



Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

Raport problemowy na temat jakości powietrza w uzdrowiskach w Polsce w roku 2024



**NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ**

Praca wykonana na podstawie umowy nr GIOŚ/ZP/5/2025/DMŚ/NFOŚ z dnia 30 stycznia 2025 r. zawartej pomiędzy Głównym Inspektoratem Ochrony Środowiska a Instytutem Ochrony Środowiska – Państwowym Instytutem Badawczym oraz INFAIR Sp. z o.o., finansowanej ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Warszawa, 2025

Opracowano w Instytucie Ochrony Środowiska - Państwowym Instytucie Badawczym oraz INFAIR sp. z o.o., (przez zespół w składzie: Krzysztof Skotak, Anna Degórska, Jakub Bratkowski, Dominik Kobus) na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, na podstawie wyników pomiarów prowadzonych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ).

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

Spis treści

1. Wstęp.....	4
2. Uzdrowiska w Polsce.....	5
2.1. Typy uzdrowisk	6
2.2. Kierunki lecznicze uzdrowisk	8
3. Monitoring jakości powietrza na obszarze uzdrowisk.....	12
4. Jakość powietrza w uzdrowiskach na podstawie wyników pomiarów	17
4.1. Pył zawieszony PM ₁₀	18
4.2. Benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM ₁₀	22
4.3. Pył zawieszony PM _{2,5}	26
4.4. Dwutlenek azotu NO ₂	29
4.5. Dwutlenek siarki SO ₂	32
4.6. Ozon O ₃	35
4.7. Tlenek węgla CO.....	38
4.8. Benzen C ₆ H ₆	39
5. Jakość powietrza w uzdrowiskach na podstawie wyników modelowania oraz obiektywnego szacowania	41
5.1. Stężenia pyłu zawieszonego PM ₁₀ (średnie roczne)	42
5.2. Stężenia pyłu zawieszonego PM ₁₀ (36 maksimum dobowe)	45
5.3. Stężenia pyłu zawieszonego PM _{2,5} (średnie roczne)	49
5.4. Stężenia benzo(a)pirenu (średnie roczne)	53
5.5. Stężenia dwutlenku azotu (średnie roczne)	57
6. Obszary przekroczeń wartości kryterialnych w uzdrowiskach	61
6.1. Obszary przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM ₁₀	62
6.2. Obszary przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM _{2,5}	64
6.3. Obszary przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu	65
7. Podsumowanie	74
8. Symbole i skróty użyte w opracowaniu.....	76
9. Bibliografia.....	77
10. Akty prawne wykorzystane w opracowaniu	77

1. Wstęp

Celem niniejszego raportu jest przedstawienie informacji dotyczących stanu jakości powietrza na obszarze uzdrowisk w Polsce w roku 2024, z uwzględnieniem zmienności stężeń w latach wcześniejszych. W raporcie szczególną uwagę poświęcono zanieczyszczeniom powietrza najbardziej problematycznym z punktu widzenia narażenia grup wrażliwych (tj. osób ze zdiagnozowanymi chorobami przewlekłymi), jakimi są kuracjusze uzdrowisk, czyli pyłowi zawieszonemu (frakcje PM₁₀ oraz PM_{2,5}), jak również zawartemu w nim benzo(a)pirenowi. W opracowaniu przedstawiono również informacje na temat stężeń pozostałych substancji podlegających monitorowaniu na stacjach pomiarowych działających w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ), realizowanego przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, dla których w prawie krajowym określone zostały poziomy dopuszczalne, docelowe i poziom celu długoterminowego pod kątem ochrony zdrowia.

Analizy przedstawione w opracowaniu wykonano na podstawie dostępnych danych i informacji pochodzących z PMŚ, przede wszystkim wyników pomiarów prowadzonych na stacjach PMŚ (zgromadzonych w krajowej bazie danych monitoringu jakości powietrza JPOAT, będącej elementem systemu informatycznego Inspekcji Ochrony Środowiska EKOINFONET) oraz wyników matematycznego modelowania przemian i transportu zanieczyszczeń powietrza i obiektywnego szacowania.

W celu zilustrowania wybranych informacji w raporcie wykorzystano również dane udostępniane w ramach usługi WMS (mapa topograficzna) dostarczane przez serwis geoportal.gov.pl.

Niniejszy raport stanowi kontynuację analogicznych dokumentów opracowanych w latach 2019-2024. Zbliżony układ treści oraz zawartość informacyjna raportów pozwalają na prowadzenie porównań w zakresie jakości powietrza atmosferycznego, w tym zmienności stężeń oraz trendów na obszarze uzdrowisk.

2. Uzdrowiska w Polsce

Zgodnie z zapisami ustawy o lecznictwie uzdrowiskowym¹ uzdrowiskiem jest obszar, na terenie którego prowadzone jest lecznictwo uzdrowiskowe, który jest wydzielony w celu wykorzystania i ochrony znajdujących się na danym terenie naturalnych surowców leczniczych. Lecznictwo uzdrowiskowe stanowi zorganizowaną działalność polegającą na udzielaniu świadczeń opieki zdrowotnej z zakresu leczenia albo rehabilitacji, prowadzoną w uzdrowisku przez zakłady lecznictwa uzdrowiskowego albo poza uzdrowiskiem w przeznaczonych do tego celu szpitalach i sanatoriach. Istotną rolę w lecznictwie uzdrowiskowym, poza stosowanymi zabiegami, odgrywają zarówno właściwości naturalne stosowanych surowców leczniczych, jak i właściwości lecznicze klimatu i mikroklimatu.

Ponadto, obszar uzdrowiska powinien spełniać określone warunki, w tym przede wszystkim posiadać złoża naturalnych surowców leczniczych, klimat o potwierdzonych właściwościach leczniczych oraz spełniać określone w przepisach o ochronie środowiska wymagania w stosunku do środowiska. W przypadku spełnienia tych wymogów, określonemu obszarowi w danej gminie/miejscowości może być nadany status uzdrowiska. Uzyskanie statusu uzdrowiska wymaga od gminy przesłania operatu uzdrowiskowego ministrowi właściwemu do spraw zdrowia, w celu potwierdzenia spełnienia warunków koniecznych do nadania takiego statusu (albo statusu obszaru ochrony uzdrowiskowej przez obszar, dla którego sporządzono operat uzdrowiskowy). Operat taki zawiera m.in. określenie projektowanych stref ochrony uzdrowiskowej wraz z określeniem koniecznych do zachowania terenów zieleni i terenów biologicznie czynnych oraz opis właściwości leczniczych naturalnych surowców leczniczych i właściwości leczniczych klimatu na obszarze, który będzie objęty wystąpieniem o nadanie statusu uzdrowiska albo statusu obszaru ochrony uzdrowiskowej. Nadanie danemu obszarowi statusu uzdrowiska albo statusu obszaru ochrony uzdrowiskowej następuje w drodze rozporządzenia Rady Ministrów, po wcześniejszym wystąpieniu ministra właściwego do spraw zdrowia z odpowiednim wnioskiem.

Strefy uzdrowiskowe dzielą się na trzy kategorie: „A”, „B” i „C”. W strefie „A” ochrony uzdrowiskowej zlokalizowane są zakłady lecznictwa, w których prowadzi się lecznictwo uzdrowiskowe (przy wykorzystaniu urządzeń lecznictwa uzdrowiskowego, m.in. pijalni uzdrowiskowych, tężni, parków, ścieżek ruchowych, urządzonych odcinków wybrzeża morskiego oraz leczniczych i rehabilitacyjnych basenów uzdrowiskowych). W tej strefie istnieją ścisłe zakazy prowadzenia działalności mogących zakłócić lub mieć negatywny wpływ na stan zdrowia pacjentów, w tym funkcjonowania zakładów przemysłowych, istnienia budynków mieszkalnych, parkingów, stacji paliw oraz punktów dystrybucji produktów naftowych, autostrad i dróg ekspresowych, stacji bazowych telefonii komórkowych, radiowych i telewizyjnych oraz stacji radiolokacyjnych i innych emitujących fale elektromagnetyczne, składowisk odpadów itp. W tej strefie funkcjonuje również zakaz organizowania jakichkolwiek imprez masowych oraz uruchamiania pól biwakowych i campingowych.

Strefa „B” obejmuje obszar przeznaczony dla obiektów usługowych i turystycznych (m.in. hoteli, obszarów rekreacyjnych, sportowych i komunalnych, budownictwa mieszkaniowego oraz innych związanych z zaspokajaniem potrzeb osób przebywających na tym obszarze). Warunkiem jest, by te

¹ Ustawa z dnia 28 lipca 2005 r. o lecznictwie uzdrowiskowym, uzdrowiskach i obszarach ochrony uzdrowiskowej oraz o gminach uzdrowiskowych (t.j. Dz. U. z 2025 r. poz. 1135)

obiekty nie miały negatywnego wpływu na właściwości lecznicze uzdrowiska lub obszary ochrony uzdrowiskowej oraz nie były uciążliwe dla pacjentów leczonych w uzdrowisku.

Strefa „C” stanowi granicę obszaru, któremu został nadany status uzdrowiska albo status obszaru ochrony uzdrowiskowej, zapewniając przede wszystkim odpowiednie otoczenie poprzez zachowanie walorów krajobrazowych, klimatycznych oraz ochronę złóż naturalnych surowców leczniczych.

W związku z powyższym, ze względu na zdrowie pacjentów i kuracjuszy, istotnego znaczenia z punktu widzenia oceny jakości powietrza nabiera ocena przede wszystkim dla strefy „A”. Ze względu na zdrowie mieszkańców gminy (miejscowości) uzdrowiskowej, jakość powietrza należy analizować dla wszystkich stref.

Istotnym elementem decyzji ministra właściwego do spraw zdrowia o nadaniu danej miejscowości statusu uzdrowiska, a więc możliwości prowadzenia lecznictwa uzdrowiskowego, jest ustalenie kierunków leczniczych dla danego uzdrowiska. Decyzję tę minister właściwy do spraw zdrowia podejmuje na podstawie:

- świadectwa, które potwierdza lecznicze właściwości naturalnych surowców i klimatu,
- opinii konsultanta krajowego do spraw balneologii i medycyny fizykalnej,
- informacji o kwalifikacjach pracowników, udzielających świadczeń zdrowotnych oraz rodzajach zakładów lecznictwa uzdrowiskowego w danym uzdrowisku.

2.1. Typy uzdrowisk

Z poddanych w opracowaniu analizie 47 uzdrowisk (aktualny stan na rok 2025), 36,2% nich to uzdrowiska położone na obszarze nizinnym, 12,8% to uzdrowiska nadmorskie, zaś 34,0% położonych jest na obszarze podgórskim. Pozostałe 17,0% to uzdrowiska górskie (tab. 2.1). Znaczna część uzdrowisk jest zlokalizowana na terenie województw południowych (rys. 2.1).

Tab. 2.1. Lista uzdrowisk w Polsce z uwzględnieniem podziału na typ

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

Województwo	Nazwa uzdrowiska	Typ uzdrowiska			
		górskie	podgórskie	nizinne	nadmorskie
woj. dolnośląskie	Cieplice Śląskie-Zdrój				
woj. dolnośląskie	Czerniawa-Zdrój				
woj. dolnośląskie	Długopole-Zdrój				
woj. dolnośląskie	Duszniki-Zdrój				
woj. dolnośląskie	Jedlina-Zdrój				
woj. dolnośląskie	Kudowa-Zdrój				
woj. dolnośląskie	Lądek-Zdrój				
woj. dolnośląskie	Polanica-Zdrój				
woj. dolnośląskie	Przerzecznica-Zdrój				
woj. dolnośląskie	Szczawno-Zdrój				
woj. dolnośląskie	Świeradów-Zdrój				
woj. kujawsko-pomorskie	Ciechocinek				
woj. kujawsko-pomorskie	Inowrocław				
woj. kujawsko-pomorskie	Wieniec-Zdrój				
woj. lubelskie	Krasnobród				
woj. lubelskie	Nałęczów				
woj. łódzkie	Uniejów				

Województwo	Nazwa uzdrowiska	Typ uzdrowiska			
		górskie	podgórskie	nizinne	nadmorskie
woj. małopolskie	Krynica-Zdrój				
woj. małopolskie	Muszyzna				
woj. małopolskie	Piwniczna-Zdrój				
woj. małopolskie	Rabka-Zdrój				
woj. małopolskie	Swoszowice				
woj. małopolskie	Szczawnica				
woj. małopolskie	Wapienne				
woj. małopolskie	Wysowa-Zdrój				
woj. małopolskie	Złockie				
woj. małopolskie	Żegiestów				
woj. mazowieckie	Konstancin-Jeziorna				
woj. podkarpackie	Horyniec-Zdrój				
woj. podkarpackie	Iwonicz-Zdrój				
woj. podkarpackie	Latoszyn				
woj. podkarpackie	Polańczyk				
woj. podkarpackie	Rymanów-Zdrój				
woj. podlaskie	Augustów				
woj. podlaskie	Supraśl				
woj. pomorskie	Sopot				
woj. pomorskie	Ustka				
woj. śląskie	Goczałkowice-Zdrój				
woj. śląskie	Ustroń				
woj. świętokrzyskie	Busko-Zdrój				
woj. świętokrzyskie	Solec-Zdrój				
woj. warmińsko-mazurskie	Gołdap				
woj. zachodniopomorskie	Dąbki				
woj. zachodniopomorskie	Kamień Pomorski				
woj. zachodniopomorskie	Kołobrzeg				
woj. zachodniopomorskie	Połczyn-Zdrój				
woj. zachodniopomorskie	Świnoujście				
Łącznie		8	16	17	6



Rys. 2.1. Położenie uzdrowisk na obszarze Polski (stan na rok 2025)

Źródło danych: uchwały rad miast / gmin w sprawie uchwalenia statutu uzdrowiska, Baza Danych Obiektów Ogólnogeograficznych, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

2.2. Kierunki lecznicze uzdrowisk

Decyzja odnośnie kierunków leczniczych uzdrowisk ma kluczowe znaczenie ze względu na pacjentów, którzy w rozumieniu szkodliwego oddziaływania zanieczyszczeń powietrza na zdrowie, mogą stanowić tzw. grupę wrażliwą (znacznie bardziej podatną na negatywne skutki, niż ogół populacji). Dotyczyć to może osób starszych, dzieci oraz osób ze zdiagnozowanymi chorobami układu oddechowego oraz krążenia. Z tego powodu, w przeprowadzonych analizach w niniejszym raporcie, uzdrowiskom ze zidentyfikowanymi kierunkami leczniczymi w zakresie chorób kardiologicznych i nadciśnienia oraz chorób górnych i dolnych dróg oddechowych, poświęcono więcej uwagi.

Poniżej przedstawiono zaktualizowany stan kierunków leczniczych uzdrowisk, na podstawie najnowszego rejestru opublikowanego w kwietniu 2025 roku.

Wśród 47 uzdrowisk w Polsce, w większości z nich prowadzono leczenie chorób, na które istotny wpływ ma zanieczyszczenie powietrza, tj. chorób kardiologicznych i nadciśnienia (27 uzdrowisk stanowiących 57,4% wszystkich) oraz chorób górnych (26; 55,3%) oraz dolnych dróg oddechowych (25; 53,2%). Niemal w każdym uzdrowisku prowadzono leczenie w ramach chorób reumatologicznych (97,9% uzdrowisk) oraz ortopedyczno-urazowych (91,5%). Leczenie chorób układu nerwowego

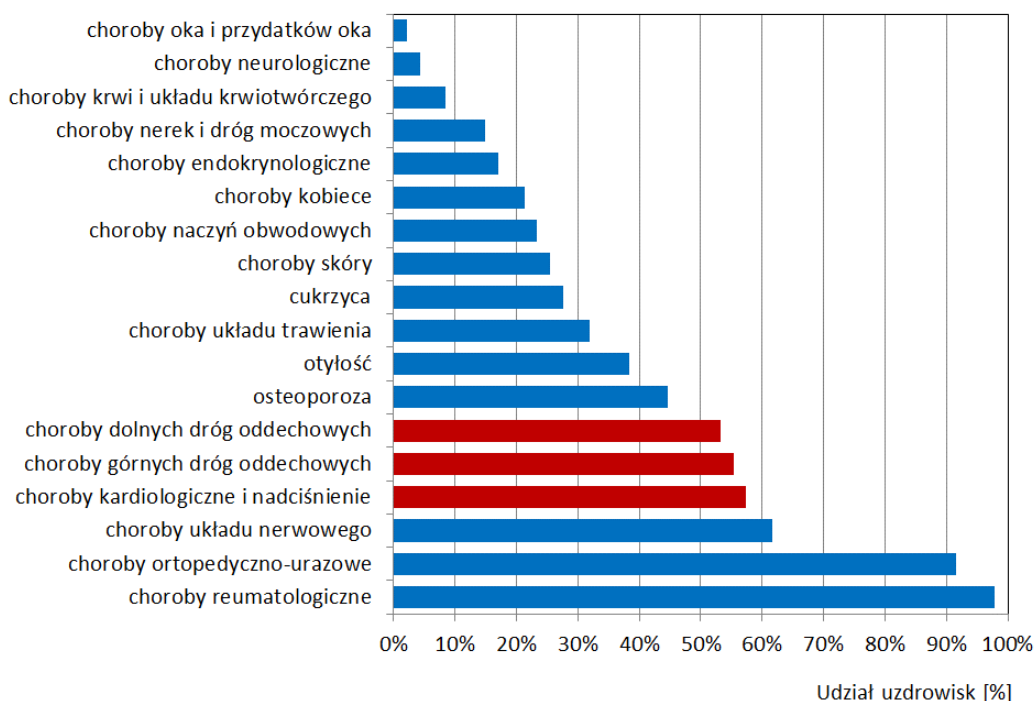
prowadzi ponad 60% uzdrowisk, zaś chorób układu nerwowego i trawiennego w ok. 40% (tab. 2.2, rys. 2.2).

Tab. 2.2. Lista uzdrowisk w Polsce ze wskazaniem kierunków leczniczych uzdrowisk

Źródło danych: Rejestr uzdrowisk opublikowany w kwietniu 2025 roku. Opracowanie: IOS-PIB, INFAIR

Województwo	Nazwa uzdrowiska	choroby dolnych dróg oddechowych	choroby górnych dróg oddechowych	choroby kardiologiczne i nadciśnienie	choroby endokrynologiczne	choroby kobiece	choroby krwi i układu krwiotwórczego	choroby naczyń obwodowych	choroby nerek i dróg moczowych	choroby neurologiczne	choroby oka i przydatków oka	choroby ortopedyczno-urazowe	choroby reumatologiczne	choroby skóry	choroby układu nerwowego	choroby układu trawienia	cukrzyca	osteoporoza	otyłość
dolnośląskie	Cieplice Śląskie-Zdrój																		
	Czarniawa-Zdrój																		
	Długopole-Zdrój																		
	Duszniki-Zdrój																		
	Jedlina-Zdrój																		
	Kudowa-Zdrój																		
	Lądek-Zdrój																		
	Polanica-Zdrój																		
	Przerzeczyn-Zdrój																		
	Szczawno-Zdrój																		
	Świeradów-Zdrój																		
kujawsko-pomorskie	Ciechocinek																		
	Inowrocław																		
	Wieniec-Zdrój																		
lubelskie	Krasnobród																		
	Nałęczów																		
łódzkie	Uniejów																		
małopolskie	Krynica-Zdrój																		
	Muszyňa																		
	Piwniczna-Zdrój																		
	Rabka-Zdrój																		
	Swoszowice																		
	Szczawnica																		
	Wapienne																		
	Wysowa-Zdrój																		
	Złockie																		
	Żegiestów-Zdrój																		
mazowieckie	Konstancin-Jeziorna																		
podkarpackie	Horyniec-Zdrój																		
	Iwonicz-Zdrój																		
	Latoszyn																		
	Polańczyk																		
	Rymanów-Zdrój																		
podlaskie	Augustów																		
	Supraśl																		
pomorskie	Sopot																		
	Ustka																		
śląskie	Goczałkowice-Zdrój																		
	Ustroń																		
świętokrzyskie	Busko-Zdrój																		
	Solec-Zdrój																		

Województwo	Nazwa uzdrowiska	choroby dolnych dróg oddechowych	choroby górnych dróg oddechowych	choroby kardiologiczne i nadciśnienie	choroby endokrynologiczne	choroby kobiece	choroby krwi i układu krwiotwórczego	choroby naczyń obwodowych	choroby nerek i dróg moczowych	choroby neurologiczne	choroby oka i przydatków oka	choroby ortopedyczno-urazowe	choroby reumatologiczne	choroby skóry	choroby układu nerwowego	choroby układu trawienia	cukrzyca	osteoporoza	otyłość
warmińsko-mazurskie	Gołdap																		
Zachodnio-pomorskie	Dąbki																		
	Kamień Pomorski																		
	Kołobrzeg																		
	Połczyn-Zdrój																		
	Świnoujście																		
łącznie		25	26	27	8	10	4	11	7	2	1	43	46	12	29	15	13	21	18

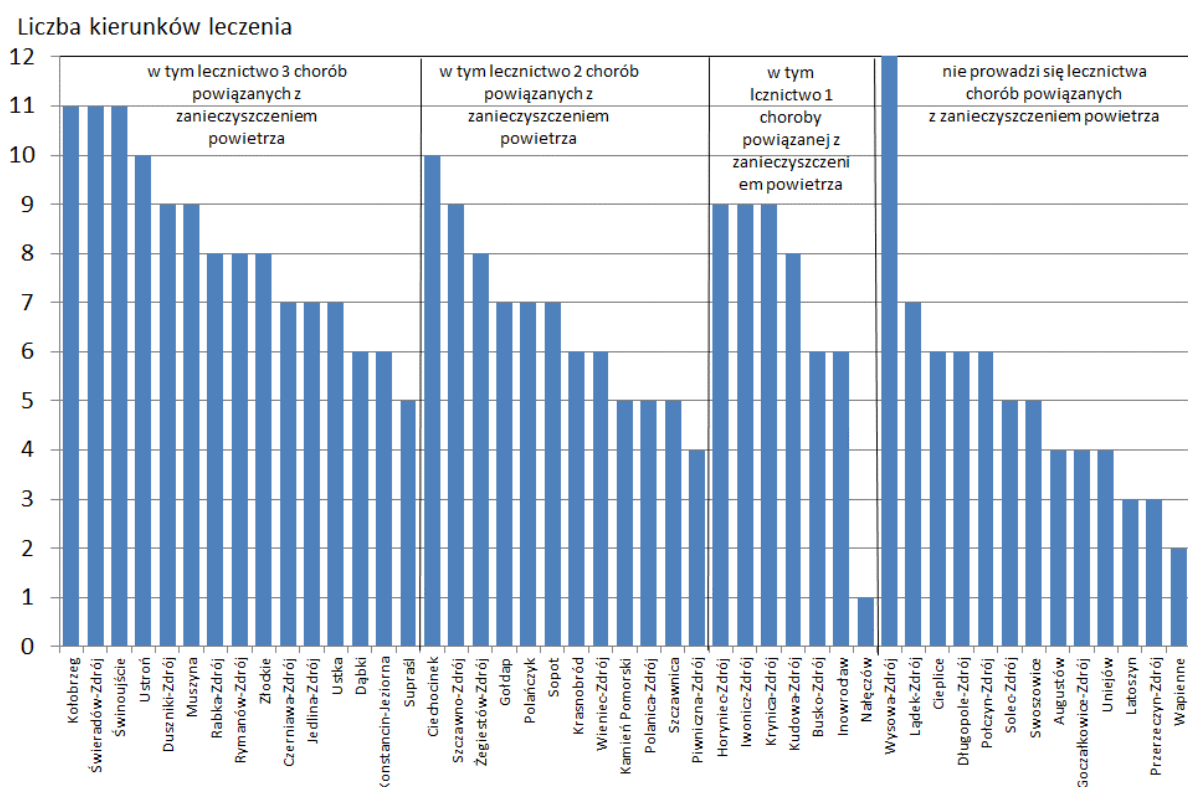


Rys. 2.2. Udział uzdrowisk w ramach poszczególnych kierunków leczniczych (kolorem czerwonym oznaczono kierunki lecznictwa istotne z punktu widzenia wpływu zanieczyszczeń powietrza na zdrowie)

Źródło danych: Rejestr uzdrowisk opublikowany w kwietniu 2025 roku. Opracowanie: IOŚ-PIB, INFAIR

By skorzystać z leczenia uzdrowiskowego albo rehabilitacji uzdrowiskowej, lekarz ubezpieczenia zdrowotnego powinien stwierdzić, że dany pacjent powinien skorzystać z takiej usługi. Przy kwalifikacji bierze się pod uwagę m.in. stan zdrowia pacjenta, przebieg choroby (która jest wskazaniem do leczenia uzdrowiskowego w ramach kierunków leczniczych uzdrowisk) oraz efekty przebytego w przeszłości leczenia uzdrowiskowego.

W 34 uzdrowiskach w Polsce prowadzi się leczenie, co najmniej jednej z trzech chorób związanych z zanieczyszczeniem powietrza (chorób kardiologicznych i nadciśnienia oraz chorób górnych i dolnych dróg oddechowych), w 15 prowadzi się leczenie trzech wymienionych chorób (Czerniawa-Zdrój, Dąbki, Duszniki-Zdrój, Jędrzejów, Kołobrzeg, Konstancin-Jeziorna, Muszyna, Rabka-Zdrój, Rymanów-Zdrój, Supraśl, Świeradów-Zdrój, Świnoujście, Ustka, Ustroń i Złockie), w 12 prowadzi się leczenie dwóch wymienionych chorób (Ciechocinek, Gołdap, Kamień Pomorski, Krasnobród, Piwniczna-Zdrój, Polanica-Zdrój, Polańczyk, Sopot, Szczawnica, Szczawniokładka, Wierzbica, Wierzbica-Zdrój oraz Żegiestów-Zdrój), zaś w 7 prowadzi się leczenie jednej z wymienionych chorób (Busko-Zdrój, Horyniec-Zdrój, Inowrocław, Iwonicz-Zdrój, Krynica-Zdrój, Kudowa-Zdrój i Nałęczów) - tab. 2.2, rys. 2.3.



Rys. 2.3. Liczba kierunków leczniczych w poszczególnych uzdrowiskach w Polsce

Źródło danych: Rejestr uzdrowisk opublikowany w kwietniu 2025 roku. Opracowanie: IOS-PIB, INFAIR

Warto zauważyć, że z punktu widzenia kuracjuszy, większego znaczenia nabiera ryzyko związane z krótkookresowym narażeniem na zanieczyszczenie powietrza (podczas trwającego 21 dni turnusu). Dotyczy to przede wszystkim osób leczących się na choroby układu oddechowego.

3. Monitoring jakości powietrza na obszarze uzdrowisk

Do najważniejszych regulacji prawnych dotyczących oceny jakości powietrza na obszarze Polski, w tym w uzdrowiskach, należą: ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska², rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska - z dnia 11 grudnia 2020 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu³ oraz rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu⁴. Przepisy te stanowią implementację prawa obowiązującego na poziomie Unii Europejskiej, przede wszystkim dyrektyw: 2008/50/WE⁵ oraz 2004/107/WE⁶.

Badania i analizy jakości powietrza są prowadzone w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ)⁷ nadzorowanego przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska (GIOŚ). PMŚ jest źródłem informacji o środowisku, będących wynikiem pomiarów i ocen jego stanu, jak i analizą wpływu różnych czynników, w tym presji będących głównie wynikiem działalności człowieka. W przypadku jakości powietrza oceny dokonuje się z wykorzystaniem wyników pomiarów stężeń wybranych zanieczyszczeń powietrza, uzupełnianych wynikami pochodzącymi z modelowania matematycznego transportu i przemian substancji w powietrzu oraz obiektywnego szacowania. Pomiary monitoringowe prowadzi się w sposób cykliczny, stosując ujednolicone metody zbierania, gromadzenia, przetwarzania oraz weryfikacji danych. Kluczową cechą sieci pomiarowej PMŚ jest stosowanie referencyjnych lub równoważnych do referencyjnych metod pomiarowych, a także wdrożenie i utrzymanie systemu nadzoru i kontroli oraz zapewnienia jakości pomiarów.

Poza kontrolą dotrzymania ustanowionych prawnie standardów jakości powietrza, pomiary wykorzystywane są również do analizy trendów zanieczyszczeń powietrza oraz skuteczności wdrażania działań określonych w programach ochrony powietrza, planach działań krótkoterminowych oraz innych dokumentach i programach realizowanych na poziomie regionalnym lub krajowym, jak np. program priorytetowy „Czyste Powietrze”. Wyniki pomiarów prowadzonych w ramach monitoringu jakości powietrza stanowią również podstawę informowania i ostrzegania społeczeństwa, szczególnie w przypadku zwiększonego zagrożenia zdrowotnego, które występuje podczas tzw. epizodów smogowych. Ostrzeżenia przekazane społeczeństwu umożliwiają podejmowanie określonych działań krótkoterminowych mających na celu ograniczenie ryzyka wystąpienia niekorzystnych skutków zdrowotnych, zwłaszcza w odniesieniu do wrażliwych grup ludności. Na potrzeby bieżącego informowania wykorzystuje się Portal Jakości Powietrza GIOŚ⁸ oraz aplikację mobilną Jakość Powietrza w Polsce. Za pomocą tych systemów publikowane są aktualne wyniki pomiarów wykonywanych

² Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2025 r. poz. 647, 1080)

³ Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 11 grudnia 2020 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. z 2024 r. poz. 870)

⁴ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2021 r. poz. 845)

⁵ 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)

⁶ 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)

⁷ Strategiczny Program Państwowego Monitoringu Środowiska na lata 2020-2025. Główny Inspektor Ochrony Środowiska, Warszawa, 2020

⁸ <http://powietrze.gios.gov.pl>

metodami automatycznymi, w połączeniu z prognozami krótkoterminowymi opartymi na modelowaniu matematycznym oraz informacjami dotyczącymi sytuacji wystąpienia przekroczeń poziomów informowania oraz alarmowych. Systemy te zapewniają również dostęp do zweryfikowanych i zatwierdzonych wyników pomiarów, obliczonych na ich podstawie parametrów statystycznych rozkładów stężeń, a także do szeregu analiz i opracowań, w tym wojewódzkich i krajowych raportów zawierających wyniki ocen jakości powietrza.

Bardzo istotnym warunkiem uzyskiwania prawidłowych i użytecznych wyników o jakości powietrza atmosferycznego jest prowadzenie pomiarów na właściwie zlokalizowanych stacjach pomiarowych. Zasady regulujące dokonywanie prawidłowego wyboru umiejscowienia pomiarów są zawarte w przepisach prawa unijnego oraz krajowego, a także zapisane w dokumentach merytorycznych i technicznych Inspekcji Ochrony Środowiska. Uwzględniają one, między innymi, wpływ różnorodnych czynników na reprezentatywność ludnościową i przestrzenną prowadzonych pomiarów i możliwość ich odnoszenia do obowiązujących prawnie norm jakości powietrza. Wybór lokalizacji stacji i stanowisk pomiarowych musi odpowiadać założonemu celowi prowadzenia pomiarów oraz umożliwiać prawidłową interpretację uzyskiwanych wyników. Istotne jest np. zidentyfikowanie i unikanie ewentualnych niepożądanych oddziaływań lokalnych, sprawiających, że stężenia mierzone w danym miejscu nie mogą być uznane za typowe dla obszaru reprezentowanego przez stację pomiarową.

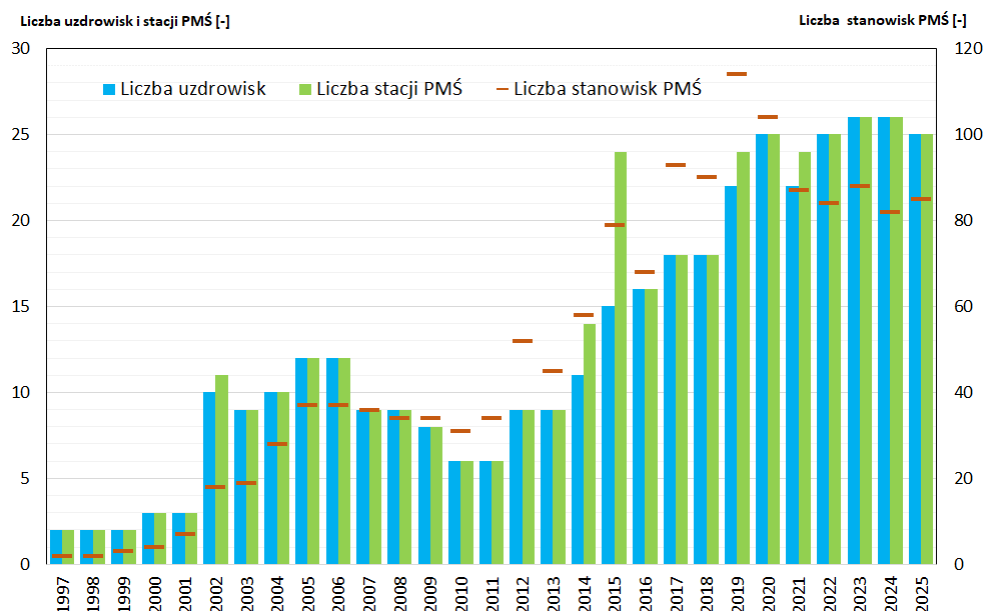
Zgodnie z zapisami zawartymi w dokumencie „Strategiczny Program Państwowego Monitoringu Środowiska na lata 2020-2025”⁹ rozwijana jest sieć pomiarów jakości powietrza poprzez utworzenie nowych stacji i stanowisk pomiarowych. Kierunki tego rozwoju są ściśle związane, między innymi, z monitorowaniem obszarów o wysokich stężeniach zanieczyszczeń, na których istnieją problemy z dotrzymaniem obowiązujących prawnie norm jakości powietrza, w tym obszarów uzdrowiskowych. Formą realizacji tego zadania jest np. zapewnienie prowadzenia stałych lub okresowych (całorocznych) pomiarów jakości powietrza w miejscowościach uzdrowiskowych. Wykorzystywane są w tym celu, między innymi, mobilne (przewoźne) stacje pomiarowe. Takie rozwiązanie umożliwia przeprowadzenie wysokiej jakości diagnozy i pogłębionego rozpoznania problemów jakości powietrza przy użyciu wiarygodnych metodyk pomiarowych. Bardzo ważnym i niezbędnym elementem potwierdzającym wiarygodność pomiarów jest funkcjonowanie wdrożonego w ramach PMŚ systemu zapewnienia i kontroli jakości pomiarów (QA/QC). Wiąże się on, między innymi, z następującymi działaniami: przyjęciem i przestrzeganiem odpowiednich ujednoliconych procedur lokalizacji stacji i wykonywania pomiarów oraz przetwarzania danych, stosowaniem dopuszczalnych prawnie referencyjnych (lub zgodnych z referencyjnymi) metodyk pomiarowych oraz wzorcowanego i sprawdzanego sprzętu pomiarowego, organizacją i realizacją badań biegłości oraz szkoleń kadry, uczestnictwem w międzynarodowych badaniach biegłości, dokonywaniem przeglądów systemów pomiarowych, a także wykonywaniem wzorcowań i kalibracji urządzeń oraz porównań międzylaboratoryjnych.

Przedstawione w niniejszym opracowaniu analizy i zestawienia dotyczące kształtu systemu pomiarowego w uzdrowiskach, tj. liczby funkcjonujących na tych obszarach stacji oraz stanowisk pomiarowych, w poszczególnych latach w okresie 2007-2024, zostały opracowane na podstawie informacji o funkcjonowaniu stacji i danego stanowiska pomiarowego w Państwowym Monitoringu

⁹ Strategiczny Program Państwowego Monitoringu Środowiska na lata 2020-2025. Główny Inspektor Ochrony Środowiska, Warszawa, 2020

Środowiska oraz na podstawie informacji o dostępnych wynikach zrealizowanych pomiarów. W przypadku roku 2024, uwzględniono funkcjonujące w uzdrowiskach stacje i stanowiska pomiarowe, włączone do sieci Państwowego Monitoringu Środowiska, na podstawie obowiązującego „Wykonawczego Programu Państwowego Monitoringu Środowiska na rok 2024. Monitoring jakości powietrza”¹⁰.

Zestawienia zamieszczone w niniejszym rozdziale uwzględniają stanowiska, na których zostały wykonane pomiary spełniające określone prawnie kryteria kompletności serii pomiarowych oraz kryteria równomiernego rozłożenia liczby wyników pomiarów w różnych sezonach roku. W dalszych analizach zawartych w raporcie, gdzie omawiane są wyniki, brano pod uwagę te stanowiska, z których wyniki pomiarów zostały uwzględnione w ocenach rocznych jakości powietrza. Liczba stanowisk pomiarowych, z których dane zostały wykorzystane na potrzeby analiz poziomu stężenia poszczególnych zanieczyszczeń powietrza, w uzdrowiskach objętych monitoringiem w 2024 roku, została zaprezentowana w rozdziale 4.



