



GLÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA

Raport problemowy na temat jakości powietrza w uzdrowiskach w Polsce w roku 2020



Praca wykonana na podstawie umowy nr GIOŚ/ZP/32/2021/DMŚ/NFOŚ z dnia 15 lutego 2021 r. zawartej pomiędzy Głównym Inspektoratem Ochrony Środowiska a Instytutem Ochrony Środowiska – Państwowym Instytutem Badawczym oraz INF AIR Dominik Kobus, finansowanej ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Warszawa 2021

Opracowano w Instytucie Ochrony Środowiska - Państwowym Instytucie Badawczym oraz INF AIR Dominik Kobus (przez zespół w składzie: Jacek Iwanek (EkoSoft), Dominik Kobus (INF AIR), Krzysztof Skotak (IOŚ-PIB), Jakub Bratkowski (IOŚ-PIB)), na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, na podstawie wyników pomiarów prowadzonych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (PMS).

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

Spis treści

1. Wstęp.....	5
2. Uzdrowiska w Polsce	7
Typy uzdrowisk.....	8
Kierunki lecznicze uzdrowisk	10
3. Monitoring jakości powietrza na obszarze uzdrowisk	15
4. Jakość powietrza w uzdrowiskach na podstawie wyników pomiarów	21
Stężenia PM ₁₀	22
Stężenia pyłu PM _{2,5}	29
Stężenia benzo(a)pirenu	32
Stężenia NO ₂	36
Stężenia SO ₂	42
Stężenia ozonu.....	47
Stężenia tlenku węgla CO	52
Stężenia benzenu C ₆ H ₆	55
Stężenia ołowiu Pb.....	58
Stężenia arsenu As	61
Stężenia kadmu Cd.....	63
Stężenia niklu Ni	65
5. Jakość powietrza w uzdrowiskach na podstawie wyników modelowania oraz obiektywnego szacowania.....	68
Stężenia pyłu PM ₁₀ (średnie roczne).....	69
Stężenia pyłu PM ₁₀ (36 maksimum dobowe)	71
Stężenia pyłu PM _{2,5} (średnie roczne).....	74
Stężenia benzo(a)pirenu (średnie roczne)	77
Stężenia NO ₂ (średnie roczne)	80
6. Obszary przekroczeń wartości kryterialnych w uzdrowiskach	84
Obszary przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu PM ₁₀	85
Obszary przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu PM _{2,5}	88
Obszary przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu.....	90
7. Działania na rzecz poprawy jakości powietrza w uzdrowiskach	99
8. Podsumowanie	102
9. Symbole i skróty użyte w opracowaniu	105
10. Bibliografia	107
11. Akty prawne wykorzystane w opracowaniu	108

1. Wstęp

Prowadzone w Polsce oceny jakości powietrza, których jednym z elementów jest funkcjonowanie systemu pomiarów wykonywanych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ)¹ uwzględniają kryteria określone w prawie Unii Europejskiej i implementowane do prawodawstwa krajowego, między innymi, ze względu na potrzeby ochrony zdrowia ludzi. Pomimo prowadzenia różnego typu działań na rzecz ograniczenia stężenia zanieczyszczeń w powietrzu, wskazują one w dalszym ciągu na istnienie w wybranych rejonach Polski problemu niewystarczającej jakości tego komponentu środowiska, w tym występowanie przekroczeń tych kryteriów. Dotyczy to zwłaszcza pyłu zawieszonego oraz zawartego w nim benzo(a)pirenu, należącego do grupy wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych. Problem niedostatecznej jakości powietrza występuje również w części obszarów kraju objętych ochroną uzdrowiskową.

Celem niniejszego raportu jest przedstawienie informacji dotyczących stanu jakości powietrza na obszarze uzdrowisk w Polsce. Zasadniczym przedmiotem raportu jest sytuacja w roku 2020, jednak obejmuje on również lata wcześniejsze (od 2007). Szczególną uwagę poświęcono zanieczyszczeniom powietrza najbardziej problematycznym w polskich warunkach, czyli pyłowi zawieszonemu (frakcje PM₁₀ oraz PM_{2,5}), jak również oznaczanemu w nim benzo(a)pirenowi. Przedstawiono również informacje odnoszące się do pozostałych substancji, dla których w prawie krajowym określone zostały poziomy dopuszczalne, docelowe i poziom celu długoterminowego pod kątem ochrony zdrowia. Na potrzeby opracowania przeanalizowano dostępne dane i informacje, wytworzone w ramach funkcjonowania PMŚ realizowanego przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, a wcześniej również przez wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska. Są to przede wszystkim wyniki pomiarów prowadzonych na stacjach PMŚ, zgromadzone w krajowej bazie danych monitoringu jakości powietrza JPOAT2,0, będącej elementem systemu informatycznego Inspekcji Ochrony Środowiska EKOINFONET. Dodatkowo przetworzono i poddano analizom wyniki matematycznego modelowania przemian i transportu zanieczyszczeń powietrza oraz analiz z wykorzystaniem metod obiektywnego szacowania, użyte na potrzeby ocen jakości powietrza za rok 2020, a także określone w ramach tej oceny zasięgi obszarów przekroczeń wartości kryterialnych.

W celu zilustrowania wybranych informacji w raporcie wykorzystano również dane pozyskane z Bazy Danych Obiektów Ogólnogeograficznych udostępnianej przez Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej, a także usługi WMS (mapa topograficzna) dostarczane przez serwis geoportal.gov.pl.

¹ np. GIOŚ 2019a: „Jakość powietrza w Polsce w roku 2018 w świetle wyników pomiarów prowadzonych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska” i GIOŚ 2019b: „Ocena jakości powietrza w strefach w Polsce za rok 2018. Zbiórca raport krajowy z rocznej oceny jakości powietrza w strefach wykonanej przez GIOŚ według zasad określonych w art. 89 ustawy-Prawo ochrony środowiska”.

Jednym z elementów opracowania jest zestawienie kierunków działań prowadzących do poprawy jakości powietrza na obszarze uzdrowisk, podejmowanych przez samorządy lokalne i regionalne. Zostało ono opracowane na podstawie odpowiedzi udzielonych przez właściwe jednostki samorządu terytorialnego w ramach ankietyzacji przeprowadzonej na potrzeby analogicznego raportu opracowanego w roku 2019, a także dostępnych dokumentów prawnych i innych źródeł.

Niniejszy raport stanowi kontynuację analogicznych dokumentów opracowanych w latach 2019 i 2020². Zbliżony układ treści oraz zawartość informacyjna obu raportów pozwalają na prowadzenie porównań w zakresie sytuacji opisywanych tych dokumentach i ich zmienności.

² GIOŚ 2019c: „Raport problemowy na temat jakości powietrza w uzdrowiskach w Polsce w roku 2018”.
GIOŚ 2020a: „Raport problemowy na temat jakości powietrza w uzdrowiskach w Polsce w roku 2019”.

2. Uzdrowiska w Polsce

Zgodnie z zapisami ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. o lecznictwie uzdrowiskowym, uzdrowiskach i obszarach ochrony uzdrowiskowej oraz o gminach uzdrowiskowych³ jest obszar, na terenie którego prowadzone jest lecznictwo uzdrowiskowe, wydzielony w celu wykorzystania i ochrony znajdujących się na jego obszarze naturalnych surowców leczniczych. W przypadku spełnienia tych wymogów, określone mu obszarowi w danej gminie/miejscowości nadawany jest status uzdrowiska. Uznanie miejscowości za uzdrowisko wymaga wystąpienia przez gminę do ministra właściwego do spraw zdrowia wraz z opracowanym operatem uzdrowiskowym, pozwalającym stwierdzić posiadanie wymagań i warunków zawartych w ustawie uzdrowiskowej. Operat taki zawiera m.in. świadectwa potwierdzające właściwości lecznicze naturalnych surowców leczniczych i właściwości lecznicze klimatu oraz informacje o stanie czystości powietrza opracowane zgodnie z przepisami prawnymi dotyczącymi ocen jakości powietrza.

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, odczytują zarówno właściwości naturalne stosowanych surowców leczniczych, jak i właściwości lecznicze klimatu i lecznicze mikroklimatu. Stąd od obszarów uzdrowiska lub ochrony uzdrowiskowej wymaga się posiadania udokumentowanego operatem:

- klimatu lokalnego o walorach leczniczych,
- unikalnego, naturalnego złoża surowców uzdrowiskowych,
- funkcjonowania zakładów opieki zdrowotnej udzielających specjalistycznych świadczeń z zakresu lecznictwa uzdrowiskowego przez wysoko wykwalifikowane kadry medyczne,
- wysokich standardów zaplecza obiektów szpitalnych i sanatoryjnych,
- urządzeń przeznaczonych do korzystania z uzdrowiskowych zasobów naturalnych,
- wyznaczenia obszarów pozwalający na wyodrębnienie stref ochrony uzdrowiskowej.

Strefy uzdrowiskowe dzielące się na trzy kategorie: „A”, „B” i „C”, stanowią część obszaru uzdrowiska albo obszaru ochrony uzdrowiskowej, określone w statucie uzdrowiska, wydzielone w celu ochrony czynników leczniczych i naturalnych surowców leczniczych, walorów środowiska i urządzeń uzdrowiskowych.

W strefie „A” ochrony uzdrowiskowej zlokalizowane są zakłady lecznictwa uzdrowiskowego w których prowadzi się lecznictwo uzdrowiskowe (przy wykorzystaniu urządzeń lecznictwa uzdrowiskowego, m.in. pijalni uzdrowiskowych, łąk, parków, ścieżek ruchowych, urządzonych odcinków wybrzeża morskiego oraz leczniczych i rehabilitacyjnych

³ Ustawa z dnia 28 lipca 2005 r. o lecznictwie uzdrowiskowym, uzdrowiskach i obszarach ochrony uzdrowiskowej oraz o gminach uzdrowiskowych (j.t. Dz. U. z 2021 r., poz. 1301)

basenów uzdrowiskowych). W tej strefie istnieją ściśle 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, rekreacyjnych, sportowych i komunalnych, budownictwa mieszkaniowego oraz innych związanych z zaspokajaniem potrzeb osób przebywających na tym obszarze). Warunkiem jest, by te obiekty nie miały negatywnego wpływu na właściwości lecznicze uzdrowiska lub obszaru ochrony uzdrowiskowej oraz nie były nieuciążliwe dla pacjentów leczniczych 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 pacjentów i kuracjuszy, istotne znaczenie z punktu widzenia jakości powietrza posiada strefa „A”. Z punktu widzenia mieszkańców gminy (miejscowości) uzdrowiskowej, jakość powietrza należy analizować dla wszystkich stref.

Istotną kwestią decyzji Ministra Zdrowia o nadaniu danej miejscowości statusu uzdrowiska, a więc możliwości prowadzenia lecznictwa uzdrowiskowego, jest ustalenie kierunków lecznicze dla danego uzdrowiska. Decyzję tę Minister 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.

Typy uzdrowisk

Z poddanych w opracowaniu analizie 45 uzdrowisk, 37% z nich to uzdrowiska położone na obszarze nizinnym, 13,3% to uzdrowiska nadmorskie, zaś 31,1% położonych jest na obszarze podgórskim. Pozostałe 17,8% to uzdrowiska górskie (tab. 2.1). Znaczna część uzdrowisk jest zlokalizowana na terenie województw południowych (rys. 2.1).

Tabela 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				
woj. dolnośląskie	Czarniawa-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	Przerzeczyn-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				
woj. małopolskie	Krynica-Zdrój				
woj. małopolskie	Muszyń				
woj. małopolskie	Piwniczna-Zdrój				
woj. małopolskie	Rabka-Zdrój				
woj. małopolskie	Swoszowice				
woj. małopolskie	Szczawnica				
woj. małopolskie	Wapienne				
woj. małopolskie	Wysowa-Zdrój				
woj. małopolskie	Żegiestów				
woj. mazowieckie	Konstancin-Jeziorna				
woj. podkarpackie	Horyniec-Zdrój				
woj. podkarpackie	Iwonicz-Zdrój				
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	14	17	6



Rysunek 2.1. Położenie uzdrowisk na obszarze Polski

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

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). Dotyczy to przede wszystkim dzieci i 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.

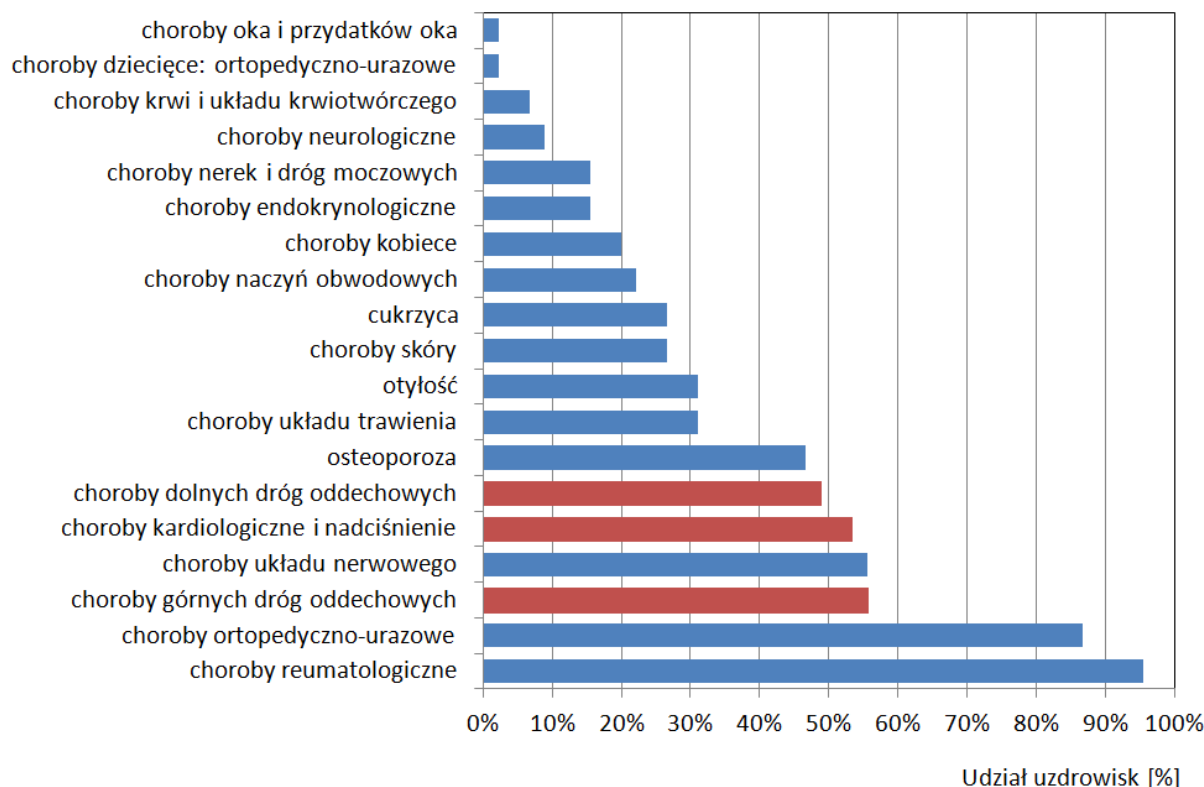
Tabela 2.2. Lista uzdrowisk w Polsce ze wskazaniem kierunków leczniczych uzdrowisk

Źródło danych: uchwały rad miast / gmin w sprawie uchwalenia statutu uzdrowiska. Opracowanie: IOŚ-PIB, INFRAIR

Województwo	Nazwa uzdrowiska z uchwały	choroby dolnych dróg oddechowych	ch. górnych dróg oddechowych	ch. kardiologiczne i nadciśnienie	ch. dziecięce: ortopedyczno-urazowe	ch. endokrynologiczne	ch. kobiece	ch. krwi i układu krwiotwórczego	ch. naczyń obwodowych	ch. nerek i dróg moczowych	ch. neurologiczne	ch. oka i przydatków oka	ch. ortopedyczno-urazowe	ch. reumatologiczne	ch. skóry	ch. układu nerwowego	ch. układu trawienia	cukrzyca	osteoporoza	otyłość
woj. dolnośląskie	Długopole-Zdrój																			
woj. dolnośląskie	Duszniki-Zdrój																			
woj. dolnośląskie	Jedlina-Zdrój																			
woj. dolnośląskie	Cieplice																			
woj. dolnośląskie	Kudowa-Zdrój																			
woj. dolnośląskie	Lądek-Zdrój																			
woj. dolnośląskie	Przerzeczyn-Zdrój																			
woj. dolnośląskie	Polanica-Zdrój																			
woj. dolnośląskie	Szczawno-Zdrój																			
woj. dolnośląskie	Czarniawa-Zdrój																			
woj. dolnośląskie	Świeradów-Zdrój																			
woj. kujawsko-pomorskie	Wieniec-Zdrój																			
woj. kujawsko-pomorskie	Ciechocinek																			
woj. kujawsko-pomorskie	Inowrocław																			
woj. lubelskie	Krasnobród																			
woj. lubelskie	Nałęczów																			
woj. łódzkie	Uniejów																			
woj. małopolskie	Swoszowice																			
woj. małopolskie	Krynica-Zdrój																			
woj. małopolskie	Muszyń																			
woj. małopolskie	Żegiestów-Zdrój																			
woj. małopolskie	Piwniczna-Zdrój																			
woj. małopolskie	Rabka-Zdrój																			
woj. małopolskie	Wapienne																			
woj. małopolskie	Szczawnica																			
woj. małopolskie	Wysowa-Zdrój																			
woj. mazowieckie	Konstancin-Jeziorna																			
woj. podkarpackie	Horyniec-Zdrój																			
woj. podkarpackie	Iwonicz-Zdrój																			

Województwo	Nazwa uzdrowiska z uchwały	choroby dolnych dróg oddechowych	ch. górnych dróg oddechowych	ch. kardiologiczne i nadciśnienie	ch. dziecięce: ortopedyczno-urazowe	ch. endokrynologiczne	ch. kobiece	ch. krwi i układu krwiotwórczego	ch. naczyń obwodowych	ch. nerek i dróg moczowych	ch. neurologiczne	ch. oka i przydatków oka	ch. ortopedyczno-urazowe	ch. reumatologiczne	ch. skóry	ch. układu nerwowego	ch. układu trawienia	cukrzyca	osteoporoza	otyłość
woj. podkarpackie	Rymanów-Zdrój																			
woj. podkarpackie	Polańczyk																			
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. zachodnio-pomorskie	Dąbki																			
woj. zachodnio-pomorskie	Kamień Pomorski																			
woj. zachodnio-pomorskie	Kołobrzeg																			
woj. zachodnio-pomorskie	Połczyn-Zdrój																			
woj. zachodnio-pomorskie	Świnoujście																			
Łącznie		22	25	24	1	7	9	3	10	7	4	1	39	43	12	25	14	12	21	14

Na podstawie zapisów zawartych w uchwałach rad miast / gmin w sprawie uchwalenia statutu uzdrowiska, wśród 45 rozważanych w opracowaniu uzdrowisk, w 25 prowadzono leczenie ze względu na choroby górnych dróg oddechowych (55,6%), 24 ze względu na choroby kardiologiczne i nadciśnienie (53,9%) oraz 22 ze względu na choroby dolnych dróg oddechowych (48,9%) – rys. 2.2., tab. 2.2. Niemal w każdym uzdrowisku (95,6% rozważanych) prowadzono leczenie w ramach reumatologicznych oraz ortopedyczno-urazowych. Choroby neurologiczne, krwi i układu krwiotwórczego, dziecięce: ortopedyczno-urazowe oraz choroby oka i przydatków oka leczone są w pojedynczych uzdrowiskach (takie leczenie prowadzi mniej niż w 10% uzdrowisk w Polsce).



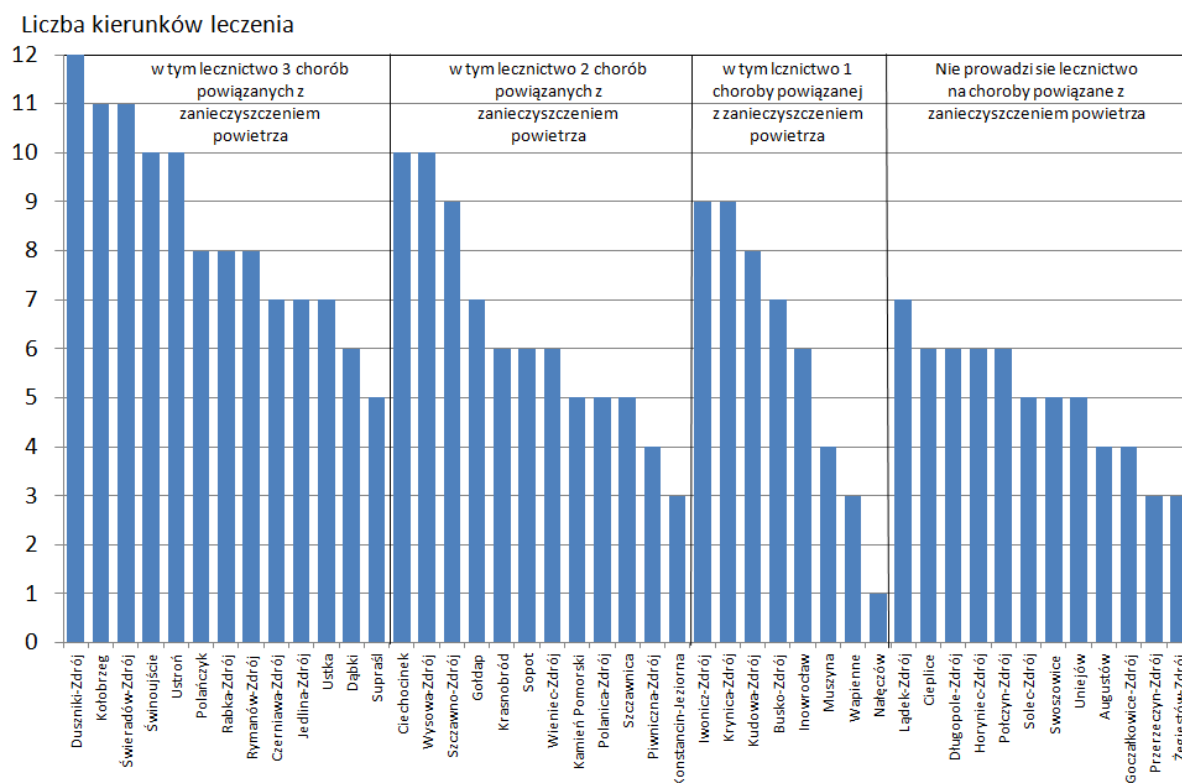
Rys. 2.2. Udział uzdrowisk w ramach poszczególnych kierunków leczniczych uzdrowisk (kolorem czerwonym oznaczono kierunki lecznictwa istotne z punktu widzenia wpływu zanieczyszczeń powietrza na zdrowie)

Źródło danych: uchwały rad miast / gmin w sprawie uchwalenia statutu uzdrowiska. Opracowanie: IOŚ-PIB, INFAIR

Wśród 45 uzdrowisk poddanych analizie, w 12 (Augustów, Cieplice, Długopole-Zdrój, Goczałkowice-Zdrój, Horyniec-Zdrój, Łądek-Zdrój, Połczyn-Zdrój, Przerzeczn-Zdrój, Solec-Zdrój, Swoszowice, Uniejów i Żegiestów-Zdrój) nie prowadzi się lecznictwa z punktu widzenia chorób kardiologicznych i nadciśnienia oraz chorób górnych i dolnych dróg oddechowych.

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 (kardiologicznych i nadciśnienia oraz chorób górnych i dolnych dróg oddechowych), w 13 (Czarniawa-Zdrój, Dąbki, Duszniki-Zdrój, Jedlina-Zdrój, Kołobrzeg, Polańczyk, Rabka-Zdrój, Rymanów-Zdrój, Supraśl, Świeradów-Zdrój, Świnoujście, Ustka i Ustroń) prowadzi się leczenie trzech wymienionych chorób, w 12 (Ciechocinek, Gołdap, Kamień Pomorski, Konstancin-Jeziorna, Krasnobród, Piwniczna-Zdrój, Polanica-Zdrój, Sopot, Szczawnica, Szczawno-Zdrój, Wieniec-Zdrój i Wysowa-Zdrój) prowadzi się leczenie dwóch wymienionych chorób, zaś 8 (Busko-Zdrój, Inowrocław, Iwonicz-Zdrój, Krynica-Zdrój, Kudowa-Zdrój, Muszyna, Nałęczów i Wapienne) prowadzi się leczenie jednej z wymienionych chorób (tab. 2.2, rys. 2.3).



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

Źródło danych: uchwały rad miast / gmin w sprawie uchwalenia statutu uzdrowiska. Opracowanie: IOŚ-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

Na obszarze Polski, w tym w uzdrowiskach, ocena jakości powietrza atmosferycznego jest wykonywana zgodnie z obowiązującymi regulacjami prawnymi. Do najważniejszych z nich należą: ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska⁴, rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska - z dnia 11 grudnia 2020 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu⁵ oraz rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu⁶, zmienione rozporządzeniem z dnia 8 października 2019 r.⁷ Przepisy te stanowią implementację prawa obowiązującego na poziomie Unii Europejskiej, przede wszystkim dyrektyw: 2008/50/WE⁸ oraz 2004/107/WE⁹. Analizy jakości powietrza dokonuje się w ramach, nadzorowanego przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska (GIOŚ) Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ)¹⁰. 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 ocenę dokonuje się przy pomocy sieci pomiarów stężeń wybranych zanieczyszczeń powietrza, uzupełnianych technikami modelowania matematycznego transportu i przemian substancji w powietrzu oraz obiektywnego szacowania. Badania monitoringowe prowadzi się w sposób cykliczny, stosując ujednolicone metody zbierania, gromadzenia i przetwarzania danych. Istotną cechą sieci pomiarowej PMŚ jest stosowanie referencyjnych metod pomiarowych lub równoważnych, a także wdrożenie i utrzymanie systemu kontroli i zapewnienia jakości pomiarów.

Poza kontrolą dotrzymania standardów jakości powietrza, pomiary wykorzystywane są również do analizy zmian stopnia zanieczyszczenia i ich trendów, czy skuteczności wdrażania działań określonych w programach ochrony powietrza, planach działań krótkoterminowych oraz programie priorytetowym „Czyste Powietrze”. Wyniki pomiarów prowadzonych

⁴ Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2020 r., poz. 1219 z późn. zm.)

⁵ Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 11 grudnia 2020 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. 2020 r., poz. 2279)

⁶ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2012 r., poz. 1031)

⁷ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 października 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2019 r., poz. 1931)

⁸ 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)

⁹ 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)

¹⁰ Strategiczny Program Państwowego Monitoringu Środowiska na lata 2020-2025. Główny Inspektor Ochrony Środowiska, Warszawa, 2020

w ramach monitoringu jakości powietrza są również podstawą informowania i ostrzegania społeczeństwa, szczególnie w przypadku zwiększonego zagrożenia zdrowotnego, które występuje podczas tzw. epizodów smogowych. Ostrzeżenia przekazane społeczeństwu umożliwiają podejmowanie określonych działań ograniczających niekorzystne skutki zdrowotne, zwłaszcza w odniesieniu do wrażliwych grup ludności. Na potrzeby bieżącego informowania wykorzystuje się Portal Jakości Powietrza GIOŚ¹¹, gdzie publikowane są aktualne wyniki pomiarów wykonywanych metodami automatycznymi, w połączeniu z prognozami krótkoterminowymi opartymi na modelowaniu matematycznym oraz informacjami dotyczącymi sytuacji wystąpienia przekroczeń poziomów informowania oraz alarmowych. Dostępne są tam również, między innymi, wieloletnie serie zweryfikowanych i zatwierdzonych wyników pomiarów, wartości obliczonych na ich podstawie parametrów statystycznych, a także szereg analiz i opracowań, w tym wojewódzkie i krajowe raporty zawierające wyniki ocen jakości powietrza.

Warunkiem uzyskiwania prawidłowych i użytecznych wyników pomiarów stanu zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego jest prowadzenie pomiarów stężenia na właściwie zlokalizowanych stanowiskach. Wybór lokalizacji stanowiska musi odpowiadać założonemu celowi pomiarów oraz umożliwiać prawidłową interpretację uzyskiwanych rezultatów. 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. Szczegółowe umiejscowienie wlotu czerpni powietrza do układu pomiarowego stacji również musi spełniać szereg wymagań z uwagi na konieczność zapewnienia realizacji zakładanych celów pomiarów i uzyskania wymaganej reprezentatywności przestrzennej stanowiska.

Zgodnie z zapisami zawartymi w dokumencie „Strategiczny Program Państwowego Monitoringu Środowiska na lata 2020-2025”¹² w najbliższych latach przewidywany jest rozwój i wzmocnienie sieci pomiarów jakości powietrza poprzez utworzenie nowych stacji i stanowisk pomiarowych. Kierunki tego rozwoju będą ściśle związane, między innymi, z monitorowaniem obszarów o wysokich stężeniach zanieczyszczeń, na których istnieją problemy z dotrzymaniem norm jakości powietrza, **w tym obszarów uzdrowiskowych**. Formą realizacji tego zadania jest np. zapewnienie prowadzenia stałych lub okresowych (jednorocznych) pomiarów jakości powietrza w miejscowościach uzdrowiskowych, z wykorzystaniem m.in. stacji mobilnych. Pozwala to prowadzenie wiarygodnej diagnozy i pogłębionego rozpoznania problemów jakości powietrza na poszczególnych obszarach, przy użyciu metodyk referencyjnych oraz zgodnych z nimi. Bardzo ważnym i niezbędnym elementem pozwalającym na uzyskanie wiarygodnych danych jest funkcjonowanie, w ramach PMS, systemu zapewnienia i kontroli jakości pomiarów (QA/QC). Wiąże się on, między innymi, z przyjęciem i przestrzeganiem odpowiednich

¹¹ <http://powietrze.gios.gov.pl>

¹² Strategiczny Program Państwowego Monitoringu Środowiska na lata 2020-2025. Główny Inspektor Ochrony Środowiska, Warszawa, 2020

procedur pomiarów i przetwarzania danych, stosowaniem dopuszczalnych metodyk pomiarowych, a także organizacją i realizacją systemu sprawdzeń, kalibracji 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 2007-2020, zostały opracowane na podstawie informacji o dostępnych wynikach zrealizowanych pomiarów. Zestawienia uwzględniają stanowiska, na których zostały wykonane pomiary, spełniające przyjęte warunki kompletności – minimum 14% w stosunku rocznym (aby można było dane wykorzystać przynajmniej jako wskaźnikowe) oraz odpowiednio równomierne rozłożenie liczby wyników pomiarów w różnych sezonach roku. W związku z tym włączone zostały tu również stanowiska, które działały tylko przez część określonego roku.

W przypadku aktualnego na czas opracowywania raportu w roku 2021 uwzględniono wszystkie funkcjonujące w uzdrowiskach stacje i stanowiska pomiarowe, włączone do sieci Państwowego Monitoringu Środowiska, na podstawie obowiązującego „Wykonawczego Programu Państwowego Monitoringu Środowiska na rok 2021. Monitoring jakości powietrza.” wraz z Aneks nr 1¹³.

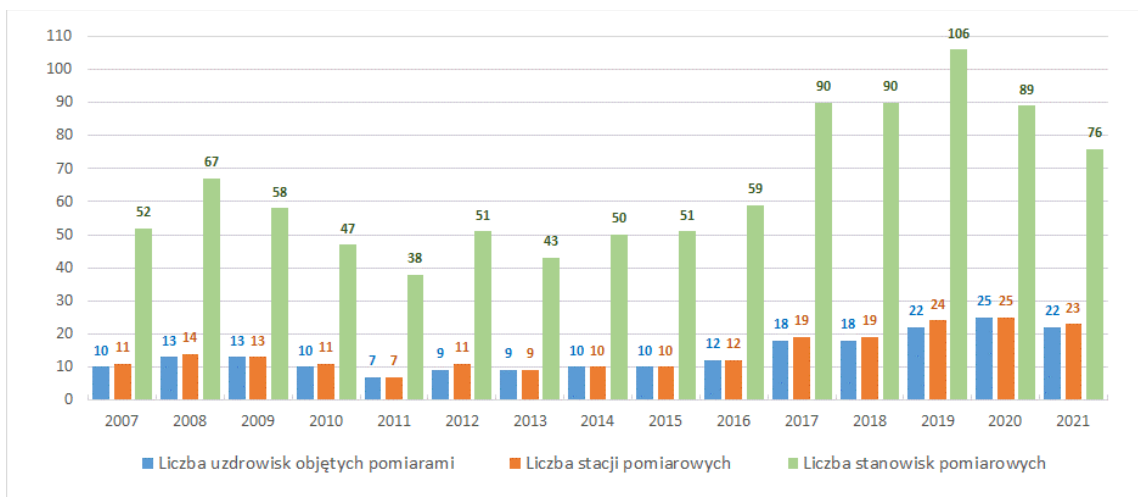
Stacje pomiarowe są położone w uzdrowiskach w różnych strefach ochrony uzdrowiskowej: A, B lub C i posiadają zróżnicowany program badawczy. Przedstawione analizy uwzględniają stacje położone na obszarze uzdrowisk w Polsce oraz, w jednym przypadku, stację Cieplice Śląskie – Zdrój, która jest zlokalizowana w bezpośredniej bliskości granicy uzdrowiska (ok. 200 m) i obejmuje swą reprezentatywnością część jego obszaru.

Liczba stacji pomiarowych położonych na obszarze uzdrowisk w okresie 2007 – 2020 systematycznie wzrastała (rys. 3.1) – od 11 w roku 2007 do 24 w roku 2020 i 23 w 2021. Wzrastała również tym samym liczba uzdrowisk objętych pomiarami – obecnie wynosi ona 22, czyli ok. 49% ogólnej liczby uzdrowisk. Funkcjonuje w nich obecnie łącznie 106 stanowisk pomiarów zanieczyszczeń, uzupełnionych w wybranych lokalizacjach pomiarami parametrów meteorologicznych wykorzystywanymi na potrzeby analizy i interpretacji uzyskiwanych danych dotyczących jakości powietrza. W zaprezentowanym na ilustracji zestawieniu uwzględniono stanowiska pomiarów zanieczyszczeń, dla których zostały określone normy ze względu na ochronę zdrowia ludzi, czyli z wyłączeniem pomiarów stężenia NO_x oraz wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych innych, niż benzo(a)piren. Równoległe pomiary pyłu PM₁₀ lub PM_{2,5} prowadzone za pomocą różnych metod, zostały tu zliczone, jako jedno stanowisko. Daje to np. dla roku 2021 liczbę 76 stanowisk pomiarowych. Zmniejszenie tej liczby w stosunku do poprzednich dwóch lat wynika z optymalizacji kształtu

¹³ Wykonawczy Program Państwowego Monitoringu Środowiska na rok 2021. Monitoring jakości powietrza. Główny Inspektor Ochrony Środowiska, Warszawa, 2020

Aneks nr 1. Wykonawczy Program Państwowego Monitoringu Środowiska na rok 2021. Monitoring jakości powietrza. Główny Inspektor Ochrony Środowiska, Warszawa, 2021

sieci pomiarowej, prowadzonej, między innymi, poprzez redukcję liczby pomiarów stężenia zanieczyszczeń, które nie stanowią obecnie dużego problemu i dla których nie rejestruje się w Polsce przekroczeń standardów jakości powietrza. Dotyczy to np. dwutlenku siarki, tlenku węgla, czy metali ciężkich zawartych w pyłe zawieszonym. Jednocześnie uruchomiono dodatkowe pomiary stężenia zanieczyszczeń problematycznych, takich jak benzo(a)piren zawarty w pyłe PM10. Część stacji mobilnych, po zakończeniu realizacji rocznego programu pomiarowego, została uruchomiona w nowych lokalizacjach, w których istnieje potrzeba pełniejszego rozpoznania stopnia problemu zanieczyszczenia powietrza.



Rysunek 3.1. Zmienność liczebności stacji i stanowisk pomiarowych na obszarze uzdrowisk w latach 2007-2021
Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

W rozpatrywanym okresie wzrastała również liczba stanowisk pomiarów stężenia pyłu PM10 wykonywanych za pomocą metod automatycznych, które mogą być wykorzystywane na potrzeby bieżącego informowania społeczeństwa i organów administracji publicznej, np. w przypadku występowania przekroczeń poziomów informowania lub alarmowych (tab. 3.1).

Tabela 3.1. Zestawienie liczby stanowisk automatycznych pomiarów stężenia ozonu i pyłu PM10 w uzdrowiskach w latach 2007-2021

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

Rok	O ₃	PM10
2007	5	4
2008	5	4
2009	5	6
2010	2	3
2011	3	3
2012	5	4
2013	5	3
2014	3	4
2015	4	4
2016	5	5
2017	7	8
2018	8	8
2019	7	13

Rok	O ₃	PM ₁₀
2020	5	13
2021	6	11

Liczba stanowisk pomiarowych funkcjonujących w roku 2020, z których dane zostały wykorzystane na potrzeby analiz poziomu stężenia poszczególnych zanieczyszczeń powietrza prezentowanych w niniejszym raporcie, została zamieszczona w rozdziale 4. Tabela 3.2 prezentuje liczbę aktualnie (w roku 2021) funkcjonujących stanowisk w poszczególnych uzdrowiskach.

Tabela 3.2. Zestawienie liczby stanowisk pomiarowych w uzdrowiskach w roku 2021

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

Województwo	Uzdrowisko	PM ₁₀	PM ₁₀	PM ₁₀ Suma	PM _{2,5}	PM _{2,5}	PM _{2,5} Suma	BaP (PM ₁₀)	Pb / As / Cd / Ni	SO ₂	NO ₂ / NO _x	C ₆ H ₆	CO	O ₃
		aut.	man.		aut.	man.		man.	man.	aut.	aut.	aut.	aut.	aut.
dolnośląskie	Cieplice Śląskie-Zdrój		1	1				1						
dolnośląskie	Czerniawa-Zdrój										1			1
dolnośląskie	Szczawno-Zdrój		1	1				1						
kujawsko-pomorskie	Ciechocinek		1	1				1			1	1		1
kujawsko-pomorskie	Inowrocław	1	1	2				1	1	1	1			
kujawsko-pomorskie	Wieniec-Zdrój		1	1				1						
lubelskie	Krasnobród		1	1				1						
lubelskie	Nałęczów		1	1				1						
łódzkie	Uniejów		1	1				1						
małopolskie	Rabka-Zdrój	1	1	2				1						
małopolskie	Swoszowice	1	1	2				1						
mazowieckie	Konstancin Jeziorna	1	1	2	1		1	1						
podkarpackie	Iwonicz Zdrój		1	1				1						
podkarpackie	Rymanów-Zdrój	1	1	2	1		1	1						
podlaskie	Augustów	1	1	2	1		1	1			1		1	1
pomorskie	Sopot	1		1	1		1			1	1		1	
śląskie	Goczałkowice-Zdrój	1		1	1		1				1	1		1
śląskie	Ustroń	1		1						1	1			1
świętokrzyskie	Busko-Zdrój		1	1		1	1	1						
świętokrzyskie	Solec-Zdrój		1	1				1						
warmińsko-mazurskie	Gołdap	1	1	2				1		1	1		1	1
zachodniopomorskie	Kołobrzeg	1	2	3	1		1	2			1			
Suma		11	19	30	6	1	7	19	1	4	9	2	3	6

aut. – pomiary wykonywane metodą automatyczną, man. – pomiary wykonywane metodą manualną laboratoryjną

W zestawieniu uwzględniono wykorzystywaną metodę pomiarową (manualną lub automatyczną), przy czym należy pamiętać, iż pomiary takie mogą być prowadzone równolegle

w ramach jednej stacji. Stanowiska pomiarów stężenia metali ciężkich (Pb, As, Cd, Ni), oznaczanych w pyle PM10, zaprezentowano łącznie.

4. Jakość powietrza w uzdrowiskach na podstawie wyników pomiarów

W rozdziale przedstawiono analizy oparte na wynikach pomiarów stężenia zanieczyszczeń powietrza, prowadzonych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska na terenie uzdrowisk lub w pobliżu granic uzdrowisk. W sposób obszerny zaprezentowano wyniki pomiarów z 2019 r. i 2020 r. (najbardziej aktualne informacje), natomiast z lat poprzednich przedstawiono wybrane parametry statystyczne z serii rocznych, w celu pokazania charakteru zmienności zanieczyszczenia powietrza w kolejnych latach.

Liczba stacji i stanowisk pomiarowych w uzdrowiskach ulegała zmianie na przestrzeni ostatnich lat (bardziej szczegółowe informacje na ten temat można znaleźć w rozdziale 3). W 2020 r. wyniki pomiarów stężeń zanieczyszczeń powietrza uzyskano ze stanowisk na 25 stacjach zlokalizowanych na terenie 25 uzdrowisk (w tym jednej stacji zlokalizowanej w pobliżu granic uzdrowiska Cieplice Śląskie – Zdrój). Zestawienie stacji i stanowisk pomiarowych funkcjonujących w 2020 r. na terenie uzdrowisk lub w pobliżu ich granic zamieszczono w tabeli 4.1. W zestawieniu uwzględniono wszystkie stanowiska, które funkcjonowały w 2020 r., w tym również stanowiska uruchomione w trakcie roku. Wszystkie pomiary stężeń zanieczyszczeń powietrza prowadzone były z wykorzystaniem metodyk referencyjnych lub równoważnych do referencyjnych. W przypadku prowadzenia na stacji równoległych pomiarów stężenia pyłu PM₁₀ lub PM_{2,5} na dwóch stanowiskach - metodą manualną grawimetryczną oraz z wykorzystaniem metody automatycznej, w zestawieniu uwzględniono oba stanowiska (np. w uzdrowisku Konstancin-Jeziorna pomiar pyłu PM₁₀ na dwóch stanowiskach w ramach jednej stacji MzKonJezMos).

W tabelach zamieszczonych w rozdziale 4 przedstawiono parametry statystyczne wyłącznie z rocznych serii pomiarowych stężeń zanieczyszczeń spełniających wymagania dotyczące minimalnego pokrycia czasu roku pomiarami określone w przepisach polskich i UE. Uwzględniono 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 (RWMS GIOŚ) i (w latach poprzednich) Wojewódzkie Inspektoraty Ochrony Środowiska. Za pomocą pogrubionej czcionki wyróżniono wartości przekraczające obowiązującą dla danego parametru normę. 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 Europejskiej¹⁴.

W tabelach i na rysunkach oprócz nazwy uzdrowiska, którego dotyczą prezentowane wyniki pomiarów stężeń, podana jest informacja, w której strefie uzdrowiska zlokalizowana

¹⁴ 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

była stacja pomiarowa (A, B, C lub poza granicą uzdrowiska) oraz (na większości prezentacji) kod krajowy stacji pomiarowej, na której uzyskano prezentowane wyniki pomiarów stężeń zanieczyszczeń powietrza.

