddziaływanie emisji związanej ze składowaniem benzenu,
- S14 - szczególne lokalne warunki rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń,
- S15 - niekorzystne warunki klimatyczne/meteorologiczne, rozumiane jako wystąpienie szczególnie niekorzystnej sytuacji meteorologicznej, z punktu widzenia zanieczyszczenia powietrza, w rozważanym okresie,
- S16 - emisja wtórna zanieczyszczeń pyłowych z powierzchni odkrytych, np. dróg, chodników, boisk itp.,
- S17 - emisja zanieczyszczeń ze składowisk, hałd itp.,
- S18 - emisja zanieczyszczeń pyłowych z powierzchni pylących, np. pól, nieutwardzonych dróg i placów,
- S19 - napływ zanieczyszczeń powietrza spoza granic strefy.

Jako **główną przyczynę przekroczeń** wartości kryterialnych stężeń wskazuje się źródło lub kategorię źródeł emisji danego zanieczyszczenia. Przyczyny oznaczone symbolem S14 oraz S15, pozostające poza kontrolą człowieka, mogą być wskazane jedynie jako przyczyna dodatkowa.

Poszczególne sytuacje przekroczeń poziomu dopuszczalnego lub docelowego substancji mogą być powiązane z więcej niż jedną przyczyną. **W analizach przyczyn przekroczeń wartości kryterialnych dla określonych zanieczyszczeń, przedstawionych w niniejszym opracowaniu, uwzględniono przyczyny wskazane przez RWMŚ GIOŚ jako główne dla poszczególnych przekroczeń. Zamieszczono również graficzne ilustracje udziału wskazanych przyczyn dodatkowych w zbiorze wszystkich sytuacji przekroczeń. Należy pamiętać, że w celu pełnej oceny i interpretacji sytuacji przekroczeń należy wziąć również pod uwagę potencjalne wszystkie przyczyny występowania podwyższonych stężeń danej substancji, związane z różnymi kategoriami źródeł emisji zanieczyszczenia, również innymi niż wykazana jako przyczyna główna. Na poziom stężeń zanieczyszczeń w powietrzu w określonym rejonie składają się z reguły różne źródła, dla których dokładna analiza udziału wymaga zastosowania złożonych metod numerycznych (modelowania). Prezentowane w raporcie (podobnie, jak w raportach z ostatnich kilku lat) główne przyczyny przekroczeń zostały określone na podstawie analiz prowadzonych na poziomie wojewódzkim i dotyczą typu źródła emisji, które w decydującym stopniu przyczyniło się do wystąpienia danego przekroczenia, z uwzględnieniem np. panujących warunków meteorologicznych oraz warunków dyspersji zanieczyszczeń.** Informacje o głównych przyczynach występowania przypadków przekroczeń mają związek z udziałem poszczególnych kategorii źródeł emisji zanieczyszczeń w emisji całkowitej oraz całkowitej koncentracji określonego zanieczyszczenia w powietrzu. Zdarzają się sytuacje, gdy w określonych lokalizacjach o przekroczeniu decydują jednak specyficzne lokalne warunki i główna jego przyczyna jest odmienna, niż kategoria źródeł emisji posiadająca największy udział na większym obszarze (np. strefy, województwa lub kraju).

2.5. Metody stosowane w rocznej ocenie jakości powietrza

Wymagania dotyczące metod, jakie należy stosować w rocznych ocenach jakości powietrza, są określane na podstawie wyników ocen pięcioletnich, w odniesieniu do poszczególnych zanieczyszczeń, w powiązaniu z ich stężeniami w rejonach potencjalnego występowania najwyższych stężeń w strefie.

Metody obowiązujące obecnie w ocenach rocznych obejmują:

- pomiary intensywne,
- pomiary wskaźnikowe,
- obliczenia z wykorzystaniem matematycznych modeli rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w atmosferze i danych dotyczących emisji,
- obiektywne szacowanie w oparciu o analizę informacji o emisji zanieczyszczeń i jej źródłach, sposobie zagospodarowania terenu, warunkach topograficznych i klimatycznych rozważanych obszarów, również z zastosowaniem metod geostatystycznych lub innych narzędzi obliczeniowych, a także uwzględniające wyniki wykonanego modelowania, pomiarów oraz informacji dotyczących reprezentatywności stanowisk pomiarowych.

Organizacja systemu oceny jakości powietrza, wykorzystanego na potrzeby wykonania oceny dla roku 2023, wynikała, między innymi, z rezultatów oceny pięcioletniej, wykonanej przez GIOŚ w roku 2019, obejmującej lata: 2014-2018 (GIOŚ 2019c). Przynajmniej raz na 5 lat, zgodnie z art. 88 ust. 2 ustawy-Prawo ochrony środowiska, dokonuje się oceny jakości powietrza w strefach na potrzeby ustalenia odpowiedniego sposobu ocen prowadzonych corocznie. Ocena tego typu została wykonana w roku 2019, a ustalony na jej podstawie system oceny jakości powietrza obowiązuje przez następne lata, począwszy od roku 2020⁵. Wyniki zarówno tej oceny, jak i poprzedniej (wykonanej w roku 2014), są dostępne na Portalu Jakości Powietrza GIOŚ⁶. W roku 2024 wykonano kolejną ocenę pięcioletnią, opartą na danych z lat 2019-2023. Jej wyniki będą miały wpływ na kształt systemu ocen i pomiarów od roku 2025.

Poniżej przedstawiono zestawienie metod możliwych do zastosowania w rocznej ocenie jakości powietrza, wraz z ich krótką charakterystyką.

Pomiary intensywne są wykonywane na stałych stanowiskach i obejmują:

- 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 intensywne powinny spełniać odpowiednie wymagania dotyczące jakości danych (niepewność pomiarów, procent ważnych danych, pokrycie czasu pomiarami).

Pomiary wskaźnikowe obejmują pomiary, dla których wspomniane wymagania dotyczące 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,
- pomiary prowadzone z wykorzystaniem mierników pasywnych (określane jako pomiary wskaźnikowe pasywne).

Do grupy tej zaliczane mogą być również (na etapie wykonywania oceny) pozostałe pomiary, prowadzone na stałych stanowiskach, których kompletność nie spełnia wymagań stawianych pomiarom intensywnym.

Obliczenia z wykorzystaniem matematycznych modeli przemian i transportu zanieczyszczeń w atmosferze, bazujących na danych dotyczących emisji oraz warunków meteorologicznych panujących w okresie, dla którego wykonano modelowanie.

⁵ W roku 2021 wykonano dodatkową pięcioletnią ocenę jakości powietrza za lata 2016-2020 dla strefy dolnośląskiej_2. Wynikało to ze zmian w układzie stref w województwie dolnośląskim, które miały miejsce w roku 2020.

⁶ <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/maps/air/quality/type/W>

Metody obiektywnego szacowania obejmują m.in.:

- matematyczne oraz geostatystyczne metody obliczania stężeń na podstawie wartości uzyskiwanych z pomiarów w innych miejscach lub w innym czasie, w oparciu o wiedzę na temat rozkładów stężeń i emisji na danym obszarze,
- zastosowanie analogii do wielkości stężeń pomierzonych na innym obszarze,
- zastosowanie analogii do wielkości stężeń pomierzonych na danym obszarze w innym okresie,
- szacowanie na podstawie wyników modelowania wykonanego dla roku podlegającego ocenie oraz dostępnych danych pomiarowych i informacji dotyczących reprezentatywności stanowisk z których one pochodzą, a także zagospodarowania przestrzennego i informacji o źródłach emisji zanieczyszczeń do powietrza.

O zaliczeniu strefy do określonej klasy w praktyce decydują obszary o potencjalnie najwyższych stężeniach zanieczyszczenia na terenie strefy. Za podstawę określenia klasy strefy można zatem uznać metody zastosowane w ocenie jakości powietrza na tych obszarach, z uwzględnieniem niepewności tych metod. Częstym przypadkiem jest oparcie oceny jakości powietrza, w tym klasyfikacji strefy, na wynikach prowadzonych na jej obszarze pomiarów i jednocześnie wykorzystanie innych metod (modelowania lub szacowania) na potrzeby określenia przestrzennego rozkładu stężenia substancji oraz ewentualnych granic zasięgu obszaru przekroczenia wartości kryterialnej.

W analizach przedstawionych w niniejszym raporcie, metody wskazane jako podstawa oceny klasy strefy w ocenie jakości powietrza za rok 2023 zalicza się do trzech głównych grup (w nawiasach podano kody zastosowane w zamieszczonych w raporcie ilustracjach):

- pomiary, których wyniki można uznać za wystarczającą podstawę oceny („p”),
- wyniki matematycznego modelowania rozkładów stężeń („m”),
- metody obiektywnego szacowania (szacowanie – „s”).

Pomiary, których wyniki można uznać za wystarczającą podstawę oceny klasy strefy obejmują:

- pomiary automatyczne w stałych punktach (pa),
- pomiary manualne w stałych punktach (pm),
- pomiary pasywne w stałych punktach (pp)⁷.

Do metod obiektywnego szacowania, wykorzystanych w ocenie za rok 2023, zalicza się:

- szacowanie na podstawie pomiarów nie stanowiących wystarczającej podstawy oceny (spn),
- szacowanie na podstawie pomiarów o dużej reprezentatywności prowadzonych w sąsiednich strefach (sps),
- analogia do stężeń pomierzonych w danym obszarze w innym okresie (sao),
- analogia do stężeń pomierzonych w innym obszarze (sai),
- szacowanie na podstawie wyników modelowania dla roku oceny oraz dostępnych informacji dotyczących wyników pomiarów, reprezentatywności stanowisk pomiarowych, wielkości emisji zanieczyszczeń oraz zagospodarowania przestrzennego (smr).

⁷ W praktyce wskaźnikowe pomiary pasywne obecnie wykorzystuje się w Polsce tylko na potrzeby określenia stężenia benzenu w powietrzu jako podstawę metody szacowania.

Wykorzystane w ocenie i przedstawione w dalszych zestawieniach metody główne zadecydowały o wyniku klasyfikacji stref w odniesieniu do określonego parametru. Przedstawione powyżej metody wykorzystywane były również jako tzw. metody uzupełniające, za pomocą których określano przestrzenny rozkład poziomu stężenia określonego zanieczyszczenia w roku oceny oraz, w wybranych przypadkach, obszary przekroczeń wartości kryterialnych. Ilustracje zawarte w rozdziałach raportu poświęconych poszczególnym zanieczyszczeniom prezentują zarówno wykorzystanie metod głównych (decydujących), jak i zastosowane w ocenie połączenia metod głównych oraz uzupełniających.

Roczna ocena jakości powietrza w strefie powinna być prowadzona w oparciu o wyniki uzyskane za pomocą wszystkich dostępnych metod zastosowanych w odniesieniu do strefy. Wykorzystując różne metody należy przyjąć, że najwyższy priorytet powinny mieć wyniki pomiarów intensywnych, prowadzonych w ramach rutynowych badań w sieciach monitoringu istniejących na danym terenie, spełniające wymagania w zakresie jakości danych i pochodzące ze stanowisk spełniających wymagania w zakresie lokalizacji. Niepewność oceny przeprowadzonej z zastosowaniem wyników pomiarów intensywnych jest najniższa.

W ocenie jakości powietrza za rok 2023 na potrzeby klasyfikacji stref, określenia przestrzennego rozkładu stężenia substancji oraz ewentualnych zasięgów obszarów przekroczeń wykorzystano wyniki matematycznego modelowania przemian i transportu zanieczyszczeń wykonanego przez Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy (IOŚ-PIB). Stanowiły one podstawę metod obiektywnego szacowania, które pozwoliły na opracowanie map rozkładu wartości ocenianych parametrów statystycznych dla części zanieczyszczeń. Realizacja modelowania na potrzeby wsparcia rocznej oceny jakości powietrza w strefach w Polsce została od 2019 r. powierzona IOŚ-PIB na mocy zapisów ustawy - Prawo ochrony środowiska (art. 88 ust. 6). Dotyczy to modelowania rozkładów stężeń ozonu, dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, tlenków azotu, pyłu zawieszonego PM₁₀ oraz PM_{2,5}, a także benzo(a)pirenu oraz arsenu., zawartych w pyłe zawieszonym PM₁₀.

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. Model GEM-AQ wykorzystywany ponadto jest w europejskim serwisie Copernicus (*CAMS_50 Copernicus Atmosphere Monitoring Service - Regional Production*) oraz w ramach inicjatywy europejskiej FAIRMODE (*Forum for Air Quality Modelling in Europe*)⁸.

W odniesieniu do chemii fazy gazowej model opisuje 50 związków gazowych, z czego 35 jest transportowanych w drodze adwekcji, głębokiej konwekcji i dyfuzji turbulencyjnej, a 15 ze względu na krótki czas życia nie podlega transportowi. Mechanizm opisujący właściwości chemiczne fazy gazowej w modelu GEM-AQ oparty jest na modyfikacji modelu ADOM [*Acid Deposition and Oxidants Model (Lurmann i inni, 1986)*]. Model ten został rozszerzony o 4 dodatkowe związki (CH₃OOH, CH₃OH, CH₃O₂, CH₃CO₃H) i 22 reakcje chemiczne. Zmodyfikowany mechanizm zawiera 116 chemicznych

⁸ Przedstawione informacje dotyczące modelu GEM-AQ oraz jego konfiguracji zastosowanej na potrzeby analiz wykorzystanych w ocenie jakości powietrza pochodzą z opracowania: IOŚ-PIB, 2024a

i 19 fotochemicznych reakcji. Dodatkowo do modelu GEM-AQ zaimplementowany został moduł przemian i transportu B(a)P oraz transportu metali w pyłe.

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

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

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

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

Obliczenia modelem GEM-AQ oraz przeprowadzone analizy na potrzeby wsparcia rocznej oceny jakości powietrza w Polsce były wykonywane w dwóch etapach 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 2023, stanowiące warunek początkowy domeny globalnej, pobrane z Kanadyjskiego Centrum Meteorologicznego (Canadian Meteorological Centre - CMC). Modelowanie wykonano z wykorzystaniem Centralnej Bazy Emisyjnej dla Polski przygotowanej przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami IOŚ-PIB zaktualizowanej do roku 2022, z zastosowaniem korekt i modulacji wynikających z przyjętej metodyki, przeprowadzonych testów oraz dostępnych dodatkowych danych i informacji. W odniesieniu do emisji antropogenicznej, dla obszaru Europy poza Polską wykorzystano dane EMEP raportowane przez kraje członkowskie w ramach Konwencji LRTAP, w rozdzielczości 0,1° x 0,1° (ok. 10 km) dotyczące roku 2021.

Szacowanie niepewności dla wszystkich modelowanych zanieczyszczeń podlegających ocenie jakości powietrza w Polsce dla 2023 roku wykonano zgodnie z zapisami dyrektywy 2008/50/WE oraz zapisami rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 11 grudnia 2020 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu. Ponadto do szczegółowej ewaluacji wyników

modelowania dla NO₂, O₃, PM₁₀ i PM_{2,5} wykorzystano narzędzie DELTA tool w najnowszej dostępnej wersji 7.0, wydanej we wrześniu 2022 roku.

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. Estymację stacjonarnych statystyk błędów przeprowadzono z użyciem metody Hollingswortha-Lönnberga (H-L)⁹ w oparciu o wyniki oceny dla roku 2023. W przypadku związków gazowych asymilacji poddano pomiary godzinowe (8760 przebiegi procesu asymilacji dla każdego związku i każdej rozdzielczości), natomiast pyły PM₁₀, PM₂₅ oraz B(a)P i arsen asymilowano z dobowym okresem uśredniania - 365 asymilacji cząstkowych dla każdego zanieczyszczenia i rozdzielczości (IOŚ-PIB, 2024a).

W rozdziałach poświęconych wynikom oceny dla poszczególnych zanieczyszczeń zaprezentowano wybrane graficzne ilustracje przestrzennych rozkładów stężeń uzyskanych za pomocą opisanego powyżej modelowania matematycznego oraz opartych na jego rezultatach metodach obiektywnego szacowania, uwzględniających dodatkowo wyniki pomiarów i informacje o reprezentatywności przestrzennej stanowisk pomiarowych, zagospodarowaniu przestrzennym oraz rozkładzie emisji zanieczyszczeń.

2.6. Strefy w Polsce w 2023 roku

Oceny jakości powietrza wykonywane są w odniesieniu do obszaru strefy. Jak wspomniano wcześniej, niniejszy raport prezentuje finalne wyniki oceny za rok 2023, uwzględniające podział Polski na strefy określony w załączniku do ustawy – Prawo ochrony środowiska.

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

- aglomeracje o liczbie mieszkańców powyżej 250 tysięcy,
- miasta o liczbie mieszkańców powyżej 100 tysięcy lub zbliżonej do tej wartości, które do roku 2019 stanowiły samodzielne strefy,
- pozostały obszar województwa, nie wchodzący w skład wyżej wspomnianych aglomeracji i miast.

Obszary, nazwy i kody stref określa załącznik do ustawy - Prawo ochrony środowiska. Zgodnie z aktualnie obowiązującym podziałem, w Polsce istnieje 46 stref. Ten układ stref obowiązywał począwszy od oceny za rok 2010, do roku 2019. Ze względu na zmniejszenie, w roku 2020, liczby ludności zamieszkującej miasto Legnica poniżej 100 tysięcy, w rocznej ocenie jakości powietrza dla 2020 nie było ono traktowane jako odrębna strefa. Wynikało to z obowiązującej wówczas definicji stref zawartej w ustawie Poś. Wraz ze zmianą tej definicji oraz wprowadzeniem ustawą stałej listy stref, miasto to ponownie stanowi odrębną strefę.

⁹ Hollingsworth, A. and Lönnberg, P.: The statistical structure of short-range forecast errors as determined from radiosonde data, Part I. The wind field, *Tellus*, 38, 111–136, 1986.

Oceny jakości powietrza pod kątem ochrony zdrowia prowadzone są w każdej z 46 stref. Oceny pod kątem ochrony roślin obejmują 16 stref – ocenie nie podlegają strefy - aglomeracje oraz strefy - miasta. Liczbę stref objętych oceną za rok 2023, w kraju i w poszczególnych województwach, przedstawiono w tabeli 2.6.1. Informacje o strefach uwzględnionych w ocenie przedstawiono w Załączniku A do niniejszego opracowania (w tabelach A.1 i A.2).

Tabela 2.6.1. Liczba stref w Polsce i w poszczególnych województwach w 2023 roku, dla których dokonuje się oceny rocznej pod kątem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia i ochrony roślin, dla wszystkich zanieczyszczeń.

Województwo	Ochrona zdrowia			Ochrona roślin
	Łączna liczba stref w województwie	Liczba stref - aglomeracji	Liczba stref - miast	Liczba stref w województwie
dolnośląskie	4	1	2	1
kujawsko-pomorskie	4	1	2	1
lubelskie	2	1	0	1
lubuskie	3	0	2	1
łódzkie	2	1	0	1
małopolskie	3	1	1	1
mazowieckie	4	1	2	1
opolskie	2	0	1	1
podkarpackie	2	0	1	1
podlaskie	2	1	0	1
pomorskie	2	1	0	1
śląskie	5	2	2	1
świętokrzyskie	2	0	1	1
warmińsko-mazurskie	3	0	2	1
wielkopolskie	3	1	1	1
zachodniopomorskie	3	1	1	1
Suma	46	12	18	16

3. Wyniki oceny według kryteriów odniesionych do ochrony zdrowia

3.1. Dwutlenek siarki

Kryteria oceny

Tabela 3.1.1. Kryteria będące podstawą rocznej oceny jakości powietrza za 2023 r. - SO₂, ochrona zdrowia

Okres uśredniania stężeń	Dopuszczalny poziom SO ₂ w powietrzu [µg/m ³]	Dopuszczalna częstość przekroczenia dopuszczalnego poziomu w roku kalendarzowym
jedna godzina	350	24 razy
24 godziny	125	3 razy

Klasyfikacja stref według parametrów

W rocznej ocenie jakości powietrza klasyfikacji stref dla SO₂ dokonuje się dla dwóch parametrów: stężeń 1-godzinnych i 24-godzinnych. W ocenie za 2023 r. w przypadku obu tych parametrów nie zarejestrowano przekroczeń wartości kryterialnych, które skutkowałyby klasyfikowaniem stref jako C (rys. 3.1.1, 3.1.2, tab. 3.1.2.). Jest to taki sam wynik oceny, jaki uzyskano dla poprzedniego roku 2022 i odmienny od uzyskanego w roku 2021, kiedy dla każdego z kryteriów po jednej strefie przypisano klasę C. W poprzednich kilku latach nie notowano przekroczeń dla dwutlenku siarki.

W ocenach prowadzonych zgodnie z zasadami obowiązującymi w Unii Europejskiej, przeniesionymi na krajowy grunt, w przeszłości przekroczenia poziomu dopuszczalnego określonego dla średnich 1-godzinnych SO₂ wystąpiły w Polsce w roku 2006 w województwie śląskim oraz w województwie pomorskim w 2021. W wyniku oceny dla roku 2023 wszystkie strefy uzyskały w ocenie klasę A dla tego parametru.

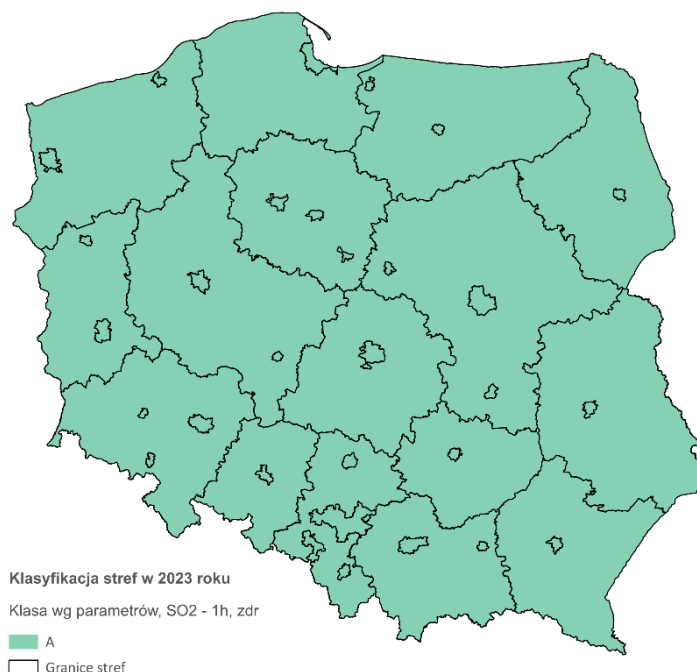
W przypadku kryterium ustanowionego dla średnich 24-godzinnych stężeń dwutlenku siarki w roku 2023 również wszystkie strefy w kraju uzyskały klasę A. W roku 2021 klasę C miała jedna ze stref województwa mazowieckiego, natomiast wcześniej ostatni raz przekroczenia tego kryterium wystąpiły w Polsce w roku 2017 w województwie śląskim.

Tabela 3.1.2. Liczba stref dla SO₂ zaliczonych do określonych klas dla poszczególnych czasów uśredniania stężeń (klasa wg parametrów, ochrona zdrowia) w poszczególnych województwach w 2023 r.

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

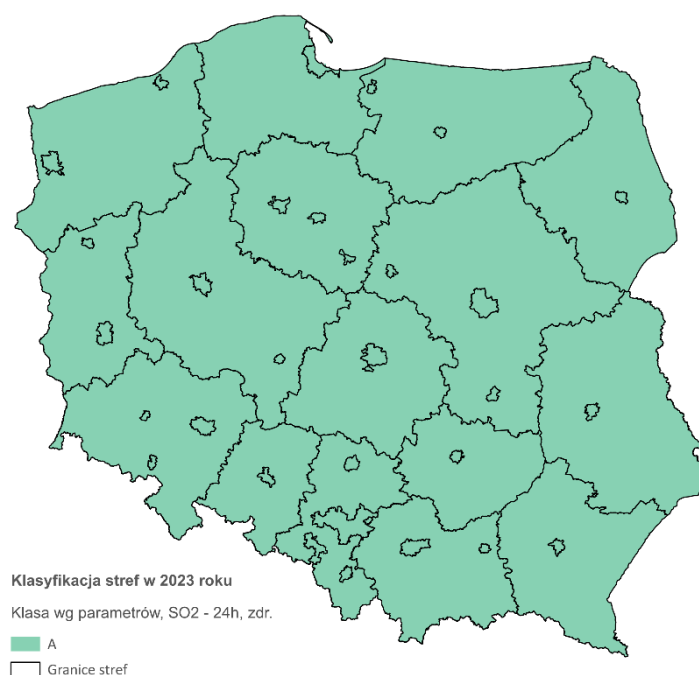
Województwo	Liczba stref w województwie	Liczba stref zaliczonych do określonych klas wg danego czasu uśredniania stężeń			
		Czas uśredniania – 1 godz.		Czas uśredniania – 24 godz.	
		A	C	A	C
dolnośląskie	4	4		4	
kujawsko-pomorskie	4	4		4	
lubelskie	2	2		2	
lubuskie	3	3		3	
łódzkie	2	2		2	
małopolskie	3	3		3	

Województwo	Liczba stref w województwie	Liczba stref zaliczonych do określonych klas wg danego czasu uśredniania stężeń			
		Czas uśredniania – 1 godz.		Czas uśredniania – 24 godz.	
		A	C	A	C
mazowieckie	4	4		4	
opolskie	2	2		2	
podkarpackie	2	2		2	
podlaskie	2	2		2	
pomorskie	2	2		2	
śląskie	5	5		5	
świętokrzyskie	2	2		2	
warmińsko-mazurskie	3	3		3	
wielkopolskie	3	3		3	
zachodniopomorskie	3	3		3	
Suma	46	46	0	46	0



Rys. 3.1.1. Klasy stref określone na podstawie 1-godz. stężeń SO₂ w wyniku oceny jakości powietrza za rok 2023 (wg kryteriów dotyczących ochrony zdrowia)

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB



Rys. 3.1.2. Klasy stref określone na podstawie 24-godź. stężeń SO_2 w wyniku oceny jakości powietrza za rok 2023 (wg kryteriów dotyczących ochrony zdrowia)

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Klasy stref

W przypadku, gdy dla danego zanieczyszczenia obowiązują dwie wartości normatywne, klasą strefy jest klasa mniej korzystna spośród dwóch określonych dla strefy w klasyfikacji według parametrów.

Do klasy A, w ocenie dotyczącej SO_2 za 2023 rok, zaliczono wszystkie 46 stref w kraju. Taki sam był rezultat oceny za rok 2022. W ocenie za rok 2021 dwie strefy uzyskały klasę C: Aglomeracja Trójmiejska ze względu na przekroczenia normy dla średnich stężeń 1-godzinnych oraz strefa mazowiecka, ze względu na niedotrzymanie kryterium ustanowionego dla średnich 24-godzinnych. W rezultacie oceny wykonanej dla trzech poprzednich lat (2018, 2019, 2020) wszystkie strefy uzyskały klasę A, natomiast w wyniku oceny za rok 2017 jedna strefa w Polsce uzyskała klasę C. Przekroczenie normy określonej dla średnich 24-godzinnych stężeń dwutlenku siarki zarejestrowano wówczas w jednej strefie (śląskiej). Oceny jakości powietrza dokonane dla lat 2013 – 2016 nie wykazały wystąpienia w Polsce przekroczeń norm obowiązujących dla stężeń SO_2 na obszarze całego kraju. W ocenie dla 2012 r. trzy strefy zakwalifikowano do klasy C. Od 2013 r. nastąpiła zatem poprawa jakości powietrza w aspekcie stężeń SO_2 , natomiast pogorszenie wyników oceny wystąpiło tylko na obszarze jednej strefy w 2017 r. oraz dwóch stref w 2021 r., co było przyczyną lokalnej emisji przemysłowej.

Rezultaty oceny rocznej dla SO_2 w postaci klas przypisanych poszczególnym strefom w Polsce zilustrowano na rysunku 3.1.3 oraz w tabeli 3.1.3. Zestawienie klas dla SO_2 dla poszczególnych stref (klasy stref i klasy określone według parametrów - z uwzględnieniem obu czasów uśredniania poziomów dopuszczalnych) zamieszczono w tabeli B.2 Załącznika B.

Tabela 3.1.3. Liczba stref dla SO₂ zaliczonych do określonych klas (klasa strefy, ochrona zdrowia) w poszczególnych województwach w 2023 r.

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Województwo	Liczba stref w województwie	Liczba stref w danej klasie	
		A	C
dolnośląskie	4	4	
kujawsko-pomorskie	4	4	
lubelskie	2	2	
lubuskie	3	3	
łódzkie	2	2	
małopolskie	3	3	
mazowieckie	4	4	
opolskie	2	2	
podkarpackie	2	2	
podlaskie	2	2	
pomorskie	2	2	
śląskie	5	5	
świętokrzyskie	2	2	
warmińsko-mazurskie	3	3	
wielkopolskie	3	3	
zachodniopomorskie	3	3	
Suma	46	46	0



Rys. 3.1.3. Klasyfikacja stref w Polsce dla SO₂ na podstawie rocznej oceny jakości powietrza za rok 2023 (klasa strefy (wynikowa), ochrona zdrowia)

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Metody oceny

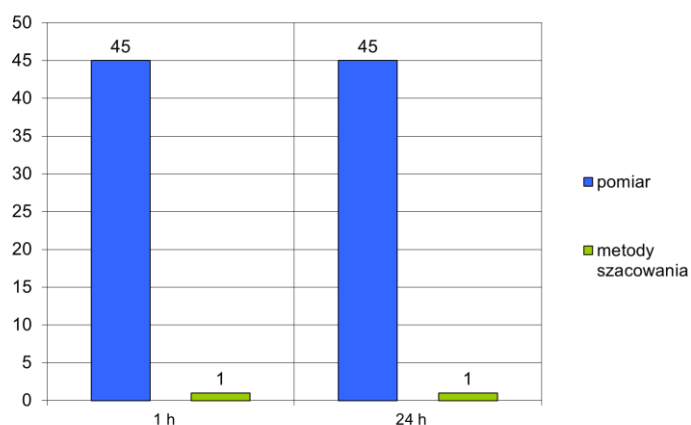
Ocena jakości powietrza za 2023 rok pod kątem stężeń SO₂ (dla stężeń 1-godz. oraz 24-godz.) w prawie wszystkich strefach w kraju opierała się na wynikach pomiarów prowadzonych w stałych punktach (tabela 3.1.4., rys. 3.1.4, 3.1.5). W przypadku jednej strefy (aglomeracji poznańskiej)

podstawą klasyfikacji była metoda szacowania. We wcześniej ocenie za rok 2022 taką metodę wykorzystano dla strefy miasto Opole, natomiast w ocenach wykonanych dla kilku poprzednich lat wszystkie strefy w kraju klasyfikowano w oparciu o wyniki pomiarów.

Tabela 3.1.4. Liczba stref, w których jako podstawę rocznej oceny dla SO₂ (ochrona zdrowia) w 2023 r. wskazano określone metody

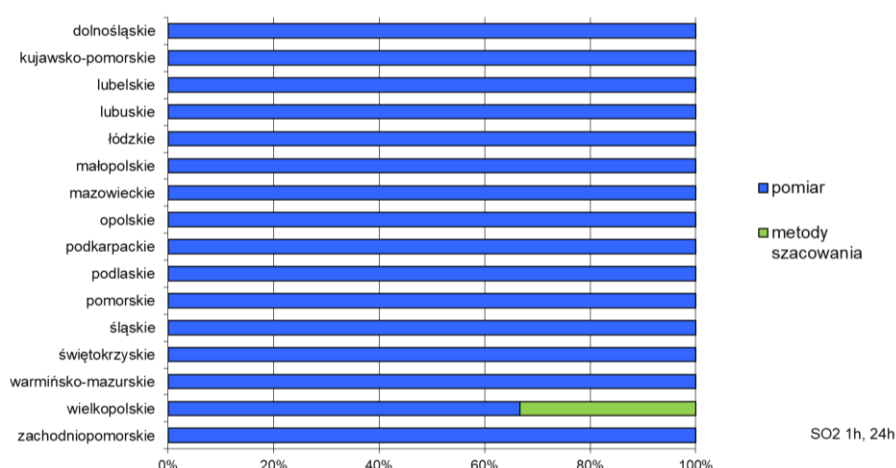
Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Województwo	Liczba stref w województwie	Czas uśredniania stężeń – 1 godz.			Czas uśredniania stężeń – 24 godz.		
		Metoda oceny stężeń			Metoda oceny stężeń		
		p	m	s	p	m	s
dolnośląskie	4	4			4		
kujawsko-pomorskie	4	4			4		
lubelskie	2	2			2		
lubuskie	3	3			3		
łódzkie	2	2			2		
małopolskie	3	3			3		
mazowieckie	4	4			4		
opolskie	2	2			2		
podkarpackie	2	2			2		
podlaskie	2	2			2		
pomorskie	2	2			2		
śląskie	5	5			5		
świętokrzyskie	2	2			2		
warmińsko-mazurskie	3	3			3		
wielkopolskie	3	2		1	2		1
zachodniopomorskie	3	3			3		
Suma	46	45	-	1	45	-	1



Rys. 3.1.4. Liczba stref, w których jako podstawę rocznej oceny dla SO₂ (stężenia 1-godz. i 24-godz., ochrona zdrowia) w 2023 r. wskazano określone metody

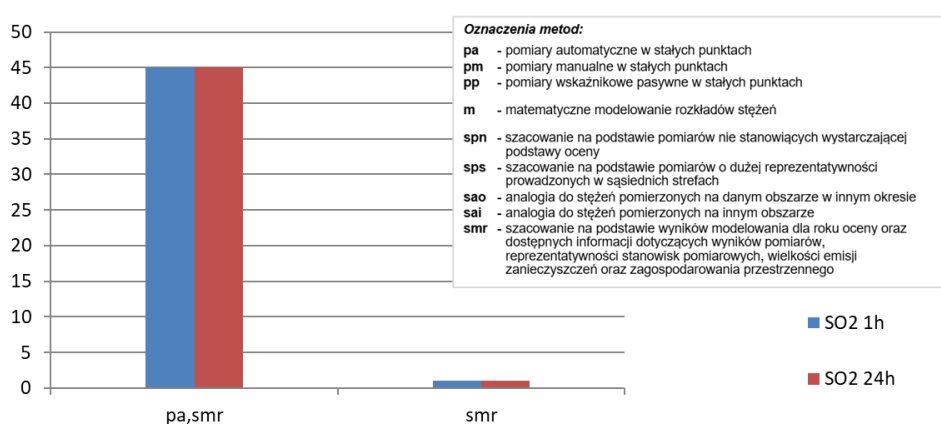
Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB



Rys. 3.1.5. Procent stref, w poszczególnych województwach, w których jako podstawę rocznej oceny dla SO₂ (stężenia 1-godz. i 24-godz., ochrona zdrowia) w 2023 r. wskazano określone metody

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

W powyższych zestawieniach uwzględniono te metody, które **miały decydujące znaczenie w ocenie** i były podstawą klasyfikacji stref. Dodatkowo w ramach oceny jakości powietrza, np. w celu określenia przestrzennych rozkładów poziomów stężenia określonej substancji i oszacowania zasięgów obszarów ewentualnych przekroczeń w strefach, stosowano metody uzupełniające. Informacje na temat wykorzystania w ocenie za 2023 rok określonych „metod szczegółowych” (tzn. z rozróżnieniem metod należących do trzech głównych grup) ilustruje rys. 3.1.6. Zestawiono tu **połączenia wszystkich metod wykorzystanych w ocenie i klasyfikacji poszczególnych stref**, a nie tylko tych, które ostatecznie zadecydowały o rezultacie oceny. Dla jednej strefy możliwe było zastosowanie więcej, niż jednej metody oceny (stosowano kombinacje metod). **Podobną zasadę przyjęto w przypadku analogicznych ilustracji zamieszczonych w dalszej części raportu, w rozdziałach odnoszących się do pozostałych zanieczyszczeń podlegających ocenie.**



Rys. 3.1.6. Liczba stref, w których na potrzeby rocznej oceny dotyczącej SO₂ (stężenia 1-godz. i 24-godz., ochrona zdrowia) w 2023 r. wykorzystano określone połączenie metod szczegółowych

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

W przypadku wszystkich stref w kraju w ramach oceny wykonanej dla dwutlenku siarki wykorzystano metodę szacowania opartą przede wszystkim o wyniki modelowania, w połączeniu z rezultatami pomiarów, głównie wykonanych metodą automatyczną. Metody wskazane jako

podstawa oceny klasy strefy dla SO_2 w poszczególnych strefach, z uwzględnieniem czasu uśredniania stężeń, przedstawiono w tabeli B.14, natomiast kombinacje metod szczegółowych zastosowanych dla stref – w tabeli B.15, w Załączniku B do niniejszego raportu.

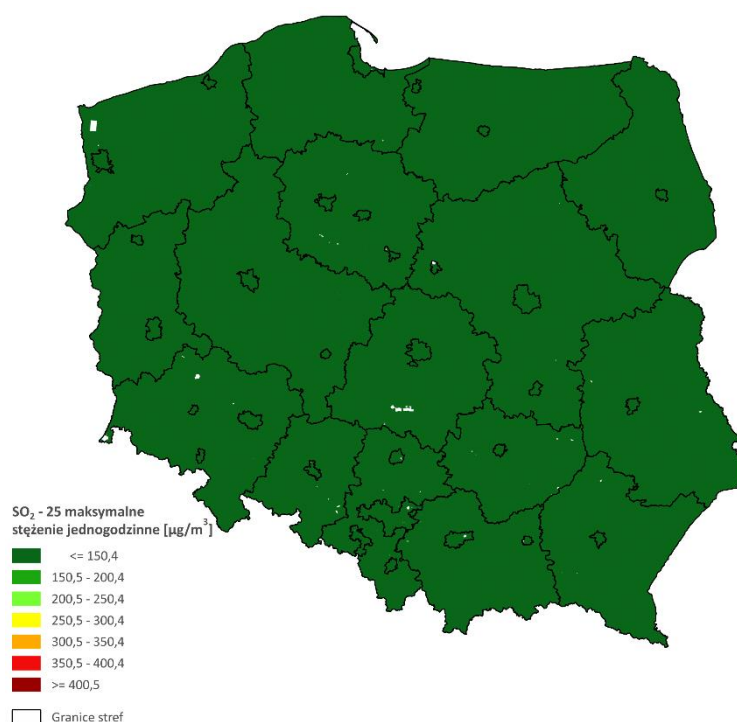
Rozkład przestrzenny

Wykorzystanie metod obiektywnego szacowania, w których głównym źródłem informacji były wyniki modelowania matematycznego uzupełnione wynikami pomiarów oraz informacjami o zagospodarowaniu terenu, pozwoliło na uzyskanie przestrzennego rozkładu stężenia dwutlenku siarki (ocenianych parametrów) w roku 2023, który został zilustrowany na rysunkach 3.1.7 i 3.1.8. Zastosowana w ilustracjach skala barw przedziałów wartości stężeń została dopasowana do obowiązujących w Polsce kryteriów (w przypadku dwutlenku siarki – poziomu dopuszczalnego). Za pomocą koloru czerwonego oznaczono przekroczenie wartości tego kryterium, dotyczącego określonego parametru – czasu uśredniania stężeń. Tą samą zasadę zastosowano w przypadku pozostałych zawartych w niniejszym raporcie map rozkładów przestrzennych wartości stężeń. Również te same zakresy przedziałów oraz kolorystykę przyjęto w mapach prezentowanych we wszystkich wojewódzkich raportach z wynikami rocznej oceny jakości powietrza za 2023 rok, opracowanych przez poszczególne RWMŚ GIOŚ i dostępnych na Portalu Jakości Powietrza¹⁰. Pozwala to, między innymi, na bezpośrednie porównywanie danych prezentowanych dla różnych województw.

Jak wynika z przedstawionych poniżej map, w przypadku obu ocenianych parametrów niemal cały obszar kraju mieścił się w roku 2023 w pierwszym, z przyjętych, przedziale stężeń dwutlenku siarki. Oznacza to niski poziom stężeń względem poziomu dopuszczalnego obowiązującego dla tej substancji.

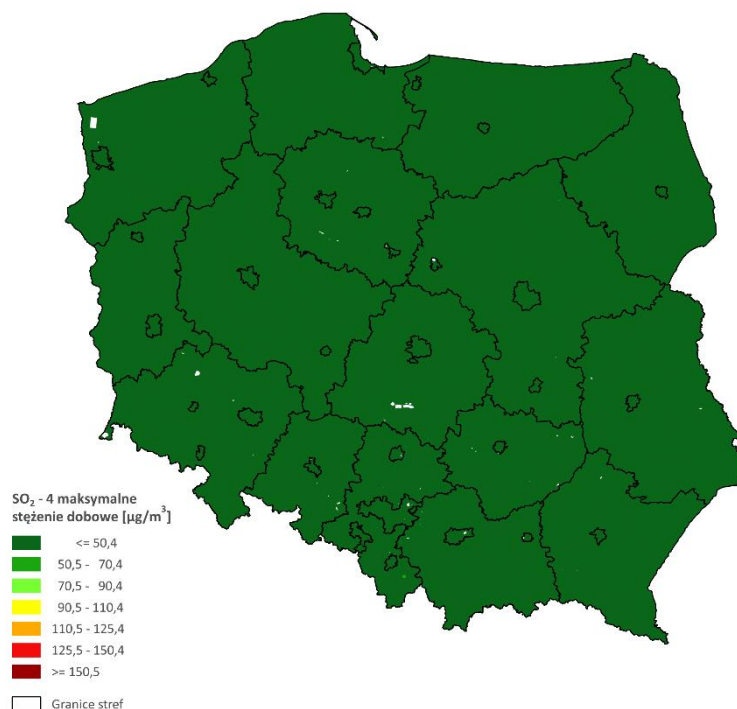
Jak wspomniano w rozdziale 2.1. dotyczącym ogólnych zasad wykonywania oceny jakości powietrza, zgodnie z obowiązującymi przepisami, oceny nie przeprowadza się dla, między innymi, terenów zamkniętych lub instalacji przemysłowych. W związku z czym, w przypadku wybranych dużych zakładów przemysłowych, prezentowane ilustracje rozkładu przestrzennego stężenia nie pokazują wartości, lecz pusty, „biały” obszar. Podobna zasada obowiązuje w przypadku pozostałych ilustracji tego typu, dotyczących innych zanieczyszczeń, dla których oszacowano przestrzenny rozkład stężenia w Polsce w roku 2023.

¹⁰ <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/publications/publication>



Rys. 3.1.7. Rozkład przestrzenny stężenia SO₂ na obszarze Polski w 2023 roku, wyrażony jako 25-te maksymalne stężenie średnie 1-godzinne, określony na podstawie modelowania matematycznego oraz obiektywnego szacowania

Źródło danych: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, IOŚ-PIB, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB



Rys. 3.1.8. Rozkład przestrzenny stężenia SO₂ na obszarze Polski w 2023 roku, wyrażony jako 4-te maksymalne stężenie średnie dobowe, określony na podstawie modelowania matematycznego oraz obiektywnego szacowania

Źródło danych: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, IOŚ-PIB, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

3.2. Dwutlenek azotu

Kryteria oceny

Tabela 3.2.1. Kryteria będące podstawą rocznej oceny jakości powietrza za 2023 r. - NO₂, ochrona zdrowia

Okres uśredniania stężeń	Dopuszczalny poziom NO ₂ w powietrzu [µg/m ³]	Dopuszczalna częstość przekroczenia dopuszczalnego poziomu w roku kalendarzowym
jedna godzina	200	18 razy
rok kalendarzowy	40	Nie dotyczy

Ocena według parametrów

Klasyfikacji stref za 2023 rok dla NO₂ wg parametrów dokonano w odniesieniu do dwóch wartości kryterialnych: stężenia dopuszczalnego 1-godzinnego i stężenia dopuszczalnego średniego rocznego. W wyniku oceny na podstawie stężeń 1-godz. wszystkie strefy w kraju zostały zaliczone do klasy A. Taka sama sytuacja miała miejsce w latach ubiegłych. W ocenie opartej na wartościach stężeń średnich rocznych NO₂, 4 strefy (Aglomeracja Wrocławska, Aglomeracja Krakowska, Aglomeracja Warszawska i Aglomeracja Górnośląska) zaliczono do klasy C, natomiast pozostałe 42 strefy uzyskały do klasę A. Jest to wynik analogiczny, jak w ocenach przeprowadzonych dla lat 2013 – 2019 oraz 2021 i 2022. W ocenie za rok 2020 dwie strefy uzyskały klasę C (Aglomeracje: Krakowska i Górnośląska).

W roku 2024 we wszystkich czterech strefach z klasą C przekroczenia poziomu dopuszczalnego zarejestrowano na tzw. stanowiskach komunikacyjnych, zlokalizowanych bezpośrednio przy drogach o dużym natężeniu ruchu i przeznaczonych do badania oddziaływania komunikacji na jakość powietrza. Taki sam charakter miały wyniki ocen dla wcześniejszych, wskazanych powyżej lat. Na stacjach tła stężenia średnie roczne dwutlenku azotu są znacząco niższe, niż wartość dopuszczalna określona dla tego parametru.

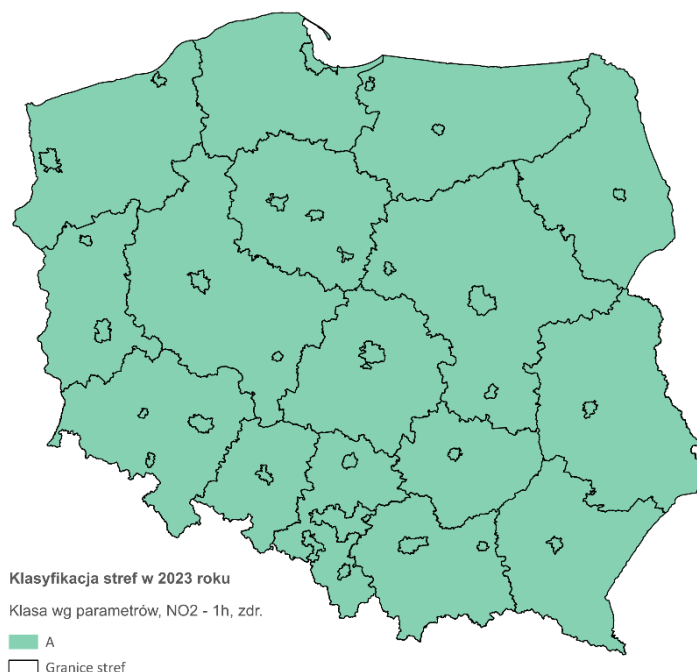
Liczbę stref zaliczonych do klasy A lub C w poszczególnych województwach zawiera tabela 3.2.2. Wyniki klasyfikacji stref dla NO₂ dokonanej na podstawie stężeń 1-godz. i średnich rocznych przedstawiono na rys. 3.2.1 i 3.2.2.