Rys. 3.1. Zmienność liczebności stacji i stanowisk pomiarowych na obszarze uzdrowisk w latach 1997-2025

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

Liczba stacji pomiarowych położonych na obszarze uzdrowisk w okresie 1997-2025 była zmienna (rys. 3.1). Na początku tego okresu pomiary były nieliczne (badania prowadzono na 2 – 3 stacjach pomiarowych położonych na obszarze 2-3 uzdrowisk). W latach 2002- 2006 liczba uzdrowisk objętych pomiarami wzrosła, a liczba stacji pomiarowych osiągnęła poziom 12. W kolejnych latach zaobserwowano spadek liczby stacji w uzdrowiskach, ale od roku 2014 liczba ta systematycznie rosła, by w latach 2019 – 20 22 osiągnąć 24 – 25. W latach 2023 i 2024 monitoringiem jakości powietrza

¹⁰ Wykonawczy Program Państwowego Monitoringu Środowiska na rok 2024. Monitoring jakości powietrza. Główny Inspektor Ochrony Środowiska, Warszawa, listopad 2023

objętych było 26 uzdrowisk. W roku 2025 pomiary w ramach PMŚ prowadzone są w 25 uzdrowiskach, co stanowi ok. 53% ogólnej liczby uzdrowisk w kraju.

W zaprezentowanym na powyższym wykresie zestawieniu uwzględniono automatyczne i manualne stanowiska wykonujące pomiary zanieczyszczeń, dla których zostały określone prawnie normy ze względu na ochronę zdrowia ludzi, czyli pomiary pyłu zawieszonego PM10 oraz zawartego w nim benzo(a)pirenu), pyłu zawieszonego PM2,5, dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, ozonu, tlenu węgla i benzenu. Analizując liczbę stanowisk pomiarowych należy mieć na uwadze, iż w przypadku pyłu zawieszonego pomiary na dwóch stanowiskach wykorzystujących metody automatyczne i manualne (laboratoryjne) mogą być prowadzone równolegle w ramach jednej stacji, przy czym do analiz uwzględnia się te, które charakteryzują się wyższą jakością.

W 2024 roku funkcjonowały w uzdrowiskach łącznie 82 stanowiska pomiarów zanieczyszczeń powietrza, uzupełnione w niektórych lokalizacjach pomiarami parametrów meteorologicznych, wykorzystywanymi na potrzeby weryfikacji, analizy i interpretacji uzyskiwanych danych dotyczących jakości powietrza.

W roku 2025 pomiary prowadzone są na 85 stanowiskach. W ostatnich latach odnotowano zmniejszenie liczby stanowisk pomiarowych w stosunku do poprzednich lat (2017-2020), co wynika z optymalizacji kształtu sieci pomiarowej ze względu na obserwowaną poprawę jakości powietrza. Optymalizacja ta zakłada m.in. redukcję liczby stanowisk pomiarowych dla tych zanieczyszczeń, dla których stężenia nie stanowią obecnie dużego problemu. Dotyczy to np. dwutlenku siarki, tlenu węgla, czy metali ciężkich zawartych w pyłe zawieszonym. W przypadku tych zanieczyszczeń obserwowane stężenia są bardzo niskie, znacząco poniżej obowiązujących poziomów dopuszczalnych i docelowych. Jednocześnie w ramach procesu optymalizacji pomiarów, uruchomiono dodatkowe pomiary dla zanieczyszczeń problematycznych, takich jak benzo(a)piren zawarty w pyłe zawieszonym PM10. Część stacji mobilnych realizuje program pomiarowy polegający na prowadzeniu rocznych badań na obszarze określonego uzdrowiska i zmianie lokalizacji w kolejnym roku, co pozwala na pełniejsze rozpoznanie stopnia problemów zanieczyszczenia powietrza w różnych rejonach. Takie pomiary przyczyniają się również do zwiększenia możliwości weryfikacji pracy systemu modelowania matematycznego oraz rozwoju metod obiektywnego szacowania, wykorzystywanych na potrzeby oceny jakości powietrza w Polsce. Jednocześnie, w rozpatrywanym w opracowaniu okresie wzrastała również liczba stanowisk pomiarów stężenia pyłu zawieszonego PM10 wykonywanych za pomocą metod automatycznych, które dzięki pomiarom 1-godzinnym są wykorzystywane na potrzeby bieżącego informowania społeczeństwa oraz organów administracji publicznej, np. w przypadku występowania przekroczeń poziomów informowania lub alarmowych (tab. 3.1).

Tab. 3.1. Zestawienie liczby stanowisk automatycznych pomiarów stężenia ozonu i pyłu zawieszonego PM10 w uzdrowiskach w latach 2007-2025

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

Rok	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
O ₃	5	5	5	2	3	5	5	3	4	5	7	8	7	5	6	6	5	5	5
PM10	4	4	6	3	3	4	3	4	4	5	8	8	13	13	11	13	15	16	15

Stacje pomiarowe są położone w uzdrowiskach w różnych strefach ochrony uzdrowiskowej: „A”, „B” lub „C” i posiadają zróżnicowany program pomiarowy. Przedstawione analizy uwzględniają stacje położone w granicach uzdrowisk oraz, w jednym przypadku, stację Cieplice Śląskie – Zdrój, która jest zlokalizowana w bezpośredniej bliskości granicy uzdrowiska (ok. 200 m) i obejmuje swą reprezentatywnością część jego obszaru. Przeważająca część pomiarów na obszarze uzdrowisk jest prowadzona na stacjach należących do GIOŚ. Wybrane stacje należą również do instytucji samorządu terytorialnego (urzędy miast i gmin) oraz fundacji. Wszystkie uwzględnione w opracowaniu stacje pomiarowe, zlokalizowane w uzdrowiskach, funkcjonują w ramach PMŚ.

W tabeli 3.2 przedstawiono program pomiarowy zrealizowany w poszczególnych uzdrowiskach w roku 2024 (oznaczenie za pomocą symbolu „x”) oraz wykonywany aktualnie w roku 2025 (oznaczenie za pomocą szarego tła komórki tabeli).

Tab. 3.2. Program pomiarowy realizowany w poszczególnych uzdrowiskach w latach 2024 i 2025

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

Województwo	Uzdrowisko	PM10	B(a)P	PM2,5	SO ₂	NO ₂	O ₃	CO	C ₆ H ₆
dolnośląskie	Cieplice Śląskie-Zdrój	X	X						
dolnośląskie	Czerniawa-Zdrój	X				X	X		
dolnośląskie	Duszniki-Zdrój								
dolnośląskie	Kudowa-Zdrój	X	X	X					
dolnośląskie	Szczawno-Zdrój	X	X						
kujawsko-pomorskie	Ciechocinek	X	X			X	X		
kujawsko-pomorskie	Inowrocław	X	X						
kujawsko-pomorskie	Wieniec-Zdrój	X	X						
lubelskie	Krasnobród	X	X						
lubelskie	Nałęczów	X	X						
łódzkie	Uniejów	X	X						
małopolskie	Muszyna-Złockie	X	X						
małopolskie	Rabka-Zdrój	X	X						
małopolskie	Swoszowice	X	X						
małopolskie	Wysowa	X	X						
mazowieckie	Konstancin Jeziorna	X	X	X					
podkarpackie	Iwonicz Zdrój	X	X						
podkarpackie	Rymanów-Zdrój	X	X	X					
podlaskie	Augustów	X	X	X		X	X	X	
pomorskie	Sopot	X		X	X	X			
śląskie	Goczałkowice-Zdrój	X		X		X	X	X	X
śląskie	Ustroń	X			X	X	X		
świętokrzyskie	Busko-Zdrój	X	X	X					
świętokrzyskie	Solec-Zdrój	X	X						
warmińsko-mazurskie	Gołdap	X							
zachodniopomorskie	Dąbki	X	X	X		X			
zachodniopomorskie	Kołobrzeg	X	X	X					

X 2024

2025

X 2024 i 2025

4. Jakość powietrza w uzdrowiskach na podstawie wyników pomiarów

W niniejszym rozdziale przedstawiono wyniki analiz oparte na wynikach pomiarów stężenia zanieczyszczeń powietrza, prowadzonych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska na terenie uzdrowisk w roku 2024, z uwzględnieniem zmian w latach 2010-2023 oraz w pobliżu granicy uzdrowiska w przypadku uzdrowiska Cieplice Śląskie-Zdrój w latach 2010-2013.

Liczba stacji i stanowisk pomiarowych zlokalizowanych w uzdrowiskach ulegała zmianie na przestrzeni ostatnich lat (patrz rozdział 3). W 2024 r. pomiary stężeń zanieczyszczeń powietrza prowadzono na 26 stacjach pomiarowych zlokalizowanych na terenie 26 uzdrowisk. W tabelach zamieszczonych w rozdziale 4 przedstawiono parametry statystyczne rocznych serii pomiarowych stężeń zanieczyszczeń, spełniających wymagania dotyczące minimalnego pokrycia czasu roku pomiarami określone w przepisach prawnych. Uwzględniono tylko wyniki ze stanowisk pomiarowych włączonych do Programu Państwowego Monitoringu Środowiska, które wykorzystane zostały przy sporządzaniu ocen rocznych jakości powietrza przez Regionalne Wydziały Monitoringu Środowiska GIOŚ (RWMŚ GIOŚ) (w latach poprzednich przez Wojewódzkie Inspektoraty Ochrony Środowiska). Należy zaznaczyć, iż przy obliczaniu parametrów statystycznych i ich porównywaniu z normą stosowano zaokrąglanie wyniku na ostatnim etapie, zgodnie z zasadami przyjętymi w ramach ocen jakości powietrza w Polsce oraz innych krajach Unii Europejskiej¹¹.

Wszystkie pomiary stężeń zanieczyszczeń powietrza prowadzone były z wykorzystaniem metodyk referencyjnych lub równoważnych do referencyjnych. W przypadku prowadzenia na stacji równoległych pomiarów stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ lub PM_{2,5} na dwóch stanowiskach - metodą manualną grawimetryczną oraz z wykorzystaniem metody automatycznej, w zestawieniu uwzględniono jedno stanowisko. W sposób obszerny zaprezentowano wyniki pomiarów z lat 2023 i 2024 (najbardziej aktualne informacje), natomiast z lat poprzednich przedstawiono wybrane parametry statystyczne z serii rocznych, w celu pokazania trendów zmian w zanieczyszczeniu powietrza. W tych analizach uwzględniono wyniki pomiarów z lat 2010-2023. Ze względu na zmienną liczbę stanowisk pomiarowych funkcjonujących w poszczególnych uzdrowiskach w kolejnych latach, przyjęto zasadę, że dla serii liczących, co najmniej 5 lat we wspomnianym wieloleciu obliczono wartość średnią (wskazując z ilu lat pochodziły dane) i do niej odniesiono wartości z ostatniego roku, pokazując zmianę względną stężeń w ostatnim roku na tle wielolecia.

W tabelach i na rysunkach oprócz nazwy uzdrowiska, którego dotyczą prezentowane wyniki pomiarów stężeń, podana jest informacja, w której strefie uzdrowiska zlokalizowana była stacja pomiarowa („A”, „B”, „C”) oraz kod krajowy stacji pomiarowej, na której uzyskano przedstawiane wyniki pomiarów stężeń zanieczyszczeń powietrza.

¹¹ 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

4.1. Pył zawieszony PM10

W 2024 r. pomiary stężeń pyłu zawieszonego PM10 prowadzone były na terenie 26 uzdrowisk. Zarówno stężenia średnie dobowe, jak i średnie roczne we wszystkich uzdrowiskach, w których prowadzono badania, były niższe od poziomów dopuszczalnych (tab. 4.1, 4.2 i rys. 4.1).

Tab. 4.1. Poziomy dopuszczalne pyłu zawieszonego PM10 określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu

Okres uśredniania stężeń	Dopuszczalny poziom PM10 w powietrzu [µg/m³]	Dopuszczana częstość przekroczenia dopuszczalnego poziomu w roku kalendarzowym	Parametr odpowiadający wartości normowanej
24 godziny	50	35 razy	Percentyl S90,4
rok kalendarzowy	40	Nie dotyczy	Sa

Dla pyłu zawieszonego PM10, w aktualnie obowiązującym rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu, określone zostały wartości poziomu informowania – 100 µg/m³ i poziomu alarmowego – 150 µg/m³ dla stężeń 24-godz. (wartości progowe dwukrotnie niższe niż obowiązywały wcześniej, do października 2019 r.).

W 2024 r. stężenia średnie roczne pyłu zawieszonego PM10 wynosiły od 12,7 µg/m³ w Wysowej do 23,8 µg/m³ w Uniejowie (tab. 4.2, rys. 4.1).

Poziom dopuszczalny dla stężeń dobowych pyłu zawieszonego PM10, określony w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu, nie został przekroczony w żadnym z uzdrowisk, w których prowadzono pomiary (wartość percentyla S90,4 była niższa od poziomu dopuszczalnego). Największą liczbę dni, w których wystąpiły stężenia dobowe przekraczające 50 µg/m³ odnotowano w Goczałkowicach-Zdroju, Rabce-Zdroju i Swoszowicach - odpowiednio 22, 19 i 16 dni w roku przy dozwolonych 35 dniach.

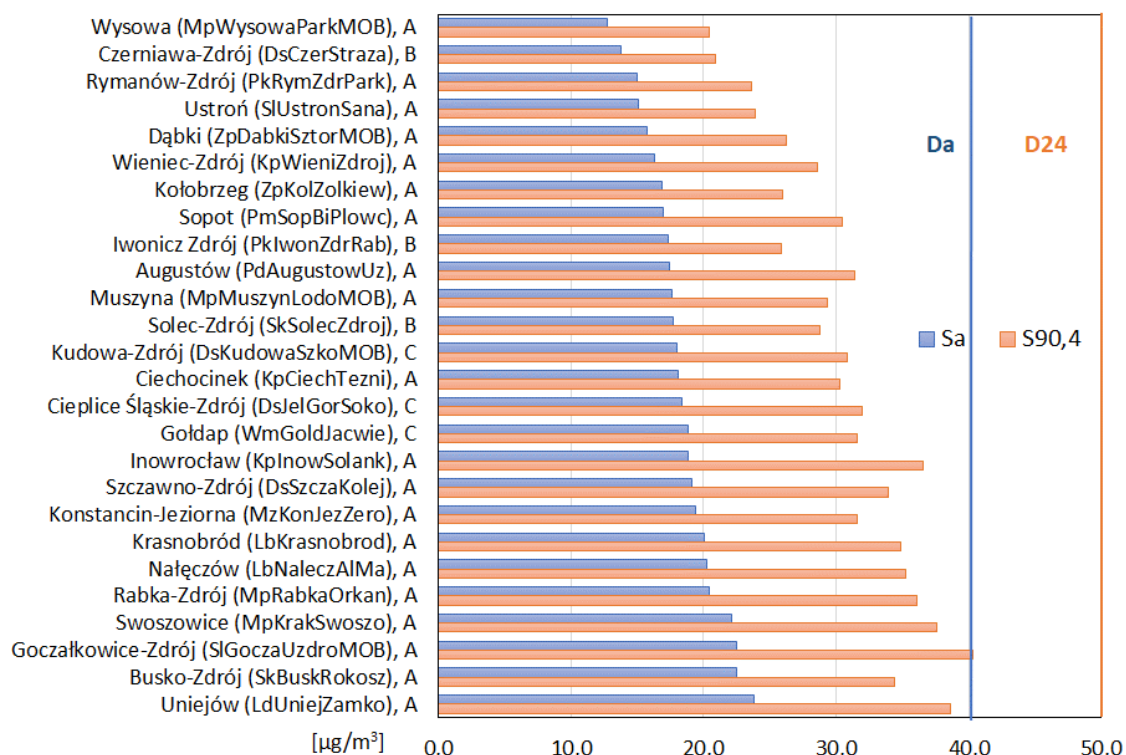
W 2024 roku na stacjach zlokalizowanych w uzdrowiskach odnotowano jeden przypadek przekroczenia poziomu informowania – 100 µg/m³ – na stacji w Goczałkowicach-Zdroju w dniu 28.12.2024 r. Brak było przypadków przekroczenia poziomu alarmowego – 150 µg/m³.

Tab. 4.2. Wybrane parametry statystyczne z serii pomiarów stężeń pyłu zawieszonego PM10 z lat 2023 i 2024 ze stanowisk położonych na terenie uzdrowisk (kolorem czerwonym zaznaczono wzrost stężeń)

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

Lp.	Uzdrowisko	Strefa ochrony uzdr.	Kod stacji	Stężenie średnie roczne [µg/m³]		Zmiana względna Sa [%]	Percentyl S90,4 [µg/m³]		Zmiana względna S90,4 [%]
				2023	2024		2023	2024	
1	Cieplice Śląskie-Zdrój	C	DsJelGorSoko	15,9	18,4	15,8%	25,9	32,0	23,6%
2	Czerniawa-Zdrój	B	DsCzerStraza	11,0	13,8	24,8%	19,2	20,9	8,7%
3	Kudowa-Zdrój	C	DsKudowaSzkMOB		18,0			30,8	
4	Polanica-Zdrój	B	DsPolanSportMOB	16,9			27,7		
5	Szczawno-Zdrój	A	DsSzczKolej		19,1			33,9	
6	Ciechocinek	A	KpCiechTezni	17,6	18,1	2,6%	28,6	30,3	5,9%
7	Inowrocław	A	KpInowSolank	19,3	18,9	-2,3%	32,1	36,6	14,0%
8	Wieniec-Zdrój	A	KpWieniZdroj	17,2	16,3	-5,2%	28,4	28,6	0,7%
9	Krasnobród	A	LbKrasnobrod	16,7	20,0	20,0%	27,3	34,9	27,8%
10	Nałęczów	A	LbNałeczAlMa	18,6	20,2	8,5%	30,7	35,2	14,7%
11	Uniejów	A	LdUniejZamko	23,2	23,8	2,8%	36,0	38,6	7,2%

Lp.	Uzdrowisko	Strefa ochrony uzdr.	Kod stacji	Stężenie średnie roczne [µg/m³]		Zmiana względna Sa [%]	Percentyl S90,4 [µg/m³]		Zmiana względna S90,4 [%]
				2023	2024		2023	2024	
12	Muszyna	A	MpMuszynLodoMOB	16,5	17,6	7,0%	25,7	29,3	14,0%
13	Rabka-Zdrój	A	MpRabkaOrkan	19,5	20,4	4,3%	33,3	36,1	8,5%
14	Swoszowice	A	MpKrakSwoszo	21,3	22,1	3,7%	33,4	37,6	12,7%
15	Wysowa	A	MpWysowaParkMOB		12,7			20,4	
16	Konstancin-Jeziorna	A	MzKonJezZero	17,2	19,4	12,6%	29,4	31,6	7,5%
17	Iwonicz Zdrój	B	PklwonZdrRab	15,3	17,3	13,3%	24,7	25,9	4,9%
18	Rymanów-Zdrój	A	PkRymZdrPark	15,0	15,0	-0,4%	24,7	23,6	-4,5%
19	Augustów	A	PdAugustowUz	17,8	17,4	-1,9%	28,1	31,4	11,7%
20	Sopot	A	PmSopBiPlowc	14,1	17,0	20,6%	24,5	30,5	24,2%
21	Ustka	B	PmUstkaRybacMOB	12,4			21,0		
22	Goczałkowice-Zdrój	A	SlGoczaUzdroMOB	19,1	22,5	17,9%	33,2	40,3	21,3%
23	Ustroń	A	SlUstronSana	14,6	15,1	3,0%	22,5	23,9	6,4%
24	Busko-Zdrój	A	SkBuskRokosz	18,8	22,5	19,6%	28,3	34,4	21,6%
25	Solec-Zdrój	B	SkSolecZdroj	14,2	17,7	24,6%	22,2	28,8	29,7%
26	Gołdap	C	WmGoldJacwie	18,2	18,9	3,4%	30,9	31,6	2,2%
27	Dąbki	A	ZpDabkiSztorMOB		15,7			26,2	
28	Kołobrzeg	A	ZpKolZolkiew	17,9	16,9	-5,7%	26,4	26,0	-1,5%
29	Świnoujście	A	ZpSwinMatejkMOB	15,3			23,8		



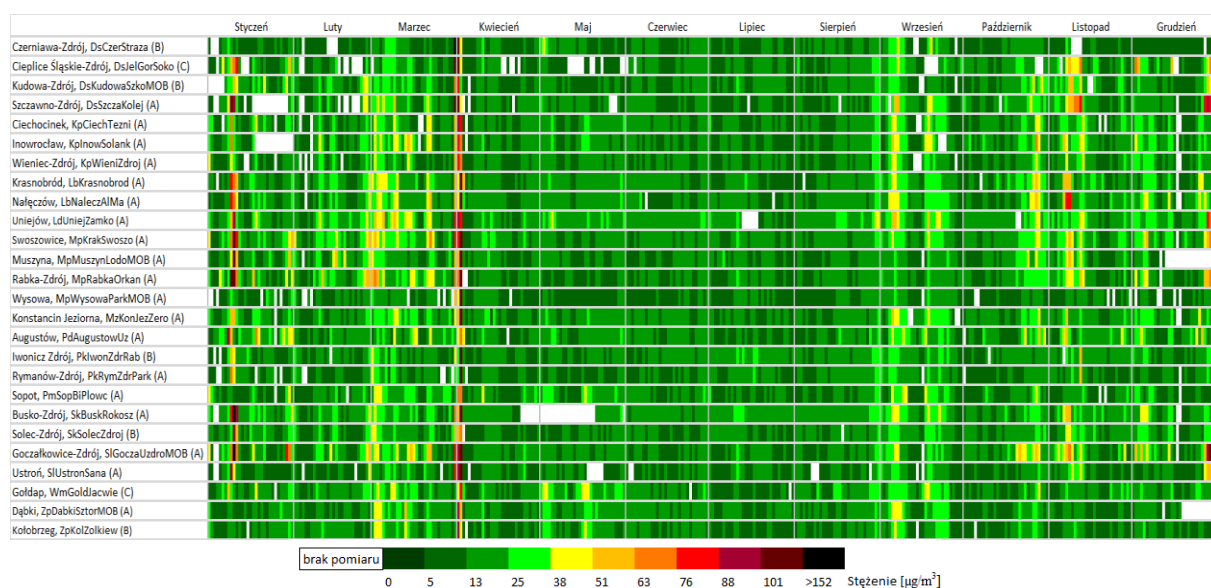
Rys. 4.1. Stężenia średnie roczne i percentyle S90,4 z rocznych serii wyników pomiarów stężeń 24-godz. pyłu zawieszonego PM10 w 2024 r. w odniesieniu do poziomu dopuszczalnego rocznego (Da) i 24-godz. (D24) określonego w rozporządzeniu Ministra Środowiska

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

W stosunku do wartości z roku poprzedniego w niemal wszystkich uzdrowiskach objętych pomiarami odnotowano wzrosty średniego rocznego stężenia pyłu zawieszonego PM10 oraz

percentyla S90,4. Największe wzrosty stężenia średniego rocznego zaobserwowano w Czerniawie-Zdroju (o 24,8%) i Solcu-Zdroju (o 24,6%), a najmniejsze w Ciechocinku (o 2,6%), Uniejowie (o 2,8%) i Ustroniu (o 3,0%). Jedynie w Inowrocławiu, Wieni-Zdroju, Rymanowie-Zdroju, Augustowie i Kołobrzegu średnie roczne stężenia były niższe niż rok wcześniej, a różnice względne wyniosły od -0,4% (w Rymanowie-Zdroju) do -5,7% (w Kołobrzegu). Zmiany względne percentyla S90,4 osiągały na ogół nieco większe wartości niż w przypadku zmian stężenia średniego rocznego na większości stacji (poza stacjami w Rymanowie-Zdroju i Kołobrzegu) i świadczyły o wzroście wartości w stosunku do obserwowanych rok wcześniej (tab. 4.2).

Na rysunku 4.2 dla poszczególnych stanowisk przedstawiono rozkład dobowy stężeń pyłu zawieszonego PM10 na stacjach w uzdrowiskach. Każda wartość stężenia 24-godz. oznaczona została kolorem, którego barwa zależy od wysokości stężenia (zgodnie ze skalą barw pokazaną w legendzie). Miejsce puste (białe) oznacza brak wyniku (brak pomiaru lub wynik unieważniony w procesie weryfikacji danych).



Rys. 4.2. Stężenia 24-godz. pyłu zawieszonego PM10 w 2024 r.

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

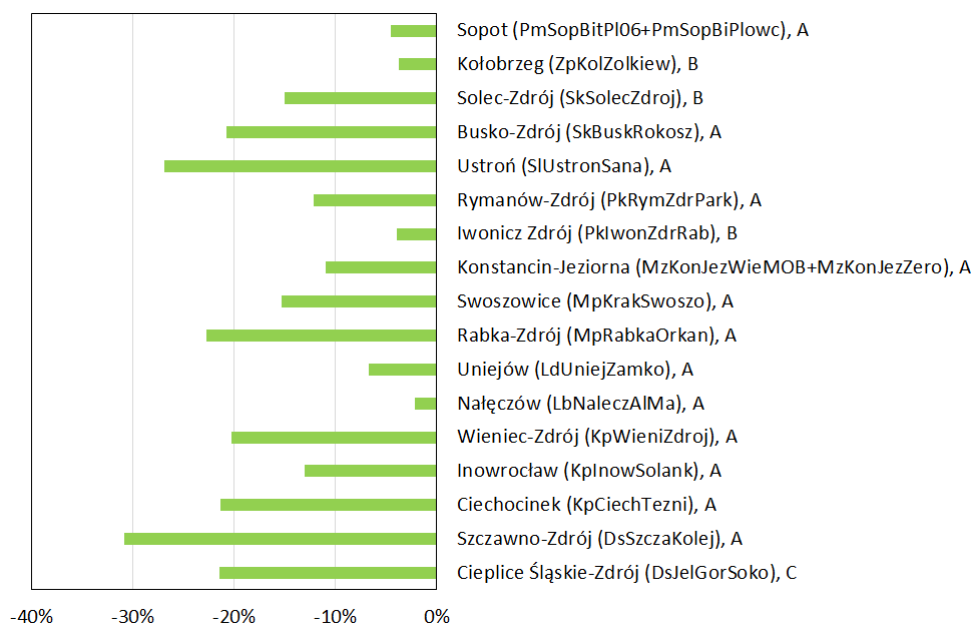
Stężenia pyłu zawieszonego PM10 (również pyłu zawieszonego PM2,5 i benzo(a)pirenu) na stacjach tła miejskiego i podmiejskiego w sezonie chłodnym, szczególnie przy spadkach temperatury powietrza, są znacznie wyższe, niż w sezonie ciepłym (rys. 4.2). W 2024 r. zaznaczył się wyraźnie epizod napływu pyłu z suchych terenów Afryki na przełomie marca i kwietnia, który skutkował podwyższonymi stężeniami pyłu niemal na wszystkich stacjach pomiarowych.

Stężenia pyłu zawieszonego PM10 w uzdrowiskach, podobnie jak na innych stacjach tła miejskiego i podmiejskiego w Polsce, wykazują typową sezonową zmienność i zależność od warunków meteorologicznych determinujących emisję zanieczyszczeń do atmosfery oraz warunki rozpraszania. Wśród źródeł emisji pyłu zawieszonego PM10 i jego prekursorów, kategorią o największym znaczeniu dla okresowego występowania wysokich stężeń pyłu zawieszonego PM10 jest przede wszystkim tzw. niska emisja, związana ze spalaniem paliw stałych w celu ogrzewania budynków i zaspokojenia innych potrzeb bytowych (np. ciepła woda użytkowa). Emisja ta zmienia się w zależności od zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków – zimą jest znacznie większa niż w innych porach roku. Dodatkowo, często w sezonie zimowym, przy dużych spadkach temperatury utrzymują się niekorzystne warunki

meteorologiczne (słaby wiatr, inwersja temperatury) prowadzące do kumulacji zanieczyszczeń pochodzących z niskiej emisji w przyziemnej warstwie atmosfery.

Stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ w uzdrowiskach na przestrzeni lat 2010-2024 zmieniały się podobnie, jak stężenia na innych stacjach tła miejskiego i podmiejskiego w Polsce. Wielkość stężeń w kolejnych latach ulegała zmianom - zależała między innymi od warunków pogodowych w danym roku, mających wpływ zarówno na wielkość emisji pyłu i jego prekursorów, jak i warunków rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń. Z uwagi na niekorzystne warunki meteorologiczne występujące w 2010 r. częściej niż przeciętnie, właśnie w tym roku w wielu miejscach w Polsce, także w uzdrowiskach, normowane parametry z serii pomiarowych przyjmowały najwyższe wartości w wieloleciu 2010-2024.

W roku 2024 na wszystkich stanowiskach pomiarów pyłu zawieszonego PM₁₀, których serie pomiarowe w okresie 2010-2023 obejmowały co najmniej 5 lat (17 stanowisk z uwzględnieniem zmiany w Sopocie w 2021 r. i Konstancinie-Jeziornie w 2023 r.) odnotowano spadek średniego rocznego stężenia w stosunku do wartości uśrednionej z tego okresu wieloletniego (rys. 4.3). Największe spadki – powyżej 20% – zaobserwowano w Szczawnie-Zdroju, Ustroniu, Rabce-Zdroju, Busku-Zdroju, Cieplicach Śląskich-Zdroju, Ciechocinku i Wieńcu-Zdroju, a najmniejszy - w Nałęczowie (o ok. 2%). Zmieniające się warunki meteorologiczne – przede wszystkim cieplejsze zimy – sprzyjały zmniejszeniu zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków, co w rezultacie spowodowało zmniejszenie niskiej emisji komunalno-bytowej pyłu (mającej decydujący wpływ na poziom stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀ w terenach zabudowanych), a także zmniejszenie emisji pyłu i prekursorów pyłu z ciepłowni i elektrociepłowni. W rezultacie stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ były w 2024 r. niższe od notowanych w latach wcześniejszych, chociaż w wielu przypadkach wyższe niż w 2023 roku.



Rys. 4.3. Zmiany względne stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM₁₀ w roku 2024 w stosunku do średniego z lat 2010-2023 (dla stanowisk, które funkcjonowały w tym okresie co najmniej w ciągu 5 lat; dla Sopotu uwzględniono serię pomimo zmiany stanowiska w 2021 roku i dla Konstancina-Jeziorny połączono serie z dwóch stanowisk w strefie A uzdrowiska)

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

4.2. Benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM₁₀

W 2024 r. pomiary stężeń benzo(a)pirenu (B(a)P) oznaczanego w pyłe zawieszonym PM₁₀ prowadzone były w 21 uzdrowiskach. Na 5 z 21 stanowisk w uzdrowiskach, na obszarze których wykonywano badania, stężenie średnie roczne przekraczało w 2024 r. poziom docelowy¹² (tab. 4.3, 4.4 i rys. 4.4). Stanowi to znaczną poprawę w stosunku do lat wcześniejszych, ale nieznaczne pogorszenie w stosunku do poprzedniego roku; w 2022 roku przekroczenia poziomu docelowego odnotowano na 9 z 20 stanowisk pomiarów B(a)P w uzdrowiskach, a w 2023 roku na 4 z 30 stanowisk.

Tab. 4.3. Poziom docelowy Da benzo(a)pirenu B(a)P określony w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu

Okres uśredniania stężeń	Poziom docelowy B(a)P w powietrzu ¹⁾ [ng/m ³]	Parametr odpowiadający wartości normowanej
rok kalendarzowy	1 ²⁾	Sa

¹⁾ całkowita zawartość B(a)P w pyłe zawieszonym PM₁₀

Stężenia średnie roczne B(a)P wynosiły od 0,15 ng/m³ w Kołobrzegu do 3,57 ng/m³ w Rabce-Zdroju (tab. 4.4, rys. 4.4).

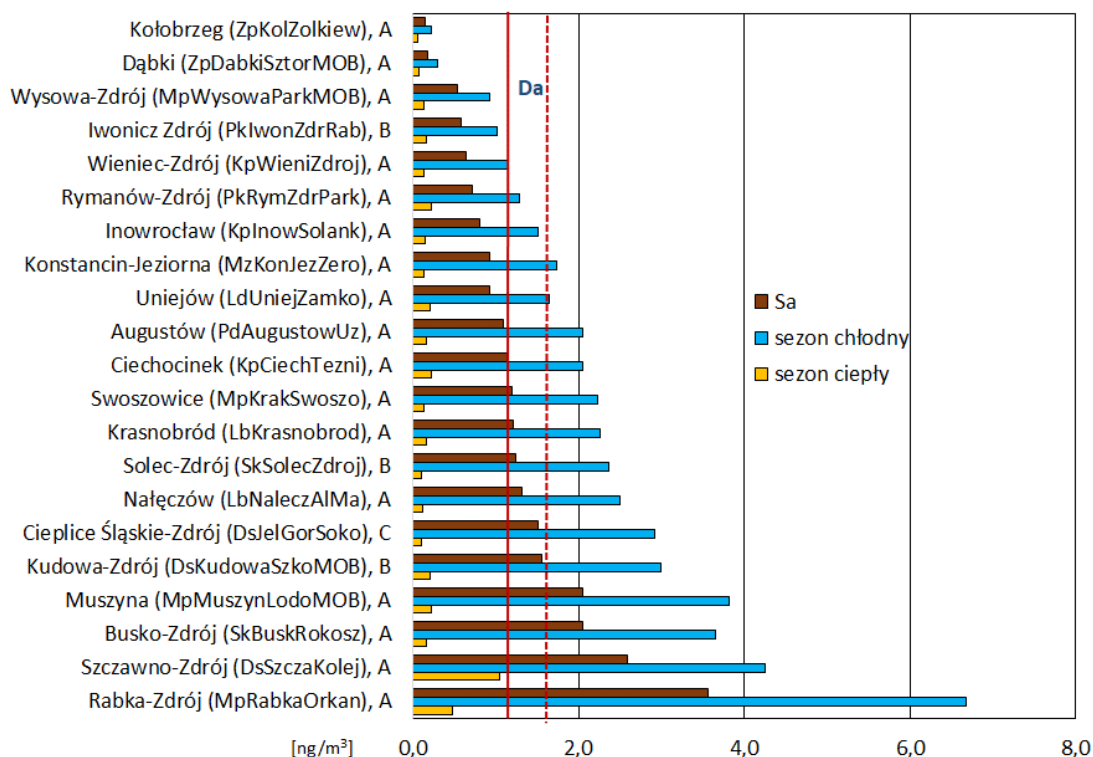
¹² Zgodnie z Wytycznymi Komisji Europejskiej do decyzji 2011/850/UE, dotrzymanie poziomu docelowego B(a)P (1 ng/m³) sprawdza się po uprzednim zaokrągleniu wartości stężenia średniego rocznego B(a)P do całości. Oznacza to, że zgodnie z ww. Wytycznymi, poziom docelowy uznaje się za przekroczony, jeżeli stężenie średnie roczne B(a)P jest równe lub wyższe 1,5 ng/m³.

Tab. 4.4. Stężenia średnie roczne benzo(a)pirenu z 2023 i 2024 r. ze stanowisk położonych na terenie uzdrowisk (kolorem czerwonym zaznaczono wzrost stężeń, a czcionka pogrubioną przekroczenie poziomu docelowego).

