



**WOJEWÓDZKI INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA
WE WROCŁAWIU**

51-117 Wrocław, ul. Paprotna 14, tel./fax (071) 322-16-17, 372-13-06
e-mail: wios@wroclaw.pios.gov.pl

**OCENA JAKOŚCI POWIETRZA
NA TERENIE WOJEWÓDZTWA DOLNOŚLĄSKIEGO
W 2014 ROKU**

Wrocław, kwiecień 2015

Monitoring jakości powietrza realizowany przez WIOŚ we Wrocławiu współfinansowany jest przez:



Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej we Wrocławiu



Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Oceny jakości powietrza oraz aktualne wyniki pomiarów z wojewódzkiej sieci monitoringu powietrza dostępne są na stronie internetowej WIOŚ we Wrocławiu: www.wroclaw.pios.gov.pl

Materiały zebrano i opracowano w Wydziale Monitoringu Środowiska
Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska we Wrocławiu:

Świętosława Żyniewicz

Agnieszka Mikołajczyk

Danuta Ostrycharz

Rozdział: Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych:

Ewa Liana – IMGW-PIB Oddział we Wrocławiu

SPIS TREŚCI

I. WSTĘP	5
II. PODSTAWY PRAWNE	5
III. BADANIE I OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W STREFACH	5
1. Zakres oceny	5
2. Podział województwa dolnośląskiego na strefy	7
3. Wojewódzka sieć monitoringu powietrza	8
4. Ocena jakości powietrza	14
4.1. Ochrona zdrowia ludzi	14
4.1.1. Dwutlenek siarki.....	14
4.1.2. Dwutlenek azotu	20
4.1.3. Tlenek węgla.....	26
4.1.4. Ozon	28
4.1.5. Benzen.....	32
4.1.6. Pył zawieszony PM10.....	34
4.1.7. Pył zawieszony PM2.5.....	39
4.1.8. Metale w pyłe zawieszonym PM10.....	41
4.1.9. Benzo(a)piren w pyłe PM10	45
4.2. Ochrona roślin	48
4.2.1. Dwutlenek siarki	48
4.2.2. Tlenki azotu	49
4.2.3. Ozon	50
IV. MONITORING TŁA MIEJSKIEGO POD KĄTEM WWA	51
V. POMIARY STANU ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA PYŁEM PM_{2,5} DLA POTRZEB MONITOROWANIA PROCESU OSIĄGANIA KRAJOWEGO CELU REDUKCJI NARAŻENIA	53
VI. POMIARY STANU ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA METALAMI CIĘŻKIMI I WWA ORAZ RTĘCIĄ W STANIE GAZOWYM NA STACJI MONITORINGU TŁA REGIONALNEGO	54
1. Rtęć	54
2. WWA i metale ciężkie w PM10.....	55
3. Depozycja całkowita	55
VII. BADANIA SKŁADU CHEMICZNEGO PYŁU PM_{2,5}	56
VIII. MONITORING CHEMIZMU OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH	57
IX. PODSUMOWANIE	60

I. WSTĘP

Głównym celem działań w zakresie ochrony powietrza jest utrzymanie jakości powietrza w rejonach, gdzie jest ona dobra i jej poprawa w pozostałych rejonach. Wymaga to prowadzenia stałej oceny jakości powietrza na całym terytorium kraju w sposób ujednolicony, porównywalny do metod stosowanych w krajach członkowskich UE.

Celem monitoringu jakości powietrza jest uzyskanie dla wszystkich stref w województwie informacji o poziomach substancji w powietrzu w odniesieniu do standardów jakości powietrza, identyfikacja obszarów wymagających poprawy jakości powietrza (co najmniej do dopuszczalnych poziomów substancji), a następnie monitorowanie skuteczności programów naprawczych.

W „Ocenie jakości powietrza na terenie województwa dolnośląskiego w 2014 roku” znajdują się:

- ❑ zestawienia parametrów statystycznych wyliczonych na podstawie wyników pomiarów stężeń poszczególnych wskaźników zanieczyszczenia powietrza ze wszystkich stacji pomiarowych woj. dolnośląskiego należących do sieci Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ),
- ❑ wyniki modelowania jakości powietrza w województwie dolnośląskim za rok 2014.

Realizacja zadań szczegółowych, będących elementem systemu monitoringu jakości powietrza województwa dolnośląskiego:

1. Badanie i ocena jakości powietrza w strefach,
2. Monitoring tła miejskiego pod kątem WWA,
3. Pomiary stanu zanieczyszczenia powietrza pyłem PM_{2,5} dla potrzeb monitorowania procesu osiągnięcia krajowego celu redukcji narażenia,
4. Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych,

została dofinansowana ze środków WFOŚiGW w ramach zadania „**Badania monitoringowe środowiska na terenie województwa dolnośląskiego w 2014 r.**”.

Pomiary jakości powietrza prowadzone w stacji regionalnej w Osieczowie finansowane są ze środków NFOŚiGW.

II. PODSTAWY PRAWNE

Zagadnienia związane z badaniami i oceną jakości powietrza reguluje ustawa Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 roku (tekst jednolity Dz.U.2013.1232), która odwołuje się do szczegółowych aktów wykonawczych. Są to m.in.:

- ❑ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz.U.2012.1031),
- ❑ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 września 2012 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz.U.2012.1032),
- ❑ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 10 września 2012 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz.U.2012.1034),
- ❑ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz.U.2012.914),
- ❑ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 listopada 2010 r. w sprawie sposobu i częstotliwości aktualizacji informacji o środowisku (Dz.U.2010.227.1485),
- ❑ Rozporządzenie MŚ z dnia 13 września 2012 r. w sprawie sposobu obliczania wskaźników średniego narażenia oraz sposobu oceny dotrzymania pułapu stężenia ekspozycji (Dz.U.2012.1029),
- ❑ Rozporządzenie MŚ z dnia 14 sierpnia 2012 r. w sprawie krajowego celu redukcji narażenia (Dz.U.2012.1030).

III. BADANIE I OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W STREFACH

1. ZAKRES OCENY

Oceny jakości powietrza dokonuje się z uwzględnieniem dwóch grup kryteriów:

- ❑ ustanowionych ze względu na ochronę zdrowia ludzi,
- ❑ ustanowionych ze względu na ochronę roślin.

Podstawę oceny stanowią określone w Rozporządzeniu Ministra Środowiska (Dz.U.2012.1031) poziomy substancji w powietrzu: dopuszczalne, docelowe, celów długoterminowych i alarmowe. W niektórych przypadkach

w ww. rozporządzeniu określono dozwoloną liczbę przekroczeń określonego poziomu, a także terminy, w których określony poziom powinien zostać osiągnięty.

Wartości poszczególnych poziomów substancji w powietrzu zostały zróżnicowane ze względu na ochronę zdrowia ludzi i ochronę roślin.

W przypadku działań mających na celu **ochronę zdrowia**, szczególnej uwadze poddano **obszary zamieszkałe**, zwłaszcza o dużej gęstości zaludnienia.

Kryteria oceny ustanowione w celu **ochrony roślin** przyjmowano do oceny **na obszarach niezabudowanych**:

- ❑ znajdujących się w odległości ponad 20 km od aglomeracji, ponad 5 km od innych miast,
- ❑ poza obszarem bezpośredniego oddziaływania autostrad, dróg ekspresowych i innych dróg krajowych,
- ❑ ponad 5 km od przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.

Tabela 1. Poziomy dopuszczalne do oceny jakości powietrza

Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Dopuszczalna częstość przekraczania poziomu dopuszczalnego w roku kalendarzowym	Termin osiągnięcia poziomów dopuszczalnych
Benzen	rok kalendarzowy	5 ^{1/}	–	2010 r.
Dwutlenek azotu	jedna godzina	200 ^{1/}	18 razy	2010 r.
	rok kalendarzowy	40 ^{1/}	–	2010 r.
Tlenki azotu ^{3/}	rok kalendarzowy	30 ^{2/}	–	2003 r.
Dwutlenek siarki	jedna godzina	350 ^{1/}	24 razy	2005 r.
	24 godziny	125 ^{1/}	3 razy	2005 r.
	rok kalendarzowy i pora zimowa (okres od 1 X do 31 III)	20 ^{2/}	–	2003 r.
Ołów ^{4/}	rok kalendarzowy	0,5 ^{1/}	–	2005 r.
Pył zawieszony PM2.5	rok kalendarzowy	25 ^{1/ 5/}	–	2015 r.
		20 ^{1/ 6/}	–	2020 r.
Pył zawieszony PM10	24 godziny	50 ^{1/}	35 razy	2005 r.
	rok kalendarzowy	40 ^{1/}	–	2005 r.
Tlenek węgla	8 godzin ^{7/}	10000 ^{1/ 7/}	–	2005 r.

^{1/} poziom dopuszczalny ze względu na ochronę zdrowia ludzi

^{2/} poziom dopuszczalny ze względu na ochronę roślin

^{3/} suma dwutlenku azotu i tlenku azotu w przeliczeniu na dwutlenek azotu

^{4/} suma metalu i jego związków w pyłe zawieszonym PM10

^{5/} poziom dopuszczalny dla pyłu zawieszonego PM2.5 do osiągnięcia do dnia 1 stycznia 2015 r. (faza I)

^{6/} poziom dopuszczalny dla pyłu zawieszonego PM2.5 do osiągnięcia do dnia 1 stycznia 2020 r. (faza II)

^{7/} maksymalna średnia 8-godzinna, spośród średnich kroczących, obliczanych co godzinę z ośmiu średnich 1-godzinnych w ciągu doby

Tabela 2. Poziomy docelowe

Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Poziomy docelowy substancji w powietrzu	Dopuszczalna częstość przekraczania poziomu docelowego w roku kalendarzowym	Termin osiągnięcia docelowego poziomu substancji w powietrzu
Arsen ^{3/}	rok kalendarzowy	6 ^{1/} ng/m ³	–	2013 r.
Benzo(a)piren ^{3/}	rok kalendarzowy	1 ^{1/} ng/m ³	–	2013 r.
Kadm ^{3/}	rok kalendarzowy	5 ^{1/} ng/m ³	–	2013 r.
Nikiel ^{3/}	rok kalendarzowy	20 ^{1/} ng/m ³	–	2013 r.
Ozon	8 godzin ^{4/}	120 ^{1/ 4/} $\mu\text{g}/\text{m}^3$	25 dni ^{5/}	2010 r.
	okres wegetacyjny (1 V – 31 VII)	18000 ^{2/ 6/} $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$	–	2010 r.
Pył zawieszony PM2.5	Rok kalendarzowy	25 ^{1/} $\mu\text{g}/\text{m}^3$	–	2010 r.

^{1/} poziom docelowy ze względu na ochronę zdrowia ludzi

^{2/} poziom docelowy ze względu na ochronę roślin

^{3/} całkowita zawartość w pyłe zawieszonym PM10

^{4/} maksymalna średnia 8-godzinna spośród średnich kroczących, obliczanych ze średnich 1-godzinnych w ciągu doby

^{5/} liczba dni z przekroczeniami poziomu docelowego w roku kalendarzowym, uśredniona w ciągu kolejnych 3 lat

^{6/} wyrażony jako współczynnik AOT 40 – wartość uśredniona dla pięciu kolejnych lat (w przypadku braku danych pomiarowych z 5 lat dotrzymanie poziomu docelowego sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej 3 lat)

Tabela 3. Poziomy celów długoterminowych dla ozonu

Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Poziomy cel długoterminowy substancji w powietrzu	Termin osiągnięcia poziomu celu długoterminowego substancji w powietrzu
Ozon	8 godzin ^{3/}	120 ^{1/ 3/} $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2020 r.
	okres wegetacyjny (1 V – 31 VII)	6000 ^{2/ 4/} $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$	2020 r.

^{1/} poziom celów długoterminowych ze względu na ochronę zdrowia ludzi

^{2/} poziom celów długoterminowych ze względu na ochronę roślin

^{3/} maksymalna średnia 8-godzinna, spośród średnich kroczących, obliczanych ze średnich 1-godzinnych w ciągu doby

^{4/} wyrażony jako współczynnik AOT 40

Tabela 4. Poziomy alarmowe

Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Alarmowy poziom substancji w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Dwutlenek azotu	jedna godzina	400 ^{/1}
Dwutlenek siarki	jedna godzina	500 ^{/1}
Ozon	jedna godzina	240 ^{/1}
Pył zawieszony PM10 ^{/2}	24 godziny	300

^{/1} wartość występująca przez trzy kolejne godziny w punktach pomiarowych reprezentujących jakość powietrza na obszarze o powierzchni co najmniej 100 km² albo na obszarze strefy zależnie od tego, który z tych obszarów jest mniejszy

^{/2} stężenie pyłu o średnicy aerodynamicznej ziaren do 10 μm (PM10) mierzone urządzeniami do pomiarów automatycznych z zastosowaniem metod równoważnych metodzie referencyjnej

Tabela 5. Poziomy informowania społeczeństwa

Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Poziom informowania [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Ozon	jedna godzina	180 ^{/1}
Pył zawieszony PM10 ^{/2}	24 godziny	200 ^{/3}

^{/1} wartość progowa informowania społeczeństwa o ryzyku wystąpienia przekroczenia poziomu alarmowego dla ozonu

^{/2} stężenie pyłu o średnicy aerodynamicznej ziaren do 10 μm (PM10) mierzone urządzeniami do pomiarów automatycznych z zastosowaniem metod równoważnych metodzie referencyjnej

^{/3} wartość progowa informowania społeczeństwa o ryzyku wystąpienia przekroczenia poziomu alarmowego dla pyłu PM10

Tabela 6. Pułap stężenia ekspozycji dla pyłu PM2.5

Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Pułap stężenia ekspozycji	Termin osiągnięcia pułapu stężenia ekspozycji
Pył zawieszony PM2.5 ^{/1}	Trzy lata kalendarzowe	20	2015 r.

^{/1} stężenie pyłu o średnicy aerodynamicznej ziaren do 2.5 μm (PM2.5) mierzone metodą wagową z separacją frakcji lub metodami uznanymi za równorzędne

2. PODZIAŁ WOJEWÓDZTWA DOLNOŚLĄSKIEGO NA STREFY

Oceny i wynikające z nich działania odnoszone są do jednostek terytorialnych nazywanych strefami, obejmujących obszar całego kraju. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz.U.2012.914) dla wszystkich zanieczyszczeń uwzględnianych w ocenach jakości powietrza (dwutlenek siarki, dwutlenek azotu, tlenki azotu, tlenek węgla, benzen, ozon, pył zawieszony PM10, zawartość ołowiu, arsenu, kadmu, niklu i benzo(a)pirenu w pyłe PM10 oraz pył zawieszony PM2.5) obowiązuje następujący podział kraju na strefy:

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

Województwo dolnośląskie zostało podzielone na 4 strefy.

Tabela 7. Lista stref na terenie województwa dolnośląskiego

Strefy dla celów oceny jakości powietrza pod kątem zawartości SO ₂ , NO ₂ , NO _x , CO, C ₆ H ₆ , O ₃ , pyłu PM2.5, pyłu PM10 oraz zawartości w pyłe PM10 ołowiu, arsenu, kadmu, niklu i benzo(a)pirenu				Obszar strefy
Nazwa	Kod	Powierzchnia [km ²]	Ludność ^{/1}	
aglomeracja wrocławska	PL0201	293	632 067	Wrocław – miasto na prawach powiatu
miasto Legnica	PL0202	56	101 992	Legnica – miasto na prawach powiatu
miasto Wałbrzych	PL0203	85	117 926	Wałbrzych – miasto na prawach powiatu
strefa dolnośląska	PL0204	19 513	2 058 012	Jelenia Góra – miasto na prawach powiatu powiat głogowski powiat kłodzki powiat olawski powiat wałbrzyski powiat zgorzelecki powiat bolesławiecki powiat lubański powiat lwówecki powiat dzierzoniowski powiat świdnicki powiat jaworki powiat legnicki powiat zlotoryjski powiat jeleniogórski powiat kamiennogórski

Strefy dla celów oceny jakości powietrza pod kątem zawartości SO ₂ , NO ₂ , NO _x , CO, C ₆ H ₆ , O ₃ , pyłu PM _{2.5} , pyłu PM ₁₀ oraz zawartego w pyłe PM ₁₀ ołowiu, arsenu, kadmu, niklu i benzo(a)pirenu				Obszar strefy
Nazwa	Kod	Powierzchnia [km ²]	Ludność ^{1/}	
				powiat lubiński powiat polkowicki powiat górowski powiat milicki powiat oleśnicki powiat trzebnicki powiat strzeliński powiat ząbkowicki powiat średzki powiat wołowski powiat wrocławski

^{1/} liczba ludności wg miejsca zamieszkania – stan na dzień 31 grudnia 2013 r.



Rysunek 1. Strefy dla celów oceny jakości powietrza w województwie dolnośląskim

3. WOJEWÓDZKA SIĘĆ MONITORINGU POWIETRZA

Monitoring jakości powietrza prowadzony jest z wykorzystaniem sieci stacji pomiarowych rozmieszczonych na terenach miejskich i pozamiejskich województwa dolnośląskiego.

Pomiary w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska realizowane są przez:

1. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska we Wrocławiu, który prowadzi monitoring w wojewódzkiej sieci stacji i punktów pomiarowych, w ramach ogólnopolskiego systemu monitoringu powietrza,
2. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, który prowadzi monitoring jakości powietrza dla potrzeb programów EMEP i GAW/WMO na stacji Śnieżka.

Pomiary wykonywane są:

- ❑ metodami automatycznymi - pomiary ciągłe zanieczyszczeń gazowych na większości stanowisk pomiarowych (za wyjątkiem SO₂ i NO₂ na Śnieżce) oraz pyłu zawieszonego PM₁₀ i PM_{2,5} (na niektórych stanowiskach),
- ❑ metodami manualnymi (pobór prób w terenie i oznaczenia laboratoryjne) – pomiary codzienne pyłu zawieszonego PM₁₀ i pyłu PM_{2,5} (metodą referencyjną jest metoda manualna),
- ❑ metodami manualnymi – wskaźnikowymi - z wykorzystaniem metody pasywnego poboru próbek powietrza w sieci tzw. punktów „pasywnych”.

Zakres pomiarowy stacji jest różny, zależny od wyników „pięcioletniej oceny jakości powietrza” (art. 88 ustawy POŚ) i możliwości technicznych. Ogólnie w stacjach mierzone są: dwutlenek siarki, tlenki azotu, tlenek węgla, ozon, benzen, pył zawieszony PM₁₀ i PM_{2.5}. W pyłe zawieszonym PM₁₀ pobranym w niektórych stacjach wykonywane są oznaczenia metali ciężkich (ołów, kadm, nikiel, arsen) i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych. Ponadto w stacji tła regionalnego w Osieczowie realizowane są pomiary całkowitej rtęci w stanie gazowym, depozycji całkowitej (metale ciężkie i WWA) oraz skład pyłu PM_{2,5} w odniesieniu do kationów (Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, NH₄⁺) i anionów (Cl⁻, SO₄²⁻, NO₃⁻) oraz węgla organicznego i elementarnego.

W 2014 r. pomiary jakości powietrza wykonywane były z wykorzystaniem:

- ☐ 25 stacjonarnych stacji pomiarowych,
- ☐ 2 stacji przewoźnych,
- ☐ 67 punktów mierzących metodą pasywnego poboru próbek powietrza.

Lokalizacja **stacjonarnych stacji automatycznych** oraz **manualnych** (poborników pyłu PM10/PM2,5) jest z reguły niezmienna zależna przede wszystkim od wyników tzw. „pięcioletniej oceny jakości powietrza” wykonywanej raz na 5 lat oraz od kryteriów lokalizacji punktów poboru próbek substancji określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz.U.2012.1032). Stacje te w większości zlokalizowane są na terenach narażonych na podwyższone poziomy zanieczyszczeń w powietrzu. Prowadzenie badań w kolejnych latach daje możliwość obserwowania zmian jakości powietrza w wieloleciu.

WIOŚ we Wrocławiu dysponuje 2 **przewoźnymi stacjami pomiarowymi**, za pomocą których wykonuje pomiary na terenach nie objętych stałym monitoringiem powietrza. W 2014 r. stacjami przewoźnymi prowadzone były pomiary całoroczne w Głogowie przy ul. Wita Stwosza oraz w Bogatyni przy ul. Francuskiej (od 29 sierpnia do 10 grudnia).

Możliwość poszerzenia informacji o stanie powietrza w województwie dają pomiary wykonywane przy pomocy **metody pasywnego poboru próbek powietrza** (metody „pasywnej”), która należy do wskaźnikowych metod pomiarowych. Ze względu na relatywnie niewielki koszt oraz niewielkie wymagania lokalizacyjne (poborniki wieszane na słupach) jest dobrą alternatywą dla kosztownych pomiarów w stałych stacjach. Badania, powtarzane cyklicznie na obszarze wybranych powiatów województwa, umożliwiają oszacowanie poziomu zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem siarki i dwutlenkiem azotu, jak również zmian stężeń tych zanieczyszczeń w wieloleciu. W 2014 r. monitoringiem pasywnym SO₂ i NO₂ objęte były powiaty: jaworski, legnicki, oławski, strzeliński, średzki, wrocławski, złotoryjski oraz m. Wrocław i m. Legnica. Dodatkowo w 2014 r. przeprowadzono pomiary pasywne benzenu w 9 punktach pomiarowych.

Dane ze stacji pomiarowych są **systematycznie weryfikowane i gromadzone** w wojewódzkiej bazie danych o jakości powietrza JPOAT-W, znajdującej się w Wojewódzkim Inspektoracie Ochrony Środowiska we Wrocławiu. Dane ze wszystkich wojewódzkich baz JOPAT przekazywane są do bazy krajowej, a następnie do Komisji Europejskiej i Europejskiej Agencji Środowiska (baza AIRBASE).

Dane pomiarowe uzyskiwane w ramach systemu Państwowego Monitoringu Środowiska są również **prezentowane** na stronie internetowej WIOŚ we Wrocławiu pod adresem: air.wroclaw.pios.gov.pl.

Do oceny jakości powietrza w województwie dolnośląskim brane są tylko stanowiska pomiarowe, z których wyniki pomiarów (roczne serie pomiarowe) spełniały wymagania warunkujące poprawne obliczanie odpowiednich parametrów statystycznych.

Zgodnie z kryteriami kontroli poprawności danych dotyczących substancji w powietrzu w trakcie ich agregacji i obliczania parametrów statystycznych dla substancji (załącznik nr 8 do rozporządzenia Ministra Środowiska – Dz.U.2012.1032) minimalna kompletność serii pomiarowej do obliczenia stężenia średniorocznego to 90% wartości jednogodzinnych lub 24-godzinnych w ciągu roku, natomiast 75% dla pozostałych parametrów statystycznych: stężeń maksymalnych, średniodobowych, średnich 1-godzinnych i 8-godzinnych.

Biorąc pod uwagę ww. wymagania, zestawienia parametrów statystycznych dla poszczególnych serii pomiarowych pogrupowano uwzględniając kilka przedziałów kompletności danych:

- ☐ serie pomiarowe o kompletności od 90 do 100% – pomiary wysokiej jakości,
- ☐ serie pomiarowe o kompletności od 75 do 90%,
- ☐ serie pomiarowe o kompletności od 50 do 75%.

Po weryfikacji wyników pomiarów w ocenie jakości powietrza na terenie województwa dolnośląskiego nie uwzględniono danych z części stacji pomiarowych. Podstawowe powody odrzucenia serii pomiarowych to: zbyt mała kompletność serii pomiarowej (np. w stacji Jelenia Góra – Ogińskiego, pracującej od października 2014 r.), a także dane błędne - wynikające z wadliwej pracy analizatora (benzen w stacji Wrocław – Korzeniowskiego).

Tabela 8. Wykaz stałych stacji pomiarowych na terenie województwa dolnośląskiego w 2014 r. oraz stanowisk, które wykorzystano w ocenie jakości powietrza

Lp.	Strefa	Powiat	Nazwa stacji	Substancje, podstawowy czas uśredniania ¹⁾												Typ lokalizacji stacji	Właściciel		
				zanieczyszczenia gazowe						zanieczyszczenia pyłowe									
				SO ₂	NO ₂	CO	O ₃ ²⁾	C ₆ H ₆	Rtęć (Hg)	PM10	PM2.5	Ołów (Pb)	Arsen (As)	Kadm (Cd)	Nikiel (Ni)			BaP	
1.	Aglomeracja	m. Wrocław	Wrocław – Bartnicza	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	podmiejska	WIOŚ	
2.	Wrocławska	m. Wrocław	Wrocław – Korzeniowskiego	1	1	1	1	1	–	24	1	i	i	i	i	i	miejska	WIOŚ	
3.			Wrocław – Orzechowa	–	–	–	–	–	–	24	–	–	–	–	–	–	i	miejska	WIOŚ
4.			Wrocław – Na Grobli	–	–	–	–	–	–	–	24	–	–	–	–	–	–	miejska	WIOŚ
5.			Wrocław – Wiśniowa	1	1	1	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	komunikacyjna	WIOŚ
6.			m.Legnica	m. Legnica	Legnica – Rzeczypospolitej	1	1	1	1	1	–	24	24	i	i	i	i	24	miejska
7.	m.Wałbrzych	m. Wałbrzych	Wałbrzych – Wysockiego	1	1	1	1	1	–	24	24	i	i	i	i	i	miejska	WIOŚ	
8.	s.dolnośląska	m. Jelenia Góra	Jelenia Góra – Ogińskiego	1	1	1	1	1	–	1	1	–	–	–	–	–	miejska	WIOŚ	
9.			Jelenia Góra – Sokoliki	–	–	–	–	–	–	24	–	i	i	i	i	i	i	miejska	WIOŚ
10.		p. bolesławiecki	Osieczów ³⁾	1	1	–	1	–	1	24	24	i	i	i	i	i	i	pozamiejska	WIOŚ
11.		p. dzierżoniowski	Dzierżonów – Piłsudskiego	1	1	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	miejska	WIOŚ
12.		p. głogowski	Głogów – Norwida	–	–	–	–	–	–	24	–	i	i	i	i	i	i	miejska	WIOŚ
13.			Głogów – Wita Stwosza	1	1	1	1	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	pozamiejska	WIOŚ
14.		p. jeleniogórski	Śnieżka ⁴⁾	24	24	–	1 ⁵⁾	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	pozamiejska	IMGW
15.		p kłodzki	Kłodzko – Szkolna	1	1	–	1	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	miejska	WIOŚ
16.			Nowa Ruda – Srebrna	–	–	–	–	–	–	24	–	i	i	i	i	i	i	miejska	WIOŚ
17.		p. lubański	Czerwińska	1	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	pozamiejska	WIOŚ
18.		p. oleśnicki	Oleśnica – Brzozowa	–	–	–	–	–	–	24	–	–	–	–	–	–	–	miejska	WIOŚ
19.		p. oławski	Oława – Żołnierzy AK	1	1	–	–	–	–	24	–	i	i	i	i	i	i	miejska	WIOŚ
20.		p. polkowicki	Polkowice – Kasztanowa	–	–	–	–	–	–	24	–	i	i	i	i	i	i	miejska	WIOŚ
21.		p. świdnicki	Świdnica – Rynek	–	–	–	–	–	–	24	–	–	–	–	–	–	–	miejska	WIOŚ
22.		p. wałbrzyski	Szczawno-Zdrój – Kolejowa	–	–	–	–	–	–	24	–	i	i	i	i	i	i	miejska	WIOŚ
23.		p. ząbkowicki	Ząbkowice Śląskie – Powst. Warszawy	1	1	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	miejska	WIOŚ
24.		p. zgorzelecki	Działoszyn	1	1	–	–	–	–	24	–	–	–	–	–	–	i	pozamiejska	WIOŚ
25.			Zgorzelec – Bohaterów Getta	1	1	1	–	–	–	24	24	i	i	i	i	i	i	miejska	WIOŚ
26.			Bogatynia – Francuska ⁶⁾	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	miejska	WIOŚ
27.		p.złotoryjski	Złotoryja – Staszica	–	–	–	–	–	–	24	–	–	–	–	–	–	–	miejska	WIOŚ

stacje pozamiejskie (kryterium ochrony roślin)

brak przekroczeń

brak pomiarów, zbyt mała seria pomiarowa lub wyniki unieważnione podczas weryfikacji

przekroczenia wartości kryterialnych

^{1/} Oznaczenia czasu uśredniania:

1 – dla pomiarów stężeń 1-godzinnych, 24 – dla pomiarów stężeń 24 godzinnych, i – dla pomiarów z innym czasem ekspozycji/poboru prób/uśredniania (stężenia uśredniane z prób 7-dniowych)

^{2/} Uwzględniono wyniki z 3 lat (dla kryterium ochrony zdrowia) lub 5 lat (dla kryterium ochrony roślin)

^{3/} W stacji tła regionalnego w Osieczowie realizowane są również pomiary depozycji całkowitej (metale ciężkie i WWA), składu pyłu PM_{2.5} w odniesieniu do kationów (Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, NH₄⁺) i anionów (Cl⁻, SO₄²⁻, NO₃⁻) oraz węgla organicznego i elementarnego.