Tabela 3.2.2. Liczba stref dla NO₂ zaliczonych do określonych klas dla poszczególnych czasów uśredniania stężeń (klasa wg parametrów, ochrona zdrowia) w poszczególnych województwach w 2023 r.

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Województwo	Liczba stref w województwie	Liczba stref zaliczonych do określonych klas wg danego czasu uśredniania stężeń			
		Czas uśredniania – 1 godz.		Czas uśredniania – rok	
		A	C	A	C
dolnośląskie	4	4		3	1
kujawsko-pomorskie	4	4		4	
lubelskie	2	2		2	
lubuskie	3	3		3	
łódzkie	2	2		2	
małopolskie	3	3		2	1

Województwo	Liczba stref w województwie	Liczba stref zaliczonych do określonych klas wg danego czasu uśredniania stężeń			
		Czas uśredniania – 1 godz.		Czas uśredniania – rok	
		A	C	A	C
mazowieckie	4	4		3	1
opolskie	2	2		2	
podkarpackie	2	2		2	
podlaskie	2	2		2	
pomorskie	2	2		2	
śląskie	5	5		4	1
świętokrzyskie	2	2		2	
warmińsko-mazurskie	3	3		3	
wielkopolskie	3	3		3	
zachodniopomorskie	3	3		3	
Suma	46	46	0	42	4



Rys. 3.2.1. Klasy stref określone na podstawie 1-godz. stężeń NO₂ w wyniku oceny jakości powietrza za rok 2023 (ochrona zdrowia)

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB



Rys. 3.2.2. Klasy stref określone na podstawie średnich rocznych stężeń NO₂ w Polsce w wyniku oceny jakości powietrza za rok 2023 (ochrona zdrowia)

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Klasy stref

Klasą strefy dla NO₂ jest klasa mniej korzystna z dwóch klas określonych w klasyfikacji według parametrów (dokonanej na podstawie stężeń 1-godz. i średnich rocznych).

W 2024 roku, spośród 46 stref podlegających ocenie pod kątem zanieczyszczenia powietrza NO₂, 42 uzyskały klasę A (91,3% ogólnej liczby stref), natomiast 4 strefy (Aglomeracja Wrocławska, Aglomeracja Krakowska, Aglomeracja Warszawska i Aglomeracja Górnośląska) zaliczono do klasy C (8,7%) - tab. 3.2.3, rys. 3.2.4. O ich zaliczeniu do tej klasy zdecydowało wystąpienie na ich terenie przekroczenia poziomu dopuszczalnego dla stężenia średniego rocznego NO₂.

Wyniki rocznej oceny jakości powietrza za 2023 rok są gorsze od uzyskanych w ocenie dla NO₂ za rok 2020, gdzie klasę C uzyskały strefy: Aglomeracja Krakowska i Aglomeracja Górnośląska. Są one takie same, jak w przypadku ocen dla lat 2013 – 2019 oraz dla roku 2021 i 2022. W ocenie jakości powietrza za rok 2012 r. do klasy C (wystąpienie przekroczenia stężeń średnich rocznych) zaliczono 6 stref - 4 te same w roku 2022 oraz dodatkowo miasta: Częstochowa i Włocławek.



Rys. 3.2.3. Klasyfikacja stref w Polsce dla NO₂ na podstawie oceny jakości powietrza za rok 2023 (klasa strefy , ochrona zdrowia)

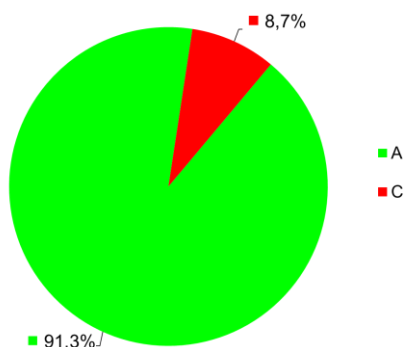
Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Tabela 3.2.3. Liczba stref dla NO₂ zaliczonych do określonych klas (klasa strefy, ochrona zdrowia) w poszczególnych województwach w 2023 r.

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Województwo	Liczba stref w województwie	Liczba stref w danej klasie	
		A	C
dolnośląskie	4	3	1
kujawsko-pomorskie	4	4	
lubelskie	2	2	
lubuskie	3	3	
łódzkie	2	2	
małopolskie	3	2	1
mazowieckie	4	3	1
opolskie	2	2	
podkarpackie	2	2	
podlaskie	2	2	
pomorskie	2	2	
śląskie	5	4	1
świętokrzyskie	2	2	
warmińsko-mazurskie	3	3	
wielkopolskie	3	3	
zachodniopomorskie	3	3	
Suma	46	42	4

Wyniki klasyfikacji poszczególnych stref (klasę strefy i klasy określone według parametrów) zawiera tabela B.3, Zał. B.



Rys. 3.2.4. Procent stref zaliczonych do określonych klas dla NO₂ (klasa strefy, ochrona zdrowia) w Polsce w 2023 r.

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

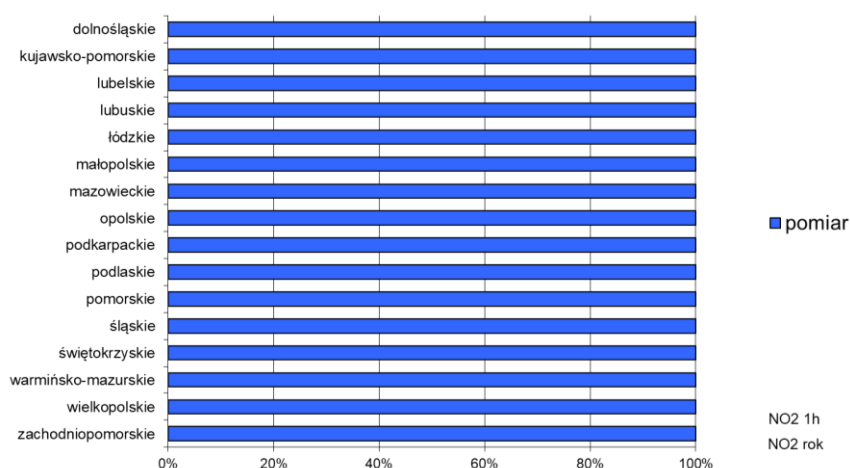
Metody oceny

W 2023 roku we wszystkich strefach jako podstawę klasyfikacji w odniesieniu do stężeń 1-godz., a także stężeń średnich rocznych, wskazano wyniki pomiarów prowadzonych w stałych punktach (tab. 3.2.4, rys. 3.2.5). Nieco odmienna sytuacja miała miejsce w poprzedniej ocenie za 2022 rok, kiedy w przypadku jednej strefy (miasto Opole) o klasie strefy dla obu parametrów zadecydowały wykorzystane metody obiektywnego szacowania, natomiast w jednej strefie z województwa małopolskiego (Aglomeracja Krakowska) dotyczyło to oceny wykonanej dla stężenia średniego rocznego dwutlenku azotu. W poprzednich latach podstawą oceny we wszystkich strefach były wyniki pomiarów.

Tabela 3.2.4. Liczba stref, w których jako podstawę rocznej oceny dla NO₂ (ochrona zdrowia) w 2023 r. wskazano określone metody

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

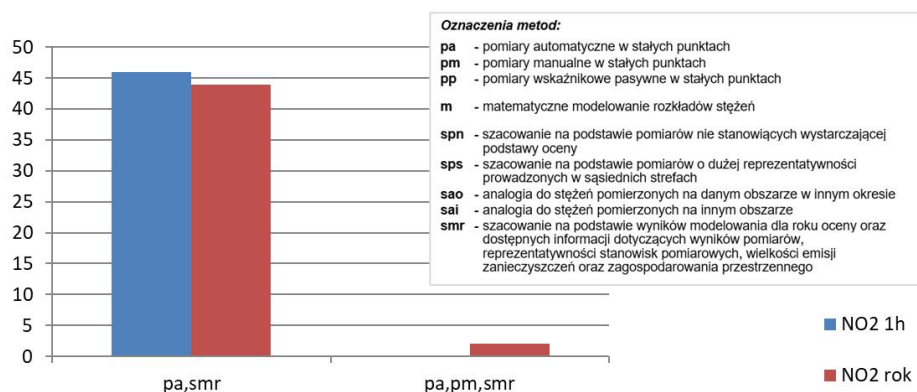
Województwo	Liczba stref w województwie	Czas uśredniania stężeń – 1 godz.			Czas uśredniania stężeń – rok.		
		Metoda oceny stężeń			Metoda oceny stężeń		
		p	m	s	p	m	s
dolnośląskie	4	4			4		
kujawsko-pomorskie	4	4			4		
lubelskie	2	2			2		
lubuskie	3	3			3		
łódzkie	2	2			2		
małopolskie	3	3			3		
mazowieckie	4	4			4		
opolskie	2	2			2		
podkarpackie	2	2			2		
podlaskie	2	2			2		
pomorskie	2	2			2		
śląskie	5	5			5		
świętokrzyskie	2	2			2		
warmińsko-mazurskie	3	3			3		
wielkopolskie	3	3			3		
zachodniopomorskie	3	3			3		
Suma	46	46	-	-	46	-	-



Rys. 3.2.5. Procent stref, w poszczególnych województwach, w których jako podstawę rocznej oceny dla NO₂ (stężenia 1-godz., stężenia średnie roczne, ochrona zdrowia) w 2023 r. wskazano określone metody

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Kombinacje szczegółowych metod oceny zastosowanych w ocenie rocznej dla NO₂, wykonanej dla 2023 roku dla wszystkich stref w kraju przedstawia rys. 3.2.6. Informacje na temat metod wskazanych jako podstawa określenia klasy w poszczególnych strefach przedstawiono w tabeli B.14, natomiast kombinacje zastosowanych metod szczegółowych w tabeli B.15, w Załączniku B.



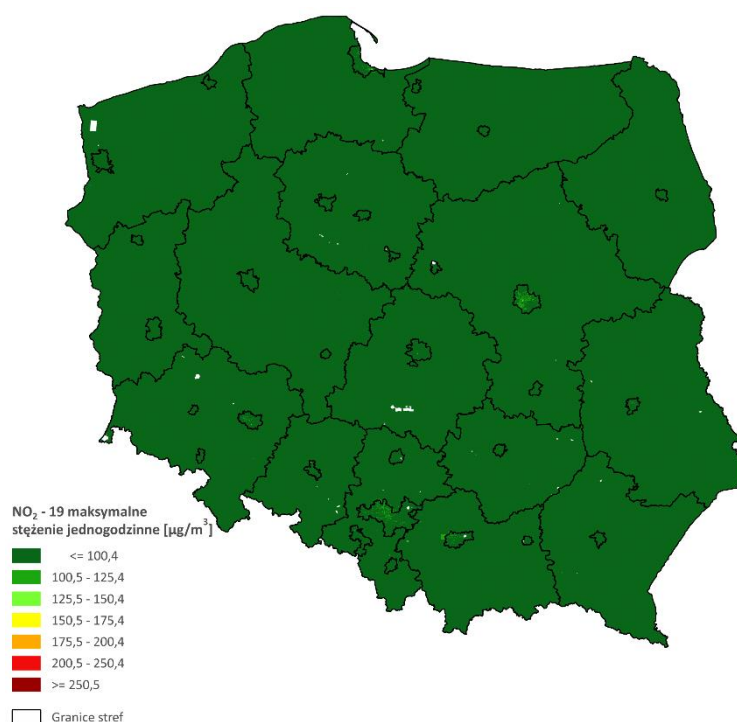
Rys. 3.2.6. Liczba stref, w których na potrzeby oceny dotyczącej NO₂, (stężenia 1-godz. i średnie roczne, ochrona zdrowia) za 2023 rok wykorzystano wskazane szczegółowe metody oceny

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Jako metodę uzupełniającą, na potrzeby oceny pod kątem kryterium średnich 1-godzinnych stężeń, dla większości obszaru kraju wykorzystano metody szacowania, łączące wyniki modelowania oraz pomiarów, z uwzględnieniem ich reprezentatywności przestrzennej, a także informacji o źródłach emisji na danym obszarze oraz zagospodarowaniu terenu. W dwóch strefach prowadzone są pomiary stężenia dwutlenku azotu za pomocą metod manualnych laboratoryjnych, które mogły być wykorzystane na potrzeby oceny dla średnich rocznych stężeń tej substancji.

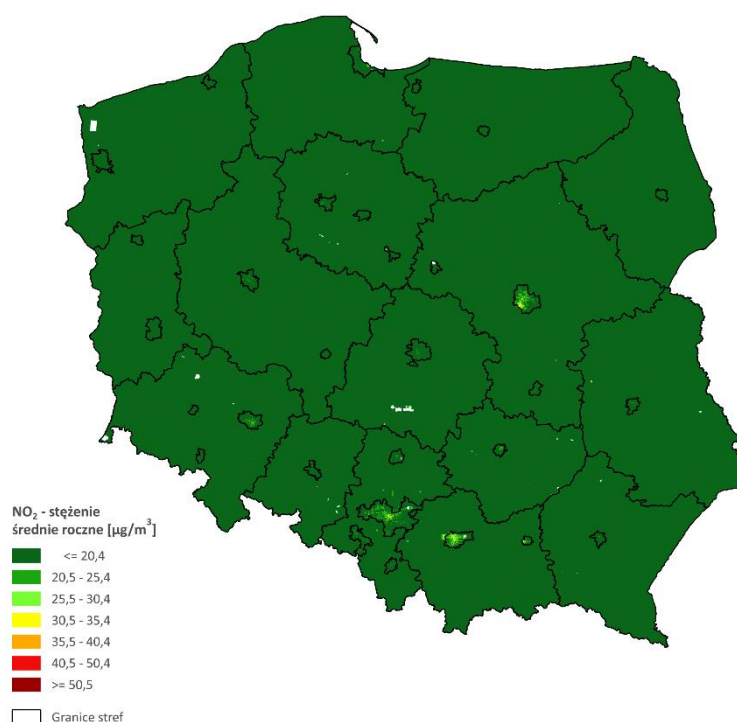
Rozkład przestrzenny

Ilustracje przestrzennego rozkładu stężenia dwutlenku azotu zostały zaprezentowane na rysunkach 3.2.7 oraz 3.2.8. Podwyższone stężenia NO₂ występują w rejonie dużych aglomeracji miejskich, głównie górnośląskiej, krajowskiej oraz warszawskiej.



Rys. 3.2.7. Rozkład przestrzenny stężenia NO₂ na obszarze Polski w 2023 roku, wyrażony jako 19-te maksymalne stężenie 1-godzinne, określony na podstawie modelowania matematycznego oraz obiektywnego szacowania

Źródło danych: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, IOŚ-PIB, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB



Rys. 3.2.8. Rozkład przestrzenny średniego rocznego stężenia NO₂ na obszarze Polski w 2023 roku, określony na podstawie modelowania matematycznego oraz obiektywnego szacowania

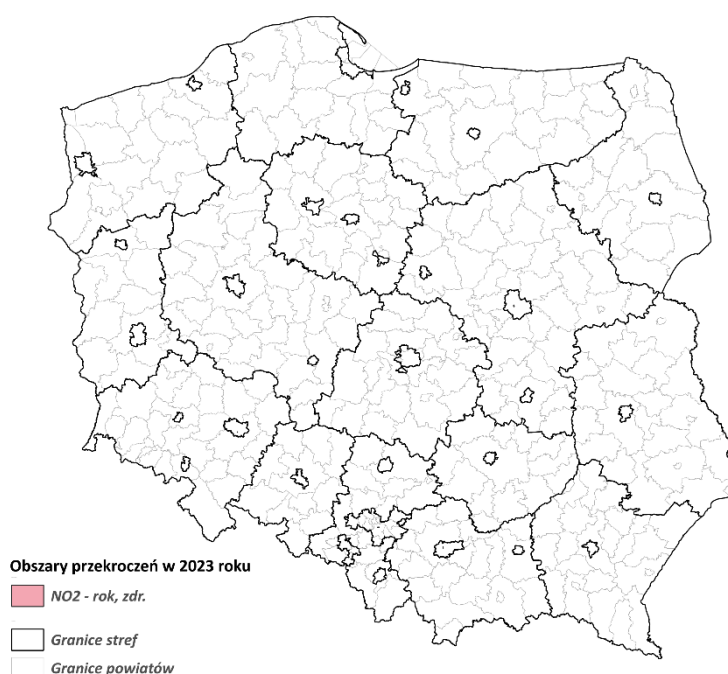
Źródło danych: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, IOŚ-PIB, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Sytuacje przekroczeń wartości kryterialnych i ich przyczyny

Przekroczenia dopuszczalnego poziomu dwutlenku azotu w 2023 roku wystąpiły na obszarze 4 stref – aglomeracji: wrocławskiej, krakowskiej, warszawskiej oraz górnośląskiej. W każdej z nich przekroczenie dotyczyło poziomu dopuszczalnego dla stężeń średnich rocznych. Przekroczenia zarejestrowano na trzech stacjach pomiarowych ukierunkowanych na pomiar stężeń „zanieczyszczeń komunikacyjnych”, zlokalizowanych w bezpośrednim sąsiedztwie ulic o dużym natężeniu ruchu samochodowego, po jednej w każdej z wymienionych stref.

Najwyższe stężenie średnie roczne, na poziomie $49 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wystąpiło w roku 2023 aglomeracji górnośląskiej, na stacji położonej na terenie Katowic przy drodze A4. W roku 2022 zarejestrowano tam poziom stężenia średniego rocznego $46 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Kolejną lokalizacją z najwyższymi wynikami pomiarów w roku 2023 był Kraków ($44 \mu\text{g}/\text{m}^3$). W roku poprzednim stężenie dla tego miejsca oszacowano na poziomie $49 \mu\text{g}/\text{m}^3$, w roku 2021 wynik pomiarów wyniósł $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$, w 2020 - $49 \mu\text{g}/\text{m}^3$, natomiast w 2019 – $57 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Charakter oszacowanych obszarów przekroczenia we wszystkich czterech aglomeracjach był zbliżony – są to rejony bezpośredniego otoczenia wzdłuż głównych dróg, przy których są zlokalizowane stacje pomiarowe, na których zarejestrowano przekroczenie. Jak ilustruje rysunek 3.2.9, wskazane w wyniku przeprowadzonych analiz obszary przekroczeń obejmują jedynie bardzo niewielkie fragmenty wymienionych stref – aglomeracji. **Bardziej szczegółowe informacje na temat granic zasięgów obszarów przekroczeń, podobnie, jak w przypadku pozostałych ocenianych zanieczyszczeń, są dostępne w odpowiednich wojewódzkich raportach z rocznej oceny jakości powietrza, opublikowanych na Portalu Jakości Powietrza GIOŚ.**



Rys. 3.2.9. Zasięg obszarów przekroczeń oszacowanych dla średniego rocznego stężenia NO_2 na obszarze Polski w 2023 roku

Źródło danych: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Opracowanie: INFAIR, IOS-PIB

W tabeli 3.2.5 zestawiono informacje na temat obszarów, w których wystąpiło przekroczenie średniego rocznego stężenia NO₂.

Tabela 3.2.5. Obszary wystąpienia w 2023 r. przekroczenia wartości kryterialnej, wykazane w ocenie dla NO₂ (ochrona zdrowia, średnia roczna)

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Województwo	Kod strefy	Nazwa strefy	Rejon
dolnośląskie	PL0201	Aglomeracja Wrocławska	Miasto Wrocław, rejon skrzyżowania al. Wiśniowej z ul. Powstańców Śląskich oraz teren w bezpośrednim sąsiedztwie ul. Powstańców Śl. i al. Wiśniowej.
małopolskie	PL1201	Aglomeracja Krakowska	Miasto Kraków, rejon ciągu komunikacyjnego Al. Krasińskiego.
mazowieckie	PL1401	Aglomeracja Warszawska	Miasto Warszawa, obszar części dzielnic Śródmieście, Ochota i Wola, rejon Al. Niepodległości.
śląskie	PL2401	Aglomeracja Górnośląska	Miasto Katowice, w rejonie odcinka autostrady A4 na wysokości od ul. Kościuszki do ul. Ofiar Katynia.

Jako główne przyczyny wystąpienia przekroczeń w tych strefach wskazano oddziaływanie emisji związanej z komunikacją samochodową: ruchem pojazdów na głównej drodze leżącej w pobliżu stacji oraz intensywnym ruchem pojazdów w centrum miasta.

Środkiem prowadzącym do eliminacji wskazanych przyczyn, a w konsekwencji występowania sytuacji przekroczeń standardów jakości powietrza określonych dla dwutlenku azotu, jest ograniczenie emisji pochodzących ze źródeł związanych z transportem samochodowym. Przekroczenia występują głównie w centralnych rejonach dużych aglomeracji, gdzie dodatkowo występują utrudnione warunki przewietrzania. Do potencjalnych działań naprawczych w tym zakresie mogą należeć np. wprowadzanie stref ograniczonej emisji komunikacyjnej, wprowadzanie nowoczesnych niskoemisyjnych paliw i technologii transportowych. Istotne jest promowanie transportu zbiorowego oraz rozbudowa jego sieci i zapewnienie jak najwyższego poziomu świadczonych usług, odpowiadających na zapotrzebowanie mieszkańców. Zwiększeniu udziału alternatywnych środków transportu, zwłaszcza rowerowego, sprzyja rozbudowa infrastruktury podnoszącej możliwości, bezpieczeństwo i wygodę jego użytkowania (głównie dotyczy to sieci dróg rowerowych w miastach, a także np. uruchamianie i utrzymywanie systemów rowerów publicznych). Osiągnięciu tego celu sprzyjają również akcje edukacyjne i kampanie społeczne, promujące transport zbiorowy oraz rowerowy, a na krótszych odcinkach również pieszy oraz realizacja odpowiedniej polityki cenowej w sektorze transportu publicznego. Duże znaczenie może mieć również wdrażanie systemów zarządzania ruchem ulicznym, prowadzących m.in. do zwiększenia płynności ruchu i właściwej jego organizacji. Odpowiedni rozkład ruchu i zwiększenie płynności przejazdów mogą przyczynić się do ograniczenia presji emisyjnej z sektora transportowego, co jest szczególnie istotne np. przy niesprzyjających warunkach atmosferycznych prowadzących do kumulacji zanieczyszczeń i powstawania tzw. epizodów smogowych. Efektywnym rozwiązaniem może być również włączenie w ten proces technik modelowania matematycznego i prognozowania, które mogą poprawić zarządzanie tym aspektem funkcjonowania miasta.

Do poprawy sytuacji przyczynić mogą się również kontrole emisji spalin z pojazdów prowadzone na drogach przez uprawnione do tego służby wyposażone w odpowiednią aparaturę pomiarową.

Nie bez znaczenia jest również odpowiednie planowanie i kształtowanie przestrzeni miast i lokalizacji w nim stref zamieszkania oraz miejsc świadczenia różnego rodzaju usług (np. związanych z handlem, edukacją czy instytucjami kultury lub ochrony zdrowia), które sprzyjałyby ograniczeniu potrzeb transportowych mieszkańców, zwłaszcza z wykorzystaniem prywatnych samochodów. Przykładem może być tu koncepcja tzw. „miasta 15-minutowego”, zgodnie z którą wszystkie najważniejsze punkty usługowe, handlowe czy urzędy potrzebne do codziennego życia i zapewniające realizację podstawowych potrzeb, powinny być oddalone od miejsca zamieszkania o maksymalnie 15 minut spaceru lub przejazdu rowerem.

3.3. Tlenek węgla

Kryteria oceny

Tabela 3.3.1. Kryteria będące podstawą rocznej oceny jakości powietrza za 2023 r. - CO, ochrona zdrowia

Okres uśredniania stężeń	Dopuszczalny poziom CO w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Dopuszczalna częstość przekroczenia dopuszczalnego poziomu w roku kalendarzowym
8 godzin*	10 000	nie dotyczy (określana jest wartość max)

* - stężenie 8-godz., max wartość średnia krocząca obliczana ze stężeń 1-godz.

Wyniki oceny

Podobnie jak w przypadku ocen wykonanych dla lat 2012 – 2022, w wyniku oceny dotyczącej tlenu węgla za 2023 rok, wszystkie strefy w kraju zaliczono do klasy A (rys. 3.3.1). We wcześniejszym okresie, do roku 2011 włącznie, gdy w Polsce obowiązywało dodatkowe, ostrzejsze, kryterium dla stężeń CO w powietrzu dla obszarów uzdrowisk ($5\,000\ \mu\text{g}/\text{m}^3$), jego przekroczenie rejestrowano na terenie województwa dolnośląskiego, w Jeleniej Górze na obszarze uzdrowiska Cieplice - Zdrój. Podstawowa wartość kryterialna wynosząca $10\,000\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ nie była wówczas przekraczana.

Tabela 3.3.2. Liczba stref dla CO zaliczonych do określonych klas (ochrona zdrowia) w poszczególnych województwach w 2023 r.

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Województwo	Liczba stref w województwie	Liczba stref w danej klasie	
		A	C
dolnośląskie	4	4	
kujawsko-pomorskie	4	4	
lubelskie	2	2	
lubuskie	3	3	
łódzkie	2	2	
małopolskie	3	3	
mazowieckie	4	4	
opolskie	2	2	
podkarpackie	2	2	
podlaskie	2	2	
pomorskie	2	2	
śląskie	5	5	

Województwo	Liczba stref w województwie	Liczba stref w danej klasie	
		A	C
świętokrzyskie	2	2	
warmińsko-mazurskie	3	3	
wielkopolskie	3	3	
zachodniopomorskie	3	3	
Suma	46	46	0



Rys. 3.3.1. Klasyfikacja stref w Polsce dla CO na podstawie rocznej oceny jakości powietrza za rok 2023 (ochrona zdrowia)

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Zestawienie klas uzyskanych w ocenie dotyczącej CO za 2023 rok dla poszczególnych stref przedstawiono w tabeli B.4, Zał. B.

Metody oceny

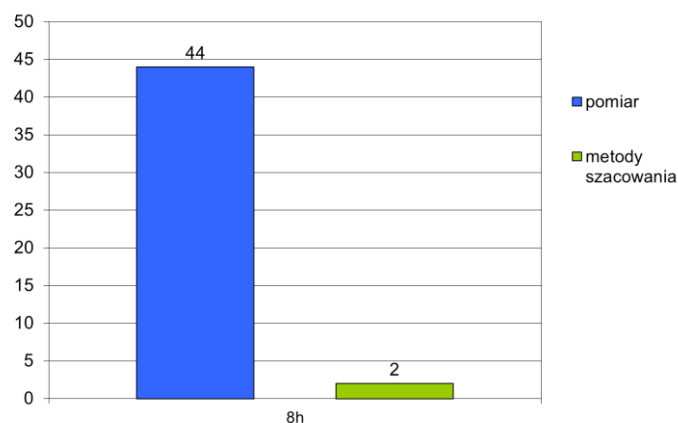
W przeważającej większości przypadków podstawę określenia klasy strefy dla tlenku węgla w ocenie za 2023 rok stanowiły pomiary automatyczne w stałych punktach. Na ich podstawie sklasyfikowano 44 strefy (ok. 96% wszystkich stref) - tab. 3.3.3, rys. 3.3.2, 3.3.3. W dwóch strefach oceny dokonano w oparciu o metody obiektywnego szacowania - na podstawie analogii do wyników pomiarów stężeń z innych obszarów oraz wyników pomiarów, które nie mogły stanowić podstawy oceny jako pomiary intensywne. Istotna jest również analiza występujących na obszarze strefy źródeł emisji tego zanieczyszczenia.

Informacje na temat połączenia szczegółowych metod oceny zastosowanych w ocenie rocznej dla CO w 2023 roku przedstawia rys. 3.3.4. Zestawienie metod decydujących o klasyfikacji oraz kombinacji metod szczegółowych dla poszczególnych stref przedstawiono w tabelach B.14 i B.15., Zał. B.

Tabela 3.3.3. Liczba stref, w których jako podstawę rocznej oceny dla CO (ochrona zdrowia) w 2023 r. wskazano określone metody

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Województwo	Liczba stref w województwie	Czas uśredniania stężeń - 8 godz.		
		Metoda oceny stężeń		
		p	m	s
dolnośląskie	4	4		
kujawsko-pomorskie	4	4		
lubelskie	2	2		
lubuskie	3	3		
łódzkie	2	2		
małopolskie	3	3		
mazowieckie	4	4		
opolskie	2	2		
podkarpackie	2	2		
podlaskie	2	2		
pomorskie	2	2		
śląskie	5	5		
świętokrzyskie	2	1		1
warmińsko-mazurskie	3	3		
wielkopolskie	3	3		
zachodniopomorskie	3	2		1
Suma	46	44	-	2



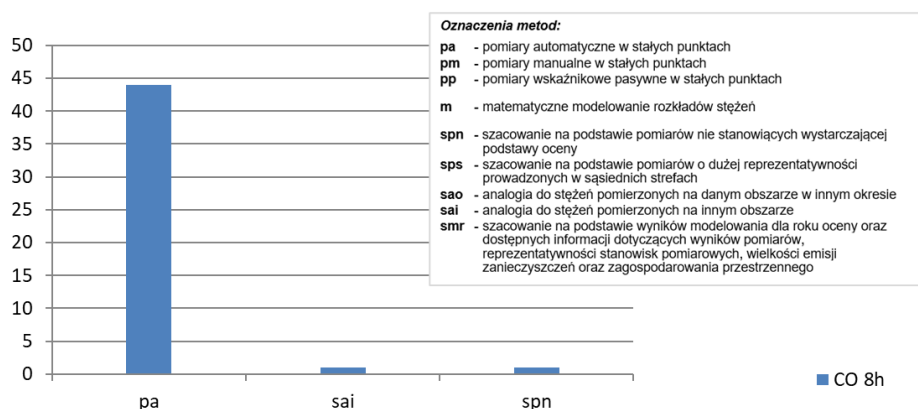
Rys. 3.3.2. Liczba stref, w których jako podstawę rocznej oceny dla CO (ochrona zdrowia) w 2023 r. wskazano określone metody

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB



Rys. 3.3.3. Procent stref, w poszczególnych województwach, w których jako podstawę rocznej oceny dla CO (ochrona zdrowia) w 2023 r. wskazano określone metody

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB



Rys. 3.3.4. Liczba stref, w których na potrzeby oceny dotyczącej CO (ochrona zdrowia) za 2023 rok wykorzystano wskazane szczegółowe metody oceny

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

3.4. Benzen

Kryteria oceny

Tabela 3.4.1. Kryteria będące podstawą rocznej oceny jakości powietrza za 2023 r. – C₆H₆, ochrona zdrowia

Okres uśredniania stężeń	Dopuszczalny poziom C ₆ H ₆ w powietrzu [µg/m ³]	Dopuszczalna częstość przekroczenia dopuszczalnego poziomu w roku kalendarzowym
rok kalendarzowy	5	Nie dotyczy

Wyniki oceny

W wyniku oceny za 2023 rok, podobnie jak w roku ubiegłym, wszystkie strefy w kraju zaliczono do klasy A - na terenie Polski nie stwierdzono przekroczenia dopuszczalnego poziomu stężeń benzenu w powietrzu. Taki sam rezultat uzyskano w ocenie dla lat: 2014, 2015 oraz 2017-2022. W latach 2012,

2013 oraz 2016 strefę opolską, jako jedyną w Polsce, zaliczano do klasy C. Wyniki klasyfikacji stref dla benzenu dla roku 2023, z podziałem na województwa, przedstawiono w tabeli 3.4.2 oraz zilustrowano na rys. 3.4.1.

Tabela 3.4.2. Liczba stref dla C_6H_6 zaliczonych do określonych klas (ochrona zdrowia) w poszczególnych województwach w 2023 r.

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Województwo	Liczba stref w województwie	Liczba stref w danej klasie	
		A	C
dolnośląskie	4	4	
kujawsko-pomorskie	4	4	
lubelskie	2	2	
lubuskie	3	3	
łódzkie	2	2	
małopolskie	3	3	
mazowieckie	4	4	
opolskie	2	2	
podkarpackie	2	2	
podlaskie	2	2	
pomorskie	2	2	
śląskie	5	5	
świętokrzyskie	2	2	
warmińsko-mazurskie	3	3	
wielkopolskie	3	3	
zachodniopomorskie	3	3	
Suma	46	46	0



Rys. 3.4.1. Klasyfikacja stref w Polsce dla benzenu (C_6H_6) na podstawie rocznej oceny jakości powietrza za rok 2023 (ochrona zdrowia)

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Metody oceny

W 43 strefach (ok. 93% wszystkich stref w kraju), jako podstawę klasyfikacji dotyczącej stężenia benzenu w 2023 roku wskazano wyniki pomiarów automatycznych. W pozostałych 3 strefach o przyznaniu klasy zdecydowały tzw. metody szacowania, w tym na podstawie analogii do stężeń pomierzonych w innym obszarze lub w innym okresie, a także bazujące na wykorzystaniu pomiarów wykonanych niereferencyjną metodą pasywną. Informacje dotyczące metod oceny przedstawiono w tab. 3.4.3 i na rysunku 3.4.2.

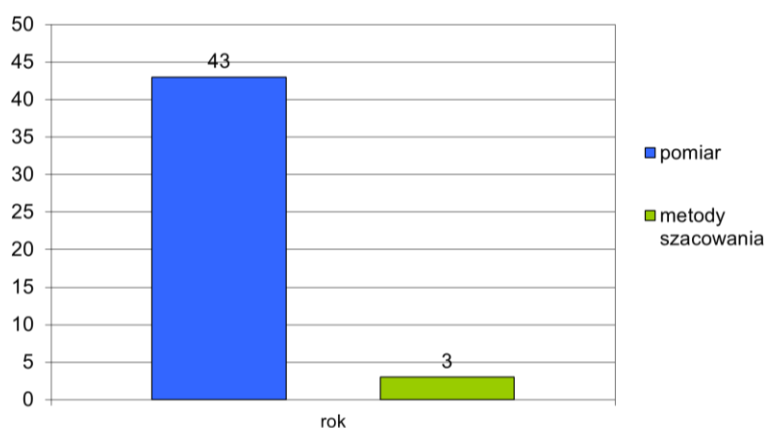
Tabela 3.4.3. Liczba stref, w których jako podstawę rocznej oceny dla C₆H₆ (ochrona zdrowia) w 2023 r. wskazano określone metody

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Województwo	Liczba stref w województwie	Czas uśredniania stężeń – rok		
		Metoda oceny stężeń		
		p	m	s
dolnośląskie	4	4		
kujawsko-pomorskie	4	4		
lubelskie	2	2		
lubuskie	3	3		
łódzkie	2	2		
małopolskie	3	3		
mazowieckie	4	4		
opolskie	2	2		
podkarpackie	2	2		
podlaskie	2	1		1
pomorskie	2	2		
śląskie	5	5		
świętokrzyskie	2	2		
warmińsko-mazurskie	3	3		
wielkopolskie	3	2		1
zachodniopomorskie	3	2		1
Suma	46	43	-	3

Udział deklarowanego wykorzystania poszczególnych metod oceny w województwach zilustrowano na rysunku 3.4.3. Szczegółowe informacje na temat kombinacji metod oceny zastosowanych w ocenie rocznej dla benzenu w 2023 roku przedstawiono na rys. 3.4.4. W przypadku kilku stref na potrzeby oceny, jako metodę główną lub uzupełniającą, wykorzystano techniki obiektywnego szacowania.

Metody wskazane jako podstawa oceny dotyczącej benzenu oraz kombinacje metod szczegółowych w strefach zestawiono w tabelach B.14 i B.15, Zał. B.



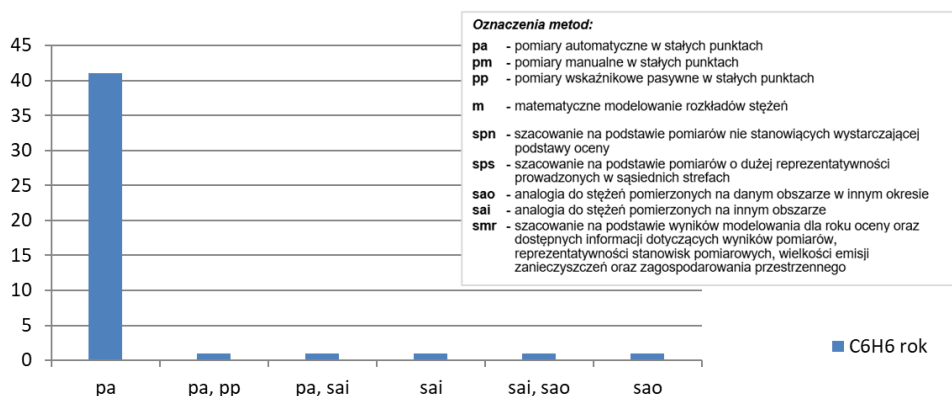
Rys. 3.4.2. Liczba stref, w których jako podstawę rocznej oceny dla benzenu C_6H_6 (ochrona zdrowia) w 2023 r. wskazano określone metody

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB



Rys. 3.4.3. Procent stref, w poszczególnych województwach, w których jako podstawę rocznej oceny dla C_6H_6 (stężenia średnie roczne, ochrona zdrowia) w 2023 r. wskazano określone metody

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB



Rys. 3.4.4. Liczba stref, w których na potrzeby oceny dotyczącej C_6H_6 (ochrona zdrowia) za 2023 rok wykorzystano wskazane szczegółowe metody oceny

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

3.5. Ozon

Kryteria oceny

Zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami prawnymi, w tym rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu, w przypadku ozonu obowiązują dwie wartości kryterialne związane z ochroną zdrowia ludzi. W ocenie rocznej dokonuje się odrębnej klasyfikacji stref, wyróżniając klasy A i C – w oparciu o poziom docelowy ozonu oraz klasy D1 i D2 - w oparciu o poziom celu długoterminowego.

Tabela 3.5.1. Kryteria będące podstawą rocznej oceny jakości powietrza za 2023 r. – O₃, ochrona zdrowia

Kryterium	Okres uśredniania stężeń	Poziom docelowy i celu długoterminowego dla O ₃ w powietrzu [µg/m ³]	Dopuszczalna liczba dni z przekroczeniami poziomu docelowego w roku kalendarzowym
poziom docelowy	8 godzin ¹⁾	120 ²⁾	25 dni ³⁾
poziom celu długoterminowego	8 godzin ⁴⁾	120 ⁴⁾	nie dotyczy (określana jest wartość max)

¹⁾ Stężenie 8-godź., wartość średnia krocząca obliczana ze stężeń 1-godź.

²⁾ Maksymalna średnia ośmiogodzinna w ciągu doby, spośród średnich kroczących obliczanych co godzinę z ośmiu średnich jednogodzinnych.

³⁾ Liczba dni z przekroczeniem poziomu docelowego w roku kalendarzowym uśredniona w ciągu kolejnych trzech lat. W przypadku braku danych pomiarowych z trzech lat, dotrzymanie dopuszczalnej częstości przekroczeń sprawdza się na podstawie danych pomiarowych co najmniej z jednego roku.

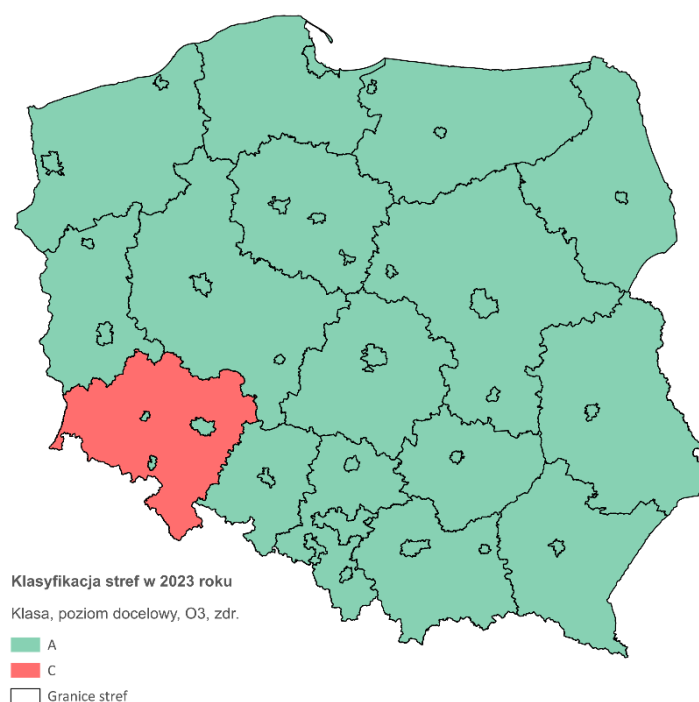
⁴⁾ Najwyższa wartość stężenia 8-godź. spośród średnich kroczących w roku kalendarzowym.

Wyniki oceny

W dotyczącej ozonu ocenie jakości powietrza za rok 2023, przeprowadzonej pod kątem dotrzymania poziomu docelowego określonego w celu ochrony zdrowia, podstawą klasyfikacji była liczba dni ze stężeniem 8-godzinny przewyższającym 120 µg/m³ uśredniona dla okresu 3 lat¹¹. Do klasy A zaliczono 45 stref w kraju, czyli ok. 98% (tab. 3.5.2, rys. 3.5.1). Jedna strefa (dolnośląska) uzyskała klasę C. Jest to pewne pogorszenie w stosunku do dwóch poprzednich lat, dla których nie wykazywano występowania w Polsce przekroczeń tego kryterium. W roku 2020 klasę C uzyskały trzy strefy w kraju, położone w południowo-zachodniej części kraju. Rezultatem oceny wykonanej dla 2019 roku było zaliczenie do klasy C pięciu, dla roku 2018 - czterech stref, dla roku 2017 – 6 stref, natomiast dla roku 2016 – 8. Położone były one podobnie na południowo-zachodnim i dodatkowo centralnym obszarze kraju.

W rocznej ocenie jakości powietrza w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego określonego w celu ochrony zdrowia, podstawę klasyfikacji stref stanowił jeden parametr – stężenie maksymalne 8-godzinne z 2023 roku. Do klasy D2 zaliczone zostały wszystkie strefy w kraju (tab. 3.5.2, rys. 3.5.2). Podobna sytuacja miała miejsce w roku 2022, natomiast w roku 2021 klasę D2 uzyskały wszystkie oprócz dwóch stref, a w 2020 jako D1 sklasyfikowano jedną strefę. W roku 2019 klasę D2 miały wszystkie strefy. Taki sam był rezultat oceny za rok 2018, natomiast w ocenie wykonanej za rok 2017 cztery strefy uzyskały klasę D1.

¹¹ W przypadku braku dostępnych danych dla 3 lat, wykorzystuje się wyniki z ostatnich 2 lub 1 roku.



Rys. 3.5.1. Klasyfikacja stref w Polsce dla O₃ na podstawie oceny jakości powietrza za rok 2023 (poziom docelowy, ochrona zdrowia)

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB



Rys. 3.5.2. Klasyfikacja stref w Polsce dla O₃ na podstawie oceny jakości powietrza za rok 2023 (poziom celu długoterminowego, ochrona zdrowia)

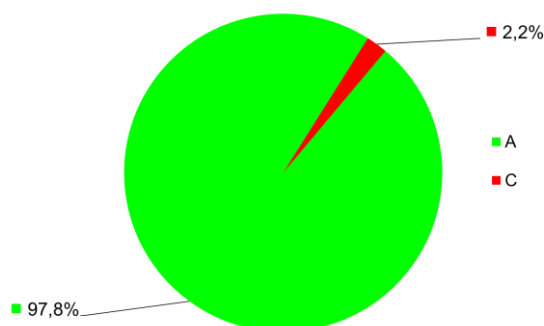
Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Wykaz stref podlegających ocenie i przypisane im klasy dla ozonu w 2023 roku przedstawiono w tabeli B.6, Zał. B.

Tabela 3.5.2. Liczba stref dla O₃ zaliczonych do określonych klas (poziom docelowy i poziom celu długoterminowego, ochrona zdrowia) w poszczególnych województwach w 2023 r.

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Województwo	Liczba stref w województwie	Liczba stref w danej klasie			
		Poziom docelowy		Poziom celu długoterminowego	
		A	C	D1	D2
dolnośląskie	4	3	1		4
kujawsko-pomorskie	4	4			4
lubelskie	2	2			2
lubuskie	3	3			3
łódzkie	2	2			2
małopolskie	3	3			3
mazowieckie	4	4			4
opolskie	2	2			2
podkarpackie	2	2			2
podlaskie	2	2			2
pomorskie	2	2			2
śląskie	5	5			5
świętokrzyskie	2	2			2
warmińsko-mazurskie	3	3			3
wielkopolskie	3	3			3
zachodniopomorskie	3	3			3
Suma	46	45	1	0	46



Rys. 3.5.3. Procent stref zaliczonych do określonych klas dla O₃ (poziom docelowy, ochrona zdrowia) w Polsce w 2023 r.

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Metody oceny

W przypadku 45 stref o wyniku klasyfikacji dokonanej w ramach rocznej oceny jakości powietrza pod kątem zanieczyszczenia ozonem za rok 2023 zdecydowały pomiary intensywne wykonane z wykorzystaniem metody automatycznej (tab. 3.5.3, rys. 3.5.3, 5.5.4). O klasie jednej strefy w województwie podlaskim przesądziły wyniki modelowania matematycznego.

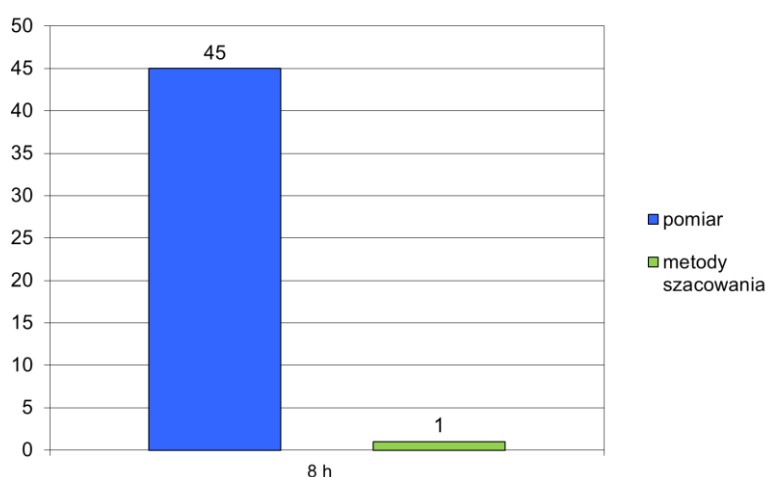
Zestawienie kombinacji metod oceny zastosowanych w ocenie rocznej dla O₃ za rok 2023 przedstawia rys. 3.5.5. Są to wszystkie metody wykorzystane w ocenie (podstawowe i dodatkowe, użyte np. na potrzeby określenia przestrzennego rozkładu wartości stężenia). Oprócz wyników pomiarów wykorzystano rezultaty modelowania matematycznego, jak również metody szacowania

uwzględniające modelowanie, wyniki pomiarów i reprezentatywność stanowiska, na których zostały wykonane, a także wyniki pochodzące ze stacji zlokalizowanych w sąsiednich strefach, czy z pomiarów zrealizowanych w innym okresie. Metody decydujące oraz szczegółowe dla poszczególnych stref przedstawiono w tabelach B.14 i B.15, Zał. B.