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

Lp.	Uzdrowisko	Strefa ochrony uzdr.	Kod stacji	Stężenie średnie roczne, [ng/m ³]		Zmiana względna, [%]
				2023	2024	2024/2023
1	Cieplice Śląskie-Zdrój	C	DsJelGorSoko	0,89	1,51	70,1%
2	Kudowa-Zdrój	B	DsKudowaSzkMOB		1,56	
3	Polanica-Zdrój	B	DsPolanZdrojMOB	0,87		
4	Szczawno-Zdrój	A	DsSzczKolej		2,59	
5	Ciechocinek	A	KpCiechTezni	1,54	1,14	-26,2%
6	Inowrocław	A	KpInowSolank	1,03	0,80	-21,7%
7	Wieniec-Zdrój	A	KpWieniZdroj	0,90	0,64	-28,8%
8	Krasnobród	A	LbKrasnobrod	0,66	1,21	85,1%
9	Nałęczów	A	LbNałeczAlMa	0,77	1,31	70,3%
10	Uniejów	A	LdUniejZamko	1,34	0,93	-30,2%
11	Muszyń	A	MpMuszynLodoMOB	1,83	2,04	11,5%
12	Rabka-Zdrój	A	MpRabkaOrkan	3,36	3,57	6,0%
13	Swoszowice	A	MpKrakSwoszo	1,44	1,20	-16,7%
14	Wysowa-Zdrój	A	MpWysowaParkMOB		0,53	
15	Konstancin-Jeziorna	A	MzKonJezZero	0,55	0,93	70,0%
16	Augustów	A	PdAugustowUz	0,70	1,09	56,3%
17	Iwonicz-Zdrój	B	PkIwonZdrRab	0,56	0,59	3,7%
18	Rymanów-Zdrój	A	PkRymZdrPark	0,90	0,72	-20,0%
19	Ustka	B	PmUstkaRybaczMOB	0,23		
20	Busko-Zdrój	A	SkBuskRokosz	1,75	2,05	17,5%
21	Solec-Zdrój	B	SkSolecZdroj	0,90	1,24	36,9%
22	Gołdap	C	WmGoldJacwie	0,86		
23	Dąbki	A	ZpDabkiSztorMOB		0,18	
24	Kołobrzeg	A	ZpKolZolkiew	0,10	0,15	42,3%
25	Świnoujście	A	ZpSwinMatejkMOB	0,11		

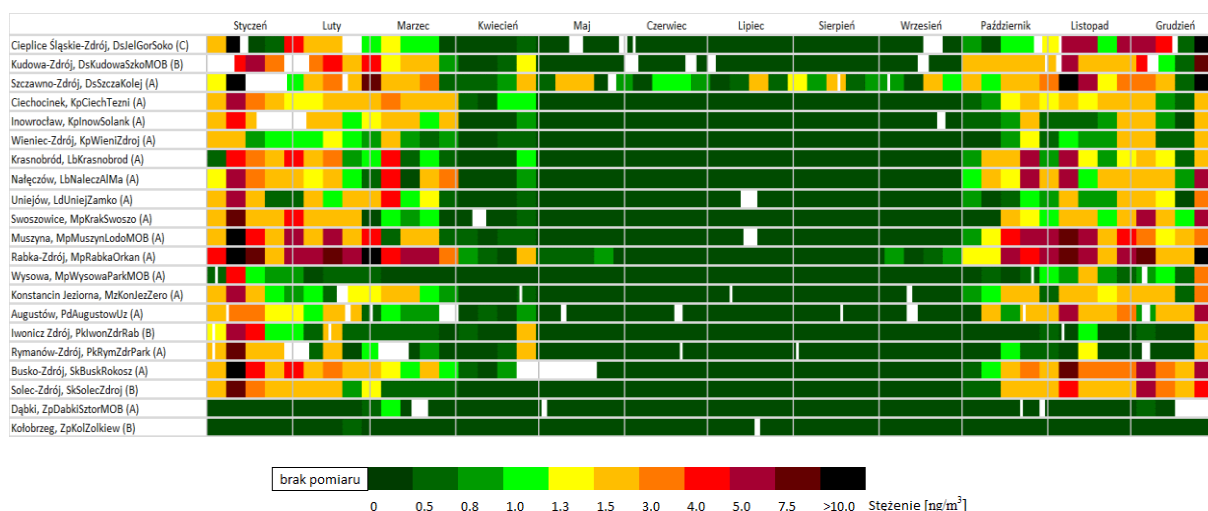
W większości uzdrowisk, w których prowadzono pomiary benzo(a)pirenu, odnotowano wzrost średniego rocznego stężenia w stosunku do wartości z roku poprzedniego i były to wzrosty w granicach od kilku do kilkudziesięciu procent. Największe wzrosty zanotowano w Krasnobrodzie, Nałęczowie i Cieplicach Śląskich-Zdroju (o ponad 70%), a najmniejsze w Iwoniczu-Zdroju i Rabce Zdroju (odpowiednio o blisko 4% i 6%). Na sześciu stanowiskach (spośród tych, na których wykonywano pomiary stężenia B(a)P zarówno w 2023, jak i w 2024 roku) odnotowano spadki stężeń. Dotyczy to następujących uzdrowisk: Ciechocinek, Inowrocław, Wieniec-Zdrój, Uniejów, Swoszowice i Rymanów-Zdrój. Spadki wyniosły od blisko 17 do ponad 30%. W pięciu uzdrowiskach odnotowano przekroczenie poziomu docelowego dla benzo(a)pirenu, przy czym w Muszynie, Rabce-Zdroju i Busku-Zdroju przekroczenie miało także miejsce w 2023 roku, w Kudowie-Zdroju rok wcześniej nie prowadzono pomiarów, a w Szczawnie-Zdroju seria była niekompletna.



Rys. 4.4. Stężenia średnie roczne i sezonowe benzo(a)pirenu w 2024 r. w odniesieniu do poziomu docelowego określonego dla wartości rocznych w rozporządzeniu Ministra Środowiska ($Da=1 \text{ ng/m}^3$ oraz $1,5 \text{ ng/m}^3$)
Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: IOŚ-PIB, INFAIR

Stężenia B(a)P (również stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ i PM_{2,5}) na stacjach tła miejskiego i podmiejskiego w sezonie chłodnym, szczególnie przy spadkach temperatury powietrza, są znacznie wyższe, niż w sezonie letnim (rys. 4.4 i 4.5). Średnie stężenie B(a)P w sezonie chłodnym (obejmującym okresy od stycznia do marca i od października do grudnia) w 2024 r. w uzdrowiskach, gdzie prowadzone były pomiary, było od 3 do 28 razy wyższe, niż średnie stężenie dla sezonu ciepłego (od kwietnia do września). Najmniejsze różnice między sezonami odnotowano w Kołobrzegu i Dąbkach przy niskich wartościach w sezonie ciepłym i chłodnym oraz w Szczawnie-Zdroju, przy wysokich wartościach w sezonie ciepłym i chłodnym, a największe w Cieplicach Śląskich - Zdroju, przy niskich wartościach latem i średnich zimą. Uśrednione dla wszystkich uzdrowisk, w których prowadzono pomiary B(a)P, średnie stężenie w sezonie chłodnym było blisko jedenaście razy wyższe niż w sezonie ciepłym. Wyniki przeprowadzonych analiz wskazują, że o przekroczeniach poziomu docelowego decydują stężenia obserwowane w sezonie grzewczym.

Na rysunku 4.5 dla poszczególnych stanowisk kolejne wartości stężenia 24-godz. B(a)P oznaczone są kolorową kreską, której barwa zależy od wysokości stężenia (zgodnie ze skalą barw pokazaną w legendzie).



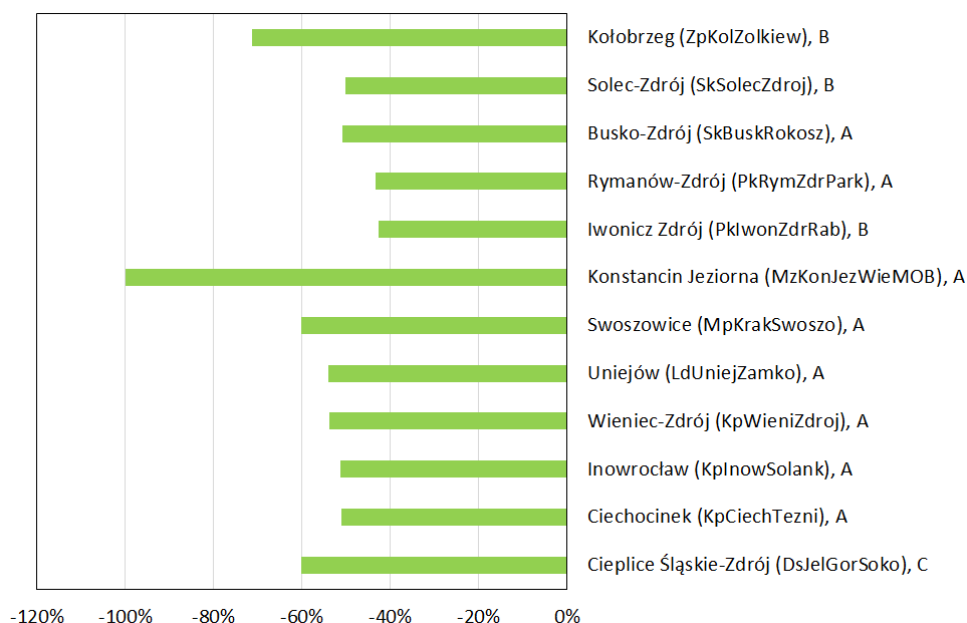
Rys. 4.5. Stężenia 24-godz. benzo(a)pirenu w 2024 r.

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

Stężenia B(a)P w uzdrowiskach (tak jak stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ i PM_{2,5}) wykazują sezonową zmienność i zależność od warunków meteorologicznych (podobnie jak stężenia na innych stacjach tła miejskiego i podmiejskiego w Polsce). Wśród źródeł emisji pyłu, kategorią o największym znaczeniu dla okresowego występowania wysokich stężeń B(a)P jest tzw. niska emisja związana ze spalaniem paliw stałych w celu ogrzewania budynków i zaspokojenia innych potrzeb bytowych (np. ciepła woda użytkowa). Szacuje się, że w 2023 r. ta kategoria źródeł emisji odpowiedzialna była za blisko 93% całkowitej emisji WWA w Polsce do powietrza¹³. Emisja ta zmienia się czasie, w zależności od zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków – zimą jest znacznie większa niż w innych porach roku. W sezonie zimowym, przy dużych spadkach temperatury często utrzymują się niekorzystne warunki meteorologiczne (słaby wiatr, inwersja temperatury) prowadzące do kumulacji zanieczyszczeń pochodzących z niskiej emisji w przyziemnej warstwie atmosfery.

W latach 2010–2016 pomiary stężenia B(a)P były prowadzone sporadycznie i dopiero w 2017 roku utworzono więcej stanowisk pomiarowych. Biorąc pod uwagę 12 stanowisk o najdłuższych seriach pomiarowych można stwierdzić, że stężenia B(a)P w 2024 r. na wszystkich stanowiskach były niższe od średniej z wyników dostępnych z lat 2010–2023 (co najmniej z 5 lat w tym okresie) - rys. 4.6. Różnice względne stężeń z ostatniego roku i wielolecia wyniosły po kilkadziesiąt procent.

¹³ Krajowy bilans emisji SO₂, NO_x, CO, NH₃, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 1990–2023. Raport syntetyczny, Warszawa, 2025



Rys. 4.6. Zmiany względne stężenia średniego rocznego B(a)P w roku 2024 w stosunku do średniego z lat 2010-2023 (dla stanowisk, które funkcjonowały w tym okresie co najmniej w ciągu 5 lat)

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

4.3. Pył zawieszony PM_{2,5}

W 2024 r. pomiary stężeń pyłu zawieszonego PM_{2,5} prowadzone były w dziewięciu uzdrowiskach i we wszystkich średnie roczne stężenia były niższe, zarówno od poziomu dopuszczalnego Da=25 µg/m³ obowiązującego od 2015 roku (faza I), jak i od poziomu dopuszczalnego Da=20 µg/m³ obowiązującego od 2020 r. (faza II) (tab. 4.5 i 4.6).

Tab. 4.5. Poziomy dopuszczalne PM_{2,5} określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu

Okres uśredniania stężeń	Dopuszczalny poziom PM _{2,5} w powietrzu [µg/m ³]	Parametr odpowiadający wartości normowanej
rok kalendarzowy	25 ¹⁾	Sa
rok kalendarzowy	20 ²⁾	Sa

¹⁾ poziom dopuszczalny dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} do osiągnięcia do dnia 1 stycznia 2015 r. (Faza I)

²⁾ poziom dopuszczalny dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} do osiągnięcia do dnia 1 stycznia 2020 r. (Faza II)

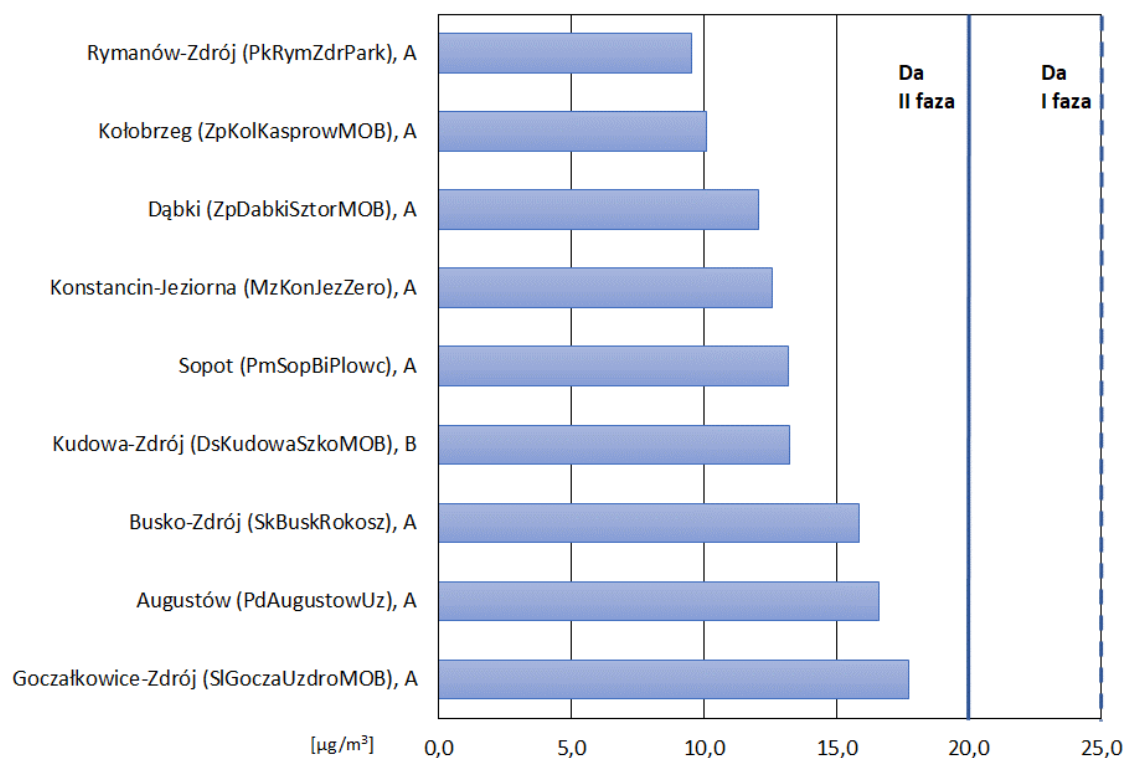
Stężenia średnie roczne pyłu zawieszonego PM_{2,5} wyniosły od 9,5 µg/m³ w Rymanowie-Zdroju do 17,7 µg/m³ w uzdrowisku Goczałkowice-Zdrój (tab. 4.6 i rys. 4.7).

W stosunku do roku 2023 odnotowano wyższe stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5} niemal na wszystkich stanowiskach, na których pomiary były prowadzone w obydwu latach, poza stanowiskiem w Konstancinie-Jeziornej (spadek ok. 2%). Wzrosty osiągnęły po kilkanaście procent – od blisko 11% w Busku-Zdroju do ponad 18% w Sopocie.

Tab. 4.6. Wybrane parametry statystyczne z serii pomiarów stężeń pyłu zawieszonego PM_{2,5} z lat 2023 i 2024 ze stanowisk położonych na terenie uzdrowisk (kolorem czerwonym zaznaczono wzrost stężeń)

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

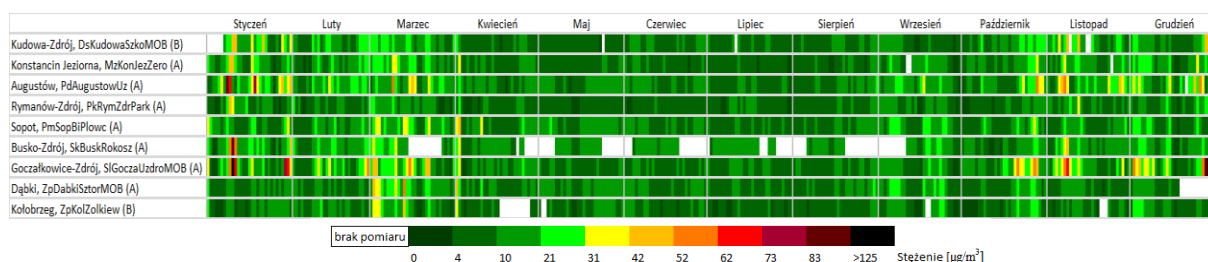
Lp.	Uzdrowisko	Strefa ochrony uzdr.	Kod stacji	Stężenie średnie roczne, [µg/m³]		Zmiana względna [%]
				2023	2024	2024/2023
1	Kudowa-Zdrój	B	DsKudowaSzkoMOB		13,2	
2	Konstancin-Jeziorna	A	MzKonJezZero	12,9	12,6	-2,2%
3	Rymanów-Zdrój	A	PkRymZdrPark	8,4	9,5	13,3%
4	Augustów	A	PdAugustowUz	14,7	16,6	12,7%
5	Sopot	A	PmSopBiPlowc	11,2	13,2	18,3%
6	Goczałkowice-Zdrój	A	SlGoczaUzdroMOB	15,1	17,7	17,2%
7	Busko-Zdrój	A	SkBuskRokosz	14,3	15,9	10,6%
8	Dąbki	A	ZpDabkiSztorMOB		12,1	
9	Kołobrzeg	A	ZpKolKasprowMOB		10,1	
10	Świnoujście	A	ZpSwinMatejkMOB	10,9		



Rys. 4.7. Stężenia średnie roczne pyłu zawieszonego PM_{2,5} w 2024 r. w odniesieniu do poziomu dopuszczalnego określonego w rozporządzeniu Ministra Środowiska (Da I faza = 25 µg/m³ i Da II faza = 20 µg/m³)

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

Na rysunku 4.8, dla każdego stanowiska każda wartość stężenia 24-godzinne pyłu zawieszonego PM_{2,5} oznaczona jest kolorem, który zależy od wysokości stężenia (zgodnie ze skalą kolorów pokazaną w legendzie).

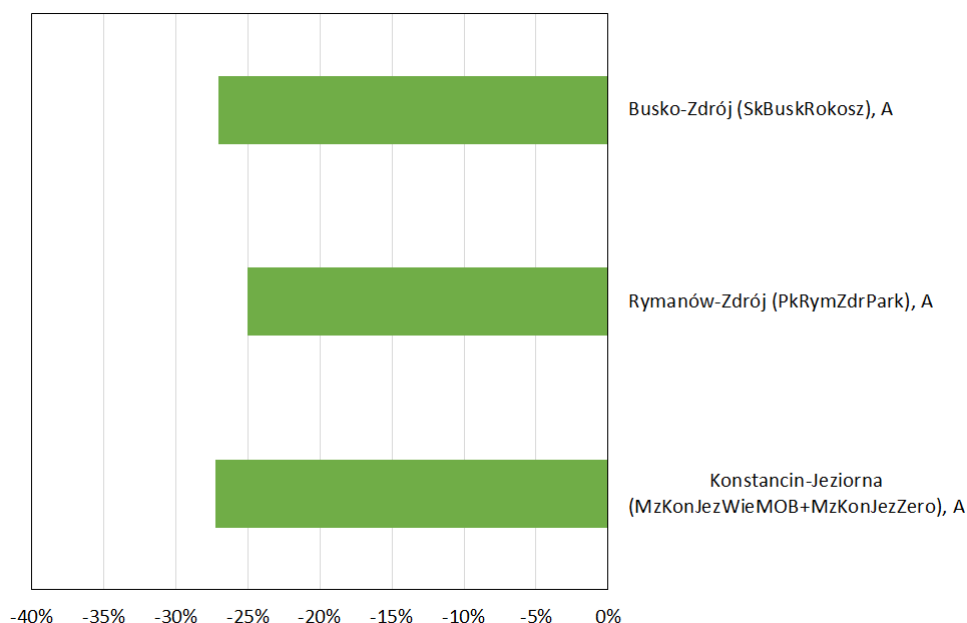


Rys. 4.8. Stężenia 24-godz. pyłu zawieszonego PM_{2,5} w 2024 r.

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

Stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5} w uzdrowiskach (tak jak stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀) wykazują typową sezonową zmienność i zależność od warunków meteorologicznych (podobnie jak stężenia na innych stacjach tła miejskiego i podmiejskiego w Polsce). Wśród źródeł emisji pyłu PM_{2,5} i jego prekursorów, kategorią o największym znaczeniu dla okresowego występowania wysokich stężeń pyłu zawieszonego PM_{2,5} jest przede wszystkim tzw. niska emisja związana ze spalaniem paliw stałych w celu ogrzewania budynków i zaspokojenia innych potrzeb bytowych (np. ciepła woda użytkowa). Emisja ta zmienia się w zależności od zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków – zimą jest znacznie większa niż w innych porach roku. Dodatkowo, często w sezonie zimowym, przy dużych spadkach temperatury, utrzymują się niekorzystne warunki meteorologiczne (słaby wiatr, inwersja temperatury) prowadzące do kumulacji zanieczyszczeń pochodzących z niskiej emisji w przyziemnej warstwie atmosfery. W efekcie stężenia dobowe pyłu zawieszonego PM_{2,5} (również pyłu zawieszonego PM₁₀ i zawartego w nim benzo(a)pirenu) na stacjach tła w sezonie chłodnym, szczególnie przy dużych spadkach temperatury powietrza, są znacznie wyższe niż w sezonie letnim (rys. 4.8).

Zakres dostępnych wyników pomiarów pozwala na prezentację tendencji zmian stężeń pyłu zawieszonego PM_{2,5} według przyjętej metody oceny z wykorzystaniem danych z lat 2010-2023 jedynie dla stanowisk w Busku-Zdroju i Rymanowie-Zdroju; w 2023 roku zmieniono lokalizację stanowiska w Konstancinie-Jeziornie, ale na potrzeby tej oceny połączono serie z dwóch stanowisk położonych bardzo blisko siebie, w strefie „A” uzdrowiska. W tych trzech uzdrowiskach stężenia średnie roczne w 2024 r. były niższe od średnich w minionych latach o 25-27% (rys. 4.9).



Rys. 4.9. Zmiany względne stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM_{2,5} w roku 2024 w stosunku do średniego z lat 2010-2023 (dla stanowisk, które funkcjonowały w tym okresie co najmniej w ciągu 5 lat; w Konstancinie-Jeziornie połączone serie pomiarowe z dwóch stanowisk)

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

4.4. Dwutlenek azotu NO₂

Stężenia NO₂ w 6 uzdrowiskach, w których w 2024 r. prowadzone były badania jakości powietrza i uzyskano pełne serie pomiarowe, były niskie – sięgały od 7 do 33% poziomu dopuszczalnego (tab. 4.7, tab. 4.8, rys. 4.10).

Tab. 4.7. Poziomy dopuszczalne NO₂ określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu

Okres uśredniania stężeń	Dopuszczalny poziom NO ₂ w powietrzu [µg/m ³]	Dopuszczana częstość przekroczenia dopuszczalnego poziomu w roku kalendarzowym	Parametr odpowiadający wartości normowanej
jedna godzina	200	18 razy	Percentyl S99,8
rok kalendarzowy	40	Nie dotyczy	Sa

Stężenia średnie roczne NO₂ wynosiły od 2,8 µg/m³ w Dąbkach do 13,4 µg/m³ w Sopocie (tab. 4.10, rys. 4.9). W żadnym roku z okresu 2010-2024, stężenia średnie roczne na stacjach w uzdrowiskach nie przekroczyły poziomu dopuszczalnego Da=40 µg/m³, a nawet były niższe od 20 µg/m³ (50% Da). W 2024 r. na połowie stanowisk pomiarowych w uzdrowiskach stężenia średnie roczne były niższe od obserwowanych rok wcześniej, przy czym największy spadek odnotowano w Ciechocinku (o 18,9%), a najmniejszy w Augustowie (o 2,0%) (tab. 4.10). W trzech uzdrowiskach zaobserwowano niewielki wzrost średnich rocznych stężeń NO₂ – o 0,7% w Ustroniu, 1,1% w Goczałkowicach-Zdroju i o 2,4% w Sopocie.

Poziom dopuszczalny określony dla stężeń 1-godz. NO₂ nie był przekroczony w 2024 r. (tab. 4.7 i 4.8), ani w żadnym z lat 2010-2023, na żadnej ze stacji reprezentatywnych dla uzdrowisk. Na żadnej z analizowanych stacji stężenia 1-godz. nie przekraczały poziomu 200 µg/m³, a odpowiadający

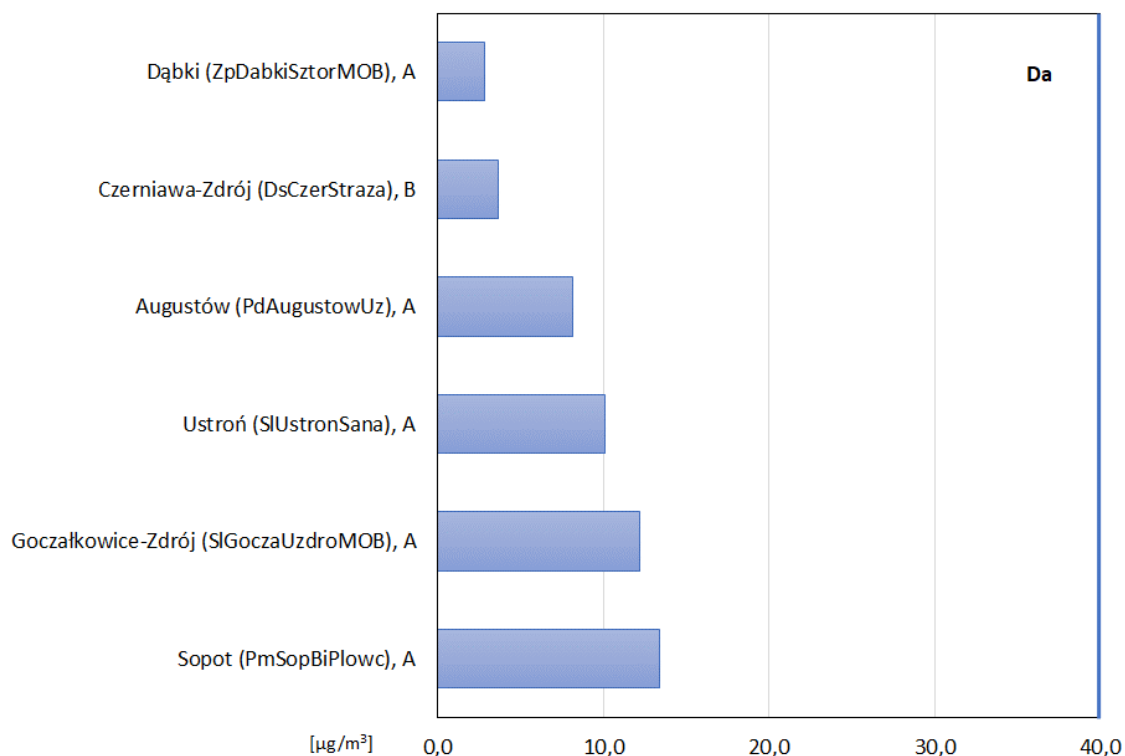
dozwolonej częstości przekroczeń (18 razy w roku) percentyl S99,8 ze stężeń 1-godzinnych nie przekroczył 100 µg/m³ (dozwolone jest 200 µg/m³). W 2024 r. na wszystkich stanowiskach w uzdrowiskach wartości percentyla S99,8 były niższe od 63 µg/m³ (32% poziomu dopuszczalnego wynoszącego 200 µg/m³).

Na żadnej stacji w uzdrowisku, ani w 2024 r., ani w latach 2010-2023, nie był przekroczony poziom alarmowy (400 µg/m³ dla stężeń 1-godz.).

Tab. 4.8. Wybrane parametry statystyczne z serii pomiarów stężeń NO₂ z 2023 i 2024 ze stanowisk położonych na terenie uzdrowisk (kolorem czerwonym zaznaczono wzrost stężeń)

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

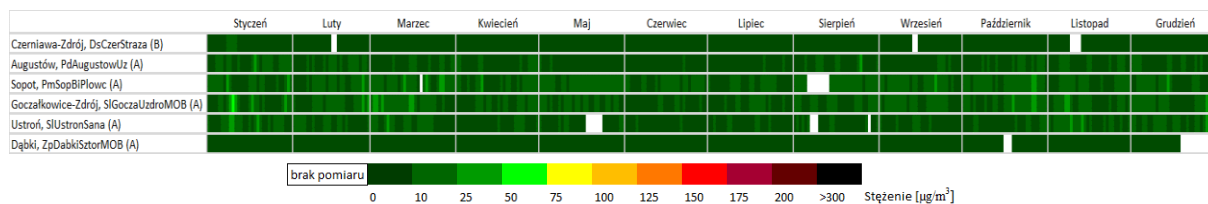
Lp.	Uzdrowisko	Strefa ochrony uzdr.	Kod stanowiska	Stężenie średnie roczne, µg/m³		Zmiana względna stężenia, %	Percentyl S99,8 ze stężeń 1-godz., µg/m³		Zmiana względna S99,8, %
				2023	2024		2023	2024	
1	Czerniawa-Zdrój	B	DsCzerStraza	3,9	3,7	-5,8%	24,2	21,8	-10,0%
2	Inowrocław	A	KplInowSolank	12,6			55,5		
3	Augustów	A	PdAugustowUz	8,4	8,2	-2,0%	54,3	60,8	12,0%
4	Sopot	A	PmSopBiPlowc	13,1	13,4	2,4%	55,7	57,5	3,3%
5	Goczałkowice-Zdrój	A	SlGoczaUzdroMOB	12,1	12,2	1,1%	64,0	62,7	-2,1%
6	Ustroń	A	SlUstronSana	10,0	10,1	0,7%	62,3	58,3	-6,4%
7	Dąbki	A	ZpDabkiSztorMOB		2,8			13,6	
8	Świnoujście	A	ZpSwinMatejkMOB	10,0			60,8		



Rys. 4.10. Stężenia średnie roczne NO₂ w 2024 r. (poziom dopuszczalny Da=40 µg/m³)

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

Na rysunku 4.11 dla każdego stanowiska każda wartość stężenia 24-godz. NO₂ oznaczona jest kolorową kreską, której barwa zależy od wysokości stężenia (zgodnie ze skalą barw pokazaną na dole rysunku).

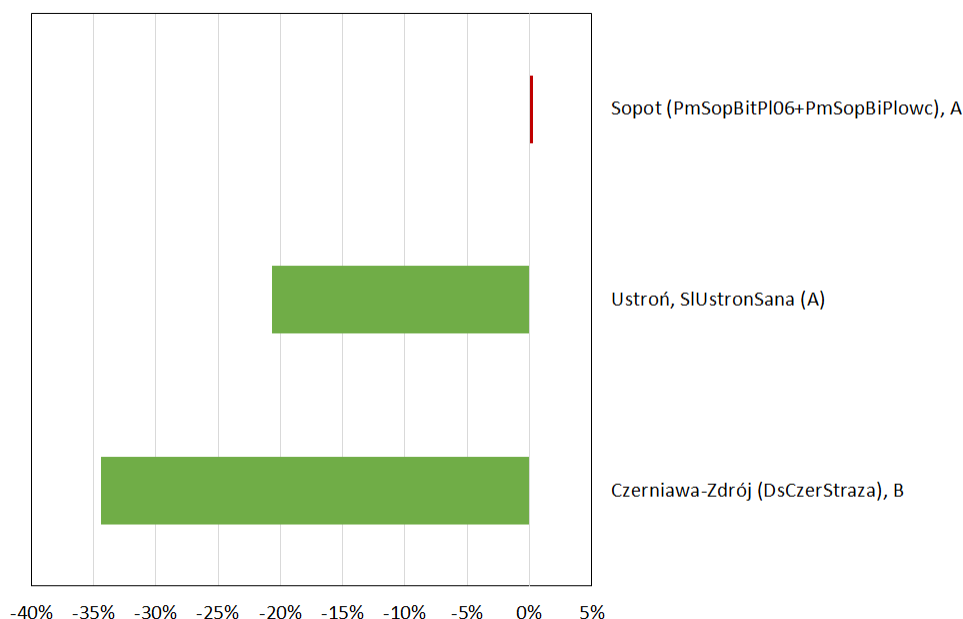


Rys. 4.11. Stężenia 24-godz. NO₂ w 2024 r.

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

Stężenia NO₂ na stacjach w uzdrowiskach, podobnie jak na innych stacjach tła miejskiego i podmiejskiego w Polsce, wykazują cykliczną zmienność i zależność od warunków meteorologicznych. Wśród źródeł emisji tlenków azotu duże znaczenie ma emisja z transportu drogowego oraz z energetyki zawodowej i przemysłowej, a także niska emisja komunalno-bytowa. W rezultacie nakładania się zmian w intensywności emisji tlenków azotu z poszczególnych sektorów na zmiany warunków meteorologicznych warunkujących dyspersję i przemiany zanieczyszczeń w atmosferze, stężenia NO₂ wykazują cykliczną zmienność w skali roku (rys. 4.11). W miejscach pod znaczącym wpływem emisji z transportu drogowego lub przemysłu cykl roczny może być mniej wyraźnie zaznaczony niż na stacjach tła miejskiego i podmiejskiego. W takich rejonach, podwyższone stężenia NO₂ mogą wystąpić również poza sezonem grzewczym.

Wyniki pomiarów stężeń NO₂ w uzdrowiskach w latach 2010-2024 nie wykazywały jednakowej tendencji zmian stężeń średnich rocznych ani percentyla S99,8 ze stężeń 1- godzinnych. Pomijając fluktuacje stężeń z roku na rok, w tym okresie stężenia NO₂ utrzymywały się w większości uzdrowisk na podobnym poziomie. W uzdrowiskach, w których prowadzono pomiary w 2024 r. wystąpił spadek wartości stężeń średnich rocznych w dwóch spośród dysponujących seriami dłuższymi niż 5 lat: w Czerniawie-Zdroju (o ponad 30%) i Ustroniu (o ponad 20%), a znikomy wzrost w jednym – w Sopocie o 0,3% (rys. 4.12).



Rys. 4.12. Zmiany względne stężenia średniego rocznego NO₂ w roku 2024 w stosunku do średniego z lat 2010-2023 (dla stanowisk, które funkcjonowały w tym okresie co najmniej w ciągu 5 lat; dla Sopotu uwzględniono serię pomimo zmiany stanowiska w 2021 roku)

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

4.5. Dwutlenek siarki SO₂

Stężenia SO₂ w 2 uzdrowiskach, w których w 2024 r. prowadzone były badania jakości powietrza (uzyskano pełne serie pomiarowe), podobnie jak na większości terytorium Polski były niskie, znacznie niższe od poziomów dopuszczalnych (tab. 4.9 i 4.10, rys. 4.13).

Tab. 4.9. Poziomy dopuszczalne SO₂ określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu

Okres uśredniania stężeń	Dopuszczalny poziom SO ₂ w powietrzu [µg/m ³]	Dopuszczana częstość przekroczenia dopuszczalnego poziomu w roku kalendarzowym	Parametr odpowiadający wartości normowanej
jedna godzina	350	24 razy	Percentyl S99,7
24 godziny	125	3 razy	Percentyl S99,2

Nienormowane ze względu na ochronę zdrowia ludzi, stężenia średnie roczne SO₂ wyniosły 3,4 µg/m³ w Sopocie i 2,9 µg/m³ w Ustroniu. Percentyl S99,2¹⁴ ze stężeń dobowych dwutlenku siarki w dwóch uzdrowiskach, dla których dostępne są wyniki pomiarów z 2024 r., wynosił 5,7 µg/m³ (4,5% D24) w Sopocie i 10,0 µg/m³ (8,0% D24) w Ustroniu. W każdym roku z okresu 2010-2024, stężenia dobowe uzyskane z pomiarów były niższe od poziomu dopuszczalnego.

¹⁴ W przypadku pełnej serii wyników pomiarów 24-godz. stężeń SO₂ percentyl S99,2 przekracza wartość 125 µg/m³, gdy w serii jest więcej niż dozwolone 3 przypadki przekroczeń wartości dopuszczalnej 125 µg/m³. Przekroczenie wartości 125 µg/m³ przez percentyl S99,2 z pełnej serii wyników pomiarów stężeń dobowych SO₂ jest równoznaczne z przekroczeniem poziomu dopuszczalnego określonego dla stężeń 24-godz. SO₂.

W 2024 roku odnotowano spadki percentyli ze stężeń 24-godz. i 1-godz. w Sopocie oraz percentyla ze stężeń 1-godz. w Ustroniu, ale wzrost percentyla ze stężeń 24-godz. w Ustroniu. Zmiany te wyniosły od kilku do kilkudziesięciu procent i były bardziej znaczące w Sopocie (tab. 4.10).

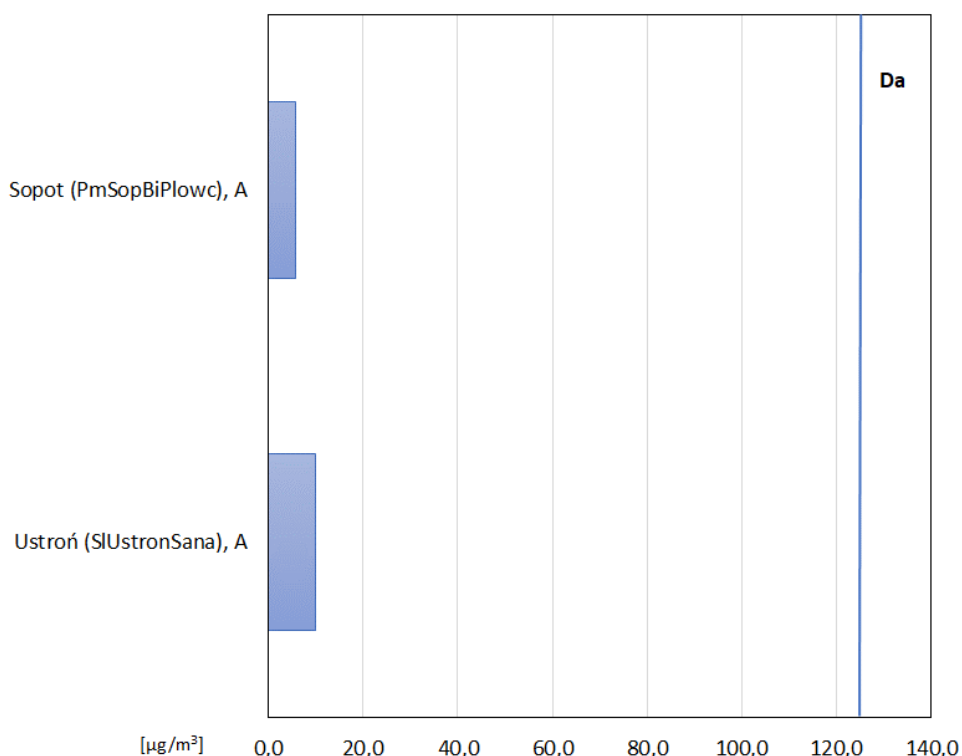
Poziom dopuszczalny określony dla stężeń 1-godz. SO₂ nie był przekroczony w 2024 r., ani w żadnym z lat 2010-2023, na żadnej ze stacji reprezentatywnych dla uzdrowisk. Odpowiadający dozwolonej częstości przekroczeń (24 razy w roku) percentyl S99,7 ze stężeń 1-godz. nie przekroczył 25 µg/m³ (dozwolone 350 µg/m³).