^{4/} Wyniki pomiarów ze stacji na Śnieżce uwzględniono tylko w ocenie ze względu na ochronę roślin

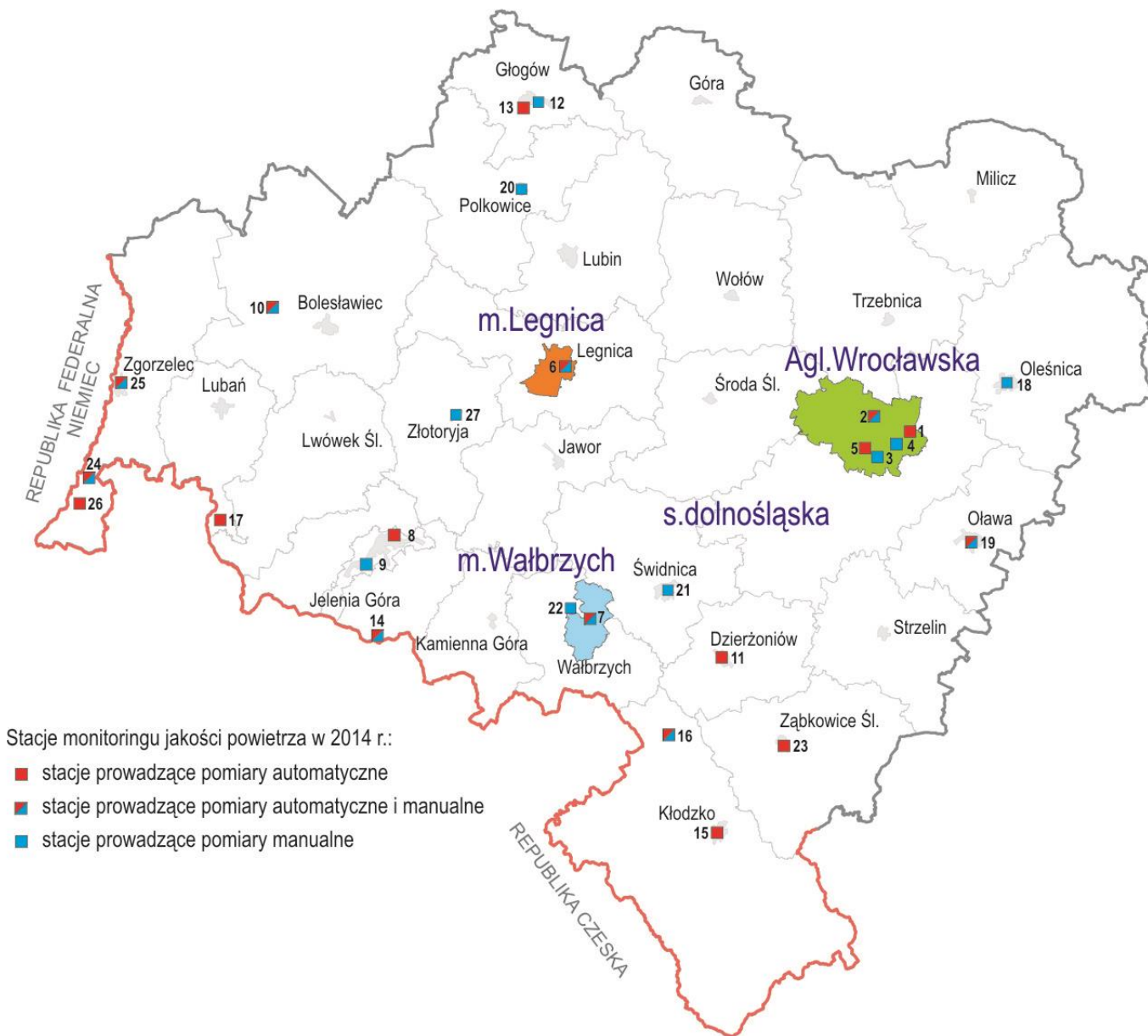
^{5/} Ozon na Śnieżce – przekroczenie poziomu docelowego współczynnika AOT40

^{6/} stacja mobilna eksploatowana w Bogatyni od 29 sierpnia 2015 r.

Tabela 9. Wykaz punktów pomiarowych monitoringu pasywnego na terenie województwa dolnośląskiego w 2014 r.

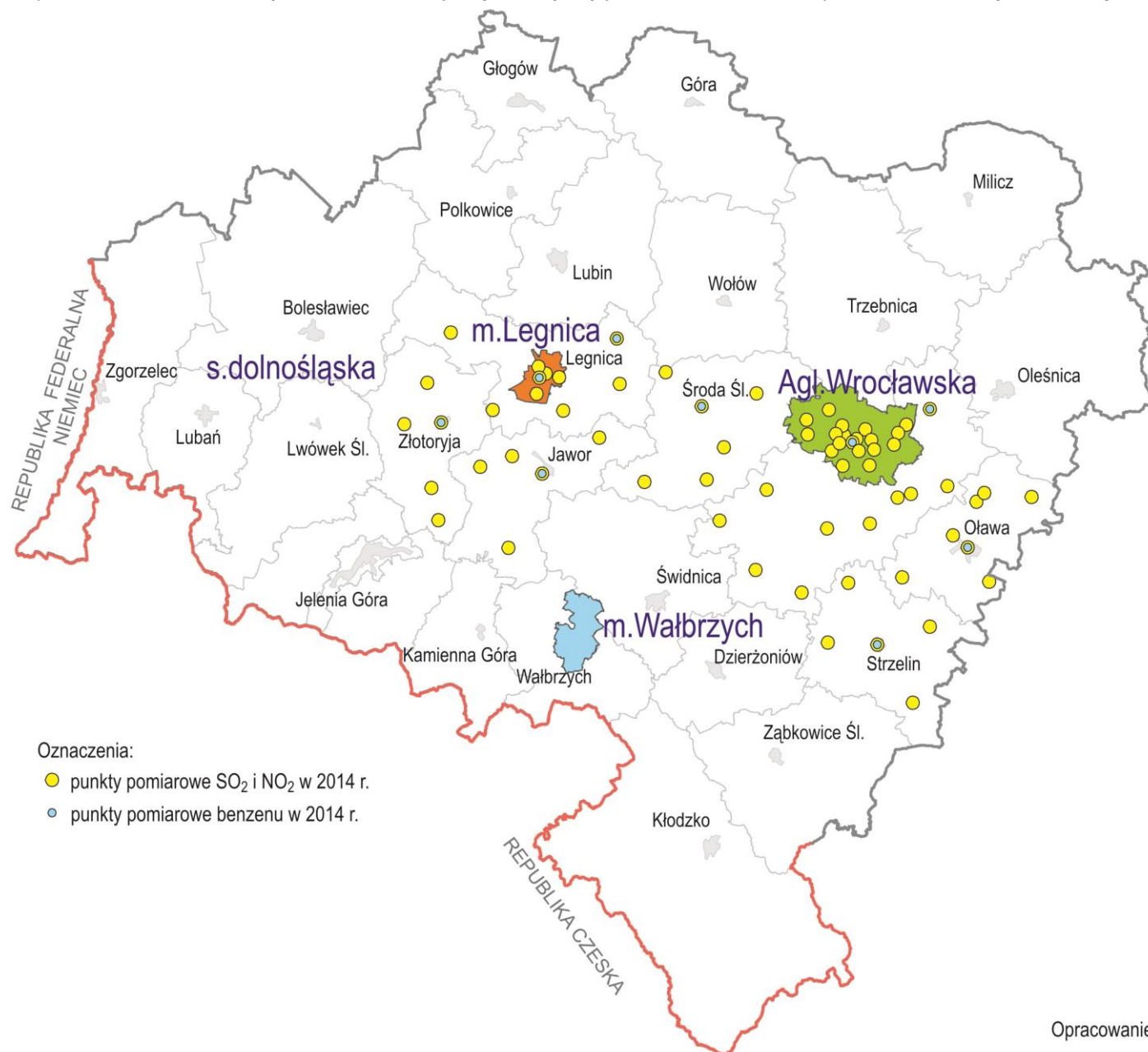
Lp.	Strefa	Powiat	Punkt pomiarowy	Zakres pomiarowy		
				SO ₂	NO ₂	benzen
1.	agl.wrocławska	m.Wrocław	Wrocław – Kilińskiego	X	X	–
2.			Wrocław – Bulwar Ikara	X	X	–
3.			Wrocław – Chojnowska	X	X	–
4.			Wrocław – Chorwacka	X	X	–
5.			Wrocław – Dokerska	X	X	–
6.			Wrocław – Dzwirzyńska	X	X	–
7.			Wrocław – Jaworska	X	X	X
8.			Wrocław – Kielczowska	X	X	–
9.			Wrocław – Lechitów	X	X	–
10.			Wrocław – Pereca	X	X	–
11.			Wrocław – Rakietowa	X	X	–
12.			Wrocław – Sobótki	X	X	–
13.			Wrocław – Działkowa	X	X	–
14.			Wrocław – Szanieckiego	X	X	–
15.			Wrocław – Pułaskiego	X	X	–
16.			Wrocław – Wojrowicka	X	X	–
17.			Wrocław – Wolska	X	X	–
18.			Wrocław – Jasińskiej	X	X	–
19.			Wrocław – Kozia	X	X	–
20.	m.Legnica	m.Legnica	Legnica – Bracka	X	X	–
21.			Legnica – Cisowa	X	X	–
22.			Legnica – Jaworzyńska	X	X	–
23.			Legnica – Mickiewicza	X	X	X
24.	s.dolnośląska	jaworski	Legnica – Witkiewicza	X	X	–
25.			Bolków – Kamiennogórska	X	X	–
26.			Jawor – Myśluborska	X	X	X
27.			Męcinka	X	X	–
28.			Wądroże Wielkie	X	X	–
29.		legnicki	Pomocne	X	X	–
30.			Chojnów – Ogródowa	X	X	–
31.			Krotoszyce – Gwarna	X	X	–
32.			Prochowice – Rynek	X	X	X
33.			Komorniki	X	X	–
34.		olewski	Legnickie Pole	X	X	–
35.			Domaniów	X	X	–
36.			Jelcz-Laskowice – Stawowa	X	X	–
37.			Jelcz-Laskowice – Chabrowa	X	X	–
38.			Olawa – Chrobrego	X	X	X
39.		strzeliński	Stanowice	X	X	–
40.			Gać	X	X	–
41.			Minkowice Olawskie	X	X	–
42.			Borów – Starowiejska	X	X	–
43.			Przeworno	X	X	–
44.		średzki	Strzelin – Rynek	X	X	X
45.			Wiązów – Matejki	X	X	–
46.			Kondratowice	X	X	–
47.			Kostomłoty – Rynek	X	X	–
48.			Malczyce – 1 Maja	X	X	–
49.		wrocławski	Miękinia – Osiedlowa	X	X	–
50.			Środa Śląska – Kolejowa	X	X	X
51.			Udanin	X	X	–
52.			Rakoszyce	X	X	–
53.			Czernica – Pl. Jana Pawła II	X	X	–
54.		złotoryjski	Długolęka – Wiejska	X	X	X
55.			Jordanów Śląski – Szkolna	X	X	–
56.			Kąty Wrocławskie – Zwycięstwa	X	X	–
57.			Kobierzyce – Witosza	X	X	–
58.			Mietków – Spółdzielcza	X	X	–
59.		złotoryjski	Siechnice – Jana Pawła II	X	X	–
60.			Sobótka – Warszawska	X	X	–
61.			Święta Katarzyna – Główna	X	X	–
62.			Żórawina – Małowiejska	X	X	–
63.			Świerzawa – Pl. Wolności	X	X	–
64.		złotoryjski	Wojcieszów – Sadowa	X	X	–
65.			Zagrodno	X	X	–
66.			Złotoryja – Kościuszki	X	X	X
67.			Pielgrzymka	X	X	–

Rysunek 2. Stałe punkty pomiarowe na terenie województwa dolnośląskiego funkcjonujące w 2014 r. w ramach systemu Państwowego Monitoringu Środowiska

**Wykaz stacji monitoringu powietrza:**

1. Wrocław – Bartnicza (WIOŚ)
2. Wrocław – Korzeniowskiego (WIOŚ)
3. Wrocław – Orzechowa (WIOŚ)
4. Wrocław – Na Grobli (WIOŚ)
5. Wrocław – Wiśniowa (WIOŚ)
6. Legnica – Rzeczypospolitej (WIOŚ)
7. Wałbrzych – Wysockiego (WIOŚ)
8. Jelenia Góra – Ogińskiego (WIOŚ)
9. Jelenia Góra – Sokoliki (WIOŚ)
10. Osieczów (WIOŚ)
11. Dzierżoniów – Piłsudskiego (WIOŚ)
12. Głogów – Norwida (WIOŚ)
13. Głogów – Wita Stwosza (WIOŚ, mobil)
14. Śnieżka (IMGW)
15. Kłodzko – Szkolna (WIOŚ)
16. Nowa Ruda – Srebrna (WIOŚ)
17. Czerniawa (WIOŚ)
18. Oleśnica – Brzozowa (WIOŚ)
19. Oława – Żołnierzy AK (WIOŚ)
20. Polkowice – Kasztanowa (WIOŚ)
21. Świdnica – Rynek (WIOŚ)
22. Szczawno-Zdrój – Kolejowa (WIOŚ)
23. Ząbkowice Śląskie – Powst. Warszawy (WIOŚ)
24. Działoszyn (WIOŚ)
25. Zgorzelec – Bohaterów Getta (WIOŚ)
26. Bogatynia – Francuska (WIOŚ, mobil)
27. Złotoryja – Staszica (WIOŚ)

Rysunek 3. Pasywne punkty pomiarowe na terenie województwa dolnośląskiego funkcjonujące w 2014 r. w ramach systemu Państwowego Monitoringu Środowiska



4. OCENA JAKOŚCI POWIETRZA

4.1. Ochrona zdrowia ludzi

Ocenę jakości powietrza ze względu na ochronę zdrowia ludzi wykonano dla następujących zanieczyszczeń: dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, tlenku węgla, ozonu, benzeny, pyłu zawieszonego PM₁₀, ołowiu, arsenu, kadmu, niklu i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w pyłe PM₁₀ oraz pyłu zawieszonego PM_{2.5}.

W ocenie podano następujące dane statystyczne:

- ☐ stężenie średnioroczne¹,
- ☐ stężenia w sezonie grzewczym i pozaogzewczym,
- ☐ stężenia maksymalne (w zależności od zanieczyszczenia i metody pomiarów: 1-godzinne, 8-godzinne, 24-godzinne) lub wartości percentyli ze stężeń,
- ☐ liczbę przekroczeń poziomów kryterialnych w roku,

W ocenie wykorzystano wyniki pomiarów jakości powietrza oraz wyniki matematycznego modelowania jakości powietrza w województwie dolnośląskim za 2014 r. w zakresie; SO₂, NO₂, NO_x, CO, C₆H₆, pyłu PM₁₀ i PM_{2.5}, metali ciężkich i B(a)P wykonane na zlecenie WIOŚ we Wrocławiu oraz wyniki modelowania w zakresie ozonu troposferycznego wykonanego na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska.

Danymi wejściowymi do obliczeń były: dane meteorologiczne za 2014 r., dane dotyczące wielkości emisji zanieczyszczeń do powietrza, informacje geograficzne.

4.1.1. Dwutlenek siarki

Poziom zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem siarki ze względu na ochronę zdrowia ludzi ocenia się w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych SO₂: 24-godzinne oraz 1-godzinne, a także 1-godzinne poziomu alarmowego. Dodatkowo dla poszczególnych wartości normatywnych dopuszcza się możliwość przekraczania danego poziomu z ograniczoną częstością:

- ☐ stężenie 1-godzinne powyżej 350 µg/m³ – dopuszczalna częstość przekroczeń to 24 razy w roku (na wykresach pokazane jest 25 maksymalne stężenie 1-godzinne),
- ☐ stężenie 24-godzinne powyżej 125 µg/m³ – dopuszczalna częstość przekroczeń to 3 razy w roku (na wykresach pokazane jest 4. maksymalne stężenie 24-godzinne).

Zakres zarejestrowanych w 2014 r. stężeń średniorocznych to:

- ☐ pomiary ciągłe: 2–11 µg/m³,
- ☐ pomiary wskaźnikowe: 3–13 µg/m³.

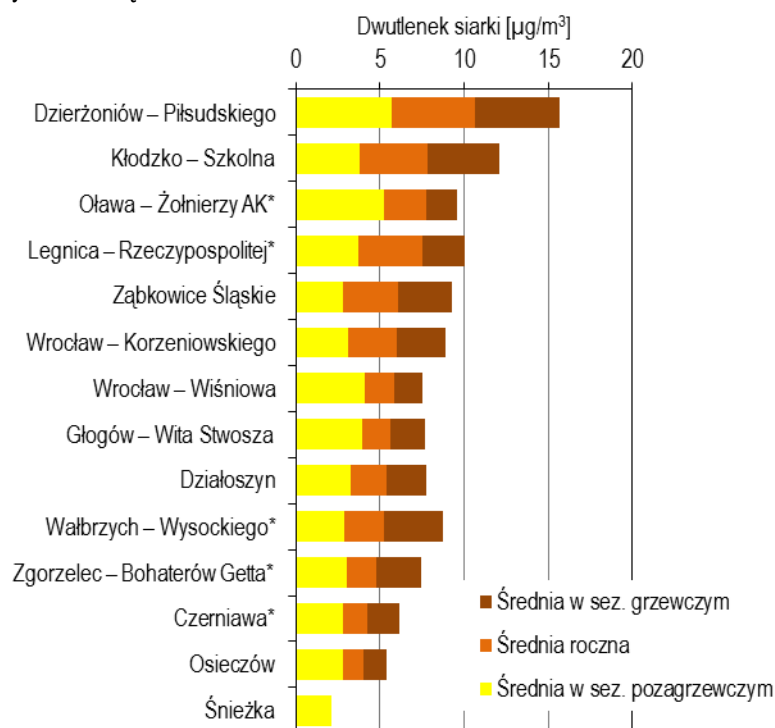
W 2014 r. nie wystąpiły przekroczenia poziomów dopuszczalnych i alarmowego określonych dla dwutlenku siarki - na całym obszarze województwa rejestrowano niski poziom SO₂ w powietrzu. Maksymalne, zmierzone stężenia 24-godzinne SO₂, nie przekroczyły 42% normy dobowej, natomiast stężenia 1-godzinne – 30% normy 1-godzinnej.

Pomiary ciągłe wykonywane miernikami automatycznymi wykazały najwyższe, średnioroczne stężenia w Dzierżoniowie, Kłodzku, Legnicy i Oławie. Natomiast pomiary wykonywane wskaźnikową metodą pasywną na terenie powiatów położonych w środkowej części województwa wykazały najwyższe stężenia w Borowie (powiat strzeliński).

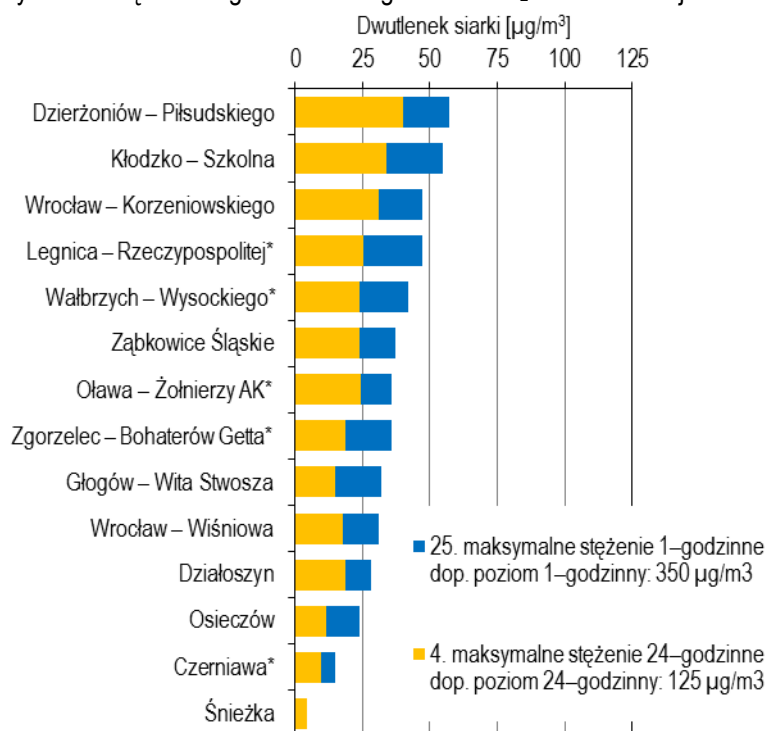
Kilkukrotnie wyższe stężenia w sezonie grzewczym niż w pozaogzewczym świadczą o dominującym wpływie źródeł grzewczych na poziom stężeń SO₂ w powietrzu na terenach miejskich województwa.

Wieloletnie trendy poziomu zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem siarki obrazują zamieszczone wykresy. Większość stanowisk pomiarowych wykazała w 2014 r. podobny do lat poprzednich poziom stężeń dwutlenku siarki.

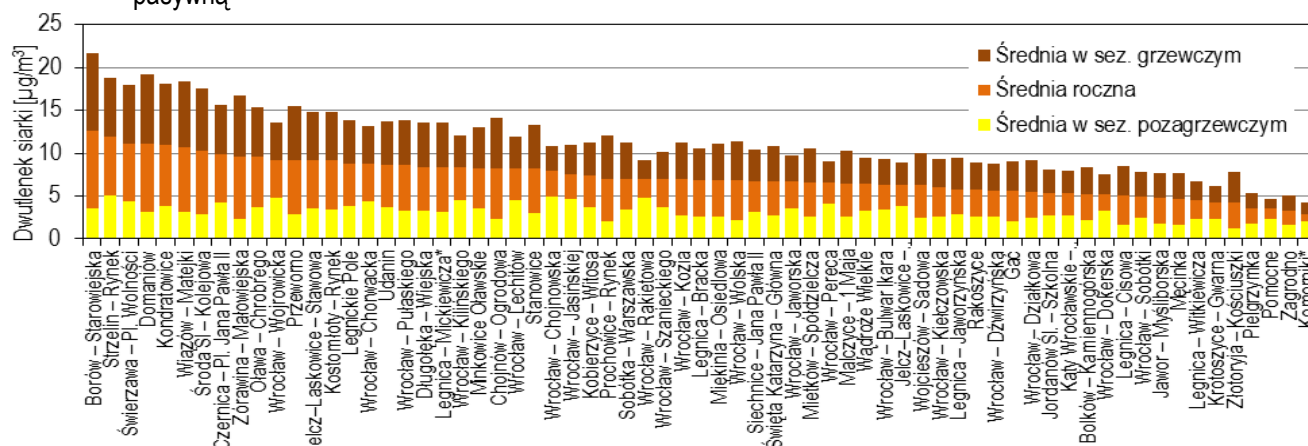
¹ Zgodnie z Wytycznymi Komisji Europejskiej do decyzji 2011/850/UE przekroczenie normy jakości powietrza występuje wtedy, gdy wartość odpowiedniej statystyki (np. średniej rocznej) po zaokrągleniu do ilości miejsc znaczących, z jaką podana jest norma przekracza wartość normowaną, np. poziom docelowy dla benzo(a)pirenu wynosi 1 ng/m³, jeżeli stężenie średnioroczne benzo(a)pirenu na stanowisku pomiarowym wynosi 1,50 ng/m³ to zgodnie z ww. wytycznymi otrzymany wynik zaokrągla się do 2 ng/m³ (co jest przekroczeniem normy), jeżeli stężenie średnioroczne benzo(a)pirenu na stanowisku pomiarowym wynosi 1,48 ng/m³ to otrzymany wynik zaokrągla się do 1 ng/m³ (co nie jest przekroczeniem normy).

Wykres 1. Stężenia średnioroczne oraz średnie sezonowe SO₂ na terenie woj. dolnośląskiego w 2014 r. – pomiary ciągłe

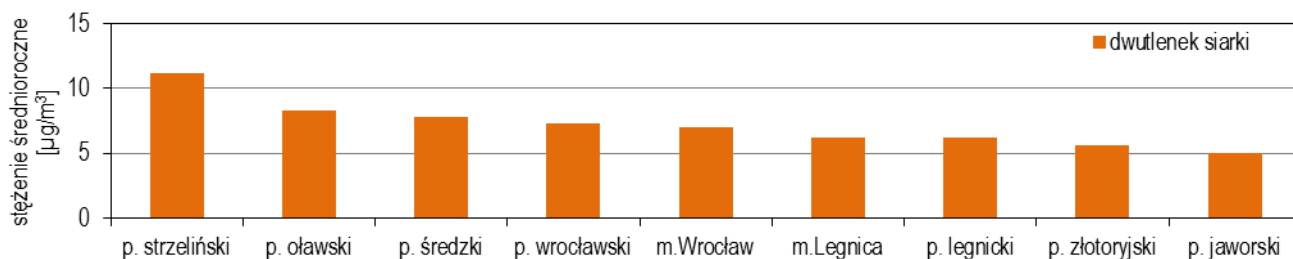
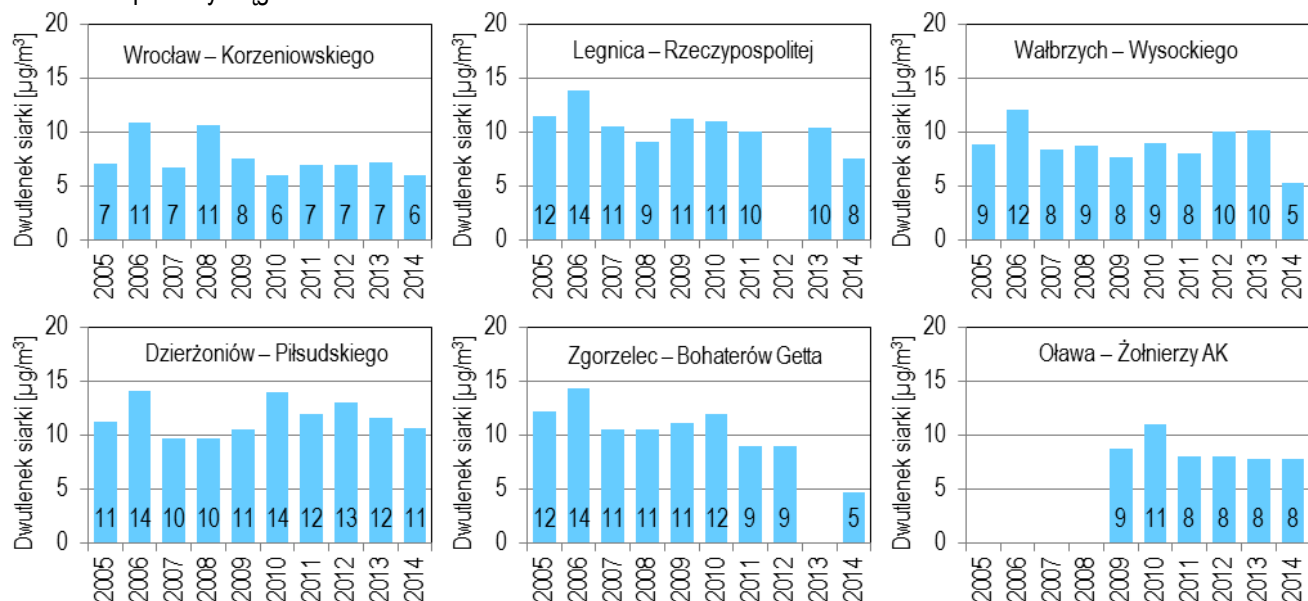
* wartość wskaźnikowa obliczona na podstawie serii pomiarowej o kompletności poniżej 90%

Wykres 2. Stężenia 1-godzinne i 24-godzinne SO₂ na terenie woj. dolnośląskiego w 2014 r. – pomiary ciągłe

* wartość wskaźnikowa obliczona na podstawie serii pomiarowej o kompletności poniżej 90%

Wykres 3. Poziomy stężenie średniorocznych i sezonowych SO₂ na terenie woj. dolnośląskiego w 2014 r. – pomiary met. pasywną

* wartość wskaźnikowa obliczona na podstawie serii pomiarowej o kompletności poniżej 90%

Wykres 4. Poziomy stężenie średniorocznych SO₂ na terenie powiatów woj. dolnośląskiego 2014 r. – pomiary met. pasywnąWykres 5. Zmiany poziomu stężenia średniorocznych SO₂ rejestrowane w wybranych stacjach miejskich woj. dolnośląskiego – pomiary ciągłe

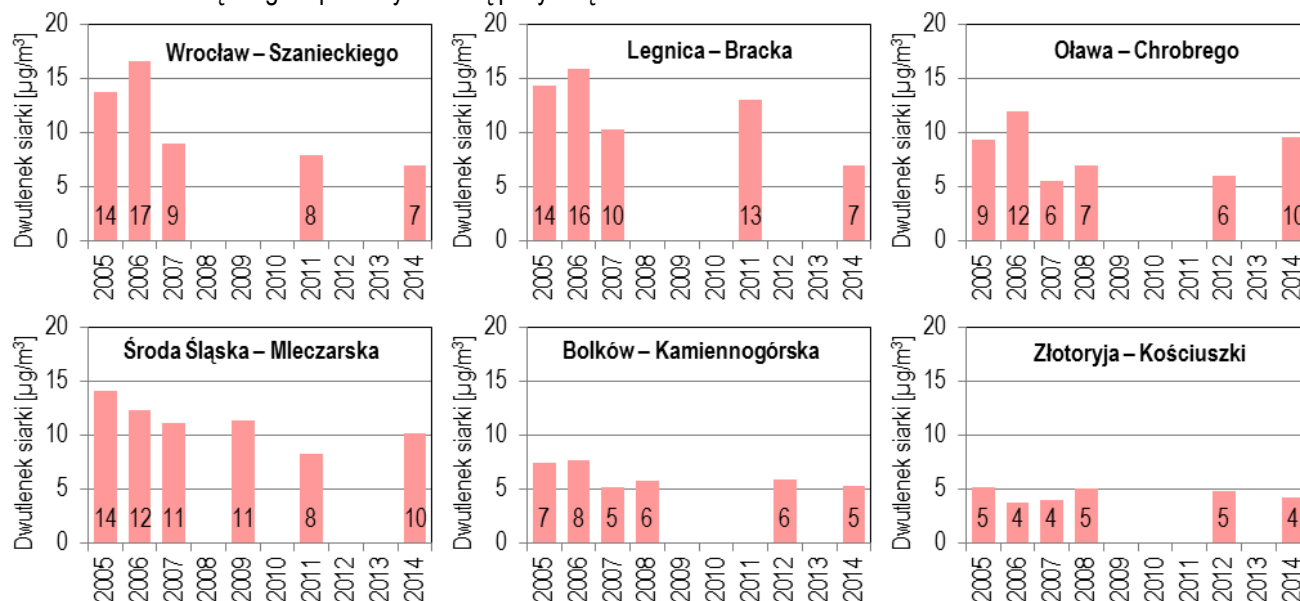
Wykres 6. Zmiany poziomu stężeń średniorocznych SO₂ na wybranych stanowiskach miejskich środkowej części woj. dolnośląskiego – pomiary metodą pasywną