Tabela 4.1. Zestawienie stacji i stanowisk pomiarowych funkcjonujących w 2020 r. w uzdrowiskach

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

Uzdrowisko	Strefa	Kod stacji	Zanieczyszczenie												Razem
			PM10	PM2,5	BaP (PM10)	NO ₂	O ₃	SO ₂	Pb (PM10)	As (PM10)	Cd (PM10)	Ni (PM10)	CO	C ₆ H ₆	
Czarniawa-Zdrój	B	DsCzerStraza				1	1								2
Cieplice Śląskie-Zdrój	-	DsJelGorSoko	1		1										2
Szczawno-Zdrój	A	DsSzczaKolej	1		1										2
Ciechocinek	A	KpCiechTezni	1		1	1	1		1	1	1	1		1	9
Inowrocław	A	KpInowSolank	2		1	1		1	1	1	1	1			9
Wieniec-Zdrój	A	KpWieniZdroj	1		1				1	1	1	1			6
Krasnobród	A	LbKrasnobrod	2	1	1	1								1	6
Nałęczów	A	LbNałeczow	1		1										2
Uniejów	A	LdUniejTermy	1		1										2
Swoszowice	A	MpKrakSwoszo	2		1										3
Krynica-Zdrój	A	MpKrynicaDiet	2		1										3
Rabka-Zdrój	A	MpRabkaOrkan	2		1										3
Konstancin Jeziorna	A	MzKonJezMos	2	1	1										4
Augustów	A	PdAugustowUm	1	1		1	1						1		5
Iwonicz Zdrój	B	PkIwonZdrRab	1		1										2
Polańczyk	A	PkPolanZdrojMOB	2	1	1										4
Rymanów-Zdrój	A	PkRymZdrPark	2	1	1				1	1	1	1			8
Sopot	A	PmSopBitPl06	1			1		1					1		4
Busko-Zdrój	A	SkBuskRokosz	1	1	1										3
Solec-Zdrój	B	SkSolecZdroj	1		1										2
Goczałkowice-Zdrój	A	SlGoczaUzdroMOB	1	1		1	1							1	5
Ustroń	A	SlUstronSana	1			1	1	1							4
Gołdap	C	WmGoldJacwie	2		1	1	1	1					1		7
Kołobrzeg	B	ZpKolZolkiew	1		1										2
Połczyn-Zdrój	A	ZpPolczSolanMOB	2	1	1	1									5
Razem		25	34	8	20	10	6	4	4	4	4	4	3	3	104

Stężenia PM10

W 2020 r. pomiary stężeń PM10 prowadzone były w 24 uzdrowiskach (w tym na jednej stacji w pobliżu granicy uzdrowiska). Roczne serie wyników pomiarów stężeń z 23 stanowisk PM10 spełniały kryteria pozwalające na pełne uwzględnienie wyników w raporcie.

W 2020 r. w dwóch uzdrowiskach stężenia PM10 były wyższe od poziomu dopuszczalnego określonego dla stężeń dobowych D24. Stężenia średnie roczne we wszystkich

uzdrowiskach, w których prowadzone były badania, były niższe od poziomu dopuszczalnego Da (tab. 4.2, 4.3 i rys. 4.1).

Tabela 4.2. Poziomy dopuszczalne pyłu PM10 określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu

Okres uśredniania stężeń	Dopuszczalny poziom PM10 w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	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 PM10, w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 8 października 2019 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu, określono nowe wartości poziomu informowania - $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i poziomu alarmowego – $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dla stężeń 24-godz. (wartości progowe dwukrotnie niższe niż obowiązywały poprzednio).

W 2020 r. stężenia średnie roczne Sa PM10 wynosiły od $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w Polańczyku i Połczynie-Zdroju do $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w Goczałkowicach-Zdroju (tab. 4.3, rys. 4.1). Średnia dla wszystkich rozważanych stacji wynosiła $19,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Jest to wartość o 20% niższa niż średnia ze stężeń średnich rocznych dla wszystkich stacji tła miejskiego i podmiejskiego w kraju ($24,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Poziom dopuszczalny dla stężeń dobowych PM10, określony w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu, przekroczony był w dwóch uzdrowiskach – w Goczałkowicach-Zdroju i Rabce-Zdroju. Stężenia dobowe przekraczały tam $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ odpowiednio przez 69 i 45 dni w roku (dozwolone jest 35 dni).

Poziom informowania $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ przekroczony został na 7 stanowiskach, najczęściej w Goczałkowicach-Zdroju (16 dni) i Rabce-Zdroju (6 dni). Poziom alarmowy $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nie był przekroczony na żadnej ze stacji funkcjonujących w uzdrowiskach.

Stężenia pyłu PM10 w uzdrowiskach, podobnie jak na innych stacjach tła miejskiego i podmiejskiego w Polsce, wykazują typową sezonową zmienność i zależność od warunków meteorologicznych. Wśród źródeł emisji pyłu PM10 i jego prekursorów, kategorią o największym znaczeniu dla okresowego występowania wysokich stężeń PM10 ma przede wszystkich 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 zimowych 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 pyłu PM10 (również PM2,5 i benzo(a)pirenu) na stacjach tła miejskiego i podmiejskiego w sezonie chłodnym, szczególnie przy spadkach temperatur są znacznie wyższe niż w sezonie letnim (rys. 4.3 i 4.4.).

Na rysunku 4.3, dla każdego stanowiska każda wartość stężenia 24-godz. PM10 oznaczona jest kolorową kreską, której kolor zależy od wysokości stężenia (zgodnie ze skalą kolorów pokazaną na dole rysunków). Różnymi odcieniami koloru czerwonego zaznaczono wartości stężeń przekraczające $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Miejsce puste – bez kolorowego paska oznacza, że dla tego dnia nie ma wyniku pomiaru. Po prawej stronie rysunku przedstawiono wartości stężenia średniego rocznego zmierzone na każdym ze stanowisk w całym 2020 r. oraz liczbę dni ze stężeniem 24-godz. wyższym od $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Na rysunku 4.4 każdy wynik pomiaru stężenia 1-godz. PM10 reprezentowany jest kolorową kreską, której kolor zależy od wysokości stężenia (zgodnie ze skalą kolorów pokazaną na dole rysunku). Miejsce puste – bez kolorowego paska - oznacza, że dla tego terminu pomiarowego nie ma wyniku. W kolejnych wierszach oznaczonych od 1 do 24 prezentowane są stężenia z odpowiadającej numerowi wiersza godziny pomiarowej w ciągu doby. W kolejnych kolumnach (od 1 do 366) prezentowane są stężenia 1-godz. PM10 z kolejnych dni roku.

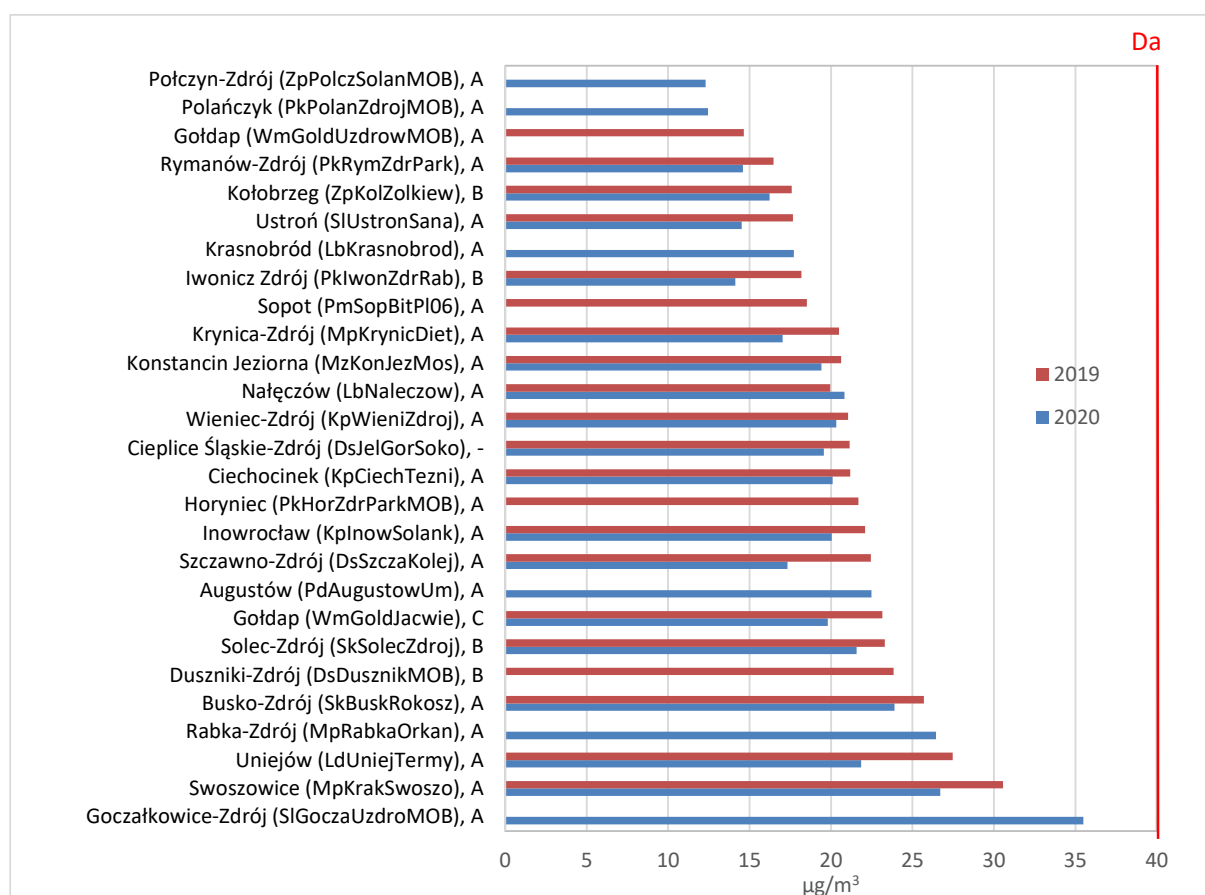
W sezonie chłodnym najczęściej rano i wieczorem występują wzrosty stężeń 1-godz. pyłu (rys. 4.4). Należy je łączyć z okresowym wzrostem emisji z pieców na paliwo stałe, a także z dobową cykliczną zmianą warunków meteorologicznych. Około południa i nad ranem stężenia PM10 są niższe.

Tabela 4.3. Wybrane parametry statystyczne z serii pomiarów stężeń PM10 z 2019 i 2020 ze stanowisk położonych na terenie uzdrowisk lub w pobliżu ich granic

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

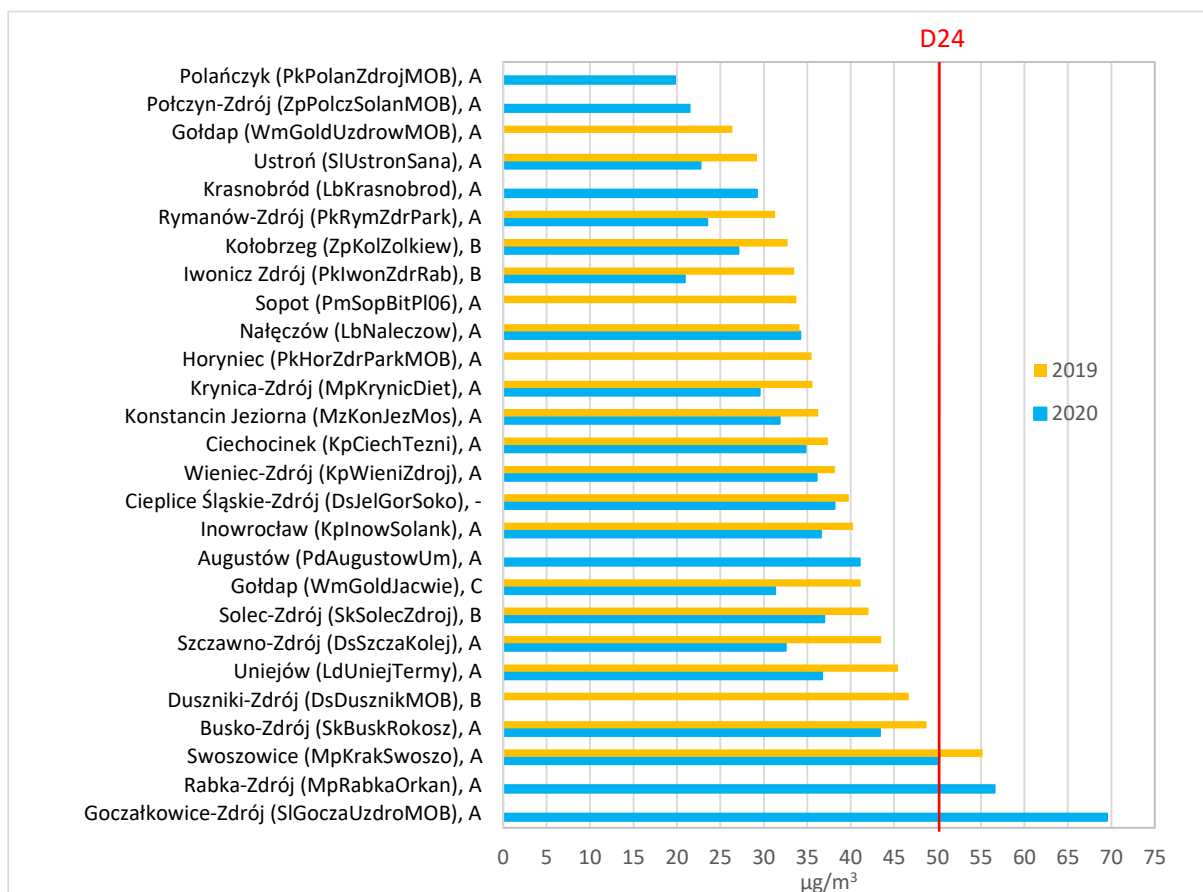
Lp.	Uzdrowisko	Strefa ochrony uzdr.	Kod stacji	Stężenie średnie roczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Liczba dni z $\text{S24} > 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$		Percentyl S90,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
				2019	2020	2019	2020	2019	2020
1	Duszniki-Zdrój	B	DsDusznikMOB	23,8		24		46,7	
2	Cieplice Śląskie-Zdrój	-	DsJelGorSoko	21,1	19,6	18	19	39,8	38,2
3	Szczawno-Zdrój	A	DsSzczKolej	22,4	17,3	20	8	43,5	32,5
4	Ciechocinek	A	KpCiechTezni	21,2	20,1	11	8	37,4	34,8
5	Inowrocław	A	KpInowSolank	22,1	20,0	15	11	40,3	36,6
6	Wieniec-Zdrój	A	KpWieniZdroj	21,1	20,3	7	6	38,2	36,1
7	Krasnobród	A	LbKrasnobrod		17,7		6		29,2
8	Nałęczów	A	LbNałeczow	19,9	20,8	7	10	34,1	34,2
9	Uniejów	A	LdUniejTermy	27,5	21,8	21	10	45,5	36,7
10	Swoszowice	A	MpKrakSwoszo	30,6	26,7	49	34	55,2	50,2
11	Krynica-Zdrój	A	MpKrynicaDiet	20,5	17,0	8	4	35,6	29,5
12	Rabka-Zdrój	A	MpRabkaOrkan		26,4		45		56,6
13	Konstancin Jeziorna	A	MzKonJezMos	20,6	19,4	6	4	36,3	31,8
14	Augustów	A	PdAugustowUm		22,5		21		41,0

Lp.	Uzdrowisko	Strefa ochrony uzdr.	Kod stacji	Stężenie średnie roczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Liczba dni z $\text{S24} > 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$		Percentyl $\text{S90,4} \mu\text{g}/\text{m}^3$	
				2019	2020	2019	2020	2019	2020
15	Horyniec	A	PkHorZdrParkMOB	21,7		5		35,5	
16	Iwonicz-Zdrój	B	PkIwonZdrRab	18,2	14,1	7	0	33,5	20,9
17	Polańczyk	A	PkPolanZdrojMOB		12,5		0		19,8
18	Rymanów-Zdrój	A	PkRymZdrPark	16,5	14,6	7	2	31,3	23,5
19	Sopot	A	PmSopBitPI06	18,5		1		33,7	
20	Busko-Zdrój	A	SkBuskRokosz	25,7	23,9	31	22	48,7	43,4
21	Solec-Zdrój	B	SkSolecZdroj	23,3	21,6	18	14	42,1	37,0
22	Goczałkowice-Zdrój	A	SlGoczaUzdroMOB		35,5		69		69,5
23	Ustroń	A	SlUstronSana	17,7	14,5	6	5	29,2	22,7
24	Gołdap	C	WmGoldJacwie	23,2	19,8	22	3	41,2	31,3
25	Gołdap	A	WmGoldUzdrowMOB	14,6		1		26,4	
26	Kołobrzeg	B	ZpKolZolkiew	17,6	16,2	4	0	32,7	27,1
27	Połczyn-Zdrój	A	ZpPolczSolanMOB		12,3		0		21,5

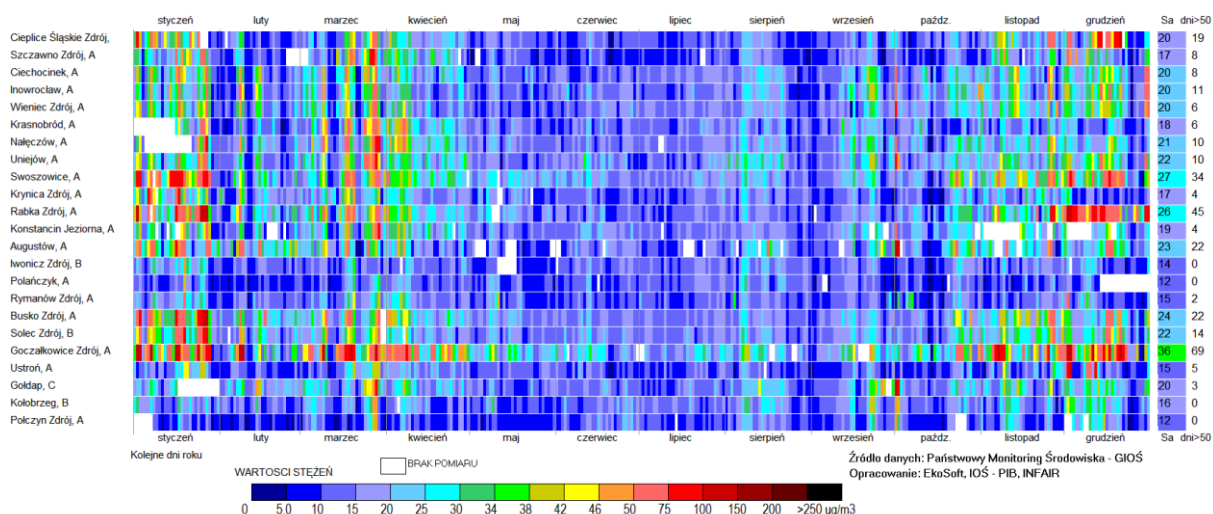


Rysunek 4.1. Stężenia średnie roczne PM10 w 2019 i 2020 r. w odniesieniu do poziomu dopuszczalnego rocznego (Da) określonego w rozporządzeniu Ministra Środowiska

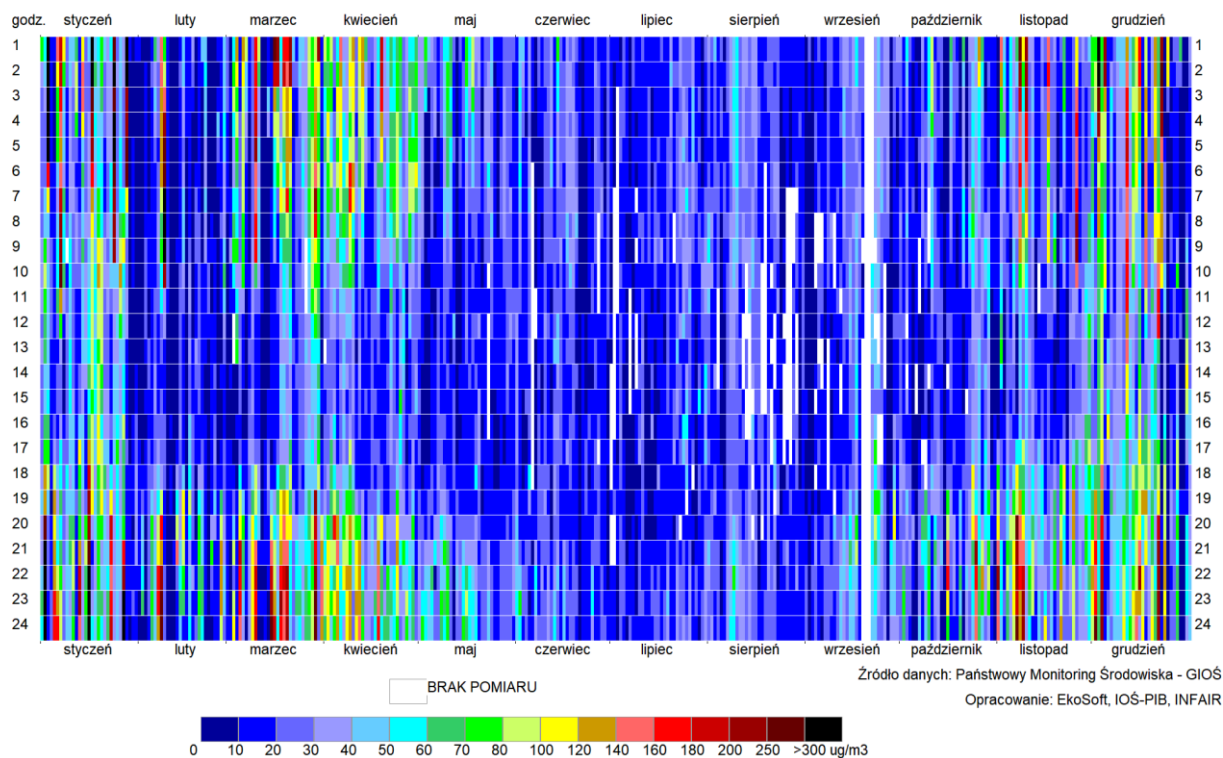
Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: EkoSoft, IOŚ-PIB, INFAIR



Rysunek 4.2. Percentyle S90,4 z rocznych serii wyników pomiarów stężeń 24-godz. PM10 w 2019 i 2020 r. w odniesieniu do poziomu dopuszczalnego rocznego (D24) określonego w rozporządzeniu Ministra Środowiska. Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: EkoSoft, IOŚ-PIB, INFAIR



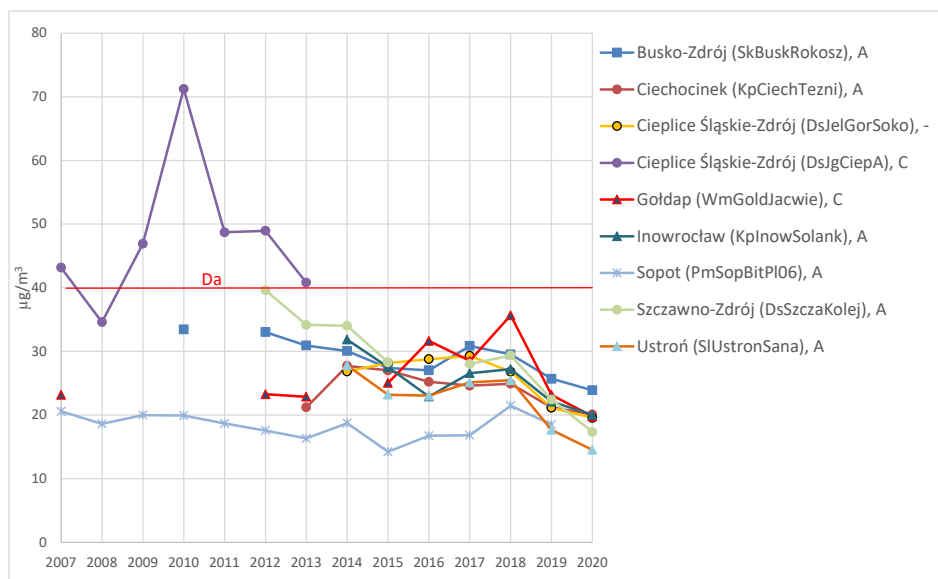
Rysunek 4.3. Stężenia 24-godz. PM10 w 2020 r.



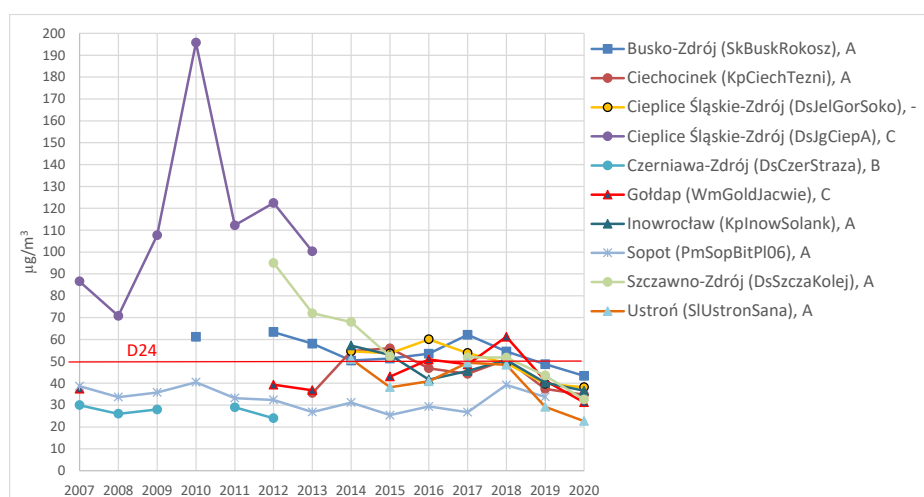
Rysunek 4.4. Stężenia 1-godz. PM10 w 2020 r. w uzdrowisku Goczałkowice-Zdrój

Stężenia pyłu PM10 w uzdrowiskach na przestrzeni lat 2007-2020 zmieniały się podobnie jak stężenia na innych stacjach tła miejskiego i podmiejskiego w Polsce (rys. 4.5, rys. 4.6). Wysokość stężeń w kolejnych latach ulegała zmianom - zależała między innymi od warunków pogodowych w danym roku warunkujących zarówno wielkość emisji pyłu i jego prekursorów jak i warunki 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 spośród wielolecia 2007-2020. W latach 2014-2020 stężenia były niższe niż w rekordowym 2010 r. W latach 2017 i 2018 stężenia S_a i $S_{90,4}$ na wielu stacjach w uzdrowiskach były wyższe niż w 2016 r.

W sezonie chłodnym 2019 r. wystąpiły wyjątkowo korzystne warunki meteorologiczne sprzyjające ograniczeniu zanieczyszczeniu powietrza pyłem. Temperatura powietrza w ciągu 5 z 6 miesięcy sezonu chłodnego w wielu miejscach Polski przekraczała średnią z wielolecia 1981-2010 o więcej niż dwa stopnie Celsjusza. W takich warunkach zmniejszone było zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynków, co w rezultacie spowodowało zmniejszenie niskiej emisji komunalno-bytowej pyłu (mającej decydujący wpływ na poziom stężeń PM10 w terenach zabudowanych), a także zmniejszenie emisji pyłu i prekursorów pyłu z ciepłowni i elektrociepłowni. W rezultacie stężenia pyłu PM10 były w 2019 r. znacznie niższe niż w latach poprzednich. Podobnie korzystne warunki meteorologiczne wystąpiły w 2020 r. W rezultacie w 2019 i 2020 r. na wszystkich analizowanych stanowiskach w uzdrowiskach notowany był spadek stężeń pyłu PM10.



Rysunek 4.5. Stężenia średnie roczne S_a PM10 w latach 2007-2020 w odniesieniu do poziomu dopuszczalnego Da. Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: EkoSoft, IOŚ-PIB, INFAIR



Rysunek 4.6. Percentyl S90.4 z serii stężeń dobowych PM10 w latach 2007-2020 w odniesieniu do poziomu dopuszczalnego dobowego określonego w rozporządzeniu Ministra Środowiska (D24) Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: EkoSoft, IOŚ-PIB, INFAIR

Stężenia pyłu PM_{2,5}

W 2020 r. pomiary stężeń PM_{2,5} prowadzone były w 8 uzdrowiskach. Wszystkie roczne serie wyników pomiarów stężeń spełniały kryteria pozwalające na uwzględnienie wyników w raporcie.

Tabela 4.4. 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 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	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.

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

W 2020 r. stężenia średnie roczne Sa PM_{2,5} wynosiły od 8,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ w Polańczyku w woj. podkarpackim do 29,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ w uzdrowisku Goczałkowice-Zdrój (tab. 4.5, rys. 4.7). Stężenia PM_{2,5} w 2020 r. w 7 z 8 uzdrowisk były niższe od poziomu dopuszczalnego Da=20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ obowiązującego od 2020 r. (tab. 4.4, tab. 4.5). W uzdrowisku Goczałkowice-Zdrój normowane stężenie średnie roczne w 2020 r. znacząco przekraczało poziom dopuszczalny.

Stężenia pyłu PM_{2,5} w uzdrowiskach (tak jak stężenia pyłu 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 PM_{2,5} ma przede wszystkich 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 zimowych 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 PM_{2,5} (również PM₁₀ i 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).

Na rysunku 4.8, dla każdego stanowiska każda wartość stężenia 24-godzinnego PM_{2,5} oznaczona jest kolorową kreską, której kolor zależy od wysokości stężenia (zgodnie ze skalą kolorów pokazaną na dole rysunku). Po prawej stronie rysunku przedstawiono wartości stężenia średniego rocznego zmierzone na każdym ze stanowisk w całym 2020 r. (obliczane jako średnia arytmetyczna z dostępnych wyników pomiarów) oraz liczbę dni ze stężeniem 24-godz. wyższym od 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

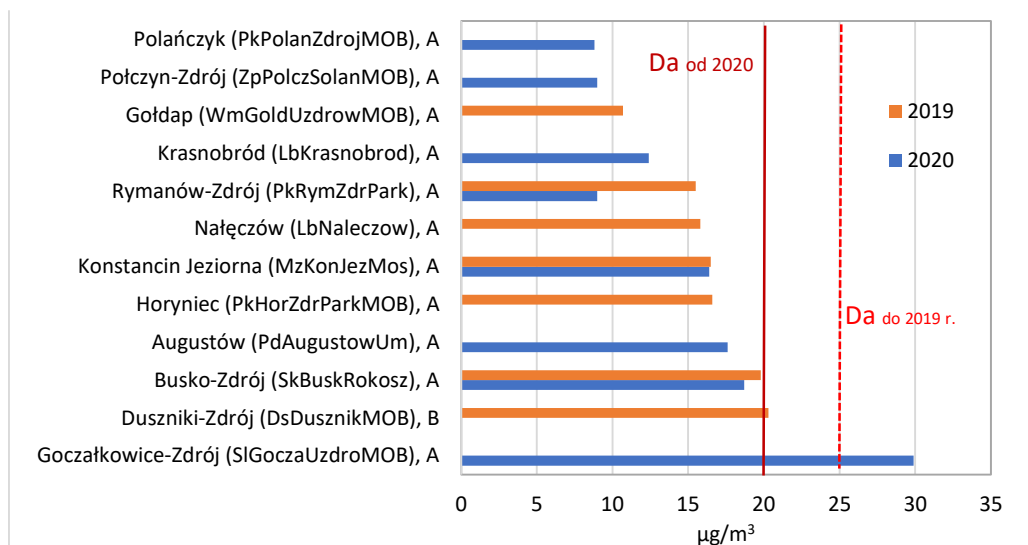
Na rysunku 4.9 każdy wynik pomiaru stężenia 1-godz. PM_{2,5} z 2020 r. z uzdrowiska Goczałkowice-Zdrój reprezentowany jest kolorową kreską, której kolor zależy od wysokości stężenia (zgodnie ze skalą kolorów pokazaną na dole rysunku). Miejsce puste – bez kolorowego paska - oznacza, że dla tego terminu pomiarowego nie ma wyniku. W kolejnych wierszach oznaczonych od 1 do 24 prezentowane są stężenia z odpowiadającej numerowi wiersza godziny pomiarowej w ciągu doby. W kolejnych kolumnach (od 1 do 366) prezentowane są stężenia 1-godzinne PM_{2,5} z kolejnych dni roku.

W sezonie chłodnym najczęściej rano i wieczorem występują wzrosty stężeń 1-godz. pyłu, przy czym wieczorem stężenia są zwykle wyższe niż rano (rys. 4.9). Wyższe stężenia w tych godzinach należy łączyć z okresowym wzrostem emisji z pieców na paliwo stałe a także z dobową cykliczną zmianą warunków meteorologicznych. W godzinach 12-16 stężenia PM_{2,5} są zwykle niższe.

Tabela 4.5. Wybrane parametry statystyczne z serii pomiarów stężeń PM_{2,5} z 2019 i 2020 ze stanowisk położonych na terenie uzdrowisk.

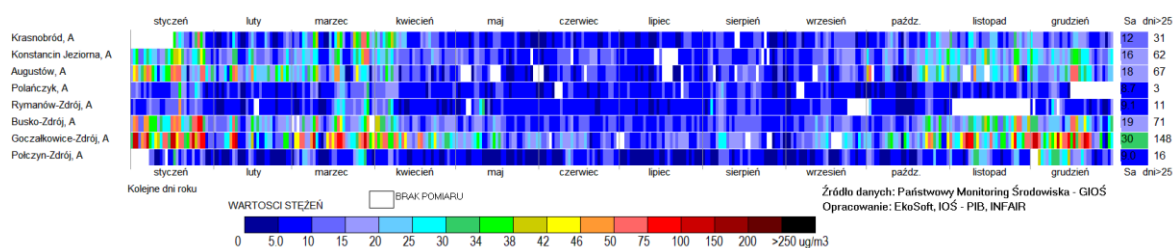
Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: EkoSoft, IOŚ-PIB, INFAIR

Lp.	Uzdrowisko	Strefa ochrony uzdr.	Kod stacji	Stężenie średnie roczne, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
				2019	2020
1	Duszniki-Zdrój	B	DsDusznikMOB	20,3	
2	Krasnobród	A	LbKrasnobrod		12,4
3	Nałęczów	A	LbNałeczow	15,8	
4	Konstancin Jeziorna	A	MzKonJezMos	16,5	16,4
5	Augustów	A	PdAugustowUm		17,6
6	Horyniec	A	PkHorZdrParkMOB	16,6	
7	Polańczyk	A	PkPolanZdrojMOB		8,8
8	Rymanów-Zdrój	A	PkRymZdrPark	15,5	9,0
9	Busko-Zdrój	A	SkBuskRokosz	19,8	18,7
10	Goczałkowice-Zdrój	A	SlGoczaUzdroMOB		29,9
11	Gołdap	A	WmGoldUzdrowMOB	10,7	
12	Połczyn-Zdrój	A	ZpPolczSolanMOB		9,0

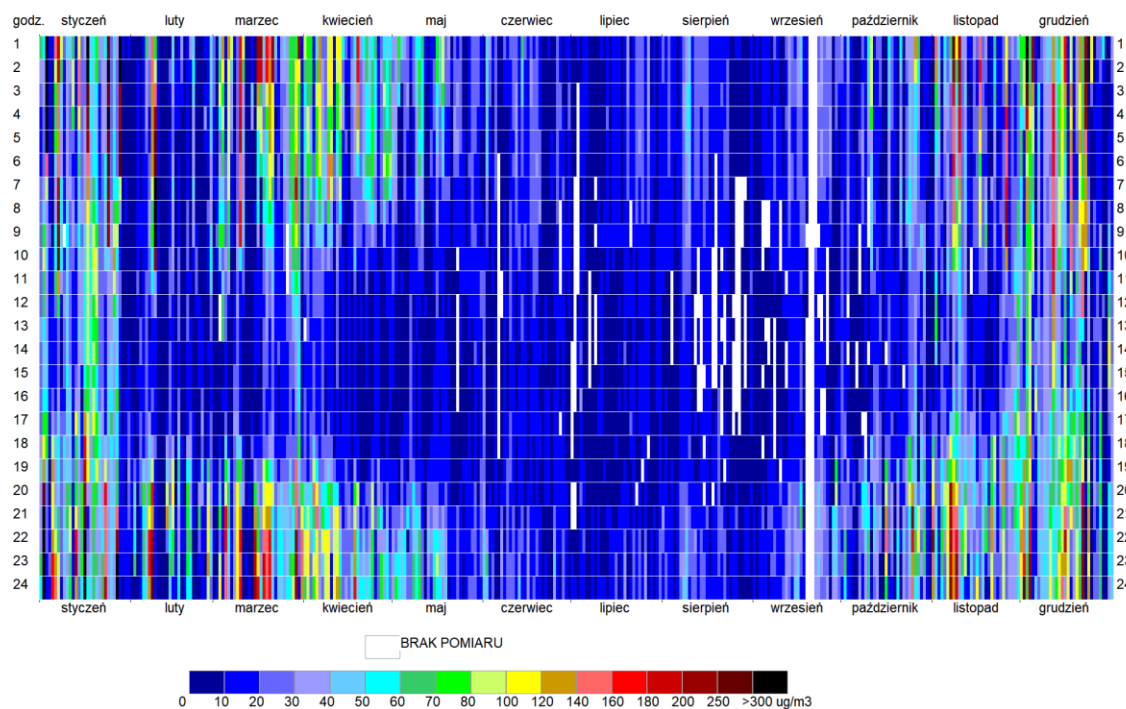


Rysunek 4.7. Stężenia średnie roczne PM_{2,5} w 2019 i 2020 r. w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska (Da od 2020 i Da do 2019).

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



Rysunek 4.8. Stężenia 24-godz. PM_{2,5} w 2020 r.

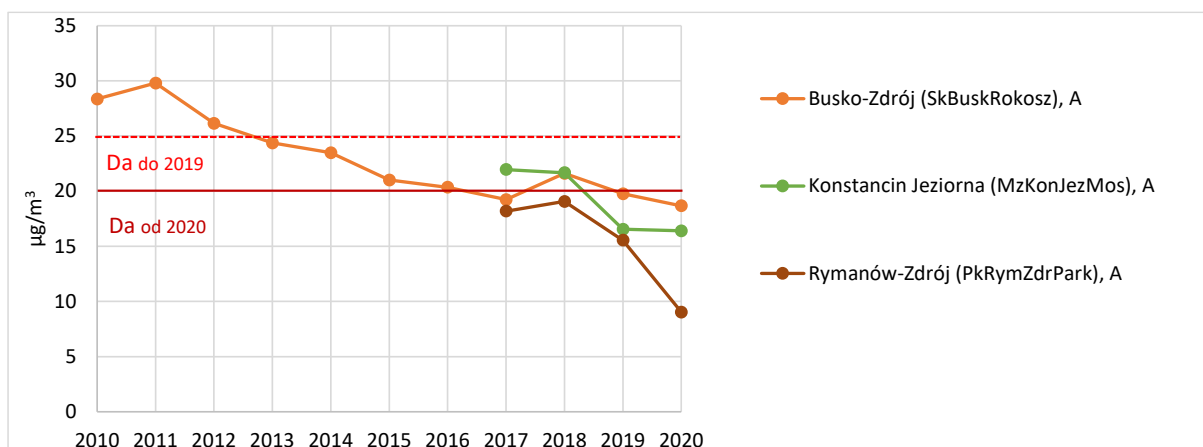


Rysunek 4.9. Stężenia 1-godz. PM_{2,5} w 2019 r. w uzdrowisku Goczałkowice-Zdrój

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

Zakres dostępnych wyników pomiarów pozwala na prezentację trendów stężeń PM_{2,5} jedynie dla trzech stanowisk funkcjonujących więcej niż dwa lata (rys. 4.10). Na jednym stanowisku, w Busku-Zdroju, pomiary obejmowały okres 11 lat. Na tym stanowisku w latach 2011-2017 zauważalna jest tendencja spadkowa stężeń średnich rocznych PM_{2,5}. W roku 2018 na dwóch z trzech stanowisk stężenia średnie roczne były wyższe niż rok wcześniej. W sezonie chłodnym 2019 r. wystąpiły wyjątkowo korzystne warunki meteorologiczne sprzyjające ograniczeniu zanieczyszczeniu powietrza pyłem. Temperatura powietrza w ciągu 5 z 6 miesięcy sezonu chłodnego w wielu miejscach Polski przekraczała średnią z wielolecia 1981-2010 o więcej niż dwa stopnie Celsjusza. W takich warunkach zmniejszone było zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynków, co w rezultacie spowodowało zmniejszenie niskiej emisji komunalno-bytowej pyłu (mającej decydujący wpływ na poziom stężeń PM_{2,5} w terenach zabudowanych), a także zmniejszenie emisji pyłu i prekursorów pyłu z ciepłowni i elektrociepłowni. W rezultacie stężenia pyłu PM_{2,5} były w 2019 r. znacznie niższe niż w latach poprzednich.

Bardzo korzystne warunki meteorologiczne sprzyjające ograniczeniu zanieczyszczeniu powietrza pyłem wystąpiły także w sezonie chłodnym 2020 r. Temperatura powietrza w ciągu 6 miesięcy sezonu chłodnego w wielu miejscach Polski przekraczała średnią z wielolecia 1981-2010 o więcej niż dwa stopnie Celsjusza, a w styczniu i lutym o więcej niż 4 stopnie.



Rysunek 4.10. Stężenia średnie roczne Sa PM_{2,5} w latach 2010-2020 w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska (Da od 2020 i Da do 2019 r.).

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

Stężenia benzo(a)pirenu

W 2020 r. pomiary stężeń benzo(a)pirenu (B(a)P) w pyłe PM₁₀ prowadzone były w 20 uzdrowiskach (w tym w jednym przypadku w pobliżu granicy uzdrowiska). Roczne serie wyników pomiarów stężeń z wszystkich 20 stanowisk pomiarowych spełniały kryteria kompletności pozwalające na uwzględnienie wyników w raporcie.

Stężenia B(a)P w większości uzdrowisk, na których prowadzone były badania w 2020 r. były wysokie (aczkolwiek najczęściej niższe niż dwa lata wcześniej). W 13 z 20

uzdrowisk stężenia średnie roczne S_a B(a)P były wyższe od poziomu docelowego D_a (tab. 4.6, 4.7 i rys. 4.11).

Tabela 4.6. Poziom docelowy D_a benzo(a)pirenu B(a)P określony w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu

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

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

²⁾ 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.

Stężenia średnie roczne S_a B(a)P wynosiły od 0,45 ng/m³ w Polańczyku-Zdroju do 8,99 ng/m³ w Rabce (tab. 4.7, rys. 4.11).

W 2020 na 15 z 20 stacji w uzdrowiskach stężenie średnie roczne przekraczało 1 ng/m³. Poziom docelowy określony dla B(a)P¹⁵ nie był przekroczony na stacjach w siedmiu uzdrowiskach. W pozostałych trzynastu uzdrowiskach, w których prowadzone były pomiary, stężenie średnie roczne przekraczało poziom docelowy. Poziom docelowy przekraczany był w niektórych uzdrowiskach w stopniu znaczącym (maksymalnie dziewięciokrotnie).

Stężenia B(a)P w uzdrowiskach (tak jak stężenia pyłu 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 2019 r. ta kategoria źródeł emisji odpowiedzialna była za 89% całkowitej emisji B(a)P w Polsce do powietrza¹⁶. 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

¹⁵ 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.

¹⁶ Tabele z danymi o emisjach zanieczyszczeń w formacie wymaganym przez dyrektywę 2016/2284 (Annex I). Zbiór zawiera szczegółowe dane o emisjach dla lat 1990-2019 w układzie klasyfikacji NFR. Dane zostały zgłoszone do Unii Europejskiej (dyrektywa NEC), Europejskiej Agencji Środowiska (EEA – EIONET CDR) i Konwencji NZ w sprawie transgranicznego transportu zanieczyszczeń powietrza na dalekie odległości (LRTAP) w dniu 15.02.2021.