Na żadnej stacji w uzdrowiskach, ani w 2024 r., ani w latach 2010-2023, nie był przekroczony poziom alarmowy (500 µg/m³ dla stężeń 1-godz.).

Tab. 4.10. Wybrane parametry statystyczne z serii pomiarów stężeń SO₂ z 2023 i 2024 ze stanowisk położonych na terenie uzdrowisk (kolorem czerwonym zaznaczono wzrost stężeń)

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

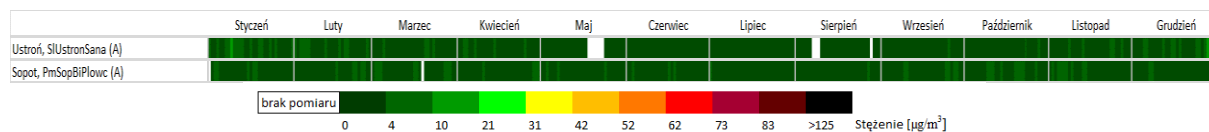
Lp.	Uzdrowisko	Strefa ochrony uzdr.	Kod stanowiska	Percentyl S99,2 ze stężeń 24-godz. [µg/m ³]		Percentyl S99,7 ze stężeń 1-godz. [µg/m ³]		Zmiana względna percentyla stężeń 24-godz. [%]	Zmiana względna percentyla stężeń 1-godz. [%]
				2023	2024	2023	2024	2024 do 2023	2024/2023
1	Inowrocław	A	KpInowSolank	4,1		7,5			
2	Sopot	A	PmSopBiPlowc	11,1	5,7	15,0	9,7	-48,7%	-35,5%
3	Ustroń	A	SIUstronSana	9,7	10,0	24,1	20,2	2,6%	-16,1%



Rys. 4.13. Percentyle S99,2 z rocznych serii stężeń dobowych SO₂ w 2024 r. (poziom dopuszczalny D24=125 µg/m³).

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

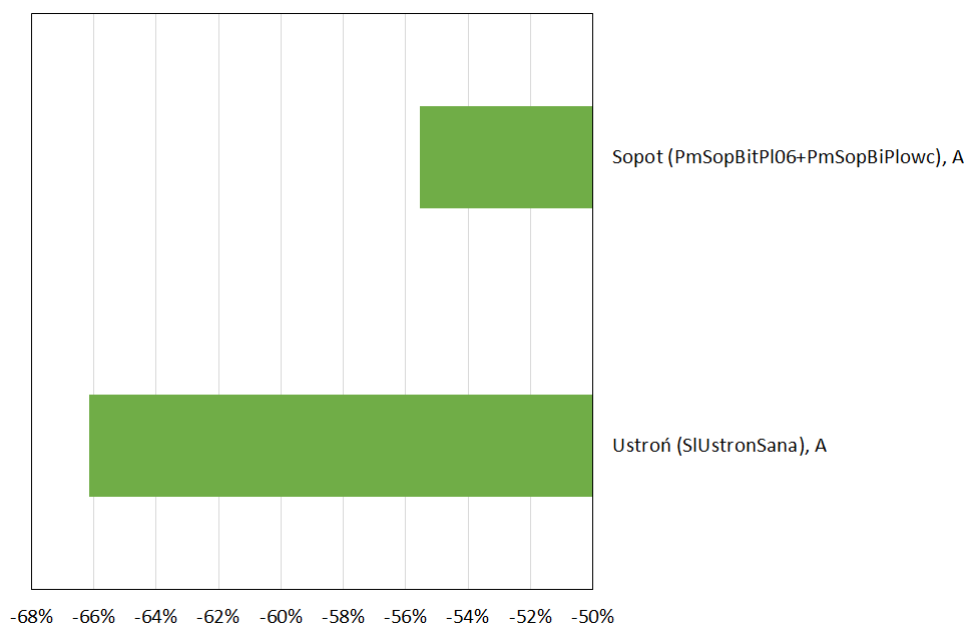
Na rysunku 4.14 dla każdego stanowiska każda wartość stężenia 24-godz. SO₂ oznaczona jest kolorem, którego barwa zależy od wysokości stężenia (zgodnie ze skalą barw pokazaną na dole rysunku).



Rys. 4.14. Stężenia 24-godz. SO₂ w 2024 r.

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

Stężenia SO₂ w uzdrowiskach, podobnie jak na innych stacjach tła miejskiego i podmiejskiego w Polsce, wykazują cykliczną zmienność i zależność od warunków meteorologicznych. Wśród źródeł emisji dwutlenku siarki duże znaczenie mają emisje ze spalania paliw kopalnych w energetyce zawodowej, sektorze komunalno-bytowym i energetyce przemysłowej. W rezultacie nakładania się zmian w natężeniu spalania paliw – zatem i emisji SO₂ – na zmiany warunków meteorologicznych warunkujących dyspersję i przemiany zanieczyszczeń w atmosferze, stężenia SO₂ wykazują cykliczną zmienność w skali roku (rys. 4.14).



Rys. 4.15. Zmiany względne percentyla S99,2 z 24-godz. stężeń SO₂ w roku 2024 w stosunku do średniego z lat 2010-2023 (dla stanowisk, które funkcjonowały w tym okresie co najmniej w ciągu 5 lat; dla Sopotu uwzględniono serię pomimo zmiany stanowiska w 2021 roku)

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

Stężenia SO₂ (w tym normowane percentyle S99,2 ze stężeń dobowych i S99,7 ze stężeń 1-godz.) w uzdrowiskach w latach 2010-2024 podlegały wahaniom z roku na rok. Dla uzdrowisk, w których w okresie 2010-2024 funkcjonowały stanowiska pomiarowe przez co najmniej 5 lat widać bardzo wyraźny spadek stężenia SO₂ (rys. 4.15). Zmiany względne percentyla S99,2 ze stężeń 24-godz. wyniosły ponad -55% (Sopot) i ponad -66% (Ustroń) w stosunku do średniej z wcześniejszego okresu, dla którego dostępne są dane.

4.6. Ozon O₃

W 2024 r. pomiary stężeń ozonu O₃ prowadzone były w 5 uzdrowiskach. W raporcie wykorzystano także wyniki uzyskane w latach 2022 i 2023.

Stężenia ozonu w czterech uzdrowiskach nie przekraczały poziomu docelowego (z dozwoloną częstością przekroczeń), określanego dla trzech ostatnich lat, a w jednym nastąpiło przekroczenie. Natomiast poziom celu długoterminowego, obowiązujący od 2020 r. przekroczony był na trzech stacjach zlokalizowanych w uzdrowiskach (tab. 4.11, 4.12 i rys. 4.16).

Tab. 4.11. Poziomy docelowy i celu długoterminowego ozonu określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu

Kryterium	Okres uśredniania stężeń	Poziom docelowy i celu długoterminowego dla O ₃ w powietrzu [µg/m ³]	Dopuszczana liczba dni z przekroczeniami poziomu docelowego w roku kalendarzowym	Parametr odpowiadający wartości normowanej
poziom docelowy	8 godzin ¹⁾	120 ²⁾	25 dni ³⁾	Percentyl S93,2
poziom celu długoterminowego	8 godzin ⁴⁾	120 ⁴⁾	Nie dotyczy	S8max

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

²⁾ Maksymalne stężenie 8-godz. w ciągu doby, spośród średnich kroczących obliczanych co godzinę

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-godz. spośród średnich kroczących w roku kalendarzowym.

Liczba dni ze stężeniem 8-godz. wyższym od 120 µg/m³ w roku średnio dla trzech lat¹⁵ wynosiła od 1 dnia w Augustowie do 39 dni w Czerniawie-Zdroju. W 2024 r. liczba dni ze stężeniem 8-godz. wyższym od 120 µg/m³ wynosiła 8 w Goczałkowicach-Zdroju, 11 w Ustroniu i 41 w Czerniawie-Zdroju. Na stacjach w Ciechocinku i Augustowie nie odnotowano dni z przekroczeniami poziomu celu długoterminowego.

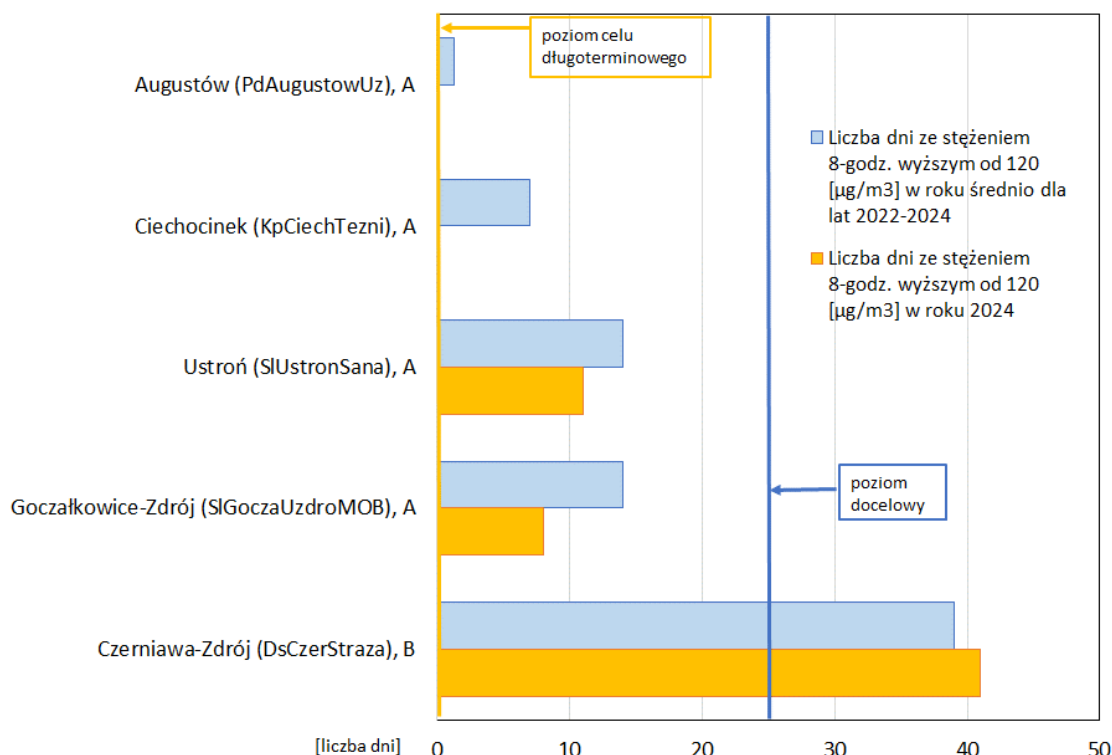
W 2024 r. poziom informowania o wysokich stężeniach ozonu (180 µg/m³ dla stężeń 1-godz.) został przekroczony na stacji w Czerniawie-Zdroju w dniu 28.06.2024 r. przez dwie godziny. Natomiast nigdzie nie był przekroczony poziom alarmowy (240 µg/m³).

Ozon jest zanieczyszczeniem wtórnym, powstającym w większych stężeniach przy sprzyjających warunkach meteorologicznych, w atmosferze zawierającej tzw. prekursorzy ozonu (tlenki azotu, węglowodory i inne substancje uczestniczące w procesie powstawania ozonu w troposferze). Stężenie ozonu w danym okresie i miejscu zależy przede wszystkim od warunków meteorologicznych (natężenie promieniowania słonecznego, temperatura powietrza), a także od stopnia zanieczyszczenia ozonem i prekursorami ozonu powietrza napływającego nad rozważany obszar.

¹⁵ W przypadku, gdy dostępne są pełne serie pomiarowe jedynie z dwóch spośród rozważanych trzech lat, oblicza się średnią liczbę przekroczeń dla tych dwóch lat, a jeśli dostępne są dane tylko dla jednego roku, dotrzymanie dopuszczalnej częstości przekroczeń sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z tego roku.

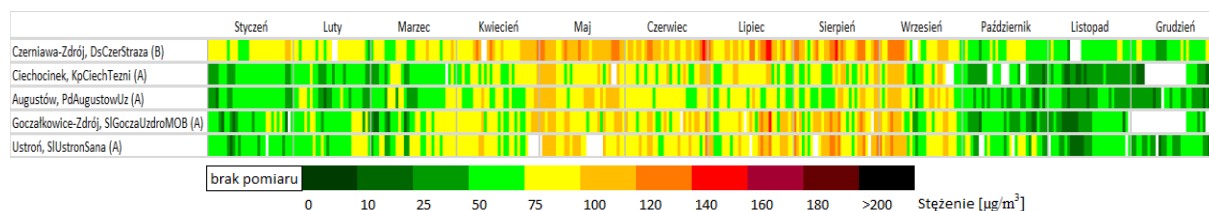
Tab. 4.12. Wybrane parametry statystyczne z serii pomiarów stężeń ozonu z 2024 r. ze stanowisk położonych na terenie uzdrowisk (czcionka pogrubiona przekroczenie poziomu docelowego i poziomu celu długoterminowego)
Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: IOŚ-PIB, INFAIR

Lp.	Uzdrowisko	Strefa ochrony uzdrowiskowej	Kod stanowiska	Liczba dni ze stężeniem 8-godz. wyższym od 120 µg/m³ w roku średnio dla lat 2022-2024 [dni]	Liczba dni ze stężeniem 8-godz. wyższym od 120 µg/m³ w 2024 r. [dni]	Percentyl S93.2 z maksimum dobowego stężenia 8-godz. krocących ozonu w 2024 r. [µg/m³]	Maksimum ze stężeń 8-godz. krocących w 2024 r., [µg/m³]
1	Czerniawa-Zdrój	B	DsCzerStraza	39	41	125,1	160,0
2	Ciechocinek	A	KpCiechTezni	7	0	103,3	117,7
3	Augustów	A	PdAugustowUz	1	0	104,4	117,3
4	Goczałkowice-Zdrój	A	SlGoczaUzdroMOB	14	8	112,0	140,3
5	Ustroń	A	SlUstronSana	14	11	112,7	138,2



Rys. 4.16. Liczba dni ze stężeniem 8-godz. ozonu wyższym od 120 µg/m³ w roku średnio dla lat 2022-2024 (w odniesieniu do poziomu docelowego) oraz w samym 2024 r. (w odniesieniu do celu długoterminowego)
Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: IOŚ-PIB, INFAIR

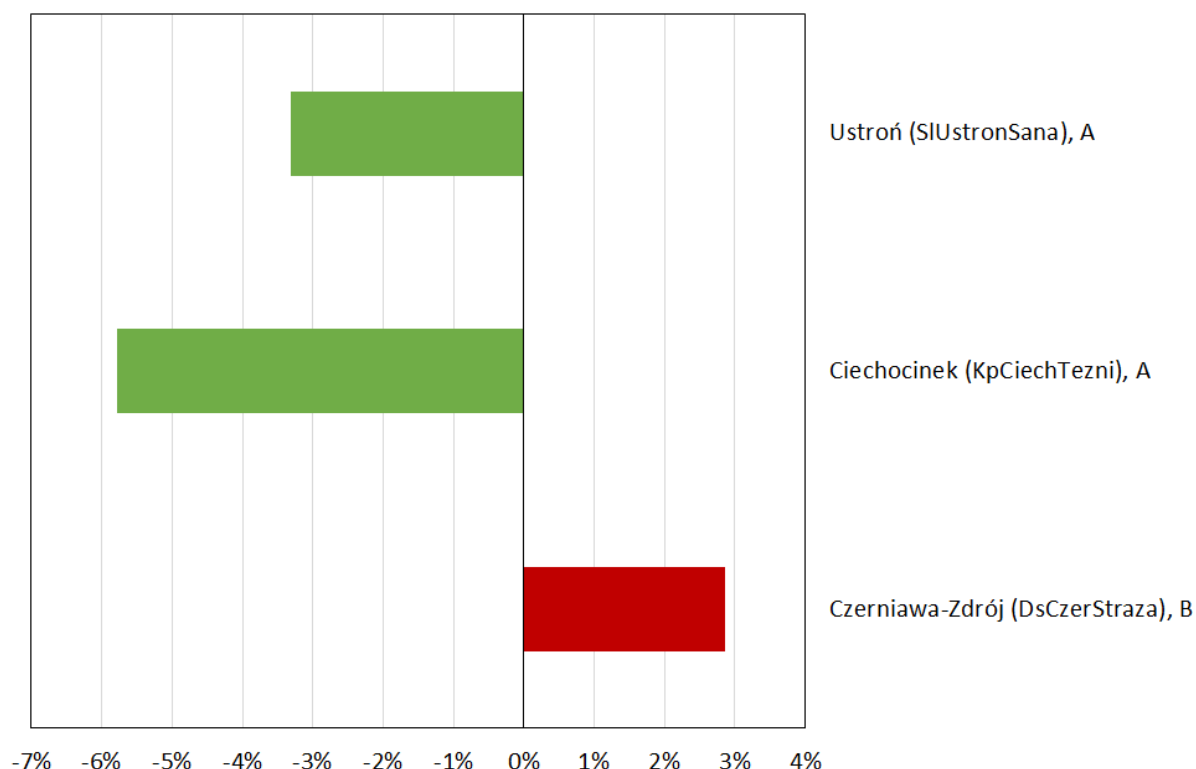
Na rysunku 4.17 dla każdego stanowiska każda wartość maksimum dobowego ze stężeń 8-godz. krocących ozonu oznaczona jest kolorem, którego barwa zależy od wysokości stężenia (zgodnie ze skalą barw pokazaną na dole rysunku).



Rys. 4.17. Maksyma dobowe ze stężeń 8-godz. krocących ozonu w 2024 r.
Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: IOŚ-PIB, INFAIR

Stężenia ozonu w Polsce wykazują cykliczną zmienność i silną zależność od warunków meteorologicznych. W rezultacie cyklicznych zmian warunków meteorologicznych warunkujących reakcje powstawania i zaniku ozonu w atmosferze, stężenia ozonu wykazują cykliczną zmienność w skali roku i doby. Stężenia ozonu przyjmują najwyższe wartości w sezonie ciepłym, zwłaszcza w okresie wiosennym (w ciągu dnia, najczęściej pomiędzy godziną 11 a 18).

Stężenia ozonu w uzdrowiskach, podobnie jak i na innych stacjach w Polsce, podlegają wahaniom z roku na rok. Wysokość stężeń w danym roku (przy podobnej wysokości emisji prekursorów ozonu) zależy przede wszystkim od warunków meteorologicznych w sezonie ciepłym danego roku. Latami charakteryzującymi się częstym występowaniem warunków sprzyjających powstawaniu ozonu były między innymi 2015 i 2018 r. W tych latach stężenia ozonu były wyraźnie wyższe niż np. w 2016, 2017 i 2020 r. W 2024 r. stężenia ozonu były na ogół nieco niższe od notowanych rok wcześniej (poza stacją w Ustroniu). W stosunku do wartości uśrednionych w okresie 2010-2023 (dla serii pomiarowych liczących co najmniej 5 lat) uzyskano niższe wartości percentyla S93,2 z rocznych maksimów dobowych stężeń 8-godz. w Ciechocinku i Ustroniu, a wyższe w Czerniawie-Zdroju. Różnice względne wyniosły po kilka procent.



Rys. 4.18. Zmiany względne percentyla S93,2 z rocznych serii maksimów dobowych stężeń 8-godz. krocących ozonu w roku 2024 w stosunku do wartości uzyskanych w latach 2010-2023 (dla stanowisk, które funkcjonowały w tym okresie co najmniej w ciągu 5 lat). Wartość percentyla S93,2 przewyższa w pełnej serii rocznej poziom $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w przypadku, gdy liczba dni z przekroczeniami poziomu $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ przez S8max jest większa od dozwolonych 25 dni

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

4.7. Tlenek węgla CO

W 2024 r. pomiary tlenu węgla CO prowadzone były w 2 uzdrowiskach i na żadnej ze stacji w uzdrowiskach stężenia nie przekraczały poziomu dopuszczalnego (tab. 4.13, tab. 4.14 i rys. 4.19).

Tab. 4.13. Poziom dopuszczalny tlenu węgla CO określony w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu

Okres uśredniania stężenia	Dopuszczalny poziom CO w powietrzu [mg/m ³]	Parametr odpowiadający wartości normowanej
8 godzin*	10	S8max

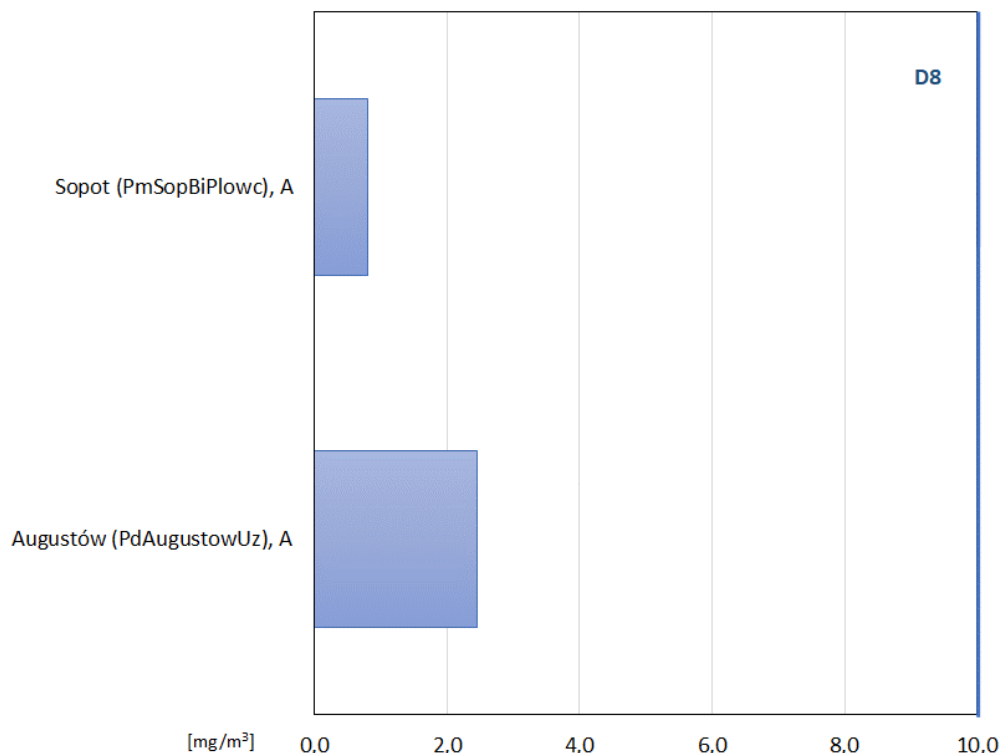
* - stężenie 8-godz., max wartość średnia krocząca obliczana ze stężeń 1-godz.

Normowane maksymalne stężenie 8-godz. CO S8max w 2024 r. wynosiło 0,81 mg/m³ w Sopocie i 2,45 mg/m³ w uzdrowisku Augustów.

Tab. 4.14. Maksymalne stężenia 8-godz. kroczące tlenu węgla (kolorem czerwonym zaznaczono wzrost stężeń)

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

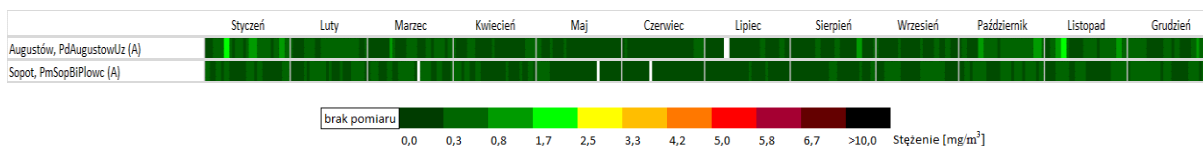
Lp.	Uzdrowisko	Strefa ochrony uzdr.	Kod stacji	Maksymalne stężenie 8-godz. kroczące [mg/m ³]		Zmiana względna [%]
				2023	2024	2024/2023
1	Augustów	A	PdAugustowUz	2,42	2,45	1,3%
2	Sopot	A	PmSopBiPlowc	0,70	0,81	16,7%



Rys. 4.19. Stężenia maksymalne 8-godz. tlenu węgla CO w 2024 r. (poziom dopuszczalny D8max=10 mg/m³)

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

Na rysunku 4.20 dla każdego stanowiska każda wartość maksimum dobowego ze stężeń 8-godz. kroczących CO oznaczona jest kolorem, którego barwa zależy od wysokości stężenia (zgodnie ze skalą barw pokazaną w legendzie).



Rys. 4.20. Maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne tlenku węgla CO w 2024 r.

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

Stężenia CO w uzdrowiskach, podobnie jak na innych stacjach tła miejskiego i podmiejskiego w Polsce, wykazują cykliczną zmienność i zależność od intensywności emisji i warunków meteorologicznych. Wśród źródeł emisji tlenku węgla duże znaczenie ma emisja z transportu drogowego oraz emisja komunalno-bytowa. W rezultacie nakładania się zmian w intensywności emisji CO z poszczególnych sektorów na zmiany warunków meteorologicznych warunkujących dyspersję i przemiany zanieczyszczeń w atmosferze, stężenia CO wykazują niewielką cykliczną zmienność w skali roku (rys. 4.20).

Na stacjach zlokalizowanych w miastach najczęściej rano i wieczorem występują niewielkie wzrosty stężeń 1-godz. CO. Należy je łączyć z okresowym wzrostem emisji z transportu drogowego, w sezonie chłodnym ze wzrostem tzw. niskiej emisji komunalno-bytowej, a także z dobową cykliczną zmianą warunków meteorologicznych warunkujących rozpraszanie zanieczyszczeń. Około południa i nad ranem stężenia CO są z reguły niższe.

Stężenia maksymalne 8-godz. S8max CO w uzdrowiskach, podobnie jak i na innych stacjach w Polsce, podlegają znacznym względnym wahaniom z roku na rok. Wysokość stężenia S8max w danym roku (przy podobnej wielkości emisji CO w roku) zależy przede wszystkim od krótkotrwałej (np. trwającej 24 godziny) kombinacji najgorszych warunków meteorologicznych występujących w danym roku i zwiększonej okresowo emisji CO. Z tego względu wartości S8max mogą z roku na rok zmieniać się w dużym zakresie, nawet o 50% i więcej. Z dwóch uzdrowisk mających wieloletnie ciągi pomiarowe badania są kontynuowane tylko w Sopocie (15 lat, z uwzględnieniem zmiany stanowiska w 2021 r.), a w Gołdapi praktycznie nie prowadzono pomiarów już w 2023 roku. W Sopocie zaznacza się tendencja malejąca stężeń CO, a maksymalne stężenia 8-godz. w roku 2024 były niższe od średniej wieloletniej o blisko 36%. Od czterech lat pomiary prowadzone są w Augustowie.

4.8. Benzen C₆H₆

W 2024 r. pomiary stężeń benzenu prowadzone były tylko w 1 uzdrowisku. Stężenia benzenu w 2024 r., ani we wcześniejszych latach objętych pomiarami w uzdrowiskach z okresu 2010-2023, nie przekraczały poziomu dopuszczalnego (tab. 4.15 i 4.16).

Tab. 4.15. Poziom dopuszczalny benzenu C₆H₆ określony w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu

Okres uśredniania stężeń	Dopuszczalny poziom C ₆ H ₆ w powietrzu [µg/m ³]	Parametr odpowiadający wartości normowanej
rok kalendarzowy	5	Sa

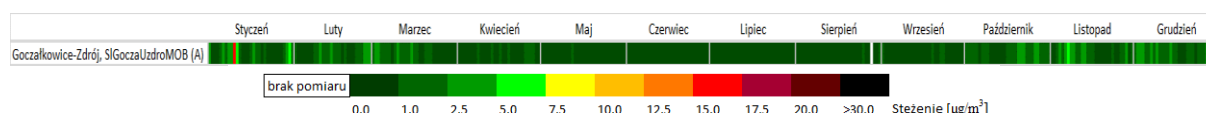
Normowane stężenie średnie roczne benzenu w 2024 r. w Goczałkowicach-Zdroju wynosiło 1,20 µg/m³, osiągając 24% poziomu dopuszczalnego. W stosunku do poprzedniego roku odnotowano spadek stężenia średniego rocznego o 4,6%.

Tab. 4.16. Stężenia średnie roczne benzenu w 2023 i 2024 r.

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

Lp.	Uzdrowisko	Strefa ochrony uzdr.	Kod stacji	Stężenie średnie roczne [µg/m³]		Zmiana względna, [%]
				2023	2024	2024/2023
1	Goczałkowice-Zdrój	A	SlGoczaUzdroMOB	1,26	1,20	-4,6%

Na rysunku 4.21 dla jedynego stanowiska, na którym prowadzono w 2024 roku pomiary, każda wartość stężenia 24-godz. benzenu oznaczona jest kolorem, którego barwa zależy od wysokości stężenia (zgodnie ze skalą barw pokazaną na dole rysunku). Na rysunku zaznacza się sezonowa zmienność wysokości stężeń 24-godz. benzenu.



Rys. 4.21. Stężenia 24-godz. benzenu C₆H₆ w 2024 r.

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

Stężenia benzenu w uzdrowiskach, podobnie jak na innych stacjach tła miejskiego i podmiejskiego w Polsce, wykazują cykliczną zmienność i zależność od intensywności emisji i warunków meteorologicznych. Na wysokość stężenia benzenu w miastach duży wpływ ma emisja benzenu związana ze spalaniem paliw stałych na cele komunalno-bytowe (tzw. niska emisja), a także emisja z procesów z użyciem rozpuszczalników oraz z transportu drogowego. W rezultacie nakładania się zmian w intensywności emisji C₆H₆ z poszczególnych sektorów na zmiany warunków meteorologicznych warunkujących dyspersję i przemiany zanieczyszczeń w atmosferze, stężenia benzenu wykazują cykliczną zmienność w skali roku (rys. 4.21).

Stężenia średnie roczne benzenu w uzdrowiskach, w latach objętych pomiarami, były znacznie niższe od poziomu dopuszczalnego. Na jedynym stanowisku z kilkuletnim ciągiem pomiarowym (Ciechocinek – 7 lat pomiarów w okresie 2010-2021) zaznaczył się jednak wzrost średniego rocznego stężenia w roku 2021 w stosunku do wartości średniej z lat wcześniejszych (o 76%), ale i tak była to wartość znacząco niższa od poziomu dopuszczalnego. Od 2022 roku zaprzestano prowadzenia pomiarów benzenu na tym stanowisku.

5. Jakość powietrza w uzdrowiskach na podstawie wyników modelowania oraz obiektywnego szacowania

W poniższym rozdziale przedstawiono analizę jakości powietrza w roku 2024 na terenie wszystkich 47 uzdrowisk w Polsce, przy czym dwa obszary ze względu na wzajemne przenikanie się stref uzdrowiskowych są w tym rozdziale analizowane łącznie. Dotyczy to obszaru łącznego dla 2 uzdrowisk Świeradów-Zdrój i Czarniawa-Zdrój oraz obszaru łącznego dla 3 uzdrowisk Żegiestów-Zdrój, Muszyna i Żłockie (tym samym tabele oraz rysunki zawierają 44 obszary). Analizę wykonano na podstawie danych przestrzennych, uzyskanych w wyniku matematycznego modelowania transportu i przemian substancji w powietrzu oraz metod obiektywnego szacowania. W rozdziale przedstawiono zmienności stężeń w uzdrowiskach w ostatnich 6 latach (2018-2024) oraz zmian w ostatnich 2 latach (tj. w okresie 2022-2024).

Z uwagi na główne problemy związane z jakością powietrza w Polsce oraz z dominującym istotnym udziałem emisji ze źródeł komunalno-bytowych i transportu drogowego w kształtowaniu jakości powietrza na obszarach zabudowanych (w tym w uzdrowiskach), analizami objęto stężenia: pyłu zawieszonego PM₁₀ oraz oznaczanego w nim benzo(a)pirenu, pyłu zawieszonego PM_{2,5} i dwutlenku azotu (NO₂). Podstawą analiz były wyniki modelowania matematycznego wykonanego przez Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy (IOŚ-PIB) w ramach zadań ustawowych, skorygowane metodami obiektywnego szacowania realizowanego przez GIOŚ, wykonanego na potrzeby opracowania rocznych ocen jakości powietrza oraz udostępnione na stronie Inspektoratu¹⁶. Modelowanie stężeń zanieczyszczeń powietrza wykonano przy użyciu modelu GEM-AQ, opracowanego na bazie numerycznego modelu prognoz pogody GEM (*Global Environmental Multiscale*), rozwijanego i eksploatowanego operacyjnie przez Kanadyjskie Centrum Meteorologiczne, rozbudowanego o moduł chemii troposfery w ramach projektu MAQNet. Obliczenia wykonywane były na siatce o zmiennej rozdzielczości: nad Polską siatka wynosiła 2,5 km, a na obszarach 30 aglomeracji i miast o liczbie mieszkańców powyżej 100 tys. - 500 m. Modelowanie wykonano z wykorzystaniem Centralnej Bazy Emisyjnej dla Polski przygotowanej przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami IOŚ-PIB (KOBIZE). W obiektywnym szacowaniu, obok wyników modelowania, uwzględniano również np. wyniki wykonanych w ramach PMŚ pomiarów, informacje o reprezentatywności stanowisk pomiarowych, a także informacje dotyczące wielkości i rozkładów emisji rozpatrywanych zanieczyszczeń na określonym obszarze oraz sposobu użytkowania terenu.

Na podstawie uzyskanych wyników dokonano oceny zanieczyszczenia powietrza we wszystkich uzdrowiskach w Polsce w roku 2024. W celu oceny zmienności stężeń zanieczyszczeń powietrza na obszarach poszczególnych uzdrowisk, przeprowadzono analizy z uwzględnieniem podziału uzdrowisk na strefy uzdrowiskowe „A”, „B” i „C” oraz całego obszaru danego uzdrowiska. Podobnie, jak we wcześniejszych raportach dotyczących jakości powietrza w uzdrowiskach^{17,18,19,20,21,22}, stężenia w granicach każdej strefy uzdrowiskowej oraz dla całego uzdrowiska obliczono, jako średnie ważone

¹⁶ <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/maps/modeling>

¹⁷ Raport problemowy na temat jakości powietrza w uzdrowiskach w Polsce w roku 2018. GIOŚ 2019

¹⁸ Raport problemowy na temat jakości powietrza w uzdrowiskach w Polsce w roku 2019. GIOŚ 2020

¹⁹ Raport problemowy na temat jakości powietrza w uzdrowiskach w Polsce w roku 2020, GIOŚ 2021

²⁰ Raport problemowy na temat jakości powietrza w uzdrowiskach w Polsce w roku 2021, GIOŚ 2022

²¹ Raport problemowy na temat jakości powietrza w uzdrowiskach w Polsce w roku 2022, GIOŚ 2023

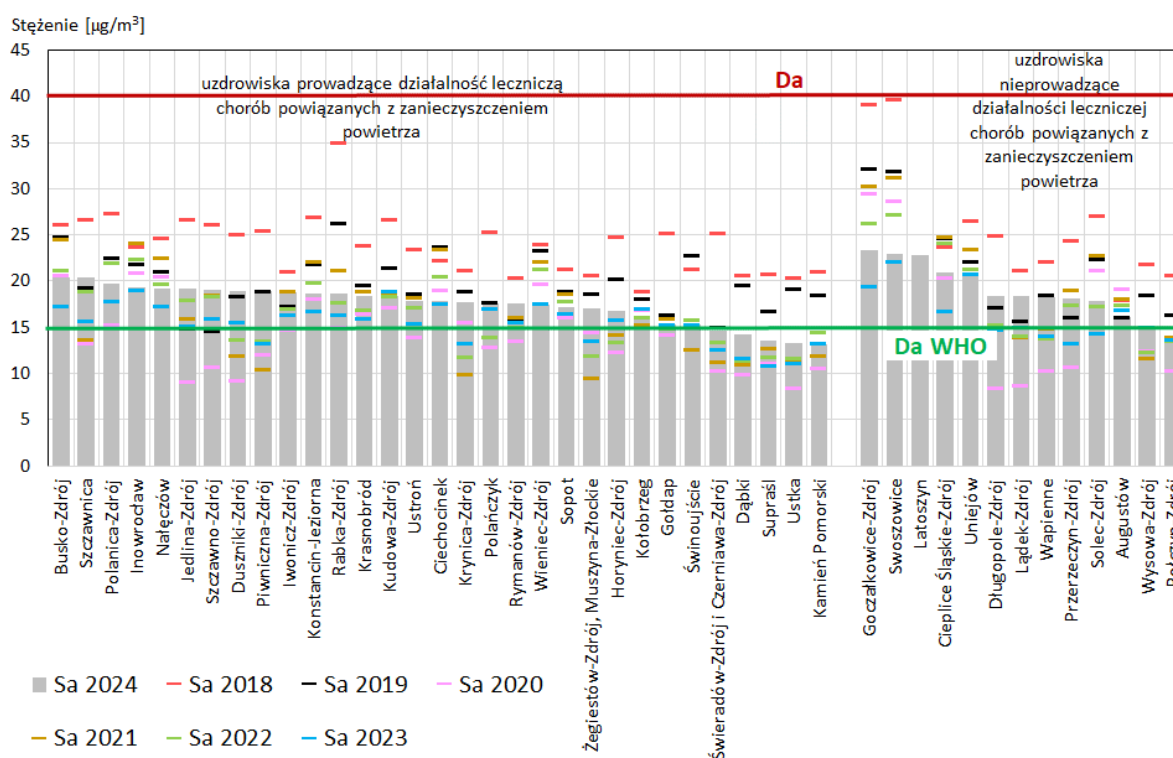
²² Raport problemowy na temat jakości powietrza w uzdrowiskach w Polsce w roku 2023, GIOŚ 2024

obszarowo. Zmiany stężeń z roku na rok dla każdego parametru przedstawiono, jako różnice względne w roku 2024 w stosunku do roku 2023 (podawane w %) oraz bezwzględne (podawane, jako różnica stężeń w $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dla wszystkich zanieczyszczeń z wyjątkiem B(a)P, gdzie stężenia podawane są w ng/m^3).