Tabela 3.5.3. Liczba stref, w których jako podstawę rocznej oceny dla O_3 (ochrona zdrowia) w 2023 r. wskazano określone metody

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Województwo	Liczba stref w województwie	Czas uśredniania stężeń – 8 godzin		
		Metoda oceny stężeń		
		p	m	s
dolnośląskie	4	4		
kujawsko-pomorskie	4	4		
lubelskie	2	2		
lubuskie	3	3		
łódzkie	2	2		
małopolskie	3	3		
mazowieckie	4	4		
opolskie	2	2		
podkarpackie	2	2		
podlaskie	2	1		1
pomorskie	2	2		
śląskie	5	5		
świętokrzyskie	2	2		
warmińsko-mazurskie	3	3		
wielkopolskie	3	3		
zachodniopomorskie	3	3		
Suma	46	45	0	1



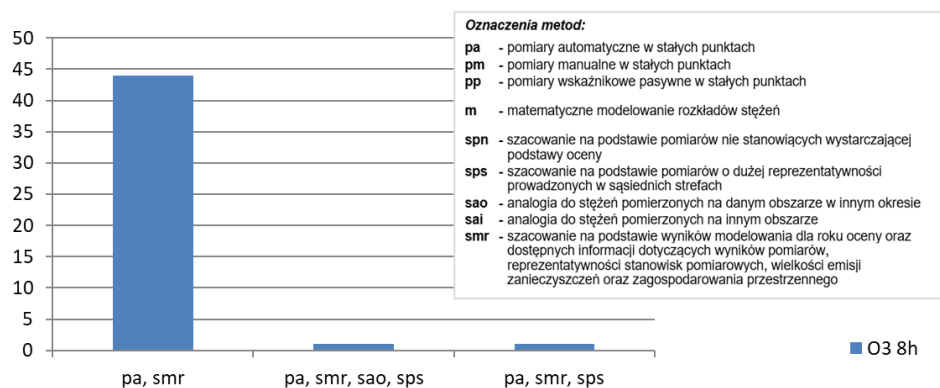
Rys. 3.5.3. Liczba stref, w których jako podstawę rocznej oceny dla ozonu O_3 (ochrona zdrowia) w 2023 r. wskazano określone metody

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB



Rys. 3.5.4. Udział określonych metod przyjętych w poszczególnych województwach jako podstawa oceny za 2023 r. dla O₃ (ochrona zdrowia)

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB



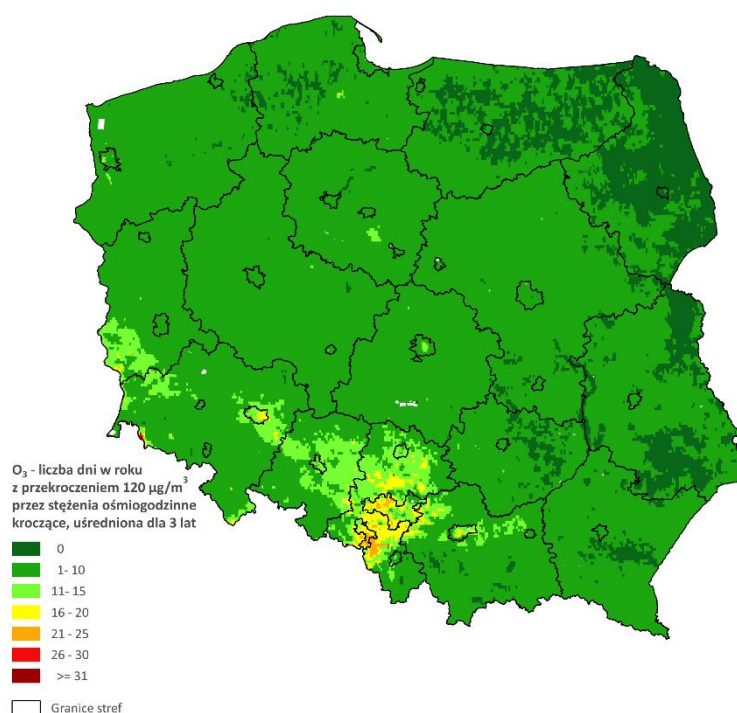
Rys. 3.5.5. Liczba stref, w których na potrzeby oceny dotyczącej O₃ (ochrona zdrowia) za 2023 rok wykorzystano wskazane szczegółowe metody oceny

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Rozkład przestrzenny

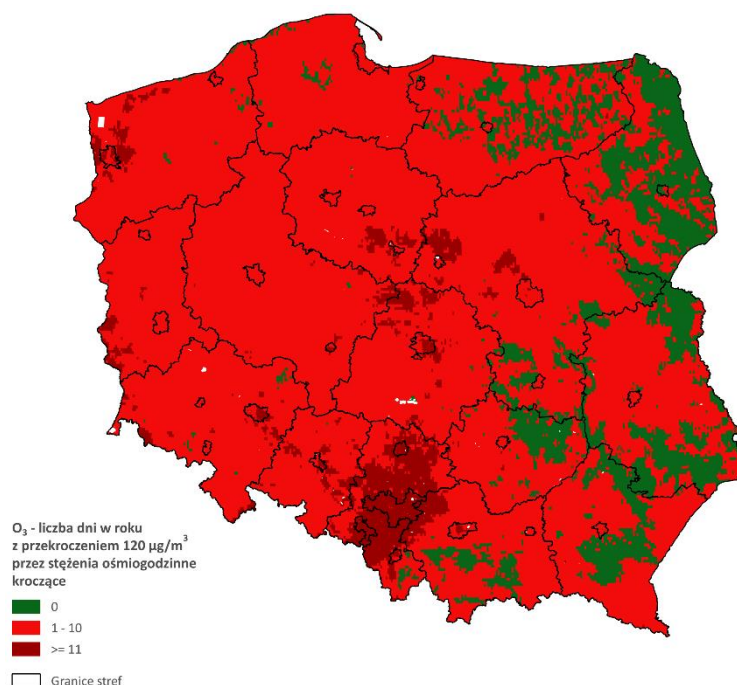
Na rysunkach 3.5.6 oraz 3.5.7 przedstawiono przestrzenny rozkład stężeń ozonu na obszarze Polski uzyskany za pomocą modelowania matematycznego, uzupełnionego, w przypadku wybranych stref, metodami obiektywnego szacowania. Pierwsza z ilustracji prezentuje wartości parametru określającego liczbę dni, w których maksimum dobowe ze stężeń ozonu 8-godzinnych średnich kroczących przekroczyło wartość 120 µg/m³, uśrednioną dla okresu 3 lat (2021-2023). Jest to parametr uwzględniany w ocenie jakości powietrza pod kątem dotrzymania poziomu docelowego obowiązującego dla ozonu ze względu na ochronę zdrowia ludzi.

Drugi z rysunków przedstawia przestrzenny rozkład wartości parametru, będącego podstawą oceny pod kątem dotrzymania poziomu celu długoterminowego - liczbę dni, w których maksimum dobowe ze stężeń ozonu 8-godzinnych średnich kroczących przekroczyło wartość 120 µg/m³ w roku 2023.



Rys. 3.5.6. Rozkład przestrzenny stężenia O₃ na obszarze Polski w 2023 roku, wyrażony jako liczba dni w roku z przekroczeniem poziomu 120 µg/m³ przez wartości średnie 8-godzinne kroczące, uśredniona dla 3 lat, określony na podstawie modelowania matematycznego oraz obiektywnego szacowania

Źródło danych: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, IOŚ-PIB, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB



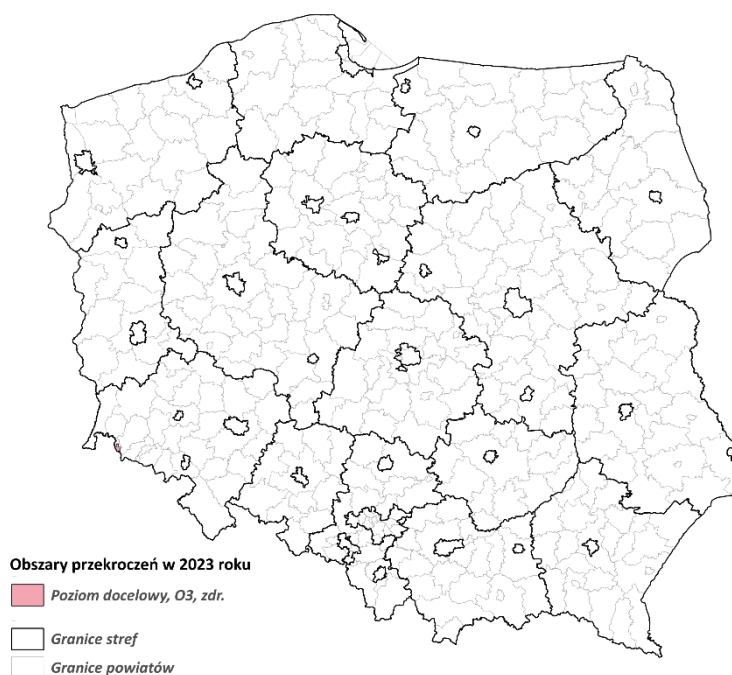
Rys. 3.5.7. Rozkład przestrzenny stężenia O₃ na obszarze Polski w 2023 roku, wyrażony jako liczba dni w roku z przekroczeniem poziomu 120 µg/m³ przez wartości średnie 8-godzinne kroczące, określony na podstawie modelowania matematycznego oraz obiektywnego szacowania

Źródło danych: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, IOŚ-PIB, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Sytuacje przekroczeń wartości kryterialnych i ich przyczyny

Przy klasyfikacji stref dla ozonu w odniesieniu do poziomu docelowego w ocenie dla roku 2023 uwzględniono poziom stężeń ozonu z okresu od jednego do trzech lat (w zależności od dostępności wyników pomiarów spełniających wymagane kryteria jakości danych, związane przede wszystkim z kompletnością serii pomiarowych), czyli stężenia z lat 2021, 2022 i 2023. W analizach oprócz wyników pomiarów uwzględniono rezultaty obiektywnego szacowania, opartego przede wszystkim na wynikach modelowania matematycznego. W okresie wiosenno-letnim występują warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu w powietrzu atmosferycznym (wysoka temperatura i duże nasłonecznienie). Stanowi to, oprócz emisji prekursorów ozonu, zwłaszcza z sektora transportu samochodowego, główną przyczynę przekraczania poziomu docelowego ustanowionego dla stężenia ozonu w powietrzu atmosferycznym ze względu na ochronę zdrowia ludzi. Dodatkowo znaczenie ma również napływ zanieczyszczonego powietrza (w tym prekursorów ozonu) spoza granic kraju.

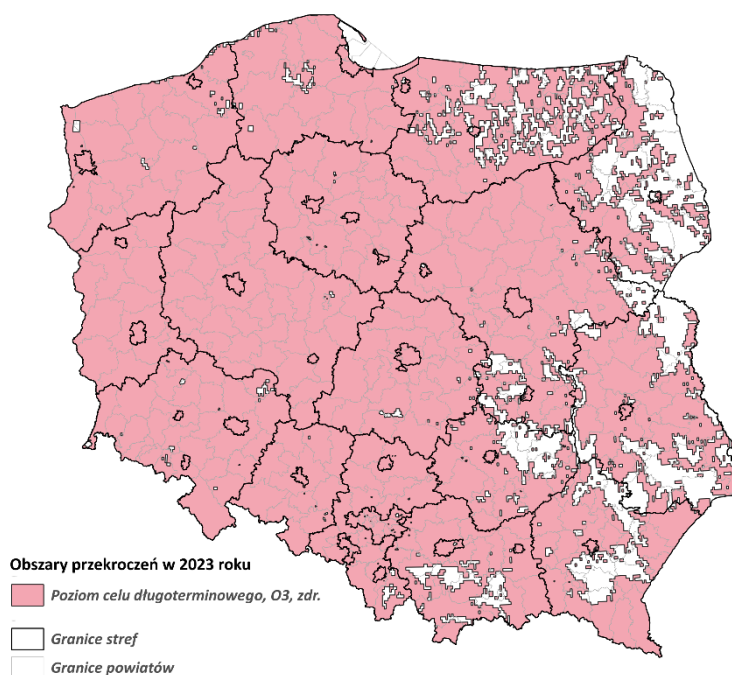
Jak wskazują wyniki analiz przeprowadzonych na podstawie dostępnych danych, w roku 2023 na obszarze Polski wystąpiła tylko jedna sytuacja przekroczenia poziomu docelowego stężeń ozonu, ustanowionego ze względu na ochronę zdrowia ludzi. Miała ona miejsce w województwie dolnośląskim i przyjęła bardzo lokalny charakter, obejmując swym zasięgiem niewielki obszar (rys. 3.5.8).



Rys. 3.5.8. Zasięg obszarów oszacowanych dla przekroczeń poziomu docelowego O₃ w 2023 r.

Źródło danych: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Przekroczenie poziomu celu długoterminowego miało miejsce na obszarze wszystkich 46 stref w kraju (rys. 3.5.9). Oszacowany obszar jego zasięgu objął znaczną część Polski. Większe tereny poza obszarem przekroczenia znajdują się w województwach: podlaskim, lubelskim, podkarpackim i świętokrzyskim.



Rys. 3.5.9. Zasięg obszarów oszacowanych dla przekroczeń poziomu celu długoterminowego O_3 w 2023 r.

Źródło danych: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Tabela 3.6.5. Obszary wystąpienia w 2023 r. przekroczenia wartości kryterialnej, wykazane w ocenie dla ozonu (ochrona zdrowia, czas uśredniania stężeń – 8 godzin)

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Województwo	Kod strefy	Nazwa strefy	Gminy
dolnośląskie	PL0204	strefa dolnośląska	Obszary w strefie, położone na terenie gmin: Mirsk (mw); Świeradów-Zdrój (m)

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

3.6. Pył zawieszony PM₁₀

Kryteria oceny

Tabela 3.6.1. Kryteria będące podstawą rocznej oceny jakości powietrza za 2023 r. – pył zawieszony PM₁₀, ochrona zdrowia

Okres uśredniania stężeń	Dopuszczalny poziom pyłu zawieszonego PM ₁₀ w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Dopuszczalna częstość przekroczenia dopuszczalnego poziomu w roku kalendarzowym
24 godziny	50	35 razy
rok kalendarzowy	40	Nie dotyczy

Ocena według parametrów

W rocznej ocenie jakości powietrza pod kątem stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀, w klasyfikacji stref według parametrów uwzględnia się dwie wartości kryterialne: poziom dopuszczalny dla stężeń 24-godzinnych i poziom dopuszczalny dla stężenia średniego rocznego.

W wyniku oceny za 2023 rok na podstawie 24-godzinnych stężeń pyłu PM₁₀, 44 strefy w kraju zaliczono do klasy A (ok. 96%) i 2 strefy do klasy C (ok. 4%) – tab. 3.6.2, rys. 3.6.1. Zauważyć tu można dalszą wyraźną poprawę w stosunku do roku 2022, w którym 14 stref w kraju uzyskało klasę C, świadczącą o wystąpieniu przekroczenia, oraz do roku 2021 (25 stref w klasie C) i 2020, kiedy 16 stref uzyskało klasę C. W roku 2019 klasę C uzyskały 22 strefy. W latach poprzednich wskaźnik ten był dużo gorszy: liczba stref z klasą C wynosiła: w 2018 - 39, w 2017 - 34, natomiast w roku 2016 - 35.

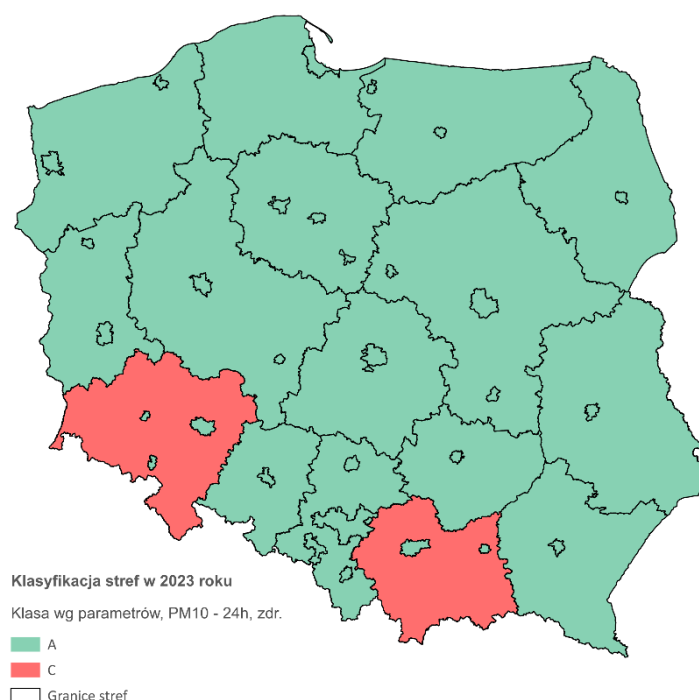
Przekroczenie normy w roku 2023 stwierdzono w strefach leżących na terenie 2 z 16 województw w Polsce. Wskazana powyżej poprawa jest rezultatem prowadzonych działań naprawczych, dotyczących np. wymiany systemów grzewczych na nowocześniejsze i generujące mniejszą emisję pyłu do atmosfery. Można również uznać, że jest ona związana z warunkami meteorologicznymi w okresie grzewczym, bardziej korzystnymi pod kątem zanieczyszczenia powietrza niż w poprzednich latach.

Liczba stref, które uzyskały klasy A oraz C w kolejnych latach oceny (od roku 2010) z uwzględnieniem kryterium obowiązującego dla średnich dobowych stężeń pyłu PM₁₀, została zilustrowana na rysunku 3.6.2.

Tabela 3.6.2. Liczba stref dla pyłu zawieszonego PM₁₀ zaliczonych do określonych klas dla poszczególnych czasów uśredniania stężeń (klasa wg parametrów, ochrona zdrowia) w poszczególnych województwach w 2023 r.

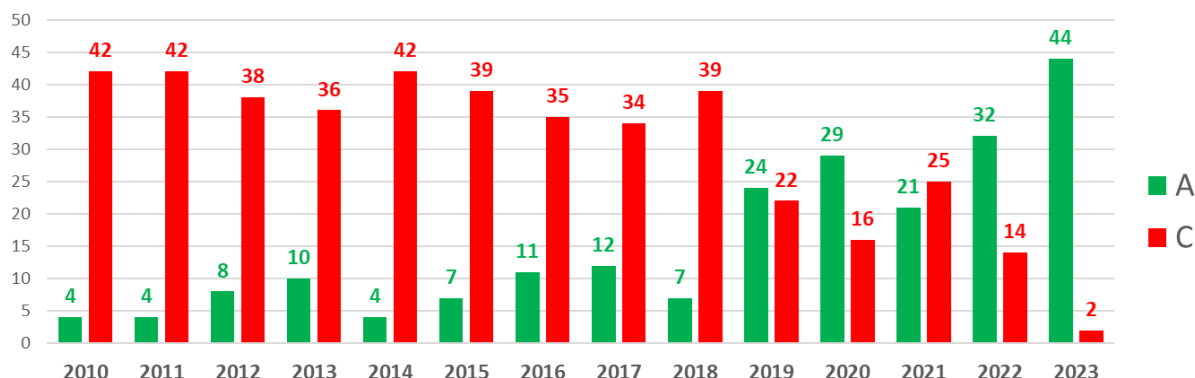
Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INF AIR, IOŚ-PIB

Województwo	Liczba stref w województwie	Liczba stref zaliczonych do określonych klas wg danego czasu uśredniania stężeń			
		Czas uśredniania – 24 godz.		Czas uśredniania – rok.	
		A	C	A	C
dolnośląskie	4	3	1	4	
kujawsko-pomorskie	4	4		4	
lubelskie	2	2		2	
lubuskie	3	3		3	
łódzkie	2	2		2	
małopolskie	3	2	1	3	
mazowieckie	4	4		4	
opolskie	2	2		2	
podkarpackie	2	2		2	
podlaskie	2	2		2	
pomorskie	2	2		2	
śląskie	5	5		5	
świętokrzyskie	2	2		2	
warmińsko-mazurskie	3	3		3	
wielkopolskie	3	3		3	
zachodniopomorskie	3	3		3	
Suma	46	44	2	46	0



Rys. 3.6.1. Klasy stref określone na podstawie 24-godz. stężeń pyłu zawieszonego PM10 w wyniku oceny jakości powietrza za rok 2023 (ochrona zdrowia)

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

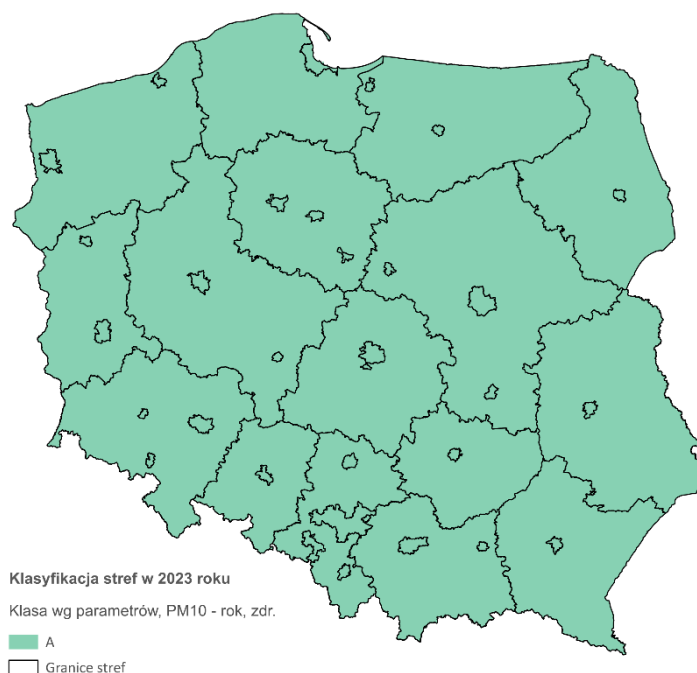


Rys. 3.6.2. Liczba stref z klasą A oraz C, określona na podstawie 24-godz. stężeń pyłu zawieszonego PM10 w wyniku ocen jakości powietrza za lata 2010 - 2023 (ochrona zdrowia)

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

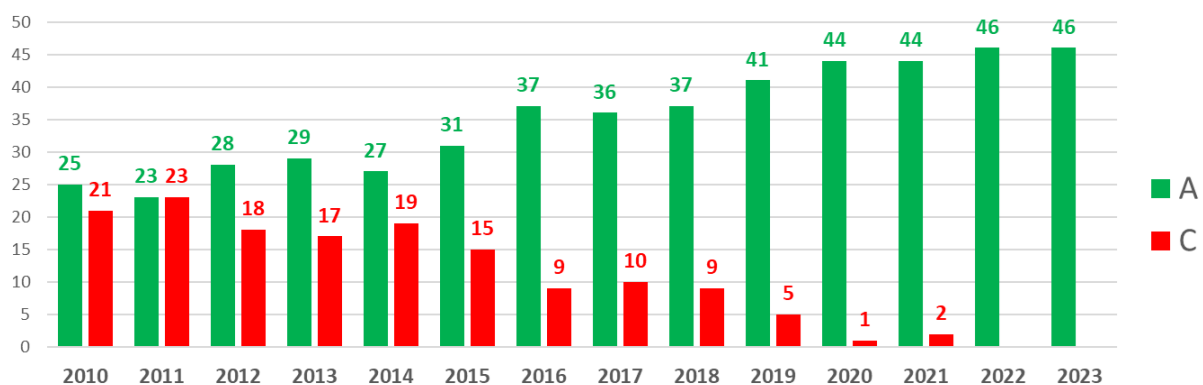
Na podstawie dostępnych informacji dotyczących średniego rocznego stężenia pyłu PM10, występującego w roku 2023, klasę A przypisano wszystkim 46 strefom w kraju (tab. 3.6.2, rys. 3.6.3). Stanowi to taki sam wynik, jak w roku 2022 oraz jest to poprawa w stosunku do roku 2021, kiedy 2 dwie strefy zaliczono do klasy C. W roku 2020 klasę C miała tylko jedna strefa. W roku 2019 klasę C przypisano 5 strefom, natomiast w roku poprzednim (2018) przekroczenie poziomu dopuszczalnego, określonego dla średnich rocznych stężeń pyłu zawieszonego PM10, stwierdzono na obszarze 9 stref. W przypadku oceny za rok 2017 klasę C uzyskało 10, a za rok 2016 - 9 stref. Zmienność wyników

klasyfikacji stref pod kątem średniego rocznego zanieczyszczenia powietrza pyłem PM₁₀ od roku 2010 ilustruje rysunek 3.6.4.



Rys. 3.6.3. Klasy stref określone na podstawie średnich rocznych stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀ w Polsce w wyniku oceny jakości powietrza za rok 2023 (ochrona zdrowia)

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB



Rys. 3.6.4. Liczba stref z klasą A oraz C, określona na podstawie średnich rocznych stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀ w wyniku ocen jakości powietrza za lata 2010 - 2023 (ochrona zdrowia)

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Wyniki klasyfikacji poszczególnych stref dla pyłu zawieszonego PM₁₀ za 2023 rok, z uwzględnieniem obu czasów uśredniania stężeń, przedstawiono w tabeli B.7, Zał. B.

Klasy stref

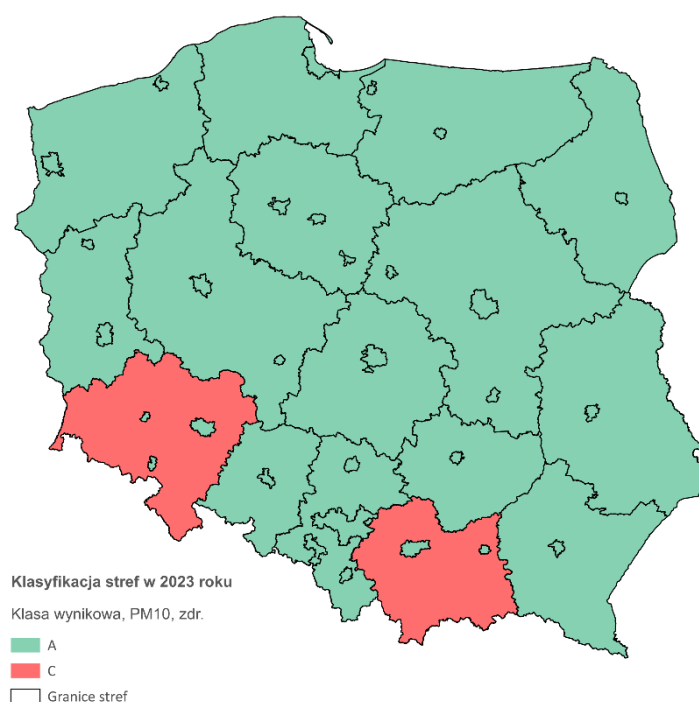
Klasę strefy dla pyłu zawieszonego PM₁₀ stanowi klasa mniej korzystna z określonych na podstawie stężeń 24-godz. i stężeń średnich rocznych. Klasy przypisane poszczególnym strefom w Polsce w ocenie rocznej za rok 2023 dla pyłu zawieszonego PM₁₀ przedstawiono na rys. 3.6.5.

W ocenie jakości powietrza za 2023 r. 2 strefy (ok. 4%) uzyskało klasę C. W obu tych strefach odnotowano przekroczenia poziomu dopuszczalnego dla stężenia 24-godzinnego pyłu zawieszonego PM₁₀ w skali roku.

Klasę A przypisano 44 strefom (ok. 96%), leżącym na terenie 14 województw. Zaliczenie strefy do klasy A oznacza, że na jej terenie nie odnotowano w roku podlegającym ocenie przekroczenia dopuszczalnych poziomów pyłu zawieszonego PM₁₀, określonych dla stężeń 24-godz. oraz średnich rocznych.

Liczbę stref dla pyłu zawieszonego PM₁₀ zaliczonych do określonych klas w ocenie wykonanej dla roku 2023 pod kątem ochrony zdrowia w poszczególnych województwach przedstawiono w tab. 3.6.3 oraz na rys. 3.6.6.

Zestawienie wyników klasyfikacji dla pyłu zawieszonego PM₁₀ uzyskanych w ocenie rocznej dla wszystkich stref w kraju za rok 2023 (klasę strefy i klasy określone według parametrów) przedstawiono w tabeli B.7, Zał. B.



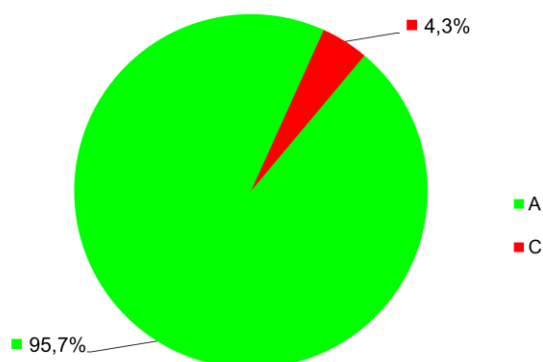
Rys. 3.6.5. Klasyfikacja stref w Polsce dla pyłu zawieszonego PM₁₀ na podstawie oceny jakości powietrza za rok 2023 (klasa strefy, ochrona zdrowia)

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Tabela 3.6.3. Liczba stref dla pyłu zawieszonego PM₁₀ zaliczonych do określonych klas (klasa strefy, ochrona zdrowia) w poszczególnych województwach w 2023 r.

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Województwo	Liczba stref w województwie	Liczba stref w danej klasie	
		A	C
dolnośląskie	4	3	1
kujawsko-pomorskie	4	4	
lubelskie	2	2	
lubuskie	3	3	
łódzkie	2	2	
małopolskie	3	2	1
mazowieckie	4	4	
opolskie	2	2	
podkarpackie	2	2	
podlaskie	2	2	
pomorskie	2	2	
śląskie	5	5	
świętokrzyskie	2	2	
warmińsko-mazurskie	3	3	
wielkopolskie	3	3	
zachodniopomorskie	3	3	
Suma	46	44	2

Rys. 3.6.6. Procent stref zaliczonych do określonych klas dla pyłu zawieszonego PM₁₀ (klasa strefy, ochrona zdrowia) w Polsce w 2023 r.

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Pył zawieszony PM₁₀ emitowany jest z wielu kategorii źródeł emisji, w tym przede wszystkim z instalacji indywidualnego i zbiorczego ogrzewania budynków. Zdarza się, że, szczególnie w pobliżu obszarów z licznymi źródłami niskiej emisji tego zanieczyszczenia, rejestrowane są stężenia bliskie normatywnym lub niewiele od nich wyższe. Obszary przekroczeń mają w ostatnich latach stosunkowo mały zasięg, jednak, zgodnie z zasadami prowadzenia ocen rocznych, stężenia na nich występujące decydują o klasie całej strefy dla danego zanieczyszczenia. Dotyczy to również stref o dużym obszarze. **Z tego względu, przy analizie i interpretacji wyników klasyfikacji stref, nie należy utożsamiać zaliczenia strefy do klasy C z przekroczeniem wartości kryterialnych stężeń na obszarze całej strefy.** Informacje dotyczące oszacowanych zasięgów obszarów przekroczeń przedstawiono w dalszej części niniejszego rozdziału, są one dostępne również w poszczególnych wojewódzkich raportach z wynikami rocznej oceny jakości powietrza.

Przepisy prawa polskiego oraz europejskiego dopuszczają możliwość odjęcia od zarejestrowanych stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀ podczas oceny jakości powietrza zarówno udziału naturalnych źródeł emisji, niezwiązanych z działalnością ludzką, jak i wpływu emisji wynikającej z zimowego utrzymania ulic (posypywania piaskiem lub solą). W ocenie za rok 2023 dla wszystkich stref w kraju przeprowadzono analizy tego typu. Zastosowane procedury odliczeń uwzględniały, między innymi, analizy oparte na rezultatach modelowania matematycznego przeprowadzonego w ramach europejskiego serwisu CAMS¹². W żadnym z rozważanych obu przypadków finalna liczba dni z przekroczeniem, uzyskana na drodze opisanych analiz, nie spadła jednak poniżej dopuszczalnych 35. W konsekwencji działania te, podobnie jak w roku poprzednim, nie wpłynęły na zmianę klasyfikacji dla rozważanych stref w ocenie rocznej i przypisanie im klasy A.

Metody oceny

W ocenie jakości powietrza za rok 2023 pod kątem pyłu zawieszonego PM₁₀ podstawę klasyfikacji dla wszystkich stref stanowiły wyniki pomiarów stężeń: manualnych lub automatycznych, prowadzonych w stałych punktach. Metody wskazane jako podstawa rocznej oceny jakości powietrza dla pyłu PM₁₀ za rok 2023 przedstawiono w tabeli 3.6.4 oraz na rys 3.6.7.

Tabela 3.6.4. Liczba stref, w których jako podstawę rocznej oceny dla pyłu zawieszonego PM₁₀ (ochrona zdrowia) w 2023 r. wskazano określone metody

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INF AIR, IOŚ-PIB

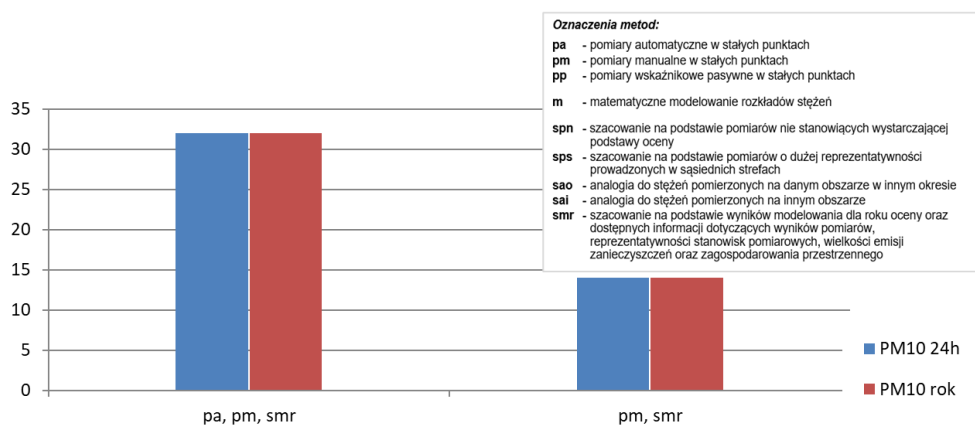
Województwo	Liczba stref w województwie	Czas uśredniania stężeń – 24 godz.			Czas uśredniania stężeń – rok		
		Metoda oceny stężeń			Metoda oceny stężeń		
		p	m	s	p	m	s
dolnośląskie	4	4			4		
kujawsko-pomorskie	4	4			4		
lubelskie	2	2			2		
lubuskie	3	3			3		
łódzkie	2	2			2		
małopolskie	3	3			3		
mazowieckie	4	4			4		
opolskie	2	2			2		
podkarpackie	2	2			2		
podlaskie	2	2			2		
pomorskie	2	2			2		
śląskie	5	5			5		
świętokrzyskie	2	2			2		
warmińsko-mazurskie	3	3			3		
wielkopolskie	3	3			3		
zachodniopomorskie	3	3			3		
Suma	46	46	-	-	46	-	-

¹² CAMS - Copernicus Atmosphere Monitoring Service, <https://atmosphere.copernicus.eu>



Rys. 3.6.7. Procent stref, w poszczególnych województwach, w których jako podstawę rocznej oceny dla pyłu zawieszonego PM10 (stężenia 24-godz., stężenia średnie roczne, ochrona zdrowia) w 2023 r. wskazano określone metody

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB



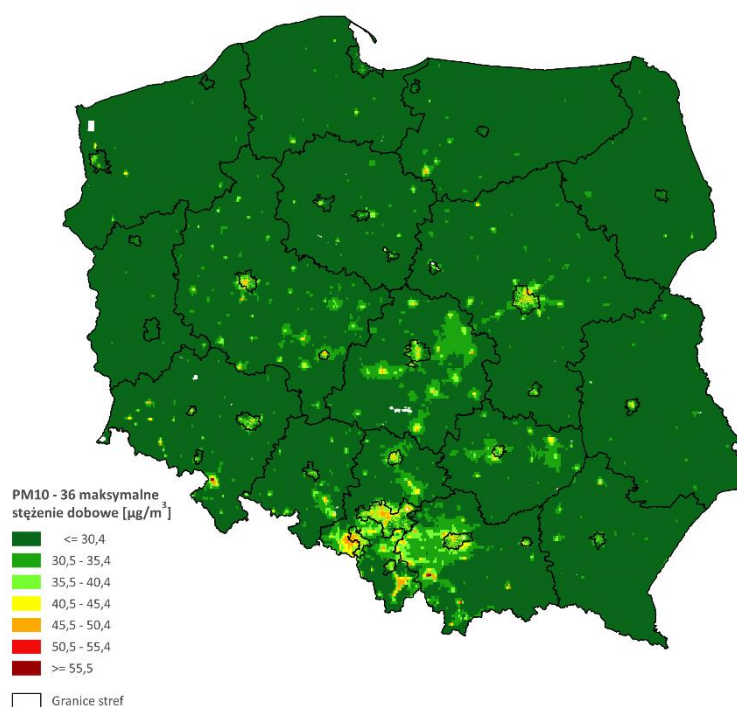
Rys. 3.6.8. Liczba stref, w których na potrzeby oceny dotyczącej pyłu zawieszonego PM10 (stężenia średnie 24-godz. i roczne, ochrona zdrowia) za 2023 rok wykorzystano wskazane szczegółowe metody oceny

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Kombinacje metod, wykorzystanych w ocenie pod kątem zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM10 w roku 2023 jako metody podstawowe oraz uzupełniające, wykorzystywane np. oszacowaniu przestrzennego rozkładu stężeń i wyznaczeniu zasięgów obszarów przekroczeń wartości kryterialnych, przedstawiono na rysunku 3.6.8. W przypadku pyłu zawieszonego PM10 metody zastosowane w ocenie obejmowały przede wszystkim wykorzystanie pomiarów wykonanych metodami automatycznymi oraz metodą manualną grawimetryczną, a także szacowanie w oparciu o rezultaty matematycznego modelowania transportu, formowania i przemian zanieczyszczeń pyłowych, w powiązaniu z dostępnymi informacjami dotyczącymi emisji oraz wyników pomiarów i ich reprezentatywności, jak również zagospodarowaniu i ukształtowaniu terenu.

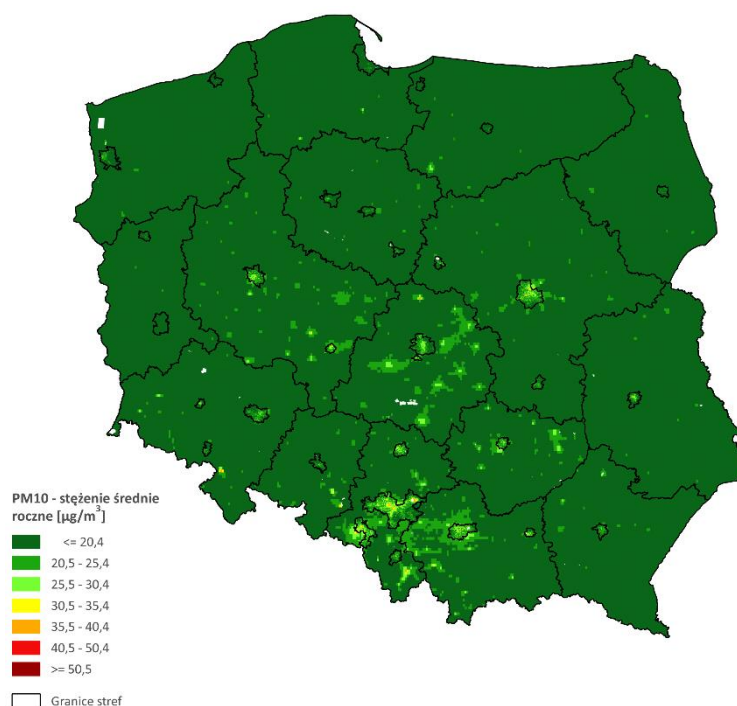
Rozkład przestrzenny

Uzupełniające metody oceny pozwoliły na oszacowanie przestrzennego rozkładu stężenia pyłu zawieszonego PM10 w powietrzu na obszarze Polski w 2023 roku (rys. 3.6.9, 3.6.10).



Rys. 3.6.9. Rozkład przestrzenny stężenia pyłu zawieszonego PM10 na obszarze Polski w 2023 roku, wyrażony jako 36-te maksymalne stężenie średnie dobowe, określony na podstawie modelowania matematycznego oraz obiektywnego szacowania

Źródło danych: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, IOŚ-PIB, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB



Rys. 3.6.10. Rozkład przestrzenny średniego rocznego stężenia pyłu zawieszonego PM10 na obszarze Polski w 2023 roku, określony na podstawie modelowania matematycznego oraz obiektywnego szacowania

Źródło danych: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, IOŚ-PIB, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Sytuacje przekroczeń wartości kryterialnych i ich przyczyny

Granice obszarów, na których w roku 2023 wystąpiło przekroczenie wartości kryterialnych pyłu zawieszonego PM₁₀ zostały oszacowane z wykorzystaniem wyników pomiarów, a także szacowania połączonego z wykorzystaniem rezultatów modelowania matematycznego. Rejony objęte przekroczeniami standardu obowiązującego dla średnich dobowych stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀ w powietrzu, w poszczególnych strefach, które uzyskały w ocenie klasę C, zestawiono w tabeli 3.6.5. Podobnie, jak w innych zestawieniach tego typu zawartych w niniejszym opracowaniu, **włączenie do niego gminy oznacza, że dostępne źródła informacji wskazały wystąpienie przekroczenia na części (czasami nawet bardzo niewielkiej) lub całości obszaru danej jednostki administracyjnej.**

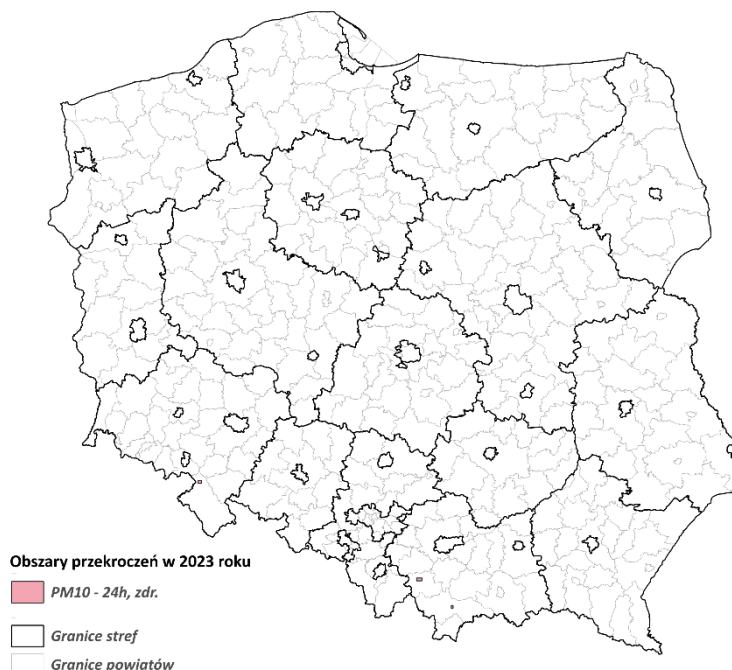
Tabela 3.6.5. Obszary wystąpienia w 2023 r. przekroczenia wartości kryterialnej, wykazane w ocenie dla pyłu zawieszonego PM₁₀ (ochrona zdrowia, średnie 24-godzinne)

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Województwo	Kod strefy	Nazwa strefy	Gminy
dolnośląskie	PL0204	strefa dolnośląska	Obszary w strefie, położone na terenie gmin: Nowa Ruda (m); Nowa Ruda (w)
małopolskie	PL1203	strefa małopolska	Obszary w strefie, położone na terenie gmin: Maków Podhalański (mw); Nowy Targ (m); Sucha Beskidzka (m)

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

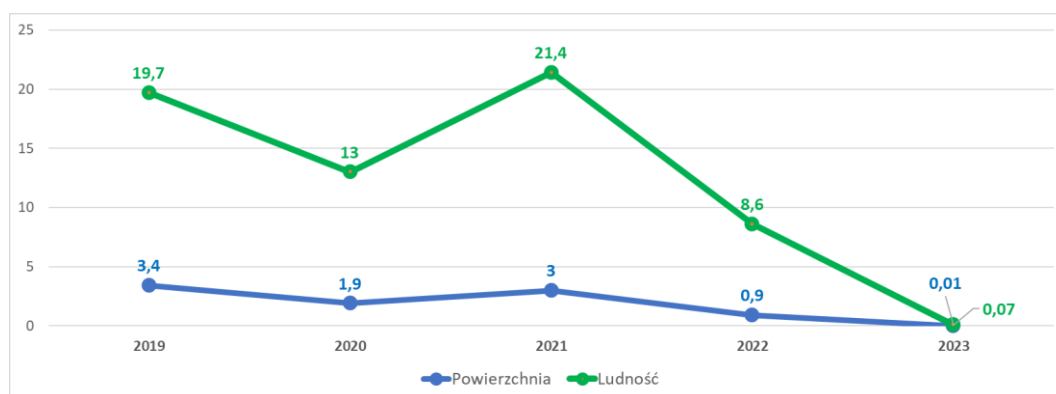
Obszary przekroczenia stanowiły tylko dwa niewielkie rejony położone w województwach: dolnośląskim i małopolskim (rys. 3.6.11). Na terenie pozostałych województw przekroczenia takie nie wystąpiły.



Rys. 3.6.11. Zasięg obszaru przekroczenia oszacowanego dla poziomu dopuszczalnego dotyczącego wartości średnich 24-godzinnych stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ na obszarze Polski w 2023 roku

Źródło danych: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Szacunki wskazują, iż przekroczenie dla tego parametru objęło w 2023 roku tylko ok. 0,01% powierzchni kraju, zamieszkałej przez ok. 0,07% mieszkańców Polski, co stanowi wartości zdecydowanie najmniejsze na przestrzeni lat, dla których przeprowadzono tego typu analizy w Polsce. W roku poprzednim było to odpowiednio: 0,9% oraz 8,6%, w roku 2021: 3% oraz 21,4%, natomiast w 2020: 1,9% oraz 13%. Na rysunku 3.6.12. zilustrowano informacje dotyczące zmienności udziału obszaru przekroczenia w skali kraju.