Tabela 10. Wyniki pomiarów dwutlenku siarki na terenie Dolnego Śląska w 2014 r. – pomiary ciągłe

L.p.	Strefa	Stacja	Średnia roczna µg/m³	Średnia w sez. grzewczym µg/m³	Średnia w sez. pozagrzewczym µg/m³	Stężenia 24-godz.			Stężenia 1-godz.			
						Stężenie maksymalne (1-sze) µg/m³	Stężenie maksymalne (4-te) µg/m³	Liczba przypadków powyżej poz. dop. ¹⁾	Stężenie maksymalne (1-sze) µg/m³	Stężenie maksymalne (25-te) µg/m³	Liczba przypadków powyżej poz. dop. ²⁾	Liczba przypadków powyżej poz. alarmowego ³⁾
Serie pomiarowe o kompletności 90-100% ¹⁴												
1.	Agl.Wrocławska	Wrocław – Korzeniowskiego	6	9	3	49	31	0	98	47	0	0
2.		Wrocław – Wiśniowa	6	7	4	29	18	0	61	31	0	0
3.	s.dolnośląska	Osieczów ¹⁵	4	5	3	27	11	0	41	24	0	0
4.		Dzierżoniów – Piłsudskiego	11	16	6	52	40	0	103	57	0	0
5.		Głogów – Wita Stwosza	6	8	4	28	15	0	50	32	0	0
6.		Śnieżka ¹⁵	2	2	2	4	4	0	–	–	–	–
7.		Kłodzko – Szkolna	8	12	4	47	34	0	88	55	0	0
8.		Ząbkowice Śląskie	6	9	3	36	24	0	48	37	0	0
9.		Działoszyn	5	8	3	23	19	0	66	28	0	0
Serie pomiarowe o kompletności 75-90% ¹⁴												
10.	m.Legnica	Legnica – Rzeczypospolitej	8	10	4	37	25	0	100	47	0	0
11.	m.Wałbrzych	Wałbrzych – Wysockiego	5	9	3	39	24	0	81	42	0	0
12.	s.dolnośląska	Oława – Żołnierzy AK	8	10	5	31	24	0	47	36	0	0
13.		Zgorzelec – Bohaterów Getta	5	7	3	21	19	0	68	36	0	0
Serie pomiarowe o kompletności 50-75% ¹⁴												
14.	s.dolnośląska	Czerniawa ¹⁵	4	6	3	13	10	0	27	15	0	0

¹⁾ dopuszczalny poziom 24-godz. SO₂: 125 µg/m³, dopuszczalna liczba przypadków powyżej poziomu dopuszczalnego: 3 razy;²⁾ dopuszczalny poziom 1-godz. SO₂: 350 µg/m³, dopuszczalna liczba przypadków powyżej poziomu dopuszczalnego: 24 razy;³⁾ poziom alarmowy 1-godz. SO₂: 500 µg/m³ – przekroczony, jeśli wartość występowała przez trzy kolejne godziny⁴⁾ kompletność serii pomiarowej jako % ważnych danych po pomniejszeniu o dane utracone z powodu okresowej kalibracji lub zwykłej konserwacji sprzętu⁵⁾ stacja zlokalizowana na obszarze pozamiejskim, funkcjonująca w ramach sieci pomiarowej dla oceny jakości powietrza ze względu na ochronę roślin

Tabela 11. Wyniki pomiarów pasywnych dwutlenku siarki w strefie dolnośląskiej w 2014 r. – pomiary wskaźnikowe

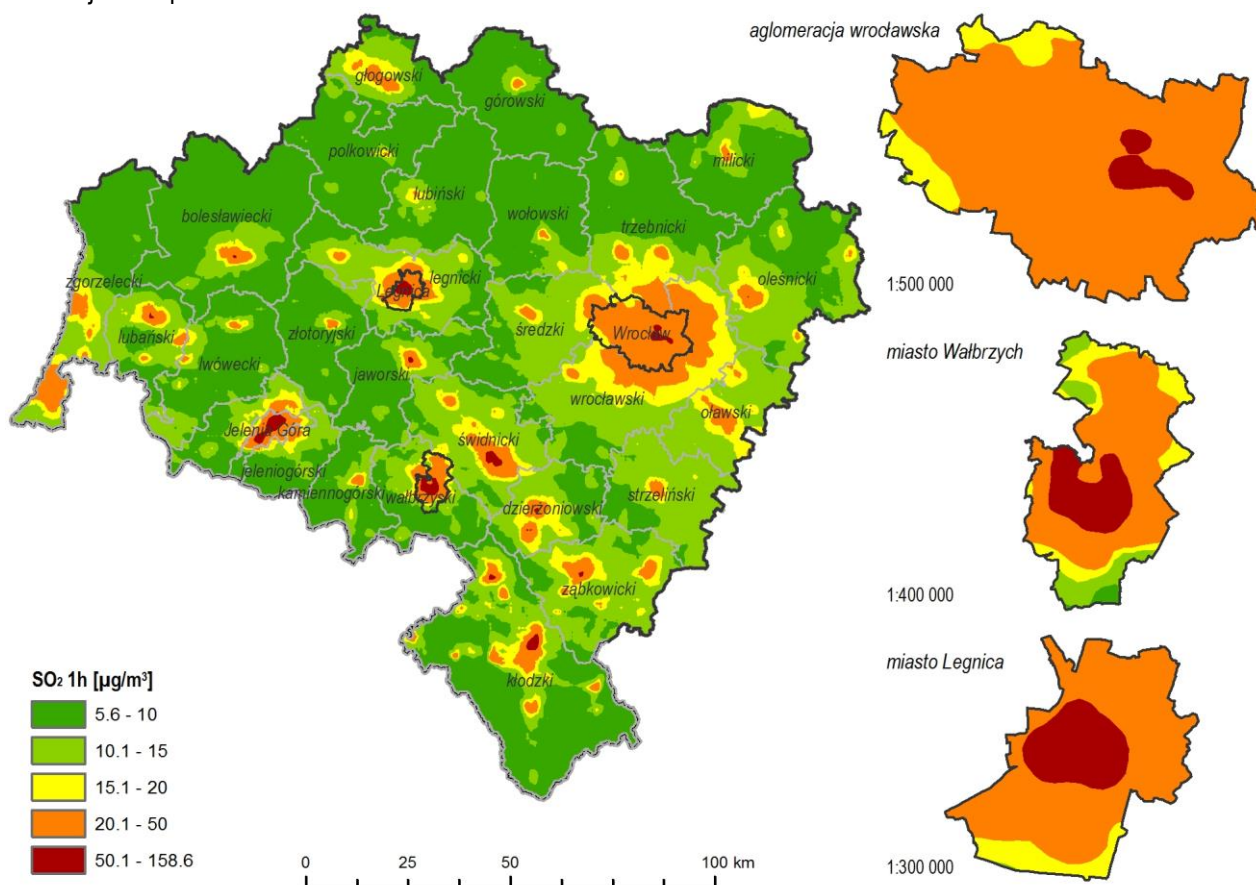
Lp.	Powiat	Stanowisko pomiarowe	Średnia roczna	Średnia w sez. grzewczym	Średnia w sez. pozagrzewczym
			µg/m³	µg/m³	µg/m³
Serie pomiarowe o kompletności 90-100%					
1.	m.Wrocław	Wrocław – Kilińskiego	8	12	5
2.		Wrocław – Bulwar Ikara	6	9	3
3.		Wrocław – Chojnowska	8	11	5
4.		Wrocław – Chorwacka	9	13	4
5.		Wrocław – Dokerska	5	7	3
6.		Wrocław – Dźwirzyńska	6	9	3
7.		Wrocław – Jaworska	7	10	4
8.		Wrocław – Kielczowska	6	9	3
9.		Wrocław – Lechitów	8	12	5
10.		Wrocław – Pereca	7	9	4
11.		Wrocław – Rakietowa	7	9	5
12.		Wrocław – Sobótki	5	8	2
13.		Wrocław – Działkowa	6	9	2
14.		Wrocław – Szanieckiego	7	10	4
15.		Wrocław – Pułaskiego	9	14	3
16.		Wrocław – Wojrowicka	9	14	5
17.		Wrocław – Wolska	7	11	2
18.		Wrocław – Jasińskiej	7	11	5
19.		Wrocław – Kozia	7	11	3
20.	m.Legnica	Legnica – Bracka	7	11	3
21.		Legnica – Cisowa	5	9	2
22.		Legnica – Jaworzyńska	6	9	3
23.		Legnica – Witkiewicza	5	7	2
24.	p.jaworski	Bolków – Kamiennogórska	5	8	2
25.		Jawor – Myśliborska	5	8	2
26.		Męcinka	5	8	2
27.		Wądroże Wielkie	6	10	3
28.		Pomocne	4	5	2
29.	p.legnicki	Chojnów – Ogrodowa	8	14	2
30.		Krotoszyce – Gwarna	4	6	2
31.		Prochowice – Rynek	7	12	2
32.		Legnickie Pole	9	14	4
33.	p.olawski	Domaniów	11	19	3
34.		Jelcz-Laskowice – Stawowa	9	15	4
35.		Jelcz-Laskowice – Chabrowa	6	9	4
36.		Olawa – Chrobrego	10	15	4
37.		Stanowice	8	13	3
38.		Gać	6	9	2
39.		Minkowice Olawskie	8	13	4
40.	p.strzeliński	Borów – Starowiejska	13	22	4
41.		Przeworno	9	15	3
42.		Strzelin – Rynek	12	19	5
43.		Wiązów – Matejki	11	18	3
44.		Kondratowice	11	18	4
45.	p.średzki	Kostomłoty – Rynek	9	15	3
46.		Malczyce – 1 Maja	6	10	3
47.		Miękinia – Osiedlowa	7	11	3
48.		Środa Śląska – Kolejowa	10	18	3
49.		Udanin	9	14	4
50.		Rakoszyce	6	9	3
51.	p.wrocławski	Czernica – Pl. Jana Pawła II	10	16	4
52.		Długolęka – Wiejska	8	14	3
53.		Jordanów Śląski – Szkolna	5	8	3
54.		Kąty Wrocławskie – Zwycięstwa	5	8	3
55.		Kobierzyce – Witosza	7	11	4
56.		Mietków – Spółdzielcza	7	11	3
57.		Siechnice – Jana Pawła II	7	10	3
58.		Sobótka – Warszawska	7	11	3

Lp.	Powiat	Stanowisko pomiarowe	Średnia roczna	Średnia w sez. grzewczym	Średnia w sez. pozagrzewczym
			$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
59.	p. zlotoryjski	Święta Katarzyna – Główna	7	11	3
60.		Żórawina – Małowiejska	10	17	2
61.		Świerzawa – Pl. Wolności	11	18	4
62.		Wojcieszów – Sadowa	6	10	3
63.		Zagrodno	3	5	2
64.		Złotoryja – Kościuszki	4	8	1
65.		Pielgrzymka	4	5	2
Serie pomiarowe o kompletności 75-90%					
66.	m. Legnica	Legnica – Mickiewicza	8	14	3
67.	p. legnicki	Komorniki	3	4	2

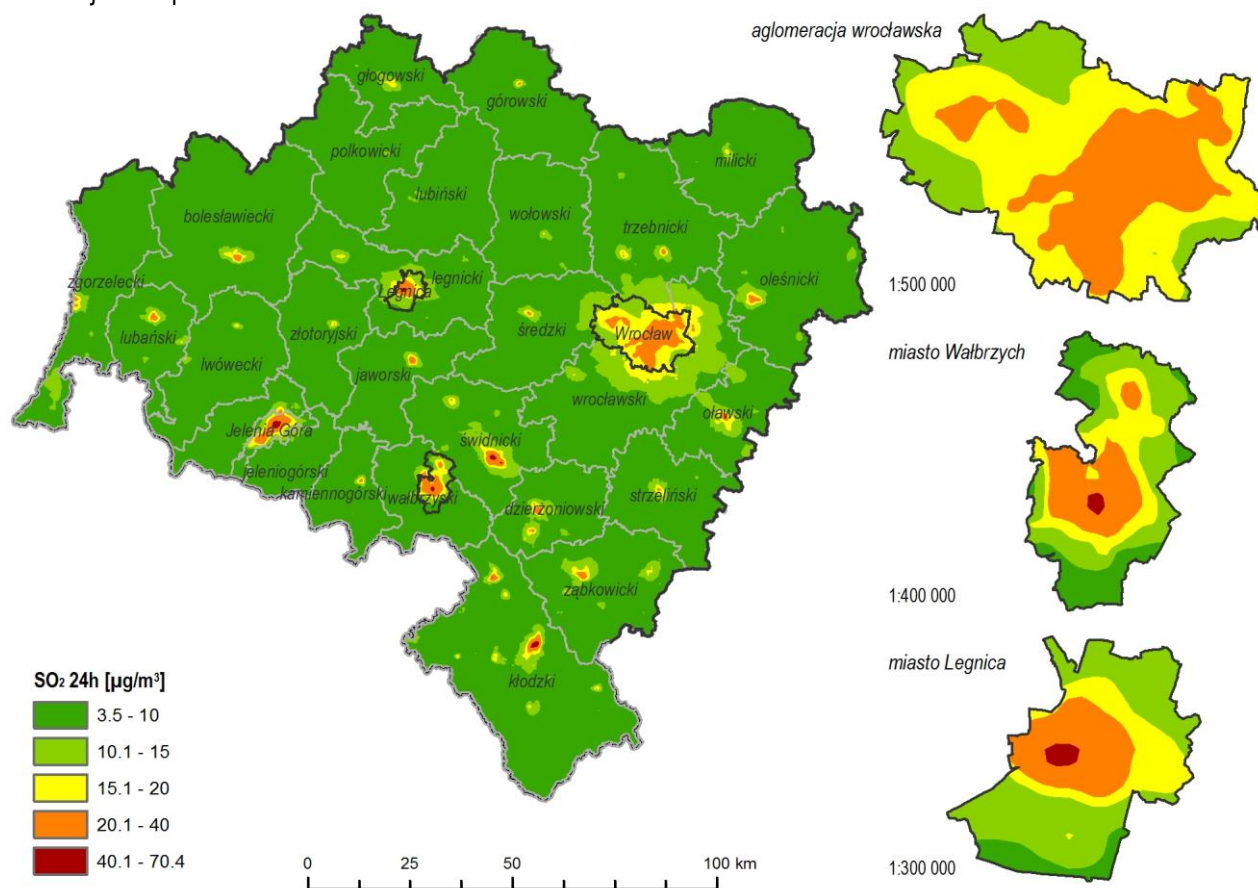
Wyniki modelowania jakości powietrza za rok 2014, wykonanego na podstawie zebranych danych dotyczących emisji zanieczyszczeń, przedstawiono poniżej w postaci map rozkładów stężeń 1-godzinnych i 24-godzinnych SO_2 . Na podstawie obliczeń szacuje się, że:

- ❑ stężenia 1-godzinne SO_2 na terenie województwa dolnośląskiego, wyniosły od ok. $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do ok. $159 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Wartości maksymalne stężeń wystąpiły w Wałbrzychu, Legnicy, Jeleniej Górze,
- ❑ stężenia SO_2 o okresie uśredniania wyników 24h na przeważającym obszarze województwa dolnośląskiego wyniosły od ok. $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do ok. $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Rysunek 4. Rozkład stężeń 1-godzinnych SO_2 na terenie województwa dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2014 r.



Rysunek 5. Rozkład stężeń 24-godzinnych SO₂ na terenie województwa dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2014 r.



4.1.2. Dwutlenek azotu

Poziom zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem azotu ze względu na ochronę zdrowia ludzi ocenia się w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych ustalonych dla czasów uśredniania: 1 godzina (200 µg/m³) i rok kalendarzowy (40 µg/m³) oraz 1-godzinny poziom alarmowy (400 µg/m³). Dodatkowo dla stężeń 1-godzinnych dopuszcza się możliwość przekraczania danego poziomu z częstością nie większą niż 18 razy w roku (na wykresach pokazane jest 19-te maksymalne stężenie 1-godzinne).

Ponadnormatywne średnioroczne stężenie dwutlenku azotu zarejestrowane zostało przez stację „komunikacyjną” zlokalizowaną przy al. Wiśniowej we Wrocławiu. Stacja położona jest w bezpośrednim sąsiedztwie skrzyżowania ulic: Hallera, Powstańców Śląskich i alei Wiśniowej. Ulice te należą do głównych arterii komunikacyjnych miasta, gdzie dodatkowo często powstają zatory drogowe w godzinach szczytu. Stężenie średnioroczne to 53 µg/m³, czyli 133% normy.

Pomiary w pozostałych rejonach województwa nie wykazały przekroczeń poziomów dopuszczalnych zarówno w odniesieniu do normy rocznej, jak i 1-godzinowej.

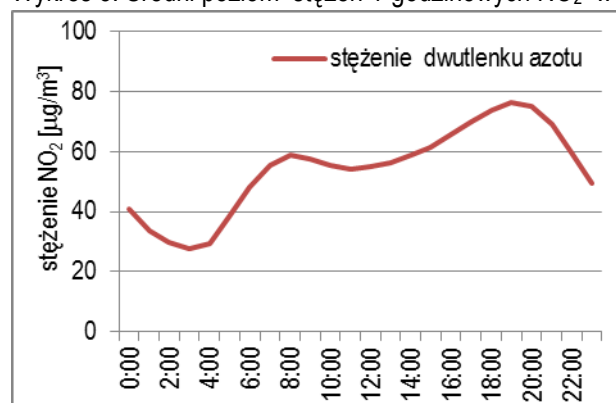
Zakres zarejestrowanych stężeń średniorocznych to:

- pomiary ciągłe: 3–26 µg/m³ i 53 µg/m³ – stacja „komunikacyjna”,
- pomiary wskaźnikowe: 8–38 µg/m³.

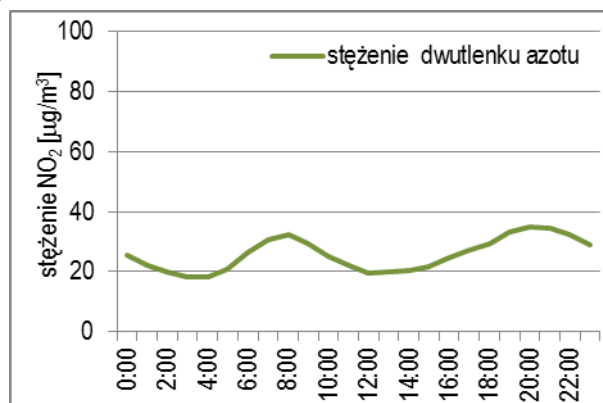
Na żadnej ze stacji nie wystąpiły przekroczenia dopuszczalnego i alarmowego poziomu 1-godzinnego. Analiza stężeń w ciągu doby wykazała wyraźną zmienność koncentracji NO₂ w powietrzu – szczególnie widoczną na stacji komunikacyjnej we Wrocławiu – maksimum stężeń w godzinach popołudniowych/wieczornych oraz ścisłą korelację z natężeniem ruchu samochodowego w mieście.

Najniższy poziom stężeń średniorocznych notowany był w górskiej stacji pomiarowej na Śnieżce – poniżej 10% normy, najwyższy we Wrocławiu – 133% normy (stacja „komunikacyjna”) i 65% normy (stacja „tła miejskiego”). W pozostałych punktach, zarówno stałych, jak i wskaźnikowych (met. pasywna) stężenia średnioroczne występowały w zakresie 15%–60% normy.

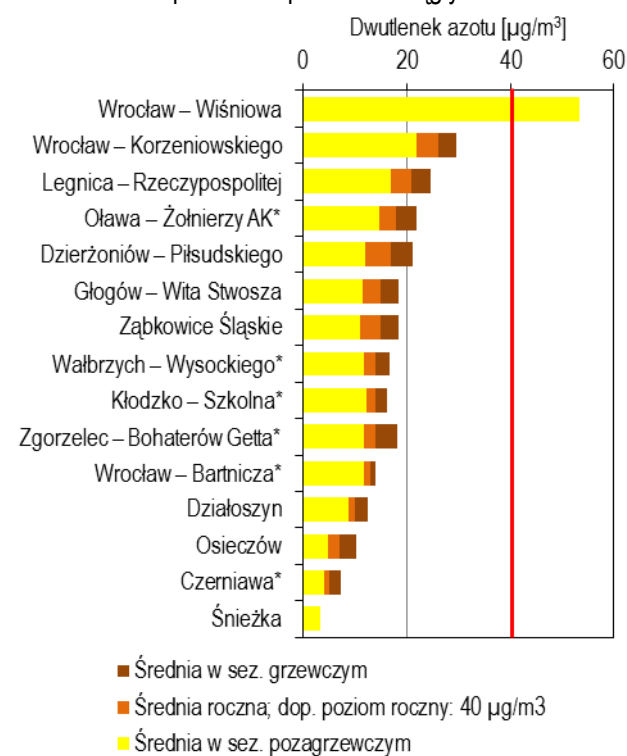
W większości punktów pomiarowych średnie stężenia w sezonie grzewczym były wyższe niż w sezonie pozagrzewczym – wyjątkiem była stacja górська na Śnieżce oraz stacja komunikacyjna we Wrocławiu, które zarejestrowały taki sam poziom stężeń w obydwu sezonach

Wykres 7. Zmiany stężeń NO_2 w odniesieniu do tygodniowego natężenia ruchu (Wrocław)Wykres 8. Średni poziom stężeń 1-godzinowych NO_2 w 2014 r.

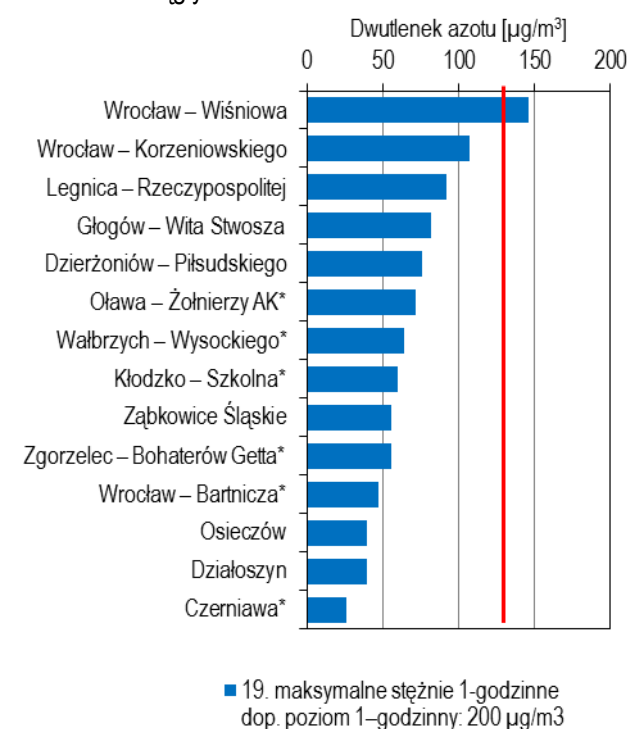
Stacja komunikacyjna we Wrocławiu



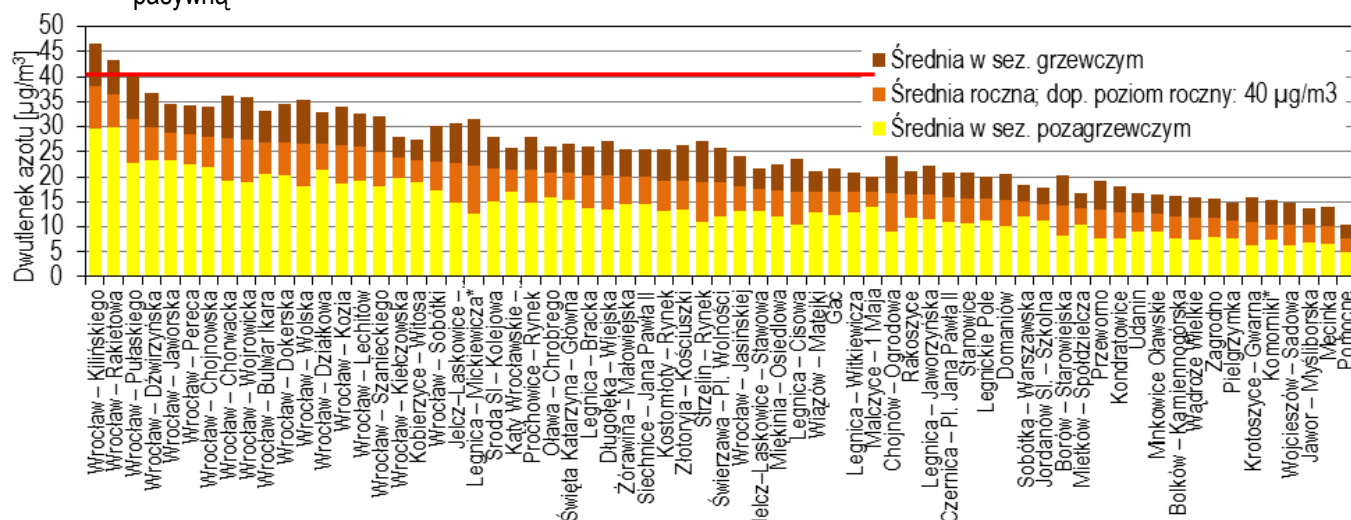
Stacja „tła miejskiego” we Wrocławiu

Wykres 9. Stężenia średnioroczne oraz średnie sezonowe NO_2 na terenie województwa dolnośląskiego w 2014 r. na podstawie pomiarów ciągłych

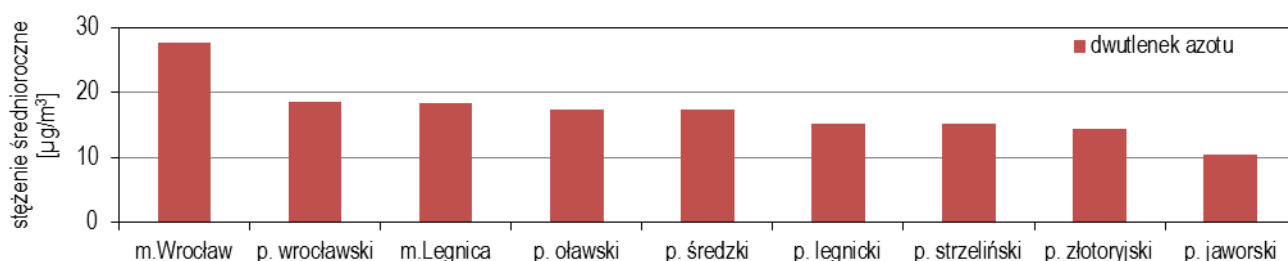
* wartość wskaźnikowa obliczona na podstawie serii pomiarowej o kompletności poniżej 90%

Wykres 10. Stężenia 1-godzinne NO_2 na terenie województwa dolnośląskiego w 2014 r. na podstawie pomiarów ciągłych

Pomiary wykonywane wskaźnikową metodą pasywną na terenie powiatów położonych w środkowej części województwa wykazały najwyższe stężenia dwutlenku azotu we Wrocławiu (do $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tj. 95% normy rocznej).

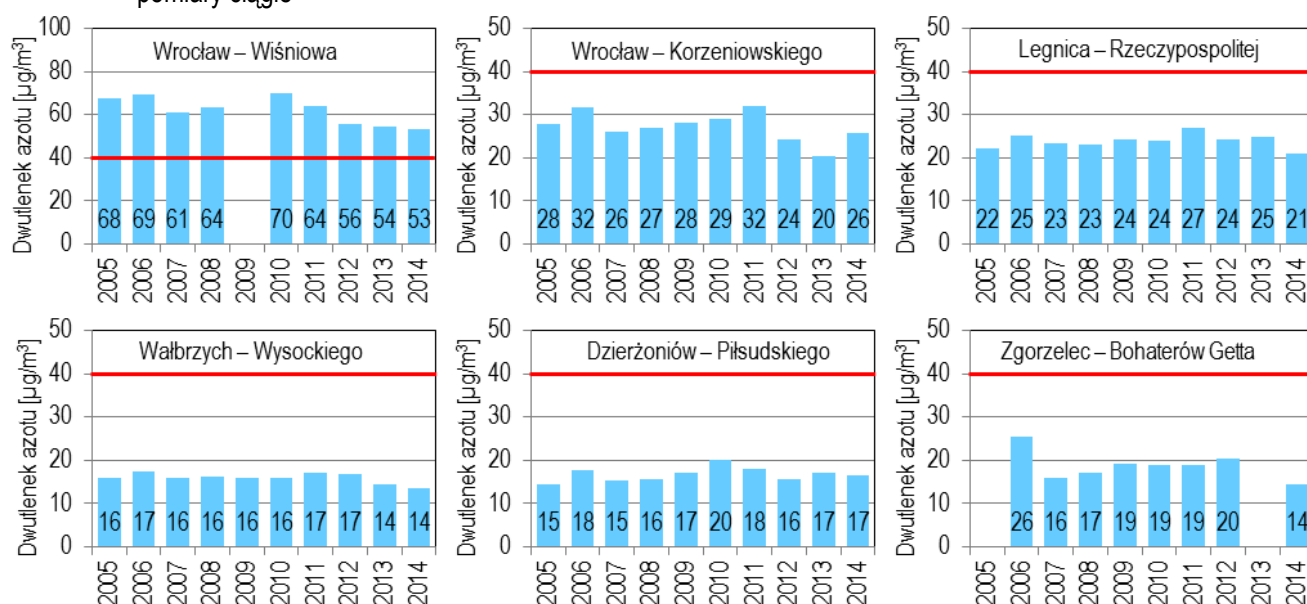
Wykres 11. Poziomy stężenie średniorocznych i sezonowych NO₂ na terenie woj. dolnośląskiego w 2014 r. – pomiary met. pasywną

* wartość wskaźnikowa obliczona na podstawie serii pomiarowej o kompletności poniżej 90%

Wykres 12. Poziomy stężenie średniorocznych NO₂ na terenie powiatów woj. dolnośląskiego 2014 r. – pomiary met. pasywną

Analiza danych z wielolecia wskazuje na utrzymywanie się średniorocznego poziomu stężeń NO₂ na obszarach miejskich, w latach 2005-2014 ulegały on jedynie niewielkim wahaniom.