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

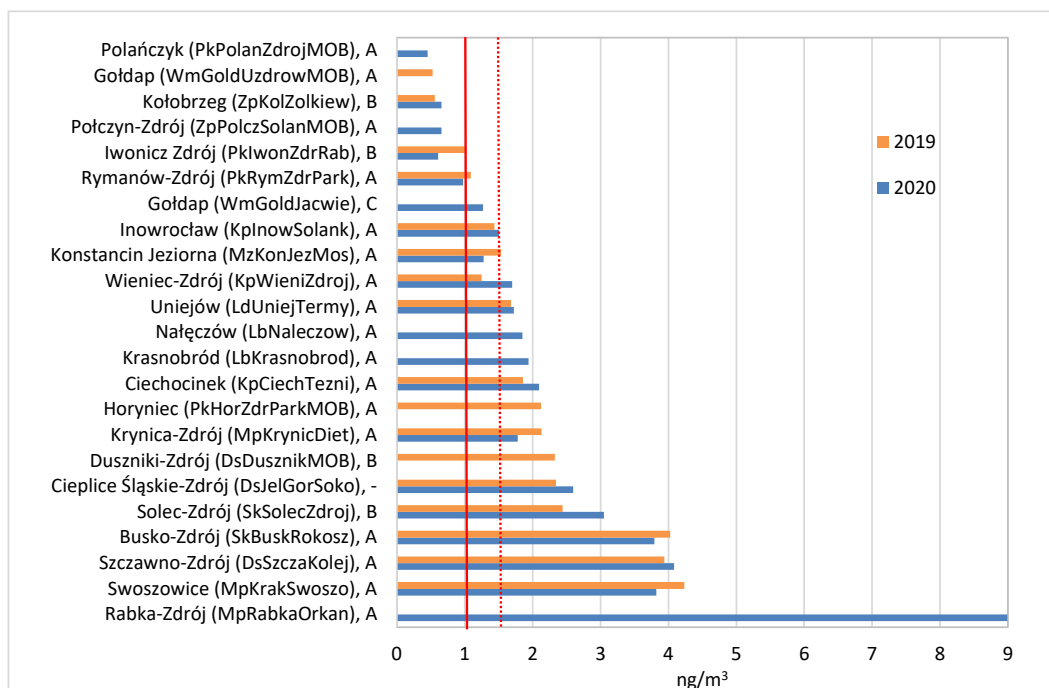
W efekcie stężenia B(a)P (również stężenia pyłu PM₁₀ i PM_{2,5}) na stacjach tła miejskiego i podmiejskiego w sezonie chłodnym, szczególnie przy spadkach temperatury powietrza, są znacznie wyższe niż w sezonie letnim. Średnie stężenie B(a)P w okresie kwiecień-wrzesień w 2020 r. w uzdrowiskach, gdzie prowadzone były pomiary, było od 2,5 do 10,5 razy niższe niż stężenie średnie dla pozostałych sześciu miesięcy. Uśrednione dla wszystkich uzdrowisk średnie stężenie w okresie kwiecień-wrzesień było sześć razy niższe niż w sezonie chłodnym.

Na rysunku 4.12 dla każdego stanowiska kolejne wartości stężenia 24-godz. B(a)P oznaczone są kolorową kreską, której kolor zależy od wysokości stężenia (zgodnie ze skalą kolorów pokazaną na dole rysunków). Po prawej stronie rysunku przedstawiono wartości stężenia średniego rocznego zmierzone na każdym ze stanowisk w całym 2020 r. (obliczane jako średnia arytmetyczna z dostępnych wyników pomiarów) oraz liczbę dni ze stężeniem 24-godz. wyższym od 1 ng/m³.

Tabela 4.7. Stężenia średnie roczne benzo(a)pirenu z 2019 i 2020 r. ze stanowisk położonych na terenie uzdrowisk lub w pobliżu ich granic

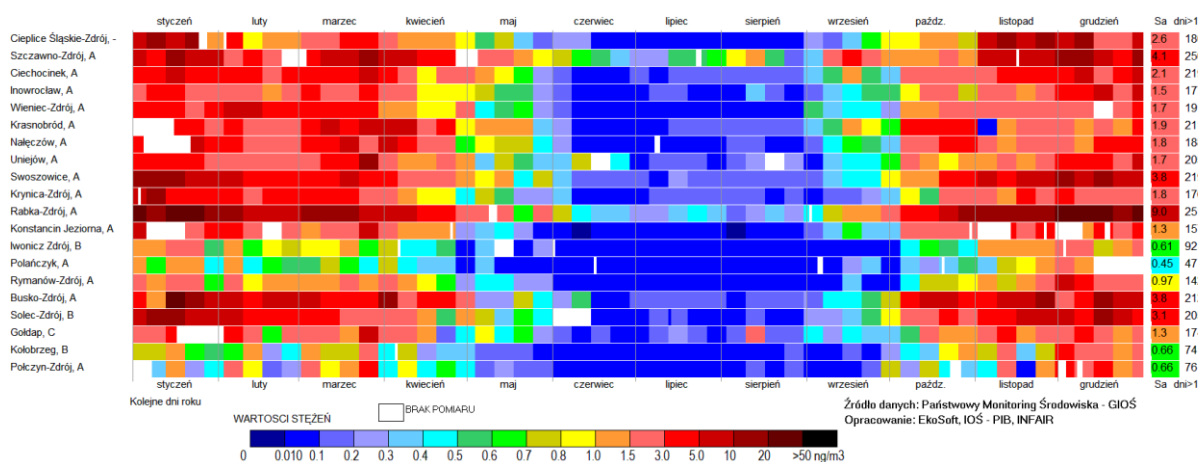
Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: EkoSoft, IOŚ-PIB, INFAIR

Lp.	Uzdrowisko	Strefa ochrony uzdr.	Kod stacji	Stężenie średnie roczne, ng/m ³	
				2019	2020
1	Duszniki-Zdrój	B	DsDusznikMOB	2,33	
2	Cieplice Śląskie-Zdrój	-	DsJelGorSoko	2,34	2,60
3	Szczawno-Zdrój	A	DsSzczKolej	3,94	4,08
4	Ciechocinek	A	KpCiechTezni	1,86	2,09
5	Inowrocław	A	KpInowSolank	1,44	1,51
6	Wieniec-Zdrój	A	KpWieniZdroj	1,25	1,70
7	Krasnobród	A	LbKrasnobrod		1,94
8	Nałęczów	A	LbNałeczow		1,85
9	Uniejów	A	LdUniejTermy	1,68	1,72
10	Swoszowice	A	MpKrakSwoszo	4,23	3,82
11	Krynica-Zdrój	A	MpKrynDiet	2,13	1,78
12	Rabka-Zdrój	A	MpRabkaOrkan		8,99
13	Konstancin Jeziorna	A	MzKonJezMos	1,54	1,28
14	Horyniec	A	PkHorZdrParkMOB	2,12	
15	Iwonicz Zdrój	B	PkIwonZdrRab	1,01	0,61
16	Polańczyk	A	PkPolanZdrojMOB		0,45
17	Rymanów-Zdrój	A	PkRymZdrPark	1,09	0,97
18	Busko-Zdrój	A	SkBuskRokosz	4,03	3,79
19	Solec-Zdrój	B	SkSolecZdroj	2,44	3,05
20	Gołdap	C	WmGoldJacwie		1,27
21	Gołdap	A	WmGoldUzdrowMOB	0,53	
22	Kołobrzeg	B	ZpKolZolkiew	0,56	0,66
23	Połczyn-Zdrój	A	ZpPolczSolanMOB		0,66



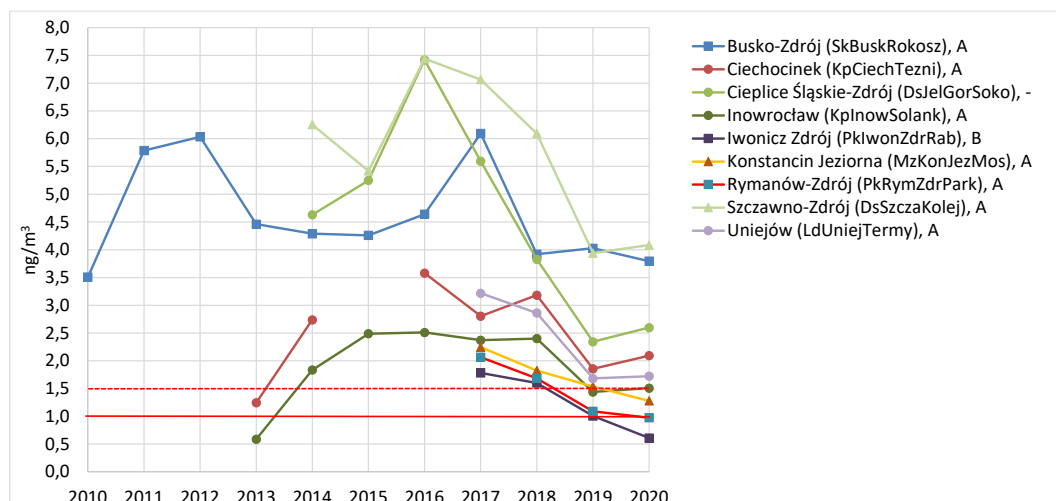
Rysunek 4.11. Stężenia średnie roczne benzo(a)pirenu w 2019 i 2020 r. w odniesieniu do poziomu docelowego określonego w rozporządzeniu Ministra Środowiska ($Da=1 \text{ ng/m}^3$) oraz do poziomem $1,5 \text{ ng/m}^3$

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



Rysunek 4.12. Stężenia 24-godz. benzo(a)pirenu w 2020 r.

Wyniki pomiarów stężeń B(a)P w uzdrowiskach nie wykazują jednego dominującego trendu zmian stężeń średnich rocznych Sa dla całego okresu objętego pomiarami. W latach 2010-2017 wzrostom stężeń w danym roku w części uzdrowisk towarzyszą spadki stężeń w innych uzdrowiskach. Trend spadkowy dla większości stacji daje się zauważyć dla lat 2017-2019 (rys. 4.13). W 2020 r. na 6 z 14 stanowisk w uzdrowiskach stężenie średnie roczne B(a)P było niższe o więcej niż 5% niż rok wcześniej, na 5 wyższe i na 3 zbliżone ($\pm 5\%$) do Sa z poprzedniego roku.



Rysunek 4.13. Stężenia średnie roczne benzo(a)pirenu w latach 2010-2020 w odniesieniu do wartości docelowej określonej w rozporządzeniu Ministra Środowiska ($Da=1 \text{ ng/m}^3$) oraz do poziomu $1,5 \text{ ng/m}^3$

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

Stężenia NO_2

W 2020 r. pomiary stężeń dwutlenku azotu NO_2 prowadzone były w 10 uzdrowiskach. Roczne serie wyników pomiarów stężeń z 8 stanowisk spełniały kryteria pozwalające na uwzględnienie wyników w raporcie.

Stężenia NO_2 w uzdrowiskach, w których prowadzone były badania jakości powietrza, były niskie - nie przekraczały 22% wartości poziomów dopuszczalnych (tab. 4.8, tab. 4.9, rys. 4.14).

Tabela 4.8. Poziomy dopuszczalne NO_2 określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu

Okres uśredniania stężeń	Dopuszczalny poziom NO_2 w powietrzu [$\mu\text{g/m}^3$]	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 $Sa \text{ NO}_2$ wynosiły od $2,8 \mu\text{g/m}^3$ w Połczynie-Zdroju do $14,6 \mu\text{g/m}^3$ w Goczałkowicach-Zdroju (tab. 4.9, rys. 4.14). W 2020, ani w żadnym z lat okresu 2007-2019, stężenia średnie roczne na stacjach w uzdrowiskach nie przekroczyły poziomu dopuszczalnego $Da=40 \mu\text{g/m}^3$. Stężenia średnie roczne NO_2 w tym okresie w uzdrowiskach nie przekraczały $20 \mu\text{g/m}^3$ (50% Da). W 2020 r. na wszystkich stanowiskach pomiarowych w uzdrowiskach stężenia Sa były niższe niż rok wcześniej (rys. 4.21).

Poziom dopuszczalny określony dla stężeń 1-godz. NO₂ nie był przekroczony w 2020 r. (rys. 4.15), ani w żadnym z lat 2007-2019, 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 dobowych nie przekroczył 110 µg/m³ (dozwolone jest 200 µg/m³). W 2020 r. na wszystkich stanowiskach w uzdrowiskach wartości percentyla S99,8 były niższe od 56 µg/m³ (28% D1=200 µg/m³).

Na żadnej stacji w uzdrowisku, ani w 2020 r., ani w latach 2007-2019, nie był przekroczony poziom alarmowy (400 µg/m³ dla stężeń 1-godz.).

Stężenia NO₂ 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, tygodnia i doby (rysunki: 4.16 – 4.20). 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 (rys. 4.18). W takich rejonach, podwyższone stężenia NO₂ mogą wystąpić również poza sezonem grzewczym.

Na rysunku 4.16 dla każdego stanowiska każda wartość stężenia 24-godz. NO₂ oznaczona jest kolorową kreską, której kolor zależy od wysokości stężenia (zgodnie ze skalą kolorów pokazaną na dole rysunków). Po prawej stronie rysunku przedstawiono wartości stężenia maksymalnego 24-godz. zmierzone na każdym ze stanowisk w całym 2020 r. Rysunek 4.17 dotyczy maksimów dobowych ze stężeń 1-godz. NO₂.

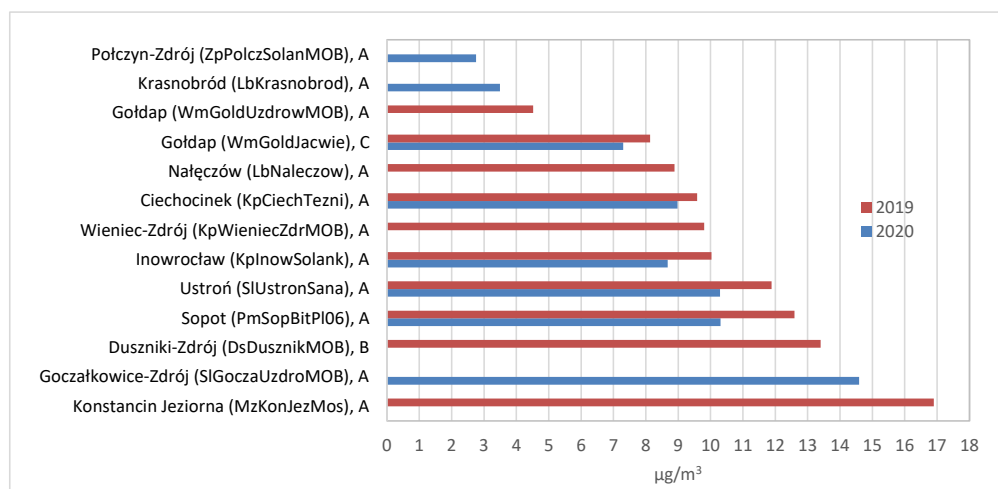
Na rysunkach 4.18 – 4.20 każdy wynik pomiaru stężenia 1-godz. NO₂ reprezentowany jest kolorową kreską, której kolor zależy od wysokości stężenia (zgodnie ze skalą kolorów pokazaną na dole rysunku). Miejsce puste – bez kolorowego paska - oznacza, że dla tego terminu pomiarowego nie ma wyniku. W kolejnych wierszach oznaczonych od 1 do 24 prezentowane są stężenia z odpowiadającej numerowi wiersza godziny pomiarowej w ciągu doby. W kolejnych kolumnach (od 1 do 366) prezentowane są stężenia 1-godz. NO₂ z kolejnych dni roku.

Na stacjach zlokalizowanych w miastach najczęściej rano i wieczorem występują wzrosty stężeń 1-godz. NO₂ (rys. 4.18 - 4.20). Należy je łączyć z okresowym wzrostem emisji z transportu drogowego, w sezonie chłodnym z wzrostem niskiej emisji komunalno-bytowej a także z dobową cykliczną zmianą warunków meteorologicznych. Około południa i nad ranem stężenia NO₂ są niższe.

Tabela 4.9. Wybrane parametry statystyczne z serii pomiarów stężeń NO₂ z 2019 i 2020 ze stanowisk położonych na terenie uzdrowisk

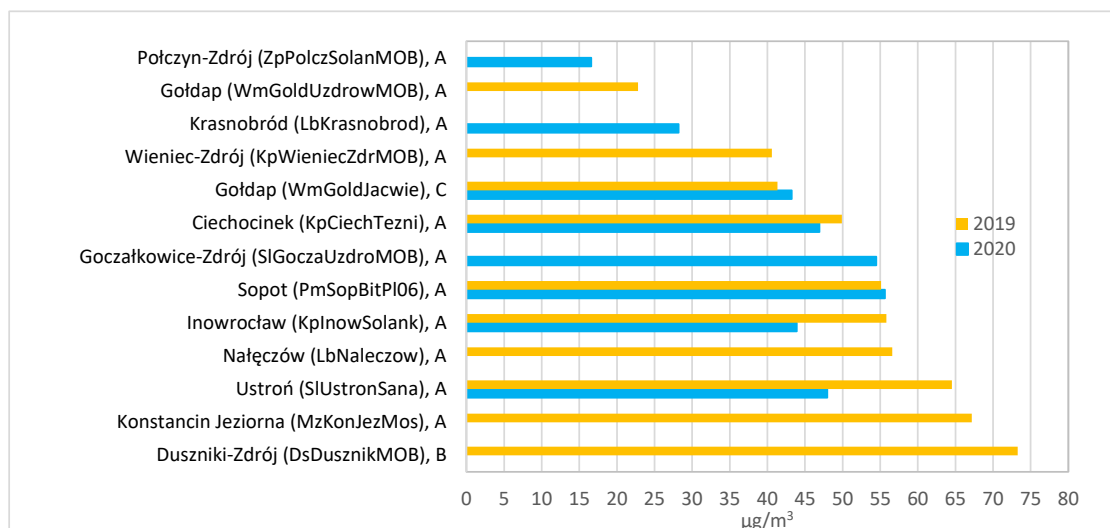
Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: EkoSoft, IOŚ-PIB, INFAIR

Lp.	Uzdrowisko	Strefa ochrony uzdr.	Kod stanowiska	Stężenie średnie roczne, µg/m ³		Percentyl S99.8 ze stężeń 1-godz., µg/m ³	
				2019	2020	2019	2020
1	Duszniki-Zdrój	B	DsDusznikMOB	13,4		73,3	
2	Ciechocinek	A	KpCiechTezni	9,6	9,0	49,9	46,9
3	Inowrocław	A	KpInowSolank	10,0	8,7	55,8	43,9
4	Wieniec-Zdrój	A	KpWieniecZdrMOB	9,8		40,6	
5	Krasnobród	A	LbKrasnobrod		3,5		28,2
6	Nałęczów	A	LbNaleczow	8,9		56,6	
7	Konstancin Jeziorna	A	MzKonJezMos	16,9		67,2	
8	Sopot	A	PmSopBitPI06	12,6	10,3	55,1	55,6
9	Goczałkowice-Zdrój	A	SlGoczaUzdroMOB		14,6		54,5
10	Ustroń	A	SlUstronSana	11,9	10,3	64,5	48,0
11	Gołdap	C	WmGoldJacwie	8,1	7,3	41,4	43,2
12	Gołdap	A	WmGoldUzdrowMOB	4,5		22,8	
13	Połczyn-Zdrój	A	ZpPolczSolankMOB		2,8		16,6

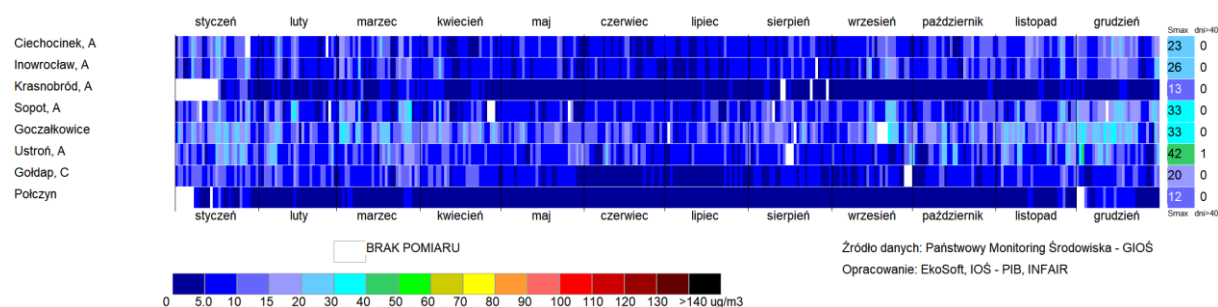


Rysunek 4.14. Stężenia średnie roczne NO₂ w 2019 i 2020 r. (poziom dopuszczalny Da=40 µg/m³)

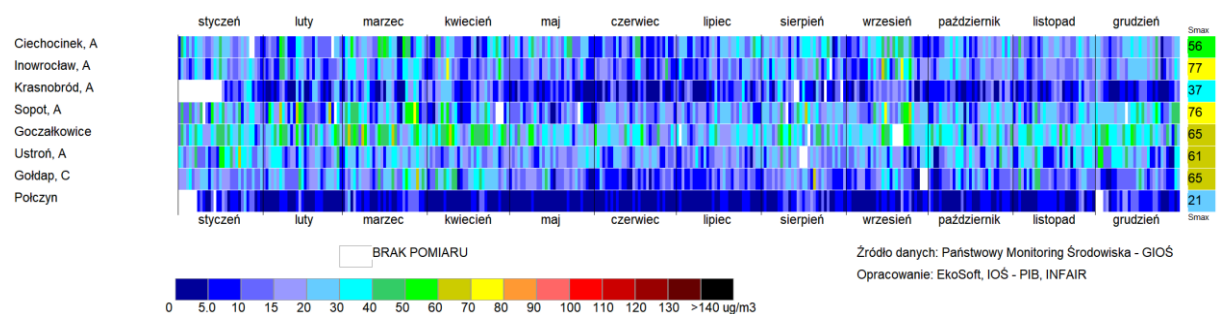
Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: EkoSoft, IOŚ-PIB, INFAIR



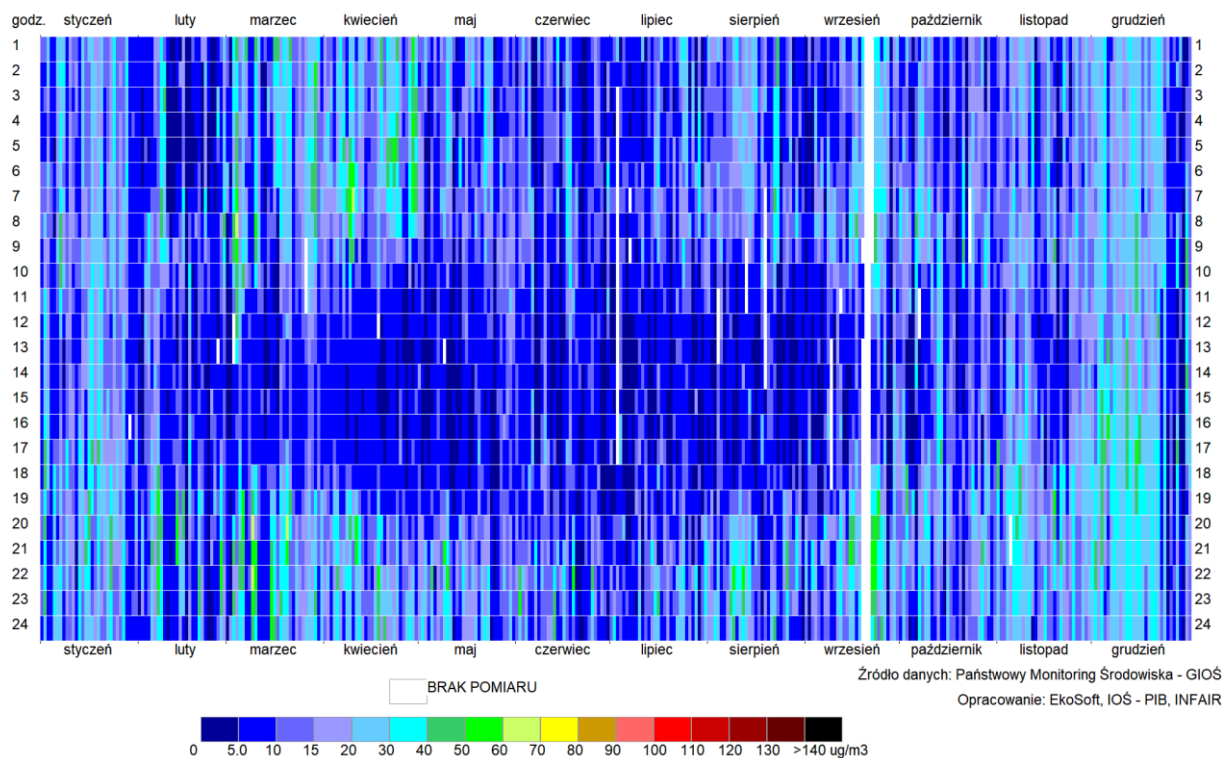
Rysunek 4.15. Percentyle S99.8 z serii stężeń 1-godz. NO₂ w 2019 i 2020 r. (poziom dopuszczalny D1=200 µg/m³)
 Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: EkoSoft, IOŚ-PIB, INFAIR



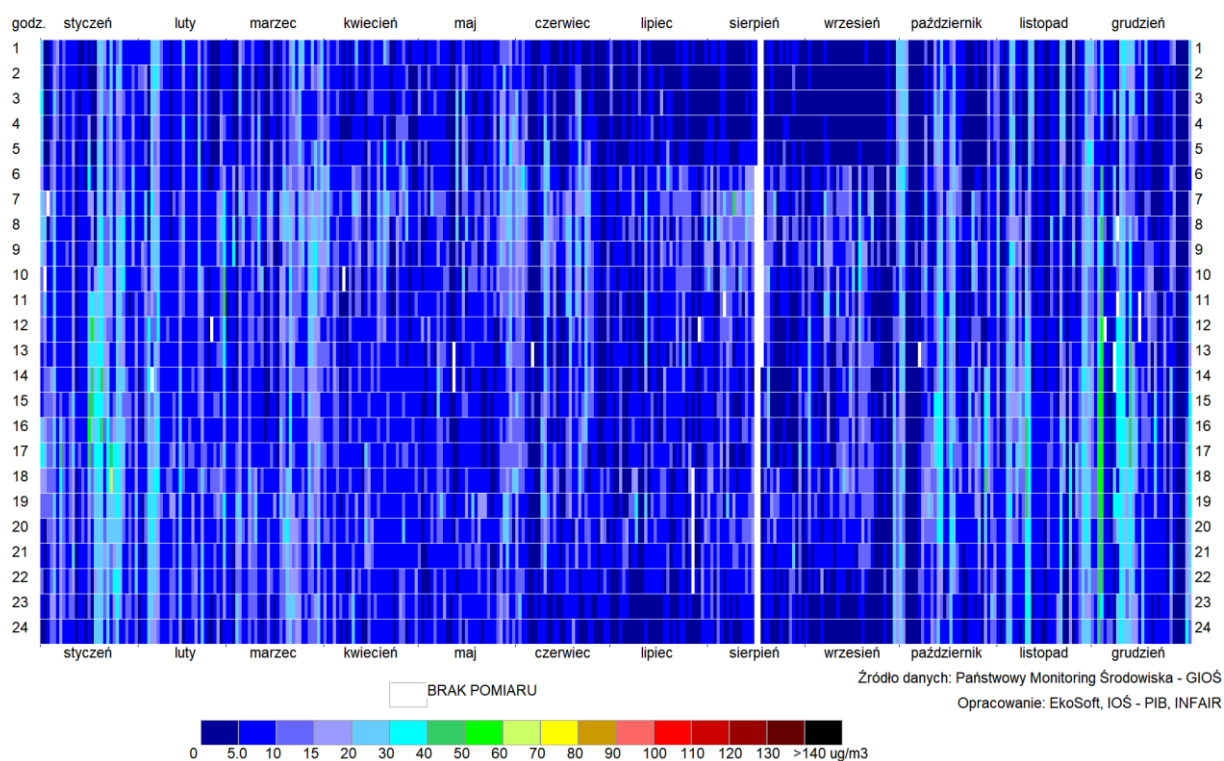
Rysunek 4.16. Stężenia 24-godz. NO₂ w 2020 r.



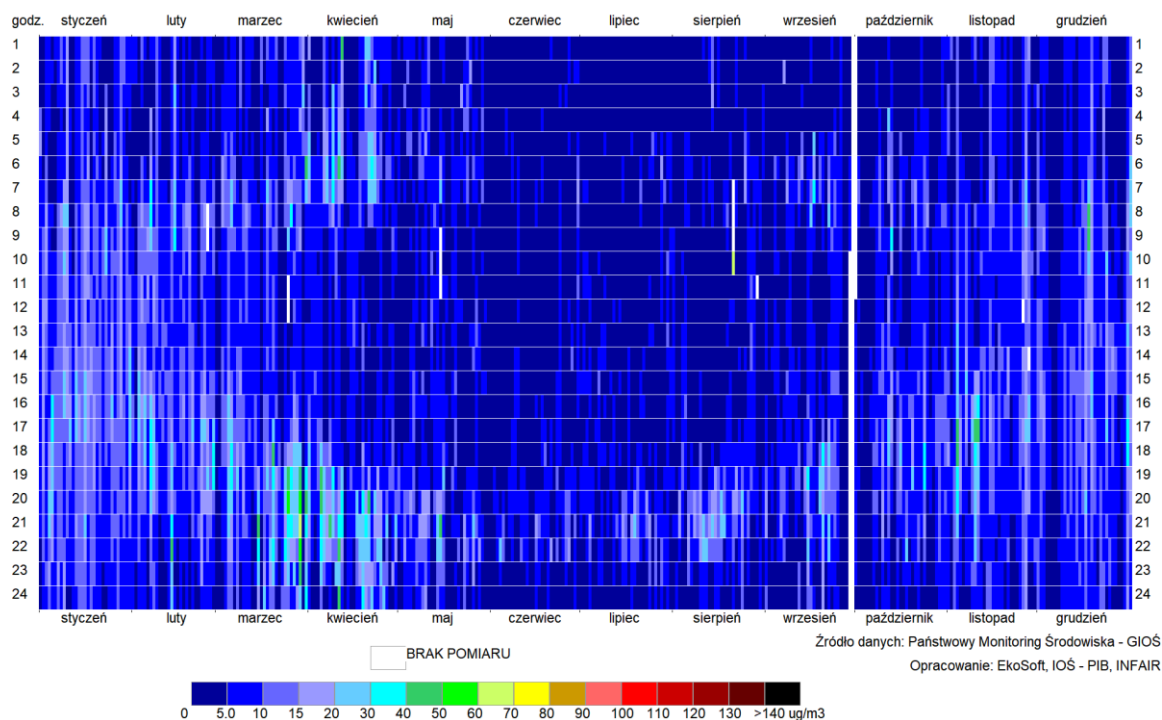
Rysunek 4.17. Maksima dobowe ze stężeń 1-godz. NO₂ w 2020 r.



Rysunek 4.18. Stężenia 1-godz. NO₂ w 2020 r. w uzdrowisku Goczałkowice-Zdrój



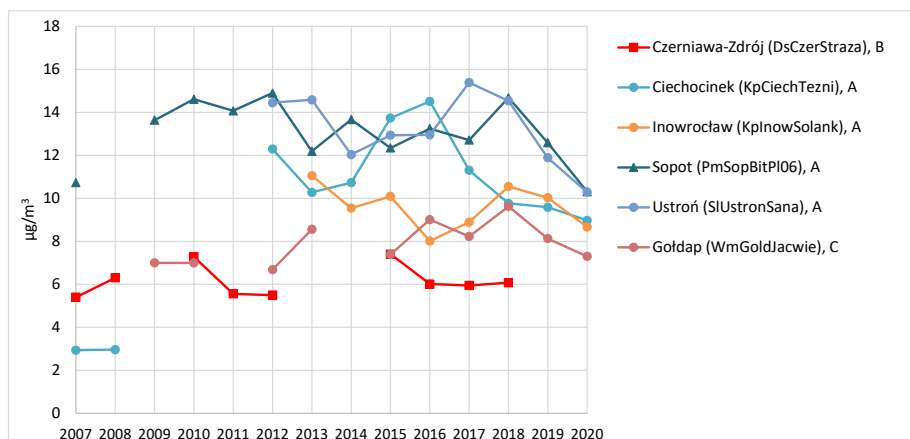
Rysunek 4.19. Stężenia 1-godz. NO₂ w 2020 r. w uzdrowisku Ustronie (stacja SIUstronSana)



Rysunek 4.20. Stężenia 1-godz. NO₂ w 2020 r. w uzdrowisku Gołdap

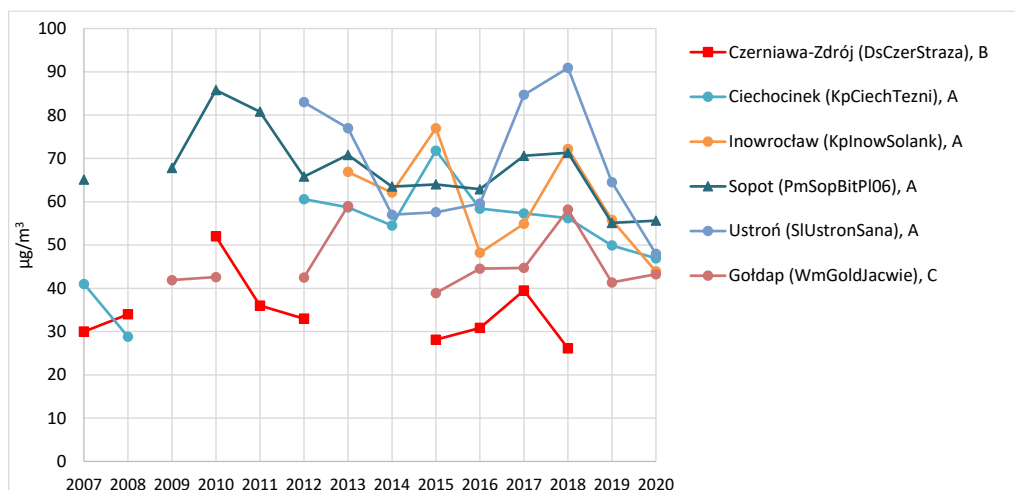
Wyniki pomiarów stężeń NO₂ w uzdrowiskach w latach 2007-2018 nie wykazywały jednego dominującego trendu zmian stężeń średnich rocznych Sa ani percentyla S99,8 ze stężeń dobowych (rys. 4.21, rys. 4.22). Wzrostom stężeń w danym roku w części uzdrowisk towarzyszyły spadki stężeń w innych uzdrowiskach. Pomijając fluktuacje stężeń z roku na rok, w tym okresie stężenia NO₂ utrzymywały się w większości uzdrowisk na podobnym poziomie. W 2019 r. wystąpił spadek wartości percentyla S99,8 we wszystkich uzdrowiskach oraz spadek stężeń średnich rocznych Sa we wszystkich uzdrowiskach z wyjątkiem Konstancina-Jeziornej.

W 2020 r. miał miejsce dalszy spadek stężeń średnich rocznych na wszystkich stanowiskach pomiarowych w uzdrowiskach. Percentyl S99,8 na 3 z 5 stanowisk w 2020 r. był niższy o więcej niż 5% niż rok wcześniej, na 2 zbliżony ($\pm 5\%$) do S99,8 z poprzedniego roku.



Rysunek 4.21. Stężenia średnie roczne Sa NO₂ w latach 2007-2020

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



Rysunek 4.22. Percentyl S99,8 z serii stężeń 1-godz. NO₂ w latach 2007-2020

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

Stężenia SO₂

W 2020 r. pomiary stężeń dwutlenku siarki SO₂ prowadzone były w 4 uzdrowiskach. Roczne serie wyników pomiarów stężeń z wszystkich 4 stanowisk pomiarowych spełniały kryteria pozwalające na uwzględnienie wyników w raporcie.

Stężenia SO₂ w uzdrowiskach, w których prowadzone były badania jakości powietrza, podobnie jak na większości terytorium Polski były niskie, znacznie niższe od poziomów dopuszczalnych (tab. 4.11, 4.12 i rys. 4.23).

Tabela 4.10. 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 Sa SO₂ wynosiły od 1,3 µg/m³ w Sopocie do 4,6 µg/m³ w Ustroniu.

Stężenia dobowe w uzdrowiskach, dla których dostępne są wyniki pomiarów, w 2020 r. nie przekraczały 18 µg/m³. Percentyl S99,2¹⁷ ze stężeń dobowych wynosił od 4,7 µg/m³ (3,7 %

¹⁷ 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.

D24) w Sopocie do $13,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (11% D24) w Ustroniu. W każdym z lat okresu 2007-2020, stężenia dobowe uzyskane z pomiarów były niższe od poziomu dopuszczalnego.

Poziom dopuszczalny określony dla stężeń 1-godz. SO_2 nie był przekroczony w 2020 r., ani w żadnym z lat 2007-2019, na żadnej ze stacji reprezentatywnych dla uzdrowisk. W 2020 r. na żadnej z analizowanych stacji stężenia 1-godz. nie przekraczały poziomu $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($\text{D1}=350 \mu\text{g}/\text{m}^3$), a odpowiadający dozwolonej częstości przekroczeń (24 razy w roku) percentyl S99,7 ze stężeń dobowych nie przekroczył $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (dozwolone $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Na żadnej stacji w uzdrowisku, ani w 2020 r., ani w latach 2007-2019, nie był przekroczony poziom alarmowy ($500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dla stężeń 1-godz.).

Stężenia SO_2 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 SO_2 - na zmiany warunków meteorologicznych warunkujących dyspersję i przemiany zanieczyszczeń w atmosferze, stężenia SO_2 wykazują cykliczną zmienność w skali roku i doby (rysunki 4.25 - 4.28).

Na rysunku 4.25 dla każdego stanowiska każda wartość stężenia 24-godz. SO_2 oznaczona jest kolorową kreską, której kolor zależy od wysokości stężenia (zgodnie ze skalą kolorów pokazaną na dole rysunków). Po prawej stronie rysunku przedstawiono wartości stężenia maksymalnego 24-godz. zmierzone na każdym ze stanowisk w całym 2020 r. Rysunek 4.26 dotyczy maksimów dobowych ze stężeń 1-godz. SO_2 .

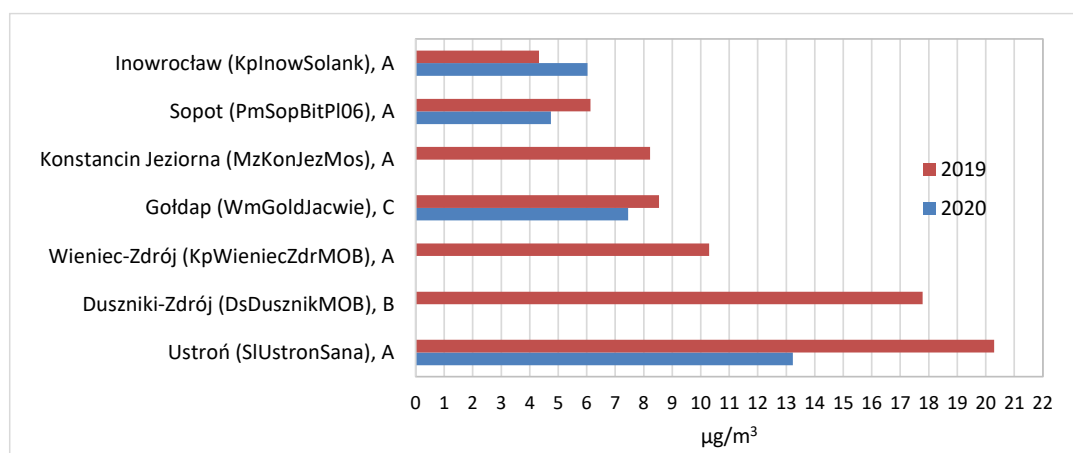
Na rysunkach 4.27 – 4.28 każdy wynik pomiaru stężenia 1-godz. SO_2 reprezentowany jest kolorową kreską, której kolor zależy od wysokości stężenia (zgodnie ze skalą kolorów pokazaną na dole rysunku). W kolejnych wierszach oznaczonych od 1 do 24 prezentowane są stężenia z odpowiadającej numerowi wiersza godziny pomiarowej w ciągu doby. W kolejnych kolumnach (od 1 do 366) prezentowane są stężenia 1-godz. SO_2 z kolejnych dni roku.

W sezonie chłodnym na niektórych stacjach zauważalny jest wzrost stężeń SO_2 rano i wieczorem (rys. 4.26 i 4.27). Można to łączyć z okresowym wzrostem niskiej emisji komunalno-bytowej a także z dobową cykliczną zmianą warunków meteorologicznych.