5.1. Stężenia pyłu zawieszonego PM10 (średnie roczne)

Wyniki modelowania matematycznego skorygowane metodami obiektywnego szacowania dotyczące okresu 2018-2024 wskazują, że w przypadku średnich rocznych stężeń pyłu zawieszonego PM10 (wartości obliczone jako średnie roczne ważone obszarowo stężenia dla całego obszaru danego uzdrowiska) nie obserwowano przekroczeń poziomu dopuszczalnego $\text{Da}=40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. W latach 2018 i 2019 obserwowano obszary przekroczeń rocznego poziomu dopuszczalnego dla pyłu zawieszonego PM10 tylko w przypadku części uzdrowiska Goczałkowice-Zdrój.

Najwyższe stężenia średnie roczne pyłu zawieszonego PM10 w 2024 roku, przekraczające $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, w uzdrowiskach prowadzących usługi lecznicze dla pacjentów wrażliwych na zanieczyszczenie powietrza, dotyczyły uzdrowisk Busko-Zdrój i Szczawnica, zaś wśród uzdrowisk nieprowadzących tego typu usług - uzdrowisk Goczałkowice-Zdrój, Swoszowice, Latoszyn, Cieplice Śląskie-Zdrój i Uniejów. Najniższe wartości (poniżej $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$) w 2024 r. uzyskano dla uzdrowisk Kamień Pomorski, Ustka i Supraśl (rys. 5.1, tab. 5.1).

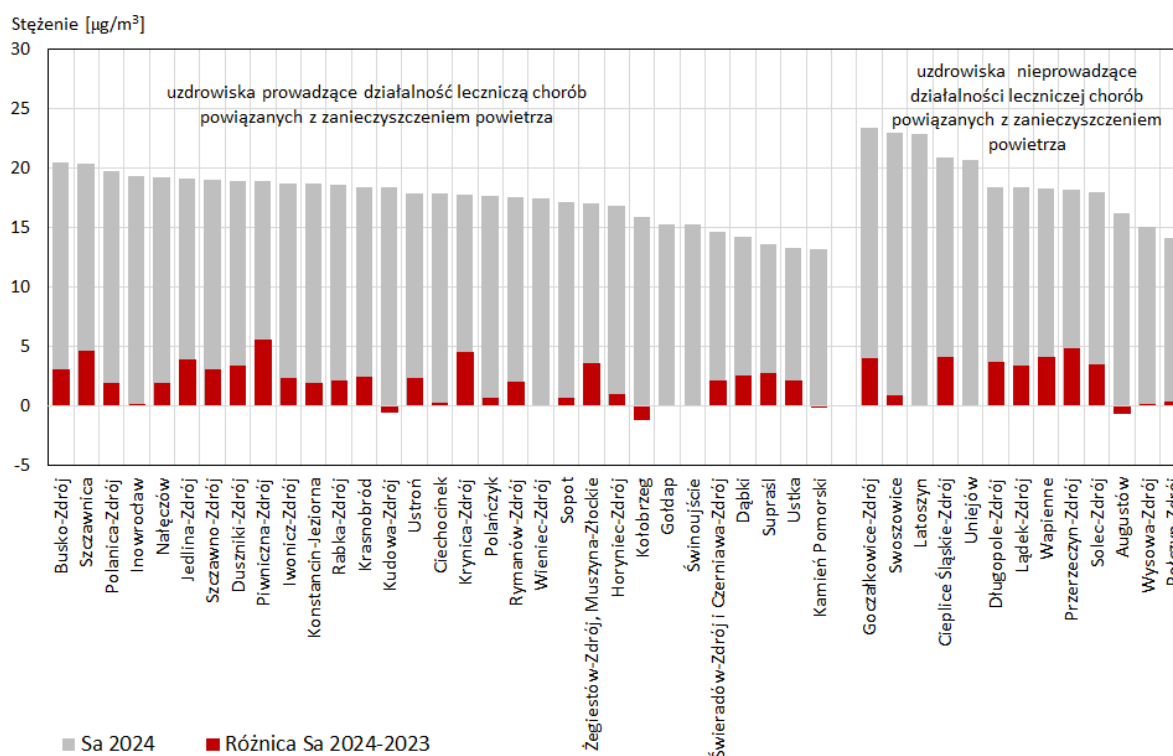


Rys. 5.1. Stężenie średnie roczne pyłu zawieszonego PM10 w uzdrowiskach w 2024 roku na tle stężeń uzyskanych w latach 2018-2023 w odniesieniu do wartości dopuszczalnej określonej w rozporządzeniu Ministra Środowiska (Da) oraz wartości zalecanej w Wytycznych Światowej Organizacji Zdrowia (Da WHO), stężenia określone na podstawie modelowania oraz obiektywnego szacowania

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

Warto zaznaczyć, że stężenia średnie roczne nieprzekraczające zalecanej wartości $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w najnowszych Wytycznych WHO²³, zaobserwowano na terenie 6 z 44 analizowanych obszarów uzdrowisk w Polsce.

Tendencje zmian stężeń średnich rocznych pyłu zawieszonego PM₁₀ z roku na rok (w latach 2023-2024) na obszarach uzdrowisk oraz poszczególnych stref w uzdrowiskach wskazują na generalne niewielkie wzrosty stężeń średnich rocznych pyłu zawieszonego PM₁₀ w roku 2024. Wzrosty stężeń powyżej $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dotyczyły 63% uzdrowiska (27 spośród 43 analizowanych obszarów, uzdrowisko Łatoszyn nie było analizowane w okresie 2018-2023). W praktyce tylko w Kołobrzegu zaobserwowano spadek stężenia średniego rocznego z roku na rok. W przypadku 34% obszarów (15 uzdrowisk) zmiany stężeń z roku na rok były bardzo małe i nie przekroczyły $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Rys. 5.2. Stężenie średnie roczne pyłu zawieszonego PM₁₀ w uzdrowiskach w roku 2024 (Sa 2024) na tle różnic bezwzględnych w okresie 2023-2024 (Różnica Sa 2024-2023), określone na podstawie modelowania oraz obiektywnego szacowania

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

Przeciętne zmiany względne stężeń średnich rocznych pyłu zawieszonego PM₁₀ z roku na rok w uzdrowiskach pokazują wzrost na poziomie blisko 13,7%, który głównie uwarunkowany jest zmianami w strefach „C” (ponad 14%), znacznie wyższymi niż przeciętny wzrost w strefach „A” (10%) - tab. 5.1, rys. 5.2. Taka sytuacja dotyczy aż 33 uzdrowisk. Największy względny wzrost stężenia średniego rocznego z roku na rok obliczonego dla całego obszaru uzdrowiska (bez rozróżnienia na strefy „A”, „B” i „C”) zanotowano dla uzdrowiska Piwniczna-Zdrój (42%) oraz Przerzecznica-Zdrój (36%). Spadki zmian względnych stężeń średnich rocznych przekraczających 1% w 2014 roku dotyczyły 4 uzdrowisk, a największy dotyczył Kołobrzegu (ponad 7%).

²³ WHO 2021, „WHO global air quality guidelines: Particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide”. World Health Organization 2021

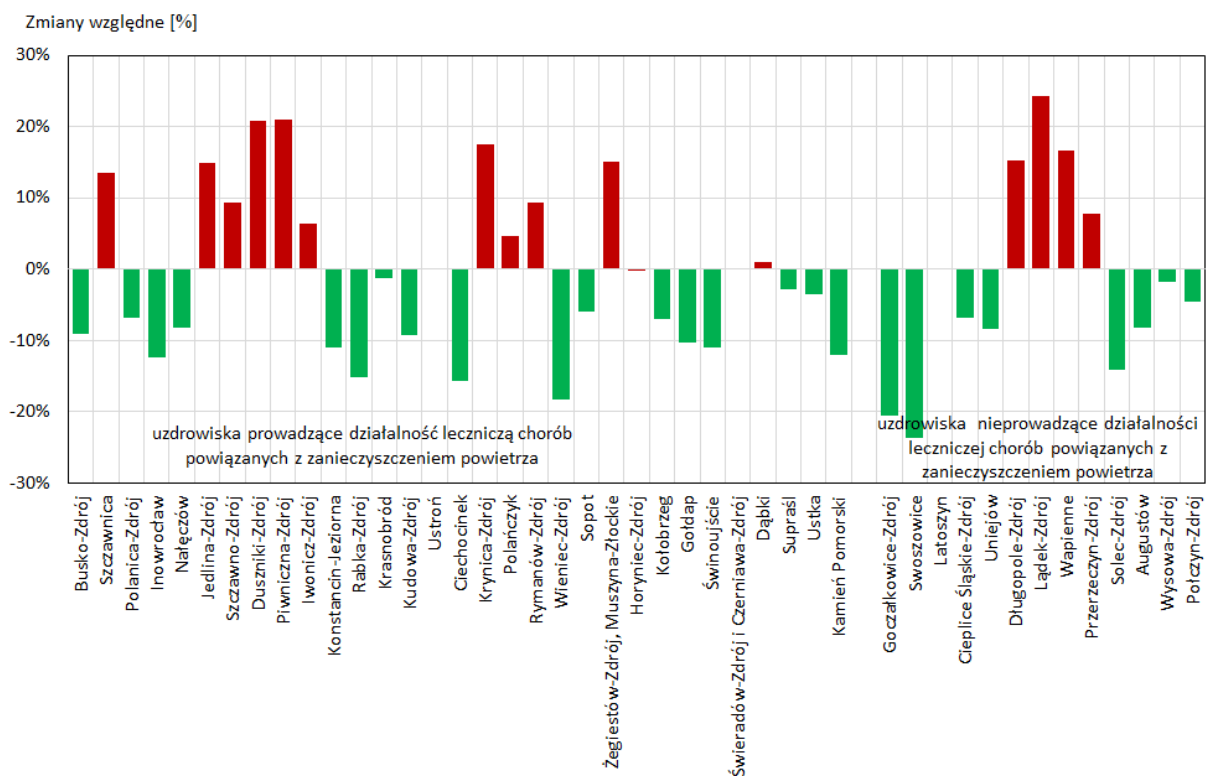
Tab. 5.1. Stężenie średnie roczne pyłu zawieszonego PM10 w 2024 roku oraz zmiany względne stężeń średnich rocznych w okresie 2023-2024 na obszarach uzdrowiskowych (kolorem czerwonym zaznaczono wzrost stężeń)

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

Uzdrowisko	Stężenie średnie roczne w 2024 roku [µg/m³]	Zmiany względne w okresie 2023-2024 [%]			
		Cały obszar	Strefa A	Strefa B	Strefa C
Uzdrowiska prowadzące działalność leczniczą chorób powiązanych z zanieczyszczeniem powietrza					
Busko-Zdrój	20,4	17,6%	18,7%	17,2%	17,7%
Ciechocinek	17,8	1,3%	2,4%	0,9%	1,0%
Dąbki	14,2	21,6%	22,2%	22,1%	21,2%
Duszniki-Zdrój	18,9	21,6%	14,8%	17,6%	23,8%
Gołdap	15,3	-0,7%	-1,7%	-0,5%	-0,7%
Horyniec-Zdrój	16,8	5,8%	1,3%	4,7%	6,1%
Inowrocław	19,3	0,8%	-2,1%	1,4%	1,2%
Iwonicz-Zdrój	18,7	14,3%	13,1%	13,1%	14,5%
Jedlina-Zdrój	19,1	25,8%	22,3%	20,8%	26,4%
Kamień Pomorski	13,2	-1,1%	-3,3%	-2,1%	-1,0%
Kołobrzeg	15,8	-7,3%	-8,0%	-8,3%	-13,2%
Konstancin-Jeziorna	18,7	11,0%	11,1%	11,0%	11,0%
Krasnobród	18,4	15,3%	19,4%	18,3%	14,8%
Krynica-Zdrój	17,8	33,7%	33,3%	31,3%	34,4%
Kudowa-Zdrój	18,3	-3,0%	-23,1%	-15,4%	-0,4%
Nałęczów	19,2	11,1%	8,7%	10,4%	12,0%
Piwniczna-Zdrój	18,9	42,0%	36,2%	35,4%	43,1%
Polanica-Zdrój	19,7	10,6%	5,8%	6,7%	14,1%
Polańczyk	17,6	3,7%	3,2%	4,0%	3,7%
Rabka-Zdrój	18,6	13,1%	6,4%	13,9%	13,4%
Rymanów-Zdrój	17,6	12,7%	2,2%	5,7%	13,5%
Sopot	17,1	3,9%	5,3%	1,6%	8,6%
Supraśl	13,6	25,4%	18,0%	22,0%	26,4%
Szczawnica	20,3	29,6%	17,2%	14,8%	31,8%
Szczawno-Zdrój	19,0	19,3%	2,4%	13,1%	23,6%
Świeradów-Zdrój i Czarniawa-Zdrój	14,6	16,6%	20,5%	21,2%	8,5%
Świnoujście	15,3	-0,5%	0,9%	-0,8%	-0,8%
Ustka	13,3	19,3%	13,4%	14,4%	19,8%
Ustroń	17,9	15,2%	5,2%	7,1%	16,7%
Wieniec-Zdrój	17,4	-0,7%	-5,2%	-2,7%	0,3%
Żegiestów-Zdrój, Muszyna-Złockie	17,0	26,1%	18,2%	18,9%	28,5%
Uzdrowiska nieprowadzące działalności leczniczej chorób powiązanych z zanieczyszczeniem powietrza					
Augustów	16,2	-4,1%	-2,8%	-4,6%	-4,0%
Cieplice Śląskie-Zdrój	20,9	24,5%	31,1%	26,4%	23,2%
Długopole-Zdrój	18,4	25,1%	23,5%	24,3%	25,4%
Goczałkowice-Zdrój	23,4	20,6%	11,3%	11,9%	22,4%
Latoszyn	22,8				
Lądek-Zdrój	18,4	22,0%	15,7%	18,6%	23,5%
Połczyn-Zdrój	14,1	2,7%	-3,5%	0,1%	3,3%
Przerzeczn-Zdrój	18,1	36,6%	37,2%	36,6%	36,6%
Solec-Zdrój	17,9	24,3%	24,4%	24,1%	24,4%
Swoszowice	23,0	4,0%	6,0%	7,1%	3,2%
Uniejów	20,7	-0,3%	2,4%	1,5%	-1,1%
Wapienne	18,3	29,1%	27,8%	28,8%	29,2%
Wysowa-Zdrój	15,0	0,1%	-19,6%	-8,8%	4,4%
Wszystkie uzdrowiska					
Średnia	17,9	13,7%	10,0%	11,3%	14,2%
Minimalna	13,2	-7,3%	-23,1%	-15,4%	-13,2%
Maksymalna	23,4	42,0%	37,2%	36,6%	43,1%

Analiza zmian względnych stężeń średnich rocznych pyłu zawieszonego PM10 w uzdrowiskach w roku 2024 w stosunku do średniej obliczonej z poprzednich 6 lat, tj. dla okresu 2018-2023 (dla którego dostępne są wyniki modelowania), pokazuje wzrost w roku 2024 dla 34% uzdrowisk (14),

najwyższy dla uzdrowisk Łądek-Zdrój, Piwniczna-Zdrój oraz Duszniki-Zdrój (ponad 20%). Niższe stężenia w roku 2024 niż średnia z wielolecia zaobserwowano dla 58% uzdrowisk (25), najbardziej zauważalne (ponad 20%) były spadki w uzdrowiskach Swoszowice i Goczałkowice-Zdrój. W 4 uzdrowiskach (Dąbki, Ustroń, Świeradów-Zdrój i Czerniawa-Zdrój) różnica pomiędzy stężeniem średnim rocznym pyłu zawieszonego PM10 w roku 2024, a średnią z wielolecia 2018-2023 nie przekroczyła 1% (rys 5.3).



Rys. 5.3. Zmiany względne stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM10 w 2024 roku w stosunku do średniego w okresie 2018-2023 w uzdrowiskach

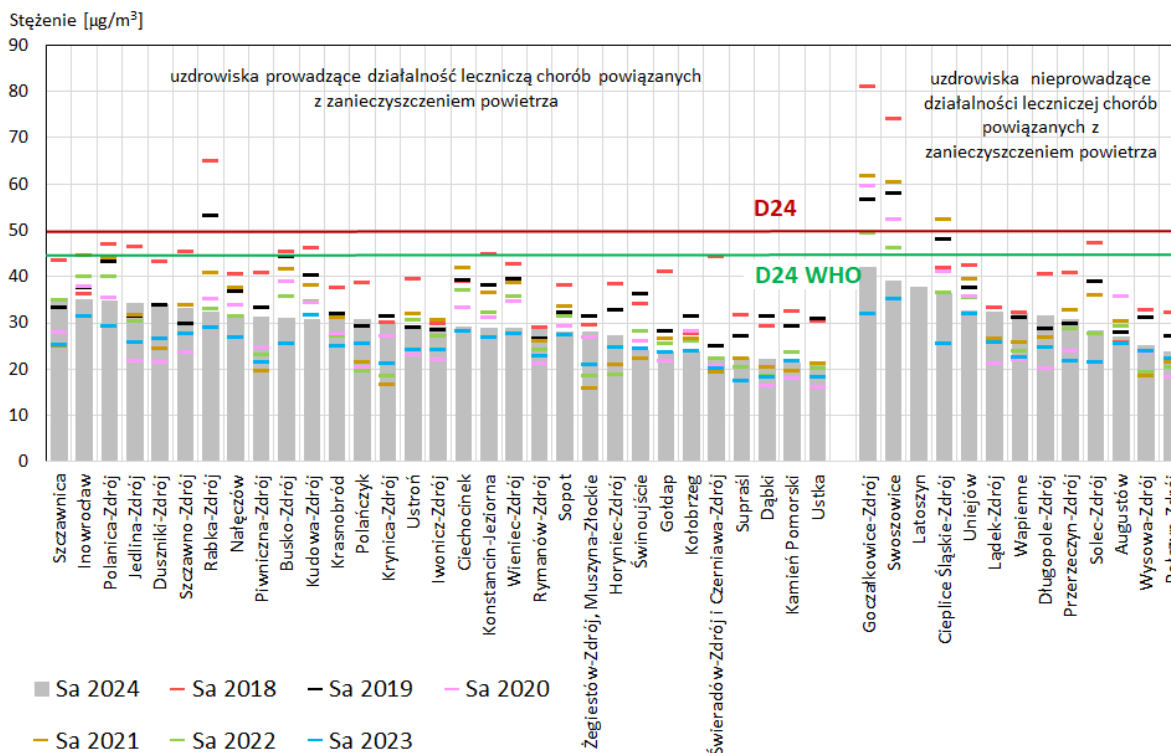
Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: IOŚ-PIB, INFAIR

5.2. Stężenia pyłu zawieszonego PM10 (36 maksimum dobowe)

Analiza wyników dla średniej ważonej obszarowo parametru 36 dobowego maksimum pyłu zawieszonego PM10, uzyskanych z modelowania matematycznego jakości powietrza, skorygowanych metodami obiektywnego szacowania przeprowadzonego dla okresu ostatnich 7 lat (2018-2024) wskazuje, że na obszarze uzdrowisk przekroczenia dopuszczalnego poziomu $D_{24}=50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ praktycznie nie były obserwowane w 2024 roku. Takie przekroczenia wystąpiły tylko na niewielkim obszarze jednego uzdrowiska tj. Swoszowice (niecałe 1% obszaru). Przekroczenia 36 dobowego maksimum pyłu zawieszonego PM10 na obszarze uzdrowisk obserwowano w latach wcześniejszych tj. w okresie 2018-2022: w 2018 roku na obszarze 6 uzdrowisk, 2019 – 3, 2020 – 5, w 2021 – na obszarze 8 uzdrowisk oraz w 2020 roku - 3. W 2023 roku na terenie żadnego uzdrowiska przekroczenie tego parametru normowanego nie wystąpiło. Uzdrowiska charakteryzujące się największym zasięgiem obszarowym przekroczeń dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 w latach poprzednich to Swoszowice i Goczałkowice-Zdrój. Najwyższe wartości 36 maksimum dobowego pyłu zawieszonego PM10 w 2024 roku, przekraczające $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dotyczyły uzdrowisk Szczawnica

i Inowrocław, w których prowadzi się usługi lecznicze dla pacjentów wrażliwych na zanieczyszczenie powietrza oraz Goczałkowice-Zdrój, Swoszowice, Latoszyn i Cieplice Śląskie-Zdrój, nieprowadzące tego typu usług. Najniższe wartości tego wskaźnika, nieprzekraczające $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$, uzyskano dla uzdrowisk: Ustka i Kamień Pomorski (rys. 5.4, tab. 5.2).

Warto w tym miejscu zaznaczyć, że w żadnym uzdrowisku w 2024 roku nie była przekroczona zalecana przez WHO²⁴ wartość $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dla stężenia średniego dobowego.



Rys. 5.4. Stężenie 36 dobowego maksimum pyłu zawieszonego PM10 w uzdrowiskach w 2024 roku na tle stężeń uzyskanych w latach 2018-2023 w odniesieniu do wartości dopuszczalnej określonej w rozporządzeniu Ministra Środowiska (D24) oraz wartości zalecanej w Wytycznych Światowej Organizacji Zdrowia (D24 WHO), stężenia określone na podstawie modelowania oraz obiektywnego szacowania

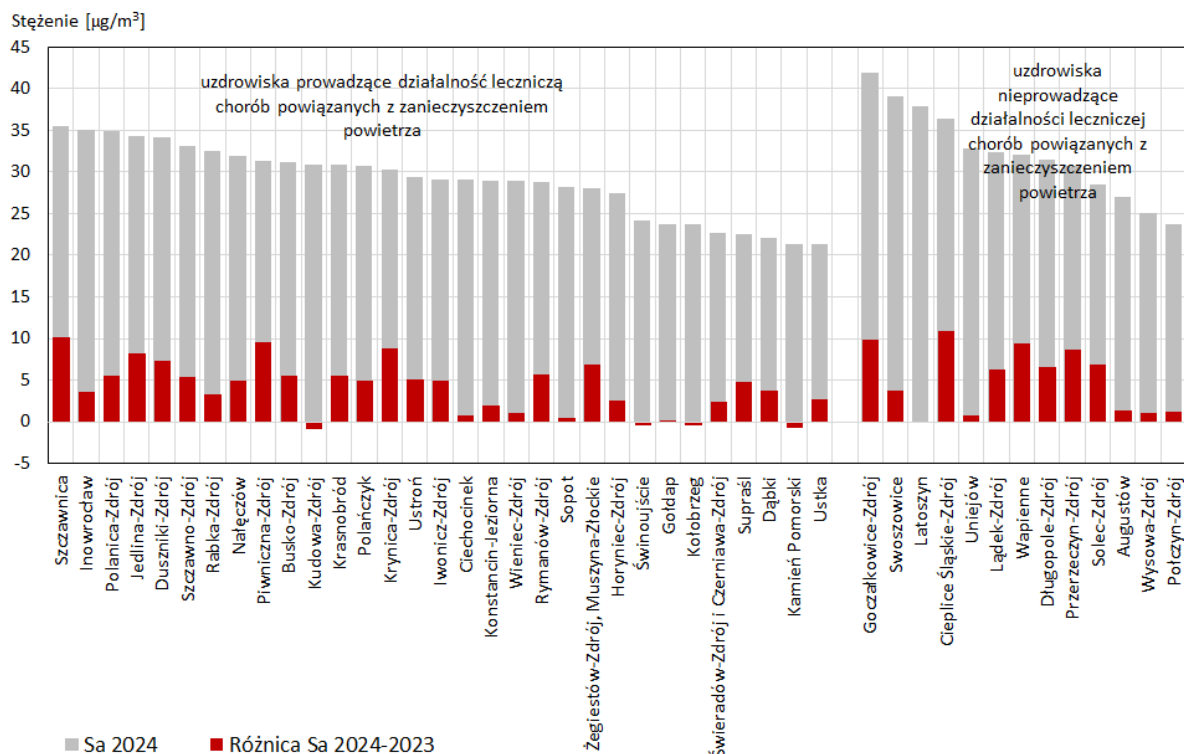
Źródło danych: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, IOŚ-PIB, Opracowanie: IOŚ-PIB, INF AIR

Analiza zmian 36 maksimum dobowego pyłu zawieszonego PM10 z roku na rok (w latach 2023-2024) na obszarach uzdrowisk wskazuje wzrost stężeń dla 34 spośród 43 analizowanych obszarów, a najbardziej istotne wzrosty (przekraczające $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$) dotyczyły uzdrowisk Cieplice Śląskie-Zdrój i Szczawnica. Wzrosty dobowego stężenia z roku na rok, które zawierały się w granicach $6-9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, zaobserwowano dla 11 uzdrowisk. W przypadku 8 uzdrowisk zmiany nie przekraczały $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, przy czym dla 4 (Kołobrzeg, Świnoujście, Kamień Pomorski i Kudowa-Zdrój) zaobserwowano minimalny spadek stężeń.

Wzrosty stężeń obserwowano na obszarze każdej ze stref A, B i C, a przeciętne zmiany względne 36 maksimum dobowego stężenia pyłu zawieszonego PM10 z roku na rok w uzdrowiskach wskazują na

²⁴ WHO 2021, „WHO global air quality guidelines: Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide”. World Health Organization 2021

18% wzrost, przy wzroście stężeń w strefie A o 14,8%, w strefie B o 15,8% zaś w strefie C o 18,5% (tab. 5.2, rys. 5.5).



Rys. 5.5. Stężenie 36 dobowego maksimum pyłu zawieszonego PM₁₀ w uzdrowiskach w 2024 roku (S₃₆ max 2024) na tle różnic bezwzględnych w okresie 2023-2024 (Różnica S₃₆ max 2024-2023), określone na podstawie modelowania oraz obiektywnego szacowania

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

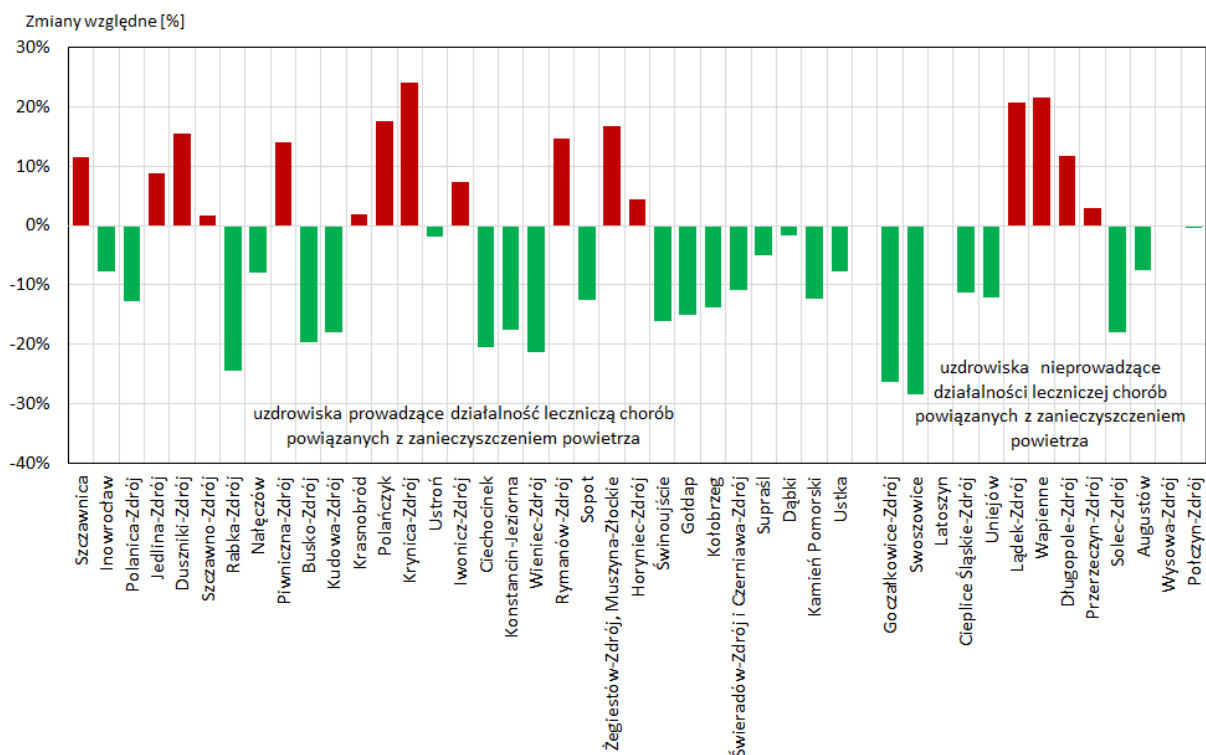
Analiza zmian względnych 36 maksimum dobowego pyłu zawieszonego PM₁₀ w uzdrowiskach w roku 2024 w stosunku do średniej obliczonej dla okresu 2018-2023 (dla którego dostępne są wyniki modelowania) pokazuje wyższe stężenia w roku 2024 dla 16 z 43 analizowanych obszarów uzdrowisk (największe, przekraczające 20%, wystąpiły dla uzdrowisk Krynica-Zdrój, Wapienne oraz Łądek-Zdrój) oraz niższe dla 25 z 43 analizowanych obszarów uzdrowisk (najbardziej istotne, przekraczające 20%, dotyczą uzdrowisk Swoszowice, Goczałkowice-Zdrój, Rabka-Zdrój, Wieniec-Zdrój oraz Ciechocinek). W przypadku uzdrowisk Wysowa-Zdrój i Połczyn-Zdrój stężenia w 2024 roku praktycznie były identyczne jak średnia z wielolecia (rys 5.6).

Tab. 5.2. Stężenie 36 dobowego maksimum pyłu zawieszonego PM₁₀ w 2024 roku oraz zmiany względne stężeń w okresie 2023-2024 na obszarach uzdrowiskowych (kolorem czerwonym zaznaczono wzrost stężeń)

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

Uzdrowisko	Stężenie 36 maks. w 2024 roku [µg/m³]	Zmiany względne w okresie 2023-2024 [%]			
		Cały obszar	Strefa A	Strefa B	Strefa C
Uzdrowiska prowadzące działalność leczniczą chorób powiązanych z zanieczyszczeniem powietrza					
Busko-Zdrój	31,2	21,4%	17,9%	18,7%	22,3%
Ciechocinek	29,1	2,8%	4,5%	2,1%	2,6%
Dąbki	22,1	20,5%	24,0%	21,0%	19,7%
Duszniki-Zdrój	34,2	27,3%	20,0%	22,8%	29,8%
Gołdap	23,8	0,0%	-1,4%	-0,4%	0,1%
Horyniec-Zdrój	27,4	10,1%	3,6%	8,5%	10,5%
Inowrocław	35,1	11,4%	13,4%	14,4%	10,1%
Iwonicz-Zdrój	29,2	20,2%	4,9%	9,6%	22,0%

Uzdrowisko	Stężenie 36 maks. w 2024 roku [µg/m³]	Zmiany względne w okresie 2023-2024 [%]			
		Cały obszar	Strefa A	Strefa B	Strefa C
Jedlina-Zdrój	34,3	31,8%	30,7%	28,5%	32,1%
Kamień Pomorski	21,4	-3,3%	-1,7%	-2,0%	-3,5%
Kołobrzeg	23,7	-1,8%	-2,0%	-2,5%	-6,0%
Konstancin-Jeziorna	29,0	7,3%	8,2%	8,2%	7,1%
Krasnobród	30,9	22,0%	25,3%	24,0%	21,6%
Krynica-Zdrój	30,3	41,0%	46,4%	41,4%	40,2%
Kudowa-Zdrój	30,9	-2,8%	-24,8%	-18,3%	0,3%
Nałęczów	32,0	18,0%	16,2%	17,6%	18,5%
Piwniczna-Zdrój	31,3	43,9%	42,5%	41,5%	44,3%
Polanica-Zdrój	34,9	18,5%	14,3%	14,3%	22,1%
Polańczyk	30,7	19,3%	17,3%	17,8%	20,1%
Rabka-Zdrój	32,5	11,4%	10,1%	14,7%	10,6%
Rymanów-Zdrój	28,8	24,9%	0,2%	10,4%	26,7%
Sopot	28,1	1,8%	4,5%	0,3%	4,2%
Supraśl	22,6	27,3%	20,9%	24,3%	28,1%
Szczawnica	35,5	39,9%	34,8%	29,4%	41,3%
Szczawno-Zdrój	33,1	19,2%	3,5%	13,0%	23,2%
Świeradów-Zdrój i Czarniawa-Zdrój	22,8	11,8%	14,3%	15,0%	6,5%
Świnoujście	24,1	-1,8%	0,4%	-3,3%	-1,8%
Ustka	21,3	14,6%	5,9%	9,2%	15,3%
Ustroń	29,4	20,6%	8,1%	10,5%	22,3%
Wieniec-Zdrój	28,9	3,9%	0,7%	2,0%	4,8%
Żegiestów-Zdrój, Muszyna-Złockie	28,1	32,2%	24,5%	24,5%	34,7%
Uzdrowiska nieprowadzące działalności leczniczej chorób powiązanych z zanieczyszczeniem powietrza					
Augustów	27,1	5,4%	8,4%	5,8%	5,3%
Cieplice Śląskie-Zdrój	36,5	42,3%	59,2%	56,7%	36,8%
Długopole-Zdrój	31,5	26,4%	25,2%	26,0%	26,5%
Goczałkowice-Zdrój	42,0	30,7%	18,9%	19,9%	33,1%
Latoszyn	37,9				
Lądek-Zdrój	32,3	24,4%	21,7%	21,7%	25,4%
Połczyn-Zdrój	23,7	5,6%	-0,2%	3,0%	6,1%
Przerzeczyn-Zdrój	30,7	39,1%	44,7%	43,5%	38,7%
Solec-Zdrój	28,5	31,6%	29,8%	29,4%	31,8%
Swoszowice	39,0	10,7%	14,1%	15,2%	9,6%
Uniejów	32,8	2,2%	6,9%	4,5%	1,2%
Wapienne	32,1	41,5%	38,9%	42,5%	41,4%
Wysowa-Zdrój	25,1	4,3%	-19,7%	-6,8%	9,6%
Wszystkie uzdrowiska					
Średnia	29,9	18,1%	14,8%	15,8%	18,5%
Minimalna	21,3	-3,3%	-24,8%	-18,3%	-6,0%
Maksymalna	42,0	43,9%	59,2%	56,7%	44,3%