Pozytywnym zjawiskiem, na który miały prawdopodobnie wpływ inwestycje drogowe w mieście, jest zmniejszanie się stężeń średniorocznych dwutlenku azotu we Wrocławiu – wykazywane od 2011 r. przez stację przy al. Wiśniowej („komunikacyjną”).

Wykres 13. Zmiany poziomu stężeń średniorocznych NO₂ rejestrowane w wybranych stacjach miejskich woj. dolnośląskiego – pomiary ciagle

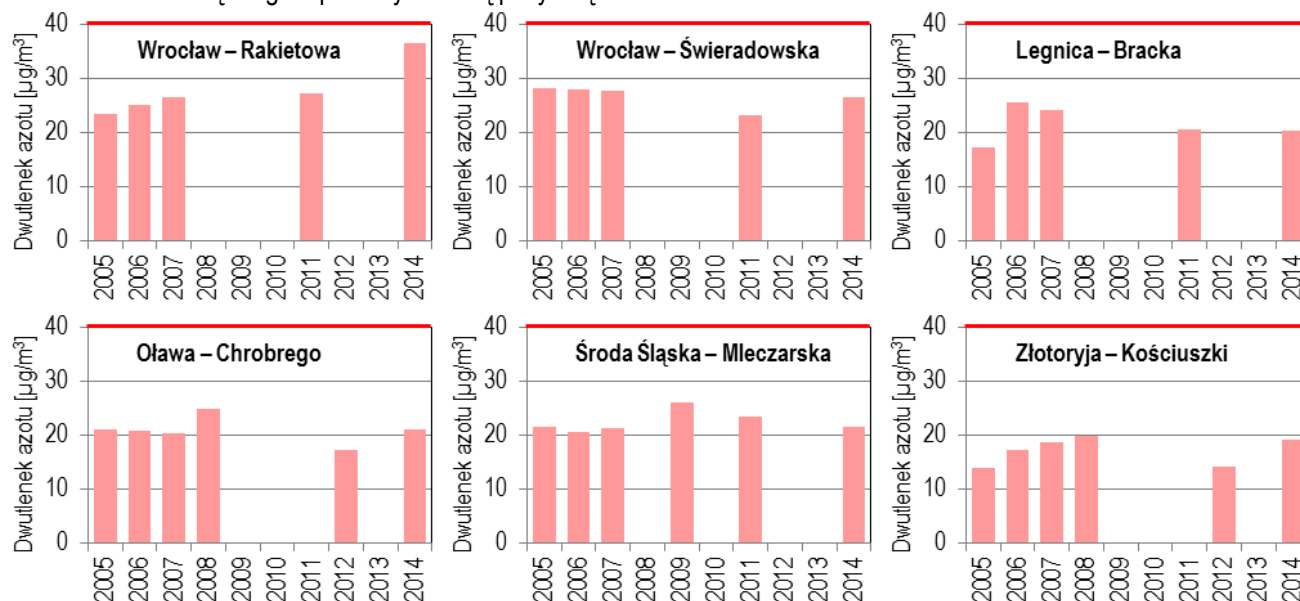
Wykres 14. Zmiany poziomu stężeń średniorocznych NO₂ na wybranych stanowiskach miejskich północnej części woj. dolnośląskiego – pomiary metodą pasywną

Tabela 12. Wyniki pomiarów dwutlenku azotu na terenie Dolnego Śląska w 2014 r. – pomiary ciągłe

L.p.	Strefa	Stacja	Średnia roczna µg/m³	% normy ¹⁾	Średnia w sez. grzewczym µg/m³	Średnia w sez. pozagrzewczym µg/m³	Stężenia 1-godzinowe NO ₂			
							Stężenie maksymalne (1-sze) µg/m³	Stężenie maksymalne (19-te) µg/m³	Liczba przypadków powyżej poziomu dopuszczalnego ²⁾	Liczba przypadków powyżej poziomu alarmowego ³⁾
Serie pomiarowe o kompletności 90-100% ⁴⁾										
1.	Agl.Wrocławska	Wrocław – Korzeniowskiego	26	65%	30	22	157	107	0	0
2.		Wrocław – Wiśniowa	53	133%	53	53	208	146	1	0
3.	m.Legnica	Legnica – Rzeczypospolitej	21	53%	25	17	128	92	0	0
4.	s.dolnośląska	Osieczów ⁵⁾	7	18%	10	5	57	40	0	0
5.		Dzierżoniów – Piłsudskiego	17	43%	21	12	94	76	0	0
6.		Głogów – Wita Stwosza	15	38%	18	11	172	82	0	0
7.		Śnieżka ⁵⁾	3	8%	3	3	–	–	–	–
8.		Ząbkowice Śląskie	15	38%	18	11	68	56	0	0
Serie pomiarowe o kompletności 75-90% ⁴⁾										
9.	m.Wałbrzych	Wałbrzych – Wysockiego	14	35%	17	12	86	64	0	0
10.	s.dolnośląska	Kłodzko – Szkolna	14	35%	16	12	82	60	0	0
11.		Oława – Żołnierzy AK	18	45%	22	15	106	72	0	0
12.		Działoszyn	10	25%	12	9	50	40	0	0
13.		Zgorzelec – Bohaterów Getta	14	35%	18	12	72	56	0	0
Serie pomiarowe o kompletności 50-75% ⁴⁾										
14.	Agl.Wrocławska	Wrocław – Bartnicza	13	33%	14	12	83	47	0	0
15.	s.dolnośląska	Czerniawa ⁵⁾	5	13%	7	4	33	26	0	0

– przekroczenia wartości kryterialnych

¹⁾ dopuszczalny poziom średnioroczny NO₂: 40 µg/m³

²⁾ dopuszczalny poziom 1-godz. NO₂: 200 µg/m³, dopuszczalna liczba przypadków powyżej poziomu dopuszczalnego: 18 razy

³⁾ poziom alarmowy 1-godz. NO₂: 400 µg/m³ – przekroczony, jeśli wartość występowała przez trzy kolejne godziny

⁴⁾ kompletność serii pomiarowej jako % ważnych danych po pomniejszeniu o dane utracone z powodu okresowej kalibracji lub zwykłej konserwacji sprzętu

⁵⁾ stacja zlokalizowana na obszarze pozamiejskim, funkcjonująca w ramach sieci pomiarowej dla oceny jakości powietrza ze względu na ochronę roślin

Tabela 13. Wyniki pomiarów pasywnych dwutlenku azotu w strefie dolnośląskiej w 2014 r. – pomiary wskaźnikowe

Lp.	Powiat	Stanowisko pomiarowe	Średnia roczna	% normy ¹⁾	Średnia w sez. grzewczym	Średnia w sez. pozagrzewczym
			µg/m ³	%	µg/m ³	µg/m ³
Serie pomiarowe o kompletności 90-100%						
1.	m.Wrocław	Wrocław – Kilińskiego	38	95%	47	29
2.		Wrocław – Bulwar Ikara	27	68%	33	21
3.		Wrocław – Chojnowska	28	70%	34	22
4.		Wrocław – Chorzowska	28	70%	36	19
5.		Wrocław – Dokerska	27	68%	35	20
6.		Wrocław – Dzwirzyńska	30	75%	37	23
7.		Wrocław – Jaworska	29	73%	35	23
8.		Wrocław – Kielczowska	24	60%	28	20
9.		Wrocław – Lechitów	26	65%	33	19
10.		Wrocław – Pereca	28	70%	34	22
11.		Wrocław – Rakietowa	36	90%	43	30
12.		Wrocław – Sobótki	23	58%	30	17
13.		Wrocław – Działkowa	27	68%	33	21
14.		Wrocław – Szanieckiego	25	63%	32	18
15.		Wrocław – Pułaskiego	32	80%	40	23
16.		Wrocław – Wojrowicka	27	68%	36	19
17.		Wrocław – Wolska	27	68%	35	18
18.		Wrocław – Jasińskiej	18	45%	24	13
19.		Wrocław – Kozia	26	65%	34	19
20.	m.Legnica	Legnica – Bracka	20	50%	26	14
21.		Legnica – Cisowa	17	43%	24	11
22.		Legnica – Jaworzyńska	16	40%	22	12
23.		Legnica – Witkiewicza	17	43%	21	13
24.	p. jaworski	Bolków – Kamiennogórska	12	30%	16	8
25.		Jawor – Myśliborska	10	25%	14	7
26.		Męcinka	10	25%	14	7
27.		Wądroże Wielkie	12	30%	16	8
28.		Pomocne	8	20%	10	5
29.	p. legnicki	Chojnów – Ogrodowa	17	43%	24	9
30.		Krotoszyce – Gwarna	11	28%	16	6
31.		Prochowice – Rynek	21	53%	28	15
32.		Legnickie Pole	16	40%	20	11
33.	p. olawski	Domaniów	15	38%	21	10
34.		Jelcz-Laskowice – Stawowa	17	43%	22	13
35.		Jelcz-Laskowice – Chabrowa	23	58%	31	15
36.		Olawa – Chrobrego	21	53%	26	16
37.		Stanowice	16	40%	21	11
38.		Gać	17	43%	22	12
39.		Minkowice Olawskie	13	33%	16	9
40.	p. strzeliński	Borów – Starowiejska	14	35%	20	8
41.		Przeworno	13	33%	19	8
42.		Strzelin – Rynek	19	48%	27	11
43.		Wiązów – Matejki	17	43%	21	13
44.		Kondratowice	13	33%	18	8
45.	p. średzki	Kostomłoty – Rynek	19	48%	25	13
46.		Malczyce – 1 Maja	17	43%	20	14
47.		Miękinia – Osiedlowa	17	43%	23	12
48.		Środa Śląska – Kolejowa	22	55%	28	15
49.		Udanin	13	33%	17	9
50.		Rakoszyce	16	40%	21	12
51.	p. wrocławski	Czemica – Pl. Jana Pawła II	16	40%	21	11
52.		Długoleka – Wiejska	20	50%	27	13
53.		Jordanów Śląski – Szkolna	15	38%	18	11
54.		Katy Wrocławskie – Zwycięstwa	21	53%	26	17
55.		Kobierzyce – Witosza	23	58%	27	19
56.		Mietków – Spółdzielcza	14	35%	17	10
57.		Siechnice – Jana Pawła II	20	50%	25	15
58.		Sobótka – Warszawska	15	38%	18	12
59.		Święta Katarzyna – Główna	21	53%	27	15
60.		Żórawina – Małowiejska	20	50%	25	15

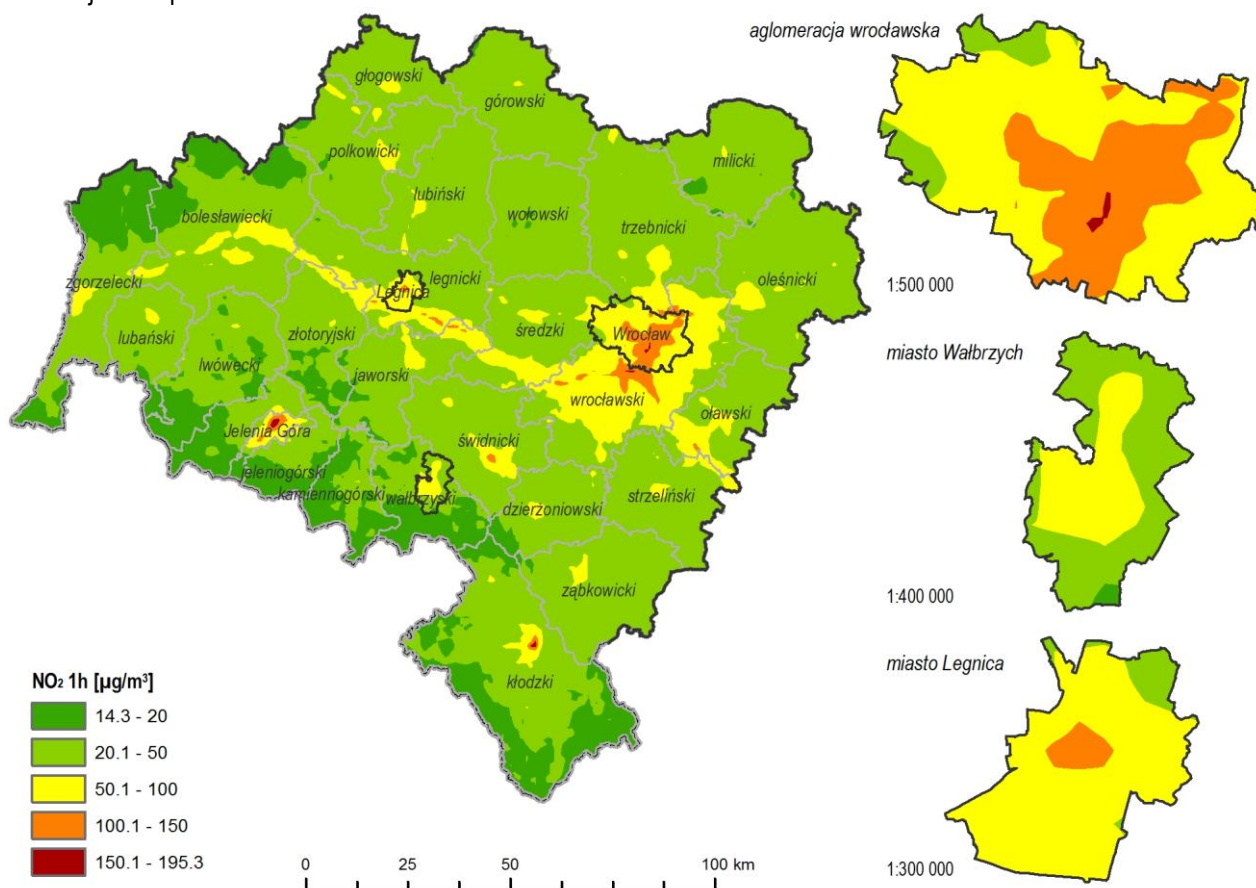
Lp.	Powiat	Stanowisko pomiarowe	Średnia roczna	% normy ¹⁾	Średnia w sez. grzewczym	Średnia w sez. pozagrzewczym
			µg/m ³	%	µg/m ³	µg/m ³
Serie pomiarowe o kompletności 90-100%						
61.	p. złotoryjski	Świerzawa – Pl. Wolności	19	48%	26	12
62.		Wojcieszów – Sadowa	11	28%	15	6
63.		Zagrodno	12	30%	16	8
64.		Złotoryja – Kościuszki	19	48%	26	13
65.		Pielgrzymka	11	28%	15	8
Serie pomiarowe o kompletności 75-90%						
66.	m. Legnica	Legnica – Mickiewicza	22	55%	32	13
67.	p. legnicki	Komorniki	11	28%	15	7

^{1/} dopuszczalny poziom średnioroczny NO₂: 40 µg/m³

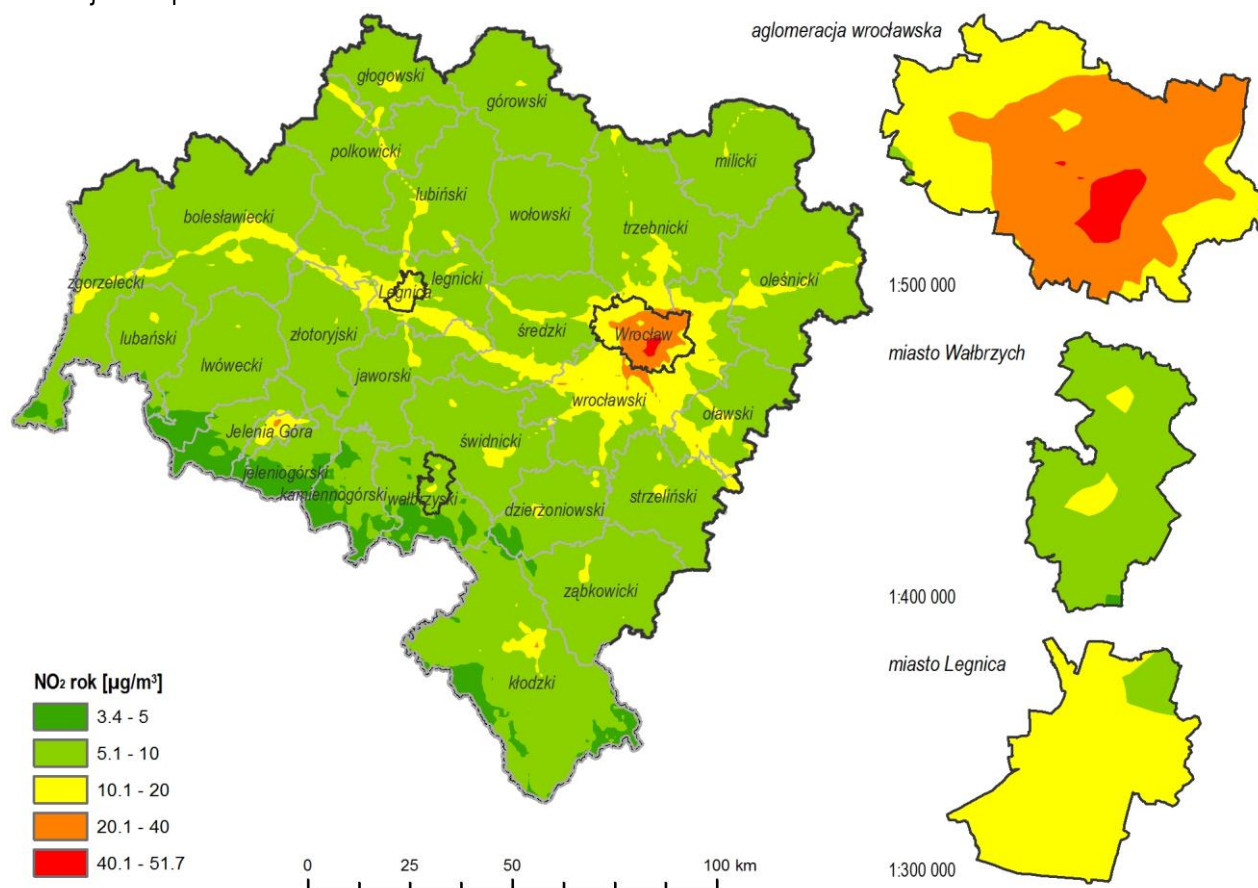
Wyniki modelowania jakości powietrza za rok 2014, wykonanego na podstawie zebranych danych dotyczących emisji zanieczyszczeń dwutlenku azotu, przedstawiono w postaci map rozkładów stężeń NO₂ – dla stężeń 1-godzinnych oraz średniorocznych.

Według modelowania, stężenia dwutlenku azotu o okresie uśredniania 1h, w całym województwie dolnośląskim nie przekraczają poziomu dopuszczalnego i wynoszą maksymalnie 195,3 µg/m³. Obliczenia potwierdzają również przekroczenia normy średniorocznej we Wrocławiu (niewielki obszar) oraz brak przekroczeń na pozostałym obszarze województwa.

Rysunek 6. Rozkład stężeń 1-godzinnych NO₂ na terenie województwa dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2014 r.



Rysunek 7. Rozkład stężeń średniorocznych NO₂ na terenie województwa dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2014 r.



4.1.3. Tlenek węgla

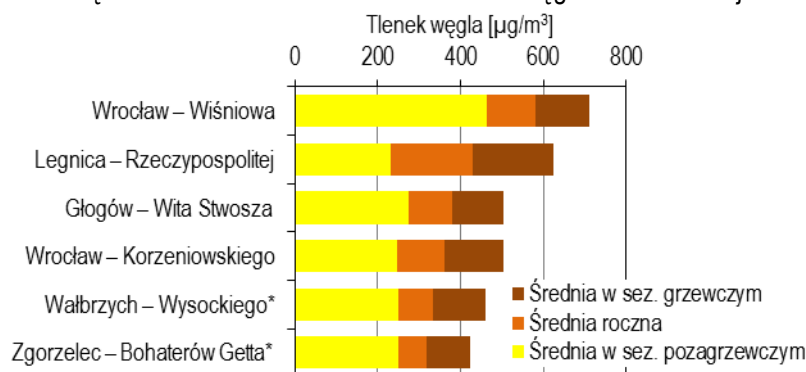
Wskaźnikiem zanieczyszczenia powietrza tlenkiem węgla jest maksymalne stężenie 8-godzinne kroczące, określane na podstawie pomiarów wykonywanych jedynie za pomocą mierników automatycznych. Poziom zanieczyszczenia powietrza jest przekroczony, gdy maksymalna wartość ze średnich 8-godzinnych kroczących w ciągu roku jest wyższa od 10 000 µg/m³.

W 2014 r. na terenie województwa dolnośląskiego **nie stwierdzono przekroczenia dopuszczalnego poziomu 8-godzinnego tlenku węgla**. Maksymalne stężenia 8-godzinne wystąpiły we Wrocławiu i w Legnicy, nie przekroczyły one jednak 44% normy.

We wszystkich stacjach pomiarowych rejestrowany poziom tlenku węgla w sezonie grzewczym był wyższy niż w sezonie pozagrzewczym (od ok. 50% przy al. Wiśniowej we Wrocławiu do 170% w Legnicy).

W latach 2005-2014 większość stacji wykazywała niewielką zmienność stężeń średniorocznych CO.

Wykres 15. Stężenia średnioroczne i sezonowe tlenku węgla na terenie województwa dolnośląskiego w 2014 r.



* wartość wskaźnikowa obliczona na podstawie serii pomiarowej o kompletności poniżej 90%

Wykres 16. Stężenia maksymalne 8-godzinne krocząco tlenku węgla na terenie województwa dolnośląskiego w 2014 r.



* wartość wskaźnikowa obliczona na podstawie serii pomiarowej o kompletności poniżej 90%

Wykres 17. Zmiany poziomu stężeń średniorocznych tlenku węgla na terenie województwa dolnośląskiego

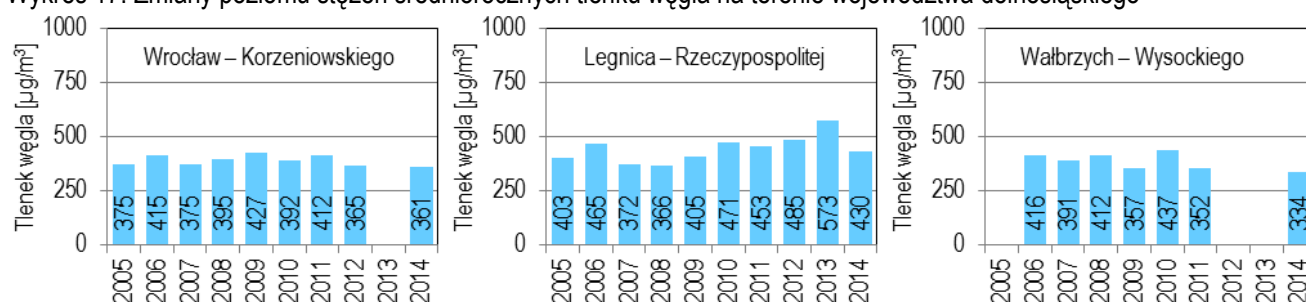


Tabela 14. Wyniki pomiarów tlenku węgla na terenie Dolnego Śląska w 2014 r.

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Średnia roczna	Średnia w sez. grzewczym	Średnia w sez. pozagrzewczym	Stężenia 8-godzinowe CO	
						Stężenie maksymalne ¹⁾	% normy ²⁾
						µg/m ³	%
Serie pomiarowe o kompletności 90-100% ¹³							
1.	Agl.Wroclawska	Wroclaw – Korzeniowskiego	361	503	248	4394	44%
2.		Wroclaw – Wiśniowa	581	710	463	4298	43%
3.	m.Legnica	Legnica – Rzeczypospolitej	430	623	231	3970	40%
4.	s.dolnośląska	Głogów – Wita Stwosza	381	505	273	2175	22%
Serie pomiarowe o kompletności 75-90% ¹³							
5.	m.Wałbrzych	Wałbrzych – Wysockiego	334	459	251	3714	37%
6.	s.dolnośląska	Zgorzelec – Bohaterów Getta	317	423	251	1907	19%

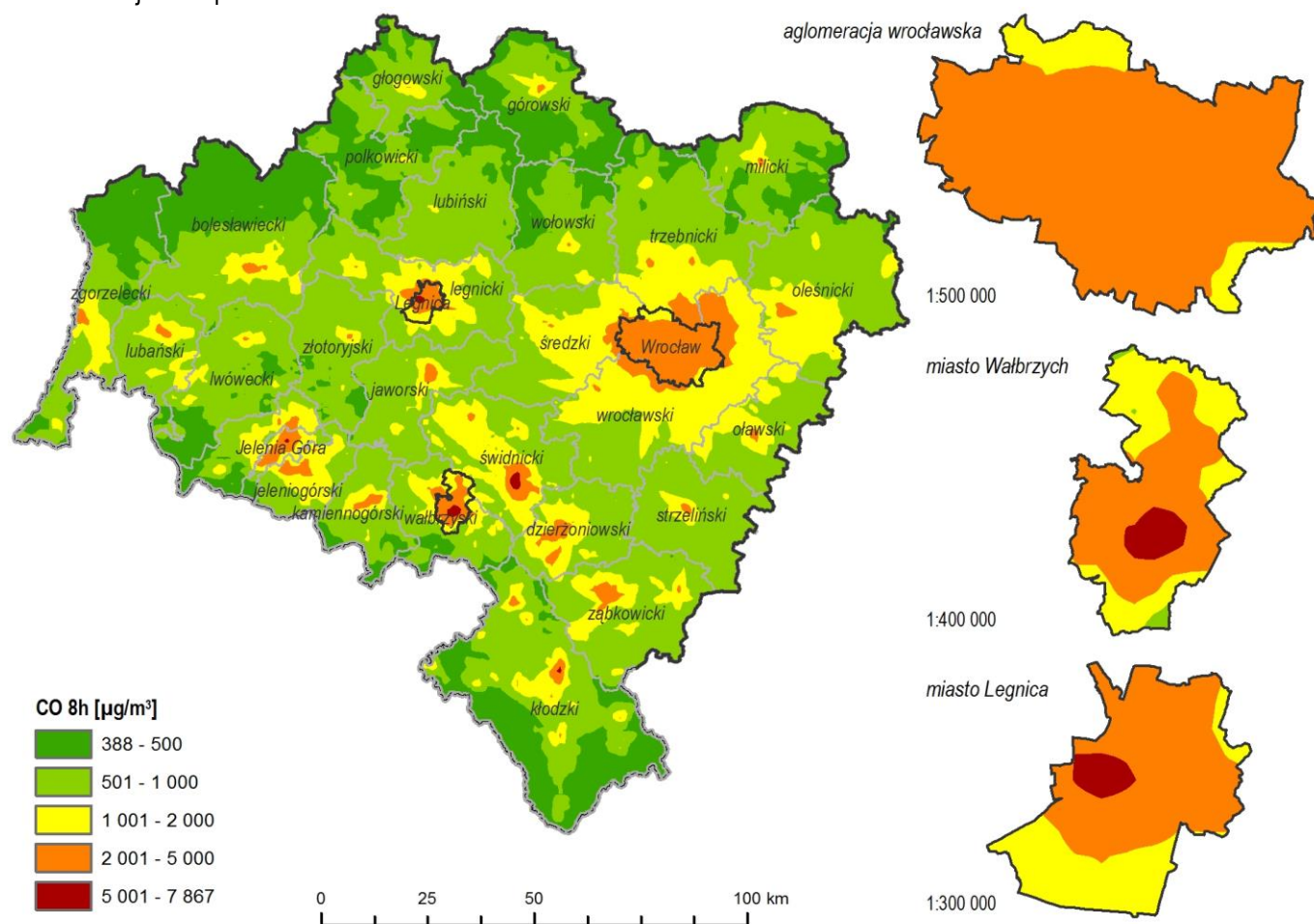
¹⁾ maksymalna średnia 8-godzinna, spośród średnich krocząco, obliczanych co godzinę spośród średnich jednogodzinnych w ciągu doby

²⁾ dopuszczalny poziom 8-godz. CO: 10000 µg/m³

³⁾ kompletność serii pomiarowej jako % ważnych danych po pomniejszeniu o dane utracone z powodu okresowej kalibracji lub zwykłej konserwacji sprzętu

Wyniki modelowania jakości powietrza za rok 2014 przedstawiono poniżej w postaci mapy rozkładu stężeń 8-godzinnych. Obliczenia wskazują, że stężenia CO o okresie uśredniania 8h, w całym województwie dolnośląskim nie przekraczają poziomu dopuszczalnego i wyniosły maksymalnie około 7 900 µg/m³.

Rysunek 8. Rozkład stężeń 8-godzinnych CO na terenie województwa dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2014 r.



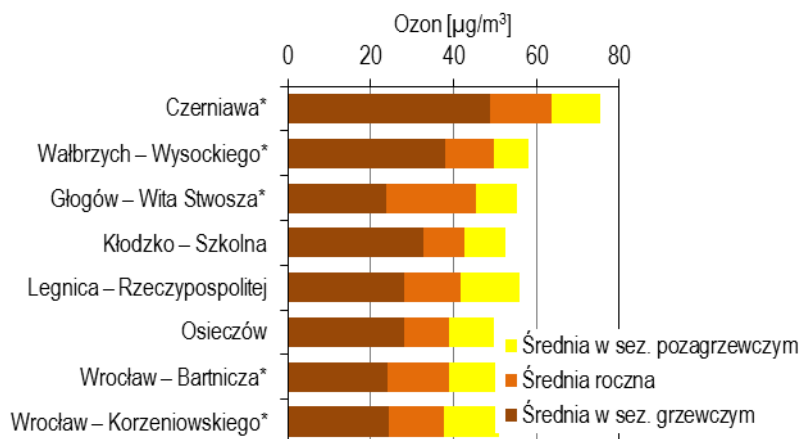
4.1.4. Ozon

Poziom zanieczyszczenia powietrza ozonem ze względu na ochronę zdrowia ludzi ocenia się w odniesieniu do docelowego poziomu stężenia 8-godzinnego kroczącego. Poziom zanieczyszczenia powietrza uznaje się za przekroczony, gdy ilość dni z maksymalnymi dobowymi wartościami średnich 8-godzinnych kroczących powyżej $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ jest większa niż 25 dni (średnio w ciągu ostatnich 3 lat), co odpowiada wartości 93,2 percentyla z trzyletniej serii maksimów dziennych.