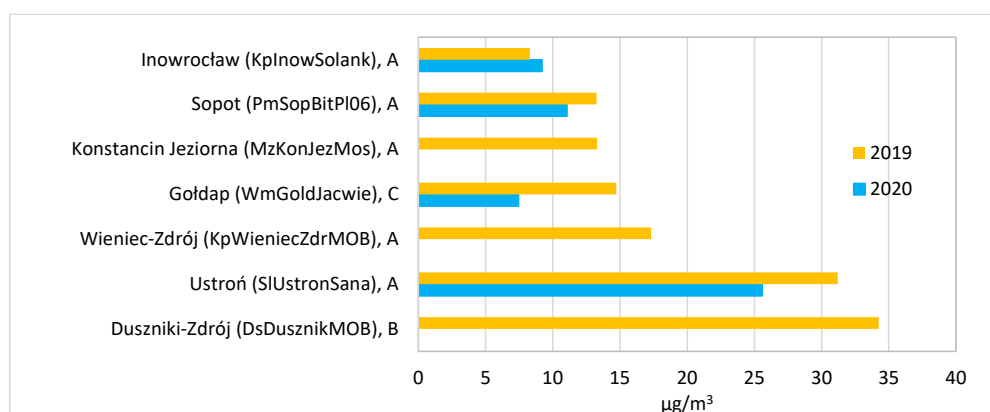
Tabela 4.11. Wybrane parametry statystyczne z serii pomiarów stężeń SO_2 z 2019 i 2020 ze stanowisk położonych na terenie uzdrowisk lub w pobliżu ich granic

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

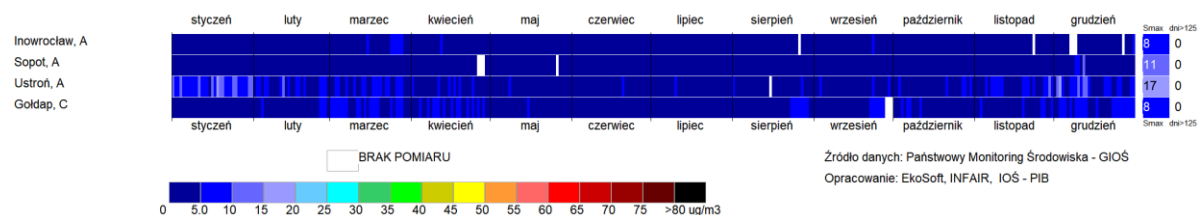
Lp.	Uzdrowisko	Strefa ochrony uzdr.	Kod stanowiska	Percentyl S99.2 ze stężeń 24-godz., $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Percentyl S99.7 ze stężeń 1-godz., $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
				2019	2020	2019	2020
1	Duszniki-Zdrój	B	DsDusznikMOB	17,8		34,3	
2	Inowrocław	A	KpInowSolank	4,3	6,0	8,3	9,2
3	Wieniec-Zdrój	A	KpWieniecZdrMOB	10,3		17,3	
4	Konstancin Jeziorna	A	MzKonJezMos	8,2		13,3	
5	Sopot	A	PmSopBitPI06	6,1	4,7	13,3	11,1
6	Ustroń	A	SIUstronSana	20,3	13,2	31,2	25,6
7	Gołdap	C	WmGoldJacwie	8,5	7,5	14,7	14,3



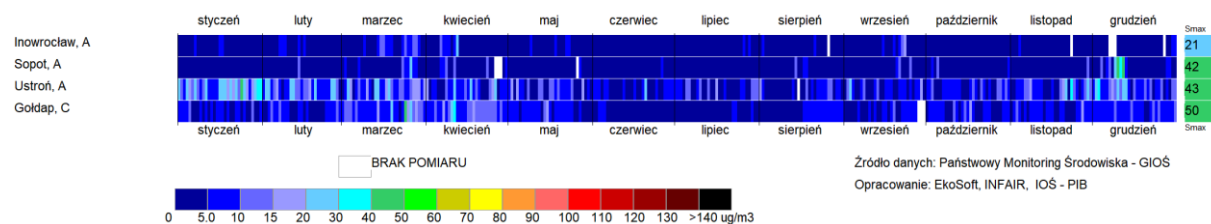
Rysunek 4.23. Percentyle S99.2 z rocznych serii stężeń dobowych SO_2 w 2019 i 2020 r. (poziom dopuszczalny $\text{D}_{24}=125 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: EkoSoft, IOŚ-PIB, INFAIR



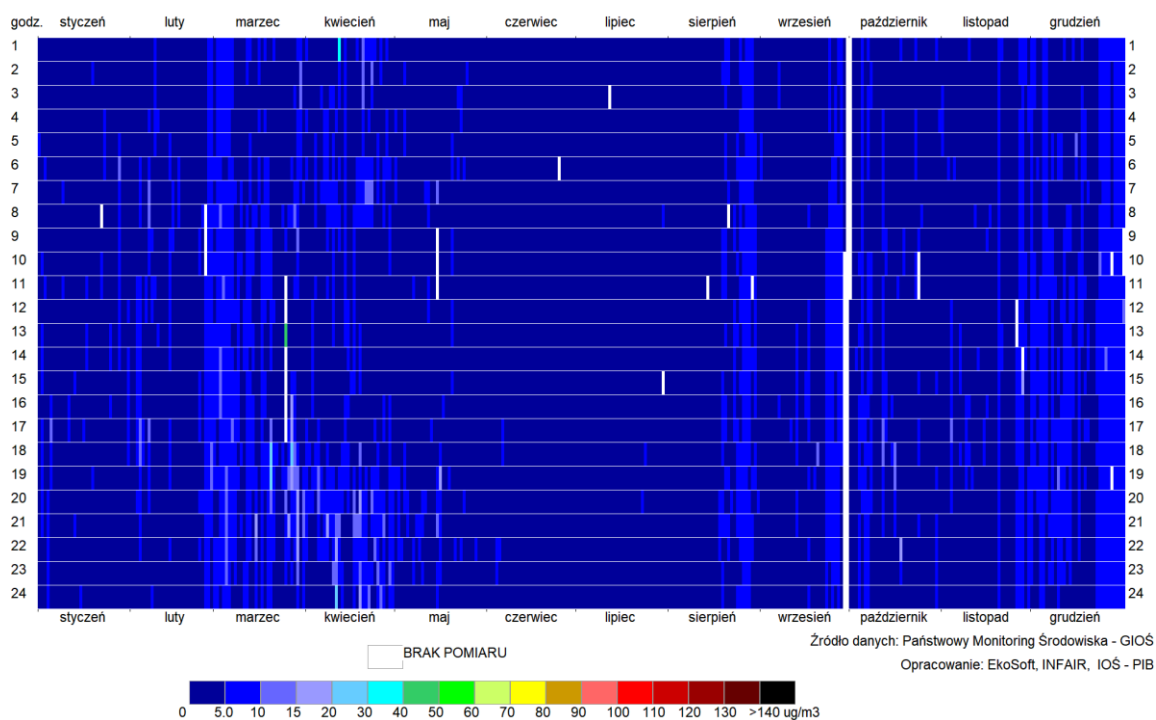
Rysunek 4.24. Percentyle S99.7 z rocznych serii stężeń 1-godz. SO_2 w 2019 i 2020 r. (poziom dopuszczalny $\text{D}_1=350 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: EkoSoft, IOŚ-PIB, INFAIR



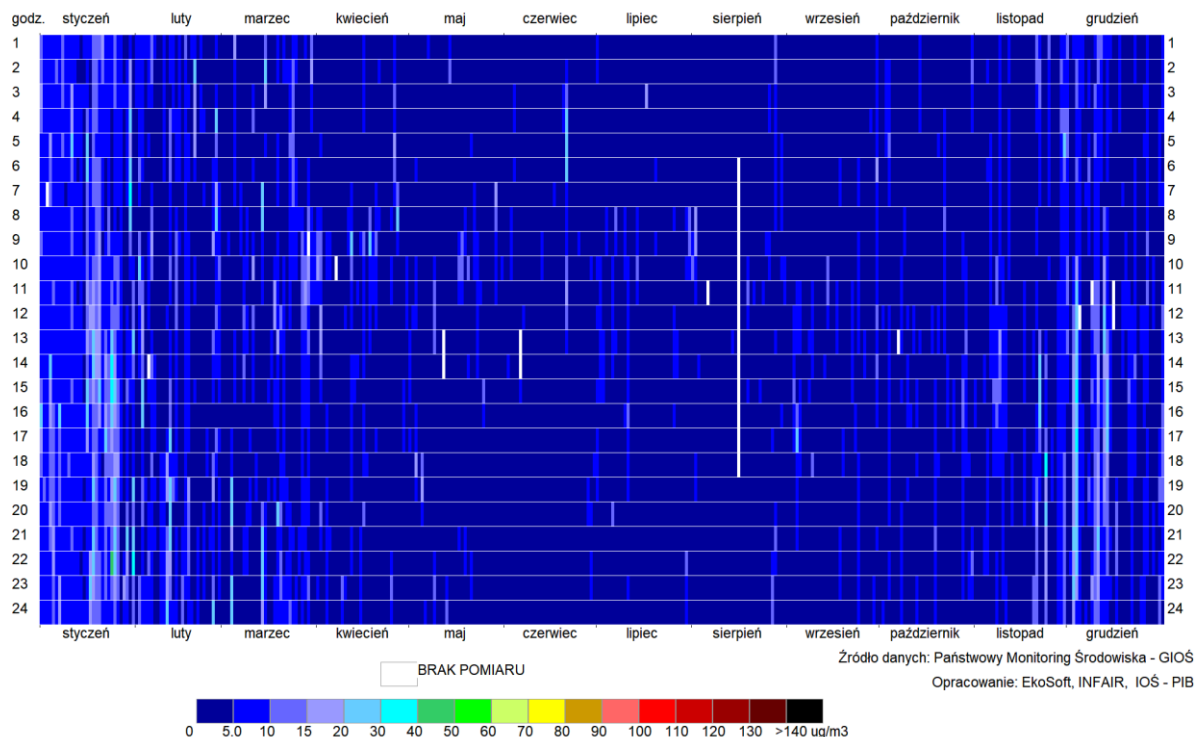
Rysunek 4.25. Stężenia 24-godz. SO₂ w 2020 r.



Rysunek 4.26. Maksima dobowe ze stężeń 1-godz. SO₂ w 2020 r.

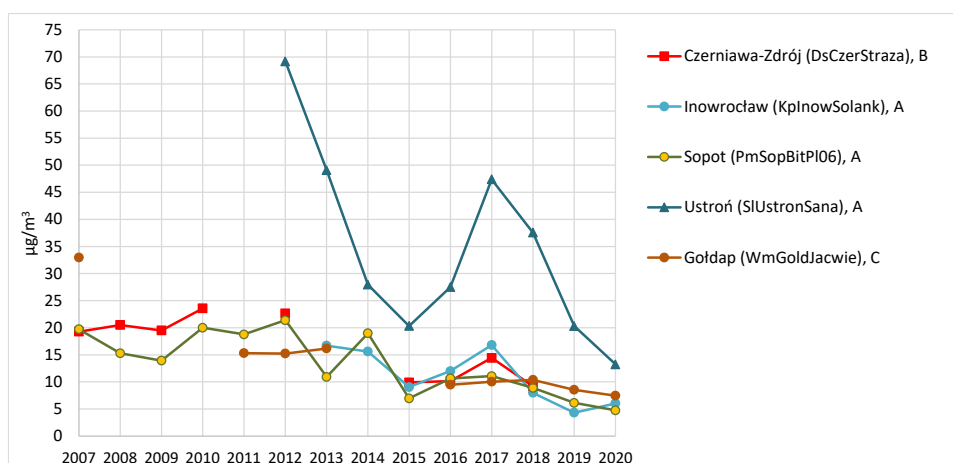


Rysunek 4.27. Stężenia 1-godz. SO₂ w 2020 r. na stacji w strefie C uzdrowiska Gołdap (stacja WmGoldJacwie)



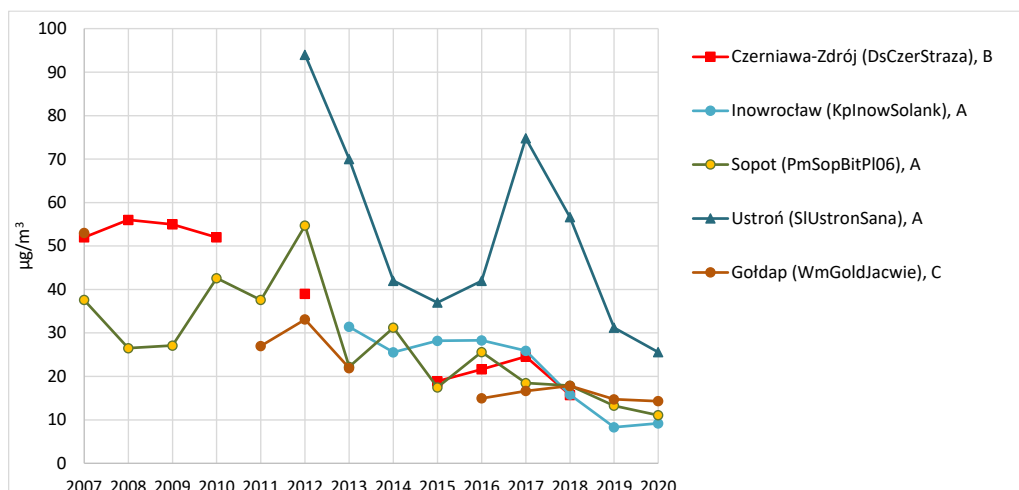
Rysunek 4.28. Stężenia 1-godz. SO₂ w 2020 r. w uzdrowisku Ustroń-Zdrój

Stężenia SO₂ (w tym normowane percentyle S99,2 ze stężeń dobowych i S99,7 ze stężeń 1-godz.) w uzdrowiskach w latach 2007-2018 podlegały wahaniom z roku na rok (rys. 4.29 i 4.30), przy czym wzrostom stężeń w danym roku w części uzdrowisk towarzyszą spadki stężeń w innych uzdrowiskach. Pomijając fluktuacje stężeń z roku na rok, w dłuższym okresie czasu stężenia SO₂ najczęściej wykazują trend spadkowy. W 2019 r. wystąpił spadek wartości percentyli S99,2 i S99,7 na wszystkich stanowiskach w uzdrowiskach. W 2020 r. percentyl S99,2 ze stężeń dobowych na 3 z 4 stanowisk był niższy o więcej niż 5% niż rok wcześniej, na jednym wyższy o więcej niż 5% od S99,2 z poprzedniego roku. Percentyl S99,7 ze stężeń 1-godz. na 2 z 4 stanowisk w 2020 r. był niższy o więcej niż 5% niż rok wcześniej, na jednym zbliżony ($\pm 5\%$) do S99,7 z poprzedniego roku i na jednym stanowisku wyższy.



Rysunek 4.29. Percentyle S99,2 ze stężeń dobowych SO₂ w latach 2007-2020

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



Rysunek 4.30. Percentyle S99,7 z serii stężeń 1-godz. SO₂ w latach 2007-2020

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

Stężenia ozonu

W 2020 r. pomiary stężeń ozonu O₃ prowadzone były w 6 uzdrowiskach. W raporcie wykorzystano wyniki z 4 stanowisk wykorzystane przez RWMS GIOŚ do oceny rocznej. Dotrzymanie poziomu docelowego można było określić na podstawie pomiarów na wspomnianych wyżej 4 stanowiskach w 4 uzdrowiskach i dodatkowo w 4 uzdrowiskach, w których pomiary stężeń ozonu prowadzone były w latach 2018 i 2019.

Stężenia ozonu w dwóch uzdrowiskach zlokalizowanych w południowo-zachodniej części Polski w woj. dolnośląskim przekraczały poziom docelowy. Stężenia ozonu w uzdrowiskach położonych w innych częściach Polski były niższe – nie przekraczały poziomu docelowego. Poziom celu długoterminowego w 2020 r. przekroczony był na 3 z 4 stacji zlokalizowanych w uzdrowiskach (tab. 4.12, 4.13 i rys. 4.31).

Tabela 4.12. 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⁾	0 (normowana jest wartość maksymalna)	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.

Normowana liczba dni ze stężeniem 8-godz. wyższym od $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w roku średnio dla trzech lat¹⁸ wynosiła od dwóch dni w Gołdapi do 63 dni w Czerniawie-Zdroju (dla Czerniawy-Zdroju wyniki z 2018 r. – dla lat 2019 i 2020 brak jest kompletnych serii wyników pomiarów stężeń). W 2020 r. liczba dni ze stężeniem 8-godz. wyższym od $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wynosiła od zera w Gołdapi do 8 w Goczałkowicach-Zdroju.

W 2020 r. poziom informowania o wysokich stężeniach ozonu ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dla stężeń 1-godz.) nie był przekroczony na żadnej stacji w uzdrowiskach. Nie był też przekroczony poziom alarmowy ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

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.

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 (rysunki 4.32 – 4.36). Stężenia ozonu przyjmują najwyższe wartości w sezonie ciepłym, w ciągu dnia, najczęściej pomiędzy godziną 11 a 18.

Na rysunku 4.32 dla każdego stanowiska każda wartość maksimum dobowego ze stężeń 8-godz. kroczących ozonu oznaczona jest kolorową kreską, której kolor zależy od wysokości stężenia (zgodnie ze skalą kolorów pokazaną na dole rysunków). Po prawej stronie rysunku przedstawiono wartości stężenia maksymalnego 8-godz. zmierzone na każdym ze stanowisk w całym 2020 r. oraz liczbę dni ze stężeniem 8-godz. ozonu wyższym od $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Rysunek 4.33 dotyczy maksimów dobowych ze stężeń 1-godz. ozonu.

Na rysunkach 4.34 – 4.36 każdy wynik pomiaru stężenia 1-godz. ozonu reprezentowany jest kolorową kreską, której kolor zależy od wysokości stężenia (zgodnie ze skalą kolorów pokazaną na dole rysunku). W kolejnych wierszach oznaczonych od 1 do 24 prezentowane są stężenia z odpowiadającej numerowi wiersza godziny pomiarowej w ciągu doby. W kolejnych kolumnach (od 1 do 366) prezentowane są stężenia 1-godz. ozonu z kolejnych dni roku.

¹⁸ 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.

Tabela 4.13. Wybrane parametry statystyczne z serii pomiarów stężeń ozonu z 2020 r. ze stanowisk położonych na terenie uzdrowisk

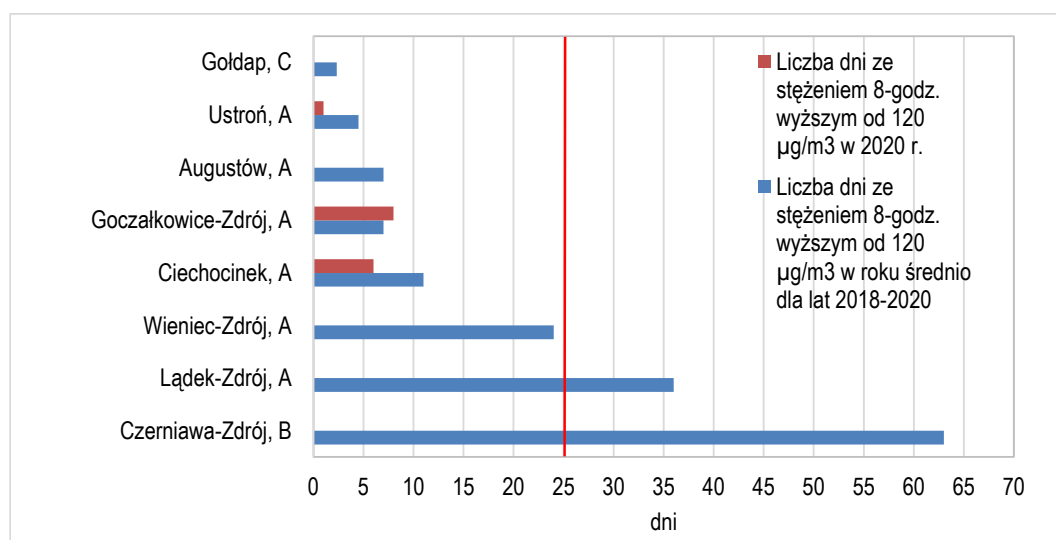
Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: EkoSoft, IOŚ-PIB, INFAIR

Lp.	Uzdrowisko	Strefa ochrony uzdrowiskowej	Kod stanowiska	Liczba dni ze stężeniem 8-godz. wyższym od $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w roku średnio dla lat 2018-2020*, dni	Liczba dni ze stężeniem 8-godz. wyższym od $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w 2020 r., dni	Percentyl S93.2 z maksimum dziennego stężenia 8-godz. kroczących ozonu w 2020 r., $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maksimum ze stężeń 8-godz. kroczących w 2020 r., $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maksimum ze stężeń 1-godz., w 2020 r. $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1	Czerniawa-Zdrój	B	DsCzerStraza	63**				
2	Łądek-Zdrój	A	DsLadekMOB	36**				
3	Ciechocinek	A	KpCiechTezni	11	6	104	137	177
4	Wieniec-Zdrój	A	KpWieniecZdrMOB	24***				
5	Augustów	A	PdAugustoZdrMOB	7***				
6	Goczałkowice-Zdrój	A	SlGoczaUzdMOB	7	8	110	131	145
7	Ustroń	A	SlUstronSana	5	1	106	121	134
8	Gołdap	C	WmGoldJacwie	2	0	95	120	141

* jeżeli brak jest kompletnych serii pomiarowych z 3 lat z okresu 2018-2020, to średnią liczbę dni oblicza się dla dwóch dowolnych lat tego okresu z kompletnymi seriami lub podaje wartość z jedynego roku z kompletną serią pomiarową.

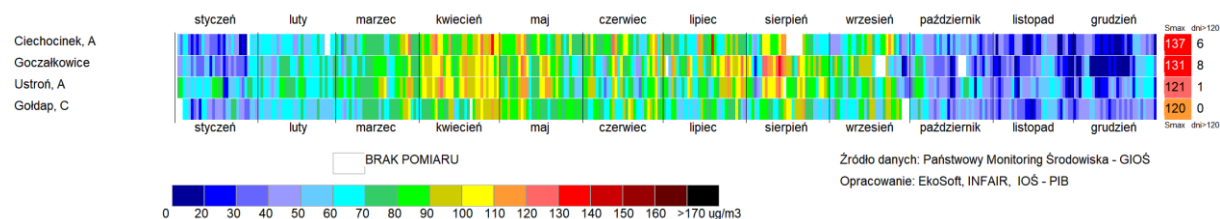
** wyniki pomiarów tylko z 2018 r.

*** wyniki pomiarów tylko z 2019 r.

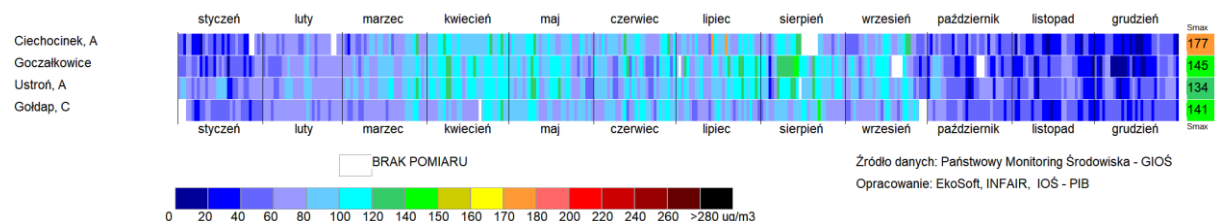


Rysunek 4.31. Liczba dni ze stężeniem 8-godz. ozonu wyższym od $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w roku średnio dla lat 2018-2020 oraz w samym 2020 r.

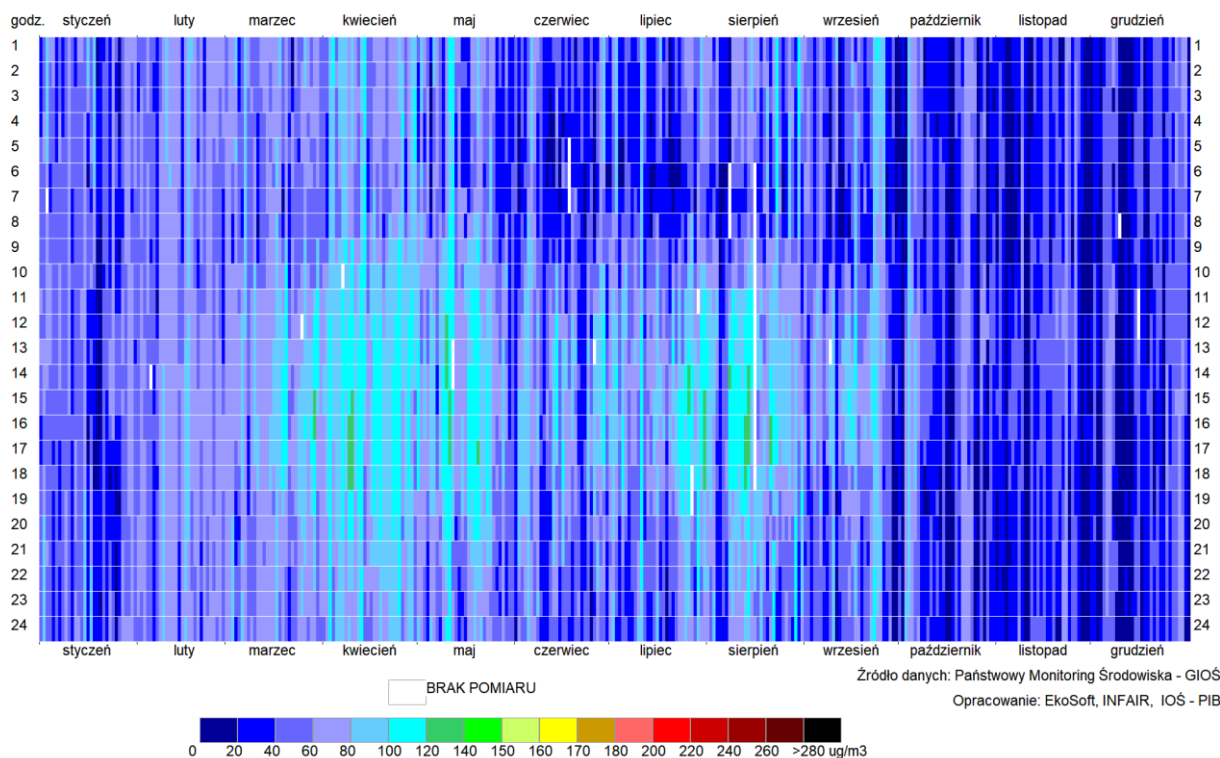
Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: EkoSoft, IOŚ-PIB, INFAIR



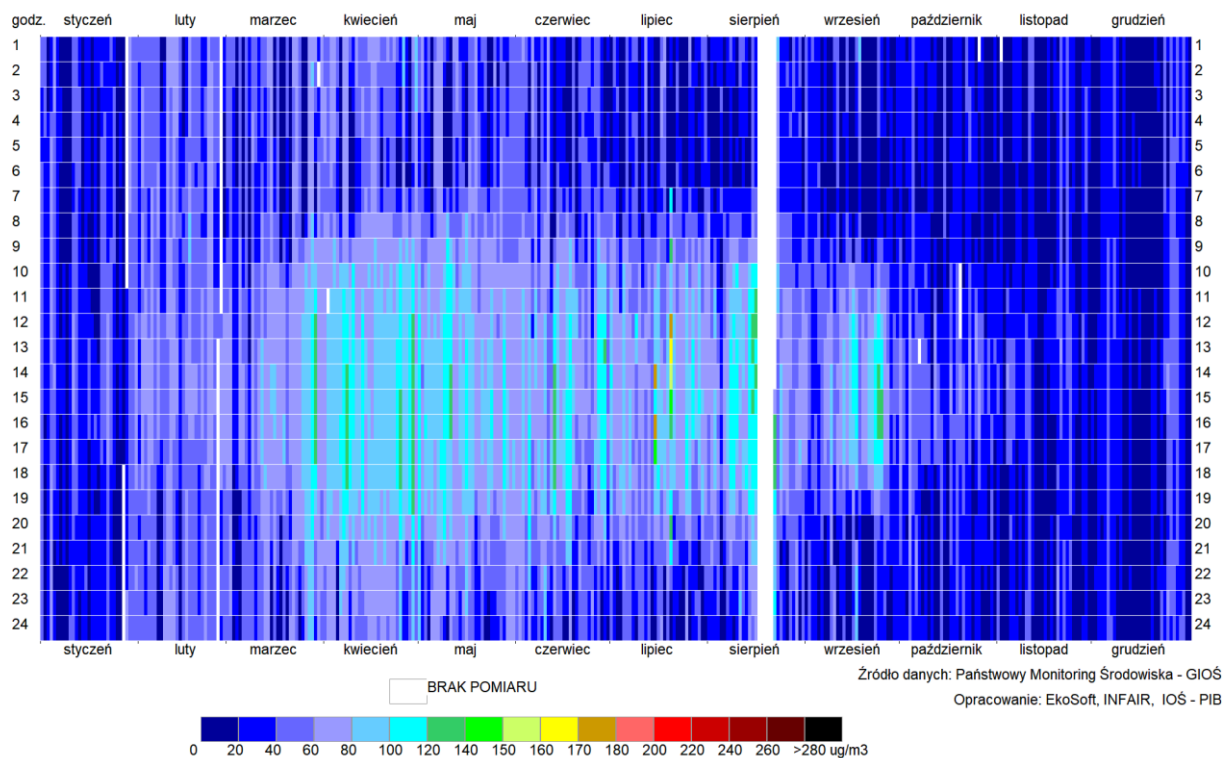
Rysunek 4.32. Maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne ozonu w 2020 r.



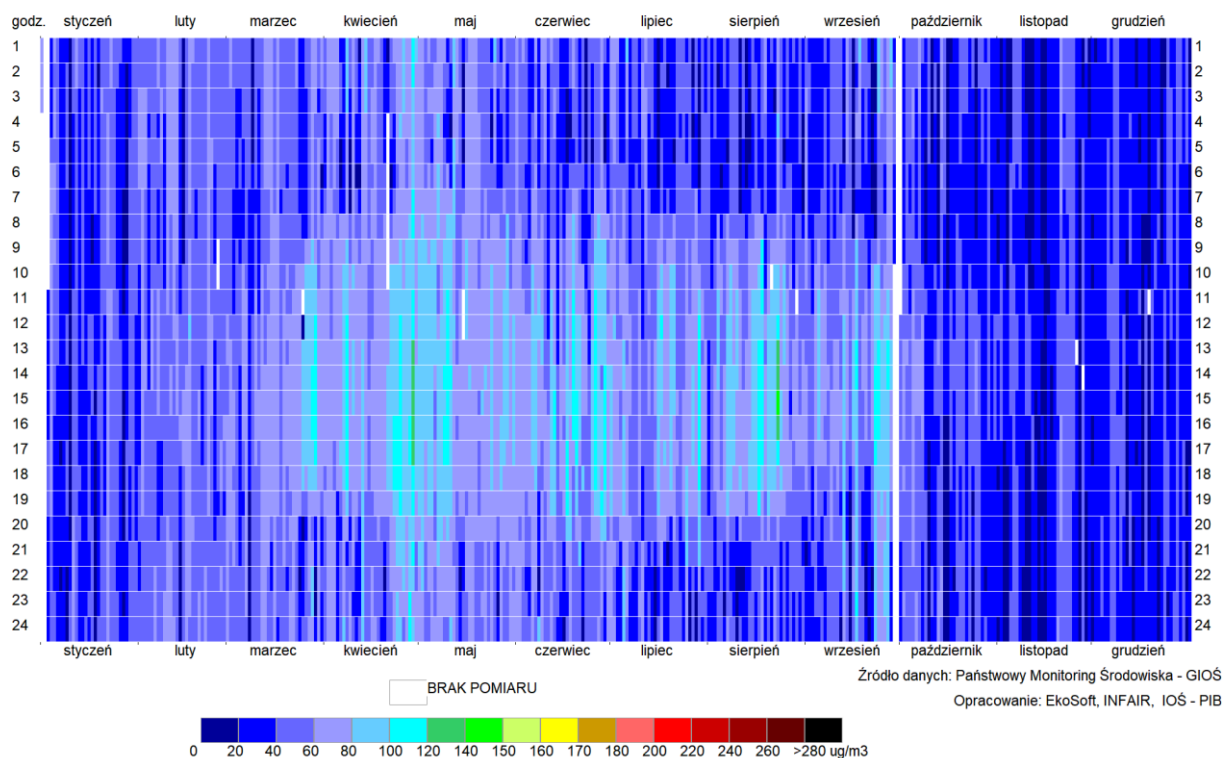
Rysunek 4.33. Maksymalne dobowe stężenia 1-godzinne ozonu w 2020 r.



Rysunek 4.34. Stężenia 1-godzinne ozonu w 2020 r. w uzdrowisku Ustroń

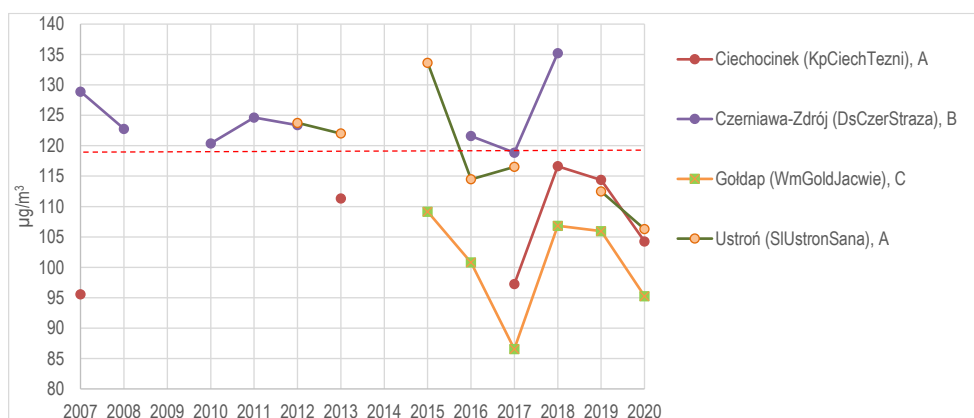


Rysunek 4.35. Stężenia 1-godz. ozonu w 2020 r. w uzdrowisku Ciechocinek



Rysunek 4.36. Stężenia 1-godz. ozonu w 2020 r. w uzdrowisku Gołdap.

Stężenia ozonu w uzdrowiskach, podobnie jak i na innych stacjach w Polsce, podlegają wahaniom z roku na rok (rys. 4.37). Wysokość stężeń w danym roku (przy podobnej wysokości emisji prekursorów ozonu) zależy przede wszystkim od warunków meteorologicznych w sezonie ciepłym danego roku. Latami z często występującymi warunkami sprzyjającymi 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 2020 r. stężenia ozonu były niższe niż rok wcześniej.



Rysunek 4.37. Percentyle S93,2 z rocznych serii maksimów dobowych stężeń 8-godzinnych ozonu w latach 2007-2020. 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: EkoSoft, IOŚ-PIB, INFAIR

Stężenia tlenku węgla CO

W 2020 r. pomiary stężeń tlenku węgla CO prowadzone były w 3 uzdrowiskach. Serie z 2 stanowisk pomiarowych (z 2 uzdrowisk) spełniały kryteria pozwalające na uwzględnienie wyników w raporcie.

Stężenia tlenku węgla na żadnej ze stacji w uzdrowiskach nie przekraczały poziomu dopuszczalnego (tab. 4.14, tab. 4.15 i rys. 4.38).

Tabela 4.14. Poziom dopuszczalny tlenku węgla CO określony w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu

Okres uśredniania stężeń	Dopuszczalny poziom CO w powietrzu [mg/m^3]	Dopuszczana częstość przekroczenia dopuszczalnego poziomu w roku kalendarzowym	Parametr odpowiadający wartości normowanej
8 godzin*	10	0 (normowana jest wartość maksymalna)	S8max

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

Normowane maksymalne stężenie 8-godz. CO S8max w 2020 r. wynosiło od $0,89 \text{ mg}/\text{m}^3$ w Sopocie do $1,60 \text{ mg}/\text{m}^3$ w uzdrowisku Gołdap.

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 tlenu 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 cykliczną zmienność w skali roku i doby (rysunki 4.39 – 4.41).

Na rysunku 4.39 dla każdego stanowiska każda wartość maksimum dobowego ze stężeń 8-godz. kroczących CO oznaczona jest kolorową kreską, której kolor zależy od wysokości stężenia (zgodnie ze skalą kolorów pokazaną na dole rysunków). Po prawej stronie rysunku przedstawiono wartości stężenia maksymalnego 8-godz. zmierzone na każdym ze stanowisk w całym 2020 r. oraz liczbę dni ze stężeniem 8-godz. wyższym od 10 mg/m^3 .

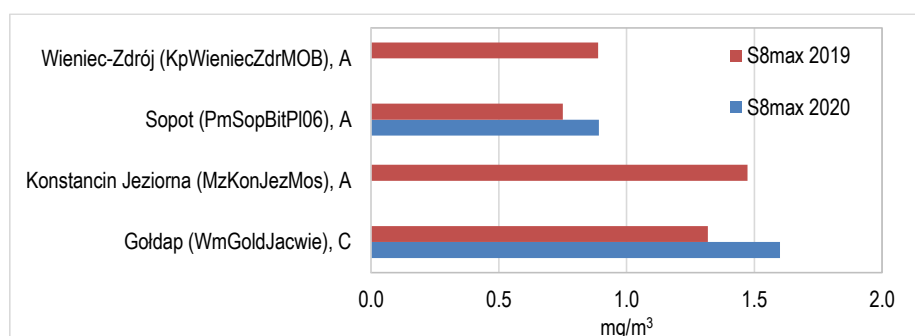
Na rysunkach 4.40 i 4.41 każdy wynik pomiaru stężenia 1-godz. CO reprezentowany jest kolorową kreską, której kolor zależy od wysokości stężenia (zgodnie ze skalą kolorów pokazaną na dole rysunku). Miejsce puste – bez kolorowego paska - oznacza, że dla tego terminu pomiarowego nie ma wyniku. W kolejnych wierszach oznaczonych od 1 do 24 prezentowane są stężenia z odpowiadającej numerowi wiersza godziny pomiarowej w ciągu doby. W kolejnych kolumnach (od 1 do 366) prezentowane są stężenia 1-godz. CO z kolejnych dni roku.

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 wzrostem 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.

Tabela 4.15. Maksymalne stężenia 8-godz. kroczące tlenu węgla CO

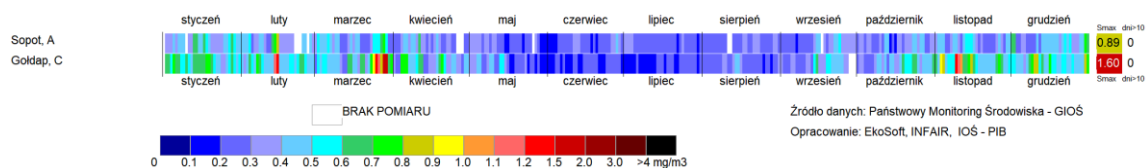
Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: EkoSoft, IOŚ-PIB, INFAIR

Lp.	Uzdrowisko	Strefa ochrony uzdr.	Kod stanowiska	Maksymalne stężenie 8-godz. kroczące, mg/m^3	
				2019	2020
1	Wieniec-Zdrój	A	KpWieniecZdrMOB	0,89	
2	Konstancin Jeziorna	A	MzKonJezMos	1,47	
3	Sopot	A	PmSopBitPI06	0,75	0,89
4	Gołdap	C	WmGoldJacwie	1,32	1,60

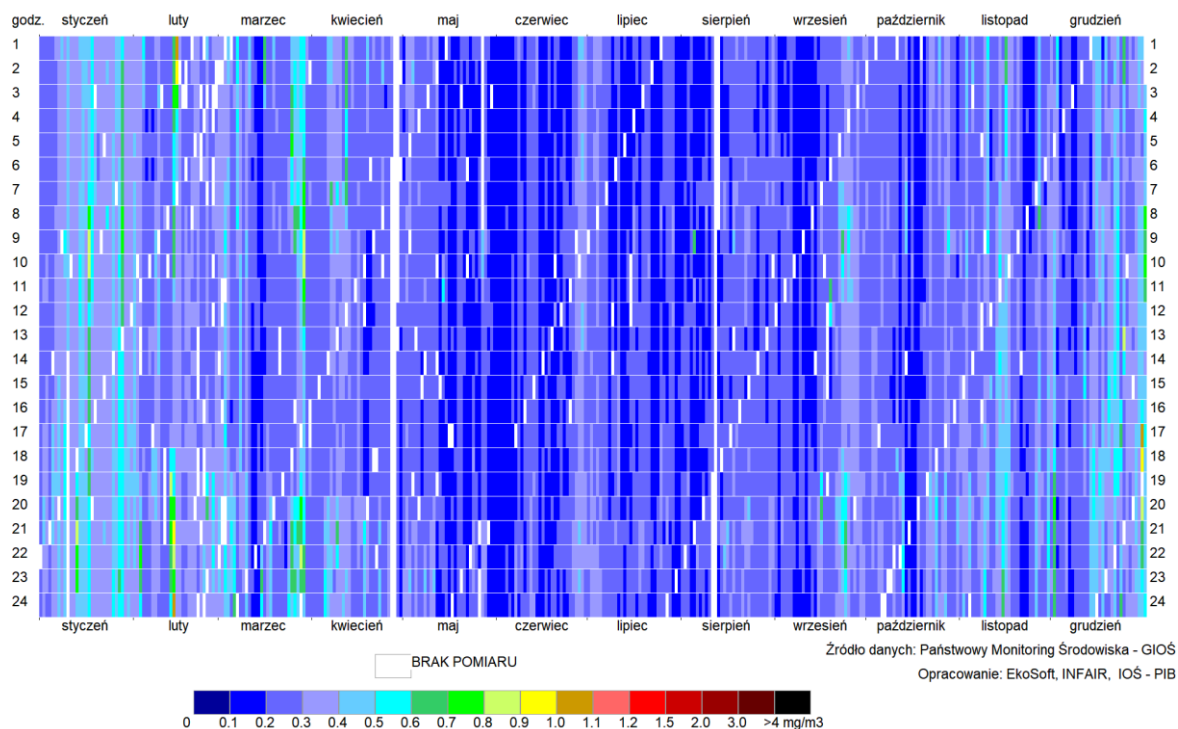


Rysunek 4.38. Stężenia maksymalne 8-godz tlenu węgla CO w 2019 i 2020 r.

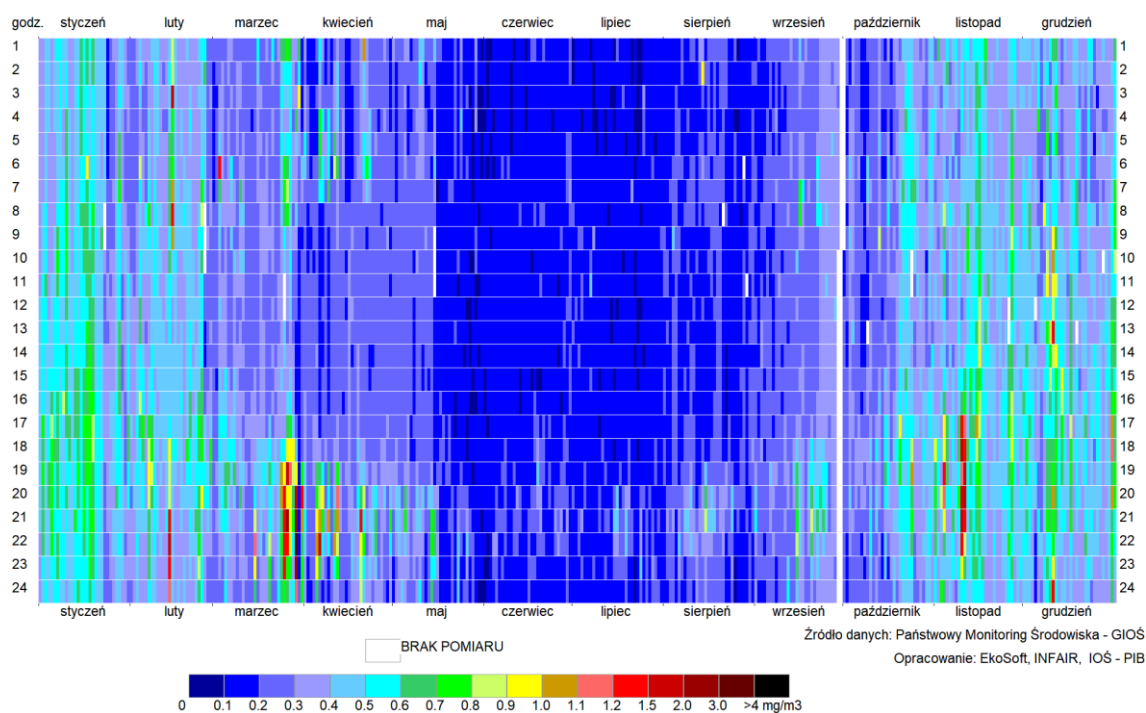
Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: EkoSoft, IOŚ-PIB, INFAIR



Rysunek 4.39. Maksymalne dobowe stężenia 8-godz. kroczącego tlenu węgla CO w 2020 r.



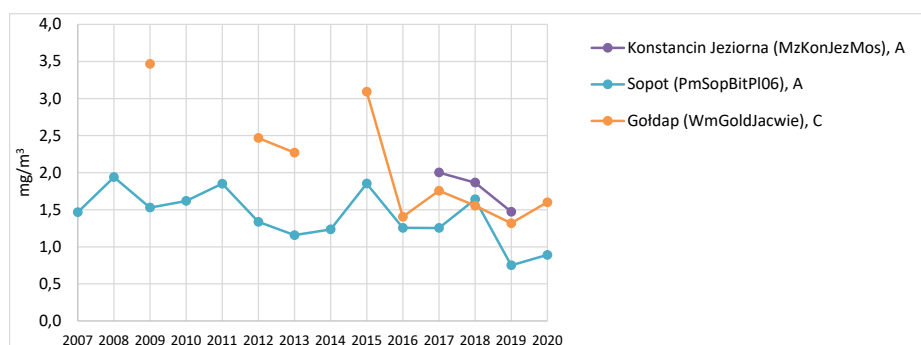
Rysunek 4.40. Stężenia 1-godz. tlenu węgla CO w 2020 r. w uzdrowisku Sopot



Rysunek 4.41. Stężenia 1-godz. tlenu węgla CO w 2020 r. w uzdrowisku Gołdap

Stężenia maksymalne 8-godz. S8max CO w uzdrowiskach, podobnie jak i na innych stacjach w Polsce, podlegają znacznym względnym wahaniom z roku na rok (rys. 4.42). 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. Na stanowiskach z wieloletnimi ciągami pomiarowymi (Sopot, Gołdap), linie trendu wyznaczone metodą najmniejszych kwadratów, wskazują na trend malejący. We wszystkich uzdrowiskach, w których prowadzone były pomiary stężeń w latach 2018-2020, stężenia maksymalne 8-godz. CO w 2019 r. były niższe niż rok wcześniej, a w 2020 wyższe niż w 2019 r.

Mimo znaczących względnych zmian S8max, maksymalne stężenia 8-godz. CO zmierzone w uzdrowiskach najczęściej nie przekraczają 40% poziomu dopuszczalnego.



Rysunek 4.42. Maksymalne stężenia 8-godz. tlenku węgla S8max w latach 2007-2020

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

Stężenia benzenu C₆H₆

W 2020 r. pomiary stężeń benzenu prowadzone były w 3 uzdrowiskach. Kryteria pozwalające na uwzględnienie wyników w raporcie spełniały wszystkie trzy serie pomiarowe.

Stężenia benzenu w 2020 r., ani w innych latach objętych pomiarami w uzdrowiskach z okresu 2007-2020, nie przekraczały poziomu dopuszczalnego (tab. 4.16 i 4.17).