Rys. 3.6.12. Procentowy udział obszaru przekroczenia oszacowanego dla poziomu dopuszczalnego dotyczącego wartości średnich 24-godzinnych stężenia pyłu zawieszonego PM10 w skali Polski w latach 2019 - 2023

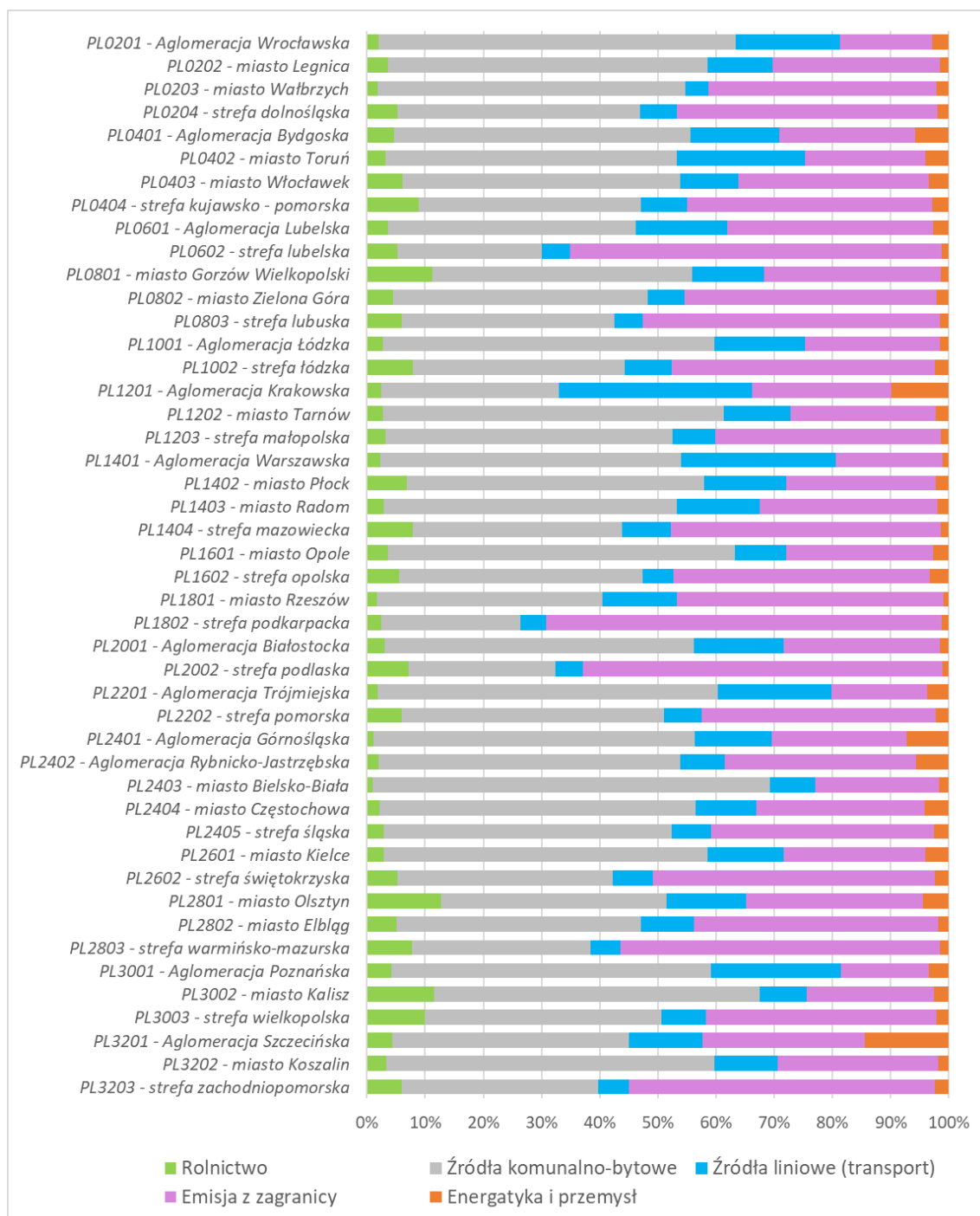
Źródło danych: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Zgodnie z przyjętą metodologią wykonywania rocznej oceny jakości powietrza określa się szacunkowo główną przyczynę wystąpienia sytuacji przekroczenia w strefie. Jako sytuację przekroczenia traktuje się fakt wystąpienia w ciągu roku poziomów stężenia danego zanieczyszczenia przekraczających poziom kryterialny (np. dopuszczalny) – średnich rocznych lub średnich dobowych z częstością wyższą od dozwolonej. Sytuacja przekroczenia powinna być potwierdzona za pomocą pomiarów i/lub innych metod oceny (modelowanie, szacowanie) i może obejmować różne obszary w ramach danej strefy, dla której wykonywana jest ocena.

W analizach wykonanych na potrzeby oceny rocznej wskazuje się na przyczynę główną, a także dodatkowe przyczyny wystąpienia przekroczenia w strefie. W roku 2023 wystąpiły w Polsce dwie sytuacje przekroczeń dopuszczalnego poziomu $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ przez stężenia 24-godzinne pyłu zawieszonego PM10 (z częstością większą niż 35 przypadków). W obu tych sytuacjach, **jako główną przyczynę** przekroczenia wskazano oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków (S5). Przekroczenia średniego dobowego stężenia pyłu zawieszonego PM10 najczęściej występują w okresie zimowym. Ma to związek ze zwiększoną emisją pyłu powstającego przy spalaniu paliw stałych w celach grzewczych.

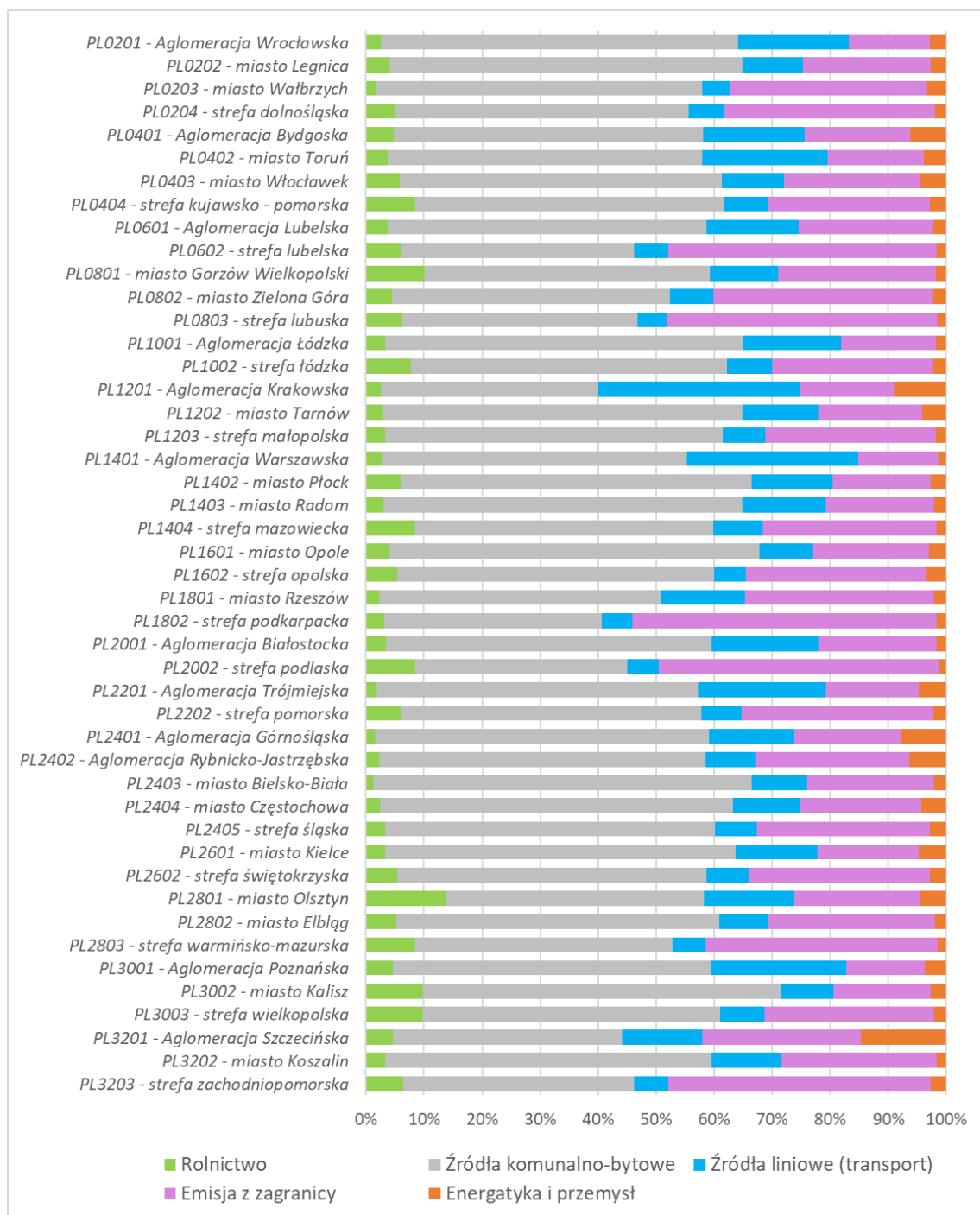
Poszczególne sytuacje i przypadki przekroczeń poziomu dopuszczalnego substancji są z reguły powiązane z więcej niż jedną przyczyną. Jako **dodatkową przyczynę** wystąpienia przekroczenia w jednym przypadku wskazano oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów na głównej drodze leżącej w pobliżu stacji pomiarowej, natomiast w drugim był to napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy.

W ramach procesu modelowania matematycznego, wykonanego na potrzeby oceny jakości powietrza przez Instytut Ochrony Środowiska – PIB, określono uśrednione udziały procentowe poszczególnych kategorii źródeł emisji zanieczyszczeń w stężeniach obliczonych dla stref w Polsce. Analizy takie przeprowadzono odrębnie dla parametru dotyczącego stężeń średnich 24-godzinnych (rys. 3.6.13) oraz stężeń średnich rocznych (rys. 3.6.14).



Rys. 3.6.13. Uśredniony udział źródeł emisji w stężeniu pyłu zawieszonego PM10 w poszczególnych strefach w Polsce w 2023 roku (dla ocenianego parametru związanego ze stężeniami średnimi 24-godzinnymi) oszacowany na podstawie modelowania

Źródło danych: IOS- PIB, Opracowanie: INFAIR, IOS-PIB



Rys. 3.6.14. Uśredniony udział źródeł emisji w stężeniu pyłu zawieszonego PM10 w poszczególnych strefach w Polsce w 2023 roku (dla ocenianego parametru związanego ze stężeniem średnim rocznym) oszacowany na podstawie modelowania

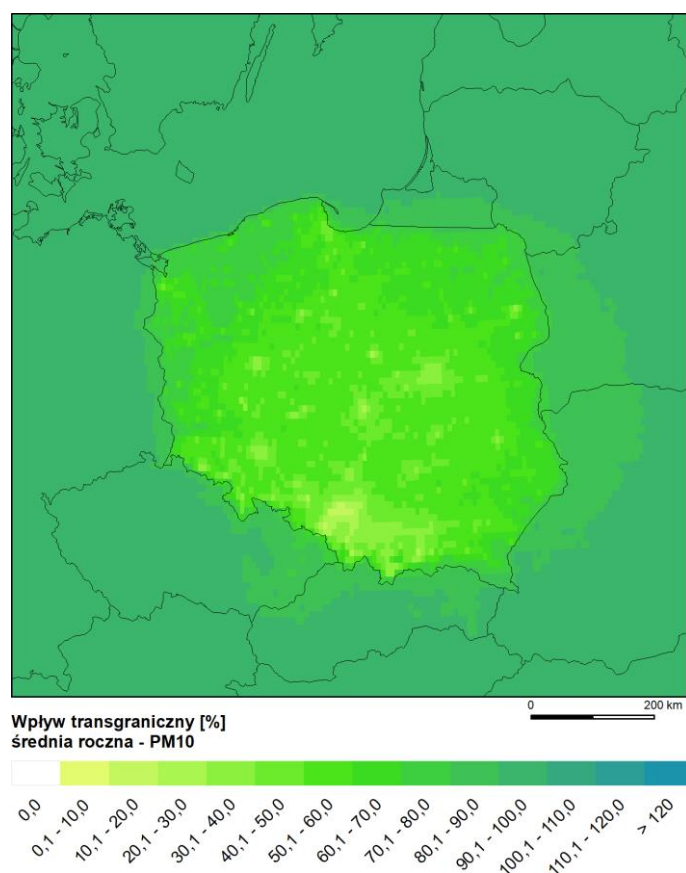
Źródło danych: IOŚ- PIB, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Jak wynika z analiz, w poszczególnych strefach występują różnice w zaprezentowanych udziałach. Są one związane z lokalną i regionalną obecnością określonych grup źródeł emisji oraz ich aktywnością, a także położeniem stref. Większe są udziały emisji transportowej na obszarze stref - dużych aglomeracji miejskich. Wyraźnie większe są również udziały napływu transgranicznego zanieczyszczeń na obszarze stref przygranicznych. Z kolei udział rolnictwa jest

związany z wielkością i aktywnością tego sektora w strefie oraz jej otoczeniu, przy jednoczesnej mniejszej obecności np. znaczącego lokalnego przemysłu. Źródła przemysłowe i energetyczne mają największy udział w rejonach silnie zindustrializowanych (np. aglomeracja górnośląska) lub na terenie miast, gdzie zlokalizowane są znaczące obiekty z tego sektora. W przypadku większości stref w kraju dominował udział sektora komunalno-bytowego, przy znaczącym udziale napływu spoza granic kraju.

Na poziom stężenia pyłu w Polsce pewien wpływ mają emisje pierwotne pyłu i prekursorów pyłu wtórne ze źródeł położonych poza granicami Polski. Analiza udziału transgranicznych źródeł emisji została przeprowadzona w Instytucie Ochrony Środowiska – PIB za pomocą modelowania matematycznego, z wykorzystaniem modelu GEM-AQ. Modelowanie to wykonano z wykorzystaniem aktualnej bazy emisji EMEP dla Europy, w tym Polski, tworzonej w oparciu o dane raportowane przez kraje członkowskie w ramach Konwencji LRTAP (IOŚ-PIB 2024b).

Udział źródeł zagranicznych w średniorocznym stężeniu pyłu zawieszonego PM₁₀ na obszarze Polski mieścił się, według autorów analizy, w zakresie od 12% do 84% (rys. 3.6.15). Najwyższe wartości procentowe napływu transgranicznego występowały wzdłuż każdej granicy kraju oraz regionalnie w jego północno-zachodniej części (IOŚ-PIB 2024b).



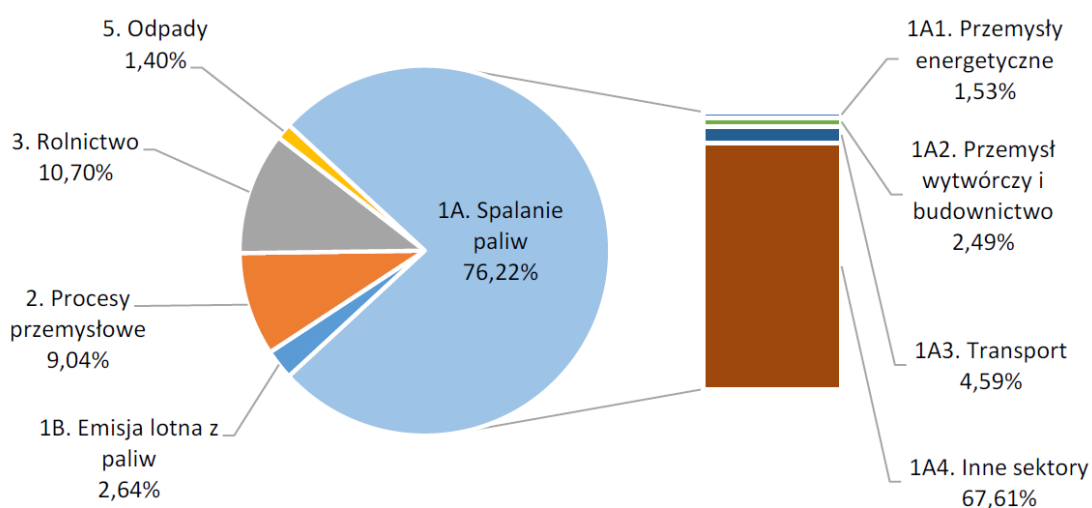
Rys. 3.6.15. Rozkład przestrzenny udziału procentowego źródeł zagranicznych w odniesieniu do stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM₁₀ na obszarze Polski w 2023 roku (model GEM-AQ)

Źródło: IOŚ-PIB 2024b

Zgodnie z danymi Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBIZE), głównym źródłem emisji pyłu PM₁₀ do atmosfery w Polsce są procesy spalania paliw poza przemysłem

i transportem (rys. 3.6.16 – kategoria „1A4 Inne sektory”). Emisja z tych procesów stanowiła w roku 2022, dla którego dostępne są dane, około 67,6% całkowitej emisji pyłu PM₁₀ z terenu kraju (Ministerstwo Klimatu i Środowiska 2024). **W tej kategorii największy udział ma emisja z sektora komunalno-bytowego, w tym związana z ogrzewaniem budynków.** Pochodzi ona z niskich emitorów, zlokalizowanych często na terenach z zabudową mieszkaniową, przez co ma ona na wielu obszarach decydujący wpływ na występowanie przekroczeń wartości kryterialnych. W ramach tej grupy źródeł emisji, poza spalaniem paliw w gospodarstwach domowych, instytucjach i obiektach handlowych, mieszczą się również spalania towarzyszące rolnictwu, leśnictwu i rybołówstwu.

Spośród źródeł związanych ze spalaniem paliw znaczący był też udział sektora transportu (ok. 4,6% krajowej emisji pyłu PM₁₀), która w połączeniu z miejscem i sposobem wprowadzania tych zanieczyszczeń do powietrza, powoduje, że w centralnych częściach miast z gęstą siatką ulic o dużym natężeniu ruchu samochodów oraz w obrębie kanionów ruchliwych ulic, emisja z samochodów może być czynnikiem decydującym o wystąpieniu przekroczeń wartości kryterialnych dla pyłu zawieszonego PM₁₀ (jak również dla pyłu PM_{2,5} i NO₂). Wpływ spalania paliw w przemyśle wytwórczym i budownictwie odpowiadał za ok. 2,5% wielkości emisji PM₁₀.



Rys. 3.6.16. Udział istotnych sektorów w emisji pyłu PM₁₀ w Polsce w roku 2022

Źródło: Ministerstwo Klimatu i Środowiska 2024

Emisja pyłu PM₁₀ z sektora energetycznego (1,5% emisji krajowej), czy procesów spalania związanych z procesami przemysłowymi (ok. 9%), między innymi ze względu na sposób wprowadzania zanieczyszczeń do powietrza (np. wysokie kominy elektrowni), położenie przemysłowych źródeł emisji w stosunku do obszarów z zabudową mieszkaniową (oddalenie) i mniej powszechne występowanie (w porównaniu z emisją z ogrzewania budynków i emisją związaną z komunikacją), mają mniejszy wpływ na występowanie przekroczeń poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM₁₀, niż wymienione wcześniej emisje związane z ogrzewaniem budynków i transportem samochodowym. Podobnie jak w latach poprzednich istotne znaczenie w bilansie krajowej emisji pyłu PM₁₀ ma również rolnictwo (ok. 10,7%), które może przyczyniać się do występowania lokalnych efektów wysokich stężeń tego zanieczyszczenia. Udział ten wzrósł o kilka punktów procentowych względem poprzedniego roku.

Poziom stężenia pyłu w powietrzu atmosferycznym, występujący w określonym okresie (np. roku kalendarzowym) wiąże się, między innymi, z panującymi w nim warunkami meteorologicznymi. Do czynników oddziałujących na stopień zanieczyszczenia powietrza pyłem należą, między innymi, temperatura powietrza (wpływająca np. na zapotrzebowanie na produkcję energii cieplnej, a tym samym poziom związanej z nią emisji pyłu), prędkość wiatru (niska sprzyja kumulacji zanieczyszczeń), występowanie zjawiska inwersji termicznych powietrza, ale również występowanie opadów, których brak (okresy suszy) może sprzyjać wtórnemu unosowi pyłu z powierzchni i wzrostowi jego stężenia w powietrzu również z powodu braku procesu wymywania zanieczyszczeń. Należy uznać, iż warunki meteorologiczne panujące w roku 2023 były generalnie bardziej korzystne, pod względem oddziaływania na poziom zanieczyszczenia powietrza pyłem, w porównaniu do roku 2022 i jeszcze bardziej korzystne w stosunku do roku 2021. Między innymi ten czynnik wpłynął na zmniejszenie, na przestrzeni lat, liczby sytuacji przekroczeń normy obowiązującej dla pyłu zawieszonego PM10 oraz dalszą redukcję zasięgu obszarów przekroczeń. W porównaniu z latami 2021 i 2022 odnotowano w tym zakresie znaczną poprawę. Przekroczenia takie określono już tylko dla bardzo niewielkich, lokalnych obszarów.

Wyniki pomiarów, analiz i ocen wskazują na występowanie, zwłaszcza w wybranych rejonach kraju (głównie w województwach południowych), problemu podwyższonych i wysokich stężeń zanieczyszczeń pyłowych. Czasami problem ten dotyczy stosunkowo krótkich (np. kilkudniowych) epizodów wysokich stężeń, które, pomimo iż często nie przekładają się na wystąpienie przekroczenia normy w całym roku kalendarzowym, stanowią czasami istotną uciążliwość dla mieszkańców. Wpływają na obniżenie komfortu życia i mogą również powodować zagrożenia zdrowotne, zwłaszcza w odniesieniu do grup szczególnie wrażliwych (np. dzieci, osób starszych, czy posiadających schorzenia np. dróg oddechowych lub układu sercowo-naczyniowego). Zgodnie z wykonanymi rocznymi ocenami jakości powietrza oraz na podstawie innych dostępnych informacji można przyjąć, że w miejscach z najwyższymi stężeniami pyłu zawieszonego PM10 w Polsce, na poziom zanieczyszczenia powietrza największy wpływ ma z reguły emisja pyłu pierwotnego z tzw. „niskiej emisji”, tj. z indywidualnych źródeł, związana ze spalaniem paliw stałych na cele grzewcze i bytowe. Według inwentaryzacji KOBIZE, ta kategoria źródeł ma największy udział w emisji krajowej. Drugą kategorią źródeł emisji mającą znaczący wpływ na poziom stężeń pyłu zawieszonego PM10 jest transport drogowy. Emitory związane z indywidualnym ogrzewaniem mieszkań i budynków usytuowane są na obszarach często gęsto zaludnionych, na niewielkich wysokościach nad poziomem gruntu, przez co bezpośrednio kształtują poziom zanieczyszczenia w miejscach przebywania ludzi. Podobnie emisje z transportu drogowego, mają miejsce na niewielkiej wysokości w pobliżu sieci dróg i ulic, i w związku z tym również mają znaczący wpływ na podwyższenie poziomu stężeń w strefie przebywania i zamieszkiwania ludzi (szczególnie w miastach z intensywnym ruchem pojazdów). Tutaj znaczenie ma zarówno emisja bezpośrednia zanieczyszczeń związana ze spalaniem paliw (z rur wydechowych), jak i emisja pochodząca z unosu zanieczyszczeń z dróg, spowodowana ruchem pojazdów i ścieraniem się nawierzchni, opon czy okładzin hamulcowych.

Znaczącą poprawę jakości powietrza w zakresie pyłu zawieszonego PM10 można uzyskać poprzez dalsze ograniczanie emisji przede wszystkim z wymienionych wyżej dwóch kategorii źródeł emisji. Nie oznacza to, że należy zaniechać działań w zakresie ograniczenia emisji z innych kategorii źródeł, w tym ze źródeł punktowych (przemysłowych oraz dużych obiektów energetycznych) będących

również emitentami zarówno pyłu, jak i prekursorów pyłu. Tego typu źródła w dużej mierze decydują o poziomie tła.

Do ograniczenia tzw. niskiej emisji komunalno-bytowej prowadzi szereg działań o charakterze technicznym, administracyjnym, organizacyjnym, ekonomicznym itp. Znaczące jest tu oddziaływanie programów krajowych np. programu priorytetowego „Czyste powietrze”. Istotną rolę w kreowaniu odpowiednich postaw i podejmowania odpowiednich decyzji odgrywa również poziom formalnej i nieformalnej edukacji ekologicznej.

3.7. Ołów w pyłe zawieszonym PM10

Kryteria oceny

Tabela 3.7.1. Kryteria będące podstawą rocznej oceny jakości powietrza za 2023 r. – Pb w pyłe zawieszonym PM10, ochrona zdrowia

Okres uśredniania stężeń	Dopuszczalny poziom Pb w pyłe PM10 w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Dopuszczalna częstość przekroczenia dopuszczalnego poziomu w roku kalendarzowym
rok kalendarzowy	0,5	Nie dotyczy

Ołów – oznacza całkowitą zawartość pierwiastka w pyłe zawieszonym PM10

Wyniki oceny

Tak samo jak w latach ubiegłych, dla których wykonywane były roczne oceny jakości powietrza, w ocenie za 2023 rok, w żadnej strefie w kraju nie stwierdzono przekroczenia dopuszczalnego poziomu stężeń ołowiu w pyłe zawieszonym PM10. Wszystkie strefy zostały zaliczone do klasy A (rys. 3.7.1, tab. 3.7.2). Zestawienie klas przypisanych poszczególnym strefom w wyniku oceny dotyczącej ołowiu w pyłe zawieszonym PM10 znajduje się w tabeli B.8, Zał. B.

Tabela 3.7.2. Liczba stref dla Pb zaliczonych do określonych klas (ochrona zdrowia) w poszczególnych województwach w 2023 r.

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INF AIR, IOŚ-PIB

Województwo	Liczba stref w województwie	Liczba stref w danej klasie	
		A	C
dolnośląskie	4	4	
kujawsko-pomorskie	4	4	
lubelskie	2	2	
lubuskie	3	3	
łódzkie	2	2	
małopolskie	3	3	
mazowieckie	4	4	
opolskie	2	2	
podkarpackie	2	2	
podlaskie	2	2	
pomorskie	2	2	
śląskie	5	5	
świętokrzyskie	2	2	

Województwo	Liczba stref w województwie	Liczba stref w danej klasie	
		A	C
warmińsko-mazurskie	3	3	
wielkopolskie	3	3	
zachodniopomorskie	3	3	
Suma	46	46	0



Rys. 3.7.1. Klasyfikacja stref w Polsce dla Pb w pyłe zawieszonym PM10 na podstawie rocznej oceny jakości powietrza za rok 2023 (ochrona zdrowia)

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Metody oceny

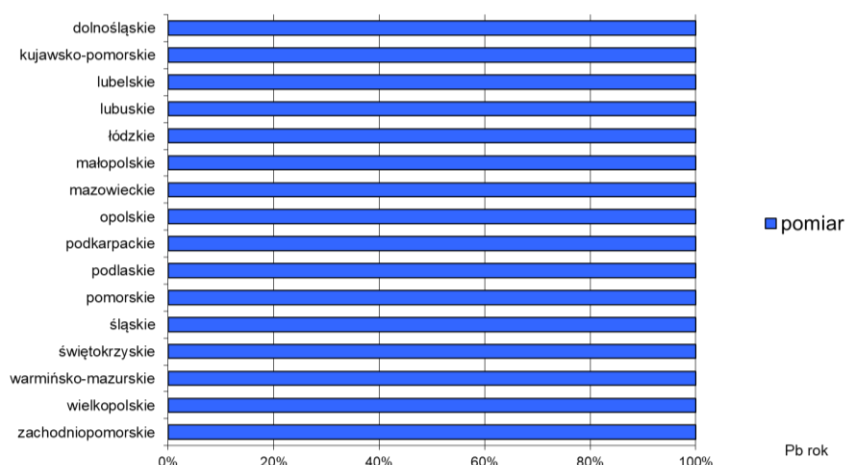
We wszystkich 46 strefach podstawą klasyfikacji były wyniki manualnych pomiarów stężenia ołowiu w powietrzu (określanego, jako składnik pyłu zawieszonego PM10), prowadzonych w stałych punktach. Informacje dotyczące metod oceny ilustrują: tabela 3.7.3 oraz rysunki 3.7.2 oraz 3.7.3. Metody stanowiące podstawę określenia klasy poszczególnych stref dla ołowiu w ocenie za 2023 rok przedstawiono również w tabelach B.14 oraz B.15, Zał. B.

Tabela 3.7.3. Liczba stref, w których jako podstawę rocznej oceny dla Pb w pyłe zawieszonym PM10 (ochrona zdrowia) w 2023 r. wskazano określone metody

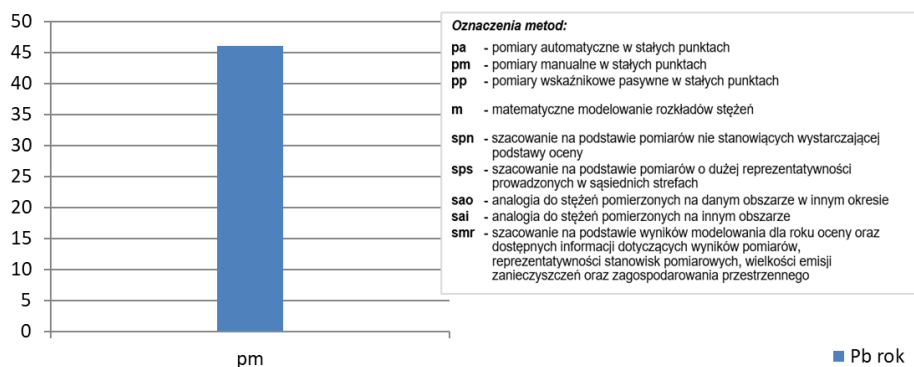
Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Województwo	Liczba stref w województwie	Czas uśredniania stężeń – rok		
		Metoda oceny stężeń		
		p	m	s
dolnośląskie	4	4		
kujawsko-pomorskie	4	4		
lubelskie	2	2		
lubuskie	3	3		

Województwo	Liczba stref w województwie	Czas uśredniania stężeń – rok		
		Metoda oceny stężeń		
		p	m	s
łódzkie	2	2		
małopolskie	3	3		
mazowieckie	4	4		
opolskie	2	2		
podkarpackie	2	2		
podlaskie	2	2		
pomorskie	2	2		
śląskie	5	5		
świętokrzyskie	2	2		
warmińsko-mazurskie	3	3		
wielkopolskie	3	3		
zachodniopomorskie	3	3		
Suma	46	46	-	-



Rys. 3.7.2. Procent stref, w poszczególnych województwach, w których jako podstawę rocznej oceny dla Pb w pyłe zawieszonym PM10 (stężenia średnie roczne, ochrona zdrowia) w 2023 r. wskazano określone metody
Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB



Rys. 3.7.3. Liczba stref, w których na potrzeby oceny dotyczącej Pb w pyłe zawieszonym PM10 (ochrona zdrowia) za 2023 rok wykorzystano wskazane szczegółowe metody oceny
Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

3.8. Arsen w pyłe zawieszonym PM10

Kryteria oceny

Tabela 3.8.1. Kryteria będące podstawą rocznej oceny jakości powietrza za 2023 r. – arsen As w pyłe zawieszonym PM10, ochrona zdrowia

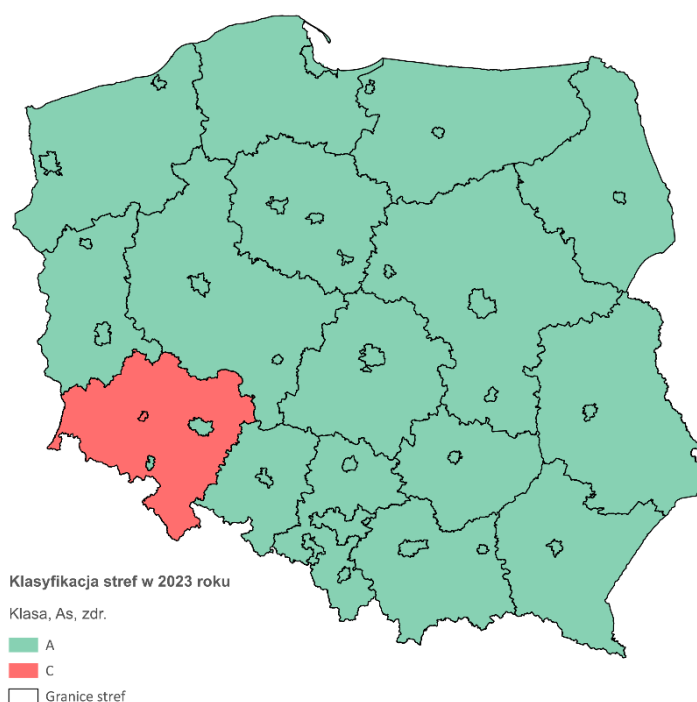
Okres uśredniania stężeń	Poziom docelowy As w pyłe zawieszonym PM10 w powietrzu	Dopuszczalna częstość przekraczania poziomu docelowego w roku kalendarzowym
rok kalendarzowy	6 [ng/m ³]	Nie dotyczy

Arsen – oznacza całkowitą zawartość pierwiastka w pyłe zawieszonym PM10

Wyniki oceny

W wyniku rocznej oceny jakości powietrza za 2023 rok dotyczącej arsenu w pyłe zawieszonym PM10 44 z 46 stref w kraju (ok. 96%) zaliczono do klasy A (rys. 3.8.1, tab. 3.8.2). Na ich terenie nie stwierdzono przekroczenia poziomu docelowego ustanowionego dla arsenu. Klasę C przypisano dwóm strefom w województwie dolnośląskim, na obszarze których wyniki pomiarów wskazały wystąpienie przekroczenia. Jest to strefa dolnośląska, gdzie przekroczenie miało miejsce na stacji pomiarowej w Głogowie, a także miasto Legnica. W tym ostatnim przypadku o przyznaniu klasy C zdecydowało wykorzystanie metody obiektywnego szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2023 wykonanego przez IOŚ-PIB w powiązaniu z wynikami pomiarów ze stacji zakładowych KGHM oraz dostępnymi informacjami dotyczącymi emisji arsenu. Umożliwiło to określenie obszaru przekroczeń również na terenie strefy miasto Legnica.

Jest to sytuacja analogiczna do tej, która wystąpiła w latach 2020, 2021 oraz 2022, gdzie przekroczenia również wystąpiły na tych dwóch lokalizacjach (miasto Legnica było w roku 2020 wówczas włączone do strefy dolnośląskiej_2, która uzyskała klasę C). W przypadku oceny za rok 2019 przekroczenie wystąpiło tylko na stacji w Głogowie, co skutkowało przypisaniem klasy C jednej strefie – dolnośląskiej. W ocenie za rok 2018 przekroczenie wskazano, podobnie jak w roku 2023, dla dwóch obszarów (Głogów i Legnica), położonych na terenie dwóch stref: dolnośląskiej oraz miasto Legnica. W roku 2017 również te dwie strefy uzyskały klasę C, ponadto przekroczenie wystąpiło wówczas także w strefie lubuskiej.



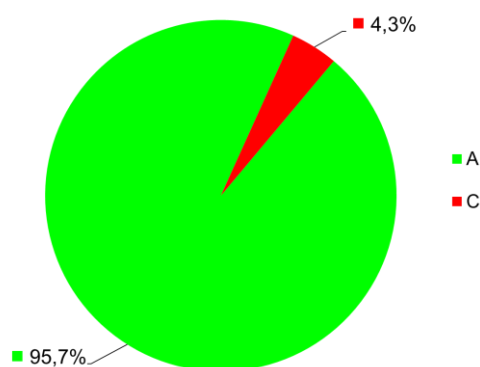
Rys. 3.8.1. Klasyfikacja stref w Polsce dla arsenu (As) w pyłe zawieszonym PM10 na podstawie oceny jakości powietrza za rok 2023 (ochrona zdrowia)

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Tabela 3.8.2. Liczba stref dla As zaliczonych do określonych klas (ochrona zdrowia) w poszczególnych województwach w 2023 r.

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Województwo	Liczba stref w województwie	Liczba stref w danej klasie	
		A	C
dolnośląskie	4	2	2
kujawsko-pomorskie	4	4	
lubelskie	2	2	
lubuskie	3	3	
łódzkie	2	2	
małopolskie	3	3	
mazowieckie	4	4	
opolskie	2	2	
podkarpackie	2	2	
podlaskie	2	2	
pomorskie	2	2	
śląskie	5	5	
świętokrzyskie	2	2	
warmińsko-mazurskie	3	3	
wielkopolskie	3	3	
zachodniopomorskie	3	3	
Suma	46	44	2



Rys. 3.8.2. Procent stref zaliczonych do określonych klas dla As w pyłe zawieszonym PM10 (ochrona zdrowia) w Polsce w 2023 r.

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Wyniki klasyfikacji stref dla arsenu za 2023 rok dla poszczególnych stref przedstawiono w tabeli B.9, Zał. B.

Metody oceny

Metodą oceny jakości powietrza pod kątem arsenu za 2023 rok, która zadecydowała o klasyfikacji prawie wszystkich stref w kraju było wykorzystanie wyników pomiarów prowadzonych w stałych punktach (tab. 3.8.3, rys. 3.8.3, 3.8.4.). W przypadku jednej strefy (miasto Legnica) o wyniku zadecydowały rezultaty obiektywnego szacowania. Jak wspomniano, jego podstawą były wyniki modelowania wykonanego przez IOŚ-PIB w powiązaniu z wynikami pomiarów ze stacji zakładowych KGHM oraz dostępnymi informacjami dotyczącymi emisji arsenu.

W analizie sytuacji we wszystkich strefach w kraju, po raz pierwszy w historii ocen jakości powietrza w Polsce, wykorzystano dodatkowe informacje wynikające z modelowania matematycznego wykonanego przez IOŚ-PIB (rys. 3.8.5).

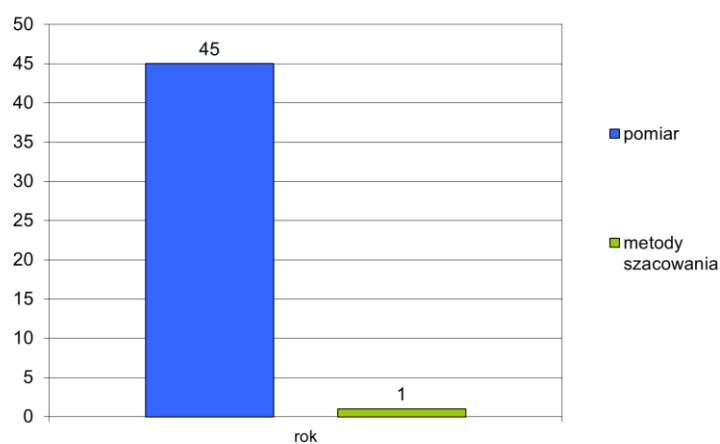
Metody wskazane jako podstawa oceny rocznej dotyczącej arsenu za 2023 rok w poszczególnych strefach przedstawiono w tabelach B.14 i B.15, Zał. B.

Tabela 3.8.3. Liczba stref, w których jako podstawę rocznej oceny dla As w pyłe zawieszonym PM10 (ochrona zdrowia) w 2023 r. wskazano określone metody

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Województwo	Liczba stref w województwie	Czas uśredniania stężeń – rok		
		Metoda oceny stężeń		
		p	m	s
dolnośląskie	4	3		1
kujawsko-pomorskie	4	4		
lubelskie	2	2		
lubuskie	3	3		
łódzkie	2	2		
małopolskie	3	3		
mazowieckie	4	4		
opolskie	2	2		
podkarpackie	2	2		

Województwo	Liczba stref w województwie	Czas uśredniania stężeń – rok		
		Metoda oceny stężeń		
		p	m	s
podlaskie	2	2		
pomorskie	2	2		
śląskie	5	5		
świętokrzyskie	2	2		
warmińsko-mazurskie	3	3		
wielkopolskie	3	3		
zachodniopomorskie	3	3		
Suma	46	45	-	1



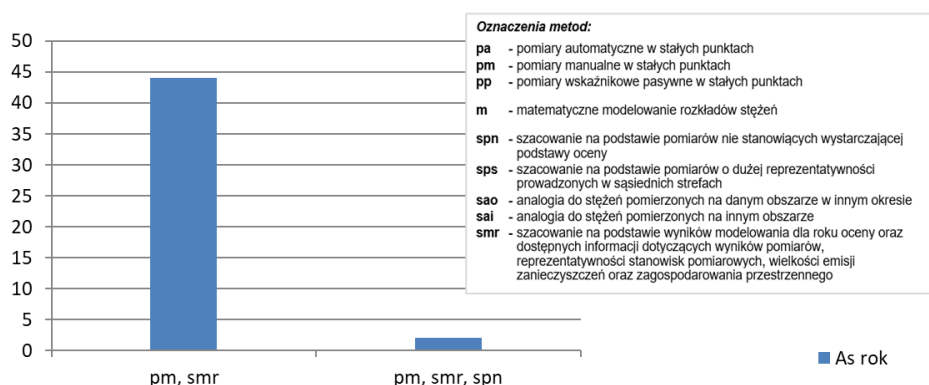
Rys. 3.8.3. Liczba stref, w których jako podstawę rocznej oceny dla As w pyłe zawieszonym PM10 (ochrona zdrowia) w 2023 r. wskazano określone metody

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB



Rys. 3.8.4. Procent stref, w poszczególnych województwach, w których jako podstawę rocznej oceny dla As w pyłe zawieszonym PM10 (ochrona zdrowia) w 2023 r. wskazano określone metody

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

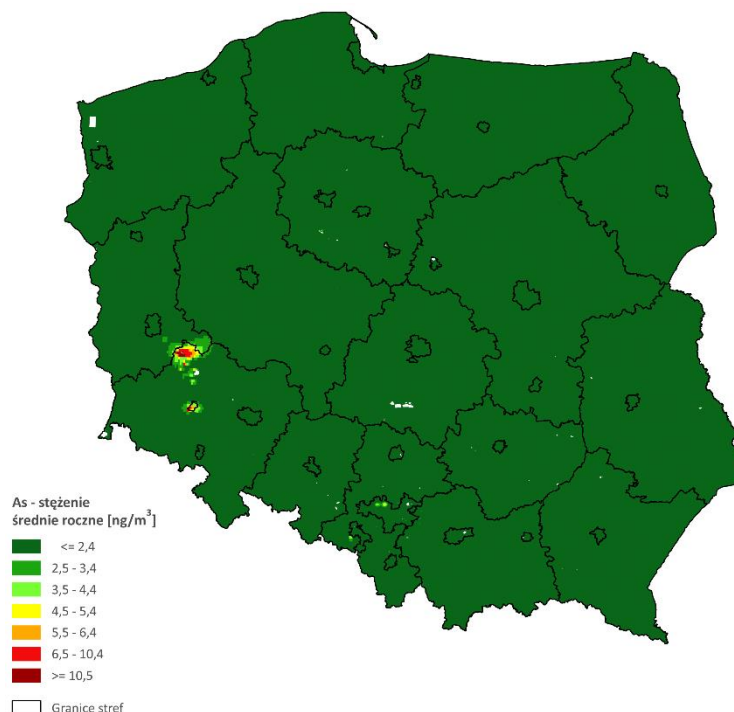


Rys. 3.8.5. Liczba stref, w których na potrzeby oceny dotyczącej As w pyłe zawieszonym PM10 (ochrona zdrowia) za 2023 rok wykorzystano wskazane szczegółowe metody oceny

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Rozkład przestrzenny

Na podstawie metod obiektywnego szacowania, opartych przede wszystkim na wynikach modelowania matematycznego, uzyskano przestrzenny rozkład stężenia średniego rocznego arsenu zawartego w pyłe zawieszonym PM10 w 2023 roku, który został zilustrowany na rysunku 3.8.6. Obszary z najwyższym poziomem stężenia występują w województwie dolnośląskim, w rejonie Legnicy i Głogowa (gdzie wykazano przekroczenia poziomu docelowego), a także przy południowej granicy województwa lubuskiego.

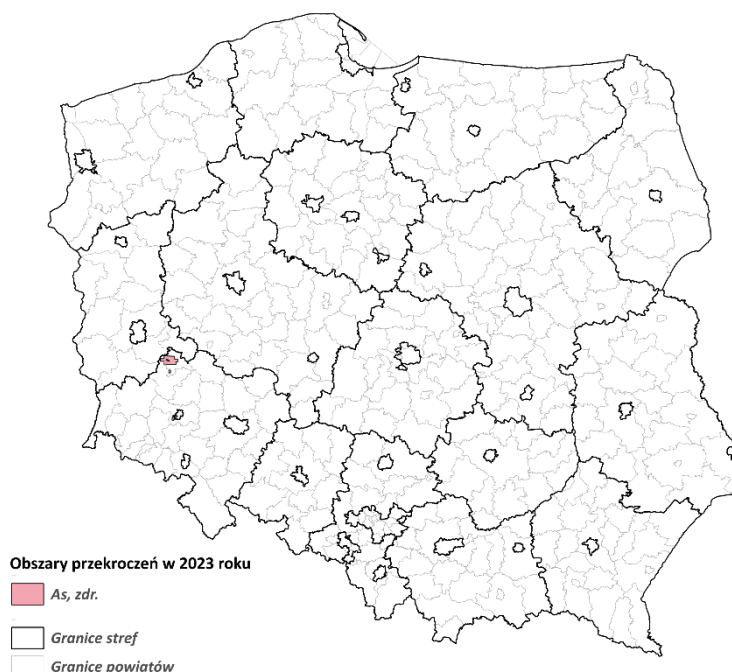


Rys. 3.8.6. Rozkład przestrzenny średniego rocznego stężenia As w pyłe zawieszonym PM10 na obszarze Polski w 2023 roku, określony na podstawie modelowania matematycznego oraz obiektywnego szacowania

Źródło danych: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, IOŚ-PIB, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Sytuacje przekroczeń wartości kryterialnych i ich przyczyny

Przekroczenie w roku 2023 poziomu docelowego, określonego dla średnich rocznych stężeń arsenu w pyłe zawieszonym PM₁₀, zostało wykazane dla obszarów położonych w Głogowie i okolicy w strefie dolnośląskiej oraz w Legnicy. Dwa obszary przekroczenia oszacowano w rejonie Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego, na terenie kilku gmin w północnej części strefy dolnośląskiej oraz miasta Legnica (rys. 3.8.6, tab. 3.8.4). Jako decydującą przyczynę przekroczenia wskazano oddziaływanie emisji z zakładów przemysłowych położonych w pobliżu stacji pomiarowych.