Pomiary stężeń ozonu w latach 2012-2014, w odniesieniu do kryterium ochrony zdrowia, prowadzono na terenie województwa dolnośląskiego w 8 automatycznych stacjach pomiarowych. Do oceny ilości przekroczeń normy 8-godzinowej przyjęto średnią liczbę dni z przekroczeniami z tych 3 lat (jedynie z lat, w których seria pomiarowa spełniała wymagane kryterium kompletności danych).

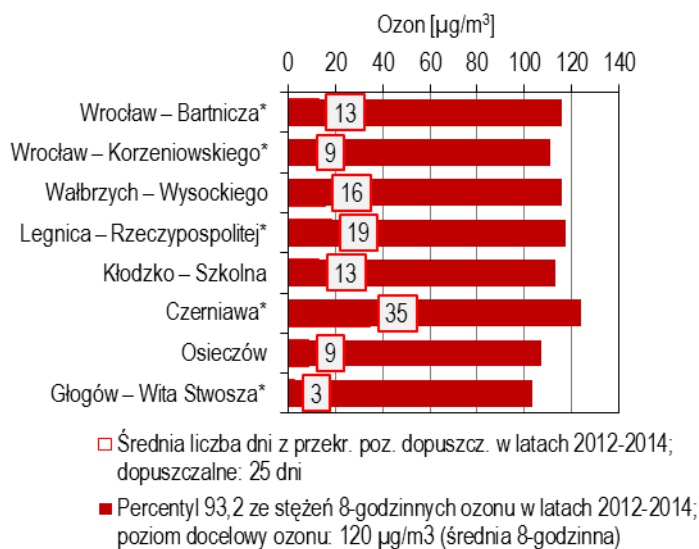
Dni z przekroczeniami wartości docelowej występowały w większości punktów pomiarowych, jednak przekroczenie dopuszczalnej częstości przekroczeń normy 8-godzinnej w latach 2012-2014 stwierdzono jedynie w Czerniawie – stacji pozamiejskiej położonej w górach Izerskich.

W odróżnieniu od pozostałych mierzonych zanieczyszczeń, przekroczenia ozonu rejestrowane są w sezonie pozagrzewczym, w okresach wysokiego nasłonecznienia.



Wykres 18. Stężenia średnioroczne i sezonowe ozonu na terenie województwa dolnośląskiego w 2014 r.

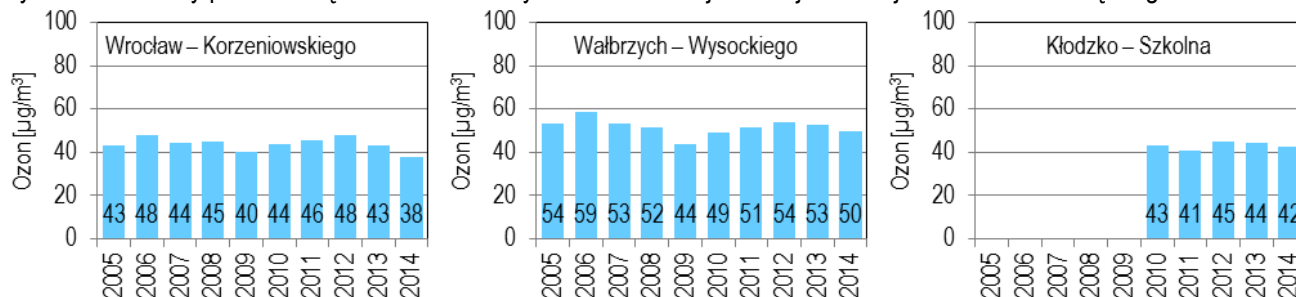
* wartość wskaźnikowa obliczona na podstawie serii pomiarowej o kompletności poniżej 90%



Wykres 19. Percentyl 93,2 oraz średnia liczba dni z przekroczeniami poziomu docelowego ozonu na terenie województwa dolnośląskiego w latach 2012-2014

* seria pomiarowa nie spełnia wymogu kompletności do prawidłowego obliczenia normowanych parametrów (rzeczywista liczba przekroczeń poziomu 120 µg/m³ mogła być wyższa niż wynika z niepełnej serii wyników pomiarów stężeń); percentyl 93,2 oraz średnią liczbę dni z przekroczeniami obliczono dla 1 roku lub 2 lat, dla których seria pomiarowa spełniała wymogi kompletności

Wykres 20. Zmiany poziomu stężeń średniorocznych ozonu w stacjach miejskich województwa dolnośląskiego



Wykres 21. Zmiany poziomu stężeń średniorocznych ozonu w stacjach pozamiejskich

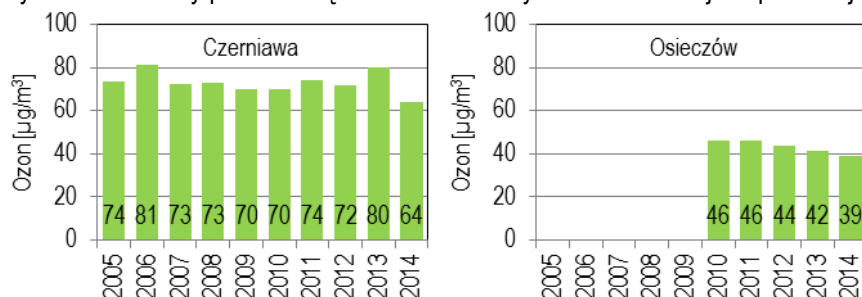


Tabela 15. Wyniki pomiarów ozonu na terenie województwa dolnośląskiego w latach 2012-2014

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Rok	Stężenia 8-godzinne kroczące O ₃						
				Średnia roczna	Średnia w sez. grzewczym	Średnia w sez. pozagrzewczym	Stężenie maksymalne	Liczba dni z przekr. poz. docelowego w danym roku ¹⁾	Percentyl 93,2 ¹⁾	Średnia liczba dni z przekr. poz. docelowego w latach 2012-2014 ^{1) 2)}
				µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	–	µg/m ³	–
1.	aglomeracja wrocławska	Wrocław – Bartnicza	2012	52	35	61	140	13	116	13
			2013	–	–	–	–	–		
			2014	39	24	53	139	3*		
2.		Wrocław – Korzeniowskiego	2012	48	29	62	142	13	111	9
			2013	43	35	54	131	3*		
			2014	38	24	51	144	5		
3.	m. Legnica	Legnica – Rzeczypospolitej	2012	49	30	66	166	29	118	19
			2013	46	38	53	153	8		
			2014	42	28	56	154	14*		
4.	m. Wałbrzych	Wałbrzych – Wysockiego	2012	54	41	68	142	30	116	16
			2013	53	45	59	147	8		
			2014	50	38	58	135	9		
5.	s.dolnośląska	Kłodzko – Szkolna	2012	45	33	57	135	15	113	13
			2013	44	37	52	149	13		
			2014	42	33	52	135	12		
6.		Czerniawa ³⁾	2012	72	59	85	142	35	124	35
			2013	80	75	82	157	8*		
			2014	64	49	75	138	11*		
7.		Osieczów ³⁾	2012	44	34	53	150	10	107	9
			2013	41	36	47	148	8		
			2014	39	28	50	143	9		
8.		Głogów – Wita Stwosza	2014	45	24	55	138	3	103	3

– przekroczenia wartości kryterialnych

* seria pomiarowa nie spełnia wymogu kompletności do prawidłowego obliczenia normowanych; wymagana kompletność serii pomiarowej w okresie ciepłym: 90% (jako % ważnych danych po pomniejszeniu o dane utracone z powodu okresowej kalibracji lub zwykłej konserwacji sprzętu); dodatkowo musi być spełniony warunek: przynajmniej 5 miesięcy z okresu od kwietnia do września, spełniających warunki kompletności: 90%, tj. przynajmniej 27 wartości maksymalnych stężeń 8-godzinnych w miesiącu

¹⁾ średnia liczba dni z przekroczeniami obliczona na podstawie rocznych serii pomiarowych spełniających wymogi kompletności

²⁾ poziom docelowy ozonu: średnia 8-godz.: 120 µg/m³, dopuszczalna liczba dni z przekroczeniami poziomu docelowego uśredniona w ciągu ostatnich 3 lat: 25 dni (jeżeli brak jest wyników pomiarów z 3 lat, podstawę klasyfikacji mogą stanowić wyniki z dwóch lub jednego roku z okresu 2012-2014)

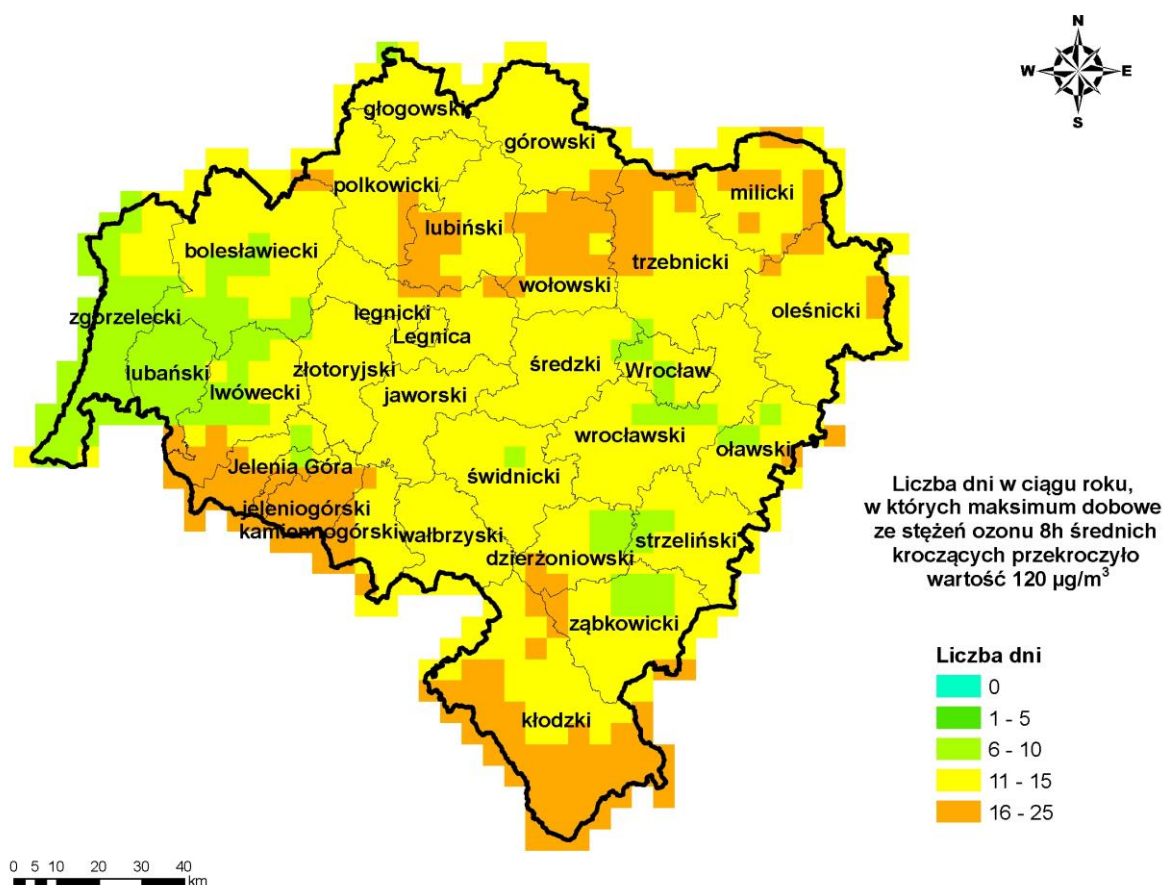
³⁾ stacja zlokalizowana na obszarze pozamiejskim, funkcjonująca w ramach sieci pomiarowej dla oceny jakości powietrza ze względu na ochronę roślin

Wyniki modelowania stężeń ozonu troposferycznego za 2014 r. oraz za lata 2012-2014 przedstawiono poniżej w postaci map z liczbą dni, w których maksimum dobowe ozonu ze stężeń 8-godzinnych kroczących przekroczyło wartość 120 µg/m³.

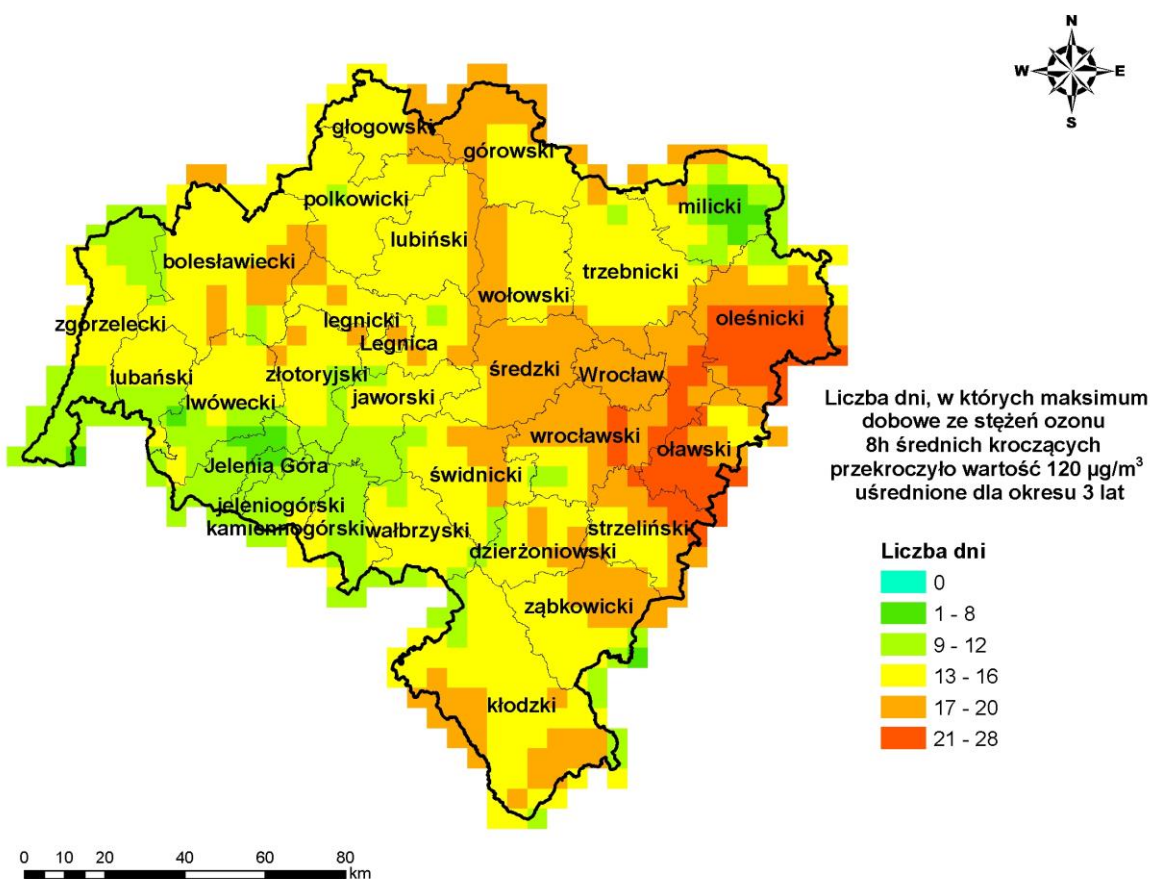
Obliczenia wskazują, że na obszarze województwa dolnośląskiego w 2014 roku liczba dni ze stężeniami przekraczającymi 120 µg/m³ zmieniała się w zakresie od 6 do 25. Największa liczba dni ze stężeniami powyżej 120 µg/m³ wystąpiła w powiecie jeleniogórskim, wołowskim oraz kłodzkim.

Liczba dni ze stężeniami przekraczającymi 120 µg/m³ określona dla wielolecia 2012-2014 nie przekroczyła 26 dni. Poziom 120 µg/m³ był przekraczany najwięcej 25 razy.

Rysunek 9. Liczba dni, w których maksimum dobowe ze stężeń ozonu 8h średnich krocących przekroczyło wartość $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w województwie dolnośląskim w 2014 r.



Rysunek 10. Liczba dni, w których maksimum dobowe ze stężeń ozonu 8h średnich krocących przekroczyło wartość $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w województwie dolnośląskim - wartości uśrednione dla 3 lat (2012-2014)



4.1.5. Benzen

Poziom zanieczyszczenia powietrza benzenem ze względu na ochronę zdrowia ludzi ocenia się w odniesieniu do średniorocznego poziomu dopuszczalnego: $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

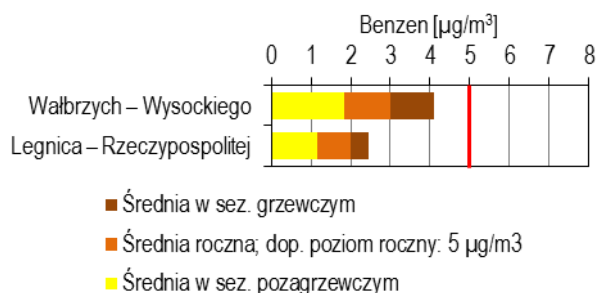
W 2014 r. ciągłe pomiary benzenu prowadzone były w Wałbrzychu oraz w Legnicy. W 9 punktach prowadzone były pomiary za pomocą wskaźnikowej metody pasywnej.

Zakres zarejestrowanych w 2013 r. stężeń średniorocznych to:

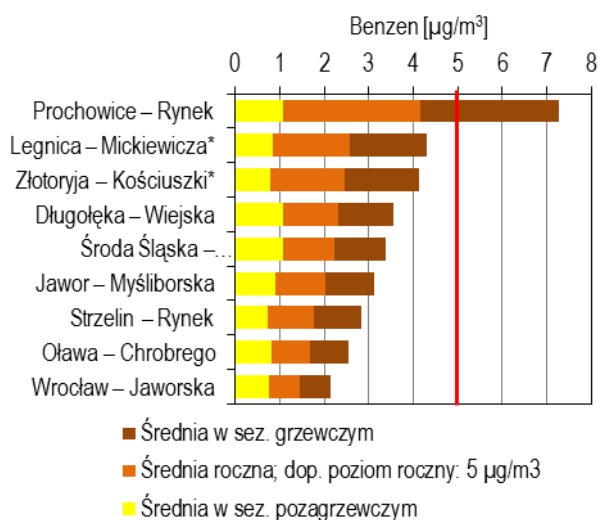
- pomiary ciągłe: $2\text{--}3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (40%-60% normy),
- pomiary wskaźnikowe: $1\text{--}4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (20%-80% normy).

Pomiary benzenu w 2014 r. **nie wykazały przekroczeń dopuszczalnego poziomu średniorocznego**.

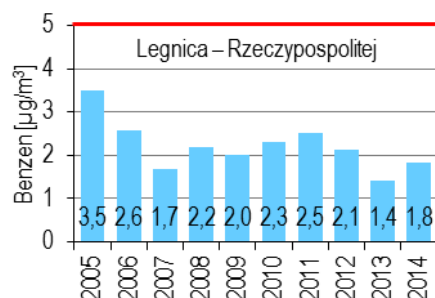
We wszystkich punktach pomiarowych średnie stężenia w sezonie grzewczym były wyższe niż w pozagrzewczym. W ostatnich latach poziom stężeń średniorocznych benzenu w Legnicy i Wałbrzychu uległ zmniejszeniu, we Wrocławiu zanotowano wzrost stężeń.



Wykres 22. Stężenia średnioroczne i sezonowe benzenu na terenie województwa dolnośląskiego w 2014 r. – stacje stałe



Wykres 23. Stężenia średnioroczne i sezonowe benzenu na terenie województwa dolnośląskiego w 2014 r. – pomiary pasywne



* wartość wskaźnikowa obliczona na podstawie serii pomiarowej o kompletności poniżej 90%

Wykres 24. Zmiany poziomu stężeń średniorocznych benzenu w Legnicy

Tabela 16. Wyniki pomiarów benzenu na terenie Dolnego Śląska w 2014 r. – stałe stacje pomiarowe

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Średnia roczna	% normy ¹	Średnia w sez. grzewczym	Średnia w sez. pozagrzewczym
			µg/m ³	%	µg/m ³	µg/m ³
Serie pomiarowe o kompletności 90-100% ¹²						
1.	m.Legnica	Legnica – Rzeczypospolitej	2	40%	2	1
2.	m.Wałbrzych	Wałbrzych – Wysockiego	3	60%	4	2

^{1/} dopuszczalny poziom średnioroczny benzenu: $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

^{2/} kompletność serii pomiarowej jako % ważnych danych po pomniejszeniu o dane utracone z powodu okresowej kalibracji lub zwykłej konserwacji sprzętu

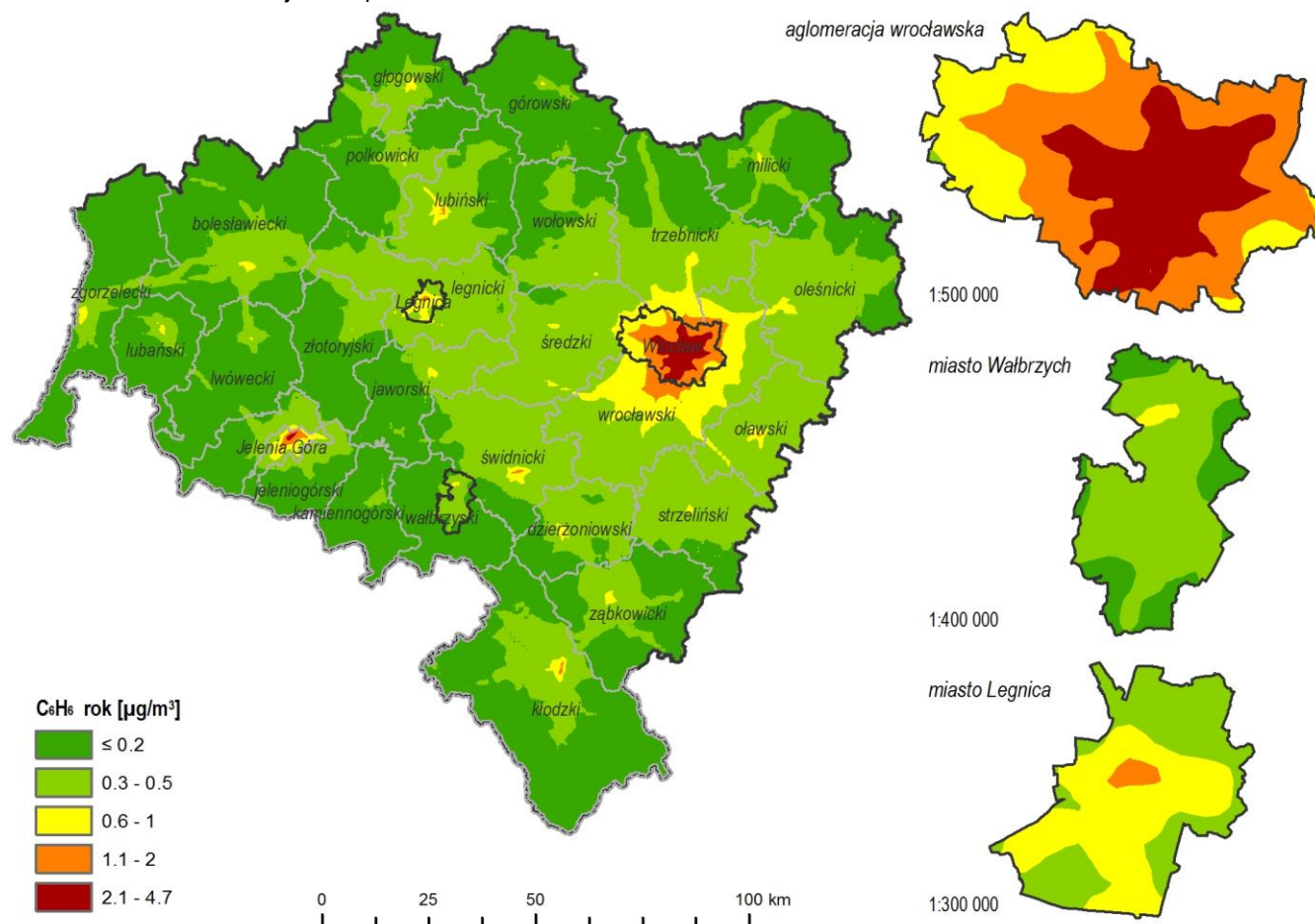
Tabela 17. Wyniki pomiarów pasywnych benzenu na Dolnym Śląsku w 2014 r. – pomiary wskaźnikowe

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Średnia roczna	% normy ¹¹	Średnia w sez. grzewczym	Średnia w sez. pozagrzewczym
			µg/m³	%	µg/m³	µg/m³
Serie pomiarowe o kompletności 90-100%						
1.	Agl.wrocławska	Wrocław – Jaworska	1	20%	2	1
2.	średzki	Środa Śląska – Kolejowa	2	40%	3	1
3.	wrocławski	Długołęka – Wiejska	2	40%	4	1
4.	oławski	Oława – Chrobrego	2	40%	3	1
5.	strzeliński	Strzelin – Rynek	2	40%	3	1
6.	jaworski	Jawor – Myśluborska	2	40%	3	1
7.	legnicki	Prochowice – Rynek	4	80%	7	1
Serie pomiarowe o kompletności 75-90%						
8.	m.Legnica	Legnica – Mickiewicza	3	60%	4	1
9.	złotoryjski	Złotoryja – Kościuszki	2	40%	4	1

^{1/} dopuszczalny poziom średnioroczny benzenu: 5 µg/m³

Poniżej przedstawiono wyniki modelowania jakości powietrza za rok 2014, wykonanego na podstawie zebranych danych dotyczących emisji zanieczyszczeń benzenu. Obliczenia rozkładu stężeń benzenu nie wykazały przekroczeń poziomu dopuszczalnego benzenu na całym obszarze województwa.

Rysunek 11. Rozkład stężeń średniorocznych benzenu na terenie województwa dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2014 r.



4.1.6. Pył zawieszony PM₁₀

Poziom zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM₁₀ ze względu na ochronę zdrowia ludzi ocenia się w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych ustalonych dla czasów uśredniania: 24 godziny (50 µg/m³) i rok kalendarzowy (40 µg/m³). Dodatkowo dla stężeń 24-godzinnych dopuszcza się możliwość przekraczania danego poziomu z częstością nie większą niż 35 razy w roku.

Dla pyłu PM₁₀ – mierzonego urządzeniami do pomiarów automatycznych, ustanowione są również:

- wartość progowa informowania społeczeństwa o ryzyku wystąpienia poziomu alarmowego – 200 µg/m³,
- poziom alarmowy – 300 µg/m³.

Większość stanowisk pomiarowych pyłu zawieszonego PM₁₀ charakteryzowało się bardzo dobrą kompletnością danych pomiarowych w roku (powyżej 90%). Do oceny wykorzystano również dane ze stanowiska pomiarowego w Bogatyni przy ul. Francuskiej, które zlokalizowane jest na osiedlu mieszkaniowym położonym pomiędzy Kopalnią Węgla Brunatnego a Elektrownią „Turów”. Pomimo niewielkiej kompletności danych w 2014 r. (<50%), zarejestrowano tam ponadnormatywną liczbę dni z przekroczeniami 24-godz. poziomu pyłu PM₁₀ – 67 dni, co stanowi ok.70% czasu trwania pomiarów w tym miejscu.

Ponadnormatywne stężenia pyłu zawieszonego są jednym z największych problemów ochrony powietrza w Polsce. W 2014 r. w województwie dolnośląskim **przekroczenie** dopuszczalnego **poziomu średniorocznego** pyłu zawieszonego PM₁₀ (40 µg/m³) zarejestrowały następujące stacje pomiarowe :

- Nowa Ruda, ul. Srebrna: stężenie średnioroczne 49 µg/m³.

Przekroczenia dopuszczalnej liczby przekroczeń normy średniodobowej pyłu PM₁₀ (35 dni) zarejestrowały wszystkie stacje zlokalizowane na terenach miejskich:

1. Nowa Ruda, ul. Srebrna: 129 dni,
2. Wrocław, ul. Orzechowa: 60 dni,
3. Wrocław, Wybrzeże J. Conrada-Korzeniowskiego: 73 dni,
4. Legnica, al. Rzeczypospolitej: 80 dni,
5. Jelenia Góra ul. Sokoliki: 37 dni,
6. Szczawno-Zdrój, Dom Zdrojowy – ul. Kolejowa: 66 dni,
7. Oława, ul. Żołnierzy AK: 48 dni,
8. Świdnica, Rynek: 74 dni,
9. Wałbrzych, ul. Wysockiego: 60 dni,
10. Oleśnica, ul. Brzozowa: 46 dni,
11. Złotoryja, ul. Staszica: 61 dni,
12. Głogów, ul. Norwida: 60 dni,
13. Głogów, ul. Wita Stwosza: 54 dni,
14. Dzierżoniów, ul. Piłsudskiego: 55 dni,
15. Polkowice, ul. Kasztanowa: 38 dni,
16. Kłodzko, ul. Szkolna: 40 dni,
17. Zgorzelec, ul. Bohaterów Getta: 42 dni,
18. Żąbkowice Śląskie, ul. Powstańców Warszawy: 66 dni,
19. Bogatynia, ul. Francuska: 67 dni

W 2014 r. zarejestrowano **przekroczenia wartości progowej informowania** społeczeństwa o ryzyku wystąpienia przekroczenia poziomu alarmowego dla pyłu zawieszonego PM₁₀ (200 µg/m³).Wysokie poziomy stężeń PM₁₀ wystąpiły w Wałbrzychu, Kłodzku, Żąbkowicach Śląskich, Jeleniej Górze, Nowej Rudzie, Szczawnie Zdroju i Wrocławiu. Przekroczenia rejestrowano głównie w dniach 3-5.12 oraz 9.12.2014 r.