Tabela 4.16. Poziom dopuszczalny Da benzenu C₆H₆ określony w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu

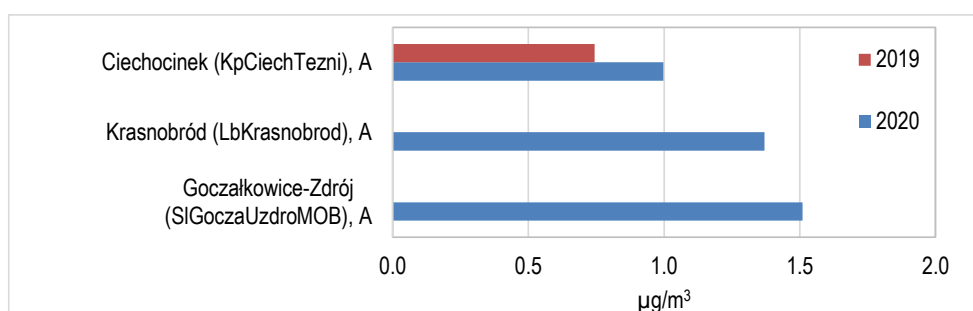
Okres uśredniania stężeń	Dopuszczalny poziom C ₆ H ₆ w powietrzu Da [µg/m ³]	Parametr odpowiadający wartości normowanej
rok kalendarzowy	5	Sa

Normowane stężenie średnie roczne Sa benzenu w 2020 r. wynosiło od 1,00 µg/m³ w Ciechocinku do 1,51 µg/m³ w Goczałkowicach-Zdroju.

Tabela 4.17. Stężenia średnie roczne benzenu w 2019 i 2020 r.

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

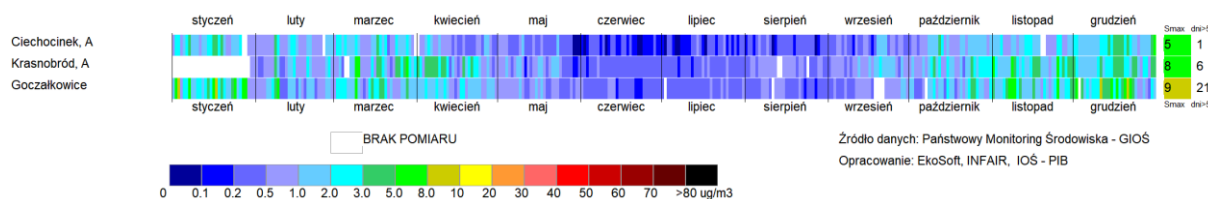
Lp.	Uzdrowisko	Strefa ochrony uzdr.	Kod stanowiska	Stężenie średnie roczne Sa, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
				2019	2020
1	Ciechocinek	A	KpCiechTezni	0,74	1,00
2	Krasnobród	A	LbKrasnobrod		1,37
3	Goczałkowice-Zdrój	A	SlGoczaUzdromOB		1,51



Rysunek 4.43. Stężenia średnie roczne Sa benzenu w 2019 i 2020 r. (poziom dopuszczalny Da=5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: EkoSoft, 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 stężenia benzenu w miastach duże znaczenie 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 C_6H_6 z poszczególnych sektorów na zmiany warunków meteorologicznych warunkujących dyspersję i przemiany zanieczyszczeń w atmosferze, stężenia benzenu wykazują cykliczną zmienność w skali roku i doby (rys. 4.44 - 4.46). Na rysunku 4.44 dla każdego stanowiska każda wartość stężenia 24-godz. benzenu oznaczona jest kolorową kreską, której kolor zależy od wysokości stężenia (zgodnie ze skalą kolorów pokazaną na dole rysunków). Po prawej stronie rysunku przedstawiono wartości stężenia maksymalnego 24-godz. zmierzone na każdym ze stanowisk w całym 2020 r. oraz liczbę dni ze stężeniem 24-godz. wyższym od 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Na rysunku widoczna jest wyraźna sezonowa zmienność wysokości stężeń 24-godz. benzenu.

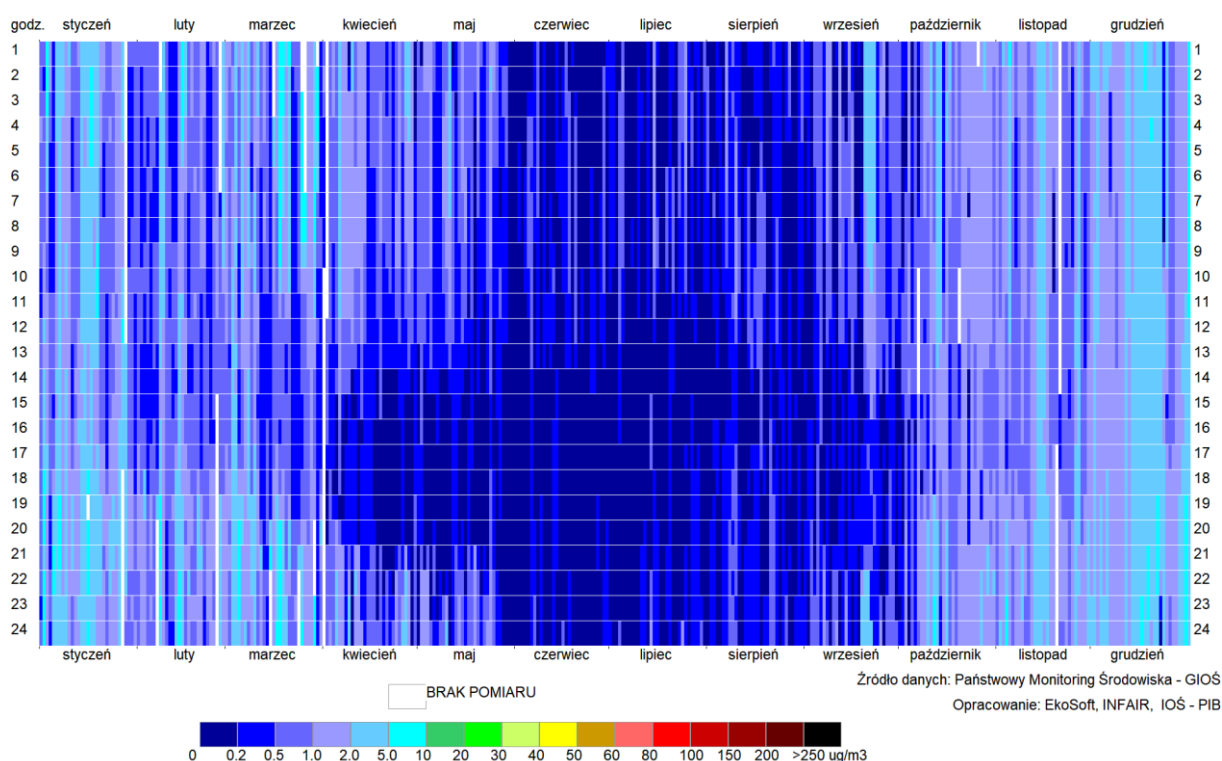


Rysunek 4.44. Stężenia 24-godz. benzenu C_6H_6 w 2020 r.

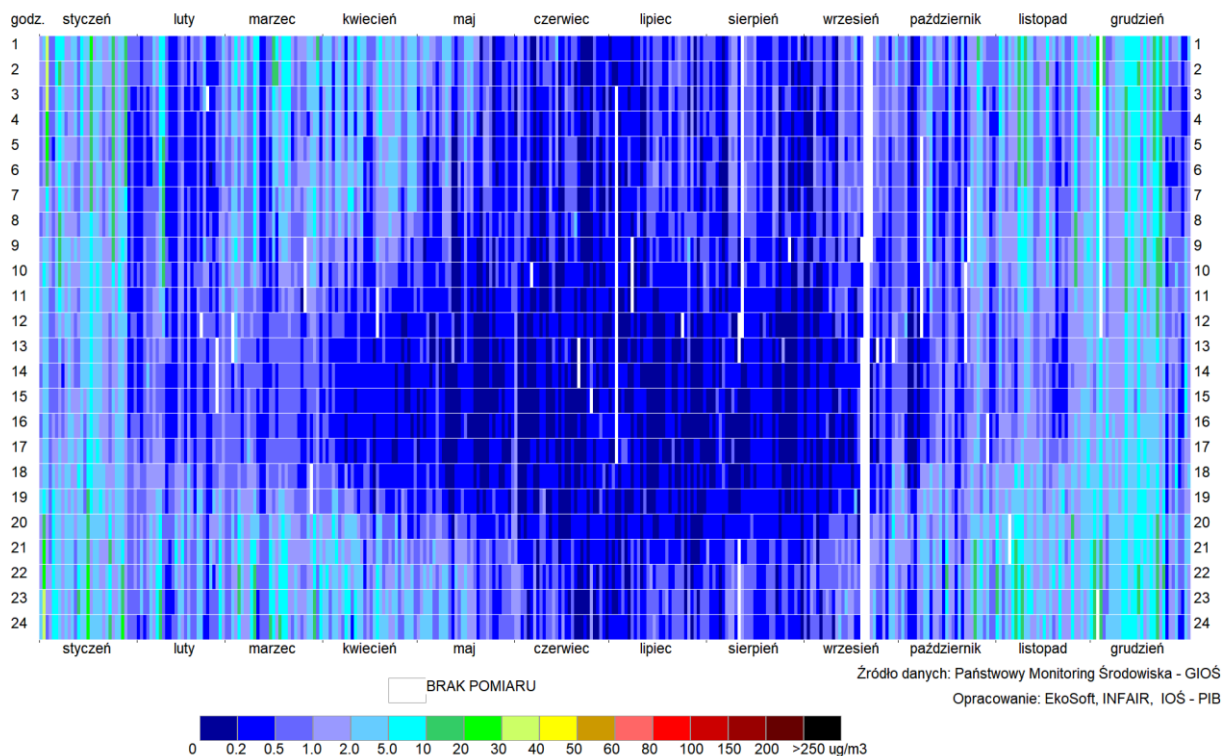
Na rysunkach 4.45 i 4.46 każdy wynik pomiaru stężenia 1-godz. benzenu reprezentowany jest kolorową kreską, której kolor zależy od wysokości stężenia (zgodnie ze skalą kolorów pokazaną na dole rysunku). Miejsce puste – bez kolorowego paska - oznacza, że dla tego terminu pomiarowego nie ma wyniku. W kolejnych wierszach oznaczonych od 1 do 24 prezentowane są stężenia z odpowiadającej numerowi wiersza godziny pomiarowej w ciągu doby. W kolejnych kolumnach (od 1 do 366) prezentowane są stężenia 1-godz. C_6H_6 z kolejnych dni roku.

Na stacjach zlokalizowanych w miastach najczęściej rano i wieczorem występują wzrosty stężeń 1-godz. benzenu (rys. 4.45 i 4.46). Należy je łączyć z okresowym wzrostem emisji z transportu drogowego, w sezonie chłodnym wzrostem niskiej emisji komunalno-bytowej, a także z dobową cykliczną zmianą warunków meteorologicznych warunkujących rozpraszanie zanieczyszczeń. Około południa stężenia benzenu są z reguły niższe.

W sezonie ciepłym stężenia benzenu są znacznie niższe niż w sezonie chłodnym, w którym ma miejsce znacząca emisja benzenu związana z indywidualnym ogrzewaniem mieszkań z wykorzystaniem paliw stałych, a intensywność rozpraszania zanieczyszczeń jest mniejsza niż latem.

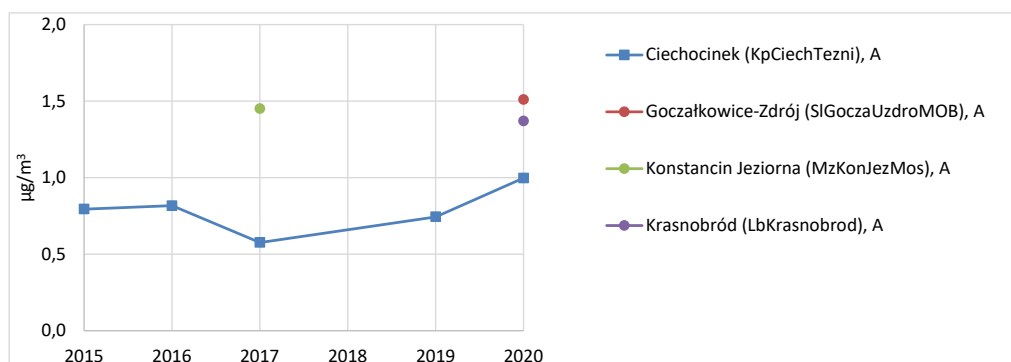


Rysunek 4.45. Stężenia 1-godz. benzenu C_6H_6 w 2020 r. w uzdrowisku Ciechocinek



Rysunek 4.46. Stężenia 1-godz. benzenu C_6H_6 w 2020 r. w uzdrowisku Goczałkowice-Zdrój

Stężenia średnie roczne S_a benzenu w uzdrowiskach, w latach objętych pomiarami, były znacznie niższe od poziomu dopuszczalnego (rys. 4.47). Na jedynym stanowisku z kilkuletnim ciągiem pomiarowymi (Ciechocinek), linia trendu wyznaczona metodą najmniejszych kwadratów, wskazuje na rosnący trend stężeń.



Rysunek 4.47. Stężenia średnie roczne S_a benzenu C_6H_6 w latach 2009-2020

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

Stężenia ołowiu Pb

W 2020 r. pomiary stężeń ołowiu oznaczanego w pyłe PM_{10} prowadzone były w czterech uzdrowiskach. Roczne serie wyników pomiarów stężeń ze wszystkich 4 stanowisk spełniały kryteria pozwalające na uwzględnienie wyników w raporcie.

Stężenia ołowiu w 2020 r. i w innych latach objętych pomiarami w uzdrowiskach były niskie, znacznie niższe od poziomu dopuszczalnego. Stężenia średnie roczne ołowiu nie przekraczały w żadnym z lat i uzdrowisk 9% poziomu dopuszczalnego Da (tab. 4.18, 4.19 i rys. 4.48), a w 2020 r. 2% Da.

Tabela 4.18. Poziom dopuszczalny Da ołowiu Pb określony w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu

Okres uśredniania stężeń	Dopuszczalny poziom Pb w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Parametr odpowiadający wartości normowanej
rok kalendarzowy	0,5	Sa

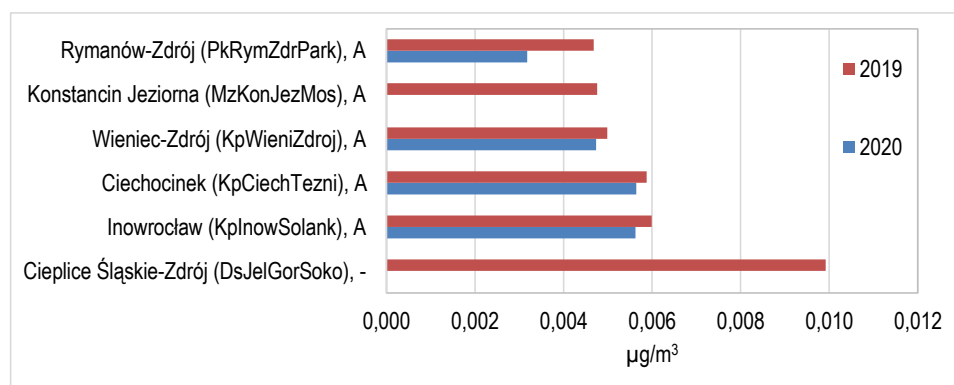
Ołów – oznacza całkowitą zawartość pierwiastka w pyłe PM10

Normowane stężenie średnie roczne Sa ołowiu w 2020 r. uzyskane z pomiarów w uzdrowiskach wynosiły od $0,003 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (0,6% Da) w Rymanowie-Zdroju do $0,006 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1,2% Da) w Ciechocinku i Inowrocławiu.

Tabela 4.19. Stężenia średnie roczne Sa ołowiu Pb

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

Lp.	Uzdrowisko	Strefa ochrony uzdr.	Kod stanowiska	Stężenie średnie roczne Sa, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
				2019	2020
1	Cieplce Śląskie-Zdrój	-	DsJelGorSoko	0,010	
2	Ciechocinek	A	KpCiechTezni	0,006	0,006
3	Inowrocław	A	KpInowSolank	0,006	0,006
4	Wieniec-Zdrój	A	KpWieniZdroj	0,005	0,005
5	Konstancin Jeziorna	A	MzKonJezMos	0,005	
6	Rymanów-Zdrój	A	PkRymZdrPark	0,005	0,003



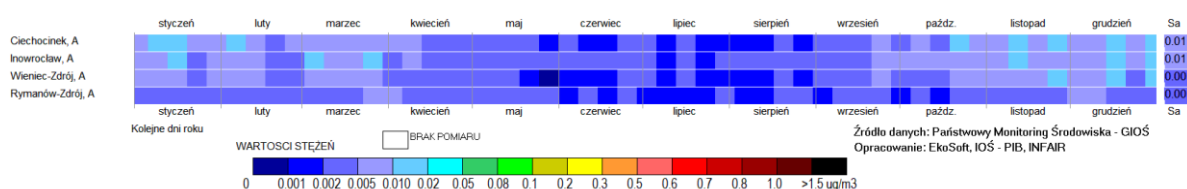
Rysunek 4.48. Stężenia średnie roczne Sa ołowiu w 2019 i 2020 r.

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

Stężenia ołowiu wykazują cykliczną zmienność i zależność od intensywności emisji oraz warunków meteorologicznych. Wśród źródeł emisji ołowiu, oprócz procesów produkcyjnych, duże znaczenie ma emisja Pb z sektora komunalno-bytowego. W rezultacie nakładania się zmian w intensywności emisji Pb z poszczególnych sektorów na zmiany warunków meteorologicznych warunkujących dyspersję i przemiany zanieczyszczeń w atmosferze, stężenia ołowiu wykazują cykliczną zmienność w skali roku i doby (rys. 4.47).

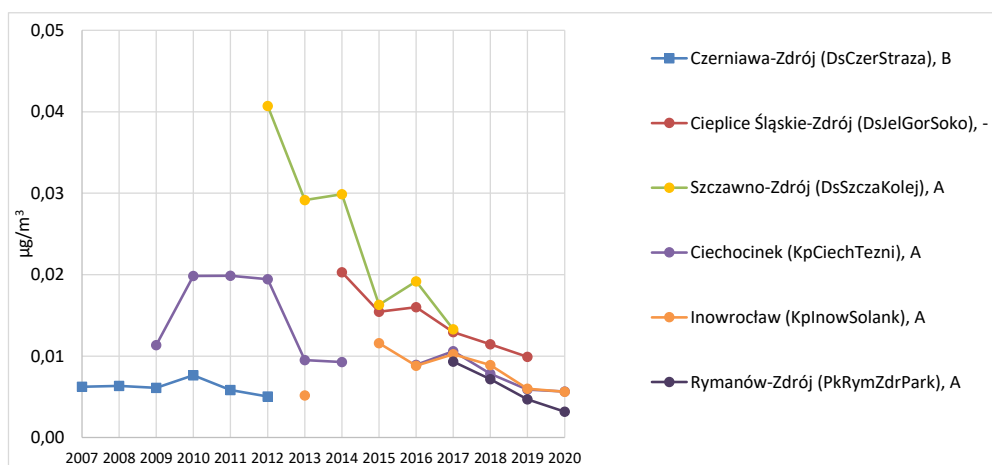
Na rysunku 4.49 dla każdego stanowiska każda wartość stężenia 24-godz. ołowiu oznaczona jest kolorową kreską, której kolor zależy od wysokości stężenia (zgodnie ze skalą kolorów pokazaną na dole rysunków).

Stężenia ołowiu mierzone w uzdrowiskach są niskie. W sezonie ciepłym stężenia ołowiu w uzdrowiskach są znacznie niższe niż w sezonie chłodnym, w którym ma miejsce emisja ołowiu związana z indywidualnym ogrzewaniem mieszkań z wykorzystaniem paliw kopalnych, a intensywność rozpraszania zanieczyszczeń jest mniejsza niż latem.



Rysunek 4.49. Stężenia 24-godz. ołowiu Pb w 2020 r.

Stężenia średnie roczne Sa ołowiu w uzdrowiskach w latach objętych pomiarami były niskie (od $0,003 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do $0,041 \mu\text{g}/\text{m}^3$), znacznie niższe od poziomu dopuszczalnego $\text{Da}=0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Na stanowiskach w uzdrowiskach z kilkuletnimi ciągami pomiarowymi, linie trendu wyznaczone metodą najmniejszych kwadratów, wskazują na trend malejący (rys. 4.50). W 2020 r. stężenia średnie roczne ołowiu w uzdrowiskach były niższe niż rok i dwa lata wcześniej.



Rysunek 4.50. Stężenia średnie roczne Sa ołowiu Pb w latach 2007-2020

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

Stężenia arsenu As

W 2020 r. pomiary stężeń arsenu oznaczanego w pyłe PM₁₀ prowadzone były w czterech uzdrowiskach. Roczne serie wyników pomiarów stężeń ze wszystkich 4 stanowisk spełniały kryteria pozwalające na uwzględnienie wyników w raporcie.

Stężenia arsenu w 2020 r. i w innych latach objętych pomiarami w uzdrowiskach były niższe od poziomu docelowego (tab. 4.20, 4.21 i rys. 4.49). Na żadnej ze stacji pracujących w uzdrowiskach w ramach Wojewódzkich Programów Monitoringu Środowiska (WPMŚ) stężenie średnie roczne arsenu w latach 2007-2020 nie przekroczyło połowy poziomu docelowego Da, w 2020 r. nie przekroczyło 13% Da.

Tabela 4.20. Poziom docelowy Da arsenu As określony w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu

Okres uśredniania stężeń	Poziom docelowy As w powietrzu [ng/m ³]	Parametr odpowiadający wartości normowanej
rok kalendarzowy	6	Sa

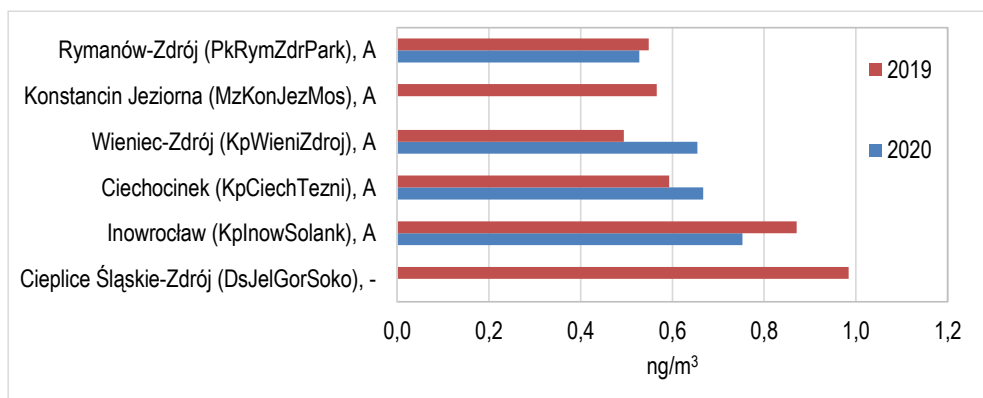
Arsen – oznacza całkowitą zawartość pierwiastka w pyłe PM₁₀

Normowane stężenie średnie roczne Sa arsenu w 2020 r. uzyskane na podstawie wyników pomiarów w uzdrowiskach wynosiły od 0,53 ng/m³ (9% Da) w uzdrowisku Rymanów-Zdrój do 0,75 ng/m³ (13% Da) w uzdrowisku Inowrocław.

Tabela 4.21. Stężenia średnie roczne Sa arsenu As

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

Lp.	Uzdrowisko	Strefa ochrony uzdr.	Kod stanowiska	Stężenie średnie roczne Sa, ng/m ³	
				2019	2020
1	Cieplice Śląskie-Zdrój	-	DsJelGorSoko	0,98	
2	Ciechocinek	A	KpCiechTezni	0,59	0,67
3	Inowrocław	A	KpInowSolank	0,87	0,75
4	Wieniec-Zdrój	A	KpWieniZdroj	0,49	0,65
5	Konstancin Jeziorna	A	MzKonJezMos	0,57	
6	Rymanów-Zdrój	A	PkRymZdrPark	0,55	0,53



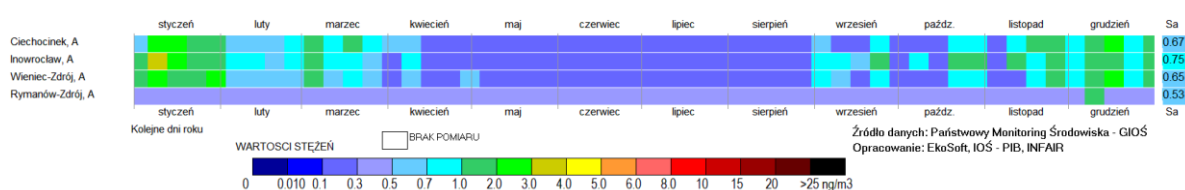
Rysunek 4.51. Stężenia średnie roczne S_a arsenu As w 2019 i 2020 r.

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

Stężenia arsenu wykazują cykliczną zmienność i zależność od intensywności emisji oraz warunków meteorologicznych. Wśród źródeł emisji arsenu, oprócz procesów produkcyjnych oraz energetyki zawodowej i przemysłowej, znaczący wkład w mierzone stężenia As w powietrzu ma emisja arsenu z sektora komunalno-bytowego. W rezultacie nakładania się zmian w intensywności emisji As na zmiany warunków meteorologicznych warunkujących dyspersję i przemiany zanieczyszczeń w atmosferze, stężenia arsenu wykazują cykliczną zmienność w skali roku i doby (rys. 4.52).

Na rysunku 4.52 dla każdego stanowiska każda wartość stężenia 24-godz. arsenu oznaczona jest kolorową kreską, której kolor zależy od wysokości stężenia (zgodnie ze skalą kolorów pokazaną na dole rysunków). Po prawej stronie rysunku przedstawiono wartości stężenia średniego rocznego zmierzone na każdym ze stanowisk w całym 2020 r.

Stężenia arsenu mierzone w uzdrowiskach są niskie. W sezonie ciepłym stężenia As są zwykle znacznie niższe niż w sezonie chłodnym, w którym ma miejsce emisja arsenu związana z indywidualnym ogrzewaniem mieszkań z wykorzystaniem paliw kopalnych, a intensywność rozpraszania zanieczyszczeń jest mniejsza niż latem.

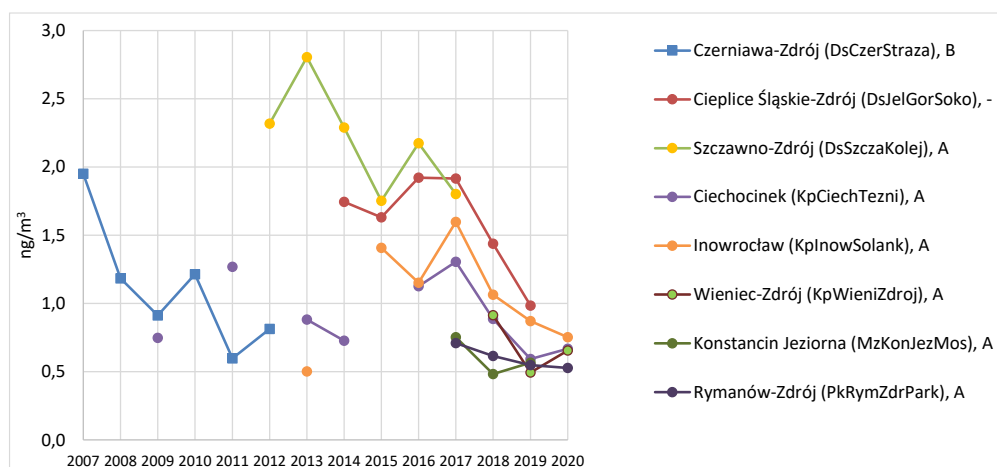


Rysunek 4.52. Stężenia 24-godz. arsenu As w 2020 r.

Stężenia średnie roczne S_a arsenu w uzdrowiskach w latach objętych pomiarami były najczęściej dość niskie, w każdym przypadku niższe od poziomu docelowego $D_a=6 \text{ ng/m}^3$ (rys. 4.51). Stężenia S_a na wszystkich stacjach w uzdrowiskach włączonych do WPMŚ utrzymywały się poniżej wartości 3 ng/m^3 , to jest poniżej połowy poziomu docelowego.

W uzdrowiskach z kilkuletnimi ciągami pomiarowymi, linie trendu dla S_a wyznaczone metodą najmniejszych kwadratów najczęściej wskazują na trend malejący. W 2020 r. na 1 z 4

stanowisk w uzdrowiskach stężenie średnie roczne As było niższe o więcej niż 5% niż rok wcześniej, na 2 wyższe i na 1 zbliżone ($\pm 5\%$) do Sa z poprzedniego roku.



Rysunek 4.53. Stężenia średnie roczne Sa arsenu As w latach 2007-2020

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

Stężenia kadmu Cd

W 2020 r. pomiary stężeń kadmu oznaczanego w pyłe PM₁₀ prowadzone były w 4 uzdrowiskach. Roczne serie wyników pomiarów stężeń ze wszystkich 4 stanowisk spełniały kryteria pozwalające na uwzględnienie wyników w raporcie.

Stężenia kadmu w 2020 r. i w innych latach objętych pomiarami w uzdrowiskach były niskie, znacznie niższe od poziomu docelowego. Stężenia średnie roczne kadmu nie przekraczały w latach 2007-2020 w żadnym z uzdrowisk 17% poziomu docelowego (tab. 4.22, 4.23, rys. 4.54 i 4.56).

Tabela 4.22. Poziom docelowy Da kadmu Cd określony w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu

Okres uśredniania stężeń	Poziom docelowy Cd w powietrzu [ng/m ³]	Parametr odpowiadający wartości normowanej
rok kalendarzowy	5	Sa

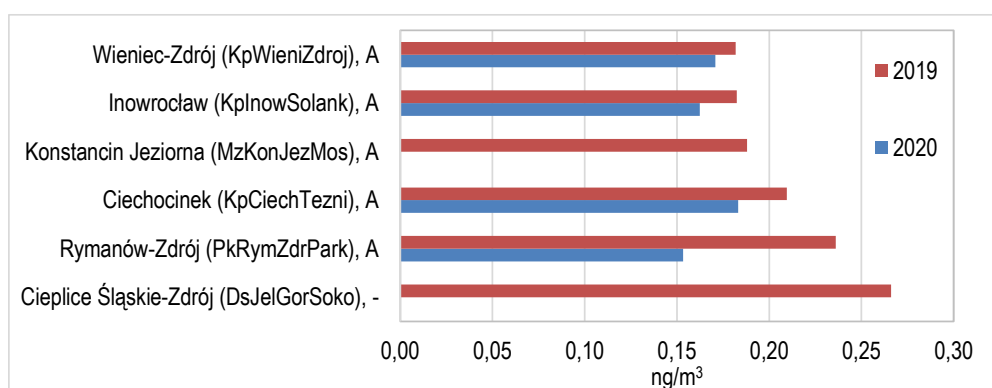
Kadm – oznacza całkowitą zawartość pierwiastka w pyłe PM₁₀

W 2020 r. normowane stężenie średnie roczne Sa kadmu uzyskane na podstawie wyników pomiarów w uzdrowiskach wynosiły od 0,15 ng/m³ (3% Da) w uzdrowisku Rymanów-Zdrój do 0,18 ng/m³ (4% Da) w Ciechocinku.

Tabela 4.23. Stężenia średnie roczne S_a kadmu Cd

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

Lp.	Uzdrowisko	Strefa ochrony uzdr.	Kod stanowiska	Stężenie średnie roczne S_a , ng/m ³	
				2019	2020
1	Cieplice Śląskie-Zdrój	-	DsJelGorSoko	0,27	
2	Ciechocinek	A	KpCiechTezni	0,21	0,18
3	Inowrocław	A	KpInowSolank	0,18	0,16
4	Wieniec-Zdrój	A	KpWieniZdroj	0,18	0,17
5	Konstancin Jeziorna	A	MzKonJezMos	0,19	
6	Rymanów-Zdrój	A	PkRymZdrPark	0,24	0,15



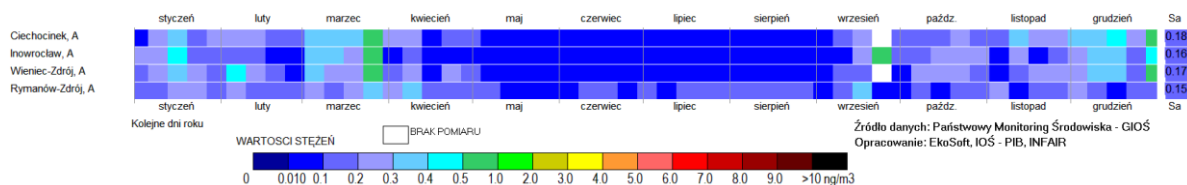
Rysunek 4.54. Stężenia średnie roczne S_a kadmu Cd w 2019 i 2020 r.

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

Stężenia kadmu wykazują cykliczną zmienność i zależność od intensywności emisji i warunków meteorologicznych. Wśród źródeł emisji kadmu, oprócz procesów produkcyjnych oraz energetyki zawodowej i przemysłowej, pewien wkład w mierzone stężenia Cd w powietrzu ma emisja kadmu z sektora komunalno-bytowego. W rezultacie nakładania się zmian w intensywności emisji kadmu z poszczególnych sektorów na zmiany warunków meteorologicznych warunkujących dyspersję, wymywanie i przemiany zanieczyszczeń w atmosferze, stężenia kadmu wykazują cykliczną zmienność w skali roku i doby (rys. 4.55).

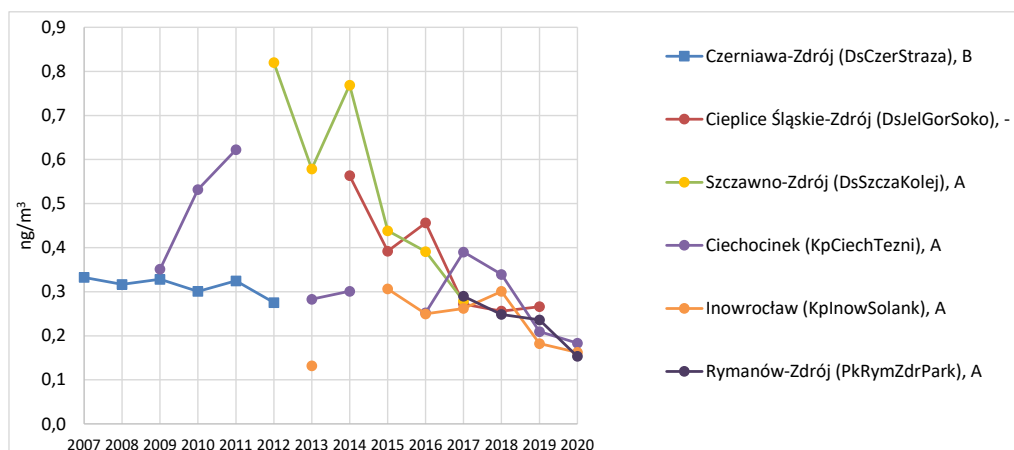
Na rysunku 4.55 dla każdego stanowiska każda wartość stężenia 24-godz. kadmu oznaczona jest kolorową kreską, której kolor zależy od wysokości stężenia (zgodnie ze skalą kolorów pokazaną na dole rysunków). Po prawej stronie rysunku przedstawiono wartości stężenia średniego rocznego zmierzone na każdym ze stanowisk w całym 2020 r.

Stężenia kadmu mierzone w uzdrowiskach są niskie. W sezonie ciepłym stężenia Cd są zazwyczaj znacznie niższe niż w sezonie chłodnym, w którym ma miejsce emisja kadmu wraz z pyłem powstającym przy spalaniu paliw kopalnych w celu ogrzewania budynków. Jednocześnie intensywność rozpraszania zanieczyszczeń zimą jest często mniejsza niż latem.



Rysunek 4.55. Stężenia 24-godz. kadmu Cd w 2020 r.

Stężenia średnie roczne Sa kadmu w uzdrowiskach w latach objętych pomiarami były najczęściej niskie, w każdym roku i uzdrowisku niższe od $0,9 \text{ ng/m}^3$ (rys. 4.56). Na stanowiskach w uzdrowiskach z kilkuletnimi ciągami pomiarowymi, linie trendu wyznaczone metodą najmniejszych kwadratów, wskazują na trend malejący. Na wszystkich stacjach pomiarowych funkcjonujących w uzdrowiskach, niezależnie od trendu zmian, stężenia kadmu w całym okresie objętym analizą utrzymywały się poniżej jednej piątej poziomu docelowego $\text{Da}=5 \text{ ng/m}^3$. Na wszystkich 4 stanowiskach w uzdrowiskach, na których pomiary prowadzone były zarówno w 2019 jak i 2020 r., stężenia średnie roczne w 2020 r. były niższe o od 6% do 35% od stężeń Sa z roku poprzedniego.



Rysunek 4.56. Stężenia średnie roczne Sa kadmu Cd w latach 2007-2020

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

Stężenia niklu Ni

W 2020 r. pomiary stężeń niklu oznaczanego w pyłe PM_{10} prowadzone były w czterech uzdrowiskach. Roczne serie wyników pomiarów stężeń ze wszystkich 4 stanowisk spełniały kryteria pozwalające na uwzględnienie wyników w raporcie.

Stężenia niklu w 2020 r. i w innych latach objętych pomiarami w uzdrowiskach były niskie, znacznie niższe od poziomu docelowego (tab. 4.24, 4.25, rys. 4.57 i 4.59). Na żadnej ze stacji pracujących w uzdrowiskach w ramach Wojewódzkich Programów Monitoringu Środowiska (WPMS) stężenie średnie roczne arsenu w latach 2007-2020 nie przekroczyło 10% poziomu docelowego Da, w 2020 r. nie przekroczyło 6% Da.

Tabela 4.24. Poziom docelowy Da niklu Ni określony w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu

Okres uśredniania stężeń	Poziom docelowy Ni w powietrzu [ng/m ³]	Parametr odpowiadający wartości normowanej
rok kalendarzowy	20	Sa

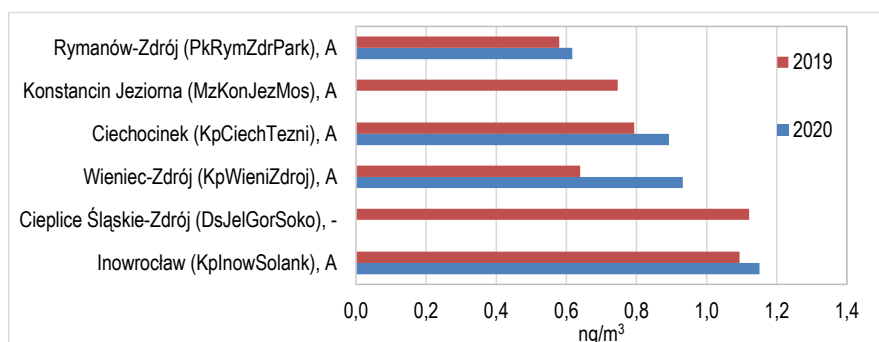
Nikiel – oznacza całkowitą zawartość pierwiastka w pyłe PM₁₀

W 2020 r. normowane stężenie średnie roczne Sa kadmu uzyskane na podstawie wyników pomiarów w uzdrowiskach wynosiły od 0,62 ng/m³ (3% Da) w uzdrowisku Rymanów-Zdrój do 1,15 ng/m³ (6% Da) w Inowrocławiu.

Tabela 4.25. Stężenia średnie roczne Sa niklu Ni

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

Lp.	Uzdrowisko	Strefa ochrony uzdr.	Kod stanowiska	Stężenie średnie roczne Sa, ng/m ³	
				2019	2020
1	Cieplice Śląskie-Zdrój	-	DsJelGorSoko	1,12	
2	Ciechocinek	A	KpCiechTezni	0,79	0,89
3	Inowrocław	A	KpInowSolank	1,09	1,15
4	Wieniec-Zdrój	A	KpWieniZdroj	0,64	0,93
5	Konstancin Jeziorna	A	MzKonJezMos	0,75	
6	Rymanów-Zdrój	A	PkRymZdrPark	0,58	0,62



Rysunek 4.57. Stężenia średnie roczne Sa niklu Ni w 2019 i 2020 r.

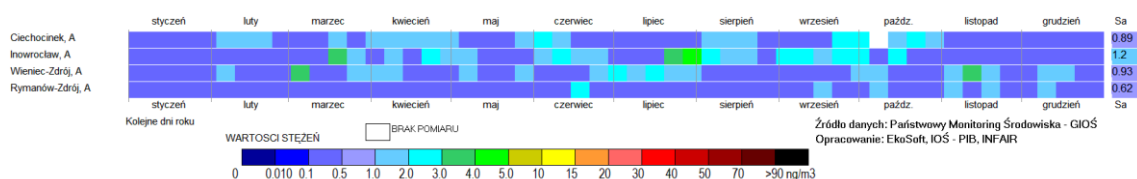
Źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, Opracowanie: EkoSoft, IOŚ-PIB, INFAIR

Stężenia niklu, w odróżnieniu od pozostałych normowanych zanieczyszczeń, często nie wykazują wyraźnej cyklicznej sezonowej zmienności stężeń. Wśród źródeł emisji niklu, oprócz procesów produkcyjnych oraz energetyki zawodowej i przemysłowej, pewien wkład w mierzone stężenia Ni w powietrzu ma emisja niklu z sektora komunalno-bytowego. Procesy spalania poza energetyką, przemysłem i transportem, w 2019 r. odpowiedzialne były za ok.

20% całkowitej emisji niklu z terenu Polski¹⁹. Mimo to, przebieg stężeń dobowych niklu w ciągu roku na większości stacji nie wykazuje typowej dla innych zanieczyszczeń sezonowej zmienności stężeń (rys. 4.58).

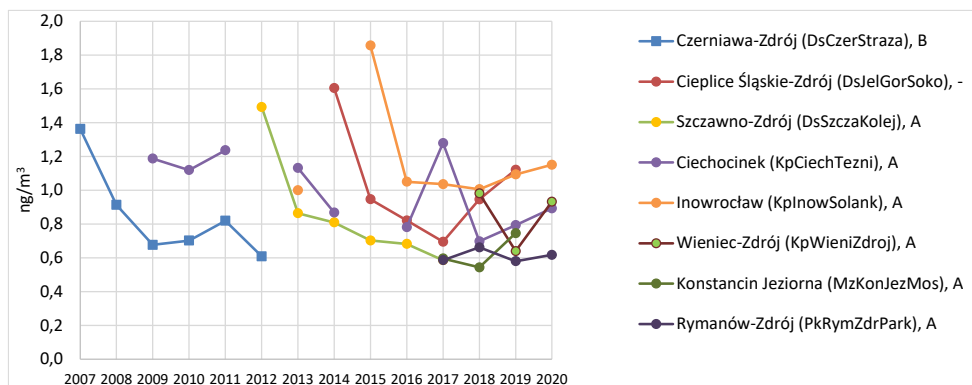
Na rysunku 4.58, dla każdego stanowiska każda wartość stężenia 24-godz. niklu oznaczona jest kolorową kreską, której kolor zależy od wysokości stężenia (zgodnie ze skalą kolorów pokazaną na dole rysunków). Po prawej stronie rysunku przedstawiono wartości stężenia średniego rocznego zmierzone na każdym ze stanowisk w całym 2020 r.

Stężenia niklu mierzone w uzdrowiskach są niskie, zarówno w sezonie ciepłym, jak i zimą. Stężenia średnie roczne niklu w 2020 r. w żadnym uzdrowisku nie przekroczyło 6% poziomu docelowego.



Rysunek 4.58. Stężenia 24-godz. niklu Ni w 2020 r.

Stężenia średnie roczne Sa niklu w uzdrowiskach w latach objętych pomiarami były niskie (w odniesieniu do poziomu docelowego). Na wszystkich stacjach pomiarowych funkcjonujących w ramach Wojewódzkiego Programu Monitoringu Środowiska (WPMŚ) w uzdrowiskach, stężenia średnie roczne niklu utrzymywały się poniżej 10% poziomu docelowego $Da=20 \text{ ng/m}^3$ (rys. 4.57). Na większości stanowisk w uzdrowiskach z kilkuletnimi ciągami pomiarowymi, linie trendu wyznaczone metodą najmniejszych kwadratów, wskazują na trend malejący. Na wszystkich 4 stanowiskach w uzdrowiskach, na których pomiary prowadzone były zarówno w 2019 jak i 2020 r., stężenia średnie roczne w 2020 r. były wyższe od stężeń Sa z roku poprzedniego (o od 5% do 46%).