Rys. 3.8.6. Zasięg obszaru przekroczenia oszacowanego dla średniego rocznego stężenia arsenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ na obszarze Polski w 2023 roku

Źródło danych: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Tabela 3.8.4. Obszary wystąpienia w 2023 r. przekroczenia wartości kryterialnej, wykazane w ocenie dla As w pyłe zawieszonym PM₁₀ (ochrona zdrowia, średnia roczna)

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Województwo	Kod strefy	Nazwa strefy	Rejon
dolnośląskie	PL0204	strefa dolnośląska	Legnica (m)
	PL0204	strefa dolnośląska	Obszary na terenie Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego, położone w gminach: Gaworzycze (w); Głogów (m); Głogów (w); Jerzmanowa (w); Kotla (w); Krotoszyce (w); Miłkowice (w); Radwanice(w); Żukowice (w)

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

3.9. Kadm w pyłe zawieszonym PM10

Kryteria oceny

Tabela 3.9.1. Kryteria będące podstawą rocznej oceny jakości powietrza za 2023 r. – kadm Cd w pyłe zawieszonym PM10, ochrona zdrowia

Okres uśredniania stężeń	Poziom docelowy Cd w pyłe zawieszonym PM10 w powietrzu	Dopuszczalna częstość przekraczania poziomu docelowego w roku kalendarzowym
rok kalendarzowy	5 [ng/m ³]	Nie dotyczy

Kadm – oznacza całkowitą zawartość pierwiastka w pyłe zawieszonym PM10

Wyniki oceny

Tak samo, jak w latach poprzednich, w rocznej ocenie jakości powietrza za 2023 rok w odniesieniu do kadmu wszystkie strefy zostały zaliczone do klasy A (rys. 3.9.1). W żadnej z 46 stref w kraju nie stwierdzono przekroczenia poziomu docelowego określonego dla średniego rocznego stężenia tego zanieczyszczenia w powietrzu. Zestawienie wyników klasyfikacji poszczególnych stref przedstawiono w tabeli B.10, Zał. B.

Tabela 3.9.2. Liczba stref dla Cd w pyłe zawieszonym PM10 zaliczonych do określonych klas (ochrona zdrowia) w poszczególnych województwach w 2023 r.

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Województwo	Liczba stref w województwie	Liczba stref w danej klasie	
		A	C
dolnośląskie	4	4	
kujawsko-pomorskie	4	4	
lubelskie	2	2	
lubuskie	3	3	
łódzkie	2	2	
małopolskie	3	3	
mazowieckie	4	4	
opolskie	2	2	
podkarpackie	2	2	
podlaskie	2	2	
pomorskie	2	2	
śląskie	5	5	
świętokrzyskie	2	2	
warmińsko-mazurskie	3	3	
wielkopolskie	3	3	
zachodniopomorskie	3	3	
Suma	46	46	0



Rys. 3.9.1. Klasyfikacja stref w Polsce dla kadmu (Cd) w pyłe zawieszonym PM10 na podstawie rocznej oceny jakości powietrza za rok 2023 (ochrona zdrowia)

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Metody oceny

W przypadku wszystkich 46 stref w kraju, w ocenie jakości powietrza pod kątem stężenia kadmu w 2023 roku podstawę klasyfikacji stanowiły wyniki manualnych pomiarów, prowadzonych w stałych punktach (tab. 3.9.3, rys. 3.9.2, 3.9.3).

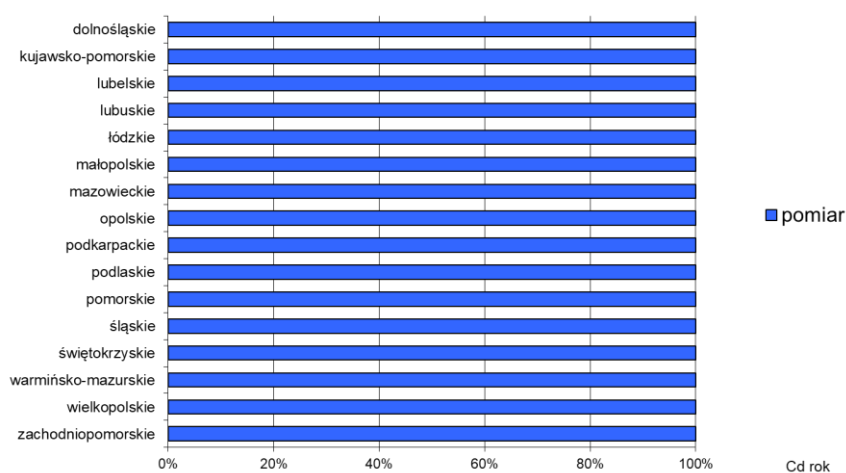
Metody wskazane jako podstawa klasyfikacji poszczególnych stref w ocenie dotyczącej kadmu za 2023 rok przedstawiono w tabelach B.14 i B.15, Zał. B.

Tabela 3.9.3. Liczba stref, w których jako podstawę rocznej oceny dla Cd w pyłe zawieszonym PM10 (ochrona zdrowia) w 2023 r. wskazano określone metody

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

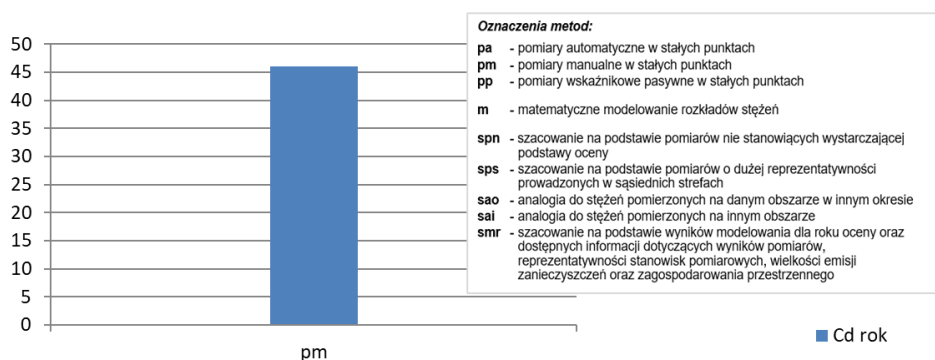
Województwo	Liczba stref w województwie	Czas uśredniania stężeń – rok		
		Metoda oceny stężeń		
		p	m	s
dolnośląskie	4	4		
kujawsko-pomorskie	4	4		
lubelskie	2	2		
lubuskie	3	3		
łódzkie	2	2		
małopolskie	3	3		
mazowieckie	4	4		
opolskie	2	2		
podkarpackie	2	2		
podlaskie	2	2		
pomorskie	2	2		
śląskie	5	5		

Województwo	Liczba stref w województwie	Czas uśredniania stężeń – rok		
		Metoda oceny stężeń		
		p	m	s
świętokrzyskie	2	2		
warmińsko-mazurskie	3	3		
wielkopolskie	3	3		
zachodniopomorskie	3	3		
Suma	46	46	-	-



Rys. 3.9.2. Procent stref, w poszczególnych województwach, w których jako podstawę rocznej oceny dla Cd w pyłe zawieszonym PM10 (ochrona zdrowia) w 2023 r. wskazano określone metody

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB



Rys. 3.9.3. Liczba stref, w których na potrzeby oceny dotyczącej Cd w pyłe zawieszonym PM10 (ochrona zdrowia) za 2023 rok wykorzystano wskazane szczegółowe metody oceny

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

3.10. Nikiel w pyłe zawieszonym PM₁₀

Kryteria oceny

Tabela 3.10.1. Kryteria będące podstawą rocznej oceny jakości powietrza za 2023 r. – nikiel Ni w pyłe zawieszonym PM₁₀, ochrona zdrowia

Okres uśredniania stężeń	Poziom docelowy Ni w pyłe zawieszonym w powietrzu	Dopuszczalna częstość przekraczania poziomu docelowego w roku kalendarzowym
rok kalendarzowy	20 [ng/m ³]	Nie dotyczy

Nikiel – oznacza całkowitą zawartość pierwiastka w pyłe zawieszonym PM₁₀

Wyniki oceny

W wyniku oceny wykonanej w odniesieniu do niklu za 2023 rok, wszystkie strefy w kraju zaliczono do klasy A. Na terenie żadnej z 46 stref nie stwierdzono przekroczenia poziomu docelowego określonego dla średniego rocznego stężenia tego zanieczyszczenia w powietrzu, oznaczanego w pyłe zawieszonym PM₁₀ (rys. 3.10.1, tab. 3.10.2). Zestawienie stref i przypisanych im klas dla niklu za 2023 rok zamieszczono w tabeli B.11, Zał. B. Takie same wyniki (wszystkie strefy w kraju z klasą A) uzyskano w ocenach wykonanych dla lat poprzednich.



Rys. 3.10.1. Klasyfikacja stref w Polsce dla niklu (Ni) w pyłe zawieszonym PM₁₀ na podstawie rocznej oceny jakości powietrza za rok 2023 (ochrona zdrowia)

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Tabela 3.10.2. Liczba stref dla Ni w pyle zawieszonym PM10 zaliczonych do określonych klas (ochrona zdrowia) w poszczególnych województwach w 2023 r.

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Województwo	Liczba stref w województwie	Liczba stref w danej klasie	
		A	C
dolnośląskie	4	4	
kujawsko-pomorskie	4	4	
lubelskie	2	2	
lubuskie	3	3	
łódzkie	2	2	
małopolskie	3	3	
mazowieckie	4	4	
opolskie	2	2	
podkarpackie	2	2	
podlaskie	2	2	
pomorskie	2	2	
śląskie	5	5	
świętokrzyskie	2	2	
warmińsko-mazurskie	3	3	
wielkopolskie	3	3	
zachodniopomorskie	3	3	
Suma	46	46	0

Metody oceny

W ocenie jakości powietrza pod kątem niklu w pyle zawieszonym PM10 za 2023 rok dla wszystkich 46 stref w kraju wykorzystano wyniki manualnych pomiarów stężeń, prowadzonych w stałych punktach (tab. 3.10.3, rys. 3.10.2, 3.10.3).

Metody wskazane jako podstawa oceny w poszczególnych strefach przedstawiono w tabelach B.14 oraz B.15, Zał. B.

Tabela 3.10.3. Liczba stref, w których jako podstawę rocznej oceny dla Ni w pyle zawieszonym PM10 (ochrona zdrowia) w 2023 r. wskazano określone metody

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

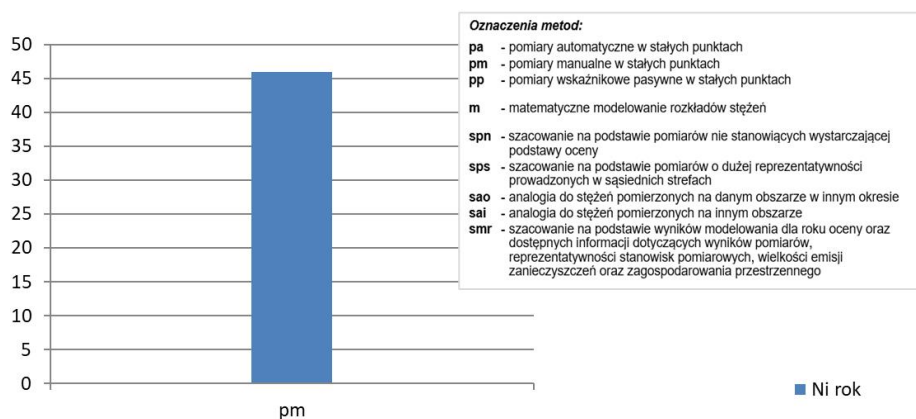
Województwo	Liczba stref w województwie	Czas uśredniania stężeń – rok		
		Metoda oceny stężeń		
		p	m	s
dolnośląskie	4	4		
kujawsko-pomorskie	4	4		
lubelskie	2	2		
lubuskie	3	3		
łódzkie	2	2		
małopolskie	3	3		
mazowieckie	4	4		
opolskie	2	2		
podkarpackie	2	2		
podlaskie	2	2		
pomorskie	2	2		

Województwo	Liczba stref w województwie	Czas uśredniania stężeń – rok		
		Metoda oceny stężeń		
		p	m	s
śląskie	5	5		
świętokrzyskie	2	2		
warmińsko-mazurskie	3	3		
wielkopolskie	3	3		
zachodniopomorskie	3	3		
Suma	46	46	-	-



Rys. 3.10.2. Procent stref, w poszczególnych województwach, w których jako podstawę rocznej oceny dla Ni w pyłe zawieszonym PM₁₀ (ochrona zdrowia) w 2023 r. wskazano określone metody

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB



Rys. 3.10.3. Liczba stref, w których na potrzeby oceny dotyczącej Ni w pyłe zawieszonym PM₁₀ (ochrona zdrowia) za 2023 rok wykorzystano wskazane szczegółowe metody oceny

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

3.11. Benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM10

Kryteria oceny

Tabela 3.11.1. Kryteria będące podstawą rocznej oceny jakości powietrza za 2023 r. – benzo(a)piren B(a)P w pyłe zawieszonym PM10, ochrona zdrowia

Okres uśredniania stężeń	Poziom docelowy B(a)P w pyłe zawieszonym PM10 w powietrzu	Dopuszczalna częstość przekraczania poziomu docelowego w roku kalendarzowym
rok kalendarzowy	1 [ng/m ³]	Nie dotyczy

benzo(a)piren – oznacza całkowitą zawartość benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10

Wyniki oceny

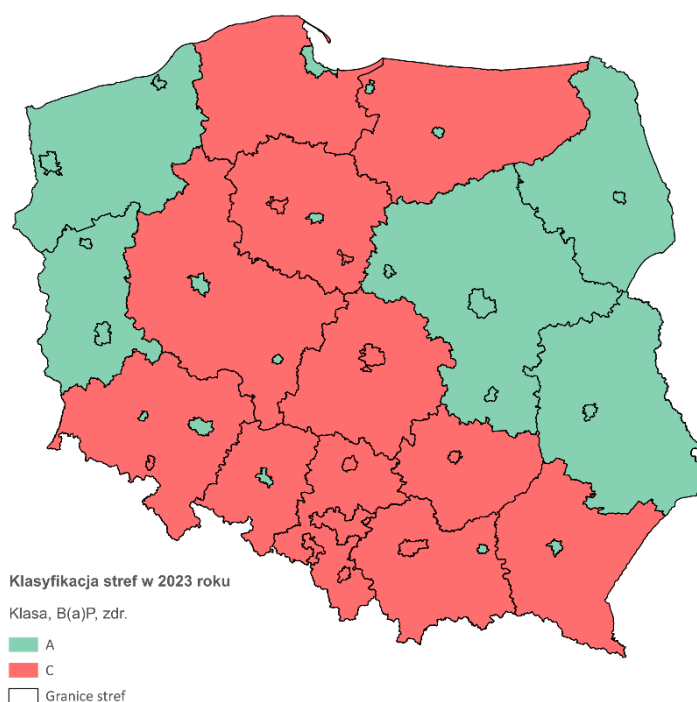
Oceny jakości powietrza wykonane dla wszystkich lat, w których były one realizowane, wykazały, że benzo(a)piren jest zanieczyszczeniem, dla którego dotrzymanie obowiązujących kryteriów w zakresie stężenia w powietrzu atmosferycznym jest w Polsce największym problemem. Z jednej strony jest to związane z wielkością emisji tego zanieczyszczenia, pochodzącej głównie z procesów indywidualnego spalania paliw stałych (węgla oraz drewna), a z drugiej ze stosunkowo niską wartością tego kryterium.

Podobnie, jak w przypadku metali ciężkich, zanieczyszczenie to oznacza się jako składowa pyłu zawieszonego PM10. W ocenie przeprowadzonej dla 2023 roku 21 stref zaliczono do klasy C (ok. 46%) (tab. 3.11.2, rys. 3.11.1 i 3.11.3). Jest to wynik znacznie lepszy od uzyskanych w ocenach za rok 2022, w którym 32 strefy miały klasę C oraz rok 2021 i 2020 (39 stref z klasą C). Natomiast w roku 2019 klasę C, świadczącą o wystąpieniu przekroczenia, uzyskało 36 stref. Wyniki klasyfikacji stref uzyskanych w ocenach wykonanych dla benzo(a)pirenu za lata 2010 – 2023 przedstawiono na rysunku 3.11.2.

Klasę A uzyskało w 2023 roku 25 stref, będących aglomeracjami lub dużymi miastami oraz (w pięciu przypadkach) pozostałe części województwa.

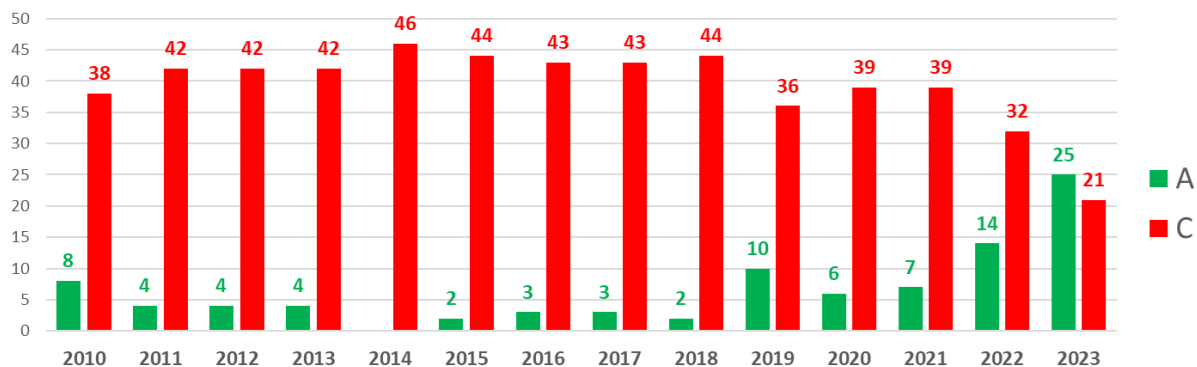
Pomimo zauważalnej poprawy, w dalszym ciągu istnieje stosunkowo duża liczba stref zaliczonych do klasy C dla B(a)P w pyłe zawieszonym PM10. Jak wspomniano, wynika to głównie ze struktury źródeł energii i paliw wykorzystywanych na potrzeby indywidualnego ogrzewania budynków.

Zestawienie wyników klasyfikacji poszczególnych stref dla benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 za 2023 rok zawarto w tabeli B.12, Zał. B.



Rys. 3.11.1. Klasyfikacja stref w Polsce dla benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 na podstawie rocznej oceny jakości powietrza za rok 2023 (ochrona zdrowia)

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB



Rys. 3.11.2. Liczba stref z klasą A oraz C, określona na podstawie średnich rocznych stężeń benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10, w wyniku ocen jakości powietrza za lata 2010 - 2023 (ochrona zdrowia)

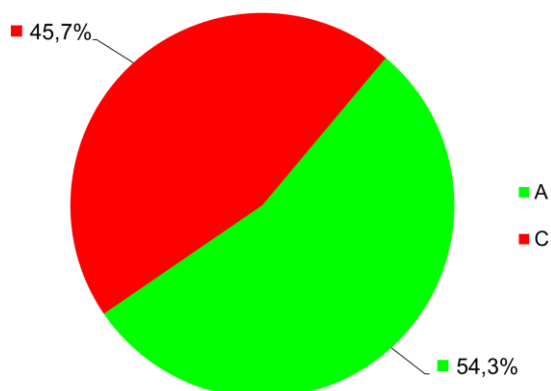
Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Tabela 3.11.2. Liczba stref dla benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 zaliczonych do określonych klas (ochrona zdrowia) w poszczególnych województwach w 2023 r.

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Województwo	Liczba stref w województwie	Liczba stref w danej klasie	
		A	C
dolnośląskie	4	2	2
kujawsko-pomorskie	4	1	3
lubelskie	2	2	
lubuskie	3	3	
łódzkie	2		2

Województwo	Liczba stref w województwie	Liczba stref w danej klasie	
		A	C
małopolskie	3	1	2
mazowieckie	4	4	
opolskie	2	1	1
podkarpackie	2	1	1
podlaskie	2	2	
pomorskie	2	1	1
śląskie	5		5
świętokrzyskie	2		2
warmińsko-mazurskie	3	2	1
wielkopolskie	3	2	1
zachodniopomorskie	3	3	
Suma	46	25	21



Rys. 3.11.3. Procent stref zaliczonych do określonych klas dla benzo(a)pirenu B(a)P w pyłe zawieszonym PM10 (ochrona zdrowia) w Polsce w 2023 r.

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Metody oceny

W roku 2023 podstawę klasyfikacji dotyczącej B(a)P w pyłe zawieszonym PM10 dla wszystkich 46 stref w kraju stanowiły pomiary manualne, prowadzone w stałych punktach (tab. 3.11.3, rys. 3.11.4).

Tabela 3.11.3. Liczba stref, w których jako podstawę rocznej oceny dla B(a)P w pyłe zawieszonym PM10 (ochrona zdrowia) w 2023 r. wskazano określone metody

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Województwo	Liczba stref w województwie	Czas uśredniania stężeń – rok		
		Metoda oceny stężeń		
		p	m	s
dolnośląskie	4	4		
kujawsko-pomorskie	4	4		
lubelskie	2	2		
lubuskie	3	3		
łódzkie	2	2		
małopolskie	3	3		

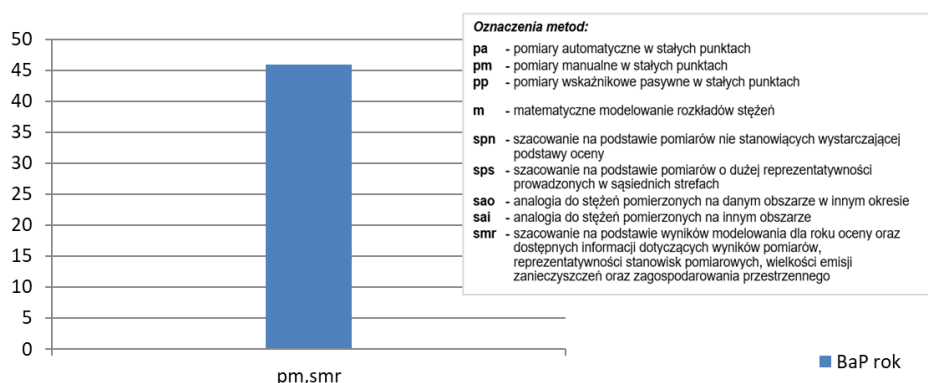
Województwo	Liczba stref w województwie	Czas uśredniania stężeń – rok		
		Metoda oceny stężeń		
		p	m	s
mazowieckie	4	4		
opolskie	2	2		
podkarpackie	2	2		
podlaskie	2	2		
pomorskie	2	2		
śląskie	5	5		
świętokrzyskie	2	2		
warmińsko-mazurskie	3	3		
wielkopolskie	3	3		
zachodniopomorskie	3	3		
Suma	46	46	-	-



Rys. 3.11.4. Procent stref, w poszczególnych województwach, w których jako podstawę rocznej oceny dla B(a)P w pyle zawieszonym PM10 (ochrona zdrowia) w 2023 r. wskazano określone metody

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Na rysunku 3.11.5 zilustrowano połączenie metod wykorzystanych na potrzeby oceny pod kątem zanieczyszczenia powietrza benzo(a)pirenem. Dla wszystkich stref jako metodę uzupełniającą, obok pomiarów, uwzględniono metodę obiektywnego szacowania bazującą na wynikach modelowania matematycznego połączonego z informacjami dotyczącymi reprezentatywności przestrzennej stanowisk pomiarowych oraz informacjami dotyczącymi emisji tej substancji. Wykorzystanie metod uzupełniających pozwoliło, między innymi, na uzyskanie przestrzennego rozkładu wartości stężenia średniego rocznego B(a)P w pyle zawieszonym PM10 na terenie Polski, a także oszacowanie zasięgów obszarów, na których wystąpiło przekroczenie poziomu docelowego ustanowionego dla tego zanieczyszczenia.

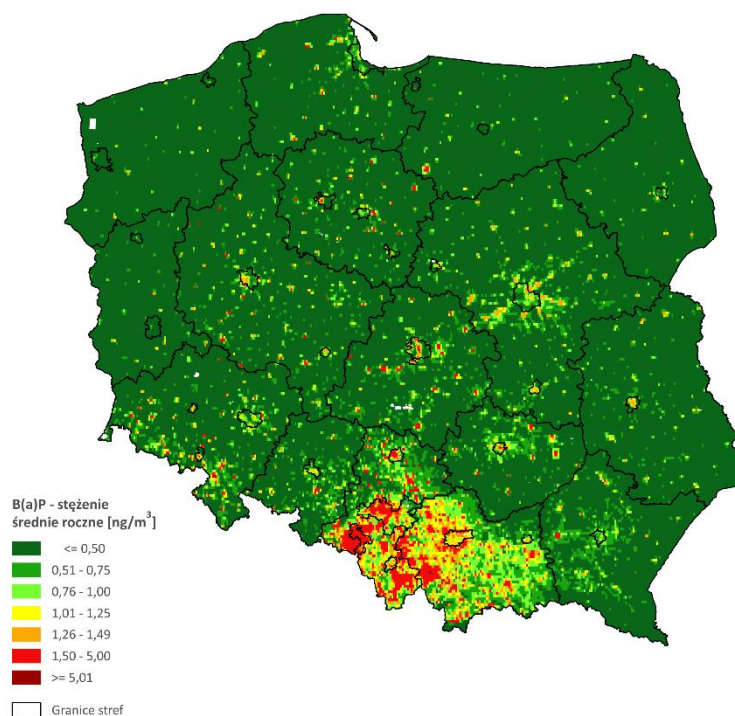


Rys. 3.11.5. Liczba stref, w których na potrzeby oceny dotyczącej B(a)P w pyłe zawieszonym PM10 (ochrona zdrowia) za 2023 rok wykorzystano wskazane szczegółowe metody oceny

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Rozkład przestrzenny

Na podstawie metod obiektywnego szacowania, opartych głównie na wynikach modelowania matematycznego, uzyskano przestrzenny rozkład stężenia średniego rocznego benzo(a)pirenu zawartego w pyłe zawieszonym PM10 w 2023 roku, który został zilustrowany na rysunku 3.11.6. Obszary z najwyższym poziomem stężenia, koncentrują się w południowych (woj. śląskie i małopolskie) oraz częściowo centralnych rejonach kraju. Są one zauważalne również w miejscach położenia większych ośrodków miejskich w innych częściach Polski, a także, w nieco mniejszym stopniu, także w miejscu lokalizacji wielu mniejszych miejscowości.

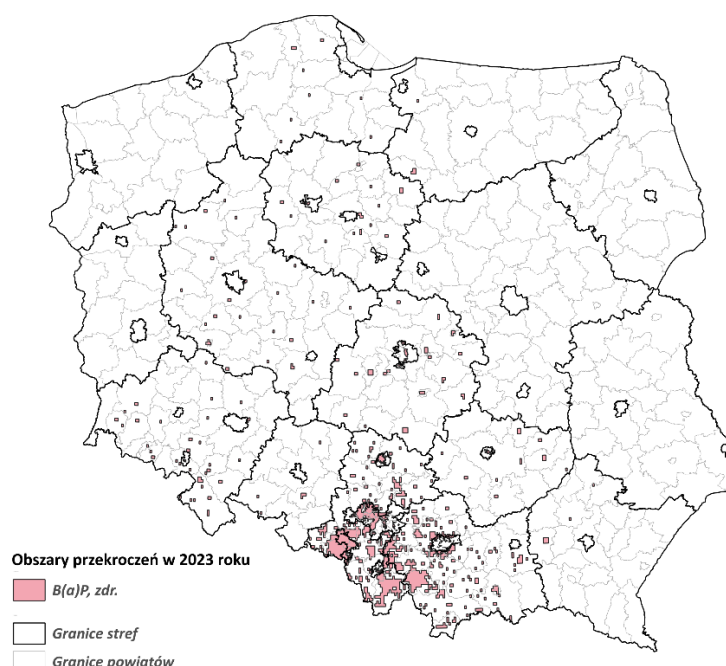


Rys. 3.11.6. Rozkład przestrzenny średniego rocznego stężenia B(a)P w pyłe zawieszonym PM10 na obszarze Polski w 2023 roku, określony na podstawie modelowania matematycznego oraz obiektywnego szacowania

Źródło danych: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, IOŚ-PIB, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

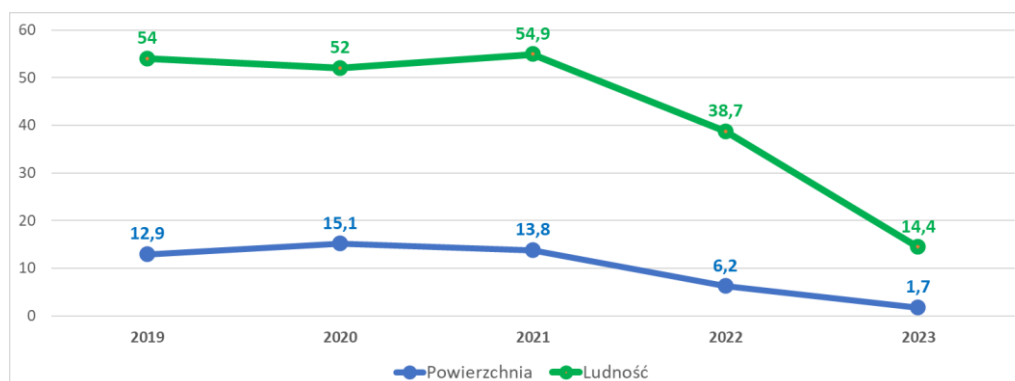
Sytuacje przekroczeń wartości kryterialnych i ich przyczyny

W oparciu o wyniki pomiarów, modelowania oraz obiektywnego szacowania oszacowano również zasięgi przestrzenne obszarów przekroczenia w roku 2023 poziomu docelowego określonego dla B(a)P w pyłe zawieszonym PM10 (rys. 3.11.7). Największe zagęszczenie oraz powierzchnia obszarów przekroczeń wystąpiły w południowym rejonie Polski – w województwach: małopolskim i dolnośląskim. Zgodnie z przeprowadzonymi szacunkami, obszar przekroczenia objął ok. 1,7% powierzchni kraju, zamieszkałej przez ok. 14,4% jego mieszkańców. Zauważalne jest wyraźne zmniejszenie wartości tych wskaźników w stosunku do lat poprzednich: w roku 2022 było to ok. 6,2% powierzchni i ok. 38,7% mieszkańców. W roku 2021 roku wartości tych wskaźników wynosiły ok. 13,8% powierzchni i ok. 54,9% mieszkańców, w 2020 było to: 15,1% powierzchni i 52% mieszkańców, natomiast w 2019: 12,9% oraz 54%. Wartości te zilustrowano za pomocą rysunku 3.11.8.



Rys. 3.11.7. Zasięg obszaru przekroczenia oszacowanego dla średniego rocznego stężenia benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 na obszarze Polski w 2023 roku

Źródło danych: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB



Rys. 3.11.8. Procentowy udział obszaru przekroczenia oszacowanego dla poziomu docelowego dotyczącego wartości średnich rocznych stężeń B(a)P w pyłe zawieszonym PM10 w skali Polski w latach 2019 - 2023

Źródło danych: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

W tabeli 3.11.4 zestawiono obszary przekroczeń oszacowane w ramach oceny wykonanej dla B(a)P w pyłe zawieszonym PM₁₀. Podobnie jak w przypadku innych zestawień tego typu zamieszczonych w niniejszym raporcie, **przedstawione rejony przekroczeń obejmują miasta i gminy, na terenie całości lub fragmentu (nawet bardzo niewielkiego) których, według dostępnych informacji, wystąpiło przekroczenie poziomu docelowego.**

Tabela 3.11.4. Obszary wystąpienia w roku 2023 przekroczenia wartości kryterialnej, wykazane w ocenie dla B(a)P w pyłe zawieszonym PM₁₀ (ochrona zdrowia, średnia roczna)

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Województwo	Kod strefy	Nazwa strefy	Gminy
dolnośląskie	PL0203	miasto Wałbrzych	Wałbrzych (m) – południowa część miasta
	PL0204	strefa dolnośląska	Obszary w strefie, położone na terenie gmin: Bielawa (m); Boguszków-Gorce (m); Bolesławiec (m); Bolesławiec (w); Bystrzyca Kłodzka (mw); Czarny Bór (w); Duszniki-Zdrój (m); Dzierżoniów (m); Dzierżoniów (w); Długołęka (w); Głuszyca (mw); Góra (mw); Jaworzyna Śląska (mw); Jelenia Góra (m); Kowary (m); Kudowa-Zdrój (m); Kłodzko (m); Kłodzko (w); Lewin Kłodzki (w); Lubań (m); Lubań (w); Lwówek Śląski (mw); Miękinia (mw); Mysłakowice (w); Nowa Ruda (m); Nowa Ruda (w); Nowogrodziec (mw); Olszyna (mw); Pieszyce (mw); Radków (mw); Siechnice (mw); Siekierczyn (w); Stare Bogaczowice (w); Strzegom (mw); Strzelin (mw); Szczytna (mw); Środa Śląska (mw); Świdnica (w); Świebodzice (m); Trzebnica (mw); Wołów (mw); Złotoryja (m); Złotoryja (w); Ząbkowice Śląskie (mw); Żarów (mw).
kujawsko-pomorskie	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	Bydgoszcz (m) – centralna i zachodnia część miasta
	PL0403	miasto Włocławek	Włocławek (m) – centralna część miasta
	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	Obszary w strefie, położone na terenie gmin: Aleksandrów Kujawski (m); Aleksandrów Kujawski (w); Białe Błota (w); Brodnica (m); Brodnica (w); Chełmno (m); Chełmno (w); Ciechocinek (m); Czernikowo (w); Dragacz (w); Golub-Dobrzyń (m); Golub-Dobrzyń (w); Grudziądz (m); Inowrocław (m); Inowrocław (w); Kijewo Królewskie (w); Lipno (m); Lipno (w); Lubicz (w); Nakło nad Notecią (mw); Obrowo (w); Raciążek (w); Ryńsk (w); Sicienko (w); Szubin (mw); Wąbrzeźno (m); Żławie Wielka (w)
łódzkie	PL1001	Aglomeracja Łódzka	Obszary w strefie, położone na terenie gmin: Konstantynów Łódzki (m); Pabianice (m); Zgierz (m); Łódź (m)
	PL1002	strefa łódzka	Obszary w strefie, położone na terenie gmin: Aleksandrów Łódzki (mw); Brzeziny (m); Brzeziny (w); Błaszki (mw); Dobroń (w); Działoszyn (mw); Goszczanów (w); Koluszki (mw); Ksawerów (w); Kutno (m); Kutno (w); Ładzice (w); Łask (mw); Łowicz (m); Łowicz (w); Opoczno (mw); Piotrków Trybunalski (m); Radomsko (m); Radomsko (w); Rawa Mazowiecka (m); Rawa Mazowiecka (w); Sieradz (m); Sieradz (w); Skierniewice (m); Skierniewice (w); Tomaszów Mazowiecki (m); Tomaszów Mazowiecki (w); Wieluń (mw); Zapolice (w); Zduńska Wola (m); Zduńska Wola (w)
małopolskie	PL1201	Aglomeracja Krakowska	Kraków (m) - rozproszone obszary głównie na północnych i południowych obrzeżach miasta
	PL1203	strefa małopolska	Obszary w strefie, położone na terenie gmin: Alwernia (mw); Andrychów (mw); Babice (w); Biały Dunajec (w); Biskupice (w); Bochnia (m); Bochnia

Województwo	Kod strefy	Nazwa strefy	Gminy
			(w); Bolesław (w); Brzesko (mw); Brzeszcze (mw); Brzeźnica (w); Budzów (w); Bukowina Tatrzańska (w); Bukowno (m); Bystra-Sidzina (w); Chełmek (mw); Chełmiec (w); Chrzanów (mw); Ciężkowice (mw); Czarny Dunajec (mw); Czernichów (w); Czersztyn (w); Dobczyce (mw); Dobra (w); Dębno (w); Gdów (w); Gromnik (w); Iwanowice (w); Jabłonka (w); Jerzmanowice-Przeginia (w); Jordanów (m); Jordanów (w); Kalwaria Zebrzydowska (mw); Kamienica (w); Kamionka Wielka (w); Klucze (w); Kocmyrzów-Luborzyca (w); Kościelisko (w); Krościenko nad Dunajcem (w); Krzeszowice (mw); Kłaj (w); Kęty (mw); Lanckorona (w); Libiąż (mw); Limanowa (m); Limanowa (w); Lipnica Murowana (w); Lipnica Wielka (w); Liszki (w); Lubień (w); Łapsze Niżne (w); Łukowica (w); Łącko (w); Maków Podhalański (mw); Michałowice (w); Miechów (mw); Mogilany (w); Mszana Dolna (m); Mszana Dolna (w); Mucharz (w); Muszyna (mw); Myślenice (mw); Nawojowa (w); Niedźwiedź (w); Niepołomice (mw); Nowy Sącz (m); Nowy Targ (m); Nowy Targ (w); Nowy Wiśnicz (mw); Ochotnica Dolna (w); Olkusz (mw); Osiek (w); Oświęcim (m); Oświęcim (w); Pcim (w); Piwniczna-Zdrój (mw); Pleśna (w); Podegrodzie (w); Polanka Wielka (w); Poronin (w); Proszowice (mw); Przeciszów (w); Raba Wyżna (w); Rabka-Zdrój (mw); Ryglice (mw); Rytro (w); Siepraw (w); Skawina (mw); Skąta (mw); Spytkowice (w); Spytkowice (w); Stary Sącz (mw); Stryszawa (w); Stryszów (w); Sucha Beskidzka (m); Sułkowice (mw); Sułoszowa (w); Szaflary (w); Szczawnica (mw); Słomniki (mw); Słupnice (w); Świątniki Górne (mw); Tarnów (w); Tomice (w); Trzyciąż (w); Tuchów (mw); Tymbark (w); Wadowice (mw); Wieliczka (mw); Wielka Wieś (w); Wieprz (w); Wiśniowa (w); Wolbrom (mw); Zabierzów (w); Zakopane (m); Zator (mw); Zawoja (w); Zembrzyce (w); Zielonki (w); Żegocina (w)
opolskie	PL1602	strefa opolska	Obszary w strefie, położone na terenie gmin: Gogolin (mw); Głuchotazy (mw); Kluczbork (mw); Krapkowice (mw); Nysa (mw)
podkarpackie	PL1802	strefa podkarpacka	Obszary w strefie, położone na terenie gmin: Czarna (w); Dębica (m); Dębica (w); Kolbuszowa (mw); Nisko (mw); Pysznica (w); Żyraków (w)
pomorskie	PL2202	strefa pomorska	Obszary w strefie, położone na terenie gmin: Brusy (mw); Chojnice (m); Chojnice (w); Kościerzyna (m); Kościerzyna (w); Kwidzyn (m); Kwidzyn (w); Lębork (m); Nowa Wieś Lęborska (w); Sierakowice (w); Tczew (m); Wejherowo (m); Wejherowo (w)
śląskie	PL2401	Aglomeracja Górnośląska	Obszary w strefie, położone na terenie gmin: Bytom (m); Chorzów (m); Dąbrowa Górnicza (m); Gliwice (m); Jaworzno (m); Katowice (m); Mysłowice (m); Piekary Śląskie (m); Ruda Śląska (m); Siemianowice Śląskie (m); Sosnowiec (m); Świętochłowice (m); Tychy (m); Zabrze (m)
	PL2402	Aglomeracja Rybnicko-Jastrzębska	Jastrzębie-Zdrój (m); Rybnik (m); Żory (m)
	PL2403	miasto Bielsko-Biała	Bielsko-Biała (m)
	PL2404	miasto Częstochowa	Częstochowa (m)
	PL2405	strefa śląska	Obszary w strefie, położone na terenie gmin: Bestwina (w); Bieruń (m); Blachownia (mw); Bobrowniki (w); Bojszowy (w); Brenna (w); Buczkowice (w); Będzin (m); Chełm Śląski (w); Chybie (w); Cieszyn (m); Czechowice-Dziedzice (mw); Czeladź (m); Czernichów (w); Czerwionka-Leszczyny (mw); Gaszowice (w); Gierałtowice (w); Gilowice (w); Goczałkowice-Zdrój

Województwo	Kod strefy	Nazwa strefy	Gminy
			(w); Godów (w); Goleszów (w); Gorzyce (w); Hażlach (w); Herby (w); Imielin (m); Istebna (w); Janów (w); Jasienica (w); Jaworze (w); Jejkowice (w); Jeleśnia (w); Kalety (m); Knurów (m); Kobiór (w); Koniecpol (mw); Kornowac (w); Koszarawa (w); Koszęcin (w); Koziegłowy (mw); Kozy (w); Kroczyce (w); Krupski Młyn (w); Krzanowice (mw); Krzepice (mw); Krzyżanowice (w); Kuźnia Raciborska (mw); Kłobuck (mw); Kłomnice (w); Lipowa (w); Lubliniec (m); Lubomia (w); Łyski (w); Łędziny (m); Łaziska Górne (m); Łazy (mw); Łodygowice (w); Łękawica (w); Markłowice (w); Miasteczko Śląskie (m); Miedźna (w); Miedźno (w); Mierzęcice (w); Mikołów (m); Milówka (w); Mstów (w); Mszana (w); Mykanów (w); Myszków (m); Nędza (w); Ogrodzieniec (mw); Olsztyn (mw); Ornontowice (w); Orzesze (m); Ożarowice (w); Panki (w); Pawonków (w); Pawłowice (w); Pietrowice Wielkie (w); Pilchowice (w); Pilica (mw); Poraj (w); Porąbka (w); Poręba (m); Przystajń (w); Psary (w); Pszczyna (mw); Pszów (m); Racibórz (m); Radlin (m); Radziechowy-Wieprz (w); Radzionków (m); Rajcza (w); Rudnik (w); Rydułtowy (m); Rędziny (w); Siewierz (mw); Skoczów (mw); Sośnicowice (mw); Strumień (mw); Suszec (w); Szczekociny (mw); Szczyrk (m); Ślemień (w); Świerklaniec (w); Świerklany (w); Świnna (w); Tarnowskie Góry (m); Tworóg (w); Ujsoty (w); Ustroń (m); Wielowieś (w); Wilamowice (mw); Wilkowice (w); Wiśła (m); Wodzisław Śląski (m); Wojkowice (m); Woźniki (mw); Wręczyca Wielka (w); Wyry (w); Włodowice (mw); Węgierska Górka (w); Zawiercie (m); Zbrosławice (w); Zebrzydowice (w); Żarki (mw); Żywiec (m)
świętokrzyskie	PL2601	miasto Kielce	Kielce (m) - centralna i wschodnia część miasta
	PL2602	strefa świętokrzyska	Obszary w strefie, położone na terenie gmin: Bodzechów (w); Busko-Zdrój (mw); Chmielnik (mw); Górno (w); Jędrzejów (mw); Kunów (mw); Łągów (mw); Masłów (w); Obrazów (w); Opatów (mw); Ostrowiec Świętokrzyski (m); Sadowie (w); Sandomierz (m); Starachowice (m); Włoszczowa (mw); Wąchock (mw)
warmińsko-mazurskie	PL2803	strefa warmińsko-mazurska	Obszary w strefie, położone na terenie gmin: Kurzętnik (w); Nowe Miasto Lubawskie (m); Nowe Miasto Lubawskie (w); Pasłęk (mw)
wielkopolskie	PL3003	strefa wielkopolska	Obszary w strefie, położone na terenie gmin: Chodzież (m); Chodzież (w); Dopiewo (w); Golina (mw); Jarocin (mw); Kościan (m); Kościan (w); Kościelec (w); Koło (m); Koło (w); Krotoszyn (mw); Krzyż Wielkopolski (mw); Leszno (m); Lipno (w); Luboń (m); Mosina (mw); Nowe Skalmierzyce (mw); Nowy Tomyśl (mw); Ostrów Wielkopolski (m); Ostrów Wielkopolski (w); Piła (m); Pleszew (mw); Raszków (mw); Rawicz (mw); Swarzędz (mw); Szamotuły (mw); Śmigiel (mw); Śrem (mw); Świąciechowa (w); Tarnowo Podgórne (w); Trzcianka (mw); Trzemeszno (mw); Wieleń (mw); Września (mw)

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

Jak przedstawiono w niniejszym rozdziale raportu, w wyniku oceny dotyczącej B(a)P w pyłe zawieszonym PM₁₀ za 2023 rok, 21 z 46 stref zaliczono do klasy C. W strefach tych, przynajmniej na jednej stacji monitoringu, stężenia średnie roczne B(a)P były wyższe od poziomu docelowego. Dla wszystkich przypadków przekroczeń **jako główną, decydującą przyczynę** wskazano oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków (S5).

Jako **przyczyny dodatkowe** wskazywano, przede wszystkim, oddziaływanie zakładów przemysłowych, ciepłowni i elektrowni zlokalizowanych w pobliżu stacji pomiarowej, a także napływ zanieczyszczenia spoza granic strefy oraz niekorzystne warunki meteorologiczne sprzyjające zwiększeniu emisji oraz ograniczeniu przewietrzania i kumulacji zanieczyszczenia. Dla większości stref, w których wystąpiło przekroczenie, nie wskazano przyczyny dodatkowej.

Głównym źródłem emisji B(a)P do atmosfery w Polsce są procesy spalania paliw poza przemysłem i transportem. Odpowiadają one (wg najnowszych dostępnych danych dla roku 2022) za ok. 93,7% całkowitej emisji WWA (wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych), do których należy benzo(a)piren. Główną część emisji w tej kategorii (ok. 92,7%) stanowi emisja z gospodarstw domowych (Ministerstwo Klimatu i Środowiska 2024). Inne źródła emisji WWA, to między innymi: procesy przemysłowe związane z produkcją metali i stosowaniem rozpuszczalników i innych produktów, emisja lotna z paliw, odpady, transport oraz przemysł wytwórczy i budownictwo. Analizując zmiany wielkości emisji WWA w Polsce na przestrzeni ostatnich lat można stwierdzić trend spadkowy, z wahaniami w kolejnych latach (Ministerstwo Klimatu i Środowiska 2023).

Emitory związane z indywidualnym ogrzewaniem mieszkań i budynków usytuowane są na niewielkich wysokościach nad poziomem gruntu w obszarach z budownictwem mieszkaniowym, przez co bezpośrednio kształtują poziom zanieczyszczenia w miejscach przebywania ludzi. Koncentracja zanieczyszczenia wzrasta w okresie występowania niekorzystnych pod względem jakości powietrza warunków atmosferycznych, w tym niskiej prędkości wiatru i zjawiska tzw. inwersji termicznej. Dodatkowo niska temperatura powietrza powoduje zwiększenie zapotrzebowania na ciepło i, w konsekwencji, okresowy wzrost emisji B(a)P. Poprawę jakości powietrza w zakresie B(a)P można uzyskać poprzez znaczące ograniczenie emisji pyłu zawierającego B(a)P z tych źródeł.

3.12. Pył zawieszony PM_{2,5}

Kryteria oceny

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (t.j. Dz. U. 2021 r., poz. 845) w ocenie za rok 2023 obowiązującym średniorocznym poziomem dopuszczalnym dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} jest $D_a=20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (tzw. faza II), którego przekroczenie decyduje o konieczności podjęcia działań naprawczych w strefie. Średnioroczny poziom dopuszczalny dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} $D_a=25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (faza I) obowiązywał do końca roku 2019. W ramach ocen przeprowadzonych na poziomie wojewódzkim uwzględniono oba powyższe kryteria, między innymi ze względu na potrzeby wynikające z obowiązków sprawozdawczości danych do instytucji Unii Europejskiej, a także zapewnienie możliwości prowadzenia analizy zmienności wyników na przestrzeni wielolecia. Rezultaty tych ocen są prezentowane w niniejszym rozdziale.