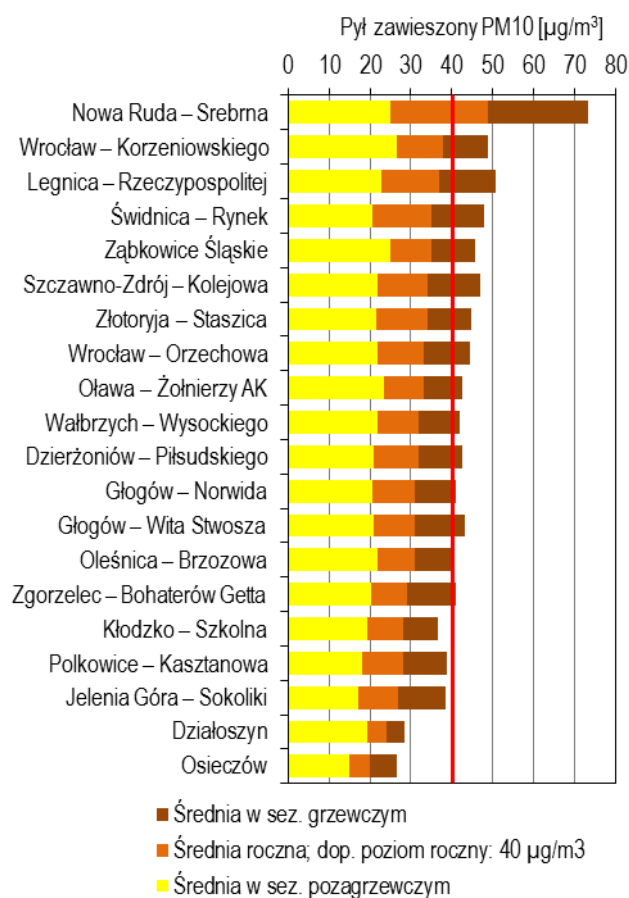
W przypadku stwierdzenia przekroczeń na podstawie pomiarów automatycznych (dane dostępne na bieżąco) – informację o przekroczeniu kierowano do Wojewódzkiego Centrum Zarządzania Kryzysowego we Wrocławiu.

W 2014 r. **nie stwierdzono przekroczeń poziomu alarmowego** (300 µg/m³).

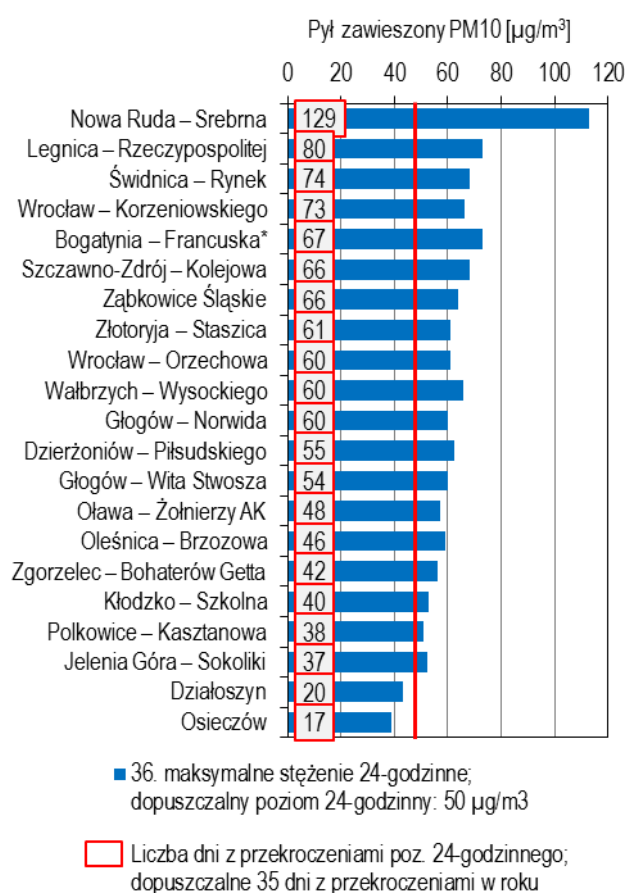
Przekroczenia średniodobowej wartości normatywnej pyłu zawieszonego PM₁₀ występowały głównie w sezonie grzewczym. Na obszarach miejskich województwa w sezonie grzewczym zarejestrowano ponad 2-krotny wzrost poziomu stężeń pyłu PM₁₀ w odniesieniu do sezonu pozagrzewczego – największy wzrost wystąpił w Nowej Rudzie (2,9-krotny wzrost stężeń) i w Świdnicy (2,4- krotny wzrost). Najwyższe stężenia dobowe rejestrowano w grudniu i styczniu.

W 2014 r. stężenia pyłu PM₁₀ utrzymywały się na podobnym poziomie jak w 2013 r.

Wykres 25. Stężenia średnioroczne oraz średnie sezonowe pyłu PM10 na terenie województwa dolnośląskiego w 2014 r.



Wykres 26. Ilość dni z przekroczeniami dopuszczalnego poziomu 24-godzinne pyłu zawieszonego PM10 na terenie województwa dolnośląskiego w 2014 r.

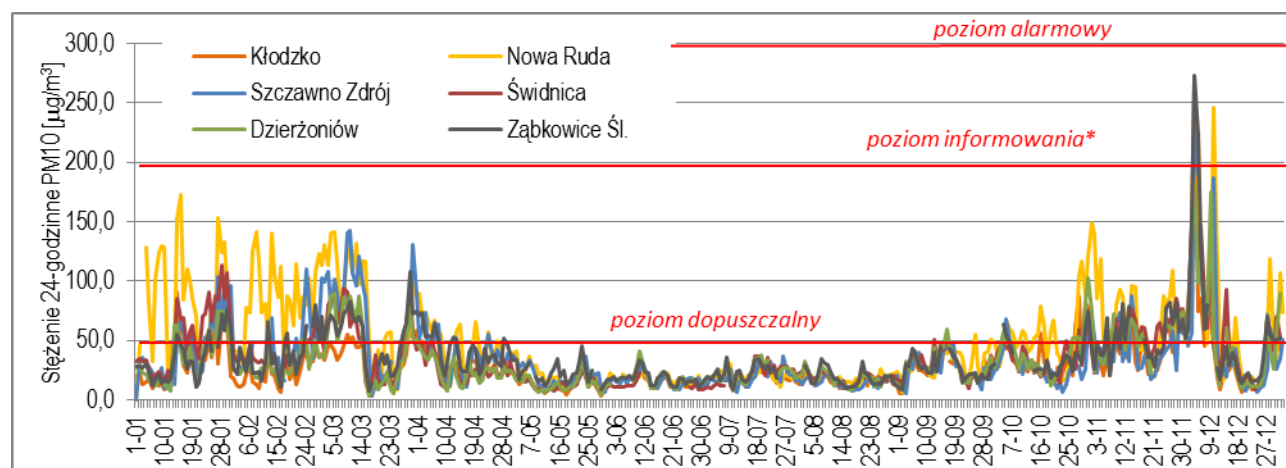


* wartość wskaźnikowa obliczona na podstawie serii pomiarowej o kompletności poniżej 90%

Wykres 27. Przebieg stężeń średniodobowych pyłu PM10 w 2014 r. – największe miasta



Wykres 28. Przebieg stężeń średniodobowych pyłu PM10 w 2014 r. – miejscowości w kotlinach górskich i na Przedgórzu Sudeckim



Wykres 29. Zmiany poziomu stężeń średniorocznych pyłu PM10 na wybranych obszarach miejskich woj. dolnośląskiego

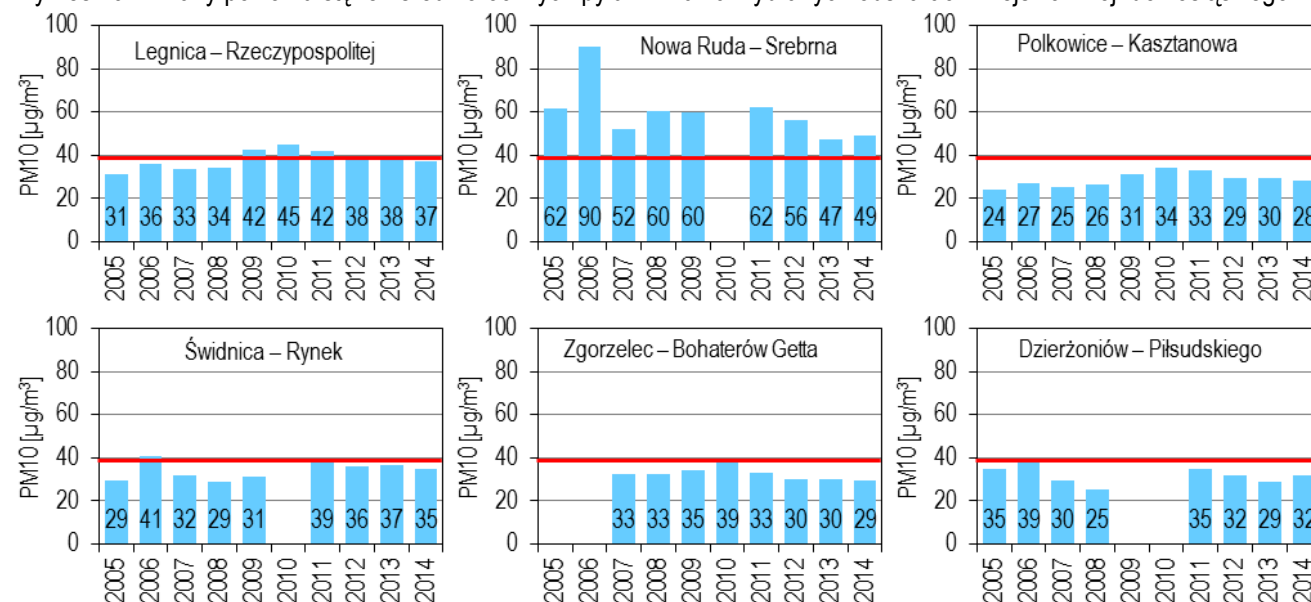


Tabela 18. Wyniki pomiarów pyłu zawieszonego PM10 na terenie Dolnego Śląska w 2014 r.

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Metoda pomiarowa ¹¹	Średnia roczna µg/m ³	% normy ¹²	Średnia w sez. grzewczym µg/m ³	Średnia w sez. pozagrzewczym µg/m ³	Stężenia 24-godzinowe pyłu zawieszonego PM10				
								Stężenie maksymalne (1-sze) µg/m ³	Stężenie maksymalne (36-te) µg/m ³	Liczba przypadków powyżej poziomu dopuszczalnego ¹³	Liczba przypadków powyżej poziomu informowania ¹⁴	Liczba przypadków powyżej poziomu alarmowego ¹⁵
Serie pomiarowe o kompletności 90-100% ¹⁶												
1.	Agl.Wrocławska	Wrocław – Korzeniowskiego	M	38	95%	49	27	216	66	73	1	0
2.		Wrocław – Orzechowa	M	33	83%	44	22	171	61	60	0	0
3.	m.Legnica	Legnica – Rzeczypospolitej	M	37	93%	51	23	193	73	80	0	0
4.	m.Wałbrzych	Wałbrzych – Wysockiego	M	32	80%	42	22	210	66	60	1	0
5.	s.dolnośląska	Jelenia Góra – Sokoliki	M	27	68%	39	17	215	52	37	1	0
6.		Osieczów ¹⁷	M	20	50%	27	15	78	39	17	0	0
7.		Dzierżoniów – Piłsudskiego	A	32	80%	43	21	185	62	55	0	0
8.		Głogów – Norwida	M	31	78%	41	21	115	60	60	0	0
9.		Głogów – Wita Stwosza	A	31	78%	43	21	115	60	54	0	0
10.		Kłodzko – Szkolna	A	28	70%	37	19	270	53	40	1	0
11.		Nowa Ruda – Srebrna	M	49	123%	73	25	246	113	129	3	0
12.		Oleśnica – Brzozowa	M	31	78%	41	22	123	59	46	0	0

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Metoda pomiarowa ¹	Średnia roczna µg/m ³	% normy ²	Średnia w sez. grzewczym µg/m ³	Średnia w sez. pozagrzewczym µg/m ³	Stężenia 24-godzinowe pyłu zawieszonego PM10				
								Stężenie maksymalne (1-sze) µg/m ³	Stężenie maksymalne (36-te) µg/m ³	Liczba przypadków powyżej poziomu dopuszczalnego ³	Liczba przypadków powyżej poziomu informowania ⁴	Liczba przypadków powyżej poziomu alarmowego ⁵
								µg/m ³	µg/m ³	-	-	-
13.		Oława – Żołnierzy AK	M	33	83%	42	23	130	57	48	0	0
14.		Polkowice – Kasztanowa	M	28	70%	39	18	110	51	38	0	0
15.		Świdnica – Rynek	M	35	88%	48	20	172	68	74	0	0
16.		Szczawno-Zdrój – Kolejowa	M	34	85%	47	22	228	68	66	1	0
17.		Ząbkowice Śląskie	A	35	88%	46	25	273	64	66	2	0
18.		Działoszyn	M	24	60%	28	19	83	43	20	0	0
19.		Zgorzelec – Bohaterów Getta	M	29	73%	41	20	137	56	42	0	0
20.		Złotoryja – Staszica	M	34	85%	45	21	145	61	61	0	0
Serie pomiarowe o kompletności 14-50% ⁶												
21.	s.dolnośląska	Bogatynia – Francuska ⁸	A	–	–	–	–	156	73	67	0	0

– przekroczenia wartości kryterialnych

^{1/} metody pomiarowe: M – pomiar metodą manualną wagową, A – pomiar automatyczny metodą absorpcji promieniowania β

^{2/} dopuszczalny poziom średnioroczny pyłu zawieszonego PM10: 40 µg/m³

^{3/} dopuszczalny poziom 24-godz. pyłu zawieszonego PM10: 50 µg/m³, dopuszczalna liczba przypadków powyżej poziomu dopuszczalnego: 35 razy

^{4/} poziom informowania społeczeństwa o ryzyku wystąpienia przekroczenia poziomu alarmowego dla pyłu PM10: 200 µg/m³ (stężenie 24-godzinne)

^{5/} poziom alarmowy pyłu zawieszonego PM10: 300 µg/m³ (stężenie 24-godzinne)

^{6/} kompletność serii pomiarowej jako % ważnych danych po pomniejszeniu o dane utracone z powodu okresowej kalibracji lub zwykłej konserwacji sprzętu

^{7/} stacja zlokalizowana na obszarze pozamiejskim, funkcjonująca w ramach sieci pomiarowej dla oceny jakości powietrza ze względu na ochronę roślin

^{8/} wyniki pomiarów ze stacji mobilnej eksploatowanej w Bogatyni od 29 sierpnia 2015 r., w tabeli podano wartości wskaźnikowe, określone dla 27%-owej kompletności serii pomiarowej, rzeczywista liczba przekroczeń ciągu roku może być większa

Wyniki modelowania jakości powietrza za rok 2014 wskazują, że średnioroczne stężenia pyłu zawieszonego PM10, na przeważającej części województwa wyniosły od 7 do 20 µg/m³. Natomiast wyższe stężenia, przekraczające poziom dopuszczalny wystąpiły we Wrocławiu, Legnicy, Jeleniej Górze, Kłodzku i Bogatyni.

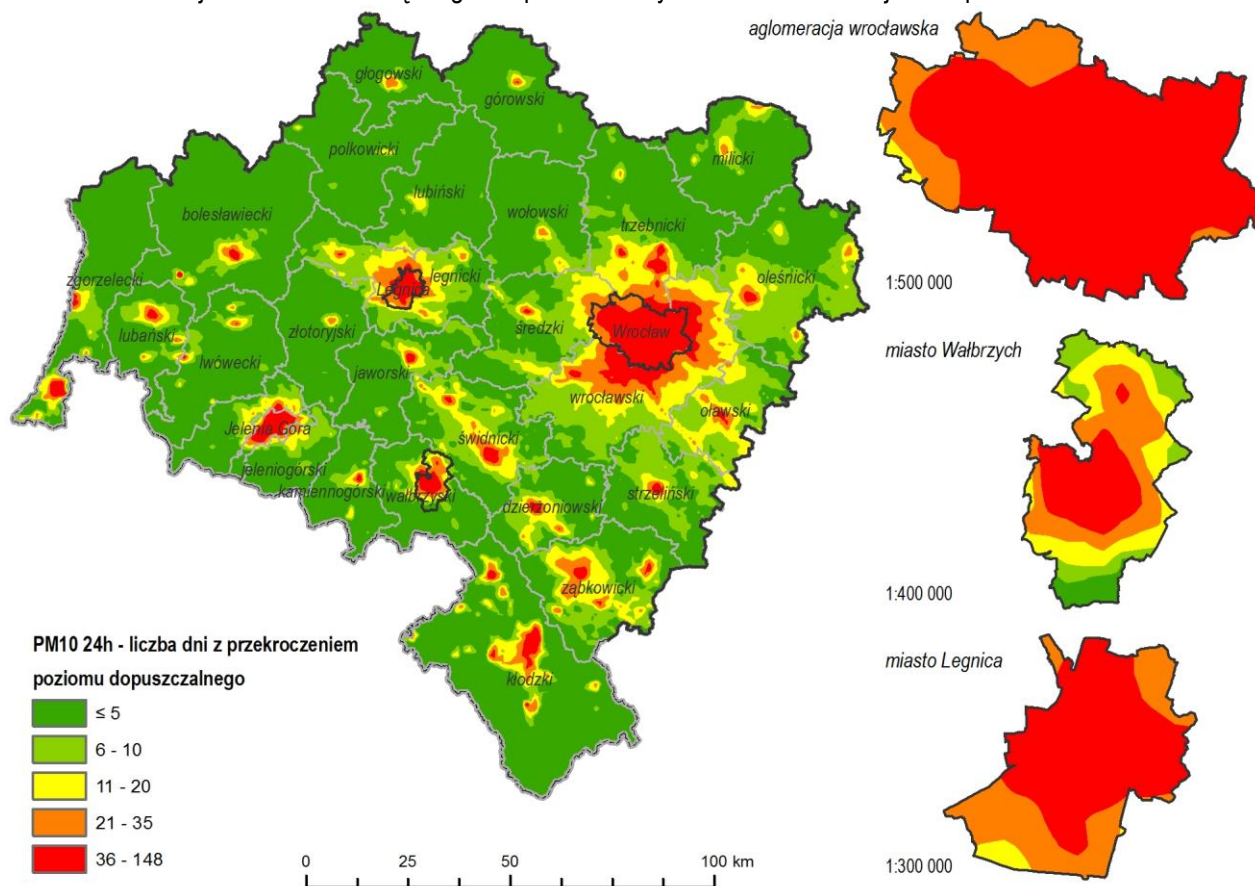
Na podstawie modelowania szacuje się, że przekroczenia dopuszczalnego poziomu dobowego (dopuszczalnej liczby przekroczeń) wystąpiły na obszarach należących do następujących gmin:

- ☐ gminy: Czernica, Długołęka, Kąty Wrocławskie, Kobierzyce, Siechnice, Wisznia Mała, Żórawina,
- ☐ miasto Wrocław,
- ☐ miasto Szczawno-Zdrój,
- ☐ miasto Wałbrzych,
- ☐ gminy: Krotoszyce, Kunice, Legnickie Pole, Miłkowice,
- ☐ miasto Legnica,
- ☐ miasto Bolesławiec,
- ☐ gminy: Trzebnica, Wisznia Mała,
- ☐ miasto Oleśnica,
- ☐ miasto i gmina Bogatynia,
- ☐ miasto Oława,
- ☐ miasto Jelenia Góra, gmina Jeżów Sudecki,
- ☐ miasto Świdnica,
- ☐ miasto i gmina Strzelin,
- ☐ miasto Dzierżoniów,
- ☐ miasto Nowa Ruda,
- ☐ miasto i gmina Ząbkowice Śląskie,
- ☐ miasto i gmina Kłodzko.

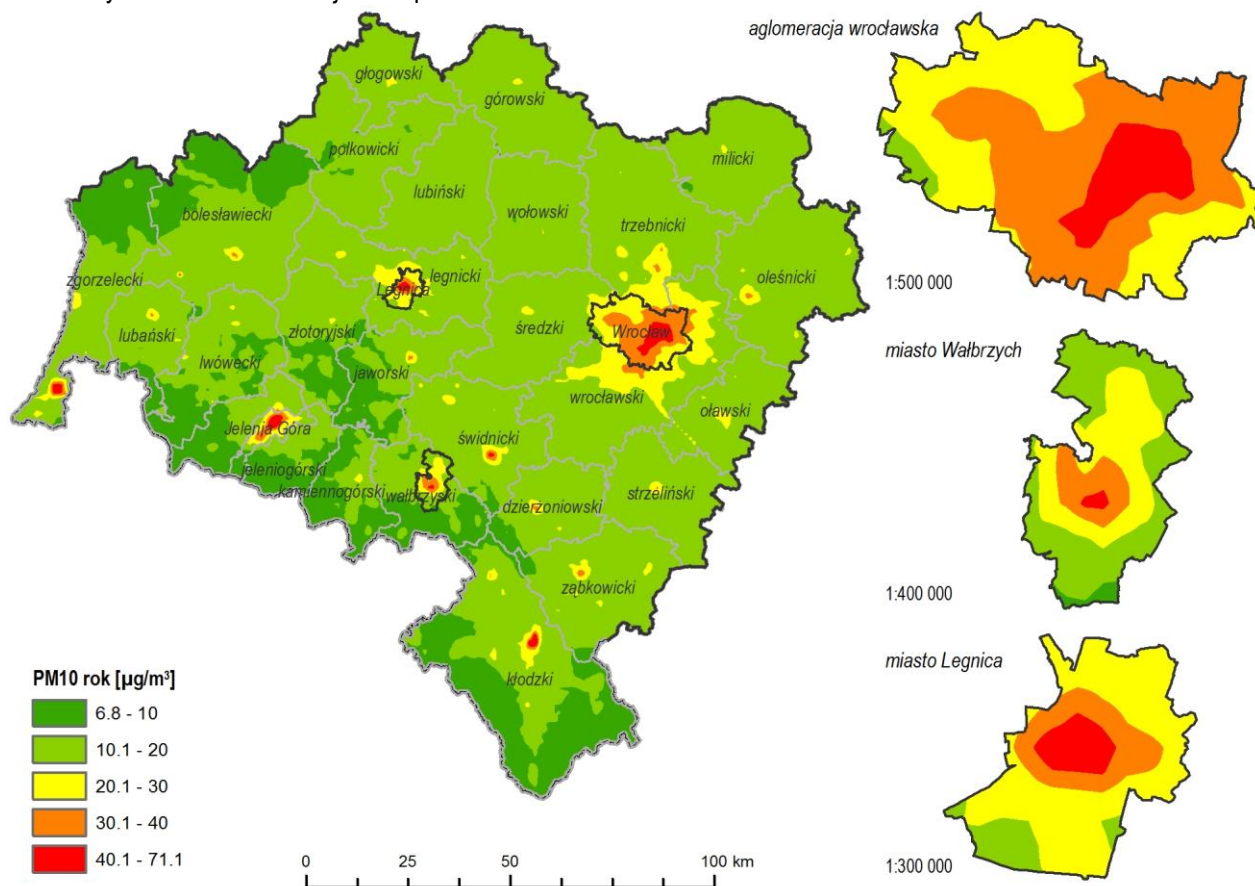
Wyniki obliczeń przedstawiono w postaci map dla pyłu zawieszonego PM10:

- ☐ mapy rozkładu liczby dni z przekroczeniami poziomu dopuszczalnego 24-godzinnego pyłu zawieszonego PM10,
- ☐ mapy rozkładu stężeń średniorocznych.

Rysunek 12. Rozkład liczby dni z przekroczeniami poziomu dopuszczalnego 24-godzinne go pyłu zawieszonego PM₁₀ na terenie województwa dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2014 r.



Rysunek 13. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM₁₀ na terenie województwa dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2014 r.



4.1.7. Pył zawieszony PM_{2.5}

Poziom zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM_{2.5} ze względu na ochronę zdrowia ludzi ocenia się w odniesieniu do:

- ❑ średniorocznego poziomu dopuszczalnego – 25 µg/m³, którego termin osiągnięcia mija w 2015 r.,
- ❑ średniorocznego poziomu docelowego – 25 µg/m³, którego termin osiągnięcia minął w 2010 r.,
- ❑ pułapu stężenia ekspozycji – 20 µg/m³, którego termin osiągnięcia mija w 2015 r. (norma dla kraju, miast > 100 000 mieszkańców oraz aglomeracji). Ocenę dotrzymania pułapu stężenia ekspozycji dokonuje się osobno dla każdego miasta i aglomeracji, poprzez porównanie wskaźnika średniego narażenia (WŚN) właściwego dla danego miasta i aglomeracji z pułapem stężenia ekspozycji.

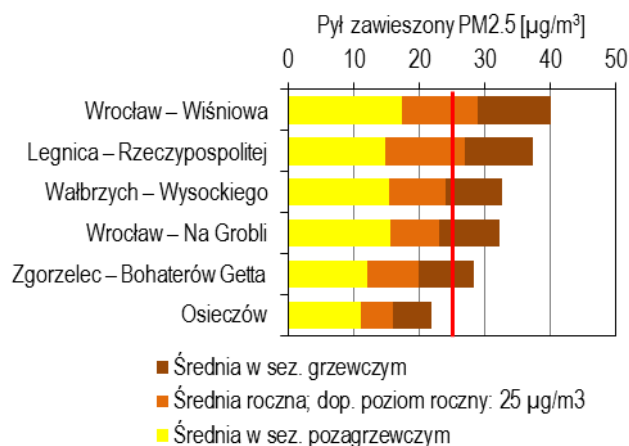
W 2014 r. na terenie woj. dolnośląskiego eksploatowano 6 stanowisk pomiarowych poziomu pyłu zawieszonego PM_{2.5} w powietrzu, który obecnie uważany jest za największe zagrożenie dla zdrowia ludzi.

Stacje: we Wrocławiu przy ul. Na Grobli, w Legnicy i w Wałbrzychu należą do stacji, w których od początku 2010 r. prowadzone są pomiary pyłu PM_{2.5} dla potrzeb wyznaczenia, a następnie monitorowania tzw. wskaźników średniego narażenia (WŚN). Wskaźnik ten jest 3-letnią średnią kroczącą obliczaną z 3 lat poprzedzających rok wykonania oceny i służy do monitorowania redukcji poziomu stężenia pyłu zawieszonego PM_{2.5} na poziomie tła miejskiego, na gęsto zaludnionych obszarach miejskich kraju. Na podstawie wyliczonej wartości WŚN dla każdego miasta ocenia się dotrzymanie pułapu stężenia ekspozycji.

Pomiary pyłu zawieszonego PM_{2.5} w 2014 r. wykazały **przekroczenie normy średniorocznej w 2 punktach pomiarowych: we Wrocławiu przy al. Wiśniowej (115% normy) oraz w Legnicy (108% normy), a także przekroczenie pułapu stężenia ekspozycji we Wrocławiu, Legnicy i Wałbrzychu (133%-144% normy).**

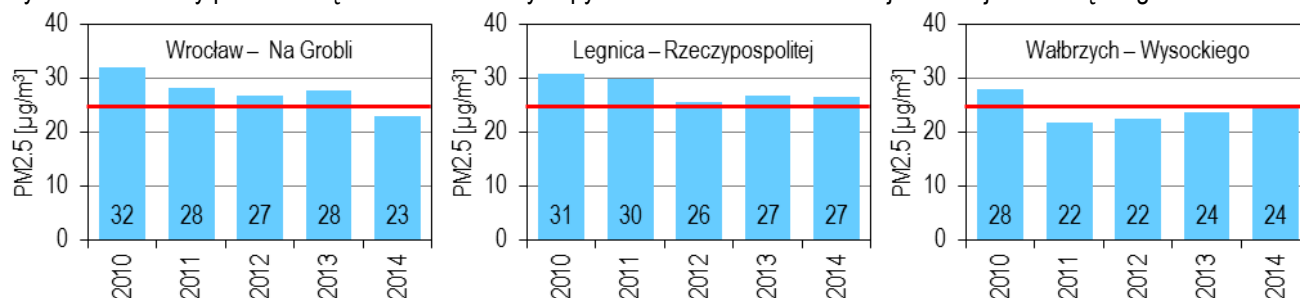
Tak jak w przypadku pyłu PM₁₀ wyniki pomiarów pyłu PM_{2.5} wskazują na źródła grzewcze jako główną przyczynę ponadnormatywnego zanieczyszczenia powietrza. Średnie w sezonie grzewczym były średnio ok. 2-krotnie wyższe niż w sezonie pozagrzewczym.

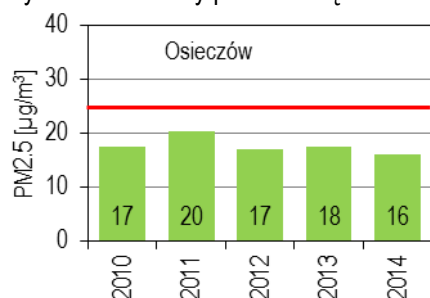
Analizując stężenia średnioroczne z lat 2010-2014 zauważalne jest zmniejszenie się poziomu pyłu PM_{2.5} we Wrocławiu i niewielki wzrost w Wałbrzychu.



Wykres 30. Stężenia średnioroczne i sezonowe pyłu zawieszonego PM_{2.5} na terenie województwa dolnośląskiego w 2014 r.