Rysunek 4.59. Stężenia średnie roczne Sa niklu Ni w latach 2007-2020

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

¹⁹ Krajowy bilans emisji SO_2 , NO_x , CO, NH_3 , NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 1990-2019. Raport syntetyczny, Warszawa, 2021

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

W rozdziale przedstawiono analizę jakości powietrza w roku 2020 na terenie wszystkich uzdrowisk w Polsce. Analizę wykonano na podstawie danych przestrzennych uzyskanych w wyniku matematycznego modelowania transportu i przemian substancji w powietrzu oraz zastosowania metod obiektywnego szacowania. W rozdziale przedstawiono zmienności stężeń w uzdrowiskach w ostatnich 3 latach (2018-2020) oraz z roku na rok (w okresie 2019-2020).

Z uwagi na główne problemy związane z jakością powietrza w Polsce oraz dominującym istotnym udziałem emisji ze źródeł komunalno-bytowych oraz transportu na jakość powietrza w obszarach zabudowanych (w tym w uzdrowiskach), analizami objęto stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ i PM_{2,5}, oznaczanego w pyłe PM₁₀ benzo(a)piren oraz dwutlenek azotu (NO₂). Podstawą danych w obu latach były wyniki modelowania matematycznego wykonanego przez Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy (IOŚ-PIB) w ramach zadań ustawowych, wykorzystane przez GIOŚ na potrzeby przeprowadzenia rocznej oceny jakości powietrza, skorygowanych metodami obiektywnego szacowania zrealizowanego przez GIOŚ na potrzeby opracowania rocznej oceny jakości powietrza. Modelowanie stężeń zanieczyszczeń 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 troposfery²⁰ w ramach projektu MAQNet. Obliczenia wykonywane były na siatce o zmiennej rozdzielczości: rozdzielczość 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 PMS pomiarów, informacje o reprezentatywności stanowisk pomiarowych, a także informacje dotyczące wielkości i rozkładów emisji rozpatrywanych zanieczyszczeń na określonym obszarze oraz sposobu użytkowania terenu.

W pierwszej kolejności, na podstawie uzyskanych wyników dokonano oceny zanieczyszczenia powietrza we wszystkich uzdrowiskach w Polsce w roku 2020. W celu dokonania oceny zmienności stężeń zanieczyszczeń powietrza na obszarach uzdrowisk w latach 2019-2020, przeprowadzono analizy z podziałem uzdrowisk na strefy uzdrowiskowe „A”, „B” i „C” oraz dodatkowo łącznie dla całego obszaru danego uzdrowiska. Podobnie jak we wcześniejszych raportach dotyczących jakości powietrza w uzdrowiskach^{21,22}, stężenia w granicach każdej strefy oraz dla całego uzdrowiska obliczono jako średnie ważone obszarowo. Zmiany stężeń pomiędzy latami dla każdego parametru przedstawiono jako różnice

²⁰ IOŚ-PIB 2020, „Analiza wyników modelowania na potrzeby oceny jakości powietrza w Polsce w roku 2019”

²¹ GIOŚ 2019, „Raport problemowy na temat jakości powietrza w uzdrowiskach w Polsce w roku 2018”

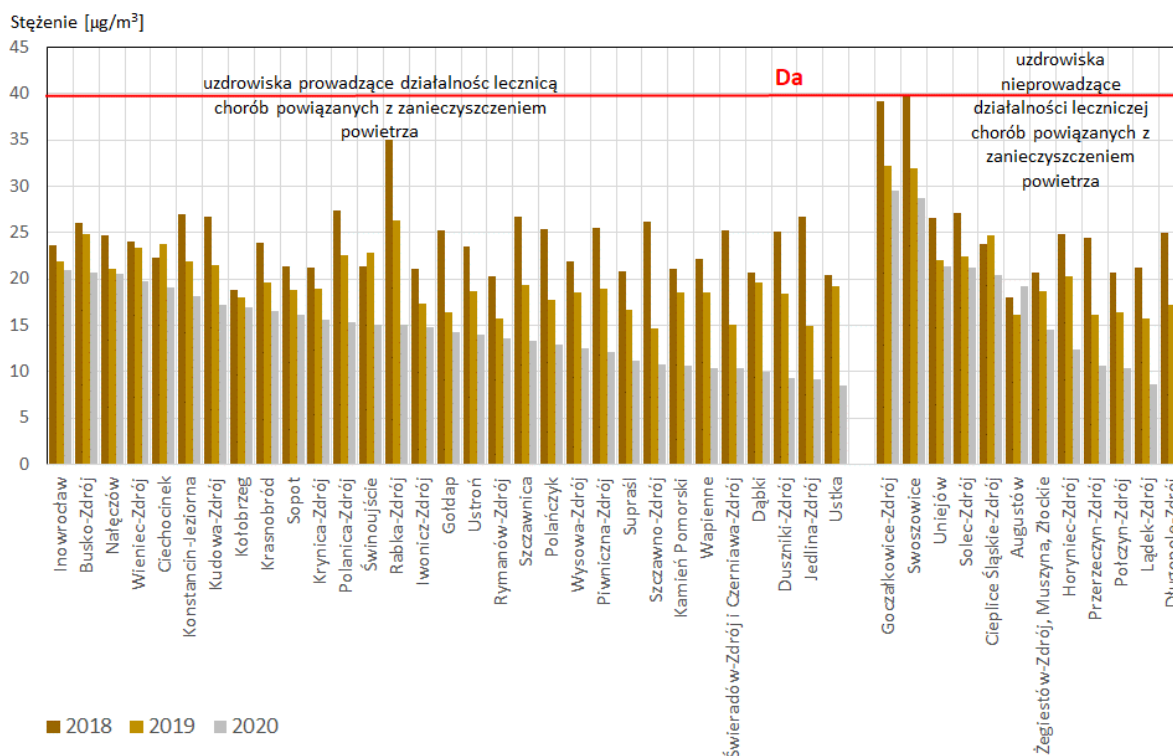
²² GIOŚ 2020, „Raport problemowy na temat jakości powietrza w uzdrowiskach w Polsce w roku 2019”

względne (podawane w % zmian w roku 2020 w stosunku do roku 2019) i bezwzględne (podawane jako różnica stężeń w $\mu\text{g}/\text{m}^3$ oraz w przypadku B(a)P w ng/m^3).

Stężenia pyłu PM₁₀ (średnie roczne)

Wyniki modelowania matematycznego oraz obiektywnego szacowania, dotyczące okresu 2018-2020 wskazują, że średnie roczne stężenia PM₁₀ na żadnym obszarze uzdrowisk nie przekraczały poziomu dopuszczalnego $\text{Da} = 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Sytuacja w ostatnich 2 latach wyglądała znacznie lepiej, gdzie przekroczenie zalecanej wartości zanotowano dla 37% uzdrowisk (16 z 43) w roku 2019 i 19% w roku 2020 (8 z 43).

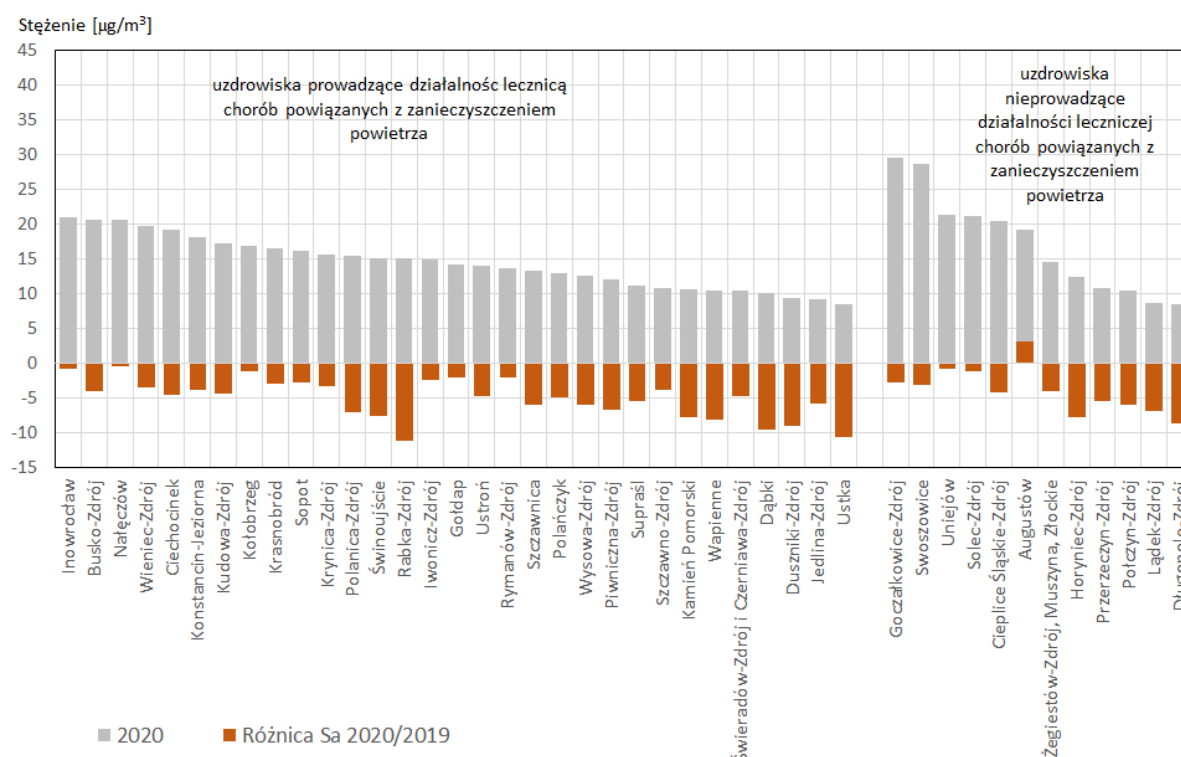
W 2020 roku nie zanotowano przekroczeń $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (tj. 75% poziomu dopuszczalnego), a najwyższe stężenia (powyżej 60% poziomu dopuszczalnego) zaobserwowano jedynie dla uzdrowisk Goczałkowice-Zdrój i Swoszowice nieprowadzących usług leczniczych dla pacjentów wrażliwych na zanieczyszczenie powietrza. Najwyższe stężenia średnie roczne PM₁₀ w uzdrowiskach prowadzących usługi lecznicze dla pacjentów wrażliwych na zanieczyszczenie powietrza odnotowano dla Inowrocławia, Buska-Zdroju oraz Nałęczowa (poniżej $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Najniższe wartości (poniżej $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$) w 2020 r. uzyskano dla uzdrowisk: Duszniki-Zdrój, Jedlina-Zdrój, Ustka Łądek-Zdrój i Długopole-Zdrój (rys. 5.1, tab. 5.1).



Rysunek 5.1. Stężenie średnie roczne pyłu PM₁₀ w uzdrowiskowych w latach 2018-2020 w odniesieniu do wartości określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska (Da), określone na podstawie modelowania oraz obiektywnego szacowania

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

Tendencje zmian stężeń średnich rocznych pyłu PM₁₀ z roku na rok w analizowanym okresie 2019-2020 na obszarach uzdrowisk oraz poszczególnych stref w uzdrowiskach wskazują na znaczne spadki z wyjątkiem Augustowa, gdzie zaobserwowano wzrost stężenia średniego rocznego PM₁₀. Największe spadki bezwzględne z roku na rok, przekraczające 10 µg/m³, zanotowano na obszarach uzdrowisk Rabka-Zdrój i Ustka (rys. 5.2). Dla tych uzdrowisk, różnice względne w stosunku do roku poprzedniego wyniosły ponad 50%, głównie na obszarach stref C. Należy podkreślić, że na obszarach uzdrowisk Gołdap, Kołobrzeg, Kudowa-Zdrój, Nałęczów i Goczałkowice-Zdrój, pomimo generalnego spadku stężenia średniego rocznego PM₁₀, na obszarach stref A i B zanotowano wzrost stężenia średniego rocznego (tab. 5.1).



Rysunek 5.2. Stężenie średnie roczne pyłu PM₁₀ w uzdrowiskowych w roku 2020 (Sa 2020) na tle różnic bezwzględnych w okresie 2019-2020 (Różnica Sa 2020/2019), określone na podstawie modelowania oraz obiektywnego szacowania

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

Tabela 5.1. Stężenie średnie roczne pyłu PM₁₀ w roku 2020 oraz zmiany względne dla stężeń średnich rocznych w okresie 2019-2020 na obszarach uzdrowiska (kolor czerwony oznacza wzrost stężeń w 2020 roku)

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

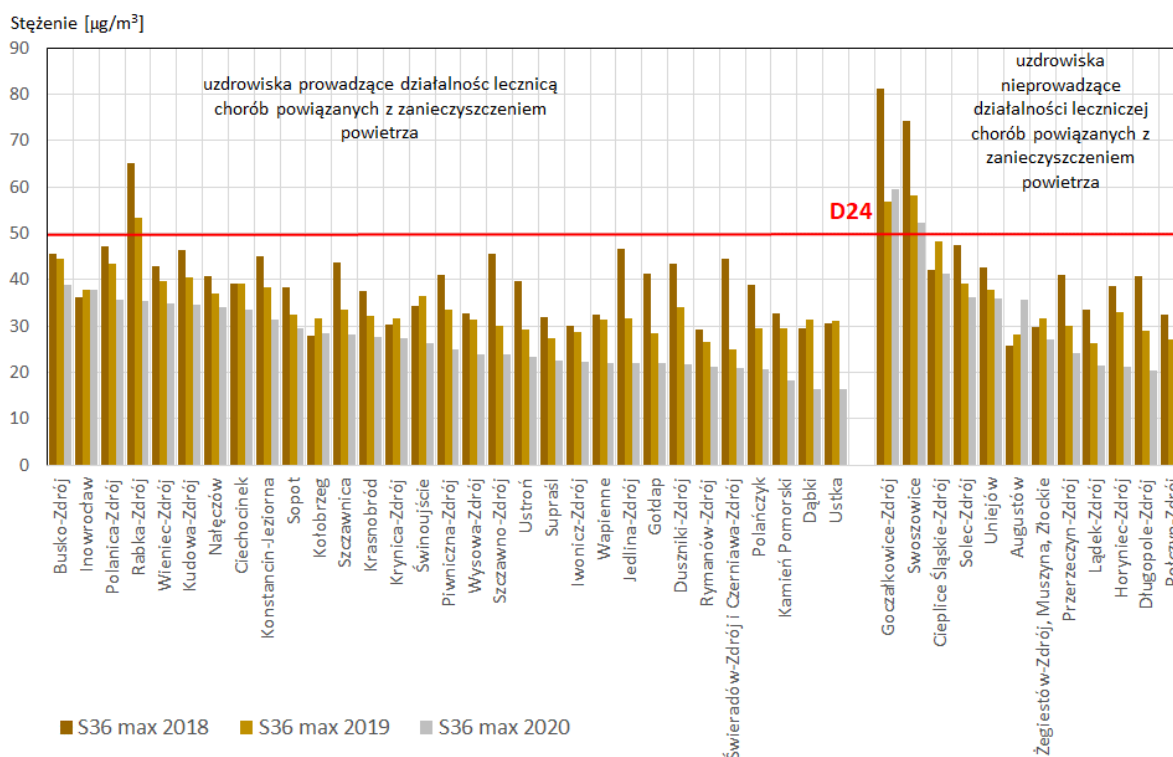
Uzdrowisko	Stężenie Sa [µg/m³]	Zmiany względne w okresie 2019-2020 [%]			
		Cały obszar	Strefa A	Strefa B	Strefa C
uzdrowiska prowadzące działalność leczniczą chorób powiązanych z zanieczyszczeniem powietrza					
Busko-Zdrój	8,5	-16,6%	-10,0%	-15,7%	-17,1%
Ciechocinek	10,0	-19,5%	-18,6%	-20,4%	-19,2%
Dąbki	8,5	-49,1%	-49,4%	-50,2%	-48,0%
Duszniki-Zdrój	10,6	-49,6%	-54,7%	-50,4%	-48,5%
Gołdap	15,0	-13,2%	32,0%	26,8%	-17,0%

Uzdrowisko	Stężenie S_a [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Zmiany względne w okresie 2019-2020 [%]			
		Cały obszar	Strefa A	Strefa B	Strefa C
Inowrocław	8,7	-4,3%	-4,6%	-13,3%	-1,4%
Iwonicz-Zdrój	12,0	-14,3%	-13,9%	-14,3%	-14,3%
Jedlina-Zdrój	13,3	-39,2%	-36,2%	-37,3%	-39,5%
Kamień Pomorski	12,5	-42,5%	-39,3%	-39,8%	-42,7%
Kołobrzeg	10,4	-6,3%	-9,4%	-5,0%	9,2%
Konstancin-Jeziorna	9,1	-17,6%	-12,9%	-14,8%	-18,2%
Krasnobród	11,2	-15,5%	-12,5%	-9,2%	-16,4%
Krynica-Zdrój	10,7	-17,6%	-15,1%	-18,5%	-17,7%
Kudowa-Zdrój	12,8	-20,4%	3,3%	-7,0%	-23,3%
Nałęczów	14,0	-2,4%	1,5%	-1,5%	-3,5%
Piwniczna-Zdrój	19,1	-36,2%	-17,8%	-19,7%	-39,0%
Polanica-Zdrój	17,1	-31,7%	-19,0%	-18,9%	-42,2%
Polańczyk	20,4	-27,6%	-30,3%	-31,2%	-26,2%
Rabka-Zdrój	18,1	-42,8%	-13,9%	-33,4%	-47,5%
Rymanów-Zdrój	10,8	-13,8%	-8,5%	-5,3%	-14,6%
Sopot	15,6	-14,8%	-8,2%	-15,7%	-15,1%
Supraśl	28,7	-33,2%	-31,3%	-29,0%	-34,1%
Szczawnica	16,1	-31,5%	-11,6%	-14,2%	-34,1%
Szczawno-Zdrój	29,5	-26,1%	-20,5%	-21,7%	-29,1%
Świeradów-Zdrój i Czarniawa-Zdrój	14,8	-31,4%	-32,3%	-34,2%	-27,5%
Świnoujście	13,6	-33,9%	-25,3%	-29,7%	-38,5%
Ustka	21,2	-55,9%	-47,1%	-51,1%	-56,6%
Ustroń	16,9	-25,2%	-21,3%	-23,6%	-25,6%
Wapienne	20,9	-43,9%	-42,1%	-43,4%	-44,0%
Wieniec-Zdrój	21,3	-15,5%	-11,8%	-16,1%	-15,8%
Wysowa-Zdrój	20,5	-32,7%	-26,1%	-30,4%	-33,8%
uzdrowiska nieprowadzące działalności leczniczej chorób powiązanych z zanieczyszczeniem powietrza					
Augustów	15,0	18,8%	16,9%	14,7%	19,4%
Cieplice Śląskie-Zdrój	9,3	-17,2%	-9,9%	-14,2%	-18,9%
Długopole-Zdrój	10,4	-50,5%	-46,8%	-49,2%	-51,0%
Goczałkowice-Zdrój	12,4	-8,5%	3,5%	-6,4%	-9,5%
Horyniec-Zdrój	15,4	-38,7%	-36,9%	-37,3%	-39,0%
Łądek-Zdrój	10,3	-44,6%	-33,6%	-42,9%	-45,8%
Połczyn-Zdrój	14,5	-36,6%	-31,6%	-28,7%	-37,9%
Przerzeczn-Zdrój	20,7	-33,8%	-31,3%	-31,7%	-34,0%
Solec-Zdrój	19,7	-5,7%	-6,6%	-7,0%	-5,6%
Swoszowice	16,5	-10,0%	-12,7%	-12,6%	-9,2%
Uniejów	14,2	-3,5%	-7,0%	-4,8%	-2,9%
Żegiestów-Zdrój, Muszyna, Złockie	19,2	-22,2%	-20,9%	-20,3%	-23,2%
Wszystkie uzdrowiska					
Średnia	15,1	-25,0%	-19,2%	-21,6%	-25,6%
Minimalna	8,5	-55,9%	-54,7%	-51,1%	-56,6%
Maksymalna	32,2	6,9%	12,1%	9,9%	7,4%

Stężenia pyłu PM₁₀ (36 maksimum dobowe)

Analiza uzyskanych wyników z modelowania matematycznego jakości powietrza oraz obiektywnego szacowania na obszarze uzdrowisk przeprowadzonego dla okresu 2018-2020 dla wartości 36 dobowego maksimum PM₁₀ wskazuje, że przekroczenia dopuszczalnego poziomu

D24 = $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ obserwowano na obszarze uzdrowisk Swoszowice i Goczałkowice-Zdrój w analizowanym całym okresie, zaś w latach 2018-2019 również w uzdrowisku Rabka-Zdrój. Na obszarze tego uzdrowiska w roku 2020 zaobserwowano największy spośród wszystkich uzdrowiska bezwzględny spadek wartości 36 dobowego maksimum PM10. Ma to istotne znaczenie, gdyż w tym uzdrowisku prowadzone są usługi lecznicze dla pacjentów wrażliwych na zanieczyszczenie powietrza. W 2020 roku wysokie wartości 36 maksimum dobowego PM10, przekraczające $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (80% poziomu dopuszczalnego), zanotowano ponadto w uzdrowisku Cieplice Śląskich-Zdrój. Najniższe wartości, nie przekraczające $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, uzyskano w 2020 roku dla uzdrowisk: Kamień Pomorski, Dąbki, Ustka oraz Połczyn-Zdrój (rys. 5.3, tab. 5.2).

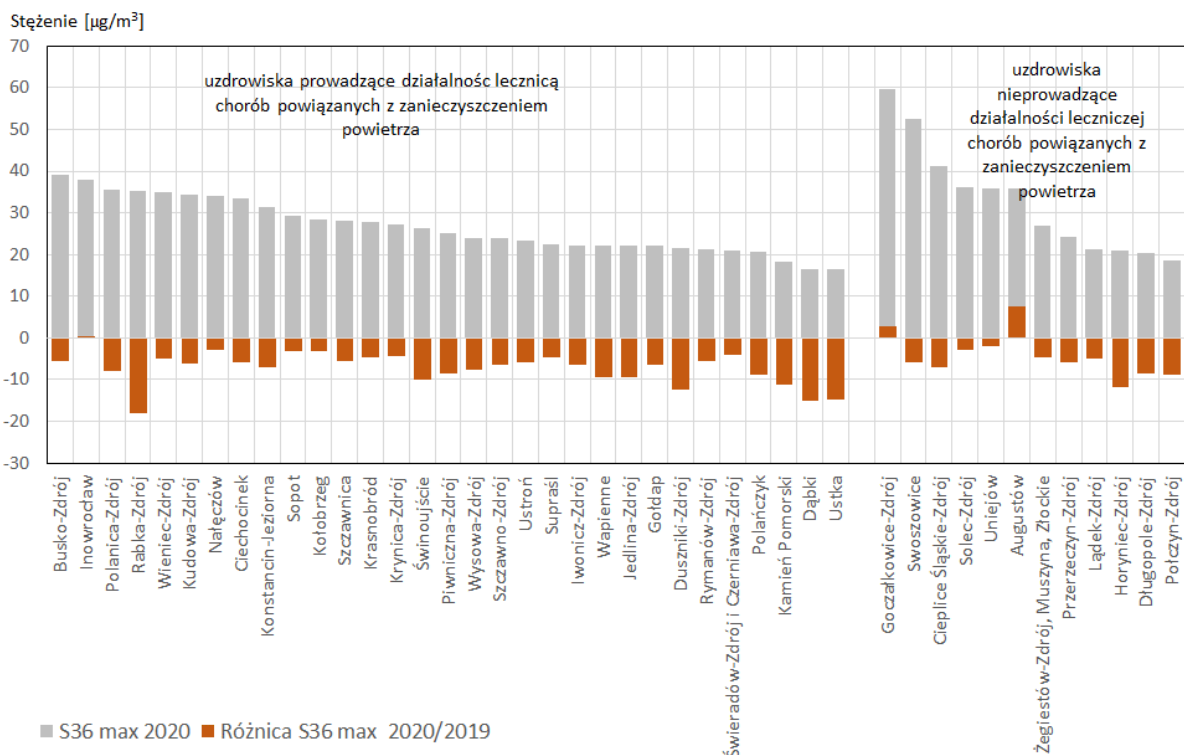


Rysunek 5.3. Stężenie 36go dobowego maksimum pyłu PM10 w uzdrowiskowych w latach 2018-2020 w odniesieniu do poziomu dopuszczalnego określonego w rozporządzeniu Ministra Środowiska (D24), określone na podstawie modelowania oraz obiektywnego szacowania

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

Tendencję zmian stężeń 36 maksimum dobowego pyłu PM10 z roku na rok w analizowanym okresie 2019-2020 na obszarach poszczególnych stref uzdrowisk wskazują na znaczne zróżnicowanie. Największe spadki bezwzględne z roku na rok, przekraczające $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, zanotowano dla 7 uzdrowisk: Rabka-Zdrój, Dąbki, Ustka, Duszniki-Zdrój, Horyniec-Zdrój, Kamień Pomorski i Świnoujście (rys. 5.3). Dla tych uzdrowisk, spadki względne stężeń w okresie 2019-2020 wahały się w granicach od 27% do 48%. Dla uzdrowisk Goczałkowice-Zdrój i Augustów, zaobserwowano niewielkie wzrosty wartości 36 maksimum dobowego PM10 (i to w każdej ze stref A, B, C uzdrowiskowych), zaś w przypadku Inowrocławia stężenie

tego wskaźnika w okresie 2019-2020, pomimo obserwowanej poprawy w strefach A i B, w praktyce się nie zmieniło (tab. 5.2).



Rysunek 5.4. Stężenie 36go dobowego maksimum pyłu PM10 w uzdrowiskowych w roku 2020 (S36 max 2020) na tle różnic bezwzględnych w okresie 2020-2019 (Różnica S36 max 2020/2019), określone na podstawie modelowania oraz obiektywnego szacowania

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

Tabela 5.2. Stężenie 36go dobowego maksimum pyłu PM10 w roku 2020 oraz zmiany względne stężeń w okresie 2019-2020 na obszarach uzdrowiska (kolor czerwony oznacza wzrost stężeń w 2020 roku)

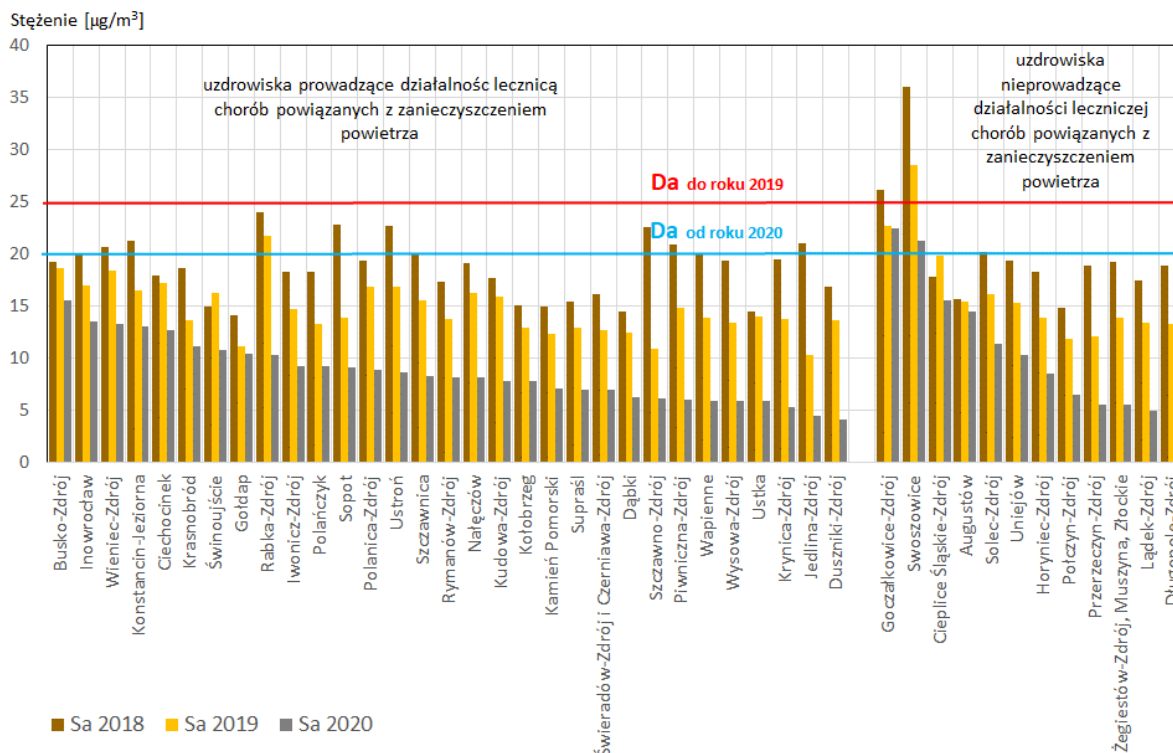
Źródło danych: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, IOŚ-PIB, Opracowanie: IOŚ-PIB, INFAIR

Uzdrowisko	Stężenie 36maks [µg/m³]	Zmiany względne w okresie 2019-2020 [%]			
		Cały obszar	Strefa A	Strefa B	Strefa C
uzdrowiska prowadzące działalność leczniczą chorób powiązanych z zanieczyszczeniem powietrza					
Busko-Zdrój	39,0	-12,3%	-8,1%	-13,1%	-12,3%
Ciechocinek	33,5	-14,7%	-15,3%	-16,0%	-13,4%
Dąbki	16,5	-47,7%	-47,4%	-48,3%	-47,1%
Duszniki-Zdrój	21,7	-36,3%	-44,5%	-39,6%	-33,9%
Gołdap	22,0	-22,7%	-12,4%	-5,9%	-24,2%
Inowrocław	37,9	0,3%	-3,2%	-10,2%	4,4%
Iwonicz-Zdrój	22,2	-22,5%	-24,2%	-23,8%	-22,2%
Jedlina-Zdrój	22,1	-30,1%	-27,5%	-30,7%	-30,2%
Kamień Pomorski	18,3	-38,0%	-36,2%	-35,1%	-38,3%
Kołobrzeg	28,5	-10,0%	-12,8%	-9,0%	4,3%
Konstancin-Jeziorna	31,4	-18,0%	-15,1%	-17,6%	-18,2%
Krasnobród	27,7	-14,0%	-14,7%	-10,5%	-14,5%
Krynica-Zdrój	27,4	-13,8%	-13,0%	-16,5%	-13,1%
Kudowa-Zdrój	34,5	-14,8%	5,0%	-1,8%	-17,4%
Nałęczów	34,1	-7,8%	-8,9%	-8,4%	-7,2%
Piwniczna-Zdrój	25,0	-25,5%	-11,9%	-14,5%	-27,4%
Polanica-Zdrój	35,7	-18,0%	-7,0%	-4,1%	-28,4%

Uzdrowisko	Stężenie 36maks [µg/m³]	Zmiany względne w okresie 2019-2020 [%]			
		Cały obszar	Strefa A	Strefa B	Strefa C
Polańczyk	20,7	-29,9%	-32,1%	-32,8%	-28,7%
Rabka-Zdrój	35,4	-33,7%	-8,2%	-25,6%	-37,8%
Rymanów-Zdrój	21,3	-20,2%	-26,9%	-20,7%	-20,0%
Sopot	29,4	-9,3%	-5,2%	-9,7%	-9,8%
Supraśl	22,5	-17,5%	-15,0%	-13,2%	-18,4%
Szczawnica	28,1	-16,5%	4,7%	2,6%	-19,4%
Szczawno-Zdrój	23,8	-20,9%	-20,1%	-21,0%	-21,0%
Świeradów-Zdrój i Czarniawa-Zdrój	21,0	-16,2%	-17,1%	-19,0%	-12,6%
Świnoujście	26,3	-27,6%	-22,1%	-24,8%	-30,7%
Ustka	16,4	-47,4%	-40,1%	-43,0%	-48,0%
Ustroń	23,4	-20,3%	-19,8%	-19,4%	-20,4%
Wapienne	22,1	-29,6%	-27,4%	-28,4%	-29,8%
Wieniec-Zdrój	34,9	-12,1%	-9,1%	-13,0%	-12,2%
Wysowa-Zdrój	23,8	-24,1%	-21,4%	-23,1%	-24,6%
uzdrowiska nieprowadzące działalności leczniczej chorób powiązanych z zanieczyszczeniem powietrza					
Augustów	35,8	27,0%	25,3%	21,9%	27,7%
Cieplice Śląskie-Zdrój	41,3	-14,5%	-5,6%	-10,1%	-16,7%
Długopole-Zdrój	20,4	-29,7%	-29,3%	-30,3%	-29,5%
Goczałkowice-Zdrój	59,7	5,0%	11,4%	8,7%	4,0%
Horyniec-Zdrój	21,1	-36,0%	-33,7%	-35,5%	-36,2%
Łądek-Zdrój	21,4	-18,3%	-4,3%	-17,2%	-19,4%
Połczyn-Zdrój	18,5	-32,0%	-26,9%	-31,6%	-32,2%
Przerzecznica-Zdrój	24,1	-19,5%	-15,8%	-15,5%	-19,9%
Solec-Zdrój	36,3	-7,1%	-7,8%	-7,6%	-7,0%
Swoszowice	52,4	-9,9%	-13,7%	-12,8%	-9,0%
Uniejów	35,9	-5,0%	-10,4%	-8,6%	-4,1%
Żegiestów-Zdrój, Muszyna, Złockie	27,0	-14,5%	-15,0%	-15,4%	-14,6%
Wszystkie uzdrowiska					
Średnia	28,4	-19,2%	-15,9%	-17,5%	-19,3%
Minimalna	16,4	-47,7%	-47,4%	-48,3%	-48,0%
Maksymalna	59,7	27,0%	25,3%	21,9%	27,7%

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

Uzyskane wyniki modelowania jakości powietrza oraz obiektywnego szacowania dla stężeń średnich rocznych pyłu PM_{2,5} w okresie 2018-2019 wykazują, że średnie roczne stężenie przekraczało poziom dopuszczalny Da = 25 µg/m³ obowiązujący do 2019 r. tylko w jednym uzdrowisku – w Swoszowicach (w obu latach) i w Goczałkowicach-Zdroju (w roku 2018). W 2020 roku na terenie żadnego uzdrowiska przekroczenia poziomu dopieszczonego nie wystąpiły. W okresie 2019-2020 roku stężenie średnie roczne PM_{2,5} przekraczające 20 µg/m³ (poziom dopuszczalny obowiązujący od 2020 r.) zanotowano jedynie w Goczałkowicach-Zdroju i Swoszowicach na obszarze których, nie są prowadzone usługi lecznicze dla pacjentów wrażliwych na zanieczyszczenie powietrza (rys. 5.5, tab. 5.3). W 2018 roku przekroczenie takie wystąpiło w przypadku 11 uzdrowiskach (rys. 5.5).

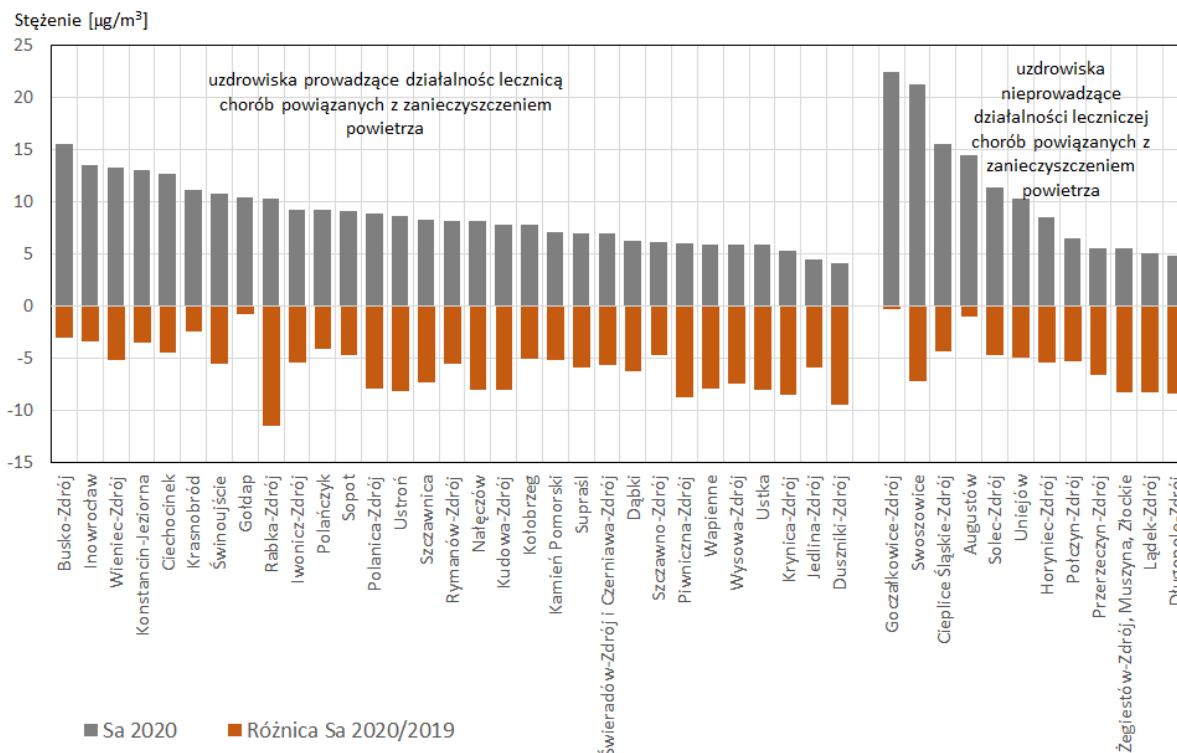


Rysunek 5.5. Stężenie średnie roczne pyłu $\text{PM}_{2,5}$ w uzdrowiskach w latach 2018-2020 w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska (Da od 2020 i Da do 2019), określone na podstawie modelowania oraz obiektywnego szacowania

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

Najniższe stężenia średnie roczne pyłu $\text{PM}_{2,5}$ w roku 2020 wystąpiły na obszarze uzdrowisk: Jędrzejów, Duszniki-Zdrój i Długopole-Zdrój (poniżej $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Należy podkreślić, że bezwzględny największy spadek stężeń średnich rocznych z roku na rok zanotowano dla uzdrowiska Rabka-Zdrój ($11,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Znaczący spadek zanotowano również dla uzdrowiska Duszniki-Zdrój ($9,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$). W roku 2020 w przypadku żadnego uzdrowiska nie zanotowano wzrostu stężeń średniej wartości rocznej $\text{PM}_{2,5}$ z roku na rok. (rys. 5.6).

Poprawę jakości powietrza potwierdzają wykonane analizy zmian stężeń średnich rocznych pyłu $\text{PM}_{2,5}$ w okresie 2019-2020 na obszarach poszczególnych stref uzdrowisk, gdzie tylko w przypadku uzdrowisk Gołdap i Goczałkowice-Zdrój zanotowano wzrost w strefie A i B przy jednoczesnym spadku stężeń w strefie C (tab. 5.3).



Rysunek 5.6. Stężenie średnie roczne pyłu $\text{PM}_{2,5}$ w uzdrowiskowych w roku 2020 (S_a 2020) na tle różnic bezwzględnych w okresie 2020-2019 (Różnica S_a 2020/2019), określone na podstawie modelowania oraz obiektywnego szacowania

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

Tabela 5.3. Stężenie średnie roczne pyłu $\text{PM}_{2,5}$ w roku 2020 oraz zmiany względne dla stężeń średnich rocznych w okresie 2019-2020 na obszarach uzdrowiska (kolor czerwony oznacza wzrost stężeń w 2020 roku)

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

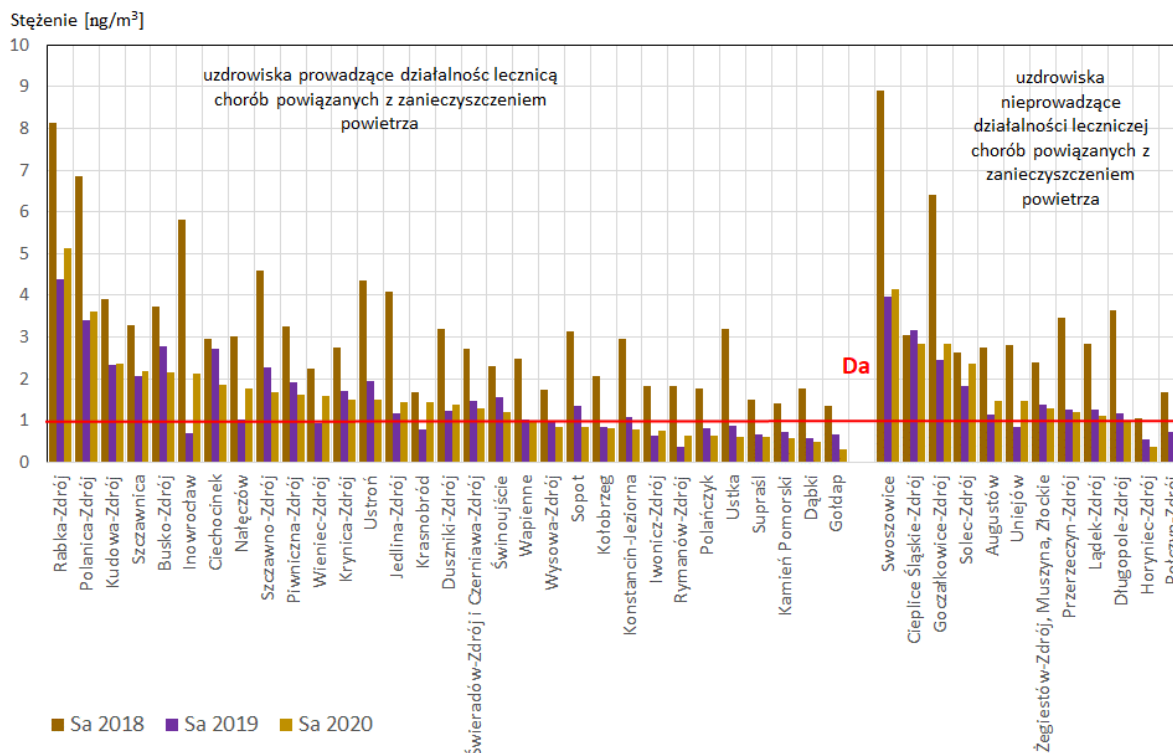
Uzdrowisko	Stężenie S_a [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Zmiany względne w okresie 2019-2020 [%]			
		Cały obszar	Strefa A	Strefa B	Strefa C
uzdrowiska prowadzące działalność leczniczą chorób powiązanych z zanieczyszczeniem powietrza					
Busko-Zdrój	17,2	-16,7%	-8,8%	-15,4%	-17,4%
Ciechocinek	12,5	-26,4%	-26,1%	-28,1%	-25,1%
Dąbki	11,1	-50,3%	-49,6%	-51,1%	-49,7%
Duszniki-Zdrój	14,7	-69,6%	-76,0%	-71,9%	-67,7%
Gołdap	12,3	-7,0%	7,6%	15,3%	-9,1%
Inowrocław	16,5	-20,1%	-23,8%	-29,9%	-16,4%
Iwonicz-Zdrój	13,6	-37,4%	-37,9%	-38,5%	-37,2%
Jedlina-Zdrój	13,8	-57,4%	-54,3%	-52,0%	-58,1%
Kamień Pomorski	15,9	-42,5%	-39,8%	-40,7%	-42,7%
Kołobrzeg	16,2	-40,0%	-42,4%	-39,3%	-25,6%
Konstancin-Jeziorna	14,8	-21,5%	-10,1%	-13,3%	-23,5%
Krasnobród	16,8	-18,1%	-14,1%	-9,5%	-19,3%
Krynica-Zdrój	13,2	-62,0%	-57,2%	-61,3%	-62,8%
Kudowa-Zdrój	21,7	-51,1%	-22,6%	-36,1%	-54,6%
Nałęczów	13,8	-49,8%	-48,0%	-49,8%	-50,0%
Piwniczna-Zdrój	12,9	-59,1%	-45,3%	-47,7%	-61,2%
Polanica-Zdrój	15,6	-47,3%	-37,2%	-35,3%	-57,2%
Polańczyk	10,9	-30,9%	-33,8%	-34,8%	-29,2%
Rabka-Zdrój	14,0	-52,8%	-27,8%	-45,1%	-57,1%
Rymanów-Zdrój	16,8	-40,4%	-42,6%	-36,4%	-40,7%

Uzdrowisko	Stężenie Sa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Zmiany względne w okresie 2019-2020 [%]			
		Cały obszar	Strefa A	Strefa B	Strefa C
Sopot	18,4	-34,0%	-35,5%	-34,2%	-33,0%
Supraśl	13,4	-45,9%	-46,1%	-43,6%	-46,3%
Szczawnica	19,8	-46,9%	-29,8%	-32,0%	-49,3%
Szczawno-Zdrój	13,3	-43,7%	-30,2%	-34,5%	-49,9%
Świeradów-Zdrój i Czerniawa-Zdrój	22,7	-45,2%	-47,6%	-47,7%	-41,6%
Świnoujście	13,9	-34,1%	-26,9%	-30,4%	-38,1%
Ustka	11,8	-58,0%	-46,7%	-52,8%	-58,9%
Ustroń	12,1	-48,7%	-50,4%	-49,2%	-48,6%
Wapienne	16,1	-57,5%	-55,6%	-57,2%	-57,6%
Wieniec-Zdrój	28,4	-28,1%	-25,6%	-30,6%	-27,6%
Wysowa-Zdrój	15,2	-56,2%	-47,9%	-53,9%	-57,4%
uzdrowiska nieprowadzące działalności leczniczej chorób powiązanych z zanieczyszczeniem powietrza					
Augustów	18,6	-6,5%	-12,5%	-11,9%	-5,5%
Cieplice Śląskie-Zdrój	13,6	-21,8%	-15,0%	-18,4%	-23,5%
Długopole-Zdrój	17,0	-63,9%	-60,0%	-63,2%	-64,3%
Goczałkowice-Zdrój	10,3	-1,4%	12,6%	7,2%	-3,8%
Horyniec-Zdrój	12,9	-39,0%	-41,5%	-39,3%	-38,9%
Łądek-Zdrój	13,7	-62,7%	-53,1%	-61,6%	-63,5%
Połczyn-Zdrój	12,6	-45,3%	-37,8%	-43,7%	-45,7%
Przerzeczn-Zdrój	16,3	-54,6%	-58,8%	-56,2%	-54,4%
Solec-Zdrój	13,9	-29,4%	-26,8%	-28,2%	-29,5%
Swoszowice	15,4	-25,4%	-29,1%	-28,6%	-24,4%
Uniejów	13,3	-32,3%	-17,1%	-23,2%	-36,8%
Żegiestów-Zdrój, Muszyna, Złockie	13,8	-60,5%	-56,9%	-57,4%	-61,7%
Wszystkie uzdrowiska					
Średnia	15,1	-40,5%	-35,5%	-37,5%	-41,1%
Minimalna	10,3	-69,6%	-76,0%	-71,9%	-67,7%
Maksymalna	28,4	11,6%	23,1%	20,9%	11,1%

Stężenia benzo(a)pirenu (średnie roczne)

Analiza uzyskanych wyników modelowania matematycznego oraz obiektywnego szacowania przeprowadzona dla stężeń średnich rocznych benzo(a)pirenu w okresie 2018-2020 przedstawia najmniej korzystny obraz ze wszystkich analizowanych zanieczyszczeń. Na każdym obszarze uzdrowisk przekraczany był poziom docelowy $\text{Da}=1 \text{ ng}/\text{m}^3$ w roku 2018. W roku 2019 i 2020, pomimo obserwowanej poprawy, przekroczenie poziomu docelowego wystąpiło dla ponad 67% uzdrowisk w obu latach.