Tabela 3.12.1. Kryteria będące podstawą rocznej oceny jakości powietrza za 2023 r. – pył zawieszony PM_{2,5} ochrona zdrowia

Okres uśredniania stężeń	Dopuszczalny poziom pyłu zawieszonego PM _{2,5} w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Dopuszczalna częstość przekroczenia dopuszczalnego poziomu w roku kalendarzowym
rok kalendarzowy (II faza)	20	Nie dotyczy
rok kalendarzowy (I faza)	25	Nie dotyczy

Wyniki oceny

Pył zawieszony PM_{2,5} jest uwzględniany w rocznych ocenach jakości powietrza w Polsce od 2010 roku. Począwszy od roku 2012 klasyfikacji stref dokonuje się na podstawie kryteriów określonych w przepisach prawa krajowego (rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu) zgodnych z dyrektywą 2008/50/WE. W odniesieniu do pyłu zawieszonego PM_{2,5} w ocenie jakości powietrza uwzględnia się obecnie poziom dopuszczalny. Do roku 2014 obowiązywał także poziom dopuszczalny powiększony o margines tolerancji. Począwszy od oceny wykonywanej dla roku 2015 margines ten wynosi zero. W rezultacie, wynikiem oceny rocznej może być zaliczenie strefy do klasy A albo C i nie przypisuje się już strefom klasy B. Od roku 2020 w Polsce obowiązującą wartością poziomu dopuszczalnego, jest jego tzw. „druga faza”, tj. 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Dla odróżnienia rezultatów równoczesnych ocen prowadzonych z uwzględnieniem kryteriów wynikających z obu faz poziomu dopuszczalnego, w praktyce prowadzenia klasyfikacji stref pod kątem II fazy stosuje się oznaczenia **A1**, jako brak stwierdzenia przekroczenia i **C1** świadczące o wystąpieniu przekroczenia na obszarze strefy.

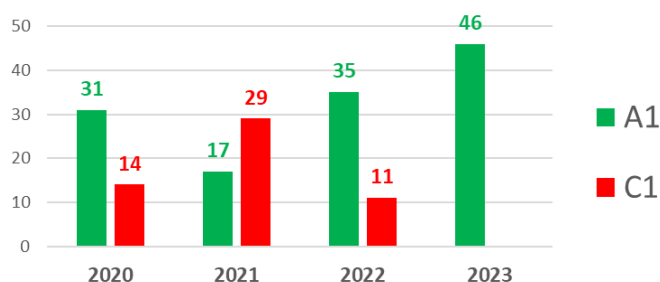
W podstawowej ocenie dotyczącej pyłu zawieszonego PM_{2,5} za 2023 rok, uwzględniającej II fazę poziomu dopuszczalnego, po raz pierwszy od czasu jej prowadzenia, wszystkie strefy w kraju uzyskały klasę A1, wskazującą na brak wystąpienia sytuacji przekroczenia w kraju (tab. 3.12.2, rys. 3.12.1). Stanowi to wyraźną poprawę w stosunku do roku poprzedniego, w którym 11 spośród 46 stref w kraju zaliczono do klasy C1. W roku 2021, klasę C1 uzyskało 29 stref, natomiast w roku 2020, który był pierwszym, dla którego druga faza poziomu dopuszczalnego stężeń pyłu zawieszonego PM_{2,5} była w Polsce obowiązująca, było to 14 stref. Zmienność wyników klasyfikacji stref od roku 2020, z uwzględnieniem II fazy poziomu dopuszczalnego ustanowionego dla pyłu PM_{2,5}, ilustruje rysunek 3.12.2.

Zestawienie wyników klasyfikacji poszczególnych stref za 2023 rok dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} z uwzględnieniem II fazy poziomu dopuszczalnego przedstawiono w tabeli B.13a, Zał. B.



Rys. 3.12.1. Klasyfikacja stref w Polsce dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} na podstawie rocznej oceny jakości powietrza za rok 2023 (poziom dopuszczalny II faza, ochrona zdrowia)

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB



Rys. 3.12.2. Liczba stref z klasą A1 oraz C1, określona na podstawie średnich rocznych stężeń pyłu zawieszonego PM_{2,5} w wyniku ocen jakości powietrza za lata 2020 - 2023 (poziom dopuszczalny II faza, ochrona zdrowia)

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Tabela 3.12.2. Liczba stref dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} zaliczonych do określonych klas (ochrona zdrowia) w poszczególnych województwach w 2023 r.

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Województwo	Liczba stref w województwie	Liczba stref w danej klasie	
		A1	C1
dolnośląskie	4	4	
kujawsko-pomorskie	4	4	
lubelskie	2	2	
lubuskie	3	3	
łódzkie	2	2	
małopolskie	3	3	
mazowieckie	4	4	
opolskie	2	2	

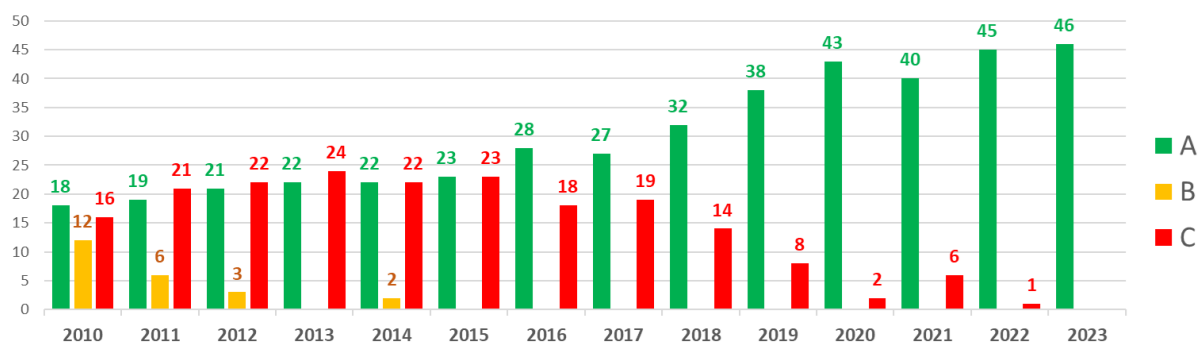
Województwo	Liczba stref w województwie	Liczba stref w danej klasie	
		A1	C1
podkarpackie	2	2	
podlaskie	2	2	
pomorskie	2	2	
śląskie	5	5	
świętokrzyskie	2	2	
warmińsko-mazurskie	3	3	
wielkopolskie	3	3	
zachodniopomorskie	3	3	
Suma	46	46	0

Również w wyniku równoległe przeprowadzonej za rok 2023 oceny z uwzględnieniem łagodniejszego kryterium – I fazy poziomu dopuszczalnego stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5} w powietrzu atmosferycznym, po raz pierwszy w historii ocen, wszystkie strefy uzyskały klasę A (tab. 3.12.3., rys. 3.12.3). Jest to poprawa w porównaniu do wyników oceny za rok 2022, w którym jedna klasa uzyskała klasę C oraz 2021, w którym taką klasę uzyskało 6 stref. W roku 2020 były to 2 strefy. W opisywanej w niniejszym raporcie ocenie widać wyraźną poprawę, jeśli weźmie się pod uwagę lata wcześniejsze. W roku 2019 przekroczenie stwierdzono na obszarze 8 stref. Wówczas również była to zmiana w stosunku do roku 2018 (14 stref z klasą C). Wyniki klasyfikacji stref uzyskanych w ocenach za lata 2010 – 2023 przedstawiono na rysunku 3.12.4.



Rys. 3.12.3. Klasyfikacja stref w Polsce dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} na podstawie rocznej oceny jakości powietrza za rok 2023 (poziom dopuszczalny I faza, ochrona zdrowia)

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB



Rys. 3.12.4. Liczba stref z klasą A1 oraz C1, określona na podstawie średnich rocznych stężeń pyłu zawieszonego PM_{2,5} w wyniku ocen jakości powietrza za lata 2010 - 2023 (poziom dopuszczalny I faza, ochrona zdrowia)

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Tabela 3.12.3. Liczba stref dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} zaliczonych do określonych klas (ochrona zdrowia) w poszczególnych województwach w 2023 r.

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Województwo	Liczba stref w województwie	Liczba stref w danej klasie	
		A	C
dolnośląskie	4	4	
kujawsko-pomorskie	4	4	
lubelskie	2	2	
lubuskie	3	3	
łódzkie	2	2	
małopolskie	3	3	
mazowieckie	4	4	
opolskie	2	2	
podkarpackie	2	2	
podlaskie	2	2	
pomorskie	2	2	
śląskie	5	5	
świętokrzyskie	2	2	
warmińsko-mazurskie	3	3	
wielkopolskie	3	3	
zachodniopomorskie	3	3	
Suma	46	46	0

Zestawienie wyników klasyfikacji poszczególnych stref za 2023 rok dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} z uwzględnieniem I fazy poziomu dopuszczalnego przedstawiono w tabeli B.13b, Zał. B.

Metody oceny

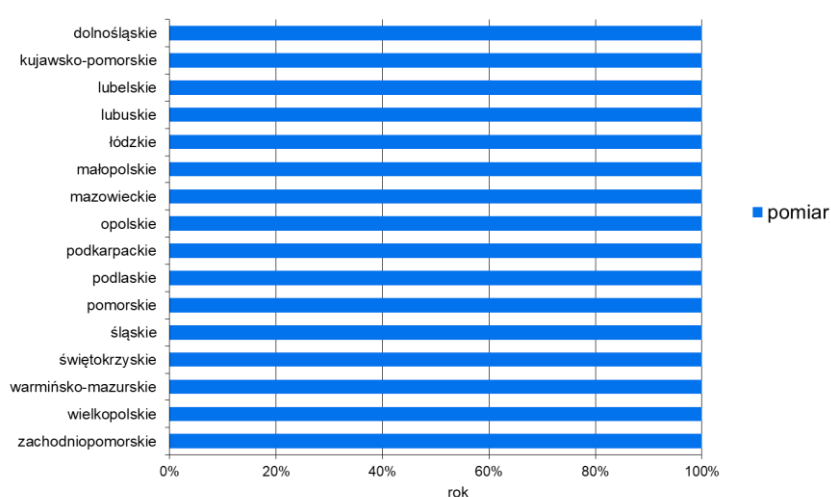
W ocenie jakości powietrza dotyczącej pyłu zawieszonego PM_{2,5} za 2023 rok (uwzględniającej obie fazy poziomu dopuszczalnego) wszystkie strefy w kraju sklasyfikowano na podstawie wyników pomiarów prowadzonych w stałych punktach - tab. 3.12.4, rys. 3.12.5. Na rysunku 3.12.6 przedstawiono liczbę stref, dla których na potrzeby oceny wykorzystano różne warianty połączenia metod szczegółowych - jako podstawę klasyfikacji, a także jako metody uzupełniające, wykorzystywane

np. w celu oszacowania przestrzennego rozkładu stężenia zanieczyszczenia i określenia obszarów przekroczeń. Jak wynika z ilustracji, powszechnie, obok wyników pomiarów wykonywanych metodami automatycznymi oraz manualnymi grawimetrycznymi, wykorzystano metody szacowania wykorzystujące analizę wyników modelowania i pomiarów oraz dostępnych informacji dotyczących reprezentatywności przestrzennej stanowisk pomiarowych i źródeł emisji zanieczyszczenia.

Tabela 3.12.4. Liczba stref, w których jako podstawę rocznej oceny dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} (ochrona zdrowia) w 2023 r. wskazano określone metody

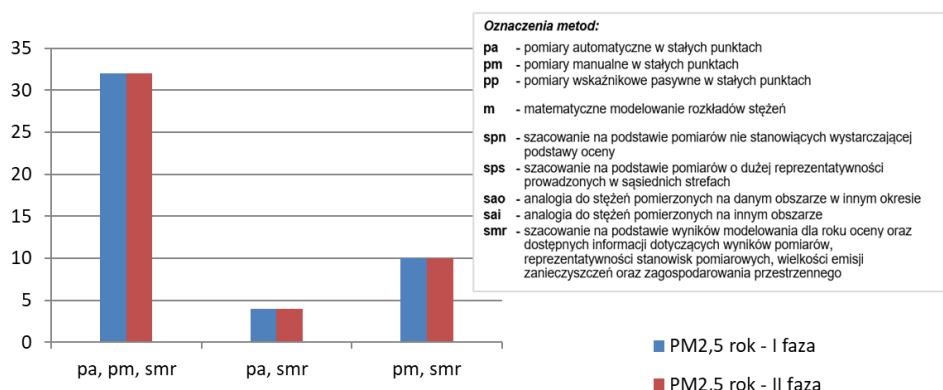
Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Województwo	Liczba stref w województwie	Czas uśredniania stężeń – rok		
		Metoda oceny stężeń		
		p	m	s
dolnośląskie	4	4		
kujawsko-pomorskie	4	4		
lubelskie	2	2		
lubuskie	3	3		
łódzkie	2	2		
małopolskie	3	3		
mazowieckie	4	4		
opolskie	2	2		
podkarpackie	2	2		
podlaskie	2	2		
pomorskie	2	2		
śląskie	5	5		
świętokrzyskie	2	2		
warmińsko-mazurskie	3	3		
wielkopolskie	3	3		
zachodniopomorskie	3	3		
Suma	46	46	-	-



Rys. 3.12.5. Procent stref, w poszczególnych województwach, w których jako podstawę rocznej oceny dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} (ochrona zdrowia) w 2023 r. wskazano określone metody

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB



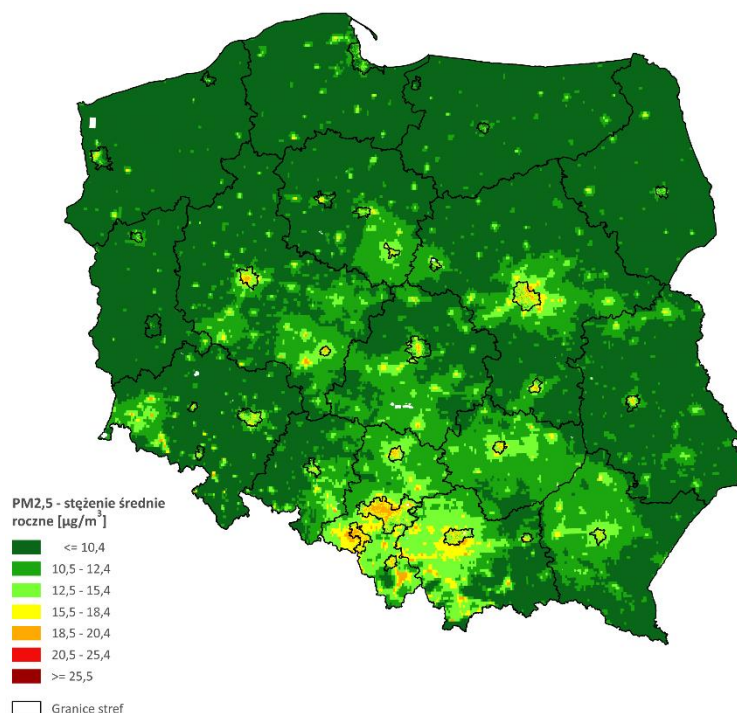
Rys. 3.12.6. Liczba stref, w których na potrzeby oceny dotyczącej pyłu zawieszonego PM2,5 (ochrona zdrowia) za 2023 rok wykorzystano wskazane szczegółowe metody oceny

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Metody wskazane jako podstawa określenia klas dla pyłu zawieszonego PM2,5 w poszczególnych strefach przedstawiono w tabeli B.14, Zał. B, natomiast w tabeli B.15 zestawiono informacje dotyczące wykorzystania metod szczegółowych w strefach.

Rozkład przestrzenny

Za pomocą wspomnianych metod obiektywnego szacowania, opartych w głównej mierze na wynikach matematycznego modelowania przemian i transportu zanieczyszczeń w połączeniu z wynikami pomiarów i informacją o ich reprezentatywności, określono przestrzenny rozkład wartości średniego rocznego stężenia pyłu zawieszonego PM2,5 w 2023 roku (rys. 3.12.7).

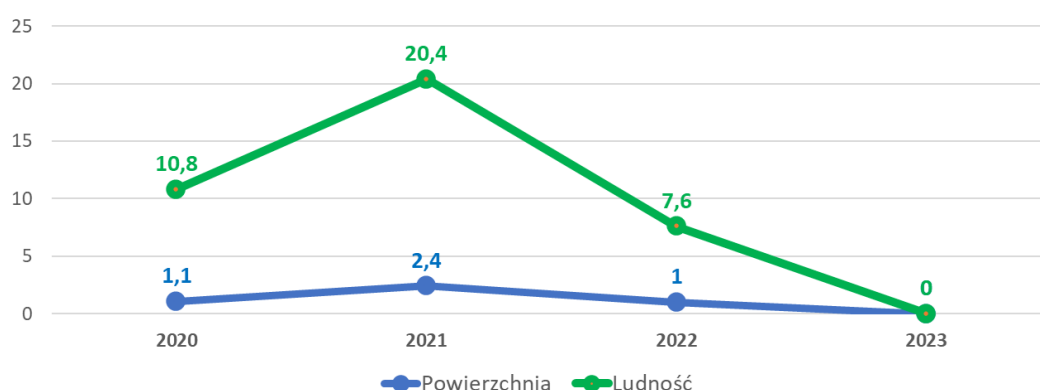


Rys. 3.12.7. Rozkład przestrzenny średniego rocznego stężenia pyłu zawieszonego PM2,5 na obszarze Polski w 2023 roku, określony na podstawie modelowania matematycznego oraz obiektywnego szacowania

Źródło danych: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, IOŚ-PIB, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Podobnie, jak w latach poprzednich oraz w odniesieniu do pyłu zawieszonego PM₁₀, widoczny jest znaczny zasięg wyższych wartości stężeń rozważanego zanieczyszczenia przede wszystkim na obszarze dwóch województw: śląskiego oraz małopolskiego.

Na rysunku 3.12.8 zilustrowano zmienność udziałów obszaru oraz ludności narażonej na przekroczenie, oszacowanych dla poziomu dopuszczalnego (II faza) dotyczącego wartości średnich rocznych stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5} w skali Polski w latach 2020 – 2023. Z uwagi na brak przekroczeń tego typu w roku 2023, wartości tych wskaźników przedstawiono jako zerowe. Wyniki ocen w ostatnich trzech latach wykazują wyraźny spadek dla obu wskaźników, zwłaszcza w odniesieniu do narażonej ludności.

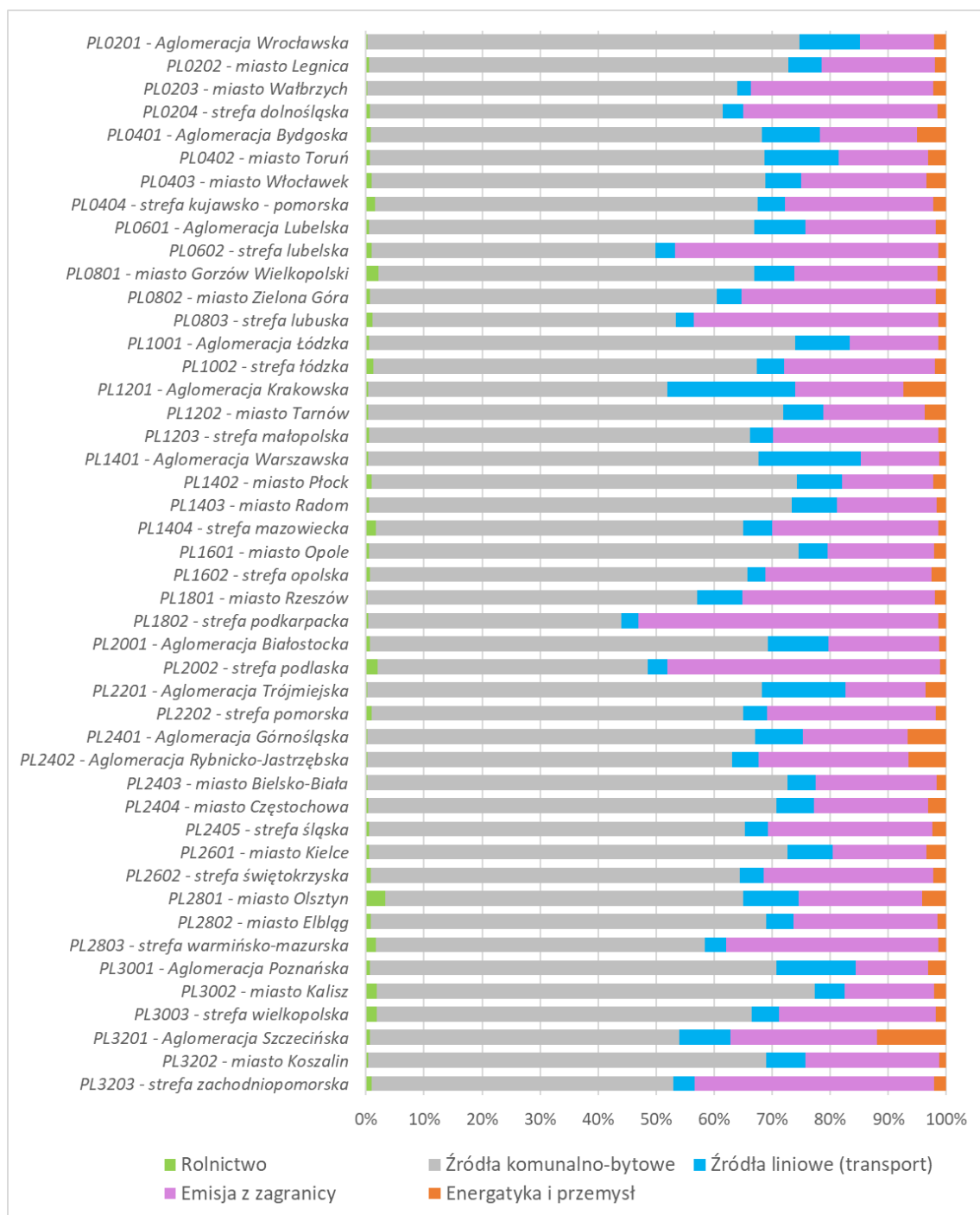


Rys. 3.12.8. Procentowy udział obszaru przekroczenia oszacowanego dla poziomu dopuszczalnego (II faza) dotyczącego wartości średnich rocznych stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5} w skali Polski w latach 2020 - 2023

Źródło danych: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Źródłem pyłu PM_{2,5} zawartego w powietrzu jest zarówno emisja pierwotna (głównie procesy spalania paliw poza przemysłem, w tym przede wszystkim emisja z indywidualnego ogrzewania budynków i spalania paliw na cele bytowe), jak i emisja zanieczyszczeń gazowych – prekursorów pyłu (SO₂, NO_x, NH₃, lotnych związków organicznych i trwałych związków organicznych), z których, w wyniku procesów zachodzących w atmosferze, powstają cząsteczki aerozolu wtórnego PM_{2,5}. Cząstki aerozolu wtórnego, mogą występować w rejonach znacznie oddalonych od źródeł emisji gazowych prekursorów aerozolu, przyczyniając się do wzrostu stężenia pyłu pochodzącego z lokalnych źródeł emisji pierwotnej w danym rejonie. W rejonach oddalonych od lokalnych źródeł emisji PM_{2,5}, udział aerozolu wtórnego w stężeniach pyłu zawieszonego PM_{2,5} w powietrzu może być znaczący, aczkolwiek w tych rejonach sumaryczne stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5} są zwykle stosunkowo niskie. Największy wpływ na występujące w obszarach zamieszkałych wysokie stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5} ma emisja pierwotna pyłu PM_{2,5}.

W ramach modelowania matematycznego, wykonanego na potrzeby oceny jakości powietrza przez Instytut Ochrony Środowiska – PIB, podobnie jak w przypadku pyłu zawieszonego PM₁₀, określono uśrednione udziały procentowe poszczególnych kategorii źródeł emisji zanieczyszczeń w stężeniach pyłu zawieszonego PM_{2,5} obliczonych dla stref w Polsce (rys. 3.12.9). Charakter i przyczyny zróżnicowania stopnia udziału poszczególnych źródeł w ocenianych strefach są zbliżone do opisywane wcześniej sytuacji dotyczącej pyłu zawieszonego PM₁₀.

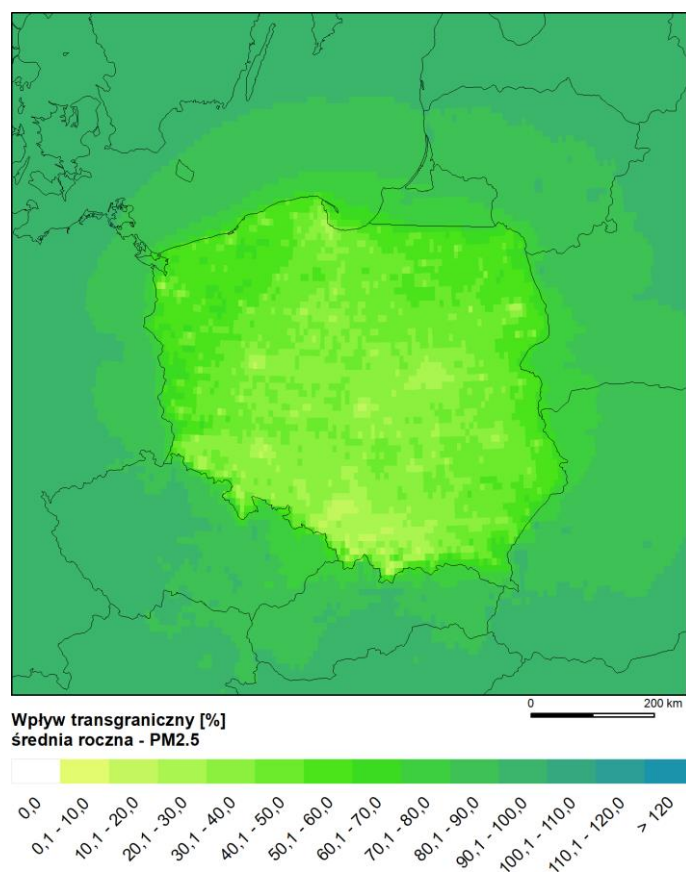


Rys. 3.12.9. Uśredniony udział źródeł emisji w stężeniu pyłu zawieszonego PM_{2,5} w poszczególnych strefach w Polsce w 2023 roku (dla ocenianego parametru związanego ze stężeniem średnim rocznym) oszacowany na podstawie modelowania

Źródło danych: IOŚ- PIB, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Z obliczeń modelowych wykonanych w Instytucie Ochrony Środowiska – PIB na potrzeby analizy udziału źródeł zagranicznych w kształtowaniu się jakości powietrza w Polsce w roku 2024 wynika, że na obszarze kraju udział ten w średniorocznym stężeniu pyłu zawieszonego PM_{2,5} zawierał się w przedziale od 12 do około 90% (rys. 3.12.15.). Najwyższy udział źródeł transgranicznych, powyżej 80% wystąpił na południowo-wschodnim krańcu Polski (Bieszczady), co wiąże się z bardzo niskim poziomem emisji

krajowych w tym obszarze. Udział źródeł transgranicznych, z zakresu od 60 do 80% wystąpił wzdłuż granic kraju oraz lokalnie w północno-zachodniej części (IOŚ-PIB 2024b).



Rys. 3.12.15. Rozkład przestrzenny udziału procentowego źródeł zagranicznych w odniesieniu do stężenia średniego rocznego pyłu PM 2,5 na obszarze Polski w 2023 roku, na podstawie wyników modelowania modelem GEM-AQ

Źródło: IOŚ-PIB 2024b

Poprawę jakości powietrza w zakresie stężeń pyłu zawieszonego PM_{2,5} jak i PM₁₀ można uzyskać poprzez znaczące ograniczenie emisji PM_{2,5} z dwóch kategorii źródeł: sektora komunalno-bytowego oraz transportu. Dodatkowo, mając na uwadze, że część pyłu PM_{2,5} to aerozol wtórny powstający w atmosferze w wyniku przemian fotochemicznych z zanieczyszczeń gazowych, należy dążyć do ograniczenia emisji gazowych prekursorów pyłu, w tym przede wszystkim tlenków siarki, tlenków azotu i amoniaku. Emisja tej ostatniej substancji często może wiązać się z działalnością sektora rolniczego.

3.13. Łączna ocena w oparciu o kryteria określone dla ochrony zdrowia

Wyniki klasyfikacji stref

W ocenie jakości powietrza za 2023 rok, przeprowadzonej w oparciu o kryteria ustanowione w celu ochrony zdrowia, uwzględniono 12 substancji: 5 zanieczyszczeń gazowych oraz 7 pyłowych. Dla każdego z uwzględnionych w niej zanieczyszczeń, ocena obejmowała 46 stref, określonych w załączniku do ustawy – Prawo ochrony środowiska.

Dla wszystkich zanieczyszczeń wynikiem klasyfikacji mogła być klasa A lub C oraz A1 lub C1 w ocenie pod kątem dotrzymania drugiej fazy poziomu dopuszczalnego określonego dla stężeń pyłu zawieszonego PM_{2,5}, która obowiązuje od 1 stycznia 2020 roku.

W ocenie dotyczącej ozonu dokonano dodatkowej klasyfikacji stref - w oparciu o poziom celu długoterminowego. Jej wynikiem jest przypisanie każdej strefie klasy D1 lub D2. Z uwagi na inny charakter tego kryterium dla ozonu, w stosunku do poziomów dopuszczalnych lub docelowych określonych dla pozostałych substancji, rezultaty dodatkowej klasyfikacji nie są uwzględniane w analizach przedstawionych w niniejszym rozdziale (przedstawiono je w rozdz. 3.5).

Dla 24 spośród 46 stref w Polsce wynikiem klasyfikacji za 2023 rok, dla jednego lub więcej niż jednego zanieczyszczenia, było zaliczenie do klasy C. Dwadzieścia dwie strefy położone w województwach: lubelskim, lubuskim, podlaskim oraz zachodniopomorskim uzyskały klasę A dla każdego z ocenianych zanieczyszczeń (tab. 3.13.1). Można stwierdzić znaczną poprawę w tym zakresie w porównaniu z rokiem 2022, w którym klasę C przypisano 34 strefom oraz z 2021 (40 stref z klasą C) i 2020, kiedy dotyczyło to 39 stref. W roku 2019 co najmniej jedną klasę C uzyskało 36 stref. W ocenie za rok 2018 do klasy C przynajmniej dla jednego zanieczyszczenia zostały zaliczone 44 strefy. W ocenie za rok 2017 były to 43 strefy.

Tabela 3.13.1 Liczba stref, dla których w 2023 r. najmniej korzystną z klas przypisanych wszystkim zanieczyszczeniom uwzględnianym w ocenie pod kątem ochrony zdrowia była klasa A lub C

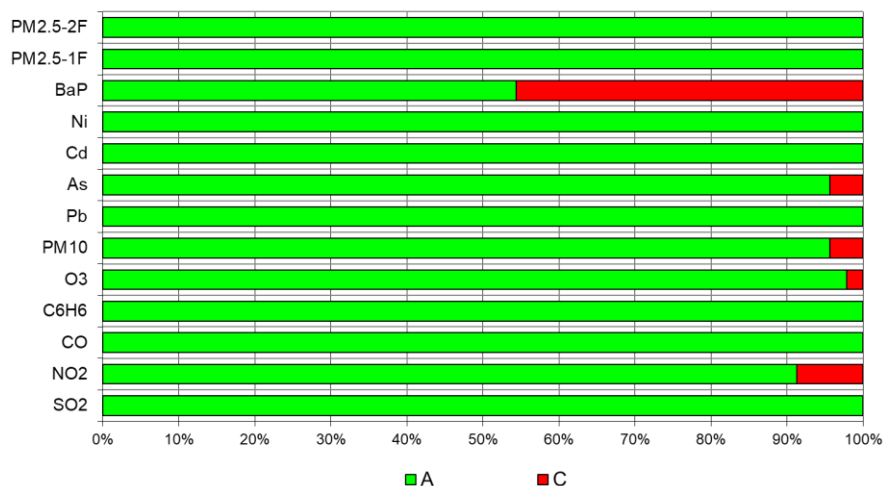
Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Województwo	Ogólna liczba stref w województwie	Liczba stref w danej klasie	
		A	C
dolnośląskie	4		4
kujawsko-pomorskie	4	1	3
lubelskie	2	2	
lubuskie	3	3	
łódzkie	2		2
małopolskie	3	1	2
mazowieckie	4	3	1
opolskie	2	1	1
podkarpackie	2	1	1
podlaskie	2	2	
pomorskie	2	1	1
śląskie	5		5
świętokrzyskie	2		2
warmińsko-mazurskie	3	2	1
wielkopolskie	3	2	1

Województwo	Ogólna liczba stref w województwie	Liczba stref w danej klasie	
		A	C
zachodniopomorskie	3	3	
Suma	46	22	24

Jak to już wielokrotnie zaznaczano, zgodnie z zasadami oceny rocznej klasę strefy dla danego zanieczyszczenia określa się na podstawie jego stężeń występujących w rejonach potencjalnie najbardziej zanieczyszczonych rozważaną substancją. W rezultacie, nawet obszar przekroczeń wartości normatywnych zanieczyszczenia o małym zasięgu decyduje o wyniku klasyfikacji całej strefy, nawet posiadając dużą powierzchnię. Należy zatem pamiętać, że zaliczenie strefy do klasy C dla danego zanieczyszczenia nie oznacza złej sytuacji na terenie całej strefy – a jest jedynie sygnałem, że w strefie istnieją obszary wymagające podjęcia i prowadzenia działań na rzecz poprawy jakości powietrza pod kątem rozważanego zanieczyszczenia. Bardziej szczegółowe informacje dotyczące zasięgów oszacowanych obszarów przekroczeń, w tym ilustracje ich granic, podano w odpowiednich rozdziałach dotyczących określonych zanieczyszczeń. Widać w nich stosunkowo częstą sytuację, gdy oszacowany obszar objęty przekroczeniem obejmuje bardzo niewielki fragment strefy lub miejscowości.

W rezultacie oceny za 2023 rok, w przypadku dwutlenku siarki, tlenku węgla, benzenu, pyłu zawieszonego PM_{2,5} oraz ołowiu, kadmu i niklu, zawartych w pyłe zawieszonym PM₁₀, wszystkie strefy w kraju zaliczono do klasy A (rys. 3.13.1). Różnicą w stosunku do oceny wykonanej dla roku 2022 jest brak przekroczeń poziomów dopuszczalnych ustanowionych dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} (dla obu faz tego kryterium), a także wystąpienie przekroczenia w przypadku ozonu.



Rys. 3.13.1. Udział stref zaliczonych do określonych klas w łącznej liczbie stref w Polsce w 2023 r. dla poszczególnych zanieczyszczeń (klasy stref, ochrona zdrowia)

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Do klasy A zaliczono także przeważającą większość stref w odniesieniu do dwutlenku azotu (42 strefy w klasie A) i arsenu (44). W wyniku oceny dotyczącej pyłu zawieszonego PM₁₀ w 2023 roku 44 strefy zostało zaliczonych do klasy A, co stanowi najbardziej korzystny rezultat w historii ocen dla tego zanieczyszczenia. Jest to poprawa w stosunku do lat poprzednich, w których wykonano ocenę: w roku 2022 dotyczyło to 32 stref, w 2021 – 21 stref, a w roku 2020 klasę A uzyskało 29 stref.

W przypadku benzo(a)pirenu klasę A uzyskało 14 stref, co, podobnie jak w przypadku pyłu PM₁₀, jest wynikiem najlepszym w dotychczasowych ocenach. W roku 2022 było to 14 stref, w 2021 - 7 stref, w 2020 - 6 stref, w 2019 - 10 stref, w 2018 - 2 strefy, w latach 2017 i 2016 - 3 strefy, natomiast w roku 2015 – 2 strefy.

Strefy zaliczone do klasy C

Zaliczenie strefy do klasy C (lub C1 przypadku oceny dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} z uwzględnieniem II fazy poziomu dopuszczalnego) dla danego zanieczyszczenia oznacza, że na jej terenie stwierdzono wystąpienie przekroczeń wartości normatywnych stężeń zanieczyszczenia obowiązujących w Polsce i wskazuje na potrzebę podjęcia lub kontynuowania stosownych działań naprawczych, zmierzających do poprawy jakości powietrza. Należy do nich opracowanie lub aktualizacja programu ochrony powietrza (POP), mającego na celu osiągnięcie dopuszczalnych lub docelowych poziomów substancji w powietrzu oraz pułapu stężenia ekspozycji (dla pyłu zawieszonego PM_{2,5}). Informacje na temat wymagań związanych z zaliczeniem strefy do klasy C podano w rozdziale 2.3.

W ocenie jakości powietrza za 2023 rok pod kątem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia 24 strefy w kraju zaliczono do klasy C dla przynajmniej jednego zanieczyszczenia.

Główną przyczyną zakwalifikowania stref w Polsce do klasy C, podobnie jak w poprzednich latach, były wyniki oceny dotyczącej B(a)P w pyłe zawieszonym PM₁₀. W 2023 roku 21 stref w kraju (ok. 46% wszystkich) zaliczono do klasy C ze względu na benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM₁₀. Drugim w kolejności skali problemu dotrzymania normy zanieczyszczeniem, którego stężenie spowodowało zaliczenie 4 stref do klasy C był dwutlenek azotu (tab. 3.13.2.). W tym przypadku nastąpiła zmiana, ponieważ w dotychczasowych ocenach znacznie większy liczbowo problem przekraczania kryteriów miał miejsce w odniesieniu do pyłu zawieszonego PM₁₀ oraz pyłu zawieszonego PM_{2,5}.

W odniesieniu do pozostałych zanieczyszczeń, dla których w ocenie za 2023 rok niektóre strefy zostały sklasyfikowane jako C, dotyczyło to kilku stref. Liczba stref zaliczonych do tej klasy wynosiła: 2 dla arsenu i pyłu zawieszonego PM₁₀ oraz 1 dla ozonu.

Tabela 3.13.2. Liczba stref zaliczonych do klasy C w poszczególnych województwach w 2023 r. z uwzględnieniem zanieczyszczeń, dla których strefy zakwalifikowano do klasy C (ochrona zdrowia)

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INF AIR, IOŚ-PIB

Województwo	Ogólna liczba stref w województwie	Liczba stref zaliczonych do klasy C					
		Razem	NO ₂	PM ₁₀	As	B(a)P	O ₃
dolnośląskie	4	4	1	1	2	2	1
kujawsko-pomorskie	4	3				3	
lubelskie	2						
lubuskie	3						
łódzkie	2	2				2	
małopolskie	3	2	1	1		2	
mazowieckie	4	1	1				
opolskie	2	1				1	
podkarpackie	2	1				1	
podlaskie	2						

Województwo	Ogólna liczba stref w województwie	Liczba stref zaliczonych do klasy C					
		Razem	NO ₂	PM10	As	B(a)P	O ₃
pomorskie	2	1				1	
śląskie	5	5	1			5	
świętokrzyskie	2	2				2	
warmińsko-mazurskie	3	1				1	
wielkopolskie	3	1				1	
zachodniopomorskie	3						
Suma końcowa	46	24	4	2	2	21	1

Pogrupowane informacje dotyczące obszarów przekroczeń kryterialnych wartości stężeń zanieczyszczeń w strefach zaliczonych w ocenie za 2023 rok do klasy C zestawiono w tabelach zamieszczonych w rozdziałach dotyczących poszczególnych zanieczyszczeń. Są to obszary wskazane przez wykonujących ocenę na podstawie wyników pomiarów stężeń, a także z zastosowaniem metod modelowania matematycznego i obiektywnego szacowania. Modelowanie oraz szacowanie były często wykorzystywane jako dodatkowa metoda oceny i na jego podstawie wyznaczano obszary przekroczeń dla wybranych zanieczyszczeń w dużej części stref.

Dodatkowe, bardziej szczegółowe, informacje dotyczące obszarów przekroczeń dla określonych zanieczyszczeń można uzyskać w publikowanych przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska wojewódzkich raportach z wynikami rocznej oceny jakości powietrza. Adres strony internetowej, na której są one aktualnie dostępne, został zamieszczony we wstępie do niniejszego opracowania.

Przekroczenia wartości kryterialnych stężeń w strefach zaliczonych do klasy C

Zaliczenie strefy do klasy C dla danego zanieczyszczenia ma miejsce w przypadku wystąpienia na jej terenie przekroczenia wartości kryterialnych ustanowionych dla tego zanieczyszczenia (poziomu dopuszczalnego lub poziomu docelowego) z częstością większą od dozwolonej. Przekroczenia będące podstawą decyzji o zakwalifikowaniu strefy do klasy C są z reguły udokumentowane wynikami pomiarów (w wybranych przypadkach na przekroczenia kryteriów wskazywały również wyniki uzupełniających metod oceny: modelowania lub szacowania).

Tabela 3.13.3. Liczba stanowisk, w strefach zaliczonych do klasy C, na których stwierdzono przekroczenia wartości kryterialnych stężeń zanieczyszczeń (ochrona zdrowia) w poszczególnych województwach w 2023 r.

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INF AIR, IOŚ-PIB

Województwo	Liczba stanowisk, na których stwierdzono przekroczenie wartości kryterialnych stężeń dla poszczególnych parametrów				
	NO ₂	PM10	As	B(a)P	O ₃
	stężenie średnie roczne	stężenia 24-godz.	stężenie średnie roczne	stężenie średnie roczne	stężenia maks. 8-godz.
dolnośląskie	1	1	1	3	1
kujawsko-pomorskie				6	
lubelskie					
lubuskie					
łódzkie				16	
małopolskie	1	2		15	

Województwo	Liczba stanowisk, na których stwierdzono przekroczenie wartości kryterialnych stężeń dla poszczególnych parametrów				
	NO ₂	PM10	As	B(a)P	O ₃
	stężenie średnie roczne	stężenia 24-godz.	stężenie średnie roczne	stężenie średnie roczne	stężenia maks. 8-godz.
mazowieckie	1				
opolskie				1	
podkarpackie				2	
podlaskie					
pomorskie				2	
śląskie	1			12	
świętokrzyskie				7	
warmińsko-mazurskie				1	
wielkopolskie				3	
zachodniopomorskie					
<i>Liczba stanowisk, na których wystąpiły przekroczenia ¹⁾</i>	4	3	1	68	1
<i>Liczba stanowisk w strefach zaliczonych do klasy C ²⁾</i>	17	35	4	116	7
<i>Liczba stanowisk w kraju ³⁾</i>	136	252	59	172	100

¹⁾ Liczba stanowisk, na których wystąpiły przekroczenia określonych wartości kryterialnych dla danego zanieczyszczenia, w strefach zaliczonych do klasy C ze względu na to zanieczyszczenie

²⁾ Łączna liczba stanowisk uwzględnionych w ocenie dotyczącej danego zanieczyszczenia w strefach zaliczonych do klasy C ze względu na to zanieczyszczenie

³⁾ Łączna liczba stanowisk uwzględnionych w ocenie dotyczącej danego zanieczyszczenia w kraju

W tabeli 3.13.3 przedstawiono liczbę stanowisk pomiarowych, w strefach zaliczonych do klasy C w poszczególnych województwach, na których w 2023 roku zostały przekroczone wartości normatywne stężeń zanieczyszczeń. Przy określaniu wystąpienia przekroczeń na stanowiskach stosowano zaokrąglanie wyników (wartości odpowiednich parametrów) zgodnie z zasadami, o których mowa w rozdziale 2.1 niniejszego raportu.

Podobnie jak w latach poprzednich, przekroczenia obserwowane w 2023 roku w przypadku arsenu i dwutlenku azotu, wystąpiły na pojedynczych stanowiskach pomiarowych w Polsce. Liczba stanowisk, na których zostały przekroczone wartości normatywne określone dla powyższych zanieczyszczeń, stanowiła nieznaczny procent (około 2,9% w przypadku dwutlenku azotu oraz 1,7% w przypadku arsenu) liczby wszystkich stanowisk pomiarów stężeń rozważanych substancji, istniejących w Polsce (uwzględnionych w ocenie jakości powietrza za 2023 rok).

Przekroczenia poziomu dopuszczalnego określonego dla stężenia średniego rocznego NO₂, odnotowane w 2023 roku na 4 stanowiskach, dotyczyły, podobnie jak w poprzednich latach, jedynie tzw. „stacji komunikacyjnych” o ograniczonej reprezentatywności przestrzennej (bezpośrednie sąsiedztwo ulic o dużym natężeniu ruchu samochodowego).

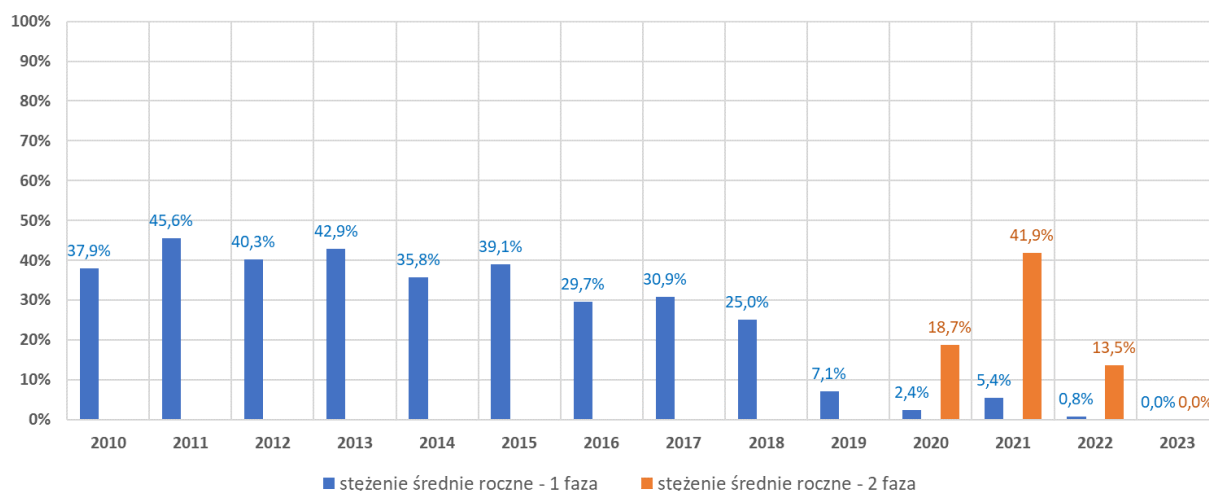
W przypadku arsenu przekroczenie poziomu docelowego miało miejsce na jednym stanowisku w Głogowie. Jest to nieco odmienna sytuacja, jak w latach 2020 - 2022, w których przekroczenie takie

miało miejsce na dwóch stanowiskach pomiarowych, położonych w województwie dolnośląskim (w Głogowie oraz w Legnicy).

W analizowanym roku, podobnie jak w roku poprzednim, na żadnym stanowisku pomiarowym nie zarejestrowano przekroczenia poziomu docelowego dla dwutlenku siarki, ustanowionego ze względu na ochronę zdrowia ludzi. Podobnie, przekroczenie nie wystąpiło na żadnym stanowisku pomiarów dwutlenku siarki. Na jednym stanowisku w kraju (1% wszystkich stanowisk) zarejestrowano przekroczenie poziomu docelowego ozonu.