Wykres 31. Zmiany poziomu stężeń średniorocznych pyłu PM_{2.5} na obszarach miejskich woj. dolnośląskiego



Wykres 32. Zmiany poziomu stężeń średniorocznych pyłu PM_{2.5} w stacji tła regionalnego w OsieczowieTabela 19. Wyniki pomiarów pyłu zawieszonego PM_{2.5} w województwie dolnośląskim w 2014 r.

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Metoda pomiarowa ¹	Średnia roczna	% normy ²	Średnia w sez. grzewczym	Średnia w sez. pozagrzewczym
				µg/m ³	%	µg/m ³	µg/m ³
Serie pomiarowe o kompletności 90-100% ³							
1.	Agl.Wrocławska	Wrocław – Na Grobli	M	23	92%	32	16
2.		Wrocław – Wiśniowa	A	29	115%	40	17
3.	m.Legnica	Legnica – Rzeczypospolitej	M	27	108%	37	15
4.	m.Wałbrzych	Wałbrzych – Wysockiego	M	24	96%	33	16
5.	s.dolnośląska	Zgorzelec – Bohaterów Getta	M	20	80%	28	12
6.		Osieczów	M	16	64%	22	11

– przekroczenia wartości kryterialnych

¹⁾ metody pomiarowe: M – pomiar metodą manualną wagową z separacją frakcji 2.5 µm, A – pomiar automatyczny z separacją frakcji 2.5 µm

²⁾ docelowy/dopuszczalny poziom średnioroczny pyłu zawieszonego PM_{2.5}: 25 µg/m³

³⁾ kompletność serii pomiarowej jako % ważnych danych po pominięciu o dane utracone z powodu okresowej kalibracji lub zwykłej konserwacji sprzętu

⁴⁾ stacja zlokalizowana na obszarze pozamiejskim, funkcjonująca w ramach sieci pomiarowej dla oceny jakości powietrza ze względu na ochronę roślin

Tabela 20. Ocena dotrzymania pułapu stężenia ekspozycji w 2014 r.: aglomeracja wrocławska oraz w miastach o liczbie mieszkańców powyżej 100 tys. (Legnica, Wałbrzych) w latach 2012-2014

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Stężenia średnie roczne			Wskaźnik średniego narażenia ¹⁾	% pułapu stężenia ekspozycji ²⁾
			2012	2013	2014		
1.	Agl. Wrocławska	Wrocław – Na Grobli	26,8	27,8	23,1	26	144%
2.	m. Legnica	Legnica – Rzeczypospolitej	25,6	26,7	26,6	26	144%
3.	m. Wałbrzych	Wałbrzych – Wysockiego	22,4	23,8	24,4	24	133%

– przekroczenia wartości kryterialnych

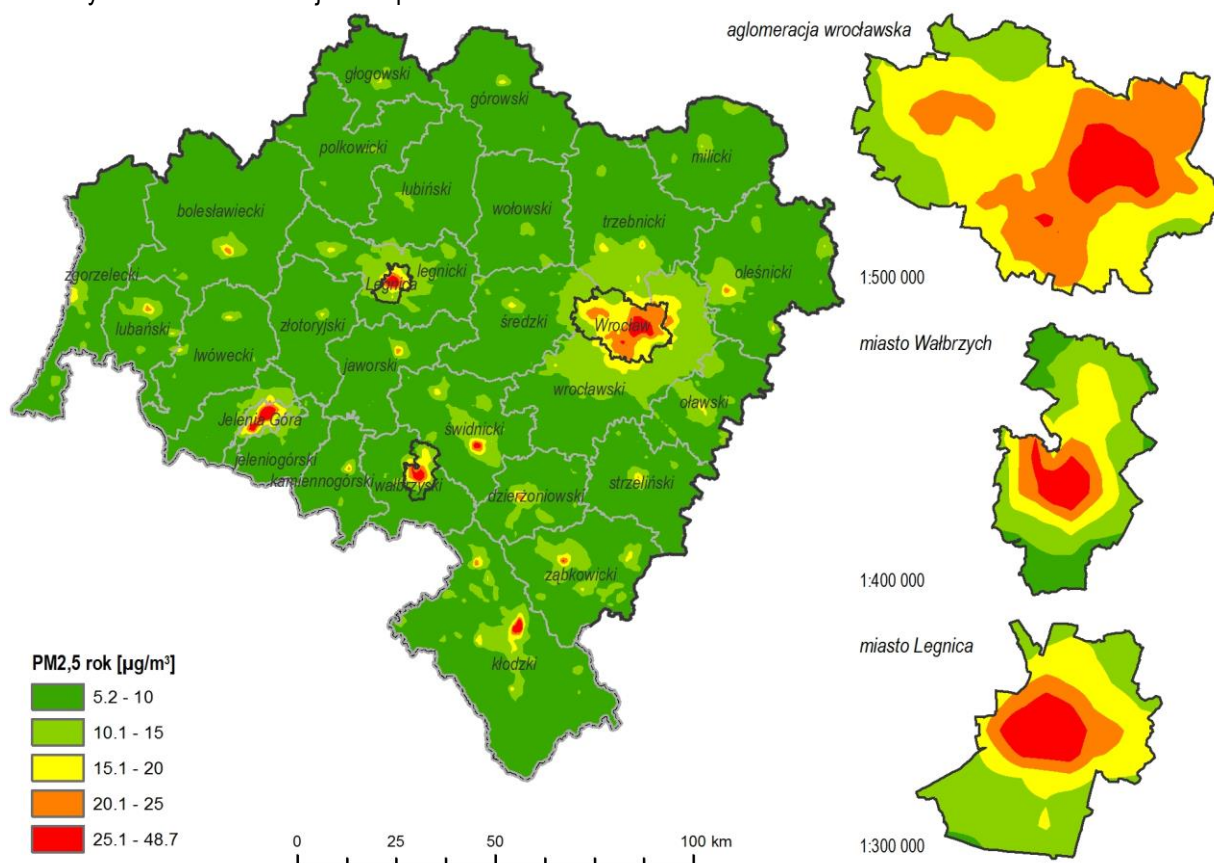
¹⁾ wskaźnik średniego narażenia dla miast i aglomeracji oblicza się jako trzyletnią średnią kroczącą ze średnich rocznych stężeń pyłu PM_{2.5}, obliczony ze stężeń dobowych z 3 lat

²⁾ pułap stężenia ekspozycji dla pyłu PM_{2.5}: 20 µg/m³

Wyniki modelowania jakości powietrza za rok 2014 wskazują, że średnioroczne stężenia pyłu zawieszonego PM_{2.5}, na przeważającej części województwa wyniosły od 7 do 15 µg/m³.

Na podstawie modelowania szacuje się, że przekroczenia dopuszczalnego poziomu średniorocznego pyłu PM_{2.5} wystąpiły w Legnicy, we Wrocławiu, Jeleniej Górze, Wałbrzychu i Kłodzku.

Rysunek 14. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM2.5 na terenie województwa dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2014 r.



4.1.8. Metale w pyłe zawieszonym PM10

Monitoring zanieczyszczenia powietrza metalami ciężkimi prowadzony jest poprzez oznaczanie zawartości metali w pyłe zawieszonym PM10. Oznaczone metale to: ołów, arsen, kadm, nikiel.

Poziom zanieczyszczenia powietrza metalami ze względu na ochronę zdrowia ludzi ocenia się w odniesieniu do:

- ☐ średniorocznego poziomu dopuszczalnego ołowiu: $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$,
- ☐ średniorocznego poziomu docelowego kadmu: $5 \text{ ng}/\text{m}^3$,
- ☐ średniorocznego poziomu docelowego niklu: $20 \text{ ng}/\text{m}^3$,
- ☐ średniorocznego poziomu docelowego arsenu: $6 \text{ ng}/\text{m}^3$.

Powyższe poziomy docelowe metali powinny zostać osiągnięte do 2013 r.

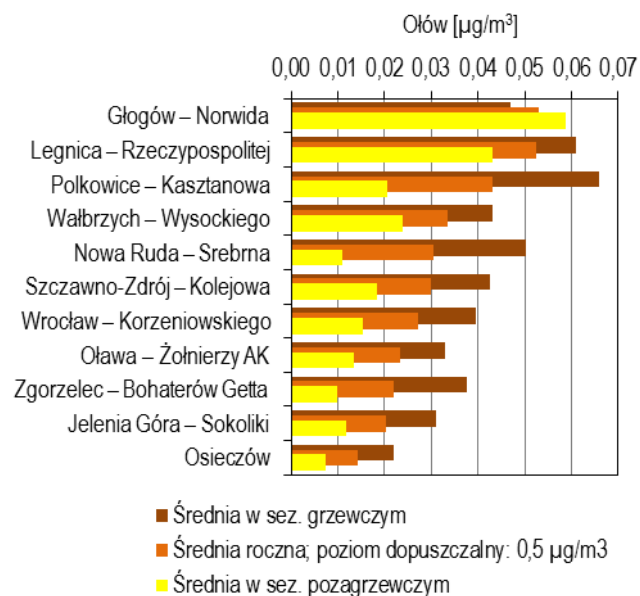
W 2014 r. stężenia średnioroczne **ołowiu, kadmu, niklu** we wszystkich punktach pomiarowych występowały **na poziomie niższym od dopuszczalnego**. Stężenia średnioroczne w większości stanowisk pomiarowych notowano na bardzo niskim poziomie:

- ☐ ołów w pyłe PM10: 3–11% normy,
- ☐ kadm w pyłe PM10: 8–22% normy,
- ☐ nikiel w pyłe PM10: 3–10% normy.

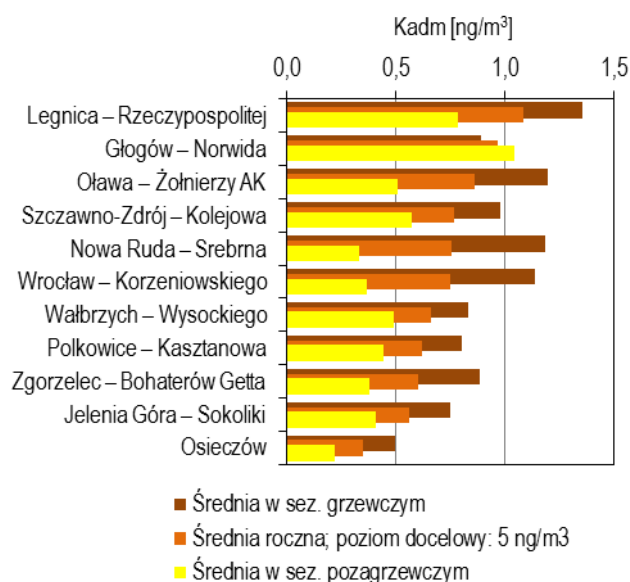
W 2014 r. stwierdzono **przekroczenia średniorocznego poziomu docelowego arsenu** w pyłe PM10 w Głogowie: 233% normy, w Polkowicach: 117% normy oraz w Legnicy: 183% normy. W pozostałych stacjach stężenia arsenu kształtowały się na poziomie 33-55% normy.

Pomiary na większości stanowisk pomiarowych wykazały wyższe stężenia metali ciężkich w sezonie grzewczym niż w pozagrzewczym, wyjątkiem są stanowiska pomiarowe: ołowiu, kadmu i arsenu w Głogowie oraz arsenu w Legnicy.

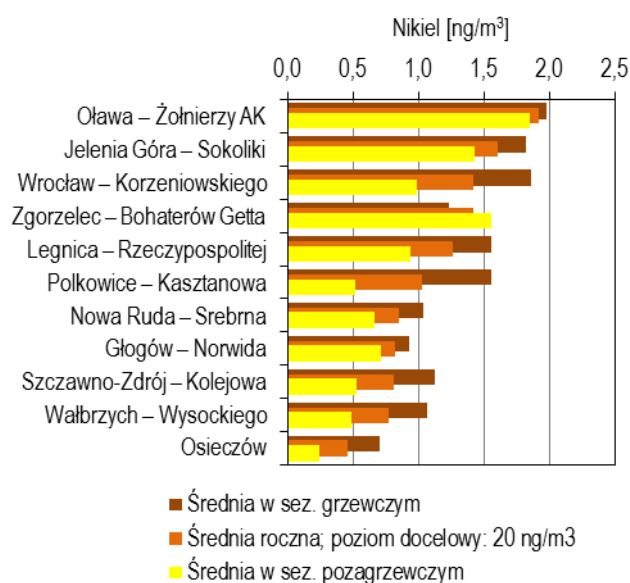
Zmiany stężeń średniorocznych metali ciężkich w latach 2005-2014 przedstawiono na wykresach. W przypadku ołowiu, niklu i kadmu obserwuje się utrzymywanie niskiego poziomu stężeń. Natomiast w przypadku arsenu, w 2014 r. stanowiska w Głogowie i Polkowicach odnotowały zmniejszenie się poziomu stężeń w porównaniu do 2013 r. W Legnicy od 2011 r. następuje systematyczny wzrost stężeń średniorocznych arsenu.



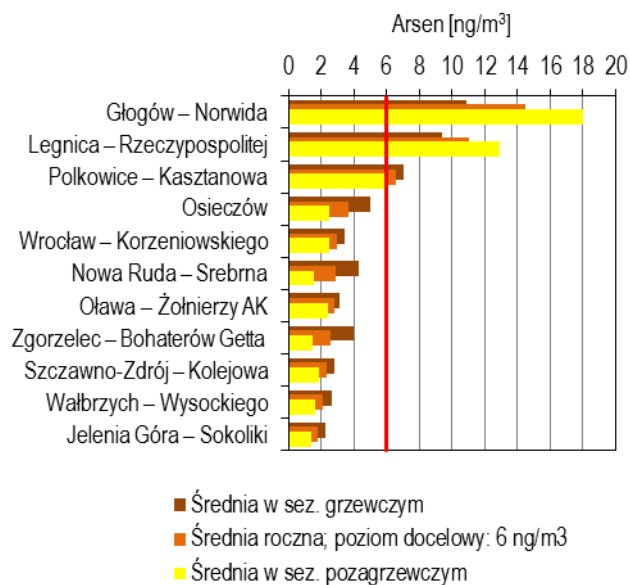
Wykres 33. Stężenia średnioroczne oraz średnie sezonowe ołowiu na terenie województwa dolnośląskiego w 2014 r.



Wykres 34. Stężenia średnioroczne oraz średnie sezonowe kadmu na terenie województwa dolnośląskiego w 2014 r.

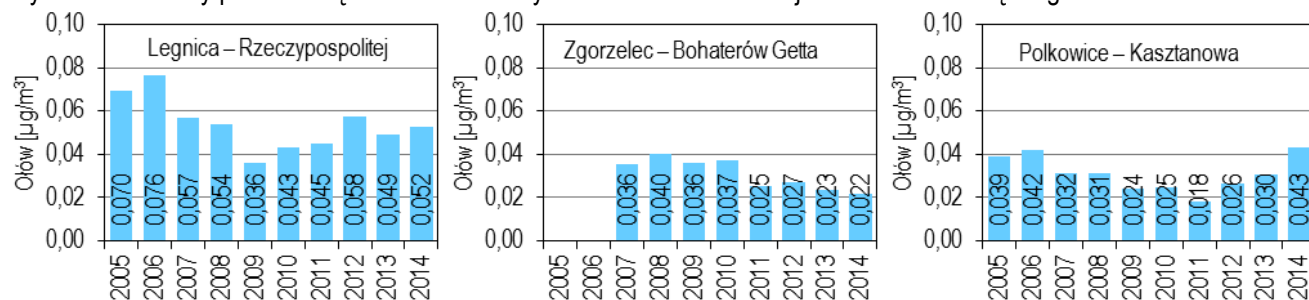


Wykres 35. Stężenia średnioroczne oraz średnie sezonowe niklu na terenie województwa dolnośląskiego w 2014 r.

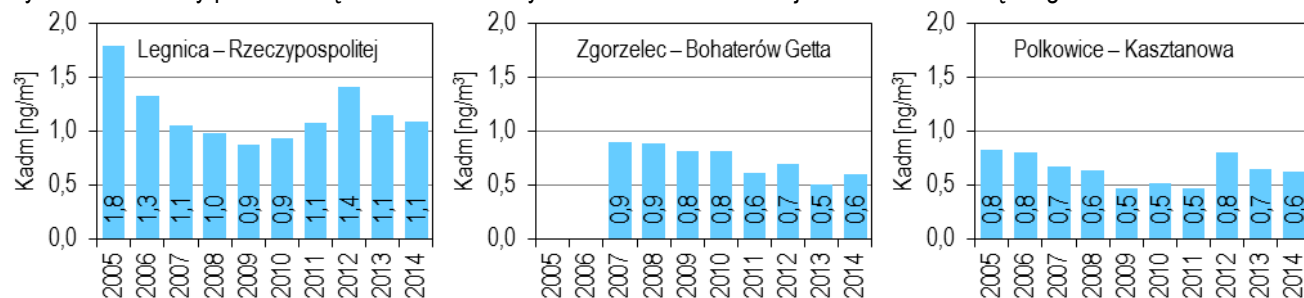


Wykres 36. Stężenia średnioroczne oraz średnie sezonowe arsenu na terenie województwa dolnośląskiego w 2014 r.

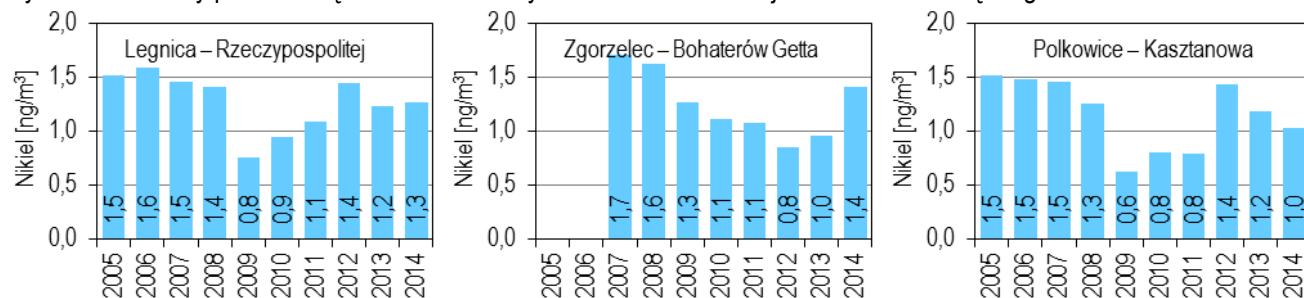
Wykres 37. Zmiany poziomu stężeń średniorocznych ołowiu na terenie województwa dolnośląskiego



Wykres 38. Zmiany poziomu stężeń średniorocznych kadmu na terenie województwa dolnośląskiego



Wykres 39. Zmiany poziomu stężeń średniorocznych niklu na terenie województwa dolnośląskiego



Wykres 40. Zmiany poziomu stężeń średniorocznych arsenu na terenie województwa dolnośląskiego

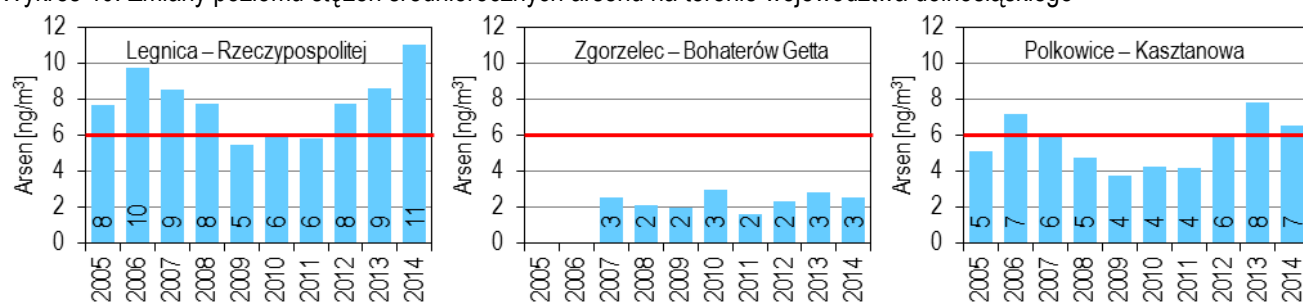


Tabela 21. Wyniki pomiarów ołowiu na terenie Dolnego Śląska w 2014 r.

Tabela 21: Wyniki pomiarów stężenia na terenie Dolnego Śląska w 2014 r.						
Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Średnia roczna	% normy ¹⁾	Średnia w sez. grzewczym	Średnia w sez. pozagrzewczym
			µg/m ³	%	µg/m ³	µg/m ³
Serie pomiarowe o kompletności 90-100% ¹²⁾						
1.	Agl.Wrocławska	Wrocław – Korzeniowskiego	0,027	5%	0,039	0,015
2.	m.Legnica	Legnica – Rzeczypospolitej	0,052	10%	0,061	0,043
3.	m.Wałbrzych	Wałbrzych – Wysockiego	0,033	7%	0,043	0,024
4.	s.dolnośląska	Jelenia Góra – Sokoliki	0,020	4%	0,031	0,012
5.		Osieczów ¹³⁾	0,014	3%	0,022	0,007
6.		Głogów – Norwida	0,053	11%	0,047	0,059
7.		Nowa Ruda – Srebrna	0,030	6%	0,050	0,011
8.		Olawa – Żołnierzy AK	0,023	5%	0,033	0,013
9.		Polkowice – Kasztanowa	0,043	9%	0,066	0,021
10.		Szczawno-Zdrój – Kolejowa	0,030	6%	0,042	0,018
11.		Zgorzelec – Bohaterów Getta	0,022	4%	0,038	0,010

¹⁾ dopuszczalny poziom średnioroczny ołowiu: 0,5 µg/m³²⁾ kompletność serii pomiarowej jako % ważnych danych po pomniejszeniu o dane utracone z powodu okresowej kalibracji lub zwykłej konserwacji sprzętu³⁾ stacja zlokalizowana na obszarze pozamiejskim, funkcjonująca w ramach sieci pomiarowej dla oceny jakości powietrza ze względu na ochronę roślin

Tabela 22. Wyniki pomiarów kadmu na terenie Dolnego Śląska w 2014 r.

Tabela 22. Wyniki pomiarów kadmu na terenie Dolnego Śląska w 2011 r.						
Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Średnia roczna	% normy ¹⁾	Średnia w sez. grzewczym	Średnia w sez. pozagrzewczym
			ng/m ³	%	ng/m ³	ng/m ³
Serie pomiarowe o kompletności 90-100% ¹²⁾						
1.	Agl.Wrocławska	Wrocław – Korzeniowskiego	0,8	16%	1,1	0,4
2.	m.Legnica	Legnica – Rzeczypospolitej	1,1	22%	1,4	0,8
3.	m.Wałbrzych	Wałbrzych – Wysockiego	0,7	14%	0,8	0,5
4.	s.dolnośląska	Jelenia Góra – Sokoliki	0,6	12%	0,8	0,4
5.		Osieczów ¹³⁾	0,4	8%	0,5	0,2
6.		Głogów – Norwida	1,0	20%	0,9	1,0
7.		Nowa Ruda – Srebrna	0,8	16%	1,2	0,3
8.		Olawa – Żołnierzy AK	0,9	18%	1,2	0,5
9.		Polkowice – Kasztanowa	0,6	12%	0,8	0,4
10.		Szczawno-Zdrój – Kolejowa	0,8	16%	1,0	0,6
11.		Zgorzelec – Bohaterów Getta	0,6	12%	0,9	0,4

¹⁾ wartość docelowa kadmu: 5 ng/m³²⁾ kompletność serii pomiarowej jako % ważnych danych po pomniejszeniu o dane utracone z powodu okresowej kalibracji lub zwykłej konserwacji sprzętu³⁾ stacja zlokalizowana na obszarze pozamiejskim, funkcjonująca w ramach sieci pomiarowej dla oceny jakości powietrza ze względu na ochronę roślin

Tabela 23. Wyniki pomiarów niklu na terenie Dolnego Śląska w 2014 r.

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Średnia roczna	% normy ¹⁾	Średnia w sez. grzewczym	Średnia w sez. pozagrzewczym
			ng/m ³	%	ng/m ³	ng/m ³
Serie pomiarowe o kompletności 90-100% ¹²⁾						
1.	Agl.Wrocławska	Wrocław – Korzeniowskiego	1,4	7%	1,9	1,0
2.	m.Legnica	Legnica – Rzeczypospolitej	1,3	7%	1,6	0,9
3.	m.Wałbrzych	Wałbrzych – Wysockiego	0,8	4%	1,1	0,5
4.	s.dolnośląska	Jelenia Góra – Sokoliki	1,6	8%	1,8	1,4
5.		Osieczów ¹³⁾	0,5	3%	0,7	0,2
6.		Głogów – Norwida	0,8	4%	0,9	0,7
7.		Nowa Ruda – Srebrna	0,8	4%	1,0	0,7
8.		Olawa – Żołnierzy AK	1,9	10%	2,0	1,8

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Średnia roczna	% normy ¹	Średnia w sez. grzewczym	Średnia w sez. pozagrzewczym
			ng/m ³	%	ng/m ³	ng/m ³
9.		Polkowice – Kasztanowa	1,0	5%	1,6	0,5
10.		Szczawno-Zdrój – Kolejowa	0,8	4%	1,1	0,5
11.		Zgorzelec – Bohaterów Getta	1,4	7%	1,2	1,6

¹ wartość docelowa niklu: 20 ng/m³

² kompletność serii pomiarowej jako % ważnych danych po pomniejszeniu o dane utracone z powodu okresowej kalibracji lub zwykłej konserwacji sprzętu

³ stacja zlokalizowana na obszarze pozamiejskim, funkcjonująca w ramach sieci pomiarowej dla oceny jakości powietrza ze względu na ochronę roślin

Tabela 24. Wyniki pomiarów arsenu na terenie Dolnego Śląska w 2014 r.

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Średnia roczna	% normy ¹	Średnia w sez. grzewczym	Średnia w sez. pozagrzewczym
			ng/m ³	%	ng/m ³	ng/m ³
Serie pomiarowe o kompletności 90-100% ¹²						
1.	Agl.Wrocławska	Wrocław – Korzeniowskiego	3	50%	3	3
2.	m.Legnica	Legnica – Rzeczypospolitej	11	183%	9	13
3.	m.Wałbrzych	Wałbrzych – Wysockiego	2	33%	3	2
4.	s.dolnośląska	Jelenia Góra – Sokoliki	2	33%	2	1
5.		Osieczów ¹³	4	67%	5	2
6.		Głogów – Norwida	14	233%	11	18
7.		Nowa Ruda – Srebrna	3	50%	4	2
8.		Olawa – Żołnierzy AK	3	50%	3	2
9.		Polkowice – Kasztanowa	7	117%	7	6
10.		Szczawno-Zdrój – Kolejowa	2	33%	3	2
11.		Zgorzelec – Bohaterów Getta	3	50%	4	1

 – przekroczenia wartości kryterialnych

¹ wartość docelowa arsenu: 6 ng/m³

² kompletność serii pomiarowej jako % ważnych danych po pomniejszeniu o dane utracone z powodu okresowej kalibracji lub zwykłej konserwacji sprzętu

³ stacja zlokalizowana na obszarze pozamiejskim, funkcjonująca w ramach sieci pomiarowej dla oceny jakości powietrza ze względu na ochronę roślin

4.1.9. Benzo(a)piren w pyłe PM₁₀

W 13 stacjach pomiarowych województwa dolnośląskiego oznaczano średnioroczny poziom benzo(a)pirenu w pyłe PM₁₀.

Dla benzo(a)pirenu (B(a)P), traktowanego jako znacznik rakotwórczego ryzyka związanego z obecnością WWA w otaczającym powietrzu, została określona wartość docelowa (1 ng/m³)².

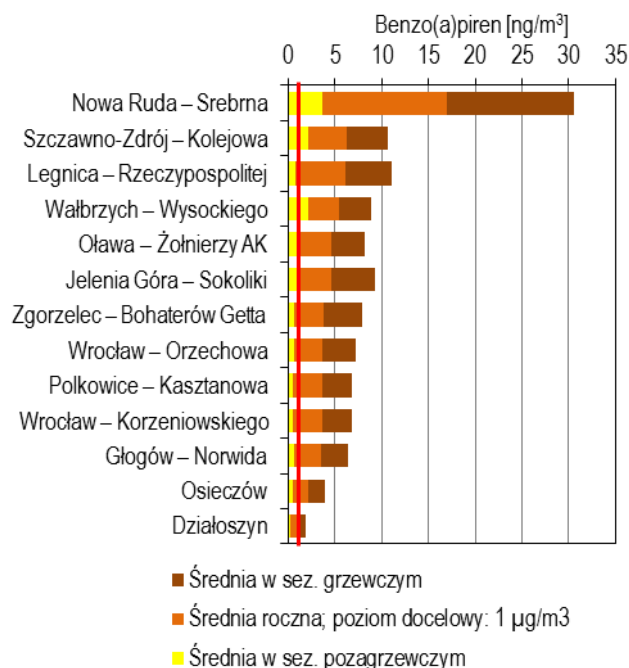
W 2014 r. przekroczenie poziomu docelowego B(a)P stwierdzono w większości stanowisk pomiarowych, za wyjątkiem Działoszyna (stanowisko pozamiejskie).

Notowane wielkości stężeń średniorocznych kształtowały się w zakresie od 200% w Osieczowie do 1700% normy Nowej Rudzie przy ul. Srebrnej.

O wysokim, średniorocznym poziomie benzo(a)pirenu zadecydowały bardzo wysokie stężenia rejestrowane w sezonie grzewczym. Poziom stężeń tego zanieczyszczenia jest ściśle zależny od stopnia intensyfikacji procesów grzewczych (kilkunastokrotnie wyższe stężenia w sezonie grzewczym). Pomimo znacznie niższych stężeń w sezonie pozagrzewczym – w Wałbrzychu, Nowej Rudzie i Szczawnie Zdroju średnie stężenia B(a)P w tym sezonie były wyższe od poziomu docelowego.