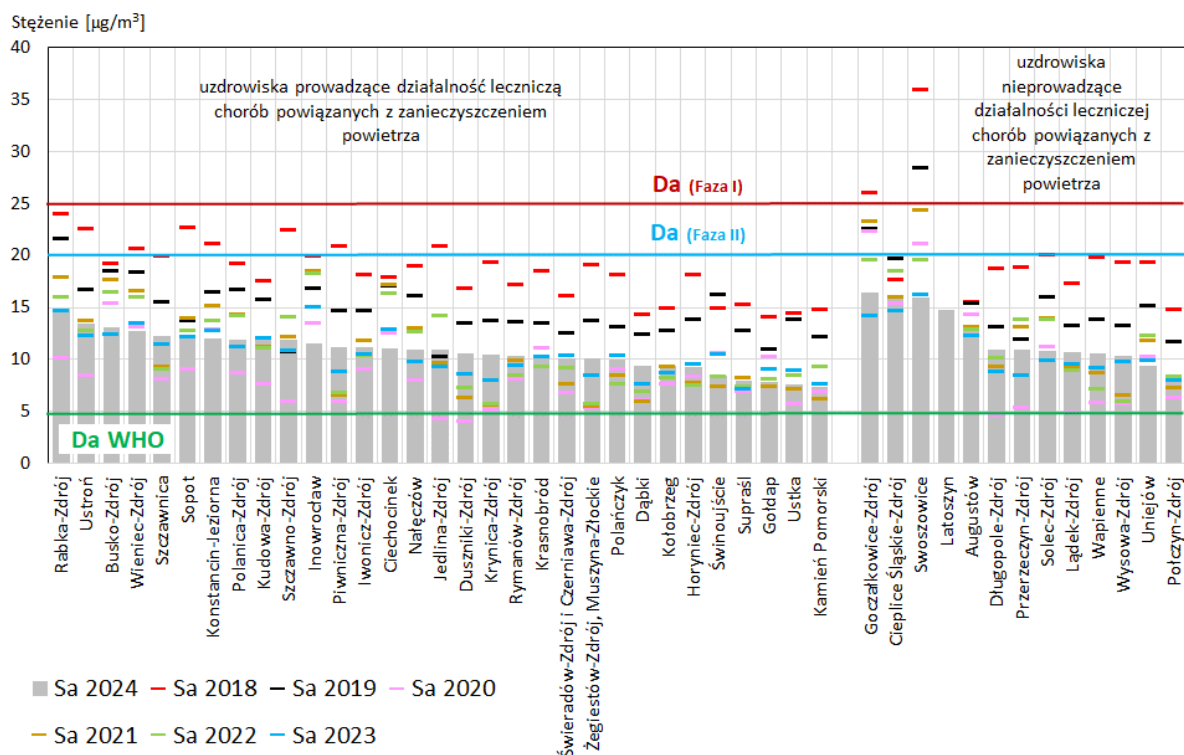
Rys. 5.6. Zmiany względne 36 maksimum dobowego pyłu zawieszonego PM₁₀ w 2024 roku w stosunku do średniego w okresie 2018-2023 w uzdrowiskach

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

5.3. Stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5} (średnie roczne)

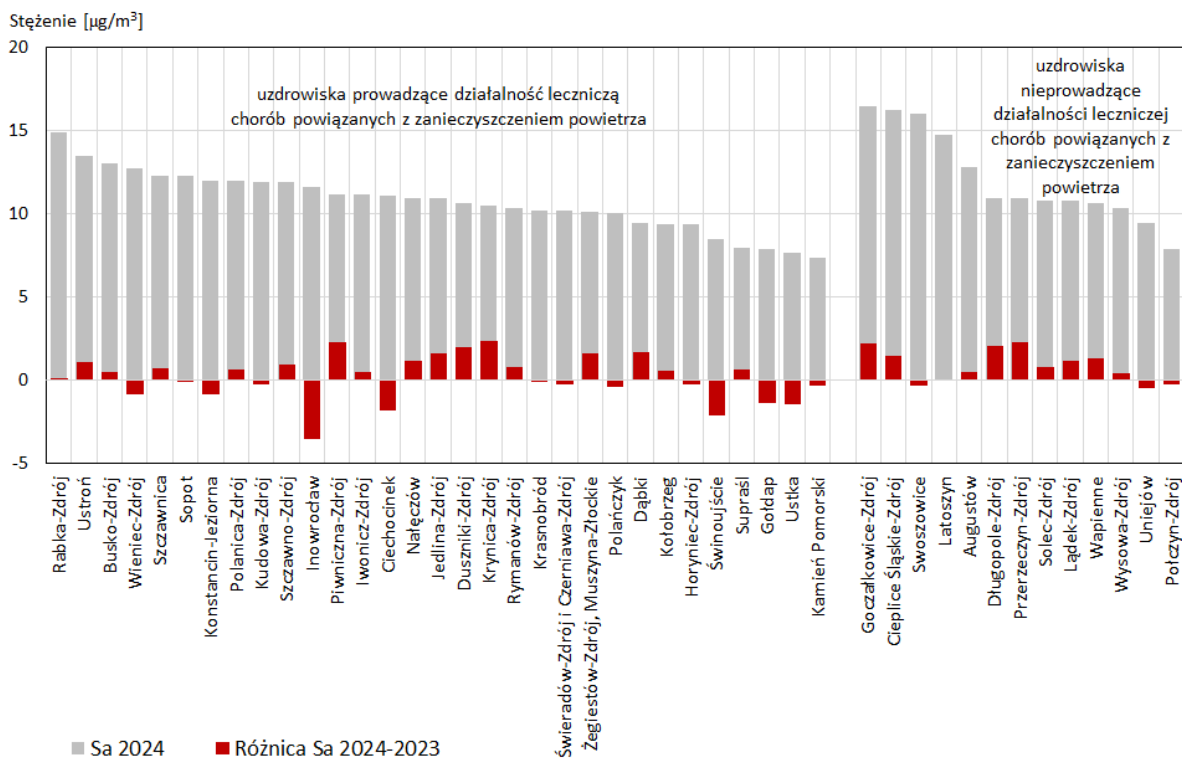
Wyniki stężeń średnich rocznych ważonych obszarowo pyłu zawieszonego PM_{2,5}, uzyskane przy wykorzystaniu modelowania jakości powietrza skorygowanego metodami obiektywnego szacowania, wskazują na brak przekroczeń w 2024 roku zarówno średniego rocznego poziomu dopuszczalnego $Da=25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ obowiązującego do 2019 r. (Faza I), jaki i średniego rocznego poziomu dopuszczalnego dla pyłu zawieszonego PM_{2,5}, obowiązującego od 2020 roku, wynoszącego $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Faza II) - rys. 5.7, tab. 5.3. W 2024 roku (podobnie jak w roku wcześniejszym - 2023), na terenie żadnego uzdrowiska nie wystąpiły obszary przekroczeń poziomów dopuszczalnych dla pyłu zawieszonego PM_{2,5}. Występowały one w latach wcześniejszych tj. 2018-2022 (w przypadku wartości obowiązującej dla Fazy II, w roku 2022 taka sytuacja dotyczyła 3 uzdrowisk, w 2020 - 2, w 2019 - 7 a w 2018 - 15). Należy zaznaczyć, że przekroczenia te występowały najczęściej w przypadku uzdrowisk Swoszowice, Goczałkowice-Zdrój oraz Rabka-Zdrój. Najwyższe wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM_{2,5} w 2024 roku (powyżej $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wystąpiły w uzdrowiskach Goczałkowice-Zdrój, Cieplice Śląskie-Zdrój i Swoszowice, zaś najniższe (nieprzekraczające $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$) w uzdrowiskach Supraśl, Gołdap, Ustka, Kamień Pomorski i Połczyn-Zdrój (rys. 5.7).

Warto zaznaczyć, że porównanie wartości stężeń średnich rocznych ważonych obszarowo w uzdrowiskach w roku 2024 z zaleceniem podanym w najnowszych wytycznych Światowej Organizacji Zdrowia ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wskazuje niedotrzymanie tej wartości w każdym z uzdrowisk (rys. 5.7).



Rys. 5.7. Stężenie średnie roczne pyłu zawieszonego PM_{2,5} w uzdrowiskach w 2024 roku na tle stężeń uzyskanych w latach 2018-2023 w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska (Da od 2020 i Da do 2020), określone na podstawie modelowania oraz obiektywnego szacowania
Źródło danych: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, IOŚ-PIB, Opracowanie: IOŚ-PIB, INFAIR

Zmiany stężeń średnich rocznych pyłu zawieszonego PM_{2,5} z roku na rok (w latach 2023-2024) obliczonych, jako średnie ważone obszarowo dla całego obszaru danego uzdrowiska wskazują na zróżnicowaną sytuację pomiędzy uzdrowiskami oraz niewielkie zmiany. Bezwzględne wzrosty i spadki stężeń średnich rocznych pyłu zawieszonego PM_{2,5} pomiędzy uzdrowiskami zawierały się w granicach $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Spadki stężeń w 2024 roku dotyczyły 15 spośród 43 uzdrowisk, zaś wzrosty - 14 uzdrowisk. W przypadku 24 uzdrowisk zmiany stężeń z roku na rok praktycznie nie były widoczne i nie przekraczały $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Niemal w każdym przypadku na zmianę stężeń w danym uzdrowisku wpłynęły obserwowane zmiany łącznie w każdej ze stref „A”, „B” i „C” (tab. 5.3, rys. 5.8). Przeciętne zmiany względne średniego rocznego stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5} z roku na rok dla wszystkich uzdrowisk są znacznie niższe, niż w przypadku pyłu zawieszonego PM₁₀ i kształtują się na poziomie 4,6%, przy znacznie niższych zmianach w strefach A i B (3,3%) w porównaniu ze strefą C (4,7%) - tab. 5.3.



Rys. 5.8. Stężenie średnie roczne pyłu zawieszonego PM_{2,5} w uzdrowiskach w 2024 roku (Sa 2024) na tle różnic bezwzględnych w okresie 2023-2024 (Różnica Sa 2024-2023), określone na podstawie modelowania oraz obiektywnego szacowania

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

Tab. 5.3. Stężenie średnie roczne pyłu zawieszonego PM_{2,5} w 2024 roku oraz zmiany względne stężeń średnich rocznych w okresie 2023-2024 na obszarach uzdrowiskowych (kolorem czerwonym zaznaczono wzrost stężeń)

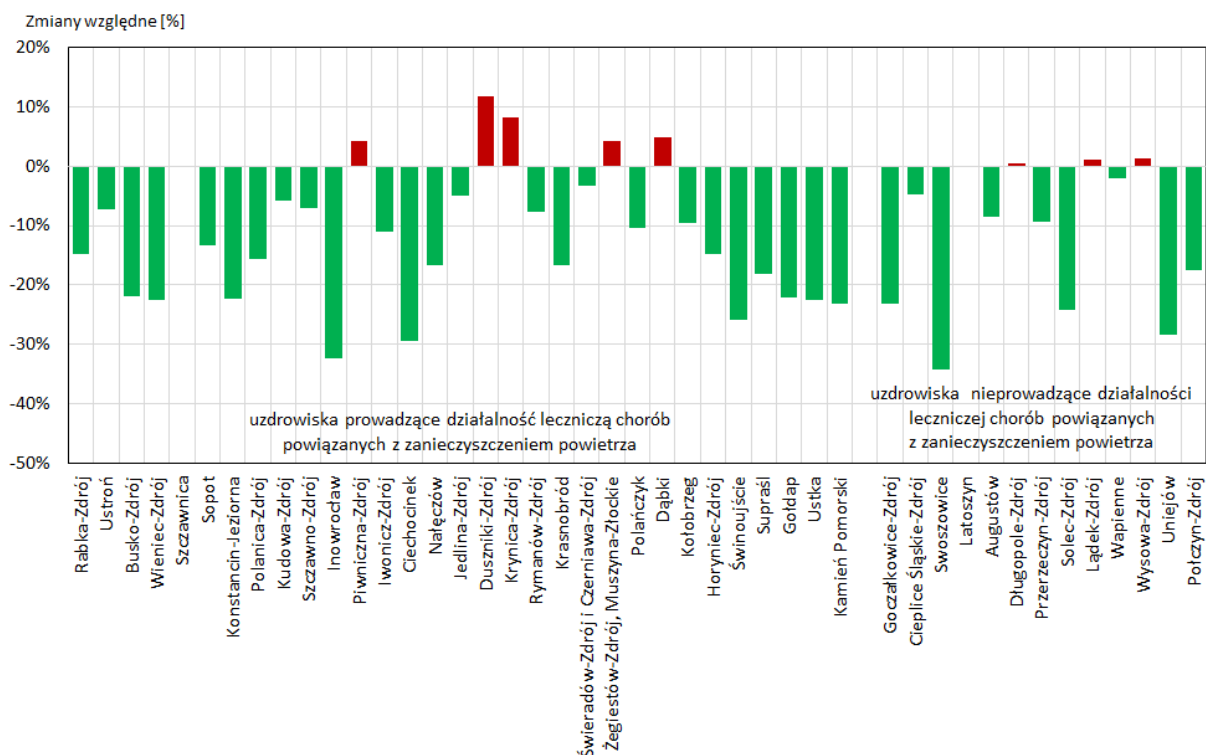
Źródło danych: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, IOŚ-PIB, Opracowanie: IOŚ-PIB, INFRAIR

Uwaga: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, 103-11b, Opracowanie: 103-11b, 11/1/2024

Uzdrowisko	Stężenie średnie roczne w 2024 roku [µg/m³]	Zmiany względne w okresie 2023-2024 [%]			
		Cały obszar	Strefa A	Strefa B	Strefa C
Uzdrowiska prowadzące działalność leczniczą chorób powiązanych z zanieczyszczeniem powietrza					
Busko-Zdrój	13,0	4,0%	9,9%	4,8%	3,5%
Ciechocinek	11,1	-14,1%	-13,7%	-14,3%	-14,2%
Dąbki	9,4	21,3%	32,4%	24,2%	17,7%
Duszniki-Zdrój	10,6	22,4%	16,1%	18,9%	24,4%
Gołdap	7,8	-14,6%	-14,6%	-14,7%	-14,6%
Horyniec-Zdrój	9,3	-2,7%	-6,9%	-3,0%	-2,6%
Inowrocław	11,6	-23,4%	-28,7%	-24,1%	-22,2%
Iwonicz-Zdrój	11,1	4,8%	5,8%	5,4%	4,7%
Jedlina-Zdrój	10,9	16,9%	11,6%	11,0%	17,8%
Kamień Pomorski	7,4	-4,4%	-7,3%	-5,6%	-4,2%
Kołobrzeg	9,4	6,6%	5,2%	2,7%	1,3%
Konstancin-Jeziorna	12,0	-6,5%	-4,4%	-5,0%	-6,9%
Krasnobród	10,2	-1,2%	-3,0%	-1,4%	-1,2%
Krynica-Zdrój	10,5	29,3%	32,4%	28,6%	29,1%
Kudowa-Zdrój	11,9	-2,4%	-28,9%	-19,2%	1,9%
Nałęczów	11,0	11,5%	13,9%	11,8%	11,0%
Piwniczna-Zdrój	11,2	25,9%	26,4%	24,9%	26,1%
Polanica-Zdrój	12,0	5,6%	0,9%	2,6%	8,6%
Polańczyk	10,1	-3,8%	-4,4%	-3,9%	-3,7%
Rabka-Zdrój	14,9	0,6%	6,5%	6,0%	-1,3%
Rymanów-Zdrój	10,3	8,4%	10,7%	7,8%	8,4%

Uzdrowisko	Stężenie średnie roczne w 2024 roku [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Zmiany względne w okresie 2023-2024 [%]			
		Cały obszar	Strefa A	Strefa B	Strefa C
Sopot	12,3	-0,5%	1,4%	-2,1%	2,2%
Supraśl	7,9	9,2%	3,4%	7,3%	9,9%
Szczawnica	12,3	6,1%	-0,3%	-3,2%	7,5%
Szczawno-Zdrój	11,9	8,7%	-0,7%	5,3%	11,0%
Świeradów-Zdrój i Czarniawa-Zdrój	10,2	-2,5%	-0,2%	-0,1%	-6,9%
Świnoujście	8,5	-19,8%	-19,7%	-20,1%	-19,7%
Ustka	7,7	-15,7%	-22,6%	-20,6%	-15,1%
Ustroń	13,5	8,5%	8,0%	7,4%	8,7%
Wieniec-Zdrój	12,7	-6,4%	-4,4%	-5,9%	-6,7%
Żegiestów-Zdrój, Muszyna-Złockie	10,1	18,5%	15,6%	14,6%	19,8%
Uzdrowiska nieprzewodzące działalności leczniczej chorób powiązanych z zanieczyszczeniem powietrza					
Augustów	12,8	3,8%	10,6%	9,7%	2,8%
Cieplice Śląskie-Zdrój	16,2	10,1%	17,3%	12,4%	8,6%
Długopole-Zdrój	11,0	23,4%	24,7%	24,2%	23,1%
Goczałkowice-Zdrój	16,5	15,3%	12,1%	11,2%	16,2%
Latoszyn	14,8				
Lądek-Zdrój	10,7	11,9%	5,5%	8,2%	13,5%
Połczyn-Zdrój	7,9	-3,5%	-10,0%	-6,7%	-2,9%
Przerzeczn-Zdrój	10,9	26,9%	28,4%	27,8%	26,8%
Solec-Zdrój	10,8	7,7%	5,1%	5,4%	7,9%
Swoszowice	16,0	-2,1%	3,4%	2,5%	-3,5%
Uniejów	9,5	-5,0%	-6,3%	-5,6%	-4,7%
Wapienne	10,6	14,4%	13,5%	13,5%	14,6%
Wysowa-Zdrój	10,4	4,2%	-3,8%	1,0%	5,8%
Wszystkie uzdrowiska					
Średnia	11,2	4,6%	3,3%	3,3%	4,7%
Minimalna	7,4	-23,4%	-28,9%	-24,1%	-22,2%
Maksymalna	16,5	29,3%	32,4%	28,6%	29,1%

Analiza zmian względnych średniego rocznego stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5} w uzdrowiskach w 2024 roku w stosunku do średniej obliczonej dla okresu 2018-2023 (dla którego dostępne są wyniki modelowania) pokazuje niższe stężenia w roku 2024 dla 34 spośród 43 poddanych analizie obszarów (uzdrowisko Latoszyn nie było analizowane w okresie 2018-2023). Największe spadki w okresie 6 lat, przekraczające 30%, dotyczą uzdrowisk Swoszowice i Inowrocław. W przypadku 7 uzdrowisk zaobserwowano w 2024 roku stężenie pyłu zawieszonego PM_{2,5} wyższe od średniej z wielolecia, w szczególności taka sytuacja dotyczyła uzdrowisk Duszniki-Zdrój oraz Krynica-Zdrój. W dwóch uzdrowiskach: Długopole-Zdrój oraz Szczawnica stężenia 2024 roku kształtowały się na poziomie średniej z wielolecia (rys 5.9).

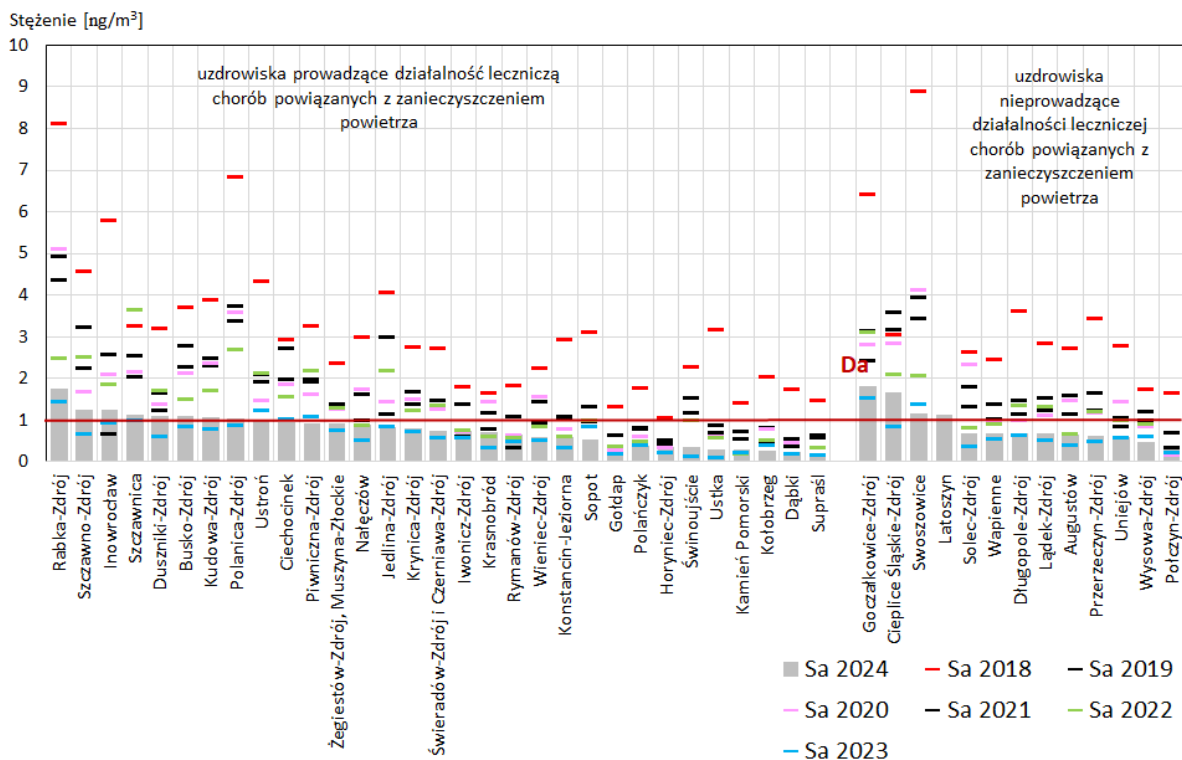


Rys. 5.9. Zmiany względne średniego rocznego stężenia pyłu zawieszonego PM_{2.5} w 2024 roku w stosunku do średniego w okresie 2018-2023 w uzdrowiskach

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

5.4. Stężenia benzo(a)pirenu (średnie roczne)

Analiza uzyskanych wyników modelowania matematycznego skorygowanego metodami obiektywnego szacowania, przeprowadzona dla stężeń średnich rocznych benzo(a)pirenu (B(a)P) ważonych obszarowo dla każdego z uzdrowisk w okresie 2018-2024, przedstawia najmniej korzystny obraz ze wszystkich analizowanych w raporcie zanieczyszczeń, głównie ze względu na przekroczenia poziomu docelowego $Da=1 \text{ ng/m}^3$. W 2024 roku poziom docelowy B(a)P w pyłe zawieszonym PM₁₀ był przekroczony w 12 uzdrowiskach, w tym 8 prowadzących usługi lecznicze dla pacjentów wrażliwych na zanieczyszczenie powietrza (Rabka-Zdrój, Szczawno-Zdrój, Inowrocław, Szczawnica, Duszniki-Zdrój, Busko-Zdrój, Kudowa-Zdrój oraz Polanica-Zdrój) oraz 4 takich usług nieprowadzących (w Goczałkowicach-Zdroju, Cieplicach Śląskich-Zdroju, Swoszowicach i Latoszynie). W stosunku do lat poprzednich, gdzie w latach 2018-2022 obserwowano przekroczenia na ponad połowie uzdrowisk, w ostatnich 2 latach odnotowano istotną poprawę jakości powietrza, gdzie przekroczenia dotyczyły niespełna 30% uzdrowisk. Nie oznacza to, że tylko na terenie wymienionych 12 uzdrowisk obszary przekroczenia poziomu docelowego nie występowały w roku 2024. Poza wymienionymi uzdrowiskami, obszary przekroczeń zaobserwowano ponadto na terenie uzdrowiska Ustroń oraz połączonego obszaru uzdrowisk Żegiestów-Zdrój, Muszyna-Złockie. Przekroczenia te obserwowano na obszarach obejmujących od 3,9% do 73,6% terenu danego uzdrowiska (szersze informacje na ten temat zawarte są w rozdziale 6 niniejszego raportu). Najniższe stężenia B(a)P, nieprzekraczające 25% poziomu dopuszczalnego, odnotowano dla uzdrowisk Supraśl i Dąbki (rys. 5.10, tab. 5.4).



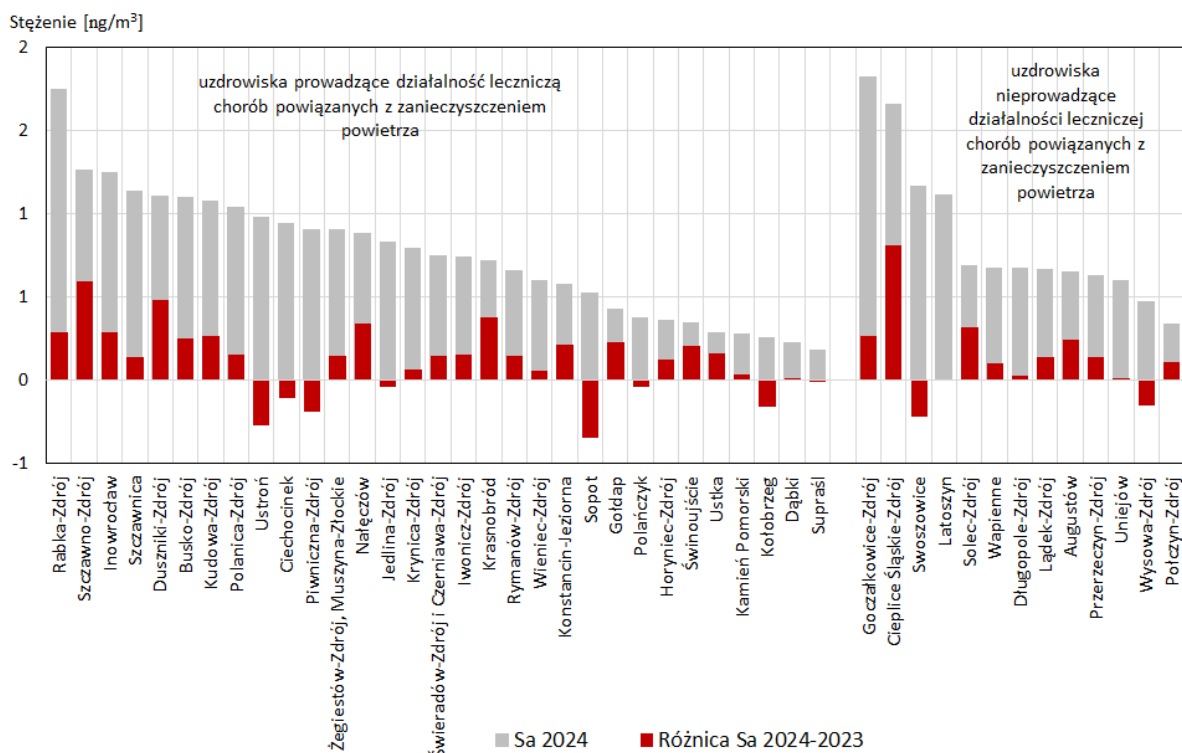
Rys. 5.10. Stężenie średnie roczne B(a)P w uzdrowiskach w 2024 roku na tle stężeń uzyskanych w latach 2018-2023 w odniesieniu do poziomu docelowego określonego w rozporządzeniu Ministra Środowiska (Da), określone na podstawie modelowania oraz obiektywnego szacowania

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

Zmiany stężeń średnich rocznych B(a)P oznaczanego w pylenie zawieszonym PM₁₀ w ostatnich dwóch latach tj. 2023-2024 na obszarach uzdrowisk, z uwzględnieniem zmienności w poszczególnych strefach „A”, „B” i „C” wskazały na pogorszenie jakości powietrza w 2024 roku. Wzrosty względne stężeń średnich rocznych B(a)P ważonych obszarowo z roku na rok zaobserwowano dla 77% uzdrowisk, najwyższe, ponad 2-krotne dotyczyły uzdrowisk Świnoujście, Ustka, Gołdap i Krasnobród, przy znacznych wzrostach w strefach „A” i „C”. Pomimo takich wzrostów stężenie średnie roczne nie przekroczyło tam poziomu docelowego. Spadki stężeń średnich rocznych B(a)P w 2024 roku zanotowano dla 19 uzdrowisk, najbardziej zauważalne (ponad 20%) dotyczyły uzdrowisk Sopot, Kołobrzeg, Wysowa-Zdrój i Ustroń i były obserwowane w strefach „A” (tab. 5.4).

Bezwzględne zmiany stężenia średniego rocznego B(a)P z roku na rok nie przekroczyły 0,81 ng/m³ (rys. 5.11).

Analiza zmian względnych stężeń średnich rocznych B(a)P oznaczanego w pylenie zawieszonym PM₁₀ w uzdrowiskach w roku 2024 w stosunku do średniej obliczonej dla okresu 2018-2023 (dla którego dostępne są wyniki modelowania) pokazuje znacznie niższe stężenia w roku 2024 dla wszystkich uzdrowisk. Różnice te wynoszą od 21 do 72%. Największe spadki w stosunku do średniej z wielolecia (ponad 70%) zaobserwowano dla uzdrowisk Ustka, Świnoujście, Supraśl, Swozowice i Polanica-Zdrój (rys. 5.12).



Rys. 5.11. Stężenie średnie roczne B(a)P w uzdrowiskach w 2024 roku (Sa 2024) na tle różnic bezwzględnych w okresie 2023-2024 (Różnica Sa 2024-2023), określone na podstawie modelowania oraz obiektywnego szacowania

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

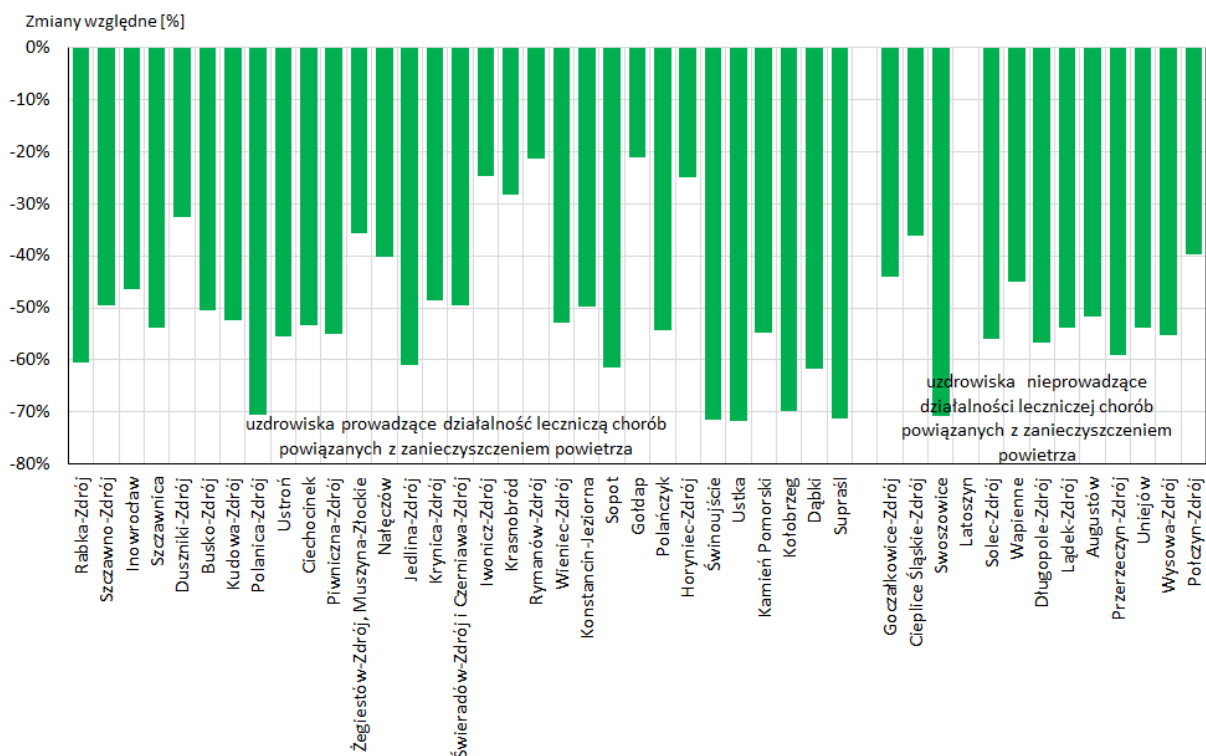
Tab. 5.4. Stężenie średnie roczne B(a)P w pyłe zawieszonym PM10 w 2024 roku oraz zmiany względne stężeń średnich rocznych w okresie 2023-2024 na obszarach uzdrowiskowych (kolorem czerwonym zaznaczono wzrost stężeń)

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

Uwaga: Główny Inspektorat Sanitarny Środowiska, 103 112, Opolewskie, 103 112, 103 112

Uzdrowisko	Stężenie średnie roczne w 2024 roku [ng/m³]	Zmiany względne w okresie 2023-2024 [%]			
		Cały obszar	Strefa A	Strefa B	Strefa C
Uzdrowiska prowadzące działalność leczniczą chorób powiązanych z zanieczyszczeniem powietrza					
Busko-Zdrój	1,10	29,6%	17,0%	16,2%	36,1%
Ciechocinek	0,95	-10,2%	-18,3%	-12,1%	-2,5%
Dąbki	0,23	7,4%	-19,0%	7,4%	11,3%
Duszniki-Zdrój	1,11	76,6%	35,1%	66,7%	86,7%
Gołdap	0,43	116,0%	109,9%	100,0%	118,5%
Horyniec-Zdrój	0,36	52,5%	-18,2%	24,4%	64,0%
Inowrocław	1,25	30,0%	-22,3%	-11,9%	49,5%
Iwonicz-Zdrój	0,74	27,0%	5,4%	10,9%	29,4%
Jedlina-Zdrój	0,83	-4,9%	-11,9%	-13,2%	-3,6%
Kamień Pomorski	0,28	14,7%	-10,2%	0,1%	17,0%
Kołobrzeg	0,26	-37,7%	-41,2%	-52,8%	-55,2%
Konstancin-Jeziorna	0,58	59,1%	59,8%	61,5%	58,6%
Krasnobród	0,72	109,7%	82,1%	76,3%	119,6%
Krynica-Zdrój	0,80	9,4%	6,4%	0,1%	13,0%
Kudowa-Zdrój	1,08	33,0%	-32,8%	-12,3%	53,5%
Nałęczów	0,89	62,8%	69,7%	63,2%	61,4%
Piwniczna-Zdrój	0,91	-17,1%	-10,0%	-11,3%	-18,3%
Polanica-Zdrój	1,04	17,1%	17,6%	15,2%	18,2%
Polańczyk	0,38	-9,7%	-10,7%	-3,3%	-11,0%
Rabka-Zdrój	1,75	19,7%	7,8%	18,6%	22,0%
Rymanów-Zdrój	0,66	29,3%	-17,1%	-8,4%	36,5%

Uzdrowisko	Stężenie średnie roczne w 2024 roku [ng/m³]	Zmiany względne w okresie 2023-2024 [%]			
		Cały obszar	Strefa A	Strefa B	Strefa C
Sopot	0,53	-39,4%	-36,6%	-43,6%	-28,8%
Supraśl	0,19	-1,3%	-44,0%	-15,2%	10,0%
Szczawnica	1,14	14,1%	20,7%	8,2%	14,5%
Szczawno-Zdrój	1,26	88,1%	73,2%	79,1%	96,5%
Świeradów-Zdrój i Czerniawa-Zdrój	0,75	24,2%	34,9%	24,1%	24,0%
Świnoujście	0,35	139,4%	304,8%	131,9%	107,3%
Ustka	0,29	122,9%	142,7%	129,3%	121,3%
Ustroń	0,99	-21,4%	-21,0%	-22,3%	-21,3%
Wieniec-Zdrój	0,60	10,9%	-28,9%	-5,0%	24,0%
Żegiestów-Zdrój, Muszyna-Złockie	0,91	19,1%	20,2%	12,6%	23,7%
Uzdrowiska nieprowadzące działalności leczniczej chorób powiązanych z zanieczyszczeniem powietrza					
Augustów	0,65	60,9%	48,0%	47,1%	64,1%
Cieplice Śląskie-Zdrój	1,66	94,7%	108,8%	99,6%	91,1%
Długopole-Zdrój	0,67	4,1%	5,0%	1,7%	4,9%
Goczałkowice-Zdrój	1,82	17,3%	-38,6%	-33,6%	38,6%
Latoszyn	1,12				
Lądek-Zdrój	0,67	27,0%	27,8%	26,9%	26,9%
Połczyn-Zdrój	0,34	50,2%	-19,2%	11,0%	70,4%
Przerzeczn-Zdrój	0,63	28,8%	45,3%	39,3%	27,7%
Solec-Zdrój	0,69	85,5%	39,1%	40,5%	96,1%
Swoszowice	1,17	-15,9%	-11,8%	-1,6%	-18,4%
Uniejów	0,60	2,0%	-26,5%	-17,8%	17,4%
Wapienne	0,68	17,7%	12,2%	19,8%	17,5%
Wysowa-Zdrój	0,47	-23,9%	-38,4%	-34,4%	-17,6%
Wszystkie uzdrowiska					
Średnia	0,78	30,7%	19,0%	19,4%	34,8%
Minimalna	0,19	-39,4%	-44,0%	-52,8%	-55,2%
Maksymalna	1,82	139,4%	304,8%	131,9%	121,3%



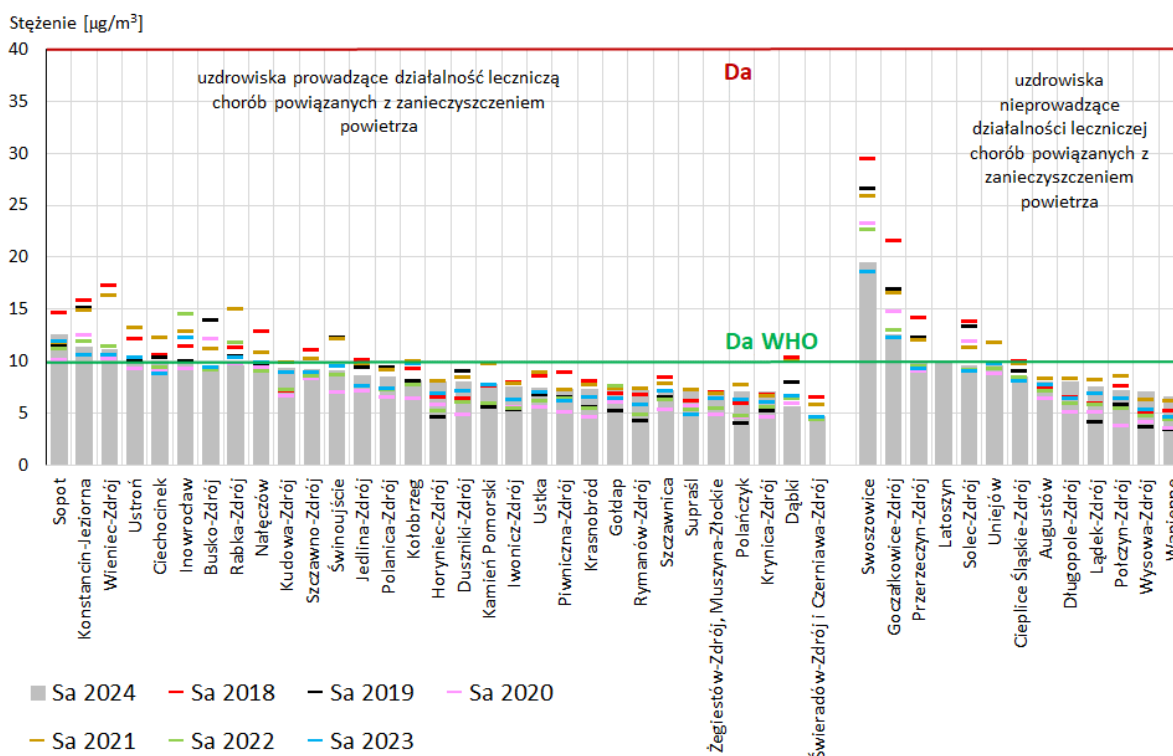
Rys. 5.12. Zmiany względne średniego rocznego stężenia B(a)P w 2024 roku w stosunku do średniego w okresie 2018-2023 w uzdrowiskach

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

5.5. Stężenia dwutlenku azotu (średnie roczne)

Wartości średnich rocznych ważonych obszarowo stężeń dwutlenku azotu (NO_2) uzyskane w wyniku modelowania matematycznego i skorygowanych metodami obiektywnego szacowania w latach 2018-2024 na obszarze uzdrowisk wskazują na brak przekroczeń poziomu dopuszczalnego $\text{Da}=40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w całym analizowanym okresie. Należy zaznaczyć, że w 2024 roku stężenia średnie roczne nieprzekraczające zalecanej wartości w najnowszych Wytycznych WHO²⁵, wynoszącej $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, zaobserwowano na terenie 8 z 44 analizowanych obszarów uzdrowisk w Polsce (rys. 5.13).