Znaczące przekroczenia (ponad 100% poziomu docelowego) w roku 2020 obserwowano dla uzdrowisk prowadzących usługi lecznicze dla pacjentów wrażliwych na zanieczyszczenie powietrza: Rabka-Zdrój, Polanica-Zdrój, Kudowa-Zdrój, Szczawnica, Busko-Zdrój i Inowrocław. Podobna sytuacja miała miejsce w przypadku 4 uzdrowisk nieprowadzących tego typu usług tj. Swoszowice, Cieplice Śląskie-Zdrój, Goczałkowice-Zdrój i Solec-Zdrój (rys. 5.7). Najniższe wartości, nie przekraczające poziomu docelowego w 2020 roku, uzyskano dla 30% uzdrowisk (rys. 5.7, tab. 5.4).



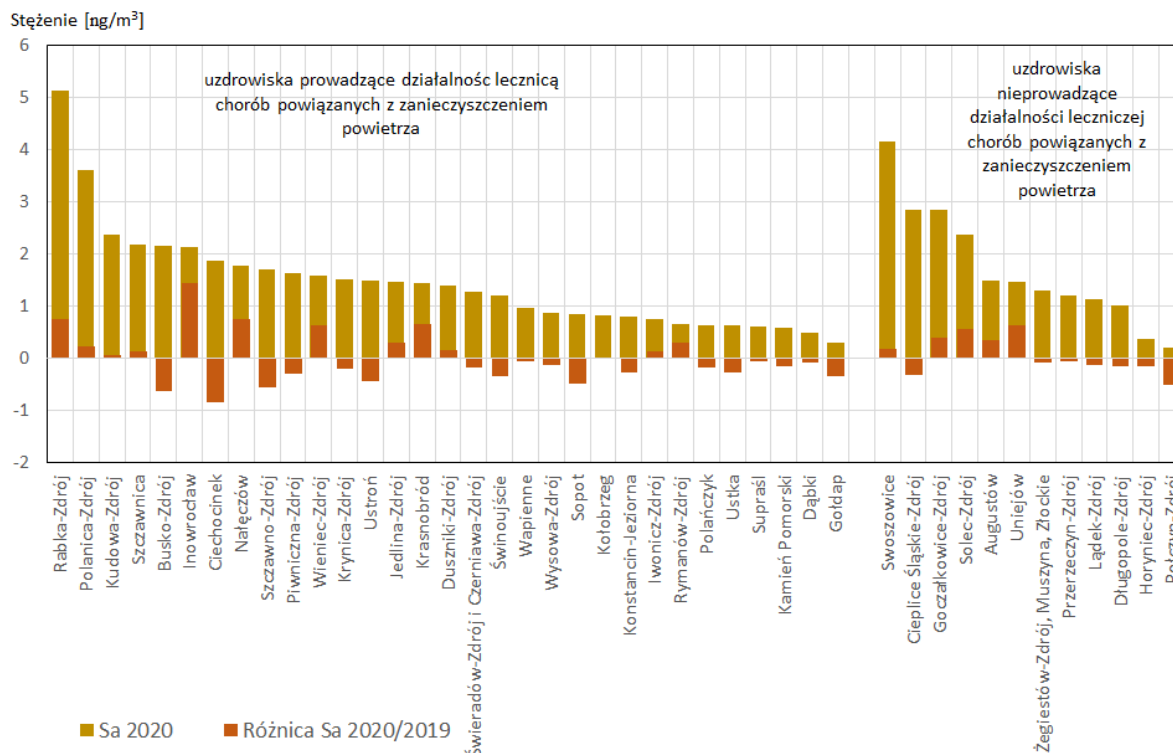
Rysunek 5.7. Stężenie średnie roczne B(a)P w uzdrowiskowych w latach 2018-2020 w odniesieniu do poziomu docelowego określonego w rozporządzeniu Ministra Środowiska (Da), określone na podstawie modelowania oraz obiektywnego szacowania

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

Tendencje zmian stężeń średnich rocznych B(a)P z roku na rok w analizowanym okresie 2019-2020 na obszarach poszczególnych stref uzdrowisk charakteryzowały się największą rozpiętością wśród analizowanych zanieczyszczeń.

Spadki bezwzględne stężeń średnich rocznych B(a)P z roku na rok na poziomie nieprzekraczającym 1 ng/m^3 zanotowano dla 58% uzdrowisk (25 z 43), największe (powyżej $0,5 \text{ ng/m}^3$) dla uzdrowisk Ciechocinek, Busko-Zdrój i Szczawno-Zdrój (rys. 5.8), przy jednoczesnych obserwowanych różnicach względnych sięgających ponad 70% (tab. 5.4).

Należy podkreślić, że na obszarze pozostałych uzdrowisk obserwowano wzrosty stężeń średnich rocznych B(a)P, największe (przekraczające $0,7 \text{ ng/m}^3$) wystąpiło w uzdrowiskach: Krasnobród, Rabka-Zdrój, Nałęczów i Inowrocław (gdzie odnotowany wzrost był najwyższy ze wszystkich - na poziomie $1,4 \text{ ng/m}^3$) - tab. 5.4.



Rysunek 5.8. Stężenie średnie roczne B(a)P w uzdrowiskowych w roku 2020 (Sa 2020) na tle różnic bezwzględnych w okresie 2019-2020 (Różnica Sa 2020/2019), określone na podstawie modelowania oraz obiektywnego szacowania

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

Tabela 5.4. Stężenie średnie roczne B(a)P w roku 2020 oraz zmiany względne dla stężeń średnich rocznych w okresie 2019-2020 na obszarach uzdrowiska (kolor czerwony oznacza wzrost stężeń w 2020 roku)

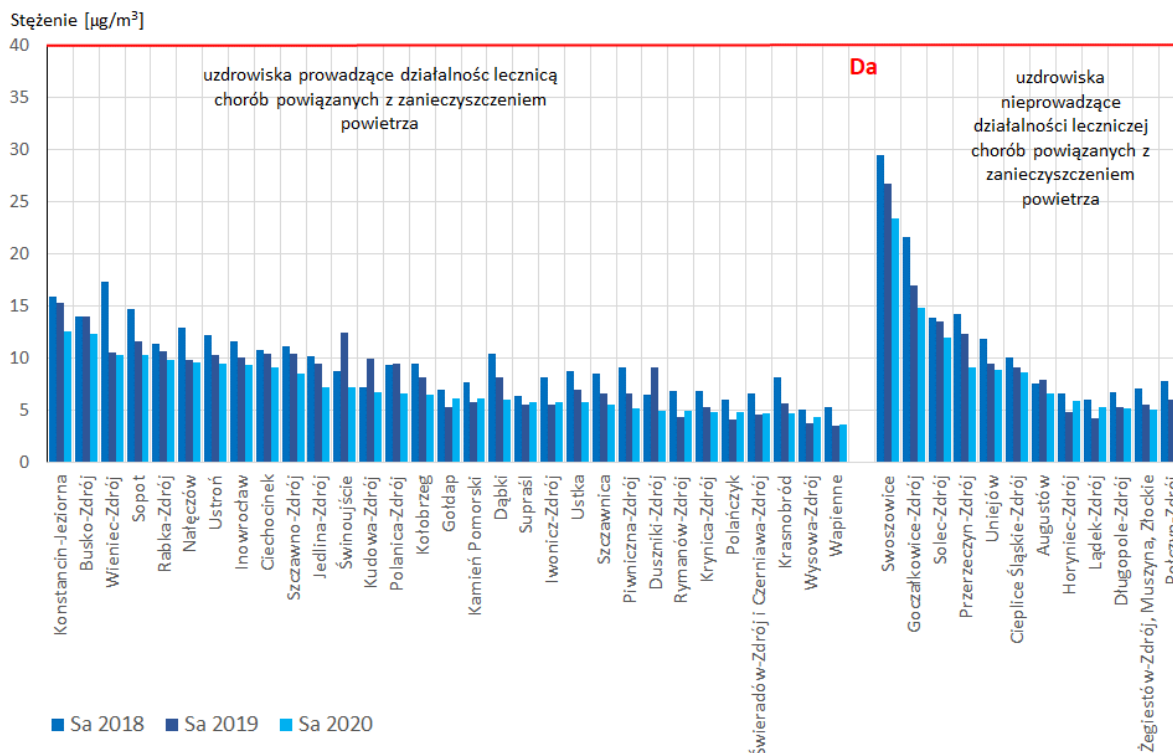
Źródło danych: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, IOŚ-PIB, Opracowanie: IOŚ-PIB, INFAIR

Uzdrowisko	Stężenie Sa [ng/m³]	Zmiany względne w okresie 2019-2020 [%]			
		Cały obszar	Strefa A	Strefa B	Strefa C
uzdrowiska prowadzące działalność leczniczą chorób powiązanych z zanieczyszczeniem powietrza					
Busko-Zdrój	2,1	-22,9%	-2,4%	-24,3%	-23,9%
Ciechocinek	1,9	-31,6%	-36,0%	-38,1%	-21,1%
Dąbki	0,5	-15,3%	17,1%	-13,4%	-20,1%
Duszniki-Zdrój	1,4	11,6%	-15,1%	3,6%	20,4%
Gołdap	0,3	-54,8%	-68,5%	-46,1%	-55,5%
Inowrocław	2,1	207,5%	93,2%	76,7%	267,2%
Iwonicz-Zdrój	0,8	21,2%	37,1%	5,9%	22,2%
Jedlina-Zdrój	1,4	24,7%	85,0%	35,2%	21,3%
Kamień Pomorski	0,6	-20,7%	-4,6%	-10,7%	-22,4%
Kołobrzeg	0,8	-3,6%	-0,6%	4,3%	11,1%
Konstancin-Jeziorna	0,8	-26,9%	-18,8%	-27,3%	-27,3%
Krasnobród	1,4	82,6%	50,0%	73,4%	85,7%
Krynica-Zdrój	1,5	-11,7%	-9,6%	-17,6%	-10,0%
Kudowa-Zdrój	2,4	2,3%	6,9%	-2,7%	3,1%
Nałęczów	1,8	73,8%	100,8%	83,8%	64,5%
Piwniczna-Zdrój	1,6	-15,8%	5,3%	-1,3%	-18,9%
Polanica-Zdrój	3,6	6,6%	-1,5%	20,1%	-0,2%
Polańczyk	0,6	-22,7%	-42,6%	-46,1%	-12,3%
Rabka-Zdrój	5,1	17,1%	45,1%	14,6%	15,5%

Uzdrowisko	Stężenie SO_2 [ng/m^3]	Zmiany względne w okresie 2019-2020 [%]			
		Cały obszar	Strefa A	Strefa B	Strefa C
Rymanów-Zdrój	0,6	79,1%	-23,7%	54,7%	88,4%
Sopot	0,8	-37,3%	-22,0%	-40,0%	-36,2%
Supraśl	0,6	-10,3%	-10,7%	1,0%	-14,0%
Szczawnica	2,2	5,6%	19,0%	14,3%	3,6%
Szczawno-Zdrój	1,7	-25,4%	-13,2%	-41,0%	-13,5%
Świeradów-Zdrój i Czerniawa-Zdrój	1,3	-13,4%	-20,4%	-13,6%	-10,5%
Świnoujście	1,2	-22,4%	-20,8%	-19,5%	-24,5%
Ustka	0,6	-30,8%	-22,6%	-27,3%	-31,6%
Ustroń	1,5	-23,1%	-14,8%	-10,4%	-25,2%
Wapienne	1,0	-7,5%	-4,6%	-10,2%	-7,1%
Wieniec-Zdrój	1,6	66,9%	51,2%	67,2%	68,6%
Wysowa-Zdrój	0,9	-15,0%	25,7%	-7,8%	-19,7%
uzdrowiska nieprowadzące działalności leczniczej chorób powiązanych z zanieczyszczeniem powietrza					
Augustów	1,5	28,5%	13,9%	65,9%	23,9%
Cieplice Śląskie-Zdrój	2,9	-10,1%	-23,1%	-20,2%	-3,7%
Długopole-Zdrój	1,0	-13,1%	-42,2%	-32,4%	-0,9%
Goczałkowice-Zdrój	2,8	16,1%	43,6%	20,6%	13,7%
Horyniec-Zdrój	0,4	-32,2%	-58,1%	-42,7%	-23,4%
Łądek-Zdrój	1,1	-10,4%	22,7%	-23,3%	-7,2%
Połczyn-Zdrój	0,2	-73,7%	-68,0%	-77,5%	-72,9%
Przerzecznica-Zdrój	1,2	-4,7%	7,2%	9,0%	-5,9%
Solec-Zdrój	2,4	30,0%	46,7%	39,1%	28,7%
Swoszowice	4,1	4,5%	-7,4%	-5,9%	7,8%
Uniejów	1,5	72,9%	-3,0%	13,0%	103,7%
Żegiestów-Zdrój, Muszyna, Złockie	1,3	-6,6%	-6,0%	-8,6%	-6,7%
Wszystkie uzdrowiska					
Średnia	1,5	4,4%	2,6%	-0,1%	7,8%
Minimalna	0,2	-73,7%	-68,5%	-77,5%	-72,9%
Maksymalna	5,1	207,5%	100,8%	83,8%	267,2%

Stężenia NO_2 (średnie roczne)

Wartości średnich rocznych stężeń dwutlenku azotu (NO_2) uzyskanych w wyniku modelowania matematycznego oraz obiektywnego szacowania w latach 2018-2020 wskazują, że na żadnym obszarze uzdrowisk nie był przekraczany poziom dopuszczalny $\text{Da}=40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w całym analizowanym okresie. Najwyższe stężenia w roku 2020 (przekraczające 35% poziomu dopuszczalnego) obserwowano jedynie dla 2 uzdrowisk nieprowadzących usług leczniczych dla pacjentów wrażliwych na zanieczyszczenie powietrza: Swoszowice i Goczałkowice-Zdrój. Najniższe stężenia obserwowane były na poziomie niespełna 10% poziomu dopuszczalnego w uzdrowiskach Wapienne i Połczyn-Zdrój (rys. 5.9, tab. 5.5).

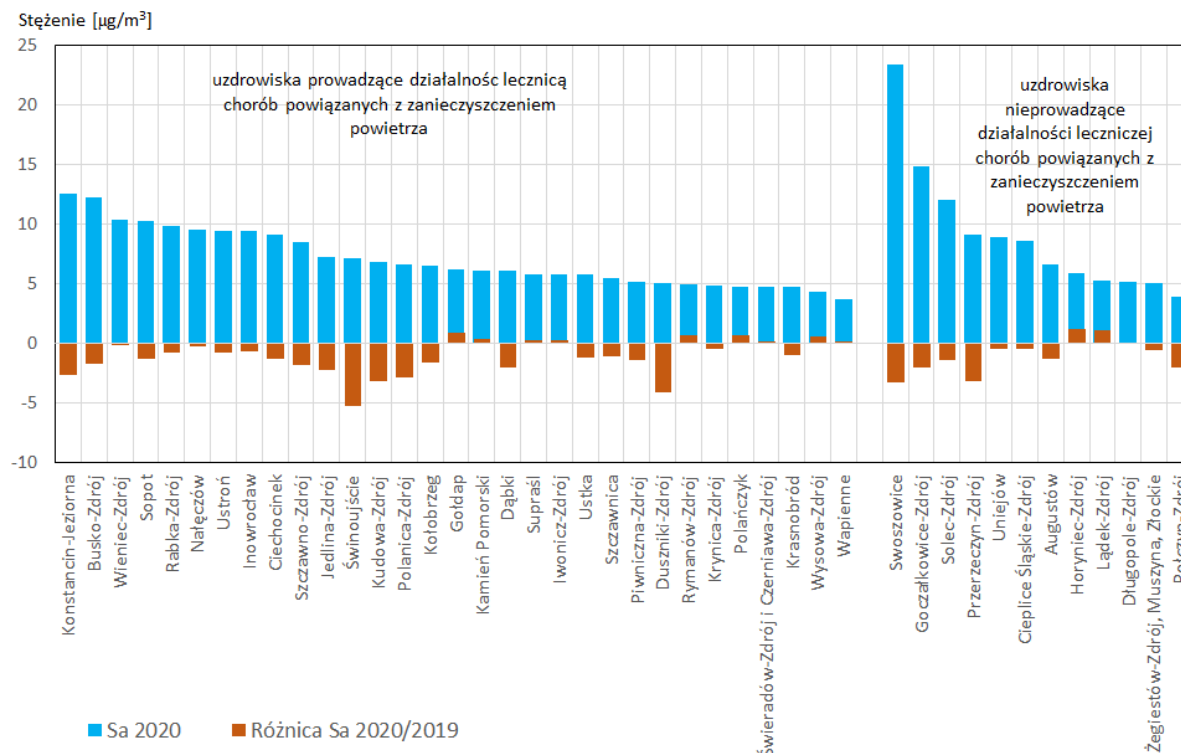


Rysunek 5.9. Stężenie średnie roczne NO_2 w uzdrowiskach w latach 2018-2020 w odniesieniu do poziomu dopuszczalnego określonego w rozporządzeniu Ministra Środowiska (Da), określone na podstawie modelowania oraz obiektywnego szacowania

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

Analiza tendencji zmian stężeń średnich rocznych NO_2 w uzdrowiskach z roku na rok w okresie 2019-2020 pokazuje najmniejsze różnice wśród analizowanych zanieczyszczeń. Spadki bezwzględne z roku na rok zaobserwowano w przypadku blisko 75% uzdrowisk (32 z 43). Największe spadki stężenia średniego rocznego NO_2 przekraczające $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, zanotowano na obszarach 5 uzdrowisk: Świnoujście, Duszniki-Zdrój, Swoszowice, Przerzecznica-Zdrój i Kudowa-Zdrój (rys. 5.10). Dla tych uzdrowisk, różnice względne w dwóch latach wyniosły od 13% do 45%, O zmianach zdecydowały spadki stężeń w każdej ze stref (tab. 5.5).

Należy podkreślić, że w przypadku 11 uzdrowisk zaobserwowano niewielkie wzrosty stężenia średniego rocznego NO_2 z roku na rok, największe (nieznacznie przekraczające $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) na obszarach uzdrowisk Łądek-Zdrój i Horyniec-Zdrój (rys. 5.10, tab. 5.5).



Rysunek 5.10. Stężenie średnie roczne NO_2 w uzdrowiskowych w roku 2020 (Sa 2020) na tle różnic bezwzględnych w okresie 2020-2019 (Różnica Sa 2020/2019), określone na podstawie modelowania oraz obiektywnego szacowania

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

Tabela 5.5. Stężenie średnie roczne NO_2 w roku 2020 oraz zmiany względne dla stężeń średnich rocznych w okresie 2018-2019 na obszarach uzdrowiska (kolor czerwony oznacza wzrost stężeń w 2020 roku)

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

Uzdrowisko	Stężenie Sa [µg/m³]	Zmiany względne w okresie 2019-2020 [%]			
		Cały obszar	Strefa A	Strefa B	Strefa C
uzdrowiska prowadzące działalność leczniczą chorób powiązanych z zanieczyszczeniem powietrza					
Busko-Zdrój	12,3	-12,4%	-7,7%	-13,7%	-12,3%
Ciechocinek	9,1	-12,4%	-15,5%	-15,0%	-8,6%
Dąbki	6,1	-25,1%	-27,5%	-27,2%	-23,0%
Duszniki-Zdrój	5,0	-45,2%	-52,2%	-48,3%	-42,9%
Gołdap	6,1	15,6%	45,8%	25,6%	14,2%
Inowrocław	9,4	-7,0%	-8,9%	-9,7%	-5,9%
Iwonicz-Zdrój	5,7	4,8%	11,3%	8,2%	4,2%
Jedlina-Zdrój	7,2	-24,1%	-25,0%	-27,8%	-23,7%
Kamień Pomorski	6,1	6,3%	6,7%	7,1%	6,2%
Kołobrzeg	6,5	-20,3%	-18,8%	-20,6%	-15,0%
Konstancin-Jeziorna	12,6	-17,7%	-16,7%	-19,2%	-17,5%
Krasnobród	4,7	-17,3%	-40,8%	-38,1%	-14,1%
Krynica-Zdrój	4,8	-9,5%	2,6%	-8,8%	-11,2%
Kudowa-Zdrój	6,8	-31,9%	-24,1%	-30,0%	-32,5%
Nałęczów	9,5	-3,1%	2,3%	-1,6%	-4,7%
Piwniczna-Zdrój	5,1	-22,1%	-14,9%	-17,5%	-22,9%
Polanica-Zdrój	6,6	-30,2%	-21,5%	-26,8%	-34,2%
Polańczyk	4,7	15,5%	12,7%	14,1%	16,4%
Rabka-Zdrój	9,8	-7,3%	1,0%	-11,6%	-6,7%

Uzdrowisko	Stężenie S_a [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Zmiany względne w okresie 2019-2020 [%]			
		Cały obszar	Strefa A	Strefa B	Strefa C
Rymanów-Zdrój	5,0	13,7%	-0,3%	11,3%	14,2%
Sopot	10,3	-11,2%	-9,5%	-12,4%	-9,1%
Supraśl	5,7	4,1%	-0,9%	1,6%	4,9%
Szczawnica	5,5	-17,0%	-14,9%	-13,4%	-17,5%
Szczawno-Zdrój	8,5	-18,1%	-17,0%	-20,9%	-17,1%
Świeradów-Zdrój i Czarniawa-Zdrój	4,7	3,9%	4,0%	2,5%	5,4%
Świnoujście	7,1	-42,4%	-44,0%	-46,2%	-39,7%
Ustka	5,7	-17,7%	-12,4%	-15,3%	-18,0%
Ustroń	9,4	-8,1%	-5,2%	-0,8%	-9,1%
Wapienne	3,7	4,6%	11,8%	6,2%	4,1%
Wieniec-Zdrój	10,3	-1,6%	-3,1%	1,7%	-2,2%
Wysowa-Zdrój	4,3	13,6%	20,0%	13,6%	13,4%
uzdrowiska nieprowadzące działalności leczniczej chorób powiązanych z zanieczyszczeniem powietrza					
Augustów	8,6	-5,8%	0,4%	-3,8%	-7,0%
Cieplice Śląskie-Zdrój	5,2	-1,6%	1,5%	-3,6%	-1,0%
Długopole-Zdrój	14,9	-12,5%	-16,1%	-17,2%	-11,5%
Goczałkowice-Zdrój	5,9	24,0%	26,1%	25,5%	23,7%
Horyniec-Zdrój	5,2	25,0%	32,7%	23,3%	25,1%
Łądek-Zdrój	3,9	-34,4%	-55,7%	-54,1%	-31,1%
Połczyn-Zdrój	9,1	-26,0%	-24,3%	-22,8%	-26,3%
Przerzeczn-Zdrój	12,0	-10,9%	-11,2%	-11,9%	-10,8%
Solec-Zdrój	23,3	-12,6%	-15,3%	-14,3%	-11,9%
Swoszowice	8,9	-5,5%	-9,9%	-8,0%	-4,5%
Uniejów	5,0	-10,1%	-6,8%	-8,7%	-10,5%
Żegiestów-Zdrój, Muszyna, Złockie	5,6	-21,4%	-20,3%	-18,4%	-22,4%
Wszystkie uzdrowiska					
Średnia	7,6	-9,5%	-8,5%	-10,4%	-9,0%
Minimalna	3,7	-45,2%	-55,7%	-54,1%	-42,9%
Maksymalna	23,3	25,0%	45,8%	25,6%	25,1%

6. Obszary przekroczeń wartości kryterialnych w uzdrowiskach

Jednym z celów wykonywania przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska rocznych ocen jakości powietrza, obok dokonania klasyfikacji stref 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 wyniki pomiarów prowadzonych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska wraz z dostępnymi informacjami na temat reprezentatywności stanowisk pomiarowych, rezultaty matematycznego modelowania transportu i przemian zanieczyszczeń w powietrzu, jak również uzupełniające metody tzw. obiektywnego szacowania. Mogą być one oparte np. na wykorzystaniu technik geostatystycznych, analizie rozkładu i aktywności źródeł emisji czy informacji o zagospodarowaniu terenu i warunkach topograficznych, a także wynikach pomiarów zarejestrowanych na danym obszarze.

W ramach analiz wykonanych na potrzeby niniejszego raportu uwzględniono obszary przekroczeń oszacowane w ramach oceny jakości powietrza za rok 2020 z wykorzystaniem wyników modelowania, które zostały zaprezentowane w rozdziale 5, uzupełnianych technikami obiektywnego szacowania. 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, co pozwalało na zachowanie jednorodności danych dostępnych dla różnych regionów. Zestawiono przypadki, w których oszacowany przez Inspekcję Ochrony Środowiska obszar przekroczenia obejmował – w całości lub nawet drobnej części – obszar uzdrowiska. Uwzględniono całe terytoria uzdrowisk, zawierające łącznie strefy A, B i C. Ze względu na pokrywanie się obszarów stref C dla części uzdrowisk (np. Świeradów Zdrój i Czerniawa Zdrój), zostały one uwzględnione w analizach łącznie.

W tabelach zamieszczonych w dalszej części rozdziału zasygnalizowano wystąpienie w poszczególnych latach na terenie uzdrowiska obszaru przekroczenia normy stężenia jednego z zanieczyszczeń: pyłu PM₁₀, PM_{2,5} oraz benzo(a)pirenu. 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.

Dla każdego z rozpatrywanych zanieczyszczeń zaprezentowano rysunki ilustrujące granice wszystkich oszacowanych dla roku 2020 zasięgów obszarów przekroczeń w uzdrowiskach. Obszary te zostały wskazane zgodnie z rozdzielczością przestrzenną odpowiadającą siatce przyjętej w ramach modelowania matematycznego. Z tego względu stanowią one pewnego rodzaju uogólnienie wskazujące rejony występowania zagrożenia. Interpretując przedstawione zestawienia oraz ilustracje należy ponadto mieć na uwadze, iż metoda modelowania, która była najczęściej wykorzystywana na potrzeby oszacowania zasięgu obszarów przekroczeń, może charakteryzować się stosunkowo dużą niepewnością, uzależnioną od wielu czynników. Dopuszczalny błąd rezultatów modelowania (względem wyników pomiarów referencyjnych) określonych w prawie krajowym i europejskim wynosi 50%.

Dlatego też prezentowane zasięgi przekroczeń należy traktować szacunkowo, jako wskazanie obszarów, w których należy przede wszystkim prowadzić działania zmierzające do poprawy jakości powietrza.

Obszary przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu PM10

Analizując obszary przekroczeń kryteriów określonych dla pyłu zawieszonego PM10 na terenie uzdrowisk w Polsce, należy stwierdzić, iż podobnie, jak dla całego kraju, problem ten dotyczy w szczególności normy ustanowionej dla stężenia średniego dobowego. W latach 2015 – 2020 przekroczenie dla tego parametru wystąpiło (zostało oszacowane) na obszarze od 3 (rok 2019) do 14 (rok 2015) uzdrowisk, co stanowi od ok. 7% do 33% ogólnej ich liczby (tab. 6.1). Sytuacje te stwierdzano przede wszystkim w uzdrowiskach położonych w południowej części kraju, np. w województwie dolnośląskim, małopolskim i śląskim. Rok 2020 charakteryzował się spadkiem stężenia pyłu PM10 w porównaniu do lat poprzednich, co skutkowało najmniejszą liczbą wielkości obszarów przekroczeń w kraju. Liczba uzdrowisk objęta przekroczeniem była o 2 większa, niż w roku poprzednim, ze względu na dodatkowy niewielki obszar przekroczenia wskazany dla zachodniej części uzdrowiska Szczawnica oraz fragmentu Inowrocławia.

Tabela 6.1. Zestawienie uzdrowisk na terenie których określono obszar przekroczenia poziomu dopuszczalnego pyłu PM10

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

Województwo	Uzdrowisko	PM10 - Średnia 24-godzinna						PM10 - Średnia roczna					
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2015	2016	2017	2018	2019	2020
dolnośląskie	Cieplice Śląskie - Zdrój	X	X	X									
dolnośląskie	Polanica - Zdrój	X											
dolnośląskie	Szczawno - Zdrój	X		X	X								
kujawsko-pomorskie	Ciechocinek	X			X								
kujawsko-pomorskie	Inowrocław	X	X	X	X		X						
łódzkie	Uniejów				X								
małopolskie	Krynica-Zdrój	X											
małopolskie	Muszyń, Żegiestów Zdrój		X										
małopolskie	Piwniczna - Zdrój	X											
małopolskie	Rabka-Zdrój	X	X	X	X	X	X						
małopolskie	Swoszowice	X	X	X	X	X	X	X			X		
małopolskie	Szczawnica	X					X						

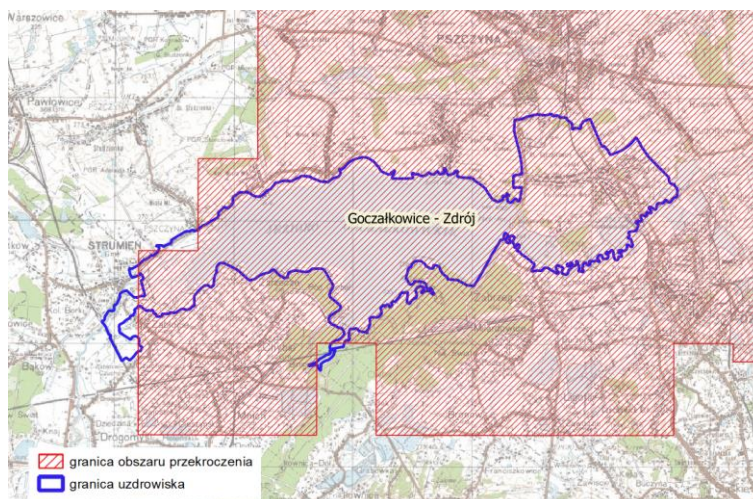
Województwo	Uzdrowisko	PM10 - Średnia 24-godzinna						PM10 - Średnia roczna					
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2015	2016	2017	2018	2019	2020
mazowieckie	Konstancin-Jeziorna		X	X	X								
pomorskie	Ustka	X											
śląskie	Goczałkowice - Zdrój	X	X	X	X	X	X	X			X	X	
śląskie	Ustroń	X		X									
świętokrzyskie	Busko - Zdrój	X	X	X	X								
warmińsko-mazurskie	Gołdap		X		X								
Liczba uzdrowisk objętych obszarem przekroczenia		14	9	9	10	3	5	2	0	0	2	1	
% uzdrowisk objętych obszarem przekroczenia		33%	21%	21%	23%	7%	11%	5%	0%	0%	5%	2%	

Wystąpienie obszarów przekroczeń dla średniego rocznego stężenia pyłu PM10 w analizowanym okresie od 2015 do 2019 dotyczyło tylko dwóch uzdrowisk: Swoszowic oraz Goczałkowic – Zdroju. W roku 2020 nie wykazano przekroczenia tego kryterium dla żadnego z uzdrowisk.

Obszary przekroczeń oszacowane dla stężenia pyłu PM10 wynikały np. z charakteru użytkowania określonego terenu (w tym przede wszystkim obecności źródeł tzw. niskiej emisji związanej z sektorem komunalno-bytowym), oddziaływania pobliskiego większego ośrodka miejskiego (napływ zanieczyszczeń), jak i układu komunikacyjnego – dróg o dużym natężeniu ruchu.

Analizy i szacunki wykonane na podstawie matematycznego modelowania przestrzennego rozkładu stężenia pyłu PM10 w roku 2020 wskazały na wystąpienie przekroczenia wartości kryterium ustanowionego dla stężeń średnich 24-godzinnych na obszarze pięciu uzdrowisk: Goczałkowic – Zdroju, Swoszowic, Rabki – Zdroju, Szczawnicy oraz Inowrocławia.

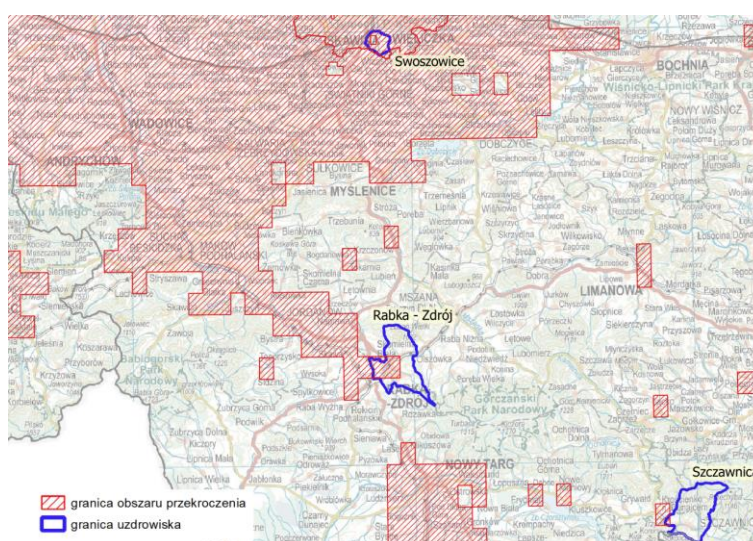
W przypadku pierwszego z nich obszar ten objął niemal cały teren uzdrowiska położonego w województwie śląskim, dla znacznej części którego wskazano wystąpienie przekroczenia (rys. 6.1).



Rysunek 6.1. Granica obszaru przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu PM10 (średnia 24-godzinna) w roku 2020 oszacowana dla uzdrowiska Goczałkowice - Zdrój

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

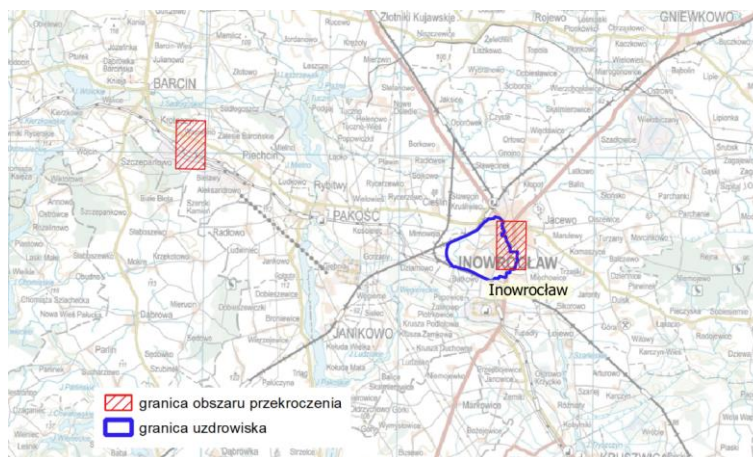
Drugim województwem w kraju, którego dość znaczna część została objęta obszarem przekroczenia parametru D24 dla pyłu PM10 w roku 2020, jest województwo małopolskie. Dla trzech z położonych w nim uzdrowisk wykazano przekroczenie: Swoszowic, leżących w granicach administracyjnych Krakowa (cały obszar objęty przekroczeniem) oraz Rabki-Zdroju, gdzie przekroczenie objęło głównie tereny intensywniejszej zabudowy oraz sąsiadujące z nimi i Szczawnicy, gdzie oszacowany obszar przekroczenia objął jedynie niewielki fragment w zachodniej części uzdrowiska (rys. 6.2.). W tym przypadku należy zwrócić uwagę na wspomnianą wcześniej przyjętą rozdzielczość modelowania, która mogła skutkować wykazaniem „wejścia” obszaru przekroczenia na teren uzdrowiska.



Rysunek 6.2. Granice obszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu PM10 (średnia 24-godzinna) w roku 2020 oszacowane dla uzdrowisk: Swoszowice, Rabka – Zdrój i Szczawnicy

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

Stosunkowo niewielkie powierzchniowo obszary przekroczenia wskazano w ocenie jakości powietrza dla roku 2020 pod kątem spełniania kryterium średniego 24-godzinnego stężenia pyłu PM₁₀ dla województwa kujawsko-pomorskiego, przy czym jeden z nich objął część uzdrowiska Inowrocław. Dotyczy to wschodniej części uzdrowiska, przylegającej do centralnej części miasta Inowrocław, z której źródła emisji były odpowiedzialne za powstanie przekroczenia (rys. 6.3.).



Rysunek 6.3. Granica obszaru przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu PM₁₀ (średnia 24-godzinna) w roku 2020 oszacowana dla uzdrowiska Inowrocław

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

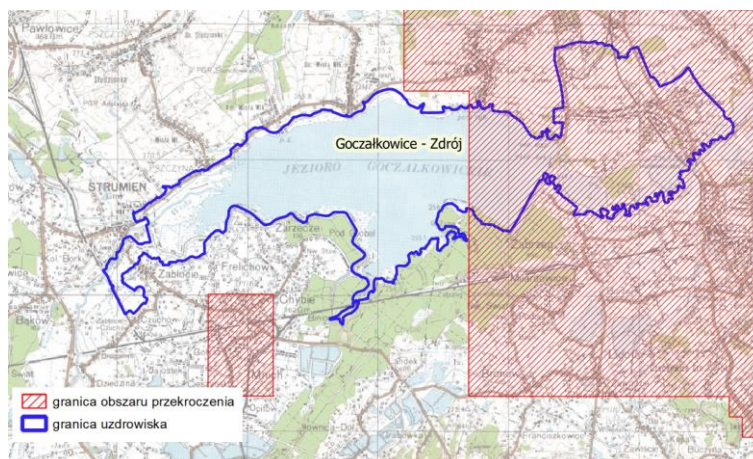
Zasięg przekroczenia wartości średniego rocznego stężenia pyłu PM₁₀ w roku 2020 w całej Polsce oszacowano jedynie dla miasta Nowy Targ i nie wykazano go dla żadnego z uzdrowisk.

Obszary przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu PM_{2,5}

W rocznej ocenie jakości powietrza wykonanej dla roku 2020 zaczęło obowiązywać nowe kryterium ustanowione dla stężenia średniego rocznego pyłu PM_{2,5}, tzw. druga faza poziomu dopuszczalnego, wynoszące 20 µg/m³. Ocenę wykonuje się również dla pierwszej fazy kryterium, czy stężenia dopuszczalnego 25 µg/m³.

W analizowanym okresie wystąpienie obszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego I fazy, obowiązującego dla średniego rocznego stężenia pyłu PM_{2,5} (25 µg/m³) wskazano tylko dla niewielkiej liczby uzdrowisk – 1 w roku 2020, 2 w latach 2016 i 2018, 3 w 2017 i 2019, a także 4 w roku 2015 (tab. 6.2). W roku 2020 było to tylko uzdrowisko Goczałkowice-Zdrój.

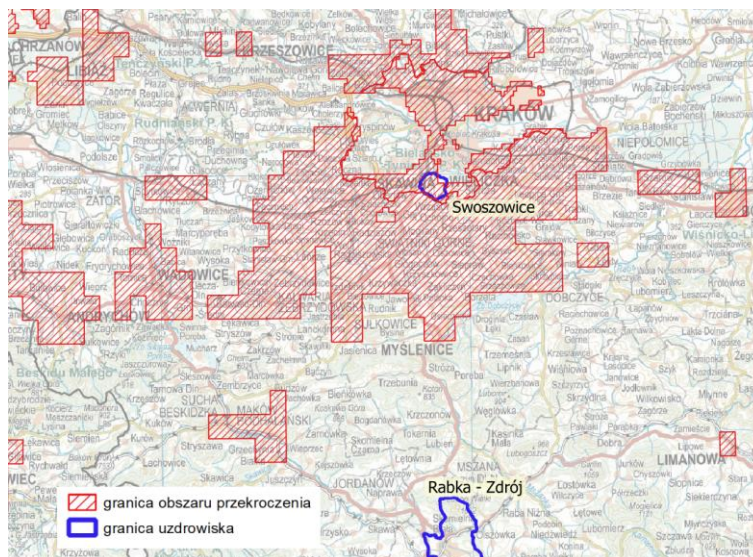
W przypadku obowiązującej od roku 2020 II fazy poziomu dopuszczalnego stężenia średniego rocznego pyłu PM_{2,5} (20 µg/m³), oprócz Goczałkowic-Zdroju przekroczenie wykazano również dla uzdrowiska Swoszowice położonego w województwie małopolskim (tab. 6.2.).