W porównaniu do roku ubiegłego, w 2014 r. w większości punktów pomiarowych stężenia B(a)P utrzymywały się na podobnym poziomie.

² Zgodnie z Wytycznymi Komisji Europejskiej do decyzji 2011/850/UE przekroczenie normy jakości powietrza występuje wtedy, gdy wartość odpowiedniej statystyki (np. średniej rocznej) po zaokrągleniu do ilości miejsc znaczących, z jaką podana jest norma przekracza wartość normowaną, np. poziom docelowy dla benzo(a)pirenu wynosi 1 ng/m³, jeżeli stężenie średnioroczne benzo(a)pirenu na stanowisku pomiarowym wynosi 1,50 ng/m³ to zgodnie z ww. wytycznymi otrzymany wynik zaokrągla się do 2 ng/m³ (co jest przekroczeniem normy), jeżeli stężenie średnioroczne benzo(a)pirenu na stanowisku pomiarowym wynosi 1,48 ng/m³ to otrzymany wynik zaokrągla się do 1 ng/m³ (co nie jest przekroczeniem normy).



Wykres 41. Stężenia średnioroczne oraz średnie sezonowe benzo(a)pirenu na terenie województwa dolnośląskiego w 2014 r.

Wykres 42. Zmiany poziomu stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu na terenie województwa dolnośląskiego

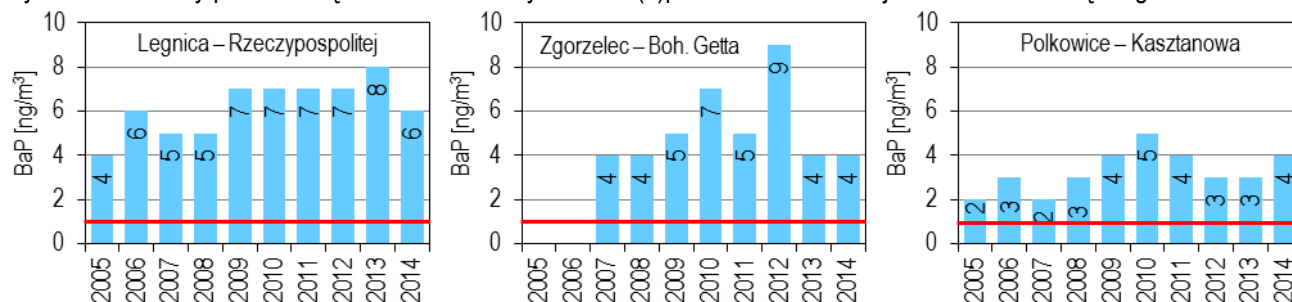


Tabela 25. Wyniki pomiarów benzo(a)pirenu oznaczanego w pyłe PM10 na terenie Dolnego Śląska w 2014 r.

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Średnia roczna	% wartości docelowej ^{1/}	Średnia w sez. grzewczym	Średnia w sez. pozagrzewczym
			ng/m ³	%	ng/m ³	ng/m ³
benzo(a)piren						
Serie pomiarowe o kompletności 90-100% ¹²						
1.	Agl.Wroclawska	Wrocław – Korzeniowskiego	4	400%	7	0,5
2.		Wrocław – Orzechowa	4	400%	7	0,6
3.	m.Legnica	Legnica – Rzeczypospolitej	6	600%	11	0,8
4.	m.Wałbrzych	Wałbrzych – Wysockiego	6	600%	9	2,1
5.	s.dolnośląska	Jelenia Góra – Sokoliki	5	500%	9	0,8
6.		Osieczów ¹³	2	200%	4	0,5
7.		Głogów – Norwida	4	400%	6	0,6
8.		Nowa Ruda – Srebrna	17	1700%	31	3,6
9.		Oława – Żołnierzy AK	5	500%	8	0,9
10.		Polkowice – Kasztanowa	4	400%	7	0,5
11.		Szczawno-Zdrój – Kolejowa	6	600%	11	2,2
12.		Działoszyn	1	100%	2	0,2
13.		Zgorzelec – Bohaterów Getta	4	400%	8	0,7

– przekroczenia wartości docelowej

^{1/} wartość docelowa benzo(a)pirenu: 1 ng/m³

^{2/} kompletność serii pomiarowej jako % ważnych danych po pomniejszeniu o dane utracone z powodu okresowej kalibracji lub zwykłej konserwacji sprzętu

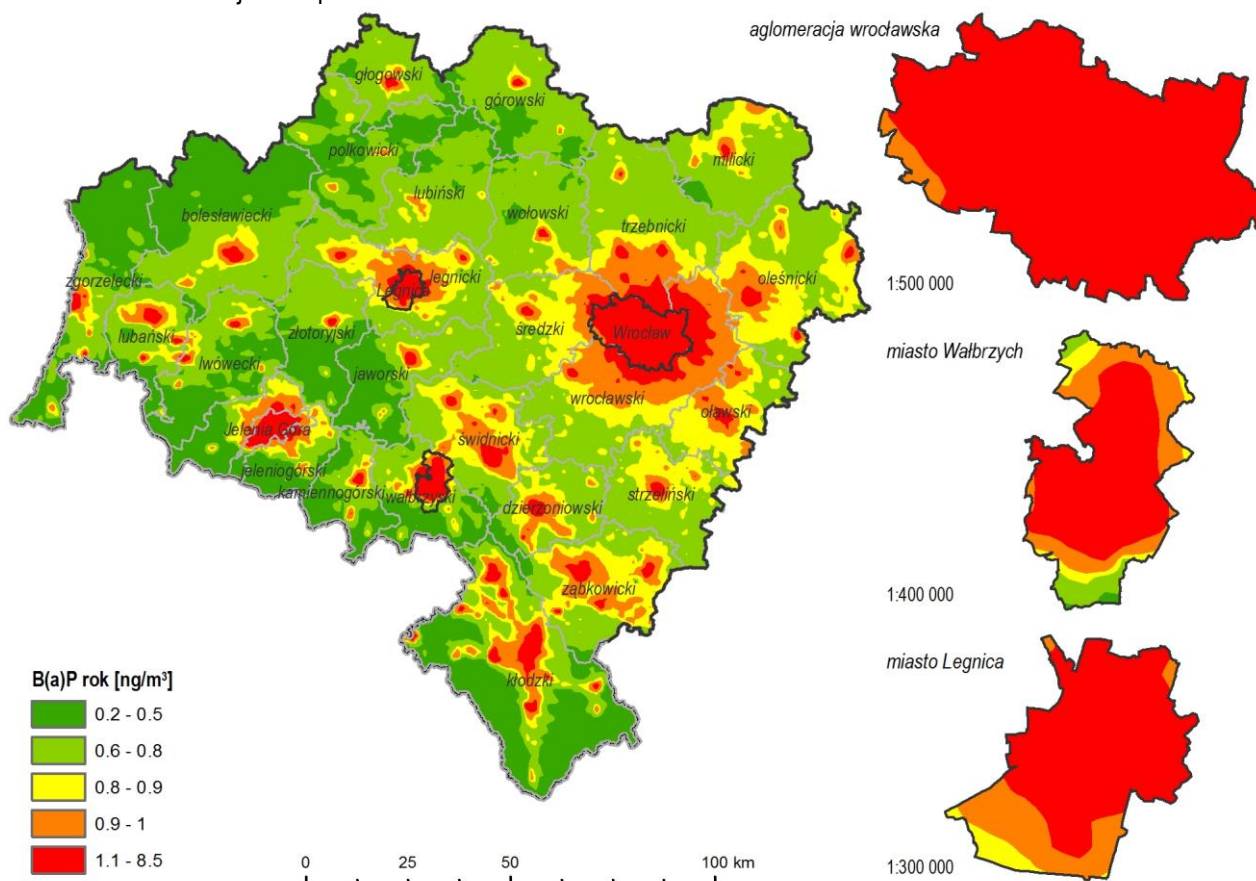
^{3/} stacja zlokalizowana na obszarze pozamiejskim, funkcjonująca w ramach sieci pomiarowej dla oceny jakości powietrza ze względu na ochronę roślin

Wyniki modelowania jakości powietrza za rok 2014 wskazują, że na większości obszarów miejskich województwa występują przekroczenia poziomu docelowego benzo(a)pirenu. Szacowane obszary przekroczeń:

- ☐ miasto i gmina Siechnice,
- ☐ gmina Miękinia,

- ❑ miasto Jelenia Góra, gminy: Janowice Wielkie, Jeżów Sudecki, Mysłakowice, Piechowice, Podgórzyn, Stara Kamienica,
- ❑ miasto i gmina Kłodzko, gmina Bystrzyca Kłodzka,
- ❑ miasto i gmina Świdnica, gmina Jaworzyna Śląska,
- ❑ miasto i gmina Ząbkowice Śląskie,
- ❑ miasto i gmina Oleśnica,
- ❑ miasto i gmina Bolesławiec,
- ❑ miasto i gmina Dzierżoniów,
- ❑ miasto i gmina Oława,
- ❑ miasto i gmina Lubań,
- ❑ miasto i gmina Nowa Ruda,
- ❑ miasto i gmina Zgorzelec,
- ❑ miasto i gmina Strzelin,
- ❑ gminy: Kunice, Legnickie Pole,
- ❑ miasto i gmina Ziębice,
- ❑ miasto i gmina Oborniki Śląskie,
- ❑ miasto Polanica-Zdrój i gmina Kłodzko,
- ❑ gminy: Miłkowice, Krotoszyce,
- ❑ miasto Jawor i gmina Paszowice,
- ❑ miasto i gmina Bystrzyca Kłodzka,
- ❑ gmina Szczawno-Zdrój,
- ❑ miasto i gmina Trzebnica,
- ❑ miasto i gmina Głogów,
- ❑ miasto i gmina Kamienna Góra,
- ❑ gminy: Miłkowice, Kunice,
- ❑ miasto i gmina Środa Śląska,
- ❑ miasto i gmina Strzegom,
- ❑ miasto i gmina Milicz,
- ❑ miasto i gmina Kąty Wrocławskie,
- ❑ miasto i gmina Syców.

Rysunek 15. Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu na terenie województwa dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2014 r.



4.2. Ochrona roślin

Poziom zanieczyszczenia powietrza na terenach pozamiejskich uzależniony jest w dużym stopniu od napływu zanieczyszczeń z dużych zakładów energetycznych i przemysłowych zlokalizowanych zarówno na terenie kraju, jak i poza jego granicami. Zanieczyszczenia, emitowane z wysokich kominów, są przenoszone z masami powietrza na duże odległości i rozpraszane na znacznym obszarze, przyczyniając się do wzrostu zanieczyszczeń w rejonach oddalonych od źródeł emisji.

W ocenie wykorzystano wyniki pomiarów jakości powietrza oraz wyniki modelowania w zakresie ozonu troposferycznego wykonanego na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska.

Wszystkie przedstawione poniżej stacje pomiarowe to tzw. stacje tła, kontrolujące poziom zanieczyszczenia powietrza poza bezpośrednim oddziaływaniem lokalnych źródeł emisji.

Podstawowym zadaniem stacji „ekosystemowych” jest określenie stopnia narażenia roślin na zanieczyszczenia powietrza.

4.2.1. Dwutlenek siarki

Pomiary stężeń dwutlenku siarki prowadzone w 2014 r. na terenach pozamiejskich województwa dolnośląskiego, oddalonych od głównych źródeł emisji zanieczyszczeń do powietrza, nie wykazały przekroczeń dopuszczalnego poziomu średniorocznego oraz dopuszczalnego poziomu w porze zimowej określonych ze względu na ochronę roślin.

Stężenia średnioroczne SO_2 w 2014 r. kształtowały się na poziomie od $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na Śnieżce (10% normy) do $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (20% normy) w Osieczowie i w Czerniawie. W porze zimowej (od 1 października 2013 r. do 31 marca 2014 r.) na Śnieżce zanotowano $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (10% normy), a w Osieczowie: $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (30% normy).

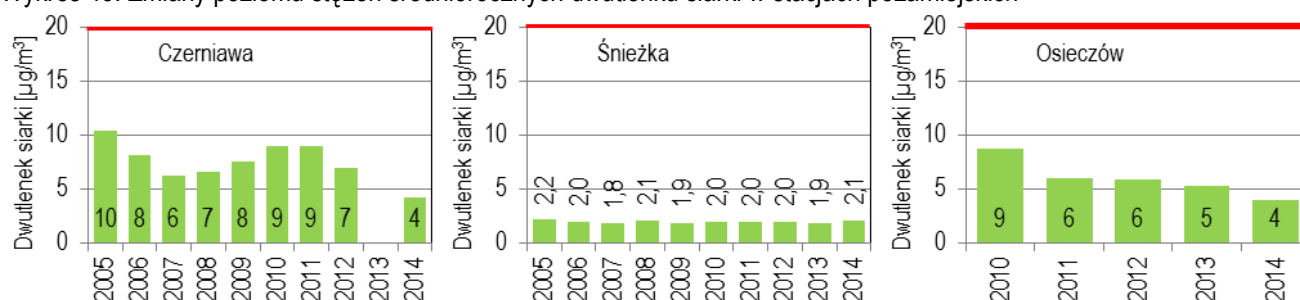
Tabela 26. Wyniki pomiarów dwutlenku siarki na terenach pozamiejskich Dolnego Śląska w 2014 r.

Lp.	Strefa	Stacja	Średnia roczna	% normy ¹⁾	Średnia w sez. grzewczym 2014	Średnia w porze zimowej 2013/2014 ²⁾	% normy ²⁾	Średnia w sez. pozagrzewczym
			µg/m ³	%	µg/m ³	µg/m ³		µg/m ³
Serie pomiarowe o kompletności 90-100%								
1.	s.dolnośląska	Śnieżka	2	10%	2	2	10%	2
2.		Osieczów	4	20%	5	6	30%	3
Serie pomiarowe o kompletności 50-75%								
3.	s.dolnośląska	Czerniawa	4	20%	6	–	–	3

¹⁾ dopuszczalny poziom średnioroczny SO_2 : $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$

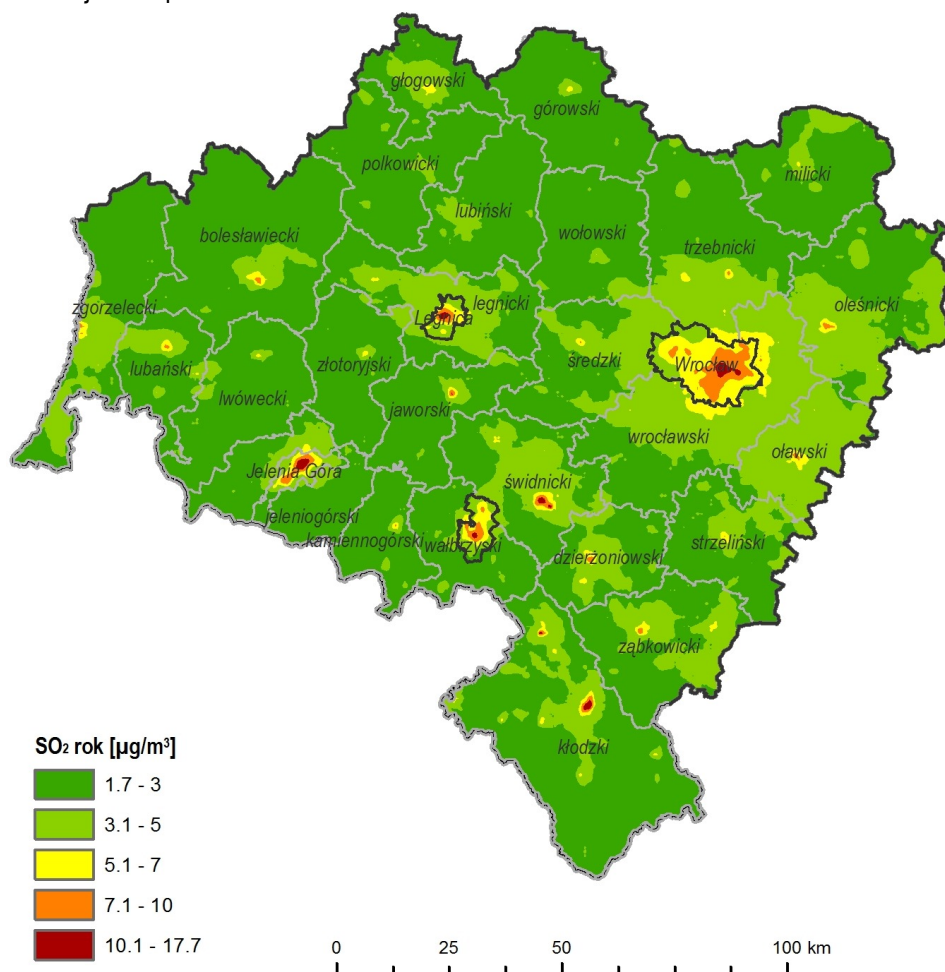
²⁾ dopuszczalny poziom w porze zimowej (od 1 października 2013 r. do 31 marca 2014 r.) SO_2 : $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Wykres 43. Zmiany poziomu stężeń średniorocznych dwutlenku siarki w stacjach pozamiejskich



Modelowanie jakości powietrza za rok 2014 w zakresie poziomu SO_2 , wykazało brak przekroczeń normy średnioroczne SO_2 na całym obszarze województwa.

Rysunek 16. Rozkład stężeń średniorocznych dwutlenku siarki na terenie województwa dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2014 r.



4.2.2. Tlenki azotu

Pomiary stężeń tlenków azotu, prowadzone w 2014 r. na terenach pozamiejskich województwa dolnośląskiego, nie wykazały przekroczeń dopuszczalnego poziomu średniorocznego, określonego ze względu na ochronę roślin.

Stężenia średnioroczne NO_x kształtowały się na poziomie 9 µg/m³ (30% normy) w Osieczowie i 6 µg/m³ (20% normy) w Czerniawie. Analizując zmiany stężeń średniorocznych tlenków azotu na obszarach pozamiejskich województwa dolnośląskiego od 2000 roku obserwuje się jedynie nieznaczne wahania poziomu stężeń.

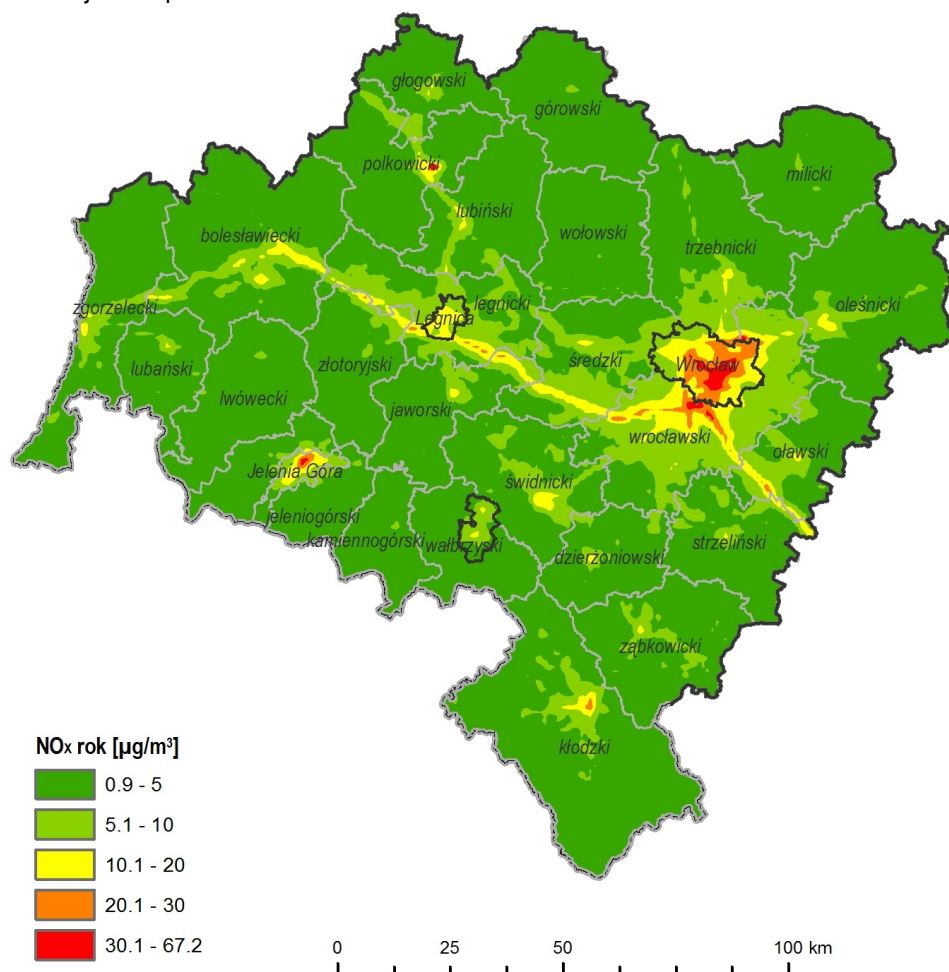
Tabela 27. Wyniki pomiarów tlenków azotu NO_x na terenach pozamiejskich Dolnego Śląska w 2014 r.

Lp.	Strefa	Stacja	Średnia roczna	% normy ¹⁾	Średnia w sez. grzewczym	Średnia w sez. pozagrzewczym
			µg/m³	%	µg/m³	µg/m³
Serie pomiarowe o kompletności 90-100%						
1.	s.dolnośląska	Osieczów	9	30%	13	5
Serie pomiarowe o kompletności 50-75%						
2.	s.dolnośląska	Czerniawa	6	20%	8	5

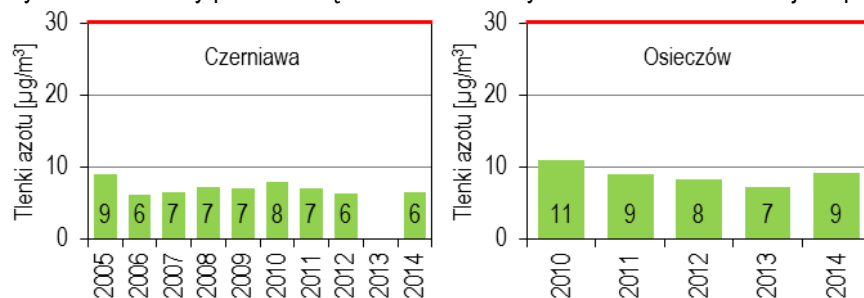
¹⁾ dopuszczalny poziom średnioroczny NO_x: 30 µg/m³

Modelowanie jakości powietrza za rok 2014 w zakresie średniorocznego poziomu NO_x, wykazało na przeważającej części obszaru województwa stężenia od około 1 do 10 µg/m³. Najwyższe stężenia, przekraczające poziom dopuszczalny ze względu na ochronę roślin, wystąpiły wzdłuż autostrady A4 oraz w powiecie polkowickim, mieście Jelenia Góra – obszary te jednak nie są analizowane w odniesieniu do kryterium ochrony roślin.

Rysunek 17. Rozkład stężeń średniorocznych tlenków azotu na terenie województwa dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2014 r.



Wykres 44. Zmiany poziomu stężeń średniorocznych tlenków azotu w stacjach pozamiejskich



4.2.3. Ozon

Zgodnie z obowiązującymi przepisami parametrem charakteryzującym poziom zanieczyszczenia powietrza ozonem ze względu na ochronę roślin jest współczynnik AOT 40, obliczany jako suma różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a wartością $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8:00 a 20:00 czasu środkoeuropejskiego, dla której stężenie jest większe niż $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Wartość tę uznaje się za dotrzymaną, jeżeli nie przekracza jej średnia z takich sum obliczona dla okresów wegetacyjnych z pięciu kolejnych lat. W przypadku braku danych pomiarowych z pięciu lat dotrzymanie tej wartości sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej trzech lat. Współczynnik AOT 40 oblicza się na podstawie minimum 90% serii pomiarowej. W przypadku, gdy kompletność serii pomiarowej jest mniejsza niż 100% (ale większa niż 90%), obliczoną wartość AOT 40 należy pomnożyć przez iloraz liczby możliwych terminów pomiarowych do liczby wykonanych w tym okresie pomiarów.

Podobnie jak w latach poprzednich, poziom zanieczyszczenia powietrza ozonem na terenie województwa dolnośląskiego w odniesieniu do kryterium ochrony roślin oceniać należy jako wysoki. Średnia wartość współczynnika AOT dla lat 2010-2014 kształtowała się w zakresie od 60% wartości docelowej w Osieczowie do 103% na Śnieżce.

Wykres 45. Zmiany stężeń ozonu (współczynnik AOT 40) w województwie dolnośląskim w latach 2010-2014

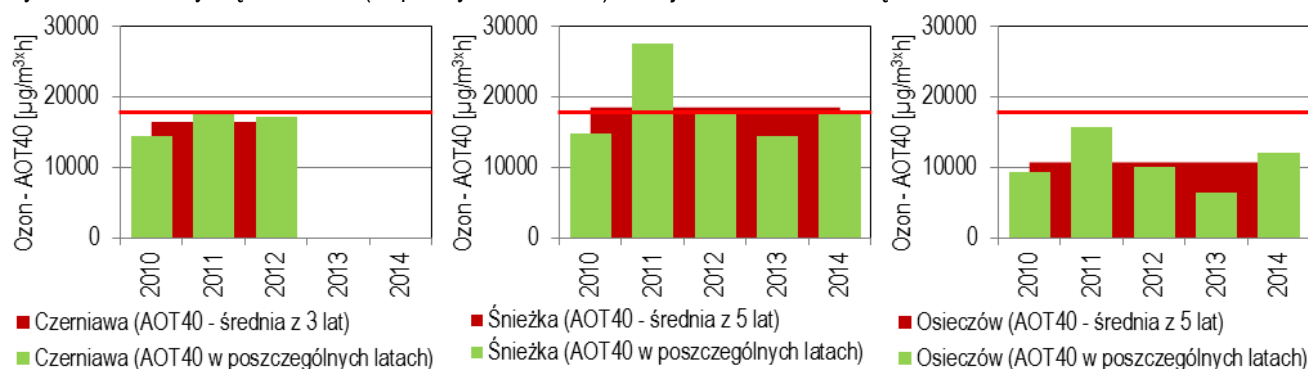


Tabela 28. Wyniki pomiarów ozonu na terenach pozamiejskich Dolnego Śląska – współczynnik AOT 40 w latach 2010–2014 [µg/m³·h]

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Rok 2010	Rok 2011	Rok 2012	Rok 2013	Rok 2014	Lata 2010–2014	% poziomu docelowego ^{1/}	% poziomu celu długoterminowego ^{2/}
			µg/m³·h	µg/m³·h	µg/m³·h	µg/m³·h	µg/m³·h	µg/m³·h	%	%
1.	s.dolnośląska	Śnieżka	14 746	27 642	18 117	14 406	17 816	18 546	103%	309%
2.		Czerniawa	14 496	17 736	17 169	–	–	16 467	91%	274%
3.		Osieczów	9 424	15 756	9 997	6 361	12 063	10 720	60%	179%

– przekroczenie wartości kryterialnej

^{1/} poziom docelowy: współczynnik AOT 40 (średnia z okresu 5 lat): 18000 [µg/m³·h] (termin osiągnięcia docelowego poziomu ozonu w powietrzu: 2010 r.)

^{2/} poziom celu długoterminowego: współczynnik AOT 40: 6000 [µg/m³·h] (termin osiągnięcia poziomu celu długoterminowego dla ozonu w powietrzu: 2020 r.)

– ilość wyników 1-godzinnych poniżej 90% w roku

IV. MONITORING TŁA MIEJSKIEGO POD KĄTEM WWA

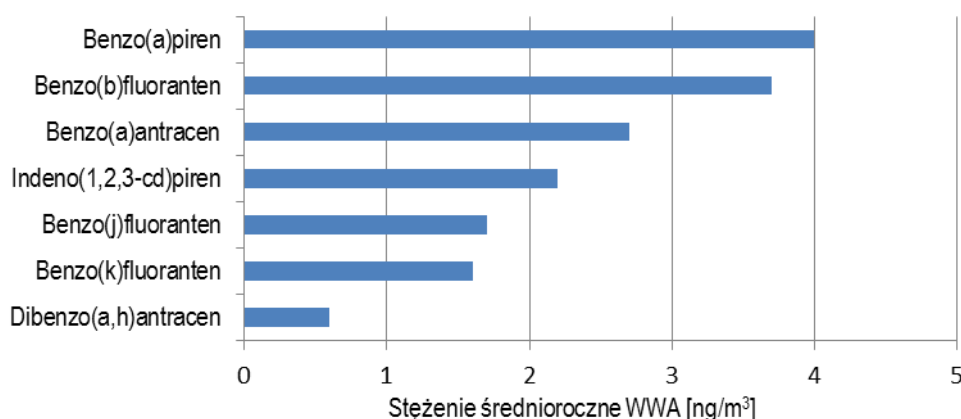
Obowiązek pomiarów składu pyłu pod kątem zawartości WWA wynika z art. 4 ust. 8 dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2004/107/WE z dnia 15 grudnia 2004 r. w sprawie arsenu, kadmu, niklu, rtęci i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w otaczającym powietrzu (Dz. Urz. WE L 23 z 26.01.2005, str.3).

Celem zadania jest określenie udziału benzo(a)pirenu (B(a)P) w wielopierścieniowych węglowodorach aromatycznych zawartych w pyłe PM₁₀. Benzo(a)piren, dla którego został określony poziom docelowy, ze względu na udowodnione właściwości rakotwórcze uznawany jest za reprezentanta całej grupy związków zbudowanych z kilku skondensowanych pierścieni aromatycznych.

Stacją tła miejskiego wytypowaną w województwie dolnośląskim do pomiarów składu pyłu pod kątem zawartości WWA jest stacja zlokalizowana we Wrocławiu (Wrocław, Wybrzeże J. Conrada-Korzeniowskiego). Na tej stacji w WIOŚ we Wrocławiu oznaczal w pyłe PM₁₀: benzo(a)piren, benzo(a)antracen, benzo(b)fluoranten, benzo(j)fluoranten, benzo(k)fluoranten, indeno(1,2,3-cd)piren, benzo(a,h)antracen.