Najwyższe stężenia NO_2 w roku 2024, bliskie połowie poziomu dopuszczalnego, obserwowano jedynie dla uzdrowiska Swoszowice, gdzie nie są prowadzone usługi lecznicze dla pacjentów wrażliwych na zanieczyszczenie powietrza. Stężenia dla uzdrowisk prowadzących usługi lecznicze dla pacjentów wrażliwych na zanieczyszczenie powietrza nie przekroczyły $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1/3 poziomu dopuszczalnego). Najniższe stężenia obserwowane były na poziomie nieprzekraczającym $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w połączonych obszarach uzdrowisk Świeradów-Zdrój i Czerniawa-Zdrój oraz w uzdrowisku Wapienne. Dla tych uzdrowisk najniższe stężenia obserwowano również w 2023 roku (rys. 5.13, tab. 5.5).



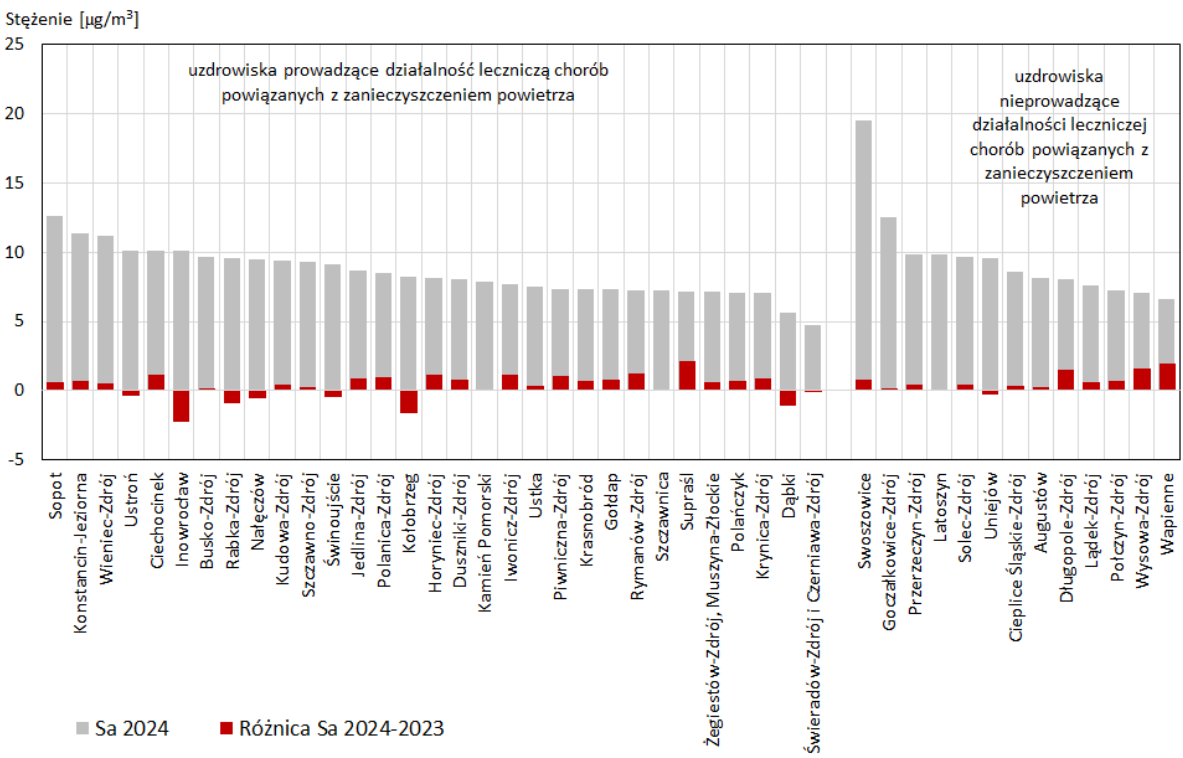
Rys. 5.13. Stężenie średnie roczne NO_2 w uzdrowiskach w 2024 roku na tle stężeń uzyskanych w latach 2018-2023 w odniesieniu do poziomu dopuszczalnego określonego w rozporządzeniu Ministra Środowiska (Da), określone na podstawie modelowania oraz obiektywnego szacowania

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

Analiza zmian ważonych obszarowo średnich rocznych stężeń NO_2 w uzdrowiskach z roku na rok (w okresie 2023-2024) wykazuje spadek stężeń dla 8 uzdrowisk, wzrost dla 33 uzdrowisk i brak zmian dla 2. Bezwzględne zmiany stężeń (spadek/wzrost) dla poszczególnych uzdrowisk były bardzo

²⁵ WHO 2021, „WHO global air quality guidelines: Particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide”. World Health Organization 2021

niewielkie i nie przekraczały 2,2 µg/m³. Największy wzrost dotyczył uzdrowiska Supraśl, zaś spadek – Inowrocławia (rys. 5.14). Wzrosty stężeń średnich rocznych NO₂ w roku 2024 w poszczególnych uzdrowiskach dotyczyły głównie stref „C”, zaś w przypadku spadku stężeń – stref „A”. Przeciętne zmiany wskazują na wzrosty rzędu 7%, przy zauważalnych zmianach w poszczególnych typach strefach od 4 do 8% (tab. 5.5).



Rys. 5.14. Stężenie średnie roczne NO₂ w uzdrowiskach w 2024 roku (Sa 2024) na tle różnic bezwzględnych w okresie 2023-2024 (Różnica Sa 2024-2023), określone na podstawie modelowania oraz obiektywnego szacowania

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

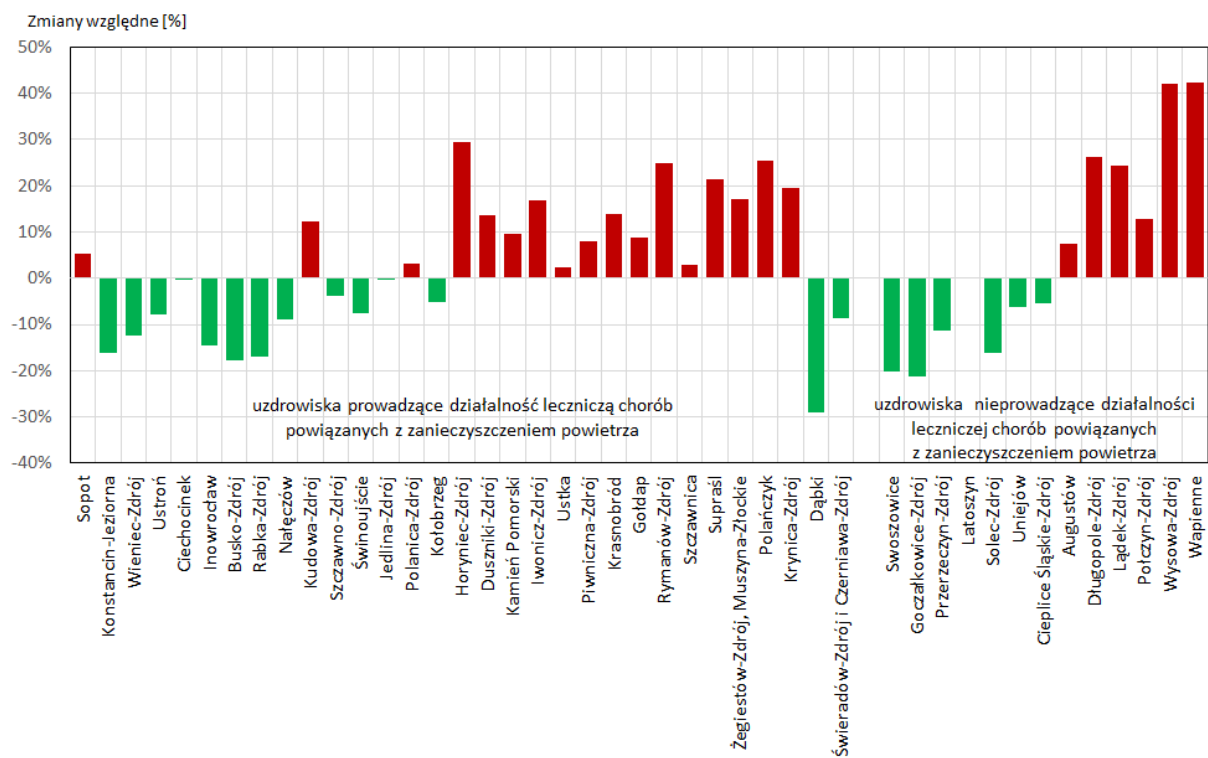
Tab. 5.5. Stężenie średnie roczne NO₂ w 2024 roku oraz zmiany względne stężeń średnich rocznych w okresie 2023-2024 na obszarach uzdrowiskowych (kolorem czerwonym zaznaczono wzrost stężeń)

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

Uzdrowisko	Stężenie średnie roczne w 2024 roku [µg/m³]	Zmiany względne w okresie 2023-2024 [%]			
		Cały obszar	Strefa A	Strefa B	Strefa C
Uzdrowiska prowadzące działalność leczniczą chorób powiązanych z zanieczyszczeniem powietrza					
Busko-Zdrój	9,6	1,8%	-6,2%	-2,0%	3,1%
Ciechocinek	10,1	13,1%	16,2%	13,2%	11,6%
Dąbki	5,7	-16,2%	-38,9%	-21,9%	-9,3%
Duszniki-Zdrój	8,0	10,7%	9,6%	10,0%	11,0%
Gołdap	7,3	12,2%	10,5%	9,1%	12,5%
Horyniec-Zdrój	8,1	15,9%	10,7%	14,2%	16,4%
Inowrocław	10,1	-18,1%	-20,6%	-17,1%	-17,9%
Iwonicz-Zdrój	7,6	18,4%	12,1%	13,9%	19,2%
Jedlina-Zdrój	8,7	11,7%	6,8%	6,0%	12,5%
Kamień Pomorski	7,9	1,3%	-5,5%	-3,4%	1,7%
Kołobrzeg	8,2	-16,4%	-15,0%	-13,9%	-15,0%
Konstancin-Jeziorna	11,4	6,9%	2,3%	3,5%	7,7%
Krasnobród	7,3	10,3%	7,7%	7,1%	10,8%
Krynica-Zdrój	7,1	14,5%	14,0%	13,8%	14,7%

Uzdrowisko	Stężenie średnie roczne w 2024 roku [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Zmiany względne w okresie 2023-2024 [%]			
		Cały obszar	Strefa A	Strefa B	Strefa C
Kudowa-Zdrój	9,4	4,5%	-3,1%	0,1%	5,4%
Nałęczów	9,5	-5,5%	-9,5%	-6,7%	-4,1%
Piwniczna-Zdrój	7,4	17,6%	13,5%	12,7%	18,3%
Polanica-Zdrój	8,5	13,5%	9,8%	9,7%	16,6%
Polańczyk	7,1	10,9%	10,6%	11,3%	10,8%
Rabka-Zdrój	9,6	-8,5%	-15,5%	-10,3%	-7,5%
Rymanów-Zdrój	7,2	20,5%	19,4%	17,6%	20,8%
Sopot	12,6	5,0%	2,8%	5,1%	5,5%
Supraśl	7,2	43,1%	36,6%	39,2%	44,1%
Szczawnica	7,2	0,1%	-7,5%	-6,6%	1,1%
Szczawno-Zdrój	9,3	3,4%	-5,7%	0,8%	5,3%
Świeradów-Zdrój i Czerniawa-Zdrój	4,7	-0,6%	-0,4%	1,9%	-5,1%
Świnoujście	9,1	-5,0%	-7,5%	-5,9%	-3,8%
Ustka	7,5	4,9%	0,4%	2,4%	5,2%
Ustroń	10,1	-3,3%	-1,9%	-3,0%	-3,4%
Wieniec-Zdrój	11,2	4,9%	5,8%	5,4%	4,6%
Żegiestów-Zdrój, Muszyna-Złockie	7,2	9,1%	4,2%	4,8%	10,2%
Uzdrowiska nieprowadzące działalności leczniczej chorób powiązanych z zanieczyszczeniem powietrza					
Augustów	8,1	3,5%	0,6%	-3,9%	4,5%
Cieplice Śląskie-Zdrój	8,6	4,0%	3,5%	5,3%	3,8%
Długopole-Zdrój	8,0	22,9%	23,5%	24,1%	22,5%
Goczałkowice-Zdrój	12,5	1,4%	6,8%	4,9%	0,7%
Latoszyn	9,8				
Lądek-Zdrój	7,6	8,7%	2,0%	6,0%	9,9%
Połczyn-Zdrój	7,2	11,5%	4,1%	8,4%	12,1%
Przerzeczn-Zdrój	9,8	5,2%	5,2%	5,4%	5,2%
Solec-Zdrój	9,7	5,1%	1,2%	1,4%	5,5%
Swoszowice	19,5	4,2%	5,6%	4,6%	4,0%
Uniejów	9,6	-2,8%	-3,8%	-3,4%	-2,5%
Wapienne	6,6	41,4%	41,1%	42,7%	41,2%
Wysowa-Zdrój	7,1	28,9%	26,3%	27,5%	29,5%
Wszystkie uzdrowiska					
Średnia	8,8	7,3%	4,0%	5,4%	7,9%
Minimalna	4,7	-18,1%	-38,9%	-21,9%	-17,9%
Maksymalna	19,5	43,1%	41,1%	42,7%	44,1%

Analiza zmian względnych stężeń średnich rocznych NO_2 w uzdrowiskach w 2024 roku w stosunku do średniej obliczonej dla okresu 2018-2023 (dla którego dostępne są wyniki modelowania) wskazuje na duże zróżnicowanie. Niższe stężenia w roku 2024 w porównaniu ze średnią obliczoną dla ostatnich 6 lat dotyczyły 18 uzdrowisk, zaś wyższe – 23. W przypadku 2 uzdrowisk różnice wartości stężeń nie przekroczyły 1%. Najwyższe różnice pomiędzy wynikami z 2024 roku, a średnimi z okresu 2018-2023, przekraczające 25% dotyczyły uzdrowisk Wapienne, Wysowa-Zdrój, Horyniec-Zdrój, Długopole-Zdrój i Polańczyk w przypadku wartości wyższych w 2024 roku oraz uzdrowiska Dąbki - w przypadku wartości niższych (rys 5.15).



Rys. 5.15. Zmiany względne średniego rocznego stężenia NO_2 w 2024 roku w stosunku do średniego w okresie 2018-2023 w uzdrowiskach

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

6. Obszary przekroczeń wartości kryterialnych w uzdrowiskach

Jednym z celów corocznych ocen jakości powietrza, obok dokonania klasyfikacji stref²⁶ uwzględniającej kryteria dotrzymania norm obowiązujących dla stężenia poszczególnych ocenianych zanieczyszczeń, jest oszacowanie zasięgu obszarów, na których wystąpiło przekroczenie tych norm. Na potrzeby tych analiz wykorzystuje się rezultaty matematycznego modelowania transportu i przemian zanieczyszczeń w powietrzu, jak również tzw. metody obiektywnego szacowania. Bierze się pod uwagę wyniki pomiarów prowadzonych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska wraz z dostępnymi informacjami na temat reprezentatywności stanowisk pomiarowych, a także przestrzennego rozkładu źródeł emisji zanieczyszczeń do powietrza.

W ramach analiz wykonanych na potrzeby niniejszego raportu uwzględniono obszary przekroczeń oszacowane w ramach rocznej oceny jakości powietrza wykonanej dla roku 2024 z wykorzystaniem metod obiektywnego szacowania, uwzględniających przede wszystkim wyniki modelowania oraz wyniki pomiarów zarejestrowane na stacjach PMŚ. Obie te metody przedstawiono w rozdziale 5. Wzięto również pod uwagę informacje o występowaniu obszarów przekroczeń na terenie uzdrowisk w kilku latach poprzednich. Od 2015 roku na potrzeby ocen wykonywane jest centralnie modelowanie matematyczne dla terytorium całego kraju, a od 2019 roku modelowanie to wykonywane jest, w ramach obowiązków ustawowych, przez Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy. Pozwala to na zachowanie jednorodności danych dostępnych dla różnych regionów oraz spójności metody obliczeń w kolejnych latach. Zestawiono przypadki, w których oszacowany przez Inspekcję Ochrony Środowiska obszar przekroczenia obejmował obszar uzdrowiska – w całości lub nawet drobnej części. W zestawieniach tabelarycznych uwzględniono całe terytoria uzdrowisk, zawierające łącznie strefy „A”, „B” i „C”. Ze względu na pokrywanie się obszarów stref „C” dla części uzdrowisk (np. łącznego obszaru Świeradów-Zdrój i Czarniawa-Zdrój), zostały one uwzględnione w analizach łącznie.

W tabelach zasygnalizowano wystąpienie w poszczególnych latach na terenie danego uzdrowiska obszaru przekroczenia poziomu dopuszczalnego lub docelowego jednego z zanieczyszczeń: pyłu zawieszonego PM₁₀, PM_{2,5} i benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀. Uwzględniono w nich tylko te uzdrowiska, w których przynajmniej w jednym analizowanym roku wskazano oszacowany obszar przekroczenia. W podsumowaniu tabel znajduje się liczba uzdrowisk z przekroczeniem oraz ich procentowy udział w ogólnej liczbie uzdrowisk w kraju. W tabelach tych zamieszczono również oszacowany procentowy udział powierzchni obszaru objętego przekroczeniem w całkowitej powierzchni danego uzdrowiska. Dane te podano dla lat 2018-2024, ponieważ w tym okresie wykorzystywana była jednolita metodyka modelowania oraz obiektywnego szacowania, bazująca na spójnej przestrzennej siatce obliczeń. Tylko w takim przypadku można mówić o porównywalności prezentowanych udziałów. Analiza tego typu danych pozwala na wyciąganie wniosków np. dotyczących skali problemu w poszczególnych uzdrowiskach oraz jego zmienności w uwzględnionym okresie. **Na potrzeby prezentowanych w niniejszym opracowaniu informacji i analiz, przy wskazywaniu uzdrowiska, jako objętego przekroczeniem poziomu dopuszczalnego lub docelowego stężenia określonej substancji w powietrzu, przyjęto generalną zasadę kwalifikacji tych przypadków, w których udział powierzchni przekroczenia jest większy od 1%.** Pozwala to na wyeliminowanie przypadków, w których o przekroczeniu w uzdrowisku decydowałyby bardzo małe obszary (tzw.

²⁶ Strefy ustanowione na potrzeby oceny jakości powietrza, nie strefy uzdrowiskowe.

„mikroobszary”) będące wynikiem przyjętej rozdzielczości siatki obliczeniowej oraz sytuacji występującej w sąsiedztwie.

Dla każdego z rozpatrywanych zanieczyszczeń zaprezentowano rysunki ilustrujące granice wszystkich zasięgów obszarów przekroczeń w uzdrowiskach, oszacowanych dla roku 2024. Obszary te zostały wskazane zgodnie z rozdzielczością przestrzenną odpowiadającą siatce przyjętej w ramach modelowania matematycznego oraz obiektywnego szacowania. Z tego względu stanowią one uogólnienie wskazujące rejony występowania zagrożenia. Interpretując przedstawione zestawienia oraz ilustracje należy mieć na uwadze, iż metody modelowania i szacowania, które były wykorzystywane na potrzeby oszacowania zasięgu obszarów przekroczeń, mogą charakteryzować się stosunkowo dużą niepewnością, uzależnioną od wielu czynników. Dopuszczalny błąd rezultatów modelowania (względem wyników pomiarów referencyjnych) określony w prawie krajowym i europejskim wynosi 50%. Prezentowane zasięgi przekroczeń należy zatem traktować szacunkowo, jako wskazanie rejonów, w których należy przede wszystkim prowadzić działania zmierzające do poprawy jakości powietrza. Możliwe są sytuacje, gdy rzeczywisty zasięg przekroczenia jest lokalny i bardzo niewielki, natomiast jego reprezentacja na ilustracjach, będących pochodną metod modelowania i szacowania, jest bardziej rozległa. Wynika to ze wspomnianej zastosowanej siatki obliczeniowej, posiadającej w większości przypadków wielkość oczka o boku ok. 2,5 km.

6.1. Obszary przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM₁₀

Podobnie, jak dla całego kraju, problem przekroczeń kryteriów określonych dla pyłu zawieszonego PM₁₀ na terenie uzdrowisk aktualnie dotyczy normy ustanowionej dla stężenia średniego 24-godzinnego. W latach 2015 – 2022 przekroczenie dla tego parametru wystąpiło na terenie od 3 obszarów uzdrowisk w latach 2019 i 2022, do 14 w roku 2015, co stanowi odpowiednio od ok. 7% do 33% ogólnej ich liczby (tab. 6.1). Sytuacje te stwierdzano przede wszystkim w uzdrowiskach położonych w południowej części kraju, tj. w województwie dolnośląskim, małopolskim i śląskim. W roku 2023, po raz pierwszy w analizowanym okresie, nie zarejestrowano przekroczenia poziomu dopuszczalnego stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ na obszarze żadnego uzdrowiska. W roku tym spadek notowanych poziomów stężenia nastąpił również na innych stacjach pomiarowych w kraju, leżących poza uzdrowiskami. Sytuacja w roku 2024 była zbliżona. Ponownie, w żadnym uzdrowisku nie zaobserwowano przekroczenia standardu obowiązującego dla średnich dobowych stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀. W przypadku Swoszowic bardzo niewielki peryferyjny fragment został objęty przekroczeniem wykazany na drodze modelowania matematycznego, ale zajmował on ok. 0,8% powierzchni całego uzdrowiska i, zgodnie z przytoczonymi wcześniej zasadami, nie został uwzględniony w analizach i zestawieniu.

Wystąpienie obszarów przekroczeń dla średniego rocznego stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ na obszarze uzdrowisk w Polsce, w analizowanym okresie stwierdzono tylko w latach 2015, 2018 i 2019 (tab. 6.2.) Dotyczyło to tylko dwóch uzdrowisk: Swoszowic oraz Goczałkowic-Zdroju. W roku 2024, podobnie jak w dwóch poprzednich latach, nie wykazano przekroczenia tego kryterium dla żadnego z uzdrowisk. Przekroczeń takich nie zarejestrowano również na terenie całego kraju.

Tab. 6.1. Zestawienie uzdrowisk na terenie których określono obszar przekroczenia poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 określonego dla stężenia średniego 24-godzinne wraz z procentowym udziałem tego obszaru w powierzchni uzdrowiska

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

Województwo	Uzdrowisko	Fakt wystąpienia przekroczenia (X) oraz procentowy udział powierzchni									
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
dolnośląskie	Cieplice Śląskie-Zdrój	X	X	X				X			
		-	-	-				60			
dolnośląskie	Kudowa-Zdrój							X			
								13			
dolnośląskie	Polanica-Zdrój	X						X			
		-						24			
dolnośląskie	Szczawno-Zdrój	X		X	X						
		-		-	1						
kujawsko-pomorskie	Ciechocinek	X			X						
		-			99						
kujawsko-pomorskie	Inowrocław	X	X	X	X		X	X			
		-	-	-	48		23	23			
łódzkie	Uniejów				X						
					24						
małopolskie	Krynica-Zdrój	X									
		-									
małopolskie	Muszyzna, Żegiestów-Zdrój		X								
			-								
małopolskie	Piwniczna-Zdrój	X									
		-									
małopolskie	Rabka-Zdrój	X	X	X	X	X	X	X			
		-	-	-	99	61	25	25			
małopolskie	Swoszowice	X	X	X	X	X	X	X	X		
		-	-	-	100	100	88	100	8		
małopolskie	Szczawnica	X					X		X		
		-					2		2		
mazowieckie	Konstancin-Jeziorna		X	X	X						
			-	-	19						
pomorskie	Ustka	X									
		-									
śląskie	Goczałkowice-Zdrój	X	X	X	X	X	X	X	X		
		-	-	-	100	96	96	88	41		
śląskie	Ustroń	X		X							
		-		-							
świętokrzyskie	Busko-Zdrój	X	X	X	X						
		-	-	-	76						
warmińsko-mazurskie	Gołdap		X		X						
			-		23						
Liczba uzdrowisk objętych obszarem przekroczenia [-]		14	9	9	10	3	5	7	3	0	0
Udział uzdrowisk objętych obszarem przekroczenia [%]		33	21	21	23	7	11	16	7	0	0

„-”obszar przekroczeń nie był możliwy do określenia

Tab. 6.2. Zestawienie uzdrowisk na terenie których określono obszar przekroczenia poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 określonego dla stężenia średniego rocznego wraz z procentowym udziałem tego obszaru w powierzchni uzdrowiska

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

Województwo	Uzdrowisko	Fakt wystąpienia przekroczenia (X) oraz procentowy udział powierzchni									
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
małopolskie	Swoszowice	X			X						
		-			98						
śląskie	Goczałkowice-Zdrój	X			X	X					
		-			100	19					
Liczba uzdrowisk objętych obszarem przekroczenia [-]		2	0	0	2	1	0	0	0	0	0
Udział uzdrowisk objętych obszarem przekroczenia [%]		5	0	0	5	2	0	0	0	0	0

„-”obszar przekroczeń nie był możliwy do określenia

6.2. Obszary przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM2,5

Aktualnie ocenę jakości powietrza pod kątem zanieczyszczenia pyłem zawieszonym PM2,5 wykonuje się w Polsce z uwzględnieniem dwóch kryteriów:

- poziom dopuszczalny – I faza – stężenie średnie roczne 25 µg/m³,
- poziom dopuszczalny – II faza – stężenie średnie roczne 20 µg/m³, obowiązujący od roku 2020.

W ocenie za rok 2024 również sprawdzano dotrzymanie tych obu standardów jakości powietrza. W analizowanym okresie (lata od 2015 do 2024) wystąpienie obszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego I fazy, obowiązującego dla średniego rocznego stężenia pyłu zawieszonego PM2,5 (25 µg/m³) wskazano tylko dla niewielkiej liczby uzdrowisk – 1 w roku 2020 i 2021, 2 w latach 2016 i 2018, 3 w 2017 i 2019, a 4 w roku 2015 (tab. 6.3).

Tab. 6.3. Zestawienie uzdrowisk na terenie których określono obszar przekroczenia poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM2,5 - I faza - 25 µg/m³ wraz z procentowym udziałem tego obszaru w powierzchni uzdrowiska

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

Województwo	Uzdrowisko	Fakt wystąpienia przekroczenia a (X) oraz procentowy udział powierzchni									
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
kujawsko-pomorskie	Inowrocław	X									
		-									
małopolskie	Swoszowice	X	X	X	X	X					
		-	-	-	100	97					
małopolskie	Rabka-Zdrój					X					
						27					
mazowieckie	Konstancin-Jeziorna			X							
				-							
podlaskie	Augustów	X									
		-									
śląskie	Goczałkowice-Zdrój	X	X	X	X	X	X	X			
		-	-	-	100	30	35	33			
Liczba uzdrowisk objętych obszarem przekroczenia [-]		4	2	3	2	3	1	1	0	0	0
Udział uzdrowisk objętych obszarem przekroczenia [%]		9	5	7	5	7	2	2	0	0	0

„-”obszar przekroczeń nie był możliwy do określenia

W latach 2022 - 2024 na obszarze żadnego z polskich uzdrowisk przekroczenie takie nie wystąpiło. W skali całego kraju w roku 2022 przekroczenie tego kryterium określono tylko dla bardzo małego obszaru, położonego poza uzdrowiskami, w województwie dolnośląskim, natomiast w roku 2023 oraz 2024 nie wystąpiło ono nigdzie.

W przypadku obowiązującej od roku 2020 II fazy poziomu dopuszczalnego stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM_{2,5} (20 µg/m³), w roku 2023 oraz 2024 również nie wykazano przekroczenia dla żadnego obszaru uzdrowiska w Polsce. W roku 2022 przekroczenie takie wykazano dla Goczałkowic-Zdroju oraz Rabki-Zdroju. W latach poprzednich obowiązywania tego kryterium, były to również uzdrowiska: Inowrocław, Swoszowice, a także Busko-Zdrój (tab. 6.4.).

Tab. 6.4. Zestawienie uzdrowisk na terenie których określono obszar przekroczenia poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5} - II faza - 20 µg/m³ wraz z procentowym udziałem tego obszaru w powierzchni uzdrowiska
Źródło danych: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, IOŚ-PIB, Opracowanie: INF AIR, IOŚ-PIB

Województwo	Uzdrowisko	Fakt wystąpienia przekroczenia (X) oraz procentowy udział powierzchni				
		2020	2021	2022	2023	2024
kujawsko-pomorskie	Inowrocław		X			
			23			
małopolskie	Swoszowice	X	X			
		88	100			
małopolskie	Rabka-Zdrój		X	X		
			33	25		
Śląskie	Goczałkowice-Zdrój	X	X	X		
		44	47	25		
świętokrzyskie	Busko-Zdrój		X			
			11			
Liczba uzdrowisk objętych obszarem przekroczenia [-]		2	5	2	0	0
Udział uzdrowisk objętych obszarem przekroczenia [%]		5	11	5	0	0

„-”obszar przekroczeń nie był możliwy do określenia

6.3. Obszary przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu

Podobnie, jak w latach poprzednich i jak w przypadku znacznej części Polski, największy problem z dotrzymaniem kryterium jakości powietrza na obszarze uzdrowisk dotyczy poziomu docelowego obowiązującego dla średniego rocznego stężenia benzo(a)pirenu, który jest oznaczany w pyłe zawieszonym PM₁₀. W okresie od 2015 do 2021 roku, wystąpienie obszaru przekroczenia dla tego zanieczyszczenia stwierdzono dla przeważającej większości uzdrowisk. W roku 2018 roku przekroczenia wystąpiły dla 43 uzdrowisk (co stanowiło 98% ogólnej liczby uzdrowisk w kraju), dla 21 uzdrowisk w 2019 roku (48%), 31 w 2020 r. (70%), oraz 34 w 2021 (77%) – tab. 6.5. W roku 2022 oszacowano wystąpienie obszarów przekroczeń na znacznie mniejszej liczbie - 22 uzdrowiska, a w 2023 i 2024 roku, według analiz opartych na wynikach modelowania matematycznego, pomiarów, a także szacunków uwzględniających inne dostępne źródła informacji, przekroczenie to miało miejsce na obszarze odpowiednio: 14 oraz 13 uzdrowisk w Polsce. Stanowi to ok. 31% i 29% ogólnej liczby uzdrowisk w kraju i jest kolejnym spadkiem w porównaniu z rokiem poprzednim. Benzo(a)piren, oznaczany w pyłe zawieszonym PM₁₀, jest tym samym jedynym spośród zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego ocenianych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, którego stężenie w 2024 roku na obszarze wybranych uzdrowisk w Polsce przekroczyło ustanowione prawnie kryterium.

Tab. 6.5. Zestawienie uzdrowisk na terenie których określono obszar przekroczenia poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 wraz z procentowym udziałem tego obszaru w powierzchni uzdrowiska

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

Województwo	Uzdrowisko	Fakt wystąpienia przekroczenia (X) oraz procentowy udział powierzchni									
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
dolnośląskie	Cieplice Śląskie-Zdrój	X	X	X	X	X	X	X	X		X
		-	-	-	100	93	78	100	78		74
dolnośląskie	Długopole-Zdrój		X	X	X	X	X	X	X	X	
			-	-	100	29	2	62	22	2	
dolnośląskie	Duszniki-Zdrój	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		-	-	-	99	27	12	45	46	10	10
dolnośląskie	Jedlina-Zdrój		X	X	X	X	X	X	X		
			-	-	100	43	50	100	95		
dolnośląskie	Kudowa-Zdrój	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		-	-	-	100	53	87	93	45	13	13
dolnośląskie	Lądek-Zdrój	X	X	X	X	X	X	X	X		
		-	-	-	100	28	15	34	15		
dolnośląskie	Polanica-Zdrój	X	X	X	X	X	X	X	X		
		-	-	-	100	75	98	98	75		
dolnośląskie	Przerzeczyń-Zdrój		X	X	X	X	X	X	X		
			-	-	100	23	24	63	12		
dolnośląskie	Szczawno-Zdrój	X	X	X	X	X	X	X	X		X
		-	-	-	100	60	41	100	100		30
dolnośląskie	Świeradów-Zdrój, Czarniawa-Zdrój				X	X	X	X	X		
					93	53	37	51	37		
kujawsko-pomorskie	Ciechocinek	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		-	-	-	100	85	84	83	42	33	
kujawsko-pomorskie	Inowrocław	X	X	X	X		X	X	X	X	X
		-	-	-	92		69	72	23	23	23
kujawsko-pomorskie	Wieniec-Zdrój	X	X	X	X		X	X			
		-	-	-	10		65	67			
lubelskie	Krasnobród	X	X	X	X	X	X	X			
		-	-	-	5	10	29	15			
lubelskie	Nałęczów	X	X	X	X		X	X			
		-	-	-	62		75	37			
łódzkie	Uniejów	X	X	X	X	X	X	X	X		
		-	-	-	100	40	36	36	24		
małopolskie	Krynica-Zdrój	X	X	X	X	X	X	X			
		-	-	-	100	63	48	23			
małopolskie	Muszyna, Żegiestów-Zdrój	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		-	-	-	100	23	23	23	24	10	15
małopolskie	Piwniczna-Zdrój	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		-	-	-	99	60	40	93	100	13	
małopolskie	Rabka-Zdrój	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		-	-	-	100	100	100	100	100	33	46
małopolskie	Swoszowice	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		-	-	-	100	100	100	100	100	29	
małopolskie	Szczawnica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		-	-	-	100	54	71	100	100	29	29
małopolskie	Wapienne	X	X	X	X						
		-	-	-	100						
małopolskie	Wysowa-Zdrój	X	X	X	X			X			
		-	-	-	76			17			
mazowieckie	Konstancin-Jeziorna	X	X	X	X	X	X	X			
		-	-	-	83	16	3	14			
podkarpackie	Horyniec-Zdrój		X	X	X	X					

Województwo	Uzdrowisko	Fakt wystąpienia przekroczenia (X) oraz procentowy udział powierzchni									
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
			-	-	6	8					
podkarpackie	Iwonicz-Zdrój	X	X	X	X			X			
		-	-	-	59			38			
podkarpackie	Latoszyn*									X	X
										4	4
podkarpackie	Polańczyk		X		X						
					100						
podkarpackie	Rymanów-Zdrój	X	X	X	X			X			
		-	-	-	70			17			
podlaskie	Augustów	X		X	X		X	X			
		-		-	44		45	45			
podlaskie	Supraśl	X		X	X		X	X	X		
		-		-	12		8	7	4		
pomorskie	Sopot		X		X						
			-		80						
pomorskie	Ustka	X	X	X	X						
		-	-	-	34						
śląskie	Goczałkowice-Zdrój	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		-	-	-	100	100	100	100	100	34	67
śląskie	Ustroń	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		-	-	-	100	59	48	74	100	27	13
świętokrzyskie	Busko-Zdrój	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		-	-	-	100	97	92	82	43	22	22
świętokrzyskie	Solec-Zdrój	X	X	X	X	X	X	X			
		-	-	-	100	97	91	9			
warmińsko-mazurskie	Gołdap	X	X	X	X						X
		-	-	-	43						13
zachodniopomorskie	Dąbki				X						
					7						
zachodniopomorskie	Kamień Pomorski		X	X	X		X	X			
			-	-	30		10	10			
zachodniopomorskie	Kołobrzeg		X	X							
			-	-							
zachodniopomorskie	Połczyn-Zdrój		X	X	X	X					
			-	-	37	4					
zachodniopomorskie	Świnoujście		X	X	X	X	X	X			
			-	-	52	54	37	37			
Liczba uzdrowisk objętych obszarem przekroczenia [-]		31	39	39	43	21	31	34	22	14	13
Udział uzdrowisk objętych obszarem przekroczenia [%]		72	91	91	98	48	70	77	50	31	29

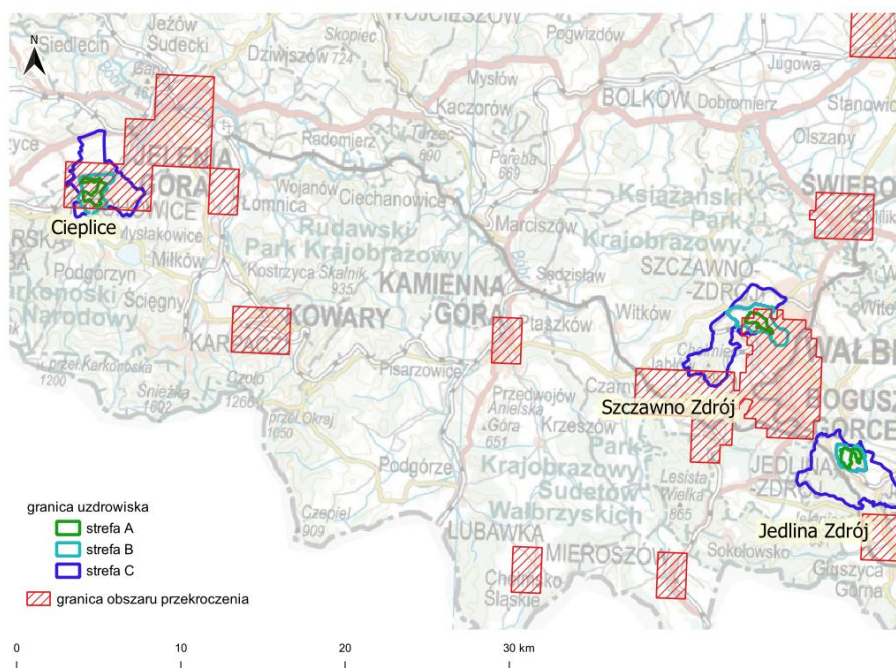
„-” - obszar przekroczeń nie był możliwy do określenia

* - Latoszyn posiada status uzdrowiska od 2023 roku

Zasięg obszarów przekroczenia w 2024 roku, w stosunku do granic uzdrowisk, jest dość zróżnicowany. W dużym stopniu jest on uzależniony od położenia danej miejscowości lub gminy. Generalną regułą jest, iż uzdrowiska zlokalizowane w południowych województwach kraju w większej części objęte były obszarem przekroczenia. W większości przypadków obszar ten pokrywa niewielką, fragmentaryczną część uzdrowiska. Podobnie, jak w roku poprzednim, w żadnym przypadku w kraju obszar przekroczenia nie objął całości uzdrowiska.