Przekroczenia kryterialnych stężeń pyłu zawieszonego PM_{2,5} należy rozważać pod kątem dotrzymania obowiązującej od 2020 drugiej fazy poziomu dopuszczalnego (stężenie średnie roczne równe 20 µg/m³) oraz dodatkowo z uwzględnieniem obowiązującego dotychczas, łagodniejszego kryterium, czyli fazy pierwszej poziomu dopuszczalnego. W obu przypadkach w roku 2023 nie zarejestrowano przekroczeń na żadnym stanowisku w Polsce.

Na rysunku 3.13.2. zaprezentowano udział liczby stanowisk pomiarów stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5}, na których wystąpiło przekroczenie poziomu dopuszczalnego (I faza) pyłu zawieszonego PM_{2,5} w ogólnej liczbie stanowisk uwzględnionych w ocenach wykonanych dla poszczególnych lat w okresie od 2010 do 2023 roku. Zauważalny jest trend malejący dla tego parametru, zwłaszcza w latach 2019-2020 oraz lekki wzrost w roku 2021 i dalszy spadek w roku 2022 i 2023. Dodatkowo, dla lat 2020 - 2023, pokazano udział stanowisk, na których zarejestrowano przekroczenie poziomu dopuszczalnego – II fazy.



Rys. 3.13.2. Udział stanowisk pomiarowych na których wystąpiło przekroczenie poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5} w ogólnej liczbie stanowisk uwzględnionych w ocenie w latach 2010-2023

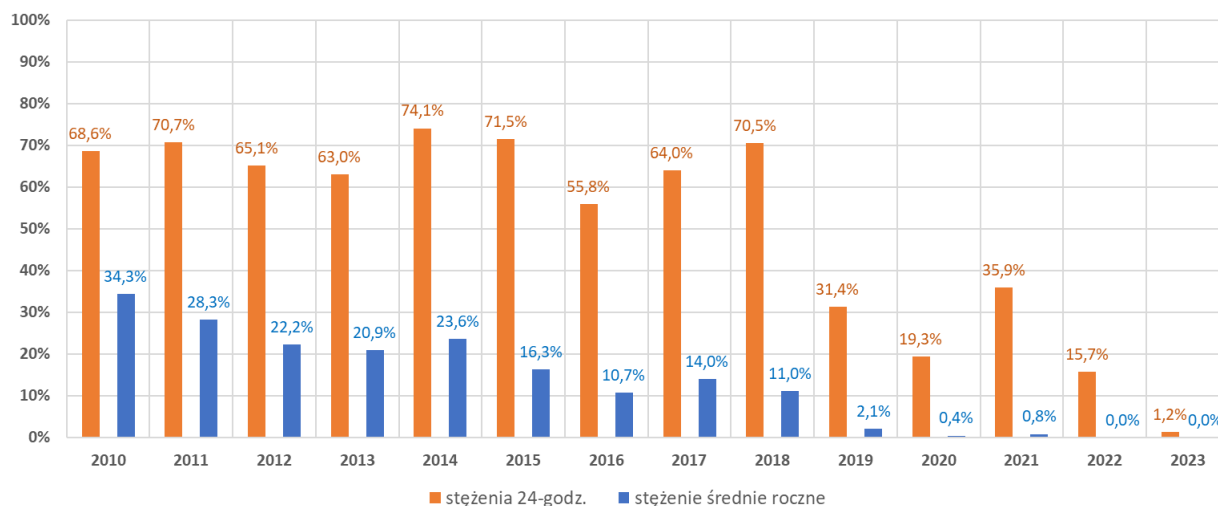
Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Zanieczyszczeniem, którego wartości normatywne są wciąż przekraczane w Polsce na pojedynczych stanowiskach pomiarowych, jest pył zawieszony PM₁₀. Dotyczy to jego stężeń 24-godzinnych i kryterium ustanowionego dla tego czasu uśredniania. Dotrzymanie normy obowiązującej dla stężeń średnich rocznych nie stanowi już dużego problemu. W 2023 przekroczenie wartości normatywnej dla stężeń średnich dobowych odnotowano na 3 z 252 (ok. 11,9%) stanowisk uwzględnionych w ocenie w skali kraju. Jest to liczba znacznie mniejsza, niż w roku poprzednim, kiedy

przekroczenie wystąpiło na 39 stanowiskach oraz w roku 2021 - stanowisk z przekroczeniem, w roku 2020 miało to miejsce na 47 stanowiskach. Stanowi to też wyraźną poprawę względem lat wcześniejszych – w roku 2019 przekroczenie zanotowano na 74 stanowiskach, a w roku 2018 - na 160 stanowiskach w Polsce.

Przekroczenie dopuszczalnego poziomu określonego dla stężeń średnich rocznych pyłu zawieszonego PM₁₀ w 2023 roku, podobnie jak w poprzednim, nie zostało zarejestrowane na żadnym stanowisku pomiarowym. W roku 2021 miało to miejsce na 2 stanowiskach (0,8%), w 2020 na 1 stanowisku (0,4%). Jest to również spadek w stosunku do roku 2019 (przekroczenie na 5 stanowiskach - ok. 2%) oraz do roku 2018, w którym przekroczenie wystąpiło na 25 stanowiskach (ok. 11%). W latach poprzednich liczba stanowisk pomiarowych, na których wystąpiło przekroczenie dla tego parametru generalnie malała. W roku 2014 przekroczenie dotyczące stężeń średnich rocznych miało miejsce na 50 stanowiskach w kraju, natomiast w roku 2015 – na 36 stanowiskach. W roku 2016 były to 24 stanowiska, natomiast w roku 2017 liczba ta wzrosła do 31.

Na rysunku 3.13.3 przedstawiono udział stanowisk pomiarowych na których wystąpiło przekroczenie poziomu dopuszczalnego dla w pyłu zawieszonego PM₁₀ w ogólnej liczbie stanowisk uwzględnionych w ocenie w poszczególnych latach – odrębnie dla kryterium dotyczącego stężenia średniego 24-godzinnego oraz średniego rocznego. W przypadku obu parametrów w ostatnich latach istnieje wyraźny trend malejący zjawiska. Dla średnich dobowych w poszczególnych latach występowały wahania bez wyraźnego trendu, przy czym zauważalny spadek zaznacza się w roku 2019 oraz 2020. W roku 2021 zauważalny jest wzrost względem dwóch poprzednich lat, natomiast w latach 2022 i 2023 dalszy spadek.

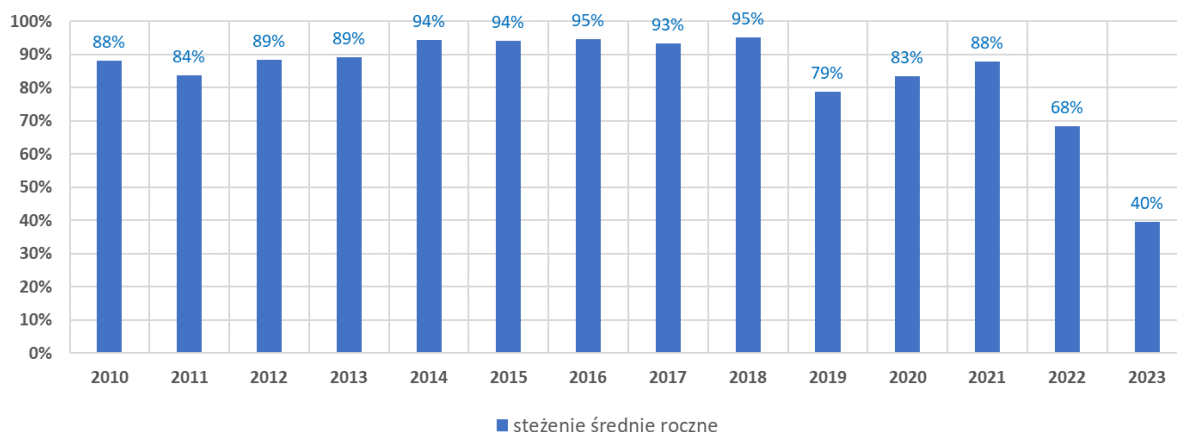


Rys. 3.13.3. Udział stanowisk pomiarowych na których wystąpiło przekroczenie poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM₁₀ w ogólnej liczbie stanowisk uwzględnionych w ocenie w latach 2010-2023

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INF AIR, IOŚ-PIB

Przekroczenia odnotowane w 2023 roku na największej liczbie stanowisk w stosunku do liczby istniejących w kraju oraz do liczby w strefach zaliczonych do klasy C dotyczyły, podobnie jak w latach poprzednich, benzo(a)pirenu. Poziom docelowy, określony dla stężeń średnich rocznych B(a)P w pyłe zawieszonym PM₁₀, został przekroczony na 68 stanowiskach – co stanowiło ok. 40% stanowisk w kraju i ok. 59% spośród stanowisk położonych w strefach, które uzyskały klasę C. Wzrost emisji B(a)P

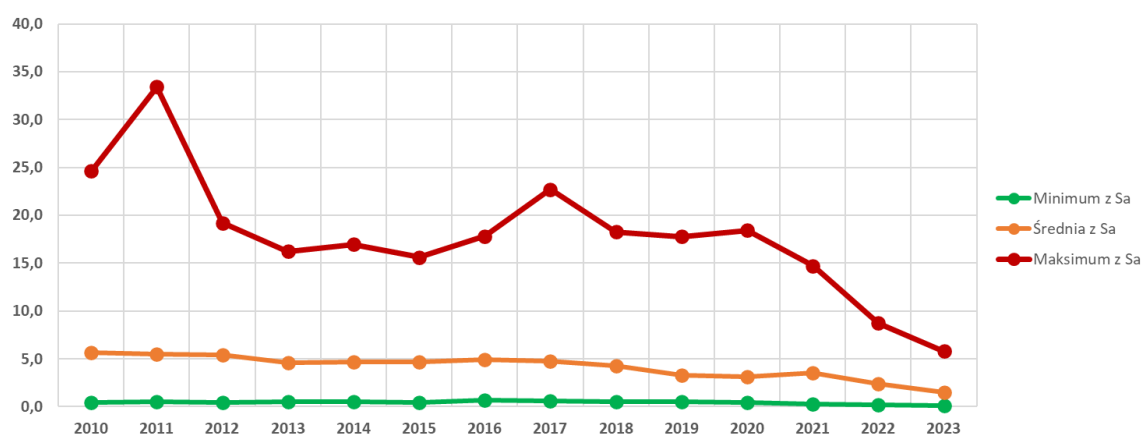
ze źródeł tzw. „niskiej emisji” w okresie zimy, w powiązaniu z gorszymi warunkami dyspersji zanieczyszczeń w sezonie chłodnym, przyczynia się do wyraźnego wzrostu dobowych stężeń B(a)P w tym okresie. Przekłada się to na przekraczanie wartości normatywnej dla tego zanieczyszczenia (poziomu docelowego dla stężenia średniego rocznego, wynoszącego 1 ng/m^3).



Rys. 3.13.4. Udział stanowisk pomiarowych na których wystąpiło przekroczenie poziomu docelowego stężenia benzo(a)pirenu zawartego w pylenie zawieszonym PM10 w ogólnej liczbie stanowisk uwzględnionych w ocenie w latach 2010-2023

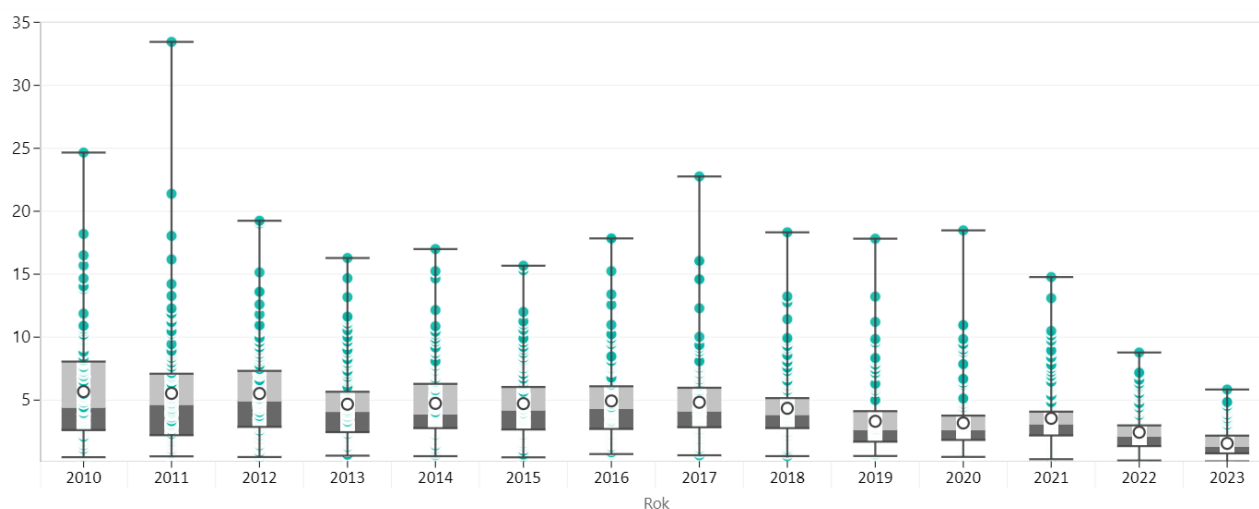
Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Na rysunku 3.13.4. zaprezentowano zmiany udziału liczby stanowisk pomiaru benzo(a)pirenu, na których wystąpiło przekroczenie poziomu docelowego w ogólnej liczbie stanowisk uwzględnionych w ocenach za lata 2010 – 2023. Podobnie, jak w przypadku dwóch wcześniej opisywanych frakcji pyłu zawieszonego, w tym przypadku również widoczna jest poprawa w roku 2023 w stosunku do lat poprzednich, zwłaszcza do okresu sprzed 2019 roku. Oprócz zmian w warunkach meteorologicznych w okresach zimowych, przyczyniły się do tego też prowadzone działania związane głównie z unowocześnieniem systemów indywidualnego ogrzewania oraz zmianą struktury paliw wykorzystywanych na te potrzeby. W coraz większym stopniu korzysta się z mniej emisyjnych źródeł ciepła, np. gazowych i elektrycznych, w tym z wykorzystaniem np. pomp ciepła. Duże znaczenie mają tu również inwestycje termomodernizacyjne, pozwalające na ograniczanie zapotrzebowania na zużycie energii. W przypadku benzo(a)pirenu korzystne zmiany, oprócz spadającej liczby stref i stanowisk pomiarowych z przekroczeniami, bardziej widoczne są przy analizie zmienności bezwzględnych wartości poziomów stężenia uzyskiwanych bezpośrednio z pomiarów prowadzonych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska. Zauważalne jest znaczne zmniejszenie w kolejnych z ostatnich lata uzyskiwanych na stanowiskach pomiarowych wartości maksymalnych oraz średnich z puli średnich rocznych stężeń B(a)P – rys. 3.13.5. Należy zwrócić uwagę, iż na stosunkowo wysokie wartości uśrednione w skali kraju z parametru S_a (w porównaniu z dość ostrym kryterium poziomu docelowego, czyli 1 ng/m^3), wynikają, między innymi, z faktu dużej liczby i zagęszczenia stanowisk pomiarowych zlokalizowanych na obszarach, gdzie występują wyższe stężenia tej substancji (w tym południowe województwa w Polsce). Wpływa to na podwyższenie wartości średniej. Na rysunku 3.13.6 przedstawiono, w postaci wykresu pudełkowego, zmienność wybranych parametrów statystycznych obliczonych z wartości średnich rocznych uzyskanych z pomiarów benzo(a)pirenu w Polsce.



Rys. 3.13.5. Wartości maksymalne, średnie i minimalne z mierzonych w Polsce średnich rocznych stężeń benzo(a)pirenu w latach 2010 – 2023 [ng/m³]

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB



Rys. 3.13.6. Wykres pudełkowy - wartości parametrów statystycznych (minimum, maksimum, średnia, mediana, pierwszy i trzeci kwartyl) obliczone z mierzonych w Polsce średnich rocznych stężeń benzo(a)pirenu w latach 2010 – 2023 [ng/m³]

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

W dalszym ciągu dość duży udział stanowisk pomiarowych z przekroczeniami wartości normatywnych w łącznej liczbie stanowisk pomiarów stężeń benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀, pomimo zauważalnej poprawy, świadczy o znaczącym charakterze występowania podwyższonych stężeń tych zanieczyszczeń na obszarze Polski. Informacje na temat przekroczeń wartości kryterialnych stężeń zanieczyszczeń w poszczególnych strefach zakwalifikowanych do klasy C w 2023 roku przedstawiono w tabelach Załącznika D. Obok wykazu stref i liczby stanowisk, na których w danej strefie zostały przekroczone wartości kryterialne, podano tam poziomy stężeń na danym stanowisku (lub ich zakres w przypadku kilku stanowisk, na których stężenia przekraczały określone kryterium). W odniesieniu do pyłu zawieszonego PM₁₀ przedstawiono także wykaz stanowisk i informacje na temat zarejestrowanej liczby przypadków przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla stężeń średnich 24-godzinnych.

4. Wyniki oceny według kryteriów odniesionych do ochrony roślin

4.1. Dwutlenek siarki

Kryteria oceny

Tabela 4.1.1. Kryteria będące podstawą rocznej oceny jakości powietrza za 2023 r. - SO₂, ochrona roślin

Okres uśredniania stężeń	Dopuszczalny poziom SO ₂ w powietrzu [µg/m ³]
rok kalendarzowy	20
pora zimowa (okres od 01 X do 31 III)	20

Wyniki oceny

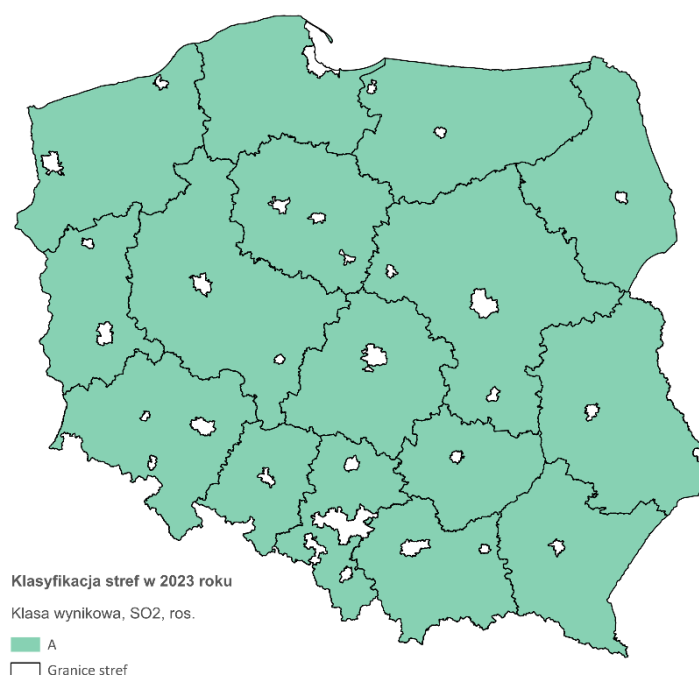
W ocenie jakości powietrza za 2023 rok dotyczącej SO₂ pod kątem ochrony roślin podstawę klasyfikacji stref wg parametrów stanowiły stężenia średnie roczne oraz stężenia uśrednione w półroczu zimowym, obejmującym okres 1.10.2022 r. - 31.03.2023 r. Podobnie jak w poprzednich latach, w przypadku obu badanych parametrów na terenie żadnej ze stref w kraju nie stwierdzono przekroczeń dopuszczalnych poziomów SO₂, ustalonych w celu ochrony roślin. Wszystkie 16 stref objętych oceną pod kątem spełniania tego kryterium zostało zaliczonych do klasy A dla obu rozważanych parametrów. W rezultacie każdej z nich przypisano również klasę A (rys. 4.1.1).

Zestawienie stref podlegających ocenie pod kątem ochrony roślin i przypisane im klasy (określone wg parametrów i wynikowe) dla SO₂ przedstawiono w tabeli C.1, Zał. C.

Tabela 4.1.2. Liczba stref dla SO₂ zaliczonych do określonych klas (ochrona roślin) w poszczególnych województwach w 2023 r.

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Województwo	Liczba stref w województwie	Liczba stref w danej klasie	
		A	C
dolnośląskie	1	1	
kujawsko-pomorskie	1	1	
lubelskie	1	1	
lubuskie	1	1	
łódzkie	1	1	
małopolskie	1	1	
mazowieckie	1	1	
opolskie	1	1	
podkarpackie	1	1	
podlaskie	1	1	
pomorskie	1	1	
śląskie	1	1	
świętokrzyskie	1	1	
warmińsko-mazurskie	1	1	
wielkopolskie	1	1	
zachodniopomorskie	1	1	
Suma	16	16	0



Rys. 4.1.1. Klasyfikacja stref w Polsce dla SO₂ na podstawie rocznej oceny jakości powietrza za rok 2023 (klasa strefy, ochrona roślin)

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Metody oceny

W ocenie dotyczącej SO₂ pod kątem ochrony roślin za 2023 rok, dotyczącej obu uwzględnionych parametrów, w 15 z 16 stref jako podstawę określenia klasy strefy wskazano pomiary stężeń w stałych punktach. W większości przypadków były to pomiary automatyczne, w niektórych strefach połączenie pomiarów automatycznych i manualnych (tab. 4.1.2, rys. 4.1.2). W przypadku jednej ze stref (opolskiej) o klasie dotyczącej stężeń z okresu zimowego oraz średniego rocznego zdecydowały rezultaty zastosowania metody obiektywnego szacowania, opartej w głównej mierze na wynikach modelowania matematycznego, uzupełnionego o analizę wyników pomiarów, emisji zanieczyszczeń oraz zagospodarowania przestrzennego.

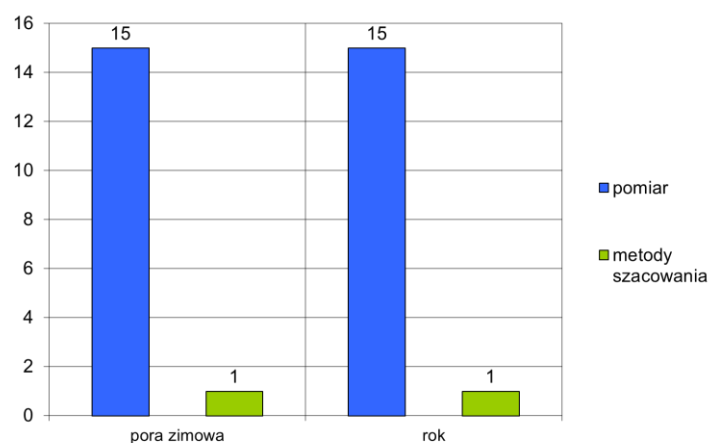
Jako metody uzupełniające w stosunku do decydujących o klasie strefy, stosowano również w przypadku wszystkich pozostałych stref analogiczną metodę szacowania, co pozwoliło, między innymi, na uzyskanie informacji o przestrzennym rozkładzie wielkości analizowanych parametrów stężenia dwutlenku siarki w powietrzu (rys 4.1.3).

Metody wskazane jako podstawa klasyfikacji poszczególnych stref w ocenie dotyczącej SO₂ (ochrona roślin) za 2023 rok przedstawiono w tabelach C.2 i C.3, Zał. C.

Tabela 4.1.2. Liczba stref, w których jako podstawę rocznej oceny dla SO₂ (ochrona roślin) w 2023 r. wskazano określone metody

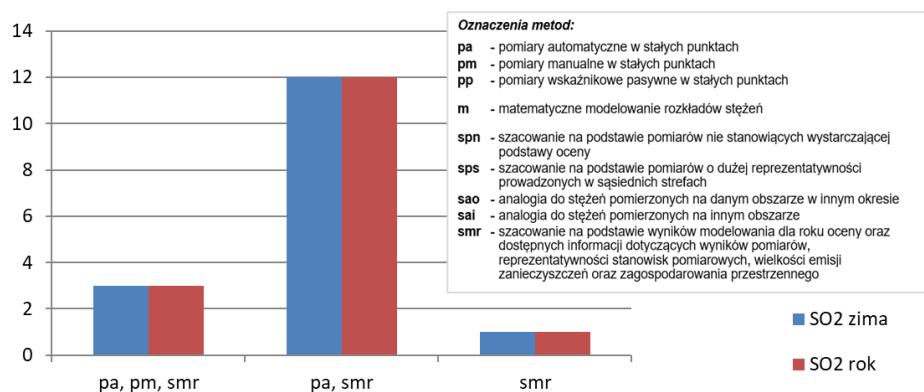
Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Województwo	Liczba stref w województwie	Czas uśredniania stężeń – pora zimowa			Czas uśredniania stężeń – rok		
		Metoda oceny stężeń			Metoda oceny stężeń		
		p	m	s	p	m	s
dolnośląskie	1	1			1		
kujawsko-pomorskie	1	1			1		
lubelskie	1	1			1		
lubuskie	1	1			1		
łódzkie	1	1			1		
małopolskie	1	1			1		
mazowieckie	1	1			1		
opolskie	1			1			1
podkarpackie	1	1			1		
podlaskie	1	1			1		
pomorskie	1	1			1		
śląskie	1	1			1		
świętokrzyskie	1	1			1		
warmińsko-mazurskie	1	1			1		
wielkopolskie	1	1			1		
zachodniopomorskie	1	1			1		
Suma	16	15	-	1	15	-	1



Rys. 4.1.2. Liczba stref, w których jako podstawę rocznej oceny dla SO₂ (określenie klasy wg parametrów, ochrona roślin) w 2023 r. wskazano określone metody

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

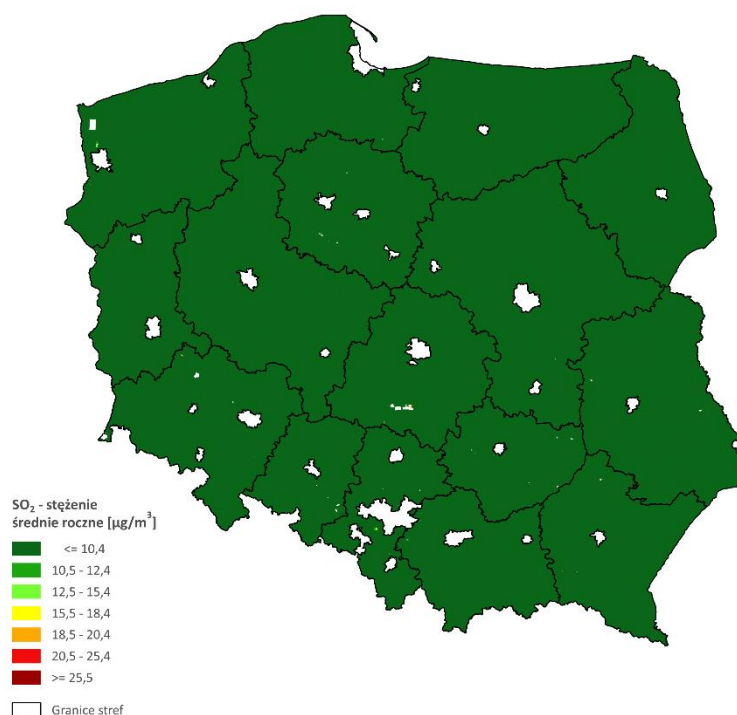


Rys. 4.1.3. Liczba stref, w których na potrzeby oceny dotyczącej SO₂ (określenie klasy wg parametrów, ochrona roślin) za 2023 rok wykorzystano wskazane szczegółowe metody oceny

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

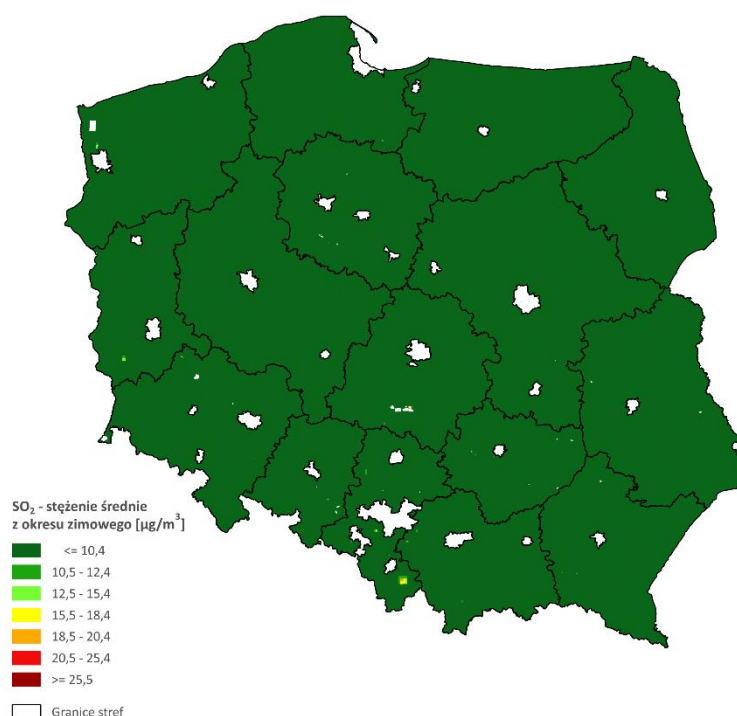
Rozkład przestrzenny

Na rysunkach 4.1.4. oraz 4.1.5 zaprezentowano rozkłady stężenia SO₂, odpowiednio: średniorocznego oraz średniego dla okresu zimowego, uzyskane metodą obiektywnego szacowania opartej przede wszystkim na wynikach modelowania matematycznego, wykonanego na poziomie krajowym.



Rys. 4.1.4. Rozkład przestrzenny średniego rocznego stężenia SO₂ na obszarze Polski w 2023 roku, określony na podstawie modelowania matematycznego oraz obiektywnego szacowania

Źródło danych: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, IOŚ-PIB, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB



Rys. 4.1.5. Rozkład przestrzenny stężenia średniego SO₂ na obszarze Polski w okresie zimowym 2023 roku, określony na podstawie modelowania matematycznego oraz obiektywnego szacowania

Źródło danych: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, IOŚ-PIB, Opracowanie: INF AIR, IOŚ-PIB

Ilustracje obejmują strefy, dla których wykonuje się ocenę jakości powietrza pod kątem ochrony roślin, stąd strefy niepodlegające takiej ocenie (aglomeracje i duże miasta) są wskazane kolorem białym. Jak wspomniano wcześniej, dobrane w ilustracjach skala barw i wartości poszczególnych zakresów, wynikają z obowiązujących standardów. Jednocześnie zielony kolor, obejmujący swym zasięgiem niemal cały kraj, świadczy o generalnym braku problemów z dotrzymaniem opisywanych kryteriów w Polsce.

4.2. Tlenki azotu

Kryteria oceny

Tabela 4.2.1. Kryteria będące podstawą rocznej oceny jakości powietrza za 2023 r. – NO_x¹⁾, ochrona roślin

Okres uśredniania stężeń	Dopuszczalny poziom NO _x w powietrzu [µg/m ³]
rok kalendarzowy	30

¹⁾ Stężenie NO_x – obliczane jako suma stężeń NO[ppb]+NO₂[ppb] wyrażona w postaci stężenia NO₂ w µg/m³

Wyniki oceny

Wyniki oceny jakości powietrza za 2023 rok, przeprowadzonej pod kątem stężenia tlenków azotu NO_x w powietrzu, z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin, tak samo jak w latach ubiegłych, pozwoliły wszystkie 16 stref zaliczyć do klasy A (rys. 4.2.1). Dopuszczalny poziom NO_x w powietrzu ustalony w celu ochrony roślin nie został przekroczony na terenie żadnej podlegającej

ocenie strefy w Polsce. Wykaz stref podlegających ocenie i wyniki klasyfikacji poszczególnych stref dla NO_x przedstawiono w tabeli C.1, Zał. C.



Rys. 4.2.1. Klasyfikacja stref w Polsce dla NO_x na podstawie rocznej oceny jakości powietrza za rok 2023 (ochrona roślin)

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Tabela 4.2.2. Liczba stref dla NO_x zaliczonych do określonych klas (ochrona roślin) w poszczególnych województwach w 2023 r.

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Województwo	Liczba stref w województwie	Liczba stref w danej klasie	
		A	C
dolnośląskie	1	1	
kujawsko-pomorskie	1	1	
lubelskie	1	1	
lubuskie	1	1	
łódzkie	1	1	
małopolskie	1	1	
mazowieckie	1	1	
opolskie	1	1	
podkarpackie	1	1	
podlaskie	1	1	
pomorskie	1	1	
śląskie	1	1	
świętokrzyskie	1	1	
warmińsko-mazurskie	1	1	
wielkopolskie	1	1	
zachodniopomorskie	1	1	
Suma	16	16	0

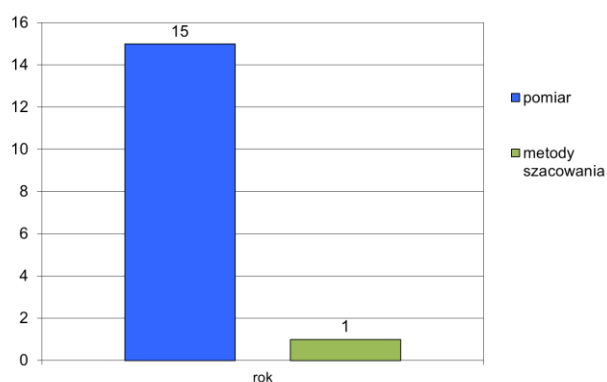
Metody oceny

Oceny jakości powietrza w strefach dotyczące NO_x pod kątem ochrony roślin za 2023 rok opierały się przede wszystkim na wynikach pomiarów automatycznych w stałych punktach. Na ich podstawie dokonano klasyfikacji 15 z 16 stref (ok. 94%) (tab. 4.2.3, rys. 4.2.2). Jedną strefę położoną w województwie opolskim, podobnie jak w latach poprzednich, oceniono wykorzystując szacowanie oparte na wynikach modelowania oraz pomiarów z uwzględnieniem ich reprezentatywności przestrzennej oraz informacjach o wielkości i rozkładzie emisji. W przypadku wszystkich pozostałych stref, metoda ta miała również uzupełniające zastosowanie na potrzeby analiz przestrzennych (rys. 4.2.3).

Tabela 4.2.3. Liczba stref, w których jako podstawę rocznej oceny dla NO_x (ochrona roślin) w 2023 r. wskazano określone metody

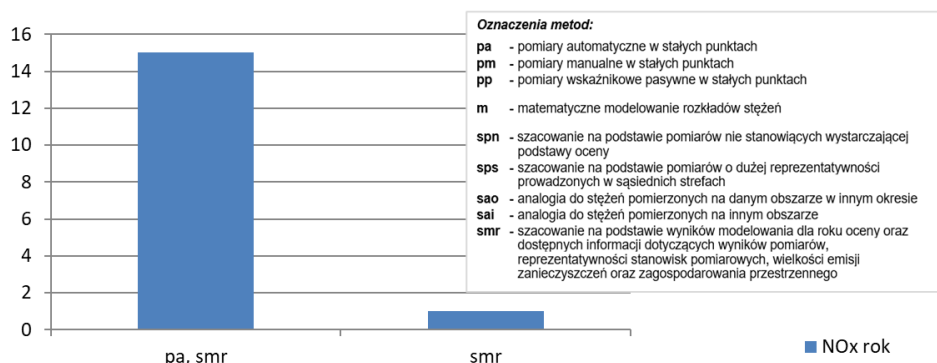
Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Województwo	Liczba stref podlegających ocenie w województwie	Metoda oceny stężeń		
		p	m	s
dolnośląskie	1	1		
kujawsko-pomorskie	1	1		
lubelskie	1	1		
lubuskie	1	1		
łódzkie	1	1		
małopolskie	1	1		
mazowieckie	1	1		
opolskie	1			1
podkarpackie	1	1		
podlaskie	1	1		
pomorskie	1	1		
śląskie	1	1		
świętokrzyskie	1	1		
warmińsko-mazurskie	1	1		
wielkopolskie	1	1		
zachodniopomorskie	1	1		
Suma	16	15	-	1



Rys. 4.2.2. Liczba stref, w których jako podstawę rocznej oceny dla NO_x (ochrona roślin) w 2023 r. wskazano określone metody

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB



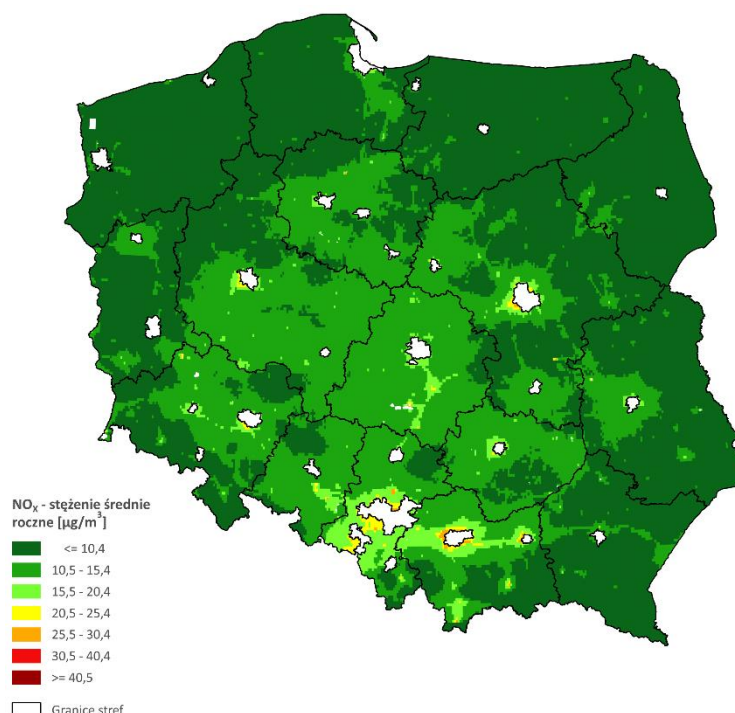
Rys. 4.2.3. Liczba stref, w których na potrzeby oceny dotyczącej NO_x (ochrona roślin) za 2023 rok wykorzystano wskazane szczegółowe metody oceny

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Metody oceny dotyczącej NO_x, będące podstawą klasyfikacji poszczególnych stref w kraju, przedstawiono w tabelach C.2 i C.3, Zał. C.

Rozkład przestrzenny

Na rysunku 4.2.4. zilustrowano, uzyskany za pomocą modelowania matematycznego, uzupełnianego obiektywnym szacowaniem, przestrzenny rozkład średniego rocznego stężenia tlenków azotu w 2023 roku. Został on zaprezentowany w strefach, które podlegają ocenie pod kątem tego zanieczyszczenia z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych dla ochrony roślin.



Rys. 4.2.4. Rozkład przestrzenny stężenia NO_x na obszarze Polski w 2023 roku, wyrażony jako stężenie średnie roczne, określony na podstawie modelowania matematycznego oraz obiektywnego szacowania

Źródło danych: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, IOŚ-PIB, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

W rozkładzie przestrzennych widoczna jest podwyższona koncentracja rozważanego zanieczyszczenia w rejonach otoczenia dużych aglomeracji i miast (zwłaszcza na obszarze województw południowych). Jest ona widoczna również przy głównych ciągach komunikacyjnych o dużym natężeniu ruchu samochodowego, który stanowi główne źródło emisji tlenków azotu do powietrza.

4.3. Ozon

Kryteria oceny

Tabela 4.3.1. Kryteria będące podstawą rocznej oceny jakości powietrza za 2023 r. – O₃ (AOT40), ochrona roślin

Kryterium	Okres uśredniania stężeń	Dopuszczalna wartość parametru AOT40 dla O ₃ w powietrzu
poziom docelowy (DC)	okres wegetacyjny (1 V – 31 VII)	18 000 (µg/m ³)·h
poziom celu długoterminowego (DT)	okres wegetacyjny (1 V – 31 VII)	6 000 (µg/m ³)·h

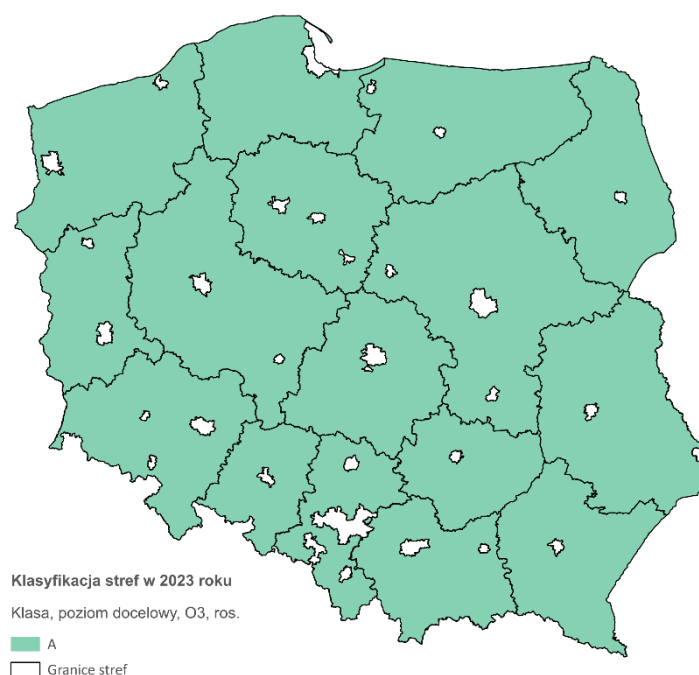
Ocena zanieczyszczenia powietrza ozonem pod kątem ochrony roślin dokonywana jest w oparciu o parametr AOT40. Jego wartość oblicza się na podstawie 1-godz. stężeń ozonu, jako sumę różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w µg/m³ a wartością 80 µg/m³, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8.00 a 20.00 czasu środkowoeuropejskiego (CET), dla której stężenie jest większe niż 80 µg/m³. Wartość tę uznaje się za dotrzymaną, jeżeli nie przekracza jej średnia z takich sum obliczona dla okresów wegetacyjnych z pięciu kolejnych lat. W przypadku braku danych pomiarowych z pięciu lat, dotrzymanie tej wartości sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej trzech lat.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu określa dwie wartości kryterialne dla ozonu dotyczące ochrony roślin: poziom docelowy oraz poziom celu długoterminowego. W ocenie pod kątem ochrony roślin, podobnie jak w przypadku ochrony zdrowia, dla ozonu dokonuje się podwójnej klasyfikacji stref: biorąc pod uwagę poziom docelowy (klasy A i C) oraz poziom celu długoterminowego (klasy D1 i D2).

Wyniki oceny

Wszystkie 16 stref, dla których dokonuje się oceny jakości powietrza dotyczącej ozonu z uwzględnieniem poziomu docelowego określonego dla ochrony roślin, w jej wyniku uzyskało w 2023 roku klasę A (rys. 4.3.1, tab. 4.3.1). Na terenie żadnej strefy w kraju nie stwierdzono przekroczenia obowiązującej wartości kryterium. Stanowi to poprawę w stosunku do roku 2022 (w którym jedna ze stref uzyskała klasę C) i taki sam wynik, jak w latach 2021 i 2020. W roku 2019 5 stref uzyskało klasę C. W roku 2018 do klasy C zaliczono dwie strefy, natomiast w roku 2017 - tylko jedną strefę, śląską.

W klasyfikacji stref dokonanej na podstawie drugiego kryterium – poziomu celu długoterminowego, podobnie jak w latach 2018 – 2022. W roku 2017 dwie strefy uzyskały klasę D1. Listę stref podlegających ocenie i wyniki klasyfikacji dla ozonu w roku 2023 przedstawiono w tabeli C.1, Zał. C.



Rys. 4.3.1. Klasyfikacja stref w Polsce dla O₃ na podstawie rocznej oceny jakości powietrza za rok 2023 (poziom docelowy, ochrona roślin)

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB



Rys. 4.3.2. Klasyfikacja stref w Polsce dla O₃ na podstawie rocznej oceny jakości powietrza za rok 2023 (poziom celu długoterminowego, ochrona roślin)

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Tabela 4.3.2. Liczba stref dla O₃ zaliczonych do określonych klas (poziom docelowy, poziom celu długoterminowego, ochrona roślin) w poszczególnych województwach w 2023 r.

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Województwo	Liczba stref w województwie	Liczba stref w danej klasie			
		Poziom docelowy (DC)		Poziom celu długoterminowego (DT)	
		A	C	D1	D2
dolnośląskie	1	1			1
kujawsko-pomorskie	1	1			1
lubelskie	1	1			1
lubuskie	1	1			1
łódzkie	1	1			1
małopolskie	1	1			1
mazowieckie	1	1			1
opolskie	1	1			1
podkarpackie	1	1			1
podlaskie	1	1			1
pomorskie	1	1			1
śląskie	1	1			1
świętokrzyskie	1	1			1
warmińsko-mazurskie	1	1			1
wielkopolskie	1	1			1
zachodniopomorskie	1	1			1
Suma	16	16	0	0	16

Metody oceny

W ocenie dotyczącej ozonu pod kątem dotrzymania poziomu docelowego oraz poziomu celu długoterminowego, ustanowionych w celu ochrony roślin, w 2023 roku 15 stref sklasyfikowano na podstawie pomiarów w stałych punktach (tab.4.3.3, rys. 4.3.3). W przypadku jednej strefy, podobnie jak w latach poprzednich, podstawą oceny były wyniki obiektywnego szacowania. We wszystkich strefach w ramach oceny i analizy przestrzennego rozkładu stężenia ozonu, wykorzystano kombinację metody podstawowej (pomiarów) oraz uzupełniającej (szacowania uwzględniającego wyniki modelowania i reprezentatywność stanowisk pomiarowych) - rys. 4.3.4.

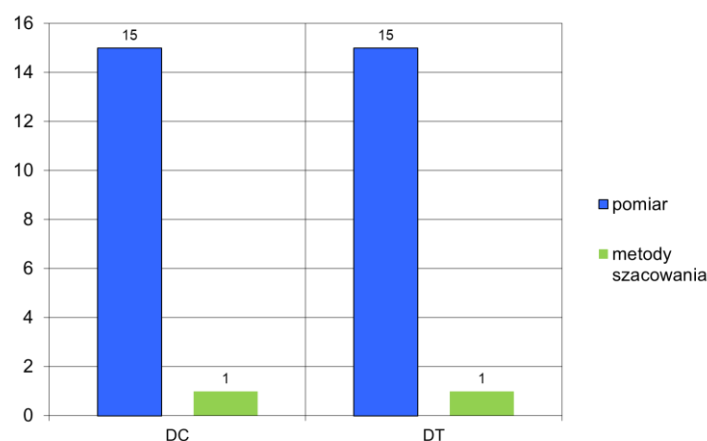
Metody zastosowane w ocenie dotyczącej ozonu w poszczególnych strefach w kraju przedstawiono w tabeli C.2 oraz C.3, Zał. C.