Rysunek 6.5. Granica obszaru przekroczeń poziomu dopuszczalnego II fazy pyłu PM_{2,5} (średnia roczna) w roku 2020 oszacowana dla uzdrowiska Swoszowice

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

Dla Swoszowic, położonych w granicach administracyjnych Krakowa, oszacowano obszar przekroczeń II fazy poziomu dopuszczalnego obejmujący niemal cały teren uzdrowiska, za wyjątkiem jego niewielkiego fragmentu w północno-wschodniej części (rys. 6.6).



Rysunek 6.6. Granica obszaru przekroczeń poziomu dopuszczalnego II fazy pyłu PM_{2,5} (średnia roczna) w roku 2020 oszacowana dla uzdrowiska Swoszowice

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

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 B(a)P, który jest oznaczany w pyłe PM₁₀. W okresie od 2015 do 2019 roku, wystąpienie obszaru przekroczenia dla tego zanieczyszczenia stwierdzono dla przeważającej większości uzdrowisk: od 21 w roku 2019 do 42 w roku 2018 (co stanowiło 98% ogólnej liczby uzdrowisk w kraju) – tab. 6.3.

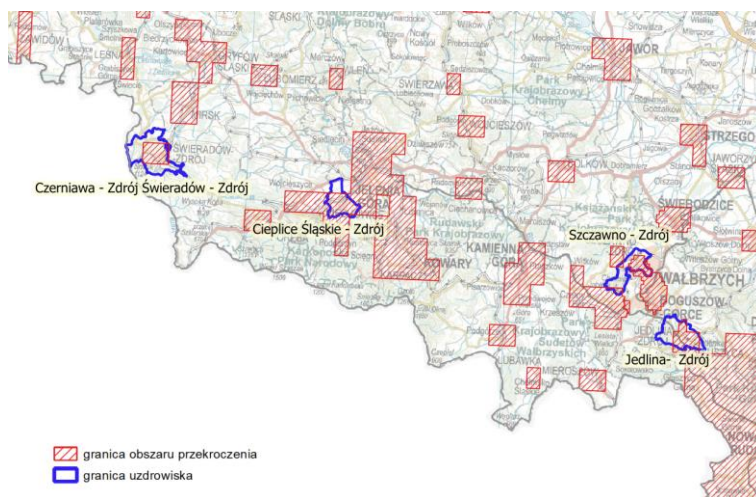
Tabela 6.3. Zestawienie uzdrowisk na terenie których określono obszar przekroczenia poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe PM₁₀

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

Województwo	Uzdrowisko	B(a)P - Średnia roczna					
		2015	2016	2017	2018	2019	2020
dolnośląskie	Cieplce Śląskie-Zdrój	X	X	X	X	X	X
dolnośląskie	Długopole-Zdrój		X	X	X		X
dolnośląskie	Duszniki-Zdrój	X	X	X	X		X
dolnośląskie	Jedlina-Zdrój		X	X	X	X	X
dolnośląskie	Kudowa-Zdrój	X	X	X	X		X
dolnośląskie	Lądek-Zdrój	X	X	X	X		X
dolnośląskie	Polanica-Zdrój	X	X	X	X		X
dolnośląskie	Przerzeczn-Zdrój		X	X	X		X
dolnośląskie	Szczawno-Zdrój	X	X	X	X	X	X
dolnośląskie	Świeradów-Zdrój, Czerniawa-Zdrój				X	X	X
kujawsko-pomorskie	Ciechocinek	X	X	X	X	X	X
kujawsko-pomorskie	Inowrocław	X	X	X	X		X
kujawsko-pomorskie	Wieniec-Zdrój	X	X	X	X		X
lubelskie	Krasnobród	X	X	X	X	X	X
lubelskie	Nałęczów	X	X	X	X		X
łódzkie	Uniejów	X	X	X	X	X	X
małopolskie	Krynica-Zdrój	X	X	X	X	X	X
małopolskie	Muszyzna, Żegiestów Zdrój	X	X	X	X	X	X
małopolskie	Piwniczna-Zdrój	X	X	X	X	X	X
małopolskie	Rabka-Zdrój	X	X	X	X	X	X
małopolskie	Swoszowice	X	X	X	X	X	X
małopolskie	Szczawnica	X	X	X	X	X	X
małopolskie	Wapienne	X	X	X	X		
małopolskie	Wysowa-Zdrój	X	X	X	X		
mazowieckie	Konstancin-Jeziorna	X	X	X	X	X	X
podkarpackie	Horyniec-Zdrój		X	X	X	X	
podkarpackie	Iwonicz-Zdrój	X	X	X	X		
podkarpackie	Polańczyk		X		X		
podkarpackie	Rymanów-Zdrój	X	X	X	X		
podlaskie	Augustów	X		X	X		X
podlaskie	Supraśl	X		X	X		X
pomorskie	Sopot		X		X		
pomorskie	Ustka	X	X	X	X		
śląskie	Goczałkowice-Zdrój	X	X	X	X	X	X
śląskie	Ustroń	X	X	X	X	X	X

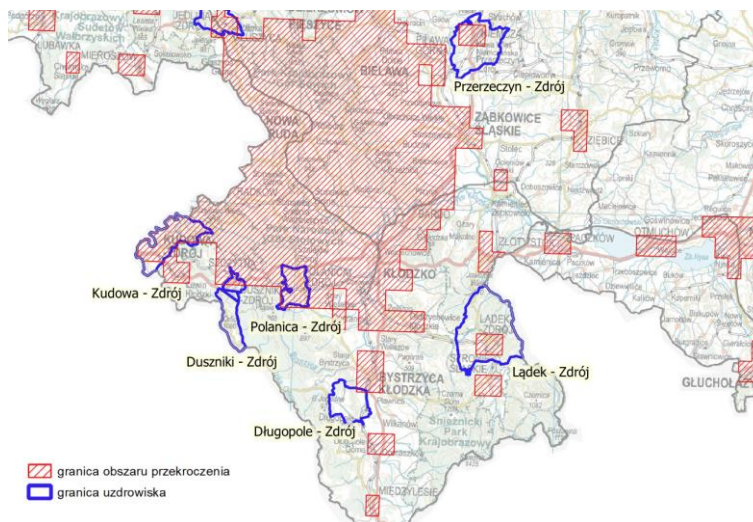
Województwo	Uzdrowisko	B(a)P - Średnia roczna					
		2015	2016	2017	2018	2019	2020
świętokrzyskie	Busko-Zdrój	X	X	X	X	X	X
świętokrzyskie	Solec-Zdrój	X	X	X	X	X	X
warmińsko-mazurskie	Gołdap	X	X	X	X		
zachodniopomorskie	Dąbki				X		
zachodniopomorskie	Kamień Pomorski		X	X	X		X
zachodniopomorskie	Kołobrzeg		X	X			
zachodniopomorskie	Połczyn-Zdrój		X	X	X	X	
zachodniopomorskie	Świnoujście		X	X	X	X	X
Liczba uzdrowisk objętych obszarem przekroczenia		31	39	39	42	21	31
% uzdrowisk objętych obszarem przekroczenia		72%	91%	91%	98%	47%	72%

W roku 2020, według analiz opartych na wynikach modelowania matematycznego, rezultatach pomiarów prowadzonych w ramach PMŚ, a także szacunków uwzględniających inne dostępne źródła informacji, przekroczenie normy obowiązującej dla stężenia benzo(a)pirenu w powietrzu wystąpiło na obszarze 31 uzdrowisk w Polsce. Stanowi to ok. 72% ogólnej liczby uzdrowisk w kraju. Zasięg obszarów przekroczenia w stosunku do granic uzdrowisk był zróżnicowany i w dużym stopniu uzależniony od rejonu położenia danej miejscowości lub gminy. Generalną regułą jest, iż uzdrowiska zlokalizowane południowych województwach kraju w znacznej części objęte były obszarem przekroczenia. Przykładami są tu uzdrowiska dolnośląskie, dla których zasięgi przekroczeń zilustrowano na rysunkach 6.7. i 6.8.



Rysunek 6.7. Granice obszarów przekroczeń poziomu docelowego B(a)P (średnia roczna) w roku 2020 oszacowane dla uzdrowisk: Czarniawa-Zdrój, Świeradów-Zdrój, Cieplice Śląskie-Zdrój, Szczawno-Zdrój, Jedlina-Zdrój

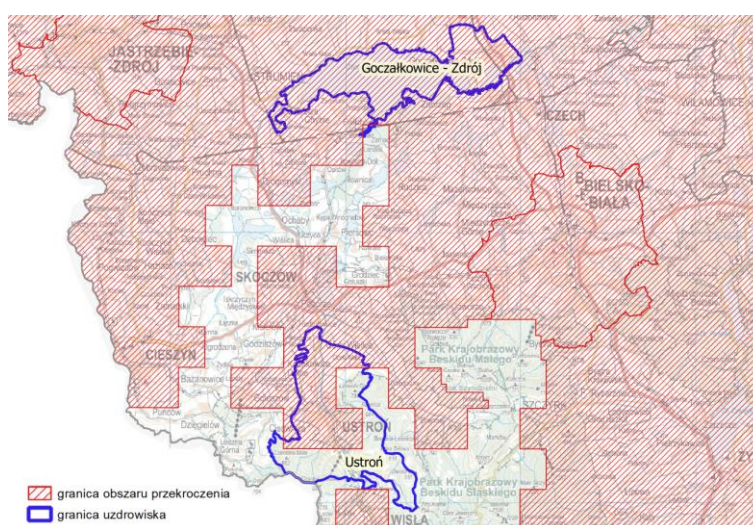
Źródło danych: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, IOŚ-PIB, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB



Rysunek 6.8. Granice obszarów przekroczeń poziomu docelowego B(a)P (średnia roczna) w roku 2020 oszacowane dla uzdrowisk: Kudowa-Zdrój, Przerzeczn-Zdrój, Duszniki-Zdrój, Polanica-Zdrój, Długopole-Zdrój, Łądek-Zdrój

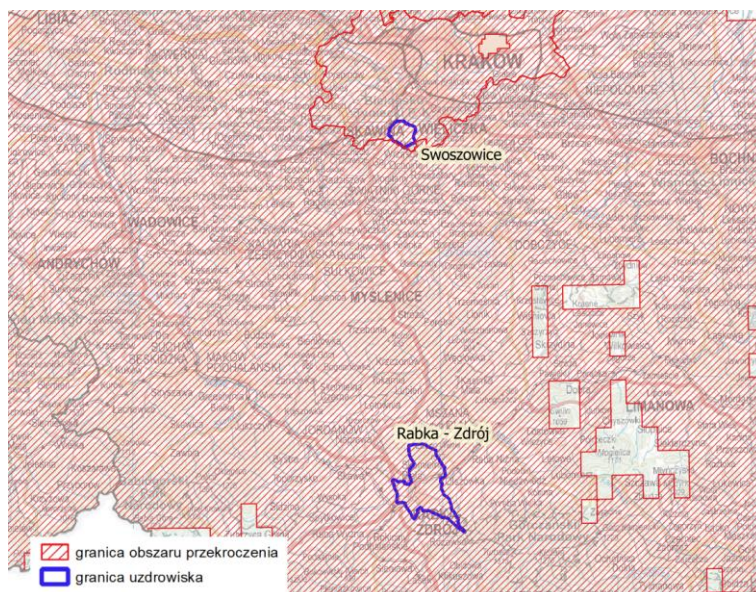
Źródło danych: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, IOŚ-PIB, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Podobna sytuacja miała miejsce w odniesieniu do uzdrowisk położonych w województwie śląskim (rys. 6.9) oraz małopolskim (rys. 6.10 i 6.11.) W przypadku części z tych ostatnich (Szczawnica, Piwniczna-Zdrój, Krynica-Zdrój, Muszyna i Żegiestów-Zdrój) przekroczenie, podobnie jak w roku poprzednim, wykazano dla wybranych części uzdrowiska, przeważnie objętych zabudową mieszkaniową bardziej intensywną od pozostałych. Wiąże się to przede wszystkim z lokalizacją i zagęszczeniem lokalnych źródeł emisji, które, w przypadku benzo(a)pirenu stanowią przede wszystkim indywidualne urządzenia grzewcze (sektor komunalno-bytowy).



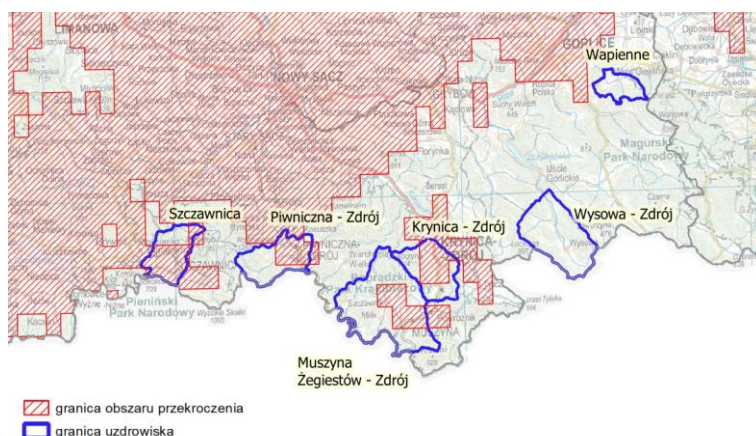
Rysunek 6.9. Granice obszarów przekroczeń poziomu docelowego B(a)P (średnia roczna) w roku 2020 oszacowane dla uzdrowisk: Goczałkowice-Zdrój, Ustron

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



Rysunek 6.10. Granice obszarów przekroczeń poziomu docelowego B(a)P (średnia roczna) w roku 2020 oszacowane dla uzdrowisk: Swoszowice, Rabka-Zdrój

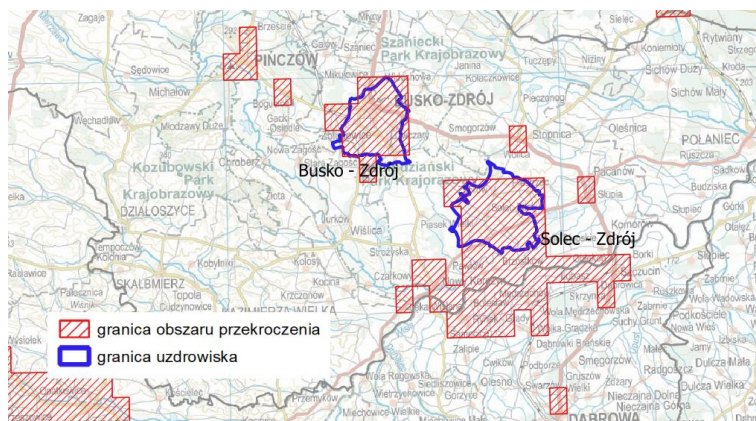
Źródło danych: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, IOŚ-PIB, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB



Rysunek 6.11. Granice obszarów przekroczeń poziomu docelowego B(a)P (średnia roczna) w roku 2020 oszacowane dla uzdrowisk: Szczawnica, Piwniczna-Zdrój, Krynica-Zdrój, Muszyna, Żegiestów-Zdrój

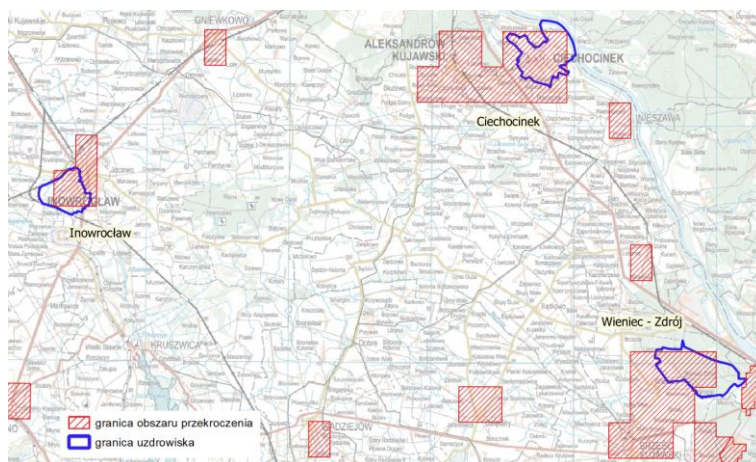
Źródło danych: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, IOŚ-PIB, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Dwa uzdrowiska położone na terenie województwa świętokrzyskiego: Busko-Zdrój oraz Solec-Zdrój, według szacunków zostały niemal w całości objęte obszarem przekroczenia dla B(a)P w roku 2020 (rys. 6.12). Zbliżony charakter mają zasięgi obszarów przekroczenia wyznaczone dla uzdrowisk zlokalizowanych w województwie kujawsko-pomorskim – Ciechocinka, Inowrocławia i Wienia-Zdroju (rys. 6.13).



Rysunek 6.12. Granice obszarów przekroczeń poziomu docelowego B(a)P (średnia roczna) w roku 2020 oszacowane dla uzdrowisk: Busko-Zdrój, Solec-Zdrój

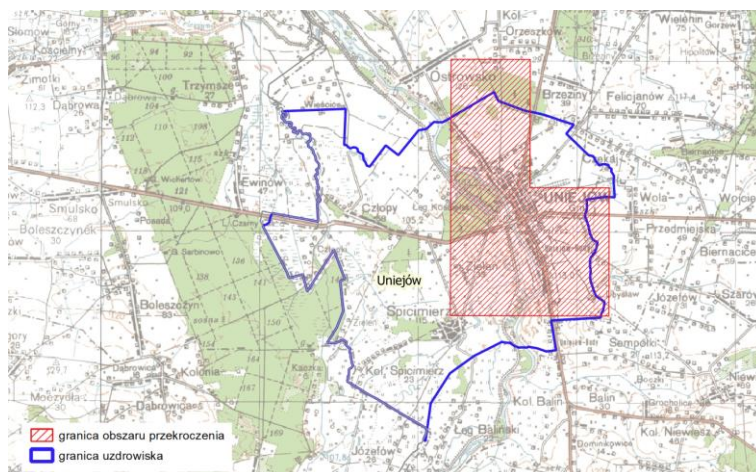
Źródło danych: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, IOŚ-PIB, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB



Rysunek 6.13. Granice obszarów przekroczeń poziomu docelowego B(a)P (średnia roczna) w roku 2020 oszacowane dla uzdrowisk: Ciechocinek, Inowrocław, Wieniec-Zdrój

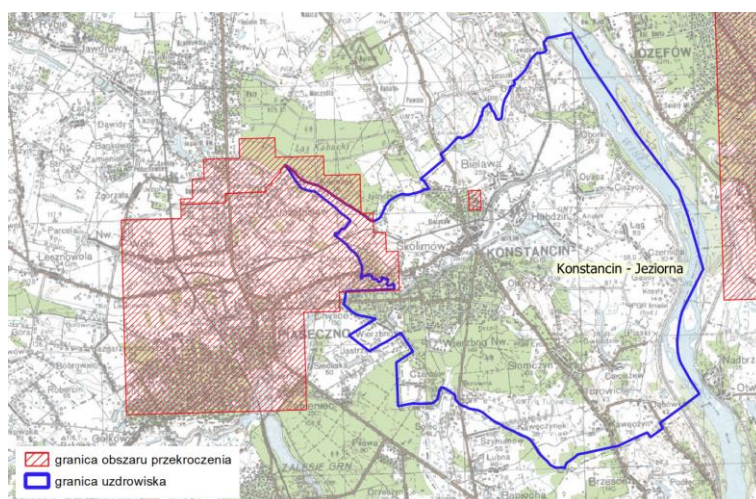
Źródło danych: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, IOŚ-PIB, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

W przypadku innego uzdrowiska położonego w centralnej Polsce – Uniejowa – tylko dla obszaru intensywniejszej zabudowy i bezpośrednich okolic wskazano zasięg przekroczenia (rys. 6.14). Z kolei dla Konstancina-Jeziorny, jako obszar przekroczenia wskazano jedynie zachodnią, stosunkowo niewielką część uzdrowiska (rys. 6.15) od strony miejscowości Piaseczno, która w znacznej mierze znalazła się w granicach przekroczenia.



Rysunek 6.14. Granice obszarów przekroczeń poziomu docelowego B(a)P (średnia roczna) w roku 2020 oszacowane dla uzdrowiska Uniejów

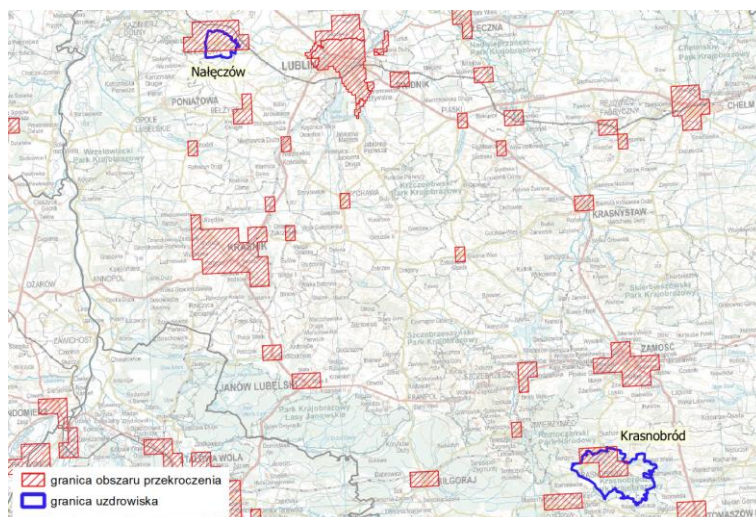
Źródło danych: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, IOŚ-PIB, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB



Rysunek 6.15. Granice obszarów przekroczeń poziomu docelowego B(a)P (średnia roczna) w roku 2020 oszacowane dla uzdrowiska Konstancin-Jeziorna

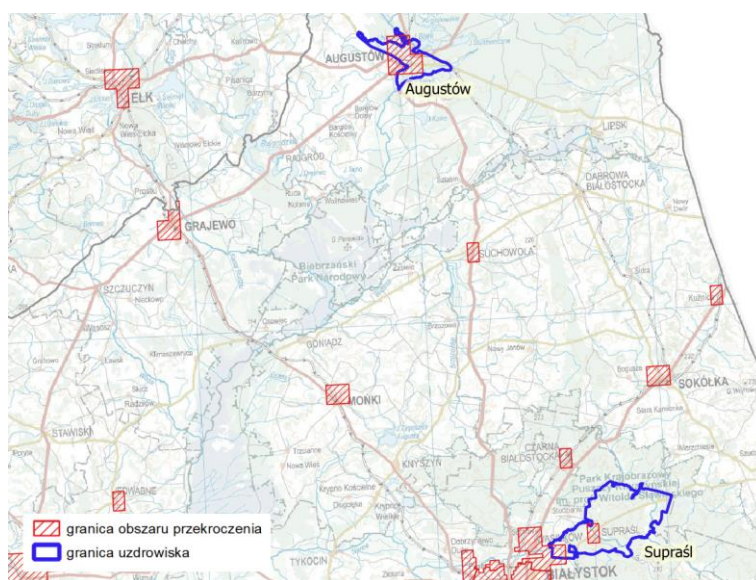
Źródło danych: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, IOŚ-PIB, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB

Dla dwóch uzdrowisk położonych w województwie lubelskim: Krasnobrodu oraz Nałęczowa, obszar przekroczenia wykazano dla części miejscowości (rys. 6.15). Natomiast w przypadku uzdrowisk z województwa podlaskiego: Augustowa i Supraśla, zasięg obszaru przekroczeń ma różny charakter. W przypadku tego pierwszego pokrywa on znaczną część miejscowości, natomiast tylko niewielki fragment uzdrowiska Supraśl była, według przeprowadzonych analiz, objęta przekroczeniem (rys. 6.17). Dla obu tych uzdrowisk nie wykazano przekroczenia w ocenie za rok poprzedni.



Rysunek 6.16. Granice obszarów przekroczeń poziomu docelowego B(a)P (średnia roczna) w roku 2020 oszacowane dla uzdrowisk: Nałęczów, Krasnobród

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



Rysunek 6.17. Granice obszarów przekroczeń poziomu docelowego B(a)P (średnia roczna) w roku 2020 oszacowane dla uzdrowisk: Augustów, Supraśl

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

W przypadku uzdrowisk położonych w województwach północnych przekroczenia wykazano jedynie dla Świnoujścia oraz Kamienia Pomorskiego. Ich obszar obejmował tylko fragmenty miejscowości uzdrowiskowych (rys. 6.18).

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

[illegible]

7. Działania na rzecz poprawy jakości powietrza w uzdrowiskach

Na potrzeby opracowania pierwszej edycji raportu, odnoszącej się do sytuacji w uzdrowiskach w roku 2018, przygotowano ankiety, które zostały wysłane do jednostek samorządowych na terenie których ustanowione są uzdrowiska. Ankieta obejmowała informacje o zrealizowanych działaniach na rzecz poprawy jakości powietrza, zarówno w wyznaczonych strefach uzdrowiskowych, jak i poza uzdrowiskami. W niniejszym rozdziale zaprezentowano wybrane podsumowujące informacje wynikające z uzyskanych odpowiedzi. Bardziej szczegółowe dane, w tym ilustracje prezentujące grupy działań realizowanych w poszczególnych uzdrowiskach, można znaleźć we wspomnianym raporcie. Szersze informacje na temat potencjalnych oraz podejmowanych działań, realizowanych na szczeblu lokalnych, ale również regionalnym i krajowym, prowadzących do ograniczenia stężenia zanieczyszczeń powietrza, można znaleźć również w raporcie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, dotyczącym wyników rocznej oceny jakości powietrza za rok 2020. Jest on opublikowany na Portalu Jakości Powietrza GIOŚ.

Zgodnie z wynikami przywoływanej ankiety, w niemal każdym uzdrowisku (40 na 45 analizowanych) realizowano działania polegające na redukcji tzw. niskiej emisji poprzez wymianę pieców na paliwa stałe w budynkach indywidualnych lub zmianę rodzaju paliwa na mniej emisyjne. Towarzyszącym działaniem (35 uzdrowisk) były działania termomodernizacyjne, OZE (32 uzdrowiska) oraz kontrole palenisk (3 uzdrowisk). Powszechnymi działaniami było podniesienie świadomości i edukacja (34 uzdrowiska). Pomimo tego, problem jakości powietrza w części uzdrowisk nadal jest istotny.

Najczęstszymi działaniami podejmowanymi poza obszarami uzdrowisk były wymiany pieców oraz termomodernizacja budynków (30 uzdrowisk). Kontynuacja działań polegających na wymianie pieców planowane jest w większości uzdrowisk (37). Co istotne, w szczególności dla kuracjuszy, większość władz samorządowych planuje podjęcie działań wzmacniających aktywność fizyczną - budowę ścieżek rowerowych i budowę wypożyczalni rowerów, zarówno na terenie uzdrowisk jak i poza nimi (40 uzdrowisk).

Szereg działań zmierzających do poprawy jakości powietrza na obszarze uzdrowisk, do których zobowiązane są jednostki samorządowe oraz bezpośrednio mieszkańcy, jest zapisanych w dokumentach przygotowywanych i przyjmowanych na poziomie wojewódzkim. Wybrane regulacje tego typu odnoszą się bezpośrednio do gmin i miast uzdrowiskowych, wprowadzając tam konkretne ograniczenia, inne natomiast dotyczą całych obszarów województw, w tym uzdrowisk. Do dokumentów takich należą:

- a) uchwały w sprawie wprowadzenia ograniczeń i zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw przyjmowane przez samorządy wojewódzkie podejmowały (tzw. „uchwały antysmogowe”), na podstawie zapisów art. 18 pkt 1 i art. 89 ust. 1 ustawy z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie województwa oraz art. 96 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska,
- b) programy ochrony powietrza (POP) opracowywane dla stref i obszarów, w których wystąpiło przekroczenie poziomu dopuszczalnego lub docelowego danego

zanieczyszczenia (najczęściej pyłu PM₁₀ i PM_{2,5} oraz benzo(a)pirenu), na podstawie zapisów art. 91 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska.

Uchwałą, o której mowa w punkcie a powyżej, jest aktem prawa miejscowego, za pomocą którego sejmik województwa może, w celu zapobieżenia negatywnemu oddziaływaniu na zdrowie ludzi lub na środowisko, wprowadzić ograniczenia lub zakazy w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw. W uchwale określa się, między innymi, granice obszaru, na którym wprowadza się ograniczenia lub zakazy, rodzaje podmiotów lub instalacji, dla których wprowadza się ograniczenia lub zakazy, rodzaje lub jakość paliw dopuszczonych do stosowania lub których stosowanie jest zakazane na obszarze lub parametry techniczne lub rozwiązania techniczne lub parametry emisji instalacji, w których następuje spalanie paliw, dopuszczonych do stosowania na tym obszarze. Przyjęte dotychczas w Polsce uchwały (aktualnie przez 14 samorządów wojewódzkich) odnoszą się do obszarów całych województw, lub są dedykowane konkretnym mniejszym jednostkom administracyjnym, położonym na ich terenie. Przykładem jest uchwała Sejmiku Województwa Dolnośląskiego z dnia 30 listopada 2017 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze uzdrowisk w województwie dolnośląskim ograniczeń i zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw²³. Wprowadziła ona szereg ograniczeń dla typów paliw i instalacji eksploatowanych na terenie gmin uzdrowiskowych: Jelenia Góra-Cieplice, Duszniki-Zdrój, Jedlina-Zdrój, Kudowa-Zdrój, Łądek-Zdrój, Polanica-Zdrój, Szczawno-Zdrój. Poszczególne zakazy wchodzą w życie w różnych terminach, uzależnionych np. od daty uruchomienia instalacji, klasy instalacji w zakresie wypełniania standardów emisyjnych czy strefy ochrony uzdrowiskowej. Generalnie celem tych regulacji jest wyeliminowanie stosowania paliw innych, niż np. gazowe, lekki olej opałowy czy biomasa stała, finalnie do dnia 1 lipca 2028 roku. Najwcześniej wprowadzony został zakaz stosowania: mułów i flotokoncentratów węglowych oraz mieszanek produkowanych z ich wykorzystaniem, węgla brunatnego oraz paliw stałych produkowanych z wykorzystaniem tego węgla, węgla kamiennego w postaci sypkiej o uziarnieniu poniżej 3 mm oraz biomasy stałej o wilgotności w stanie roboczym powyżej 20%.

Innym przykładem dokumentu dedykowanego do ochrony miejscowości, na terenie której funkcjonuje uzdrowisko, jest uchwała Sejmiku Województwa Pomorskiego z dnia 24 lutego 2020 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze Gminy Miasta Sopotu ograniczeń i zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw²⁴. Ona z kolei dopuszcza stosowanie wyłącznie następujących rodzajów paliw: paliwa gazowego w rozumieniu art. 3 pkt. 3a ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne, gazu płynnego LPG, lekkiego oleju opałowego w rozumieniu art. 2 ust. 1 pkt. 8 ustawy z dnia

²³ <http://bip.umwd.dolnyslask.pl/dokument,iddok,42335,idmp,14,r,r>

²⁴ <https://www.bip.pomorskie.eu/a,63117,w-sprawie-wprowadzenia-na-obszarze-gminy-miasta-sopotu-ograniczen-i-zakazow-w-zakresie-eksploatacji-.html>

25 sierpnia 2006 r. o systemie monitorowania i kontrolowania jakości paliw oraz biomasy stałej o wilgotności poniżej 20% w odniesieniu do części określonych instalacji. Warunki opisane w dokumencie wchodzi w życie od dnia 1 stycznia 2024 roku.

Pozostałe przyjęte wojewódzkie uchwały „antysmogowe” odnoszą się do obszaru całego województwa, w tym położonych w nich uzdrowisk. Aktualnie zostały one przyjęte dla prawie wszystkich województw, na terenie których są uzdrowiska, za wyjątkiem warmińsko-mazurskiego oraz podlaskiego.

W sytuacji, gdy na obszarze stref, w których położone są uzdrowiska, wystąpiły przekroczenia poziomów dopuszczalnych lub docelowych określonych dla zanieczyszczeń powietrza, zostały dla nich opracowane i przyjęte programy ochrony powietrza. Część zapisanych w nich działań odnosi się bezpośrednio do terenów uzdrowisk, jeśli oceny jakości powietrza wykazały wystąpienie w nich przekroczeń. Działania te są różnorodnego typu, przy czym najczęściej dotyczą ograniczenia emisji z sektora komunalno-bytowego (instalacji grzewczych wykorzystujących paliwa stałe).

8. Podsumowanie

W sezonie chłodnym 2020 r. (podobnie jak i w 2019 r.) wystąpiły wyjątkowo korzystne warunki meteorologiczne sprzyjające ograniczeniu zanieczyszczeniu powietrza pyłem i benzo(a)pirenem. Temperatura powietrza w ciągu 5 z 6 miesięcy sezonu chłodnego w wielu miejscach Polski przekraczała średnią z wielolecia 1981-2010 o więcej niż dwa stopnie Celsjusza, a w styczniu i lutym – o więcej niż 4 °C. W takich warunkach zmniejszone było zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynków, co w rezultacie spowodowało zmniejszenie niskiej emisji komunalno-bytowej pyłu (mającej decydujący wpływ na poziom stężeń PM₁₀, PM_{2,5} i B(a)P na terenach zabudowanych), a także zmniejszenie emisji pyłu i prekursorów pyłu z ciepłowni i elektrociepłowni. W rezultacie stężenia zanieczyszczeń pyłowych były w 2020 r. znacznie niższe niż w latach 2007-2018.

Pomimo obniżenia się w latach 2019-2020 stopnia zanieczyszczenia powietrza pyłem, w części uzdrowisk notowane były przekroczenia poziomów dopuszczalnych i docelowych niektórych zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego.

Pomiary stężeń zanieczyszczeń powietrza wskazują, że w uzdrowiskach (podobnie jak i w innych miastach w Polsce) w dalszym ciągu największy problem stanowi zanieczyszczenie powietrza benzo(a)pirenem zawartym w pyłe PM₁₀. W 2020 r. w 13 z 20 uzdrowisk objętych pomiarami stężeń B(a)P miało miejsce przekroczenie poziomu docelowego. Stężenia średnie roczne w wielu uzdrowiskach przekraczają kilkukrotnie poziom docelowy (w Rabce-Zdroju dziewięciokrotnie). Głównym źródłem emisji B(a)P do powietrza jest tzw. niska emisja, czyli emisja z sektora komunalno-bytowego, związana z ogrzewaniem mieszkań i budynków z wykorzystaniem paliw stałych spalanych w złej jakości piecach i kotłach. Szacuje się, że ta kategoria źródeł emisji w 2019 r. była odpowiedzialna za ok. 89% całkowitej emisji B(a)P do powietrza z terenu Polski. Wysokie stężenia B(a)P występują w sezonie grzewczym, latem stężenia tego zanieczyszczenia najczęściej są wielokrotnie niższe i w tym okresie zwykle nie występuje zagrożenie ze strony wysokich stężeń B(a)P w powietrzu. Oszacowane w ramach ocen jakości powietrza obszary przekroczeń wartości kryterialnych mają w przypadku benzo(a)pirenu największy zasięg w porównaniu do innych substancji, dla których również przekroczenia takie występują.

W przypadku pyłu PM₁₀, w 2020 r. w 2 z 23 uzdrowisk objętych pomiarami przekroczony był poziom dopuszczalny obowiązujący w Polsce i UE określony dla stężeń dobowych. Stężenia średnie roczne PM₁₀ nie przekraczały poziomu dopuszczalnego w żadnym z 23 uzdrowisk, w których uzyskano pełne serie pomiarowe pozwalające na ocenę dotrzymania tego kryterium.

Poziom informowania dla pyłu PM₁₀ - 100 µg/m³ dla stężeń 24-godz. - przekroczony został na 7 stanowiskach. Przekroczenia te najczęściej występowały w Goczałkowicach-Zdroju (16 dni) i Rabce-Zdroju (6 dni). Poziom alarmowy 150 µg/m³ nie był przekroczony na żadnej ze stacji funkcjonujących w uzdrowiskach.

Wysokie stężenia PM₁₀ występują w uzdrowiskach najczęściej w sezonie grzewczym, latem stężenia dobowe zwykle nie przekraczają poziomu dopuszczalnego D₂₄=50 µg/m³.

Poziom dopuszczalny PM_{2,5} był dotrzymany w 7 z 8 uzdrowisk, w których uzyskano kompletne serie pomiarowe. W uzdrowisku Goczałkowice-Zdrój normowane stężenie średnie roczne w 2020 r. wynosiło 30 µg/m³ i tym samym znacząco przekraczało poziom dopuszczalny II faza (Da=20 µg/m³). Podwyższone stężenia PM_{2,5} występują w uzdrowiskach najczęściej w sezonie grzewczym.

Stężenia ozonu w dwóch uzdrowiskach zlokalizowanych w południowo-zachodniej części Polski przekraczały poziom docelowy. Stężenia ozonu w uzdrowiskach położonych w innych częściach Polski były niższe – nie przekraczały poziomu docelowego. Poziom celu długoterminowego w 2020 r. przekroczony był na 3 z 4 stacji zlokalizowanych w uzdrowiskach.

Pomiary stężeń dwutlenku siarki SO₂, dwutlenku azotu NO₂, benzeno C₆H₆, tlenku węgla CO, ołowiu Pb, arsenu As, kadmu Cd, niklu Ni prowadzone w uzdrowiskach nie wykazały przekroczeń poziomów dopuszczalnych i docelowych określonych dla stężeń tych substancji w powietrzu.

W sezonie chłodnym, w niektórych uzdrowiskach, w dalszym ciągu występuje problem zanieczyszczenia powietrza w zakresie pyłów PM₁₀ i PM_{2,5} oraz benzo(a)pirenu powodowanego głównie przez tzw. niską emisję związaną z indywidualnym ogrzewaniem budynków z wykorzystaniem paliw stałych i często starych pieców oraz kotłów o niskiej sprawności i wysokich wskaźnikach emisji zanieczyszczeń. W niektórych uzdrowiskach stężenia benzo(a)pirenu oraz pyłu są wyższe niż w dużych aglomeracjach, np. w Warszawie. Duże zanieczyszczenie powietrza w sezonie chłodnym w uzdrowiskach powoduje, że przekraczane są tam standardy jakości powietrza określone w prawie krajowym i UE. Poprawy sytuacji w tym zakresie można oczekiwać po wyeliminowaniu ogrzewania budynków z wykorzystaniem paliw stałych lub przynajmniej po wyeliminowaniu z uzdrowisk i okolicznych miejscowości pozaklasowych pieców i kotłów na paliwa stałe. Celowe jest rozważenie wprowadzenia zakazu stosowania kominków na paliwo stałe do celów rekreacyjnych oraz ograniczenia emisji z obiektów związanych z obsługą turystów i kuracjuszy (grille, wędzarnie itp.). Należy też zadbać o odpowiednie regulacje w zakresie ruchu drogowego, by po znaczącym ograniczeniu niskiej emisji komunalno-bytowej, transport samochodowy nie stał się czynnikiem powodującym ponadnormatywne zanieczyszczenie powietrza w uzdrowiskach w zakresie tlenków azotu i pyłu.

Przy analizie potencjalnego negatywnego wpływu zanieczyszczeń powietrza na zdrowie mieszkańców i kuracjuszy uzdrowisk w Polsce, należy uwzględnić fakt prowadzenia przez uzdrowisko leczenia chorób kardiologicznych i nadciśnienia oraz chorób górnych i dolnych dróg oddechowych. Wyniki pomiarów wskazują, że w przypadku kuracjuszy istotne znaczenie może mieć wybór odpowiedniego turnusu, a w przypadku skierowania ze względu na choroby układu krążenia oraz oddechowego, należałoby wybierać dla tego typu pacjentów turnusy w okresie ciepłym.

Wskazane jest prowadzenie dalszych systematycznych ocen i analiz dotyczących jakości powietrza na obszarze uzdrowisk, opartych na wynikach wiarygodnych pomiarów wykonanych

odpowiednimi metodami, zgodnie z obowiązującymi regulacjami w tym zakresie, a także na wynikach wysokiej jakości modelowania matematycznego. Istotne znaczenie ma tu wzrost liczby uzdrowisk objętych pomiarami prowadzonymi w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, zarówno za pomocą stacji stałych (realizujących wieloletnie programy pomiarowe), jak i diagnostycznie w ciągu jednego roku kalendarzowego.

9. 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 dopuszczalny, poziomy docelowy, poziom celu długoterminowego dla ozonu):

- D1** - stężenie 1-godzinne – poziom dopuszczalny
D8 - stężenie 8-godzinne (średnia krocąca) - 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 As, Ni, Cd i 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 krocąca) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
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. SO₂) 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. SO₂ 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. SO₂

- S99,8** - percentyl S99,7 ze stężeń 1-godz. (określa się dla stężeń 1-godz. NO₂) oznacza wartość stężenia 1-godz., której nie przekracza 99,8% wyników pomiarów 1-godz. w serii rocznej; przekroczenie poziomu 200 µg/m³ przez percentyl S99,8 z pełnej rocznej serii pomiarowej stężeń 1-godz. NO₂ oznacza, że w ciągu roku wystąpiło więcej niż dopuszczalne 18 przypadków stężeń 1-godz. wyższych od 200 µg/m³, czyli że przekroczony został poziom dopuszczalny określony dla stężeń 1-godz. NO₂
- 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 µg/m³ 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

10. Bibliografia

1. GIOŚ 2020a, „Ocena jakości powietrza w strefach w Polsce za rok 2019”, praca wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez konsorcjum: Instytut Ochrony Środowiska – PIB oraz INFAIR Dominik Kobus, autorzy: Kobus D., Iwanek J., Skotak K., Warszawa 2020, <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/maps/air/quality/type/R>
2. GIOŚ 2020b, „Jakość powietrza w Polsce w roku 2018 w świetle wyników pomiarów prowadzonych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska”, praca wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez konsorcjum: Instytut Ochrony Środowiska – PIB oraz INFAIR Dominik Kobus B, autorzy: Iwanek J., Kobus D., Skotak K. Warszawa 2020, <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/publications>
3. GIOŚ 2020c, „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., Bratowski J., Warszawa 2020
4. GIOŚ 2019a, „Jakość powietrza w Polsce w roku 2018 w świetle wyników pomiarów prowadzonych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska”, praca wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez Instytut Ochrony Środowiska – PIB, autorzy: Iwanek J., Kobus D., Skotak K., Warszawa 2019
5. GIOŚ 2019b, „Ocena jakości powietrza w strefach w Polsce za rok 2018. Zbiórny raport krajowy z rocznej oceny jakości powietrza w strefach wykonanej przez GIOŚ według zasad określonych w art. 89 ustawy-Prawo ochrony środowiska”; praca wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez Instytut Ochrony Środowiska – PIB, autorzy: Kobus D., Iwanek J., Skotak K., Warszawa 2019
6. GIOŚ 2019c, „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., Bratowski J., Warszawa 2019
7. GIOŚ 2020d, „Strategiczny Program Państwowego Monitoringu Środowiska na lata 2020-2025”. Główny Inspektor Ochrony Środowiska, Warszawa, 2020
8. GIOŚ 2020e „Wykonawczy Program Państwowego Monitoringu Środowiska na rok 2021. Monitoring jakości powietrza”. Główny Inspektor Ochrony Środowiska, Warszawa, 2020
9. Ministerstwo Klimatu i Środowiska 2021, „Krajowy bilans emisji SO₂, NO_x, CO, NH₃, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 1990 – 2019. Raport syntetyczny”, Raport przygotowany w Krajowym Ośrodku Inwentaryzacji i Raportowania Emisji, w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym, Warszawa 2021

11. Akty prawne wykorzystane w opracowaniu

Dokumenty w zakresie prawa krajowego

1. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2020 r., poz. 1219-j.t. z późn. zm.)
2. Ustawa z dnia 28 lipca 2005 r. o lecznictwie uzdrowiskowym, uzdrowiskach i obszarach ochrony uzdrowiskowej oraz o gminach uzdrowiskowych (Dz. U. z 2020 r., poz. 1662)
3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 grudnia 2020 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. 2020 r., poz. 2279)
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 18 września 2012 r. poz. 1031)
5. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 października 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2019 r. poz. 1931)

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