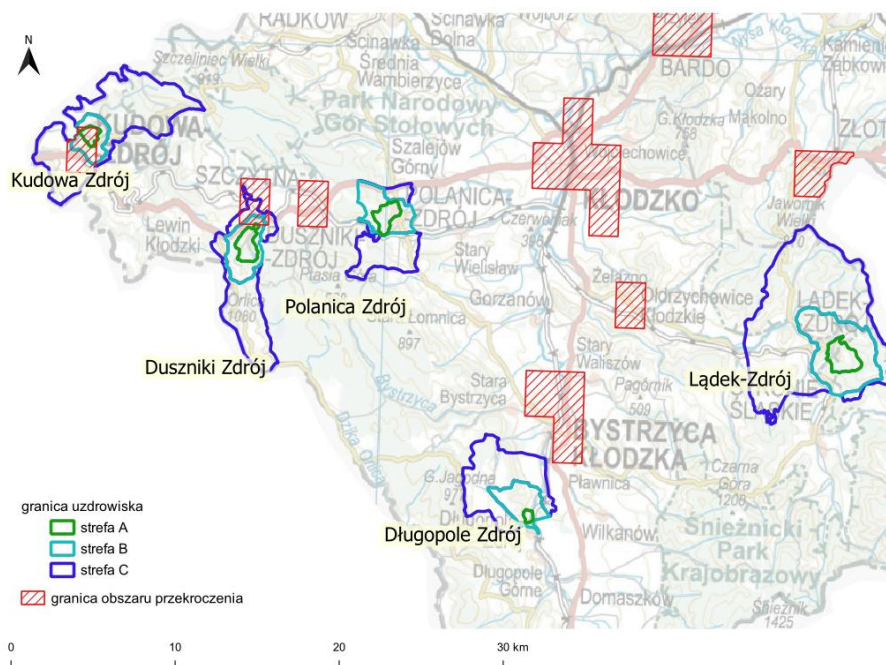
Wystąpienie przekroczenia poziomu docelowego oszacowano dla czterech uzdrowisk położonych na obszarze województwa dolnośląskiego (rys. 6.1, rys. 6.2). Jest to sytuacja zbliżona do

roku 2023, w którym przekroczenie wykazano dla trzech uzdrowisk oraz znaczący postęp w stosunku do roku 2022, w którym przekroczenie wystąpiło we wszystkich dolnośląskich uzdrowiskach.



Rys. 6.1. Granice obszarów przekroczeń poziomu docelowego B(a)P w pyłe zawieszonym PM₁₀ (średnia roczna) w roku 2024 oszacowane dla uzdrowisk: Cieplice Śląskie-Zdrój i Szczawno-Zdrój

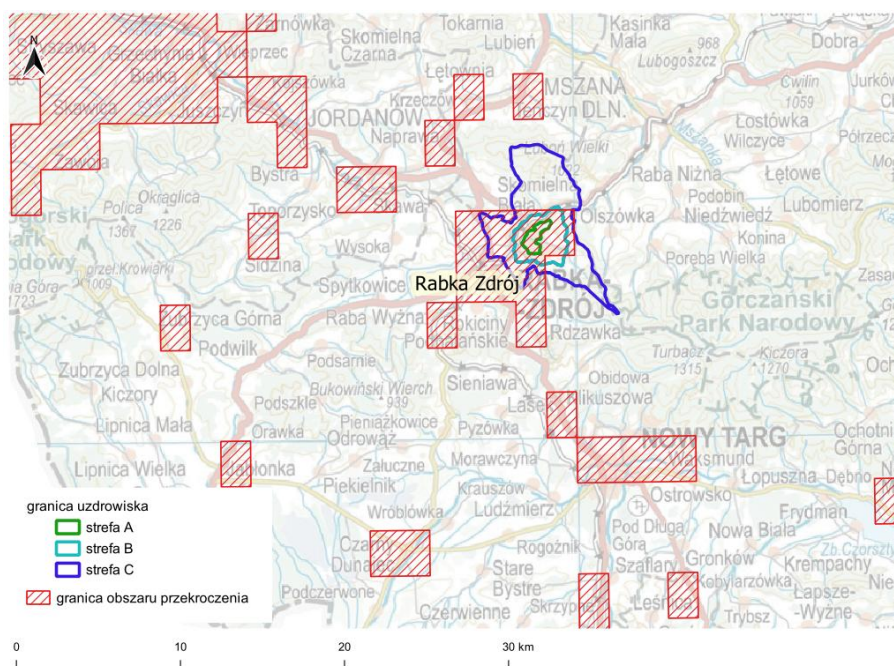
Źródło danych: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, IOŚ-PIB, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB



Rys. 6.2. Granice obszarów przekroczeń poziomu docelowego B(a)P w pyłe zawieszonym PM10 (średnia roczna) w roku 2024 oszacowane dla uzdrowisk: Kudowa-Zdrój i Duszniki-Zdrój

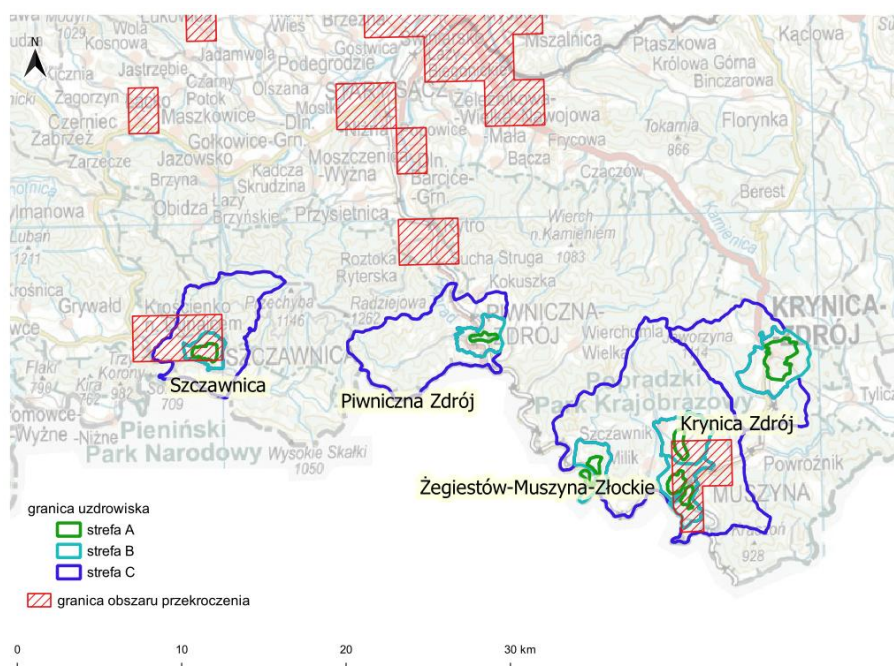
Źródło danych: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, IOŚ-PIB, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

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



Rys. 6.4. Granica obszaru przekroczenia poziomu docelowego B(a)P w pyłe zawieszonym PM10 (średnia roczna) w roku 2024 oszacowana dla uzdrowiska Rabka-Zdrój

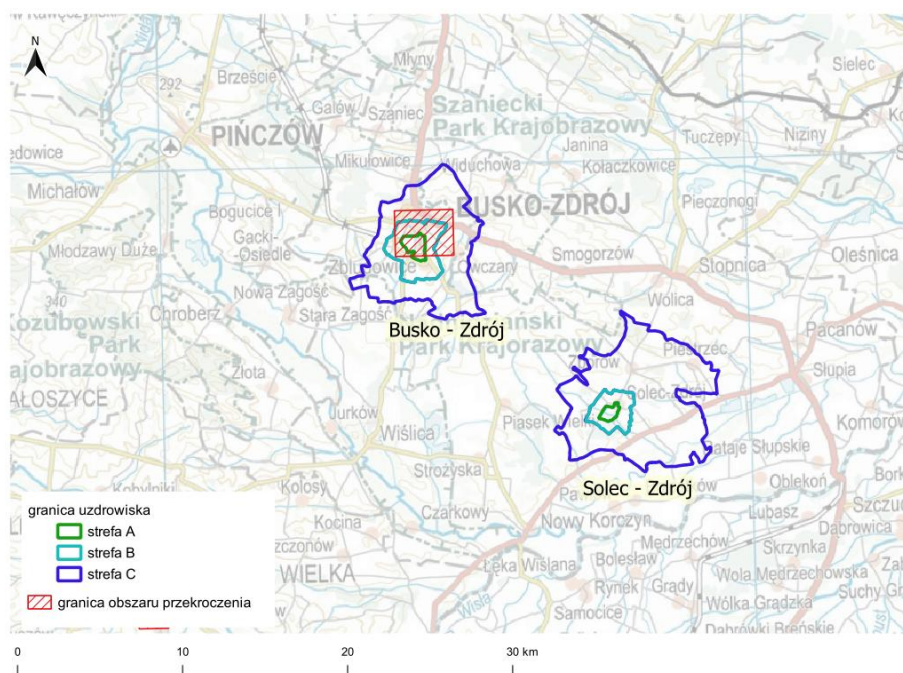
Źródło danych: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, IOŚ-PIB, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB



Rys. 6.5. Granice obszarów przekroczeń poziomu docelowego B(a)P w pyłe zawieszonym PM10 (średnia roczna) w roku 2024 oszacowane dla uzdrowisk: Szczawnica i Żegiestów-Muszyna-Złockie

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

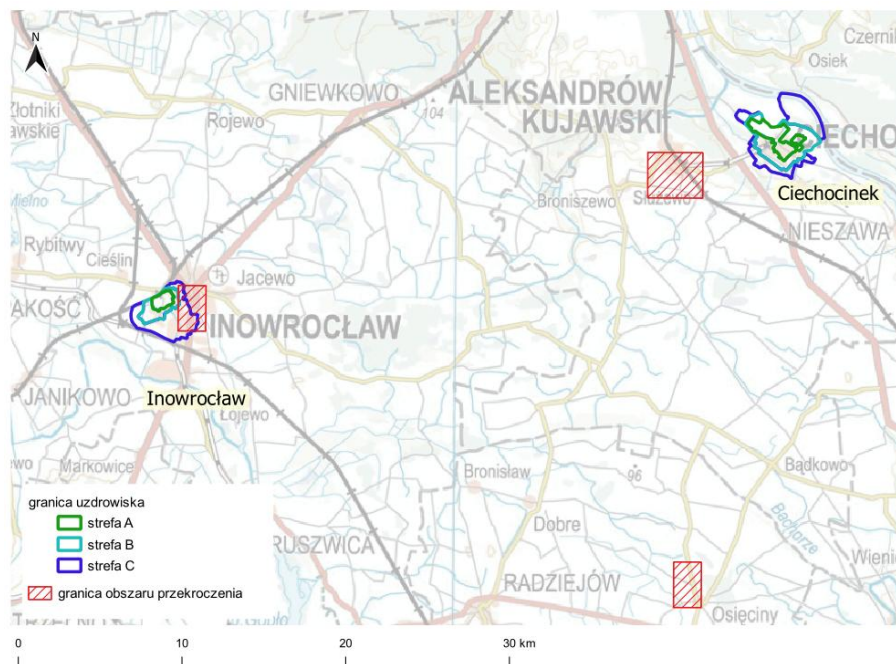
Uzdrowisko położone na terenie województwa świętokrzyskiego - Busko-Zdrój, według szacunków zostało w roku 2024 objęte obszarem przekroczenia dla B(a)P w pyłe zawieszonym PM10 w centralnej części zajmującej ok. 22% (rys. 6.6). Obszar przekroczenia w tym uzdrowisku w roku poprzednim był taki sam. W drugim ze świętokrzyskich uzdrowisk – Solcu-Zdroju – podobnie, jak w roku poprzednim, przekroczenie nie wystąpiło.



Rys. 6.6. Granica obszaru przekroczenia poziomu docelowego B(a)P w pyłe zawieszonym PM10 (średnia roczna) w roku 2024 oszacowana dla uzdrowiska Busko-Zdrój

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

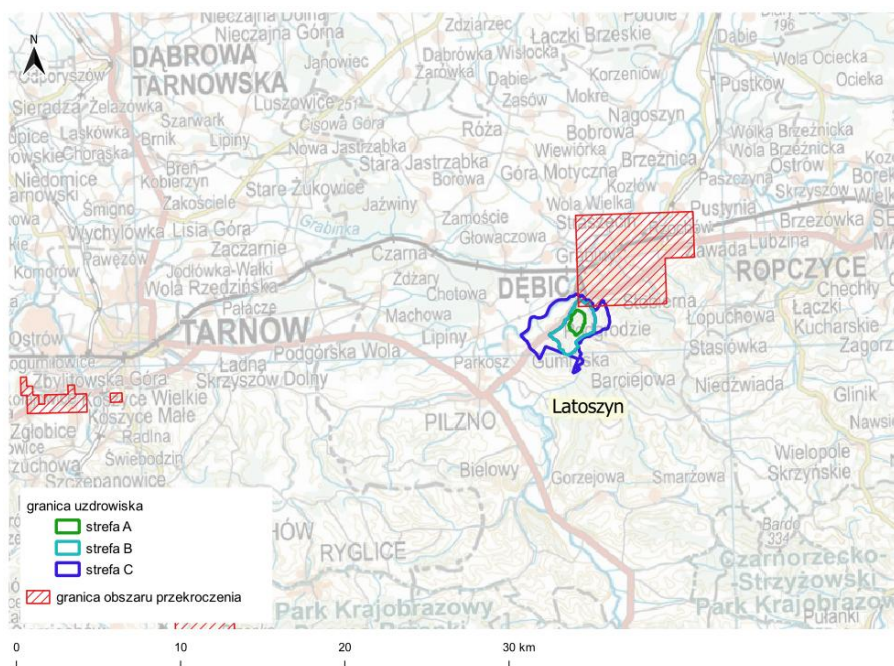
Oszacowane zasięgi przekroczeń objęły też część Inowrocławia, jednego z uzdrowisk zlokalizowanych w województwie kujawsko-pomorskim (rys. 6.7). W roku 2024, w odróżnieniu do roku poprzedniego, przekroczenie nie wystąpiło na obszarze Ciechocinka. Nie wykazano go również dla Wienia-Zdroju, tak samo jak w roku 2023.



Rys. 6.7. Granica obszaru przekroczenia poziomu docelowego B(a)P w pyłe zawieszonym PM10 (średnia roczna) w roku 2024 oszacowana dla uzdrowiska Inowrocław

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

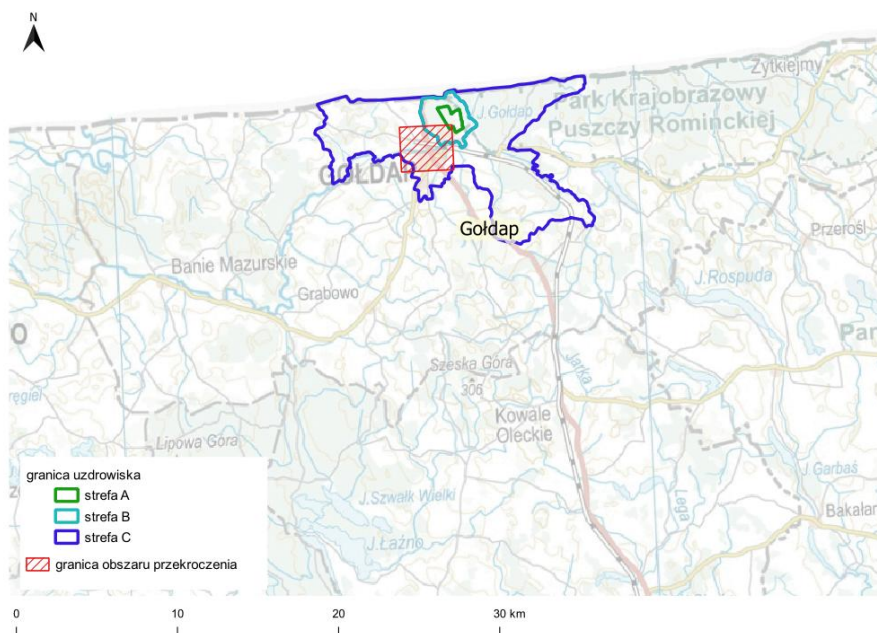
Przekroczenie oszacowano również dla bardzo niewielkiego (ok. 4%), peryferyjnego obszaru uzdrowiska Latoszyn, położonego w województwie podkarpackim (rys. 6.8). To najmłodsze z polskich uzdrowisk. Przekroczenie wykazano tylko na terenie stref B oraz C uzdrowiska, w rejonie graniczącym z miejscowością Dębica, gdzie zlokalizowane są komunalno-bytowe źródła emisji benzo(a)pirenu do powietrza. Taki układ obszaru przekroczenia, obejmujący również fragment uzdrowiska, może wynikać z zastosowanej rozdzielczości modelowania matematycznego i przyjętej wielkości siatki obliczeniowej.



Rys. 6.8. Granica obszaru przekroczenia poziomu docelowego B(a)P w pyłe zawieszonym PM₁₀ (średnia roczna) w roku 2024 oszacowana dla uzdrowiska Latoszyn

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

Spośród uzdrowisk położonych w północnych rejonach kraju przeprowadzone analizy wykazały wystąpienie przekroczenia tylko na obszarze uzdrowiska Gołdap w województwie warmińsko-mazurskim (rys. 6.9). Objęło ono fragmenty strefy uzdrowiskowej B oraz C, zajmując łącznie ok. 13% powierzchni całego uzdrowiska. W poprzednich pięciu latach nie wskazywano przekroczeń dla tego uzdrowiska. W okresie uwzględnionym w analizach miało ono miejsce w latach 2015 – 2018.



Rys. 6.9. Granica obszaru przekroczenia poziomu docelowego B(a)P w pyłe zawieszonym PM10 (średnia roczna) w roku 2024 oszacowana dla uzdrowiska Gołdap

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

Zaprezentowane zasięgi obszarów przekroczeń stanowią podstawę do dalszych, bardziej szczegółowych badań. Mogą być one prowadzone np. w ramach opracowywania dla wskazanego obszaru programu ochrony powietrza i określania działań prowadzących do poprawy sytuacji w zakresie stężeń zanieczyszczeń oraz dotrzymania obowiązujących norm. Analizy, wykorzystujące zarówno wyniki pomiarów prowadzonych w ramach monitoringu jakości powietrza na obszarze uzdrowisk (w tym pomiarów automatycznych), jak i metody modelowania matematycznego, powinny mieć na celu dalszą ocenę skuteczności wdrażanych rozwiązań, w tym przede wszystkim wymiany instalacji grzewczych na mniej emisyjne lub bezemisyjne. Dotyczy to zwłaszcza sytuacji różnorodnych warunków meteorologicznych, które często mogą sprzyjać zarówno zwiększonej emisji zanieczyszczeń, jak i ich lokalnych kumulacji w przy powierzchniowej warstwie atmosfery. Warunki topograficzne, które ograniczają przewietrzanie, mogą sprzyjać zwiększaniu poziomu stężeń zanieczyszczeń, co ma istotne znaczenie zwłaszcza w przypadku uzdrowisk położonych w południowych rejonach kraju.

Wyniki przeprowadzonych analiz występowania przekroczeń na obszarze uzdrowisk, wskazują że sytuacja w roku 2024 była zbliżona do 2023 roku (nieznaczne zmniejszenie liczby uzdrowisk objętych przekroczeniami) i znaczną poprawę w stosunku do lat poprzednich. W części przypadków nadal problemem pozostają stężenia benzo(a)pirenu, związane z emisją tej substancji z sektora komunalno-bytowego.

7. Podsumowanie

W 2024 r. pomiary stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀ prowadzone w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska wykazały brak przekroczeń zarówno rocznego poziomu dopuszczalnego, jak i poziomu dopuszczalnego określonego dla stężeń dobowych. W stosunku do wartości z roku poprzedniego, w 2024 roku niemal we wszystkich uzdrowiskach odnotowano wzrost zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM₁₀ (spadek wartości średnich rocznych stężenia miał miejsce tylko w Inowrocławiu, Wińcu-Zdroju, Augustowie, Kołobrzegu i Rymanowie-Zdroju, a percentyla wartości dobowych S_{90,4} tylko w Rymanowie-Zdroju i Kołobrzegu). Mimo tego, stężenia w roku 2024 na wszystkich stanowiskach pomiarowych pyłu zawieszonego PM₁₀, były niższe od średnich z wielolecia 2010-2023 (uwzględniając uzdrowiska, w których pomiary były prowadzone co najmniej przez 5 lat w okresie 2010-2023). Podobnie sytuacja w 2024 roku wyglądała na stacjach PMŚ zlokalizowanych w uzdrowiskach w przypadku pyłu zawieszonego PM_{2,5}, gdzie nie odnotowano przekroczenia rocznego poziomu dopuszczalnego. Jednak niemal na wszystkich stacjach PMŚ wykonujących pomiary pyłu zawieszonego PM_{2,5} (poza stacją w Konstancinie-Jeziornie), zanotowano wzrost stężeń w 2024 roku w porównaniu z rokiem poprzednim.

Największy problem z dotrzymaniem norm stanowią stężenia zawartego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀. W 2024 roku stężenie średnie roczne obliczone na podstawie wyników pomiarów ze stacji PMŚ nie przekroczyło poziomu docelowego dla B(a)P w 16 uzdrowiskach na 21 analizowanych (w poprzednim roku taka sytuacja miała miejsce w 17 uzdrowiskach). W roku 2024 w stosunku do roku ubiegłego na większości stanowisk pomiarowych zlokalizowanych na terenie uzdrowisk (11 spośród 17, z których dostępne były dane zarówno z roku 2024, jak i 2023) zanotowano wzrost stężenia średniego rocznego B(a)P oznaczanego w pyłe zawieszonym PM₁₀.

Na stacjach PMŚ zlokalizowanych w uzdrowiskach nie obserwuje się przekroczeń wartości dopuszczalnych określonych dla NO₂, SO₂, CO i benzenu, przez cały dotychczasowy okres prowadzenia pomiarów.

Pomiary jakości powietrza wskazują, że stężenia O₃ w uzdrowiskach na ogół nie przekraczały poziomu docelowego określanego dla trzech ostatnich lat (poza uzdrowiskiem Czarniawa-Zdrój, gdzie obserwowano najwyższe stężenia), zaś poziom celu długoterminowego, obowiązujący od 2020 r., przekroczony był w 2024 roku na 3 z 5 stacji zlokalizowanych w uzdrowiskach, na których prowadzono pomiary stężenia ozonu.

Wyniki uzyskane z modelowania matematycznego skorygowanego metodami obiektywnego szacowania (wyniki modelowania na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza) wskazują, że w 2024 roku odnotowano istotną poprawę jakości powietrza w uzdrowiskach w stosunku do lat wcześniejszych i pogorszenie w stosunku do roku 2023. W 2024 roku w żadnym uzdrowisku nie były przekraczane krótko i długookresowe poziomy dopuszczalne ustanowione w celu ochrony zdrowia dla pyłu zawieszonego PM₁₀ oraz długookresowe poziomy dopuszczalne określone dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} i dwutlenku azotu (NO₂). Przeciętne pogorszenie jakości powietrza w uzdrowiskach wynosiło odpowiednio: blisko 14% w przypadku stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM₁₀, 18% w przypadku 36 maksimum dobowego pyłu zawieszonego PM₁₀, 5% w przypadku pyłu zawieszonego PM_{2,5} oraz aż 31% w przypadku B(a)P oznaczanego w pyłe zawieszonym PM₁₀. W 2024 roku w uzdrowiskach poziom docelowy określony w celu ochrony zdrowia dla B(a)P przekroczony był dla 12 uzdrowisk, a w przypadku kolejnych 2 uzdrowisk zanotowano obszary przekroczeń w co najmniej

jednej ze stref ochrony uzdrowiskowej „A”, „B”, „C”. We wcześniejszych latach liczba uzdrowisk z przekroczeniem poziomu docelowego B(a)P wahała się w granicach od 44% w roku 2022 do 100% w 2018 roku). Taka sytuacja wynika z obserwowanych w okresie ostatnich 6 lat (2018-2023) generalnych tendencji spadkowych analizowanych stężeń pyłu zawieszonego oraz B(a)P, zaburzonych w roku 2024.

Wyniki modelowania oraz obiektywnego szacowania wskazują, że najwyższe stężenia średnie roczne pyłu zawieszonego PM₁₀ w 2024 roku w uzdrowiskach prowadzących usługi lecznicze dla pacjentów wrażliwych na zanieczyszczenie powietrza dotyczyły uzdrowisk Busko-Zdrój oraz Szczawnica, zaś wśród uzdrowisk nieprowadzących tego typu usług - uzdrowisk Goczałkowice-Zdrój i Swoszowice. Najniższe wartości uzyskano dla uzdrowisk Kamień Pomorski i Ustka. W przypadku 36 maksimum dobowego pyłu zawieszonego PM₁₀ w 2024 roku najwyższe stężenia dotyczyły uzdrowisk Szczawnica i Inowrocław (gdzie prowadzi się usługi lecznicze dla pacjentów wrażliwych na zanieczyszczenie powietrza) oraz Goczałkowice-Zdrój, Swoszowice, Latoszyn i Cieplice Śląskie-Zdrój gdzie takich usług się nie prowadzi. Najniższe wartości 36 maksimum dobowego pyłu zawieszonego PM₁₀ zanotowano dla uzdrowisk Ustka, Kamień Pomorski i Połczyn-Zdrój. W przypadku stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM_{2,5}, najwyższe wartości w 2024 roku zanotowano przede wszystkim w uzdrowiskach nieprowadzących usług leczniczych dla pacjentów wrażliwych na zanieczyszczenie powietrza tj. w Goczałkowicach-Zdrój, Cieplicach Śląskie-Zdrój, Swoszowicach oraz Latoszyn i Rabka-Zdrój oraz Ustroń, gdzie takie usługi się prowadzi. Najniższe stężenia średnie roczne pyłu zawieszonego PM_{2,5} zaobserwowano w uzdrowiskach Kamień Pomorski, Ustka oraz Gołdap. Najwyższe stężenia B(a)P oznaczanego w pyłe zawieszonym PM₁₀, przekraczające poziom docelowy, dotyczyły uzdrowisk Goczałkowice-Zdrój, Cieplice Śląskie-Zdrój i Rabka-Zdrój, zaś najniższe – uzdrowisk Supraśl i Dąbki. Podobnie jak rok wcześniej, najwyższe stężenia NO₂ w 2024 roku obserwowano dla uzdrowiska Swoszowice, gdzie nie są prowadzone usługi lecznicze dla pacjentów wrażliwych na zanieczyszczenie powietrza, zaś najniższe – na obszarze w połączonych uzdrowisk Świeradów-Zdrój i Czerniawa-Zdrój oraz w uzdrowisku Dąbki.

8. Symbole i skróty użyte w opracowaniu

Symbole przyjęte do określenia pyłu:

- PM10** - pył zawieszony o średnicy równoważnej ziaren do 10 μm
- PM2,5** - pył zawieszony o średnicy równoważnej ziaren do 2,5 μm

Wartości graniczne stężeń zanieczyszczeń w powietrzu (poziomy dopuszczalne, poziomy docelowe, poziom celu długoterminowego dla ozonu):

- D1** - stężenie 1-godzinne – poziom dopuszczalny
- D8** - stężenie 8-godzinne (średnia krocząca) - poziom dopuszczalny/docelowy/celu długoterminowego
- D24** - stężenie średnie dobowe - poziom dopuszczalny
- Da** - stężenie średnie roczne – poziom dopuszczalny/docelowy

Parametry statystyczne:

- Sa** - średnie roczne stężenie zanieczyszczenia, obliczane z reguły jako wartość średnia arytmetyczna z serii stężeń [najczęściej w $\mu\text{g}/\text{m}^3$; dla B(a)P w ng/m^3]
- S24** - stężenie średnie dobowe zanieczyszczenia [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
- S1** - stężenie 1-godzinne zanieczyszczenia [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
- S8** - stężenie 8-godzinne (średnia krocząca) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
- SXY,Z** - percentyl na poziomie XY,Z% z serii pomiarów o określonym czasie uśredniania wyników [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – jest to wartość stężenia o określonym czasie uśredniania, której nie przekracza XY,Z% wyników pomiarów o tym czasie uśredniania w serii rocznej (np. percentyl S98 ze stężeń dobowych oznacza wartość stężenia 24-godzinnego, której nie przekracza 98% wyników pomiarów dobowych w serii rocznej [$\mu\text{g}/\text{m}^3$])
- S90,4** - percentyl S90,4 ze stężeń dobowych (określa się dla stężeń dobowych PM10) oznacza wartość stężenia 24-godzinnego, której nie przekracza 90,4% wyników pomiarów dobowych w serii rocznej [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]; przekroczenie 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ przez percentyl S90,4 z pełnej rocznej serii pomiarowej stężeń 24-godz. PM10 oznacza, że w ciągu roku wystąpiło więcej niż dopuszczalne 35 dni z przekroczeniami stężenia 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, czyli że przekroczony został poziom dopuszczalny określony dla stężeń 24-godz. PM10
- S99,7** - percentyl S99,7 ze stężeń 1-godz. (określa się dla stężeń 1-godz. SO_2) oznacza wartość stężenia 1-godz., której nie przekracza 99,7% wyników pomiarów 1-godz. w serii rocznej; przekroczenie poziomu 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ przez percentyl S99,7 z pełnej rocznej serii pomiarowej stężeń 1-godz. SO_2 oznacza, że w ciągu roku wystąpiło więcej niż dopuszczalne 24 przypadki stężeń 1-godz. wyższych od 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, czyli że przekroczony został poziom dopuszczalny określony dla stężeń 1-godz. SO_2
- S99,8** - percentyl S99,7 ze stężeń 1-godz. (określa się dla stężeń 1-godz. NO_2) oznacza wartość stężenia 1-godz., której nie przekracza 99,8% wyników pomiarów 1-godz. w serii rocznej; przekroczenie poziomu 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ przez percentyl S99,8 z pełnej rocznej serii pomiarowej stężeń 1-godz. NO_2 oznacza, że w ciągu roku wystąpiło więcej niż dopuszczalne 18 przypadków stężeń 1-godz. wyższych od 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, czyli że przekroczony został poziom dopuszczalny określony dla stężeń 1-godz. NO_2
- S93,2** - percentyl S93,2 z maksimów dobowych stężeń 8-godz. kroczących ozonu oznacza wartość stężenia 8-godz., której nie przekracza 93,2% wyników w rocznej serii maksimów dobowych ze stężeń 8-godz.; przekroczenie poziomu 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ przez percentyl S93,2 z pełnej rocznej serii maksimów dobowych ze stężeń 8-godz. ozonu oznacza, że w ciągu roku wystąpiło więcej niż dopuszczalne 25 dni z przekroczeniem poziomu docelowego dla ozonu

9. Bibliografia

1. GIOŚ 2025, Roczna ocena jakości powietrza w województwach. Raporty wojewódzkie za rok 2024
2. IOS-PIB 2025, Krajowy bilans emisji SO₂, NO_x, CO, NH₃, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 1990-2023. Raport syntetyczny, Warszawa, 2025
3. GIOŚ 2024, „Raport problemowy na temat jakości powietrza w uzdrowiskach w Polsce w roku 2023”, praca wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez Instytut Ochrony Środowiska – PIB oraz INFAIR Dominik Kobus, autorzy: Skotak K., Degórska A., Bratkowski J., Kobus D., Warszawa 2023, <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/documents/download/115610>
4. GIOŚ 2023, „Raport problemowy na temat jakości powietrza w uzdrowiskach w Polsce w roku 2022”, praca wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez Instytut Ochrony Środowiska – PIB oraz INFAIR Dominik Kobus, autorzy: Skotak K., Degórska A., Bratkowski J., Kobus D., Warszawa 2023, <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/documents/download/113722>
5. GIOŚ 2022, „Raport problemowy na temat jakości powietrza w uzdrowiskach w Polsce w roku 2021”, praca wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez Instytut Ochrony Środowiska – PIB oraz INFAIR Dominik Kobus, autorzy: Skotak K., Kobus D., Degórska A., Kawka M., Jagiełło P., Jeleniewicz G., Kamiński J.W., Strużewska J., Warszawa 2022, <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/show/1004103>
6. GIOŚ 2021, „Raport problemowy na temat jakości powietrza w uzdrowiskach w Polsce w roku 2020”, praca wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez Instytut Ochrony Środowiska – PIB oraz INFAIR Dominik Kobus, autorzy: Iwanek J., Skotak K., Kobus D., Bratkowski J., Warszawa 2020, <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/publications/card/33100>
7. GIOŚ 2020, „Raport problemowy na temat jakości powietrza w uzdrowiskach w Polsce w roku 2019”, praca wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez Instytut Ochrony Środowiska – PIB oraz INFAIR Dominik Kobus, autorzy: Iwanek J., Skotak K., Kobus D., Bratkowski J., Warszawa 2020, <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/documents/download/105777>
8. GIOŚ 2019, „Raport problemowy na temat jakości powietrza w uzdrowiskach w Polsce w roku 2018”, praca wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez Instytut Ochrony Środowiska – PIB, autorzy: Iwanek J., Skotak K., Kobus D., Bratkowski J., Warszawa 2019 <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/documents/download/103391>

10. 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 2025 r. poz. 647, 1080)
2. Ustawa z dnia 28 lipca 2005 r. o lecznictwie uzdrowiskowym, uzdrowiskach i obszarach ochrony uzdrowiskowej oraz o gminach uzdrowiskowych (t.j. Dz. U. z 2025 r. poz. 1135)
3. Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 11 grudnia 2020 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. z 2024 r. poz. 870)
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2021 r. poz. 845)

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 oraz Dz. Urz. UE L 72 z 14.03.2019, str. 141)
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 oraz Dz. Urz. UE L 156 z 20.06.2017, str. 36)
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 oraz Dz. Urz. UE L 226 z 29.08.2015, str. 4)
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, Dz. Urz. UE L 87 z 31.03.2009, str. 109 oraz Dz. Urz. UE L 226 z 29.08.2015, str. 4)
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