Tabela 4.3.3. Liczba stref, w których jako podstawę rocznej oceny dla O₃ (ochrona roślin) w 2023 r. wskazano określone metody

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

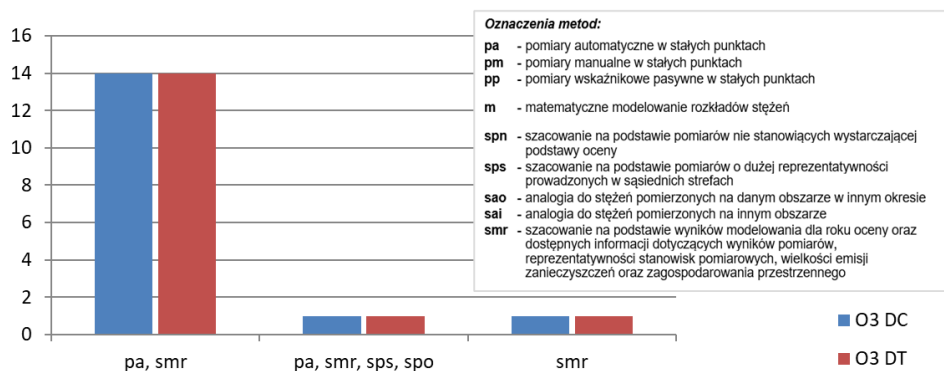
Województwo	Liczba stref w województwie	Metoda oceny stężeń ozonu – parametru AOT40					
		Kryterium: poziom docelowy (DC)			Kryterium: poziom celu długoterminowego (DT)		
		p	m	s	p	m	s
dolnośląskie	1	1			1		
kujawsko-pomorskie	1	1			1		
lubelskie	1	1			1		
lubuskie	1	1			1		

Województwo	Liczba stref w województwie	Metoda oceny stężeń ozonu – parametru AOT40					
		Kryterium: poziom docelowy (DC)			Kryterium: poziom celu długoterminowego (DT)		
		p	m	s	p	m	s
łódzkie	1	1			1		
małopolskie	1	1			1		
mazowieckie	1	1			1		
opolskie	1			1			1
podkarpackie	1	1			1		
podlaskie	1	1			1		
pomorskie	1	1			1		
śląskie	1	1			1		
świętokrzyskie	1	1			1		
warmińsko-mazurskie	1	1			1		
wielkopolskie	1	1			1		
zachodniopomorskie	1	1			1		
Suma	16	15	-	1	15	-	1



Rys. 4.3.3. Liczba stref, w których jako podstawę rocznej oceny dla ozonu (ochrona roślin, DC- poziom docelowy; DT- poziom celu długoterminowego) w 2023 r. wskazano określone metody

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

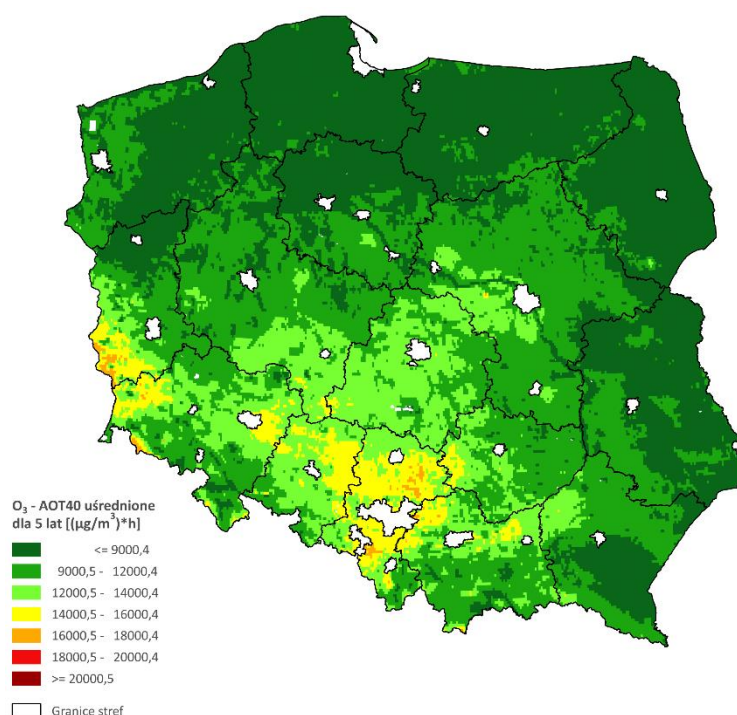


Rys. 4.3.4. Liczba stref, w których na potrzeby oceny dotyczącej O₃ (ochrona roślin, DC - poziom docelowy; DT - poziom celu długoterminowego) za 2023 rok wykorzystano wskazane szczegółowe metody oceny

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

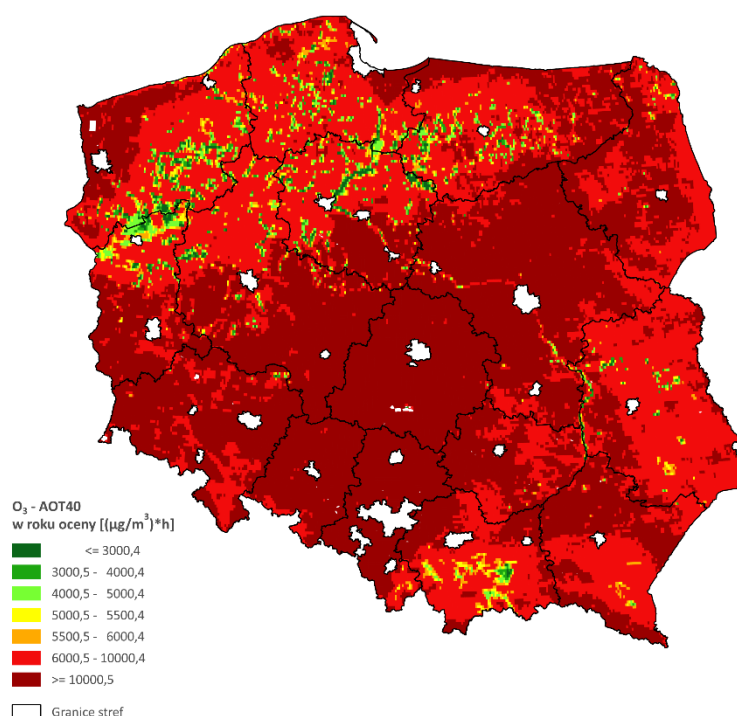
Rozkład przestrzenny

Na potrzeby oceny odniesionej do stężeń ozonu pod kątem ochrony roślin wykorzystano modelowanie matematyczne, wykonane dla obszaru całego kraju. Pozwoliło to na uzyskanie przestrzennych rozkładów stężenia ozonu w powietrzu, wyrażonego przez wartości parametru AOT40 uśrednionego dla lat 2019-2023 (rys. 4.3.5) oraz wartości tego parametru w roku 2023 (rys. 4.3.6). Na prezentowanych ilustracjach widać zdecydowany gradient zwiększania się wartości stężeń w kierunku południowo-zachodnich rejonów kraju, co jest widoczne również na analogicznych ilustracjach prezentujących sytuację w latach poprzednich.



Rys. 4.3.5. Rozkład przestrzenny wartości wskaźnika AOT40 dla O₃ na obszarze Polski uśrednionej dla okresu 5 lat (2019 – 2023), określony na podstawie modelowania matematycznego oraz obiektywnego szacowania

Źródło danych: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, IOŚ-PIB, Opracowanie: INFRAIR, IOŚ-PIB



Rys. 4.3.6. Rozkład przestrzenny wartości wskaźnika AOT40 dla O₃ na obszarze Polski w roku 2023 określony na podstawie modelowania matematycznego oraz obiektywnego szacowania

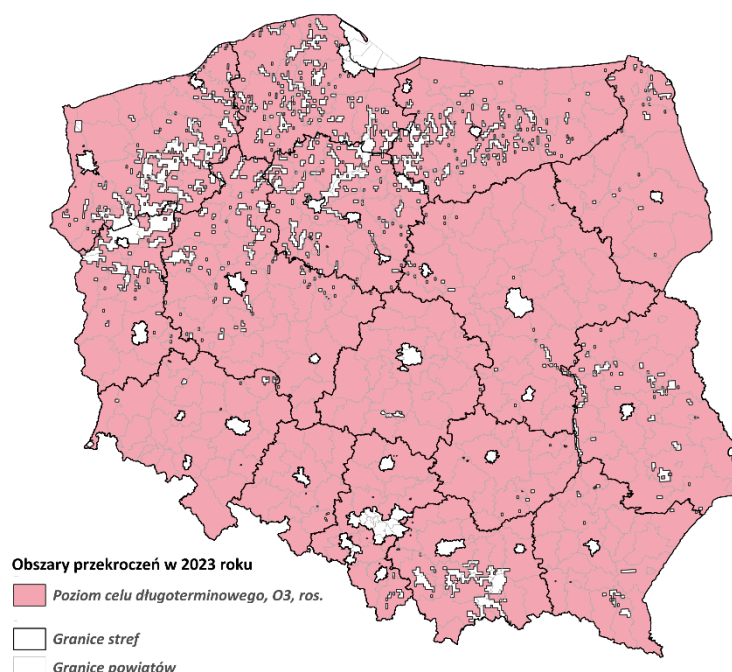
Źródło danych: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, IOŚ-PIB, Opracowanie: INF AIR, IOŚ-PIB

Sytuacje wystąpienia przekroczeń wartości kryterialnych i ich przyczyny

W wyniku analiz pod kątem dotrzymania poziomu celu długoterminowego, podobnie jak w przypadku kryterium tego typu ustanowionego z uwagi na ochronę zdrowia ludzi, zasięg obszaru przekroczenia oszacowano dla znacznej części terytorium stref podlegających ocenie (rys. 4.3.7).

Głównymi, wskazywanymi w ocenie za 2023 rok, przyczynami przekroczeń:

- napływ ozonu i prekursorów ozonu z innych obszarów (w tym spoza granic Polski),
- emisja prekursorów ozonu i ich przemiany na obszarze kraju,
- zjawiska lub procesy naturalne, w tym warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu w powietrzu atmosferycznym.



Rys. 4.3.7. Zasięg oszacowanych obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego O_3 , w 2023 r. (ochrona roślin)

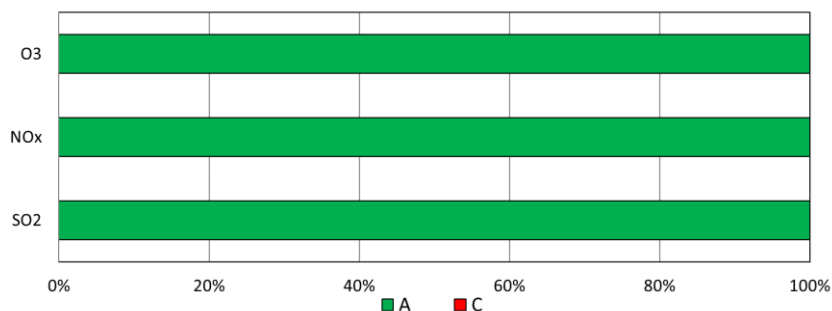
Źródło danych: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

4.4. Łączna ocena w oparciu o kryteria określone dla ochrony roślin

Wyniki klasyfikacji stref

Roczna ocena jakości powietrza na podstawie kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin prowadzana jest w odniesieniu do trzech zanieczyszczeń: dwutlenku siarki SO_2 , tlenków azotu NO_x i ozonu O_3 . Dla każdego z wymienionych zanieczyszczeń ocenę wykonano w 16 strefach, określonych w załączniku do ustawy – Prawo ochrony środowiska. Obszar każdej strefy obejmował obszar województwa z wyłączeniem stref-aglomeracji i stref-miast.

W wyniku oceny za 2023 rok dotyczącej zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem siarki, przeprowadzonej z uwzględnieniem dwóch kryteriów: poziomu dopuszczalnego dla stężeń średnich rocznych i poziomu dopuszczalnego dla pory zimowej, ustanowionych w celu ochrony roślin, wszystkie strefy w kraju zaliczono do klasy A. W ocenie dotyczącej tlenków azotu również wszystkie strefy zostały zaliczone do klasy A. Analogiczna sytuacja miała miejsce w odniesieniu do oceny dla poziomu docelowego ustanowionego dla stężenia ozonu - rys.4.4.1. Stanowi to poprawę w stosunku do roku 2022, w którym w oparciu o poziom docelowy jedną strefę zaliczono do klasy C, a piętnaście do klasy A.



Rys. 4.4.1. Udział stref zaliczonych do klasy A lub C w łącznej liczbie stref w Polsce w 2023 r. dla poszczególnych zanieczyszczeń (ochrona roślin)

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

W ocenie dotyczącej ozonu dokonuje się dodatkowej klasyfikacji stref, której kryterium stanowi poziom celu długoterminowego dla ochrony roślin. Wynikiem klasyfikacji jest zaliczenie strefy do klasy D1 lub D2. W 2023 roku, podobnie jak w latach 2018 - 2022, do klasy D1 nie zaliczono żadnej strefy – wszystkie uzyskały klasę D2.

Strefy zaliczone do klasy C

W wyniki oceny wykonanej za 2023 rok dla stężenia ozonu pod kątem wypełniania kryteriów ustanowionych ze względu na ochronę roślin żadna ze stref w Polsce nie uzyskała klasy C - tab. 4.4.1.

Tabela 4.4.1. Liczba stref, zaliczonych do klasy C w poszczególnych województwach w 2023r., dla zanieczyszczeń uwzględnianych w ocenie (ochrona roślin)

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Województwo	Ogólna liczba stref w województwie	Liczba stref zaliczonych do klasy C			
		Razem	SO ₂	NO _x	O ₃
dolnośląskie	1	0			
kujawsko-pomorskie	1	0			
lubelskie	1	0			
lubuskie	1	0			
łódzkie	1	0			
małopolskie	1	0			
mazowieckie	1	0			
opolskie	1	0			
podkarpackie	1	0			
podlaskie	1	0			
pomorskie	1	0			
śląskie	1	0			
świętokrzyskie	1	0			
warmińsko-mazurskie	1	0			
wielkopolskie	1	0			
zachodniopomorskie	1	0			
Suma	16	0	0	0	0

5. Podsumowanie wyników oceny

5.1. Ocena z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia

Ocena jakości powietrza za 2023 rok, wykonana w oparciu o kryteria ustanowione w celu ochrony zdrowia, obejmowała 12 substancji: dwutlenek siarki (SO₂), dwutlenek azotu (NO₂), tlenek węgla (CO), benzen (C₆H₆), ozon (O₃), pył zawieszony PM₁₀; ołów (Pb), arsen (As), kadm (Cd), nikiel (Ni) i benzo(a)piren (B(a)P) w pyłe zawieszonym PM₁₀ oraz pył zawieszony PM_{2,5}.

W ocenie uwzględniono podział kraju na 46 stref dla każdego z wymienionych zanieczyszczeń, określony w załączniku do ustawy – Prawo ochrony środowiska.

Podstawę oceny dla poszczególnych zanieczyszczeń stanowiły kryteria określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu.

1. W rezultacie oceny za 2023 rok, w przypadku dwutlenku siarki tlenku węgla, benzenu, pyłu zawieszonego PM_{2,5} oraz ołowiu, kadmu i niklu, zawartych w pyłe zawieszonym PM₁₀, wszystkie strefy w kraju zaliczono do klasy A. Jako A sklasyfikowano także przeważającą większość stref w odniesieniu do: dwutlenku azotu (42), pyłu zawieszonego PM₁₀ (44) oraz arsenu (44). Do klasy A zaliczono 25 stref w przypadku benzo(a)pirenu zawartego w pyłe zawieszonym PM₁₀. Przypisanie strefie klasy A dla danego zanieczyszczenia oznacza, że na jej terenie nie stwierdzono wystąpienia w określonym roku przekroczeń obowiązujących w Polsce wartości normatywnych stężenia danego zanieczyszczenia.
2. W ocenie dla 2023 r. w 24 z 46 stref odnotowano przekroczenie wartości normatywnych stężeń dla jednego lub więcej niż jednego zanieczyszczenia, którego efektem było przypisanie strefie klasy C dla tego zanieczyszczenia. Dwadzieścia dwie strefy położone w województwach: lubelskim, lubuskim, podlaskim oraz zachodniopomorskim uzyskały klasę A dla każdego z ocenianych zanieczyszczeń. Jest to wynik znacznie lepszy, jak we wszystkich poprzednich latach dla których wykonywano oceny jakości powietrza. W przypadku wszystkich zanieczyszczeń można mówić o znaczącej poprawie w stosunku do lat poprzednich, zwłaszcza do roku 2018 i wcześniejszych. W strefach zaliczonych do klasy C wymagane jest podjęcie lub kontynuacja działań mających na celu osiągnięcie poziomów dopuszczalnych lub poziomów docelowych substancji w powietrzu (m.in. w ramach programów ochrony powietrza) – w odniesieniu do substancji i obszarów, dla których stwierdzono przekroczenia odpowiednich wartości kryterialnych stężeń.
3. Zanieczyszczeniem, dla którego w 2023 roku, podobnie jak w latach poprzednich, największa liczba stref w kraju została zaliczona do klasy C, jest benzo(a)piren. Do klasy C zaliczono 21 z 46 stref. Zanieczyszczenie powietrza benzo(a)pirenem w pyłe zawieszonym PM₁₀ stanowi w Polsce w dalszym ciągu poważny problem, wykazywany od rozpoczęcia prowadzenia pomiarów stężeń tego zanieczyszczenia (po raz pierwszy uwzględnionego w ocenie rocznej za 2007 rok). Występowanie stężeń B(a)P w pyłe zawieszonym PM₁₀ wyższych od wartości normatywnej wynika z podwyższonych stężeń w okresie zimowym w wielu rejonach kraju, związanych z dużą emisją B(a)P z indywidualnych instalacji ogrzewania mieszkań i domów jednorodzinnych z wykorzystaniem paliw

stałych. W wielu rejonach nadal w użyciu są piece na paliwa stałe, często złej jakości, charakteryzujące się niską efektywnością energetyczną i dużą emisją zanieczyszczeń w tym pyłu i B(a)P.

Wyniki oceny oraz prowadzonych w Polsce pomiarów wskazują jednak na występowanie wyraźnej poprawy w tym zakresie w ostatnich latach. Zmniejsza się liczba stref z klasą C oraz stanowisk, na których wystąpiły przekroczenia. W roku 2023 wskaźniki te były najlepsze na przestrzeni lat, w których prowadzona była ocena. Na stosunkowo dużą liczbę pomiarów zakwalifikowanych, jako przekraczające poziom docelowy ustalony dla tej substancji, ma wpływ dość niska wartość tego kryterium (1 ng/m^3). Analizując wartości bezwzględne uzyskiwane w pomiarach można stwierdzić, iż są one coraz mniejsze i w wielu przypadkach zbliżają się do tego poziomu lub są od niego niższe. Wynika to, między innymi, z prowadzonych działań redukujących emisję pyłu oraz zawartego w nim benzo(a)pirenu – wymiany instalacji grzewczych na bardziej efektywne i mniej emisyjne, a także inwestycje termomodernizacyjne.

4. Dwie strefy w kraju zostały w ocenie za 2023 rok zaliczone do klasy C ze względu na pył zawieszony PM₁₀. W tym przypadku również stanowi to wyraźną poprawę w stosunku do oceny za rok 2002, w której przekroczenie wykazano na obszarze 14 stref z 46, dla których wykonano ocenę. W obu przypadkach przyczyną zaliczenia strefy do klasy C było przekroczenie poziomu dopuszczalnego pyłu PM₁₀ określonego dla stężeń 24-godz. W roku poprzednim (2021) klasę C uzyskało 25 stref, w 2020 - 16 stref, w 2019 były to 22 strefy, natomiast w 2018 - 39 stref.

W żadnej strefie w kraju nie wystąpiło w 2023 roku przekroczenie dopuszczalnego poziomu stężenia średniego rocznego pyłu PM₁₀ w powietrzu. Taka sama sytuacja miała miejsce w roku 2022. W roku poprzednim klasę C dla tego parametru uzyskały dwie strefy natomiast w roku 2020 była to jedna strefa. Sytuacja wynikająca z oceny wykonanej dla roku 2023 stanowi wyraźną poprawę w stosunku do lat poprzednich: w 2019 było 5 stref z przekroczeniem dla tego parametru, w 2018 - 9 stref. W roku 2014 klasę C dla tego kryterium uzyskała blisko połowa stref, w roku 2015 - ok. 33%, natomiast w roku 2016 - 9 stref, a w 2017 r. – 10 stref.

Oceny dotyczące pyłu zawieszonego PM₁₀ od wielu lat wskazują na istnienie problemu z dotrzymaniem poziomów dopuszczalnych tego zanieczyszczenia na wybranych obszarach kraju, chociaż widoczna jest wyraźna poprawa w tym zakresie. W szczególności dotyczy to normy ustanowionej dla stężeń 24-godz. Występowanie przekroczeń wartości normatywnej określonej dla 24-godz. stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀ w Polsce jest związane z jego emisją (podobnie jak w przypadku B(a)P) z licznych źródeł sektora komunalno-mieszkaniowego, szczególnie w okresie zimowym. Pewien udział w powstawaniu przekroczeń ma również emisja pochodzenia komunikacyjnego. Istnieje konieczność kontynuacji prowadzenia w Polsce, na poziomie krajowym i regionalnym, a także lokalnym, działań na rzecz zmniejszenia stężeń pyłu w powietrzu.

Analizy, prowadzone również w oparciu o wyniki modelowania, wskazują na miejscami dość znaczący udział emisji pochodzącej ze źródeł położonych poza granicami Polski wśród przyczyn powodujących sytuacje wysokiego stężenia pyłu (transport transgraniczny). Ma to miejsce głównie na terenie obszarów położonych przy granicy kraju.

Podobnie, jak w przypadku opisywanego wyżej benzo(a)pirenu, stwierdzić można poprawę zarówno w przypadku liczby stref, na obszarze których wystąpiły przekroczenia, a także wartości wyników pomiarów pyłu zawieszonego PM₁₀.

5. W ocenie wykonanej pod kątem zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM_{2,5} po raz trzeci obowiązującym kryterium była tzw. II faza poziomu dopuszczalnego, której wartość jest o 5 µg/m³ niższa w stosunku do fazy I i wynosi 20 µg/m³ dla stężenia średniego rocznego. Do klasy C1, świadczącej o przekroczeniu poziomu dopuszczalnego faza II w 2023 roku nie zaliczono żadnej strefy. Stanowi to wyraźną poprawę w stosunku do roku 2022, gdy stref z przekroczeniami było 11, a także 2021, kiedy dotyczyło to 29 stref, jak również w stosunku do roku 2020, kiedy takich stref było 14.

Równolegle wykonana została ocena dotrzymania kryterium określonego jako faza I poziomu dopuszczalnego, uwzględnianego w poprzednich ocenach. W tym przypadku klasy C również nie uzyskała żadne strefa. W roku poprzednim była to 1 strefa, a w 2021 dotyczyło to 6 stref, natomiast w 2020 – dwóch stref. Sytuacja z roku 2023 stanowi wyraźną poprawę względem ocen za lata wcześniejsze: 2019 (8 stref w klasie C), 2018 (14 stref w klasie C), 2017 (19 stref w klasie C) i 2016 (18 stref w klasie C), a także 2015, w którym do klasy C zaliczono 23 strefy.

Podwyższone stężenie pyłu zawieszonego PM_{2,5} w powietrzu to efekt zarówno emisji pierwotnej pyłu PM_{2,5} do atmosfery (procesy spalania paliw, transport drogowy), jak i rezultat tworzenia się aerozolu wtórnego w atmosferze (z prekursorów pyłu jakimi są: SO₂, NO_x, NH₃, lotne związki organiczne, trwałe związki organiczne) w wyniku szeregu reakcji chemicznych, w trakcie których z zanieczyszczeń gazowych wprowadzonych wcześniej do atmosfery powstają cząstki pyłu. Cząstki aerozolu wtórnego mogą pojawiać się w rejonach znacznie oddalonych od źródeł emisji gazowych prekursorów aerozolu, przyczyniając się do wzrostu stężeń pyłu PM_{2,5} ponad poziom powodowany przez emisję pierwotną PM_{2,5} na danym obszarze.

6. W przypadku ozonu w 2023 roku jedną strefę zaliczono do klasy C. Ozon, jako zanieczyszczenie wtórne, wykazuje inny charakter rozkładów stężeń w powietrzu niż pozostałe rozważane zanieczyszczenia. Przekroczenia wartości normatywnej stężeń ozonu (poziomu docelowego), odnotowane na stanowiskach pomiarowych, z reguły obejmują większy obszar strefy niż dla zanieczyszczeń pierwotnych. Rezultaty oceny dla roku 2023 są w tym przypadku gorsze, jak w latach 2021 i 2022. Wykazano natomiast zmniejszenie liczby stref z przekroczeniem w stosunku do roku 2020 (3 strefy w klasie C), 2019 (5 stref w klasie C), a także 2018 (4 strefy w klasie C) oraz 2017 (6 stref w klasie C) i 2016, w którym przekroczenie wystąpiło na obszarze 8 stref.

W ocenie jakości powietrza pod kątem tego zanieczyszczenia uwzględnia się wartości uśrednione dla 3 lat, co pozwala, w pewnej mierze, łagodzić wpływ na wynik oceny lat nietypowych pod względem warunków meteorologicznych.

W ocenie opartej na dodatkowej wartości kryterialnej dla ozonu, jaką jest poziom celu długoterminowego (ochrona zdrowia), wszystkie strefy w kraju zaliczono do klasy D2, co stanowi taki sam rezultat jak w roku 2022 i pewne pogorszenie w stosunku do roku 2021 (dwie strefy z klasą D1) oraz 2020 (jedna strefa z D1). W latach 2019 i 2018 również wszystkie strefy w kraju zaliczono do klasy D2.

7. Wyniki rocznej oceny jakości powietrza za 2023 rok dokonanej w oparciu o kryteria ustanowione w celu ochrony zdrowia różnią się w stosunku do uzyskanych dla roku 2022, a także dla roku 2021. Zauważyć można wyraźną poprawę sytuacji w odniesieniu do prawie wszystkich zanieczyszczeń (za wyjątkiem ozonu). Wyniki te są również lepsze w porównaniu z rokiem 2020 i istotnie różnią się

na korzyść, w porównaniu do roku 2019 oraz 2018 i lat wcześniejszych. Najwięcej stref zaliczono do klasy C, podobnie jak w latach ubiegłych, w przypadku stężeń B(a)P w pyłe zawieszonym PM₁₀. Zauważalny jest jednak wyraźny spadek liczby przypadków przekroczeń norm oraz zasięgu obszarów objętych przekroczeniem. Sytuację tę można przypisać zarówno występującym w tym okresie warunkom meteorologicznym, jak i wdrażaniu, na poziomie lokalnym, regionalnym oraz krajowym, działań zmierzających do ograniczenia emisji zanieczyszczeń do powietrza.

5.2. Ocena z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin

Ocena jakości powietrza za 2023 rok, wykonana w oparciu o kryteria ustanowione w celu ochrony roślin, obejmowała 3 zanieczyszczenia: dwutlenek siarki SO₂, tlenki azotu NO_x i ozon O₃. Ocena dotyczyła 16 stref dla każdego z wymienionych zanieczyszczeń - ocenie pod kątem ochrony roślin nie podlegają strefy-aglomeracje i strefy-miasta.

Ocena była prowadzona na podstawie kryteriów określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu.

1. W ocenie dotyczącej zanieczyszczenia powietrza SO₂ i NO_x, w 2023 roku, podobnie jak w poprzednich latach, wszystkie strefy w Polsce (16) zostały zaliczone do klasy A. Na terenie żadnej z nich nie stwierdzono przekroczeń normatywnych stężeń SO₂ i NO_x określonych w celu ochrony roślin.
2. W wyniku oceny dotyczącej ozonu w 2023 roku pod kątem ochrony roślin również wszystkie strefy uzyskały klasę A, co jest poprawą w stosunku do roku 2022, kiedy jedna strefa została sklasyfikowana jako C. W latach 2021 i 2020 wszystkie strefy uzyskały klasę A. W roku 2019 pięć stref uzyskało klasę C. W roku 2018 do klasy C zaliczono dwie strefy, natomiast w roku 2017 - jedną strefę.
3. Poziom celu długoterminowego dla ozonu, stanowiący dodatkowe kryterium klasyfikacji stref dla tego zanieczyszczenia pod kątem ochrony roślin, został przekroczony na terenie wszystkich 16 stref objętych oceną w kraju.

Wynikiem rocznej oceny jakości powietrza jest zaliczenie strefy do określonej klasy. Mimo istotnych różnic stężeń na różnych obszarach strefy, całej strefie przypisuje się jedną klasę. **Klasa strefy jest określana na podstawie stężeń występujących w rejonach potencjalnie najbardziej zanieczyszczonych daną substancją. W rezultacie, nawet niezbyt rozległy obszar przekroczeń wartości normatywnych decyduje o wyniku klasyfikacji całej strefy.** Oznacza to potrzebę podjęcia lub kontynuowania działań na rzecz poprawy jakości powietrza w odniesieniu do wybranych obszarów w strefie i dla określonych zanieczyszczeń. Na pozostałych obszarach należy prowadzić również działania mające na celu utrzymanie stężenia zanieczyszczeń poniżej obowiązujących norm.

Skróty i terminy używane w opracowaniu

Skróty nazw aktów prawnych

ustawa - Prawo ochrony środowiska lub **ustawa - Poś** lub **Ustawa** – ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r.

- Prawo ochrony środowiska - (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 54)

rozporządzenie MŚ - rozporządzenie Ministra Środowiska

rozporządzenie MKiŚ – rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska

rozporządzenie MKiŚ w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu -

rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 11 grudnia 2020 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 870)

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 (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 845)

rozporządzenie MKiŚ w sprawie sposobu obliczania wskaźników średniego narażenia -

rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 14 listopada 2022 r. w sprawie sposobu obliczania wskaźników średniego narażenia oraz sposobu oceny dotrzymania pułapu stężenia ekspozycji (*dla pyłu zawieszonego PM_{2,5}*) (Dz. U. z 2022 r. poz. 2430)

rozporządzenie MKiŚ w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji - rozporządzenie

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

dyrektywa 2008/50/WE - dyrektywa 2008/50/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 21 maja

2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy (Dz. Urz. UE L 152 z 11.06.2008, str.1 oraz Dz. Urz. UE L 226 z 29.08.2015, str. 4)

dyrektywa 2004/107/WE - dyrektywa 2004/107/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia

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

dyrektywa Komisji (UE) 2015/1480 - dyrektywa Komisji (UE) 2015/1480 z dnia 28 sierpnia 2015 r.

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

Inne skróty i terminy

OR – roczna ocena jakości powietrza w strefach, wykonywana co roku zgodnie z artykułem 89 ustawy - Prawo ochrony środowiska

OP – ocena pięcioletnia, wykonywana zgodnie z artykułem 88 ustawy - Prawo ochrony środowiska na potrzeby ustalenia odpowiedniego sposobu prowadzenia rocznych ocen jakości powietrza w strefie

POP – program ochrony powietrza przygotowywany zgodnie z artykułem 91 ustawy - Prawo ochrony środowiska, mający na celu osiągnięcie odpowiednich dopuszczalnych i docelowych poziomów substancji w powietrzu w wyznaczonym terminie

PMS – Państwowy Monitoring Środowiska

Klasy stref:

A, C – klasy stref określane w wyniku rocznej oceny jakości powietrza, klasyfikacja podstawowa (oznaczenia wyjaśnione w tabelach 2.3.1 - 2.3.2)

A1, C1 – klasy stref dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} określane w oparciu o poziom dopuszczalny - faza II (oznaczenia wyjaśnione w tabeli 2.3.1)

D1, D2 – dodatkowe klasy stref dla ozonu, określane w oparciu o poziom celu długoterminowego (oznaczenia wyjaśnione w tabeli 2.3.3)

Oznaczenia metod wskazanych jako podstawa oceny klasy strefy:

p - pomiary, których wyniki można uznać za wystarczającą podstawę oceny klasy strefy, obejmujące:

pa – pomiary automatyczne w stałych punktach

pm – pomiary manualne w stałych punktach

pp – pomiary pasywne w stałych punktach

m - matematyczne modelowanie rozkładów stężeń

s - metody szacowania

spn – szacowanie na podstawie pomiarów nie stanowiących wystarczającej podstawy oceny

sps – szacowanie na podstawie pomiarów o dużej reprezentatywności prowadzonych w sąsiednich strefach

sao – analogia do stężeń pomierzonych na danym obszarze w innym okresie

sai – analogia do stężeń pomierzonych na innym obszarze

smr – szacowanie na podstawie wyników modelowania dla roku oceny oraz dostępnych informacji dotyczących wyników pomiarów, reprezentatywności stanowisk pomiarowych, wielkości emisji zanieczyszczeń oraz zagospodarowania przestrzennego

Wartości kryterialne stężeń zanieczyszczeń powietrza:

PD – poziom dopuszczalny określony dla stężeń substancji w powietrzu

DC – poziom docelowy określony dla stężeń substancji w powietrzu

DT – poziom celu długoterminowego określony dla stężeń ozonu w powietrzu

MT – margines tolerancji

Materiały źródłowe:

- Wyniki rocznych ocen jakości powietrza za lata 2015-2023 z poszczególnych województw, przygotowane przez wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska oraz Regionalne Wydziały Monitoringu Środowiska GIOŚ, zgromadzone w module OR bazy danych JPOAT2,0

- Wojewódzkie raporty z rocznej oceny jakości powietrza za 2023 rok, opracowane przez Regionalne Wydziały Monitoringu Środowiska GIOŚ w 2024 r., dostępne na Portalu Jakości Powietrza GIOŚ, <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/publications/publication>
- Wyniki rocznych ocen jakości powietrza za lata 2002-2014 z poszczególnych województw, przygotowane i przekazane do GIOŚ przez wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska, zgromadzone w bazach danych OR.

Bibliografia

GIOŚ 2009, „Ocena jakości powietrza w strefach w Polsce za rok 2008”, praca wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez Instytut Ochrony Środowiska – PIB, autorzy: Mitosek G., Iwanek J., Kobus D., Warszawa 2009, <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/maps/air/quality/type/R>

GIOŚ 2010, „Ocena jakości powietrza w strefach w Polsce za rok 2009”, praca wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez Instytut Ochrony Środowiska – PIB, autorzy: Mitosek G., Iwanek J., Kobus D., Warszawa 2010, <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/maps/air/quality/type/R>

GIOŚ 2011a, „Zanieczyszczenie powietrza w Polsce w 2009 roku na tle wielolecia” (praca zespołowa); Rozdział 3. „Ocena jakości powietrza w Polsce za 2009 rok - klasyfikacja stref. Podsumowanie wyników rocznej oceny jakości powietrza za rok 2009”. (ss. 47-117), autorzy: Mitosek G., Kobus D., Iwanek J., wyd. Inspekcja Ochrony Środowiska, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 2011

GIOŚ 2011b, „Ocena jakości powietrza w strefach w Polsce za rok 2010”, praca wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez Instytut Ochrony Środowiska – PIB, autorzy: Mitosek G., Kobus D., Iwanek J., Warszawa 2011, <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/maps/air/quality/type/R>

GIOŚ 2012, „Ocena jakości powietrza w strefach w Polsce za rok 2011”, praca wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez Instytut Ochrony Środowiska – PIB, autorzy: Mitosek G., Kobus D., Iwanek J., Kostrzewa J., Warszawa 2012, <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/maps/air/quality/type/R>

GIOŚ 2013a, „Ocena jakości powietrza w strefach w Polsce za rok 2012”, praca wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez Instytut Ochrony Środowiska – PIB, autorzy: Mitosek G., Kostrzewa J., Kobus D., Iwanek J., Parvi R., Warszawa 2013, <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/maps/air/quality/type/R>

GIOŚ 2014a, „Ocena jakości powietrza w strefach w Polsce za rok 2013”, praca wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez Instytut Ochrony Środowiska – PIB, autorzy: Mitosek G., Kostrzewa J., Kobus D., Iwanek J., Parvi R., Warszawa 2014, <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/maps/air/quality/type/R>

GIOŚ 2014b, „Wyniki pięcioletniej oceny jakości powietrza w strefach Polsce wykonanej na potrzeby ustalenia odpowiedniego sposobu ocen rocznych zgodnie z art. 88 ustawy z dnia 27.04.2001 r. - Prawo ochrony środowiska”, praca wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez

Instytut Ochrony Środowiska - Państwowy Instytut Badawczy, autorzy: Kobus D., Kostrzewa J., Iwanek J., Mitosek G., Parvi R., Warszawa 2014, <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/maps/air/quality/type/W>

GIOŚ 2015, „Ocena jakości powietrza w strefach w Polsce za rok 2014”, praca wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez Instytut Ochrony Środowiska – PIB, autorzy: Kobus D., Iwanek J., Mitosek G., Kostrzewa J., Parvi R., Warszawa 2015, <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/maps/air/quality/type/R>

GIOŚ 2016a, „Ocena zanieczyszczenia powietrza na stacjach monitoringu tła regionalnego w Polsce w roku 2015 w zakresie składu pyłu PM10 i PM2,5 oraz depozycji metali ciężkich i WWA”, praca wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez Instytut Ochrony Środowiska – PIB, Warszawa 2016, <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/maps/measuringstation/U>

GIOŚ 2016b, „Ocena jakości powietrza w strefach w Polsce za rok 2015”, praca wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez Instytut Ochrony Środowiska – PIB, autorzy: Kobus D., Iwanek J., Mitosek G., Kostrzewa J., Parvi R., Warszawa 2016, <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/maps/air/quality/type/R>

GIOŚ 2016c, „Jakość powietrza w Polsce w roku 2015 w świetle wyników pomiarów prowadzonych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska”, praca wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez Instytut Ochrony Środowiska – PIB, autorzy: Iwanek J., Kobus D., Mitosek G., Parvi R., Warszawa 2016, <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/publications>

GIOŚ 2017a, „Ocena jakości powietrza w strefach w Polsce za rok 2016”, praca wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez Instytut Ochrony Środowiska – PIB, autorzy: Kobus D., Iwanek J., Mitosek G., Warszawa 2017, <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/maps/air/quality/type/R>

GIOŚ 2017b, „Jakość powietrza w Polsce w roku 2016 w świetle wyników pomiarów prowadzonych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska”, praca wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez Instytut Ochrony Środowiska – PIB, autorzy: Iwanek J., Kobus D., Mitosek G., Warszawa 2017, <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/publications>

GIOŚ 2018a, „Ocena jakości powietrza w strefach w Polsce za rok 2017”, praca wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez Instytut Ochrony Środowiska – PIB, autorzy: Kobus D., Iwanek J., Mitosek G., Warszawa 2018, <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/maps/air/quality/type/R>

GIOŚ 2018b, „Jakość powietrza w Polsce w roku 2017 w świetle wyników pomiarów prowadzonych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska”, praca wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez Instytut Ochrony Środowiska – PIB, autorzy: Iwanek J., Mitosek G., Kobus D., Warszawa 2018, <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/publications>

GIOŚ 2019a, „Ocena jakości powietrza w strefach w Polsce za rok 2018”, praca wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez Instytut Ochrony Środowiska – PIB, autorzy: Kobus D., Iwanek J., Skotak K., Warszawa 2019, <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/maps/air/quality/type/R>

GIOŚ 2019b, „Jakość powietrza w Polsce w roku 2018 w świetle wyników pomiarów prowadzonych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska”, praca wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez Instytut Ochrony Środowiska – PIB, autorzy: Iwanek J., Kobus D., Skotak K. Warszawa 2019, <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/publications>

GIOŚ 2019c, „Pięcioletnia ocena jakości powietrza w strefach w Polsce wykonana za lata 2014-2018 według zasad określonych w art. 88 ust. 2 ustawy – Prawo ochrony środowiska. Zbiorczy raport krajowy z wynikami oceny”, praca wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez Instytut Ochrony Środowiska – PIB, autorzy: Kobus D., Iwanek J., Skotak K. Warszawa 2019, <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/publications>

GIOŚ 2020a, „Ocena jakości powietrza w strefach w Polsce za rok 2019”, praca wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez konsorcjum: Instytut Ochrony Środowiska – PIB oraz INFAIR Dominik Kobus, autorzy: Kobus D., Iwanek J., Skotak K., Warszawa 2020, <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/maps/air/quality/type/R>

GIOŚ 2020b, „Jakość powietrza w Polsce w roku 2019 w świetle wyników pomiarów prowadzonych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska”, praca wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez konsorcjum: Instytut Ochrony Środowiska – PIB oraz INFAIR Dominik Kobus, autorzy: Iwanek J., Kobus D., Skotak K. Warszawa 2020, <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/publications>

GIOŚ 2021a, „Ocena jakości powietrza w strefach w Polsce za rok 2020”, praca wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez konsorcjum: Instytut Ochrony Środowiska – PIB oraz INFAIR Dominik Kobus, autorzy: Kobus D., Iwanek J., Skotak K., Warszawa 2021, <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/maps/air/quality/type/R>

GIOŚ 2021b, „Jakość powietrza w Polsce w roku 2020 w świetle wyników pomiarów prowadzonych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska”, praca wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez konsorcjum: Instytut Ochrony Środowiska – PIB oraz INFAIR Dominik Kobus B, autorzy: Iwanek J., Kobus D., Skotak K. Warszawa 2021, <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/publications>

GIOŚ 2022a, „Ocena jakości powietrza w strefach w Polsce za rok 2021”, praca wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez konsorcjum: Instytut Ochrony Środowiska – PIB oraz INFAIR Dominik Kobus, autorzy: Kobus D., Skotak K., Warszawa 2022, <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/maps/air/quality/type/R>

GIOŚ 2022b, „Jakość powietrza w Polsce w roku 2021 w świetle wyników pomiarów prowadzonych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska”, praca wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez konsorcjum: Instytut Ochrony Środowiska – PIB oraz INFAIR Dominik Kobus B, autorzy: Skotak K., Degórska A., Bratkowski J., Syrzycki M., Kobus D., Warszawa 2022, <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/publications>

GIOŚ 2023a, „Ocena jakości powietrza w strefach w Polsce za rok 2022”, praca wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez konsorcjum: Instytut Ochrony Środowiska – PIB oraz INFAIR Dominik Kobus, autorzy: Kobus D., Skotak K., Warszawa 2023, <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/maps/air/quality/type/R>

GIOŚ 2023b, „Jakość powietrza w Polsce w roku 2022 w świetle wyników pomiarów prowadzonych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska”, praca wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez konsorcjum: Instytut Ochrony Środowiska – PIB oraz INFAIR Dominik Kobus B, autorzy: Skotak K., Degórska A., Bratkowski J., Syrzycki M., Kobus D., Warszawa 2023, <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/publications>

GIOŚ 2023c, „Zaktualizowane wytyczne do wykonania/wykorzystania map rozkładów stężeń zanieczyszczeń na podstawie których wyznaczane są obszary przekroczeń i które później stanowią podstawę do wyznaczania tła zanieczyszczeń w powietrzu na potrzeby wydawania informacji o tle zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. z 2010 r. Nr 16 poz. 87)”, praca wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez Instytut Ochrony Środowiska – PIB oraz INFAIR Dominik Kobus, autorzy: Skotak K., Kobus D., Warszawa 2023

GIOŚ 2023d, „Wytyczne do wykonania rocznej oceny jakości powietrza w strefach za 2023 rok zgodnie z art. 89 ustawy - Prawo ochrony środowiska na podstawie obowiązującego prawa krajowego i UE”, praca wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez Instytut Ochrony Środowiska – PIB oraz INFAIR Dominik Kobus, autorzy: Kobus D., Skotak K. Warszawa 2023

IOŚ-PIB 2024a, „Analiza wyników modelowania na potrzeby oceny jakości powietrza w Polsce w 2023 roku”, opracowanie wykonane przez Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy; analiza wykonana w ramach zadań ustawowych zapisanych w ustawie - Prawo ochrony środowiska, Warszawa 2024

IOŚ-PIB 2024b, „Analiza wyników modelowania na potrzeby oceny udziału źródeł transgranicznych w Polsce w roku 2023”, opracowanie wykonane przez Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy; analiza wykonana w ramach zadań ustawowych zapisanych w ustawie - Prawo ochrony środowiska, Warszawa 2024

Ministerstwo Klimatu i Środowiska 2024, „Krajowy bilans emisji SO₂, NO_x, CO, NH₃, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 1990 – 2022. Raport syntetyczny”, Raport przygotowany w Krajowym Ośrodku Inwentaryzacji i Raportowania Emisji, w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym, Warszawa 2024

Akty prawne wykorzystane w opracowaniu

Dokumenty w zakresie prawa krajowego

1. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 54)
2. Ustawa z dnia 20 lipca 1991 r. o Inspekcji Ochrony Środowiska (t.j. Dz. U. 2024 poz. 425)
3. Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 11 grudnia 2020 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 870)
4. Ustawa z dnia 7 lipca 2022 r. zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. z 2022 r. poz. 1576)
5. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 845)
6. Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 14 listopada 2022 r. w sprawie sposobu obliczania wskaźników średniego narażenia oraz sposobu oceny dotrzymania pułapu stężenia ekspozycji (*dla pyłu zawieszonego PM_{2,5}*) (Dz. U. z 2022 r. poz. 2430)

7. Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 15 lutego 2023 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz. U. z 2023 r. poz. 350)
8. Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 21 grudnia 2020 r. w sprawie systemu informatycznego Inspekcji Ochrony Środowiska „Ekoinfonet” (Dz. U. z 2020 r. poz. 2386)

Dokumenty w zakresie prawa Unii Europejskiej i dokumenty metodyczne:

1. Dyrektywa Komisji (UE) 2015/1480 z dnia 28 sierpnia 2015 r. zmieniająca niektóre załączniki do dyrektyw Parlamentu Europejskiego i Rady 2004/107/WE i 2008/50/WE ustanawiających przepisy dotyczące metod referencyjnych, zatwierdzania danych i lokalizacji punktów pomiarowych do oceny jakości powietrza (Dz. Urz. UE L 226 z 29.08.2015, str. 4-11)
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=OJ:L:2015:226:FULL&from=PL>
2. Decyzja wykonawcza Komisji Europejskiej 2011/850/UE z dnia 12 grudnia 2011 r. ustanawiająca zasady stosowania dyrektyw 2004/107/WE i 2008/50/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do systemu wzajemnej wymiany informacji oraz sprawozdań dotyczących jakości otaczającego powietrza (Dz. Urz. UE L 335 z 17.12.2011, str. 86)
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011D0850&from=PL>
3. Dyrektywa 2008/50/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy (Dz. Urz. UE L. 152 z 11.06.2008, str.1)
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:152:0001:0044:PL:PDF>
4. 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)
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2005:023:0003:0016:PL:PDF>
5. Wytyczne Komisji Europejskiej do decyzji 2011/850/UE (Member States' and European Commission's Common Understanding of the Commission Implementing Decision laying down rules for Directives 2004/107/EC and 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council as regards the reciprocal exchange of information and reporting on ambient air - Decision 2011/850/EU), Version of 15 March 2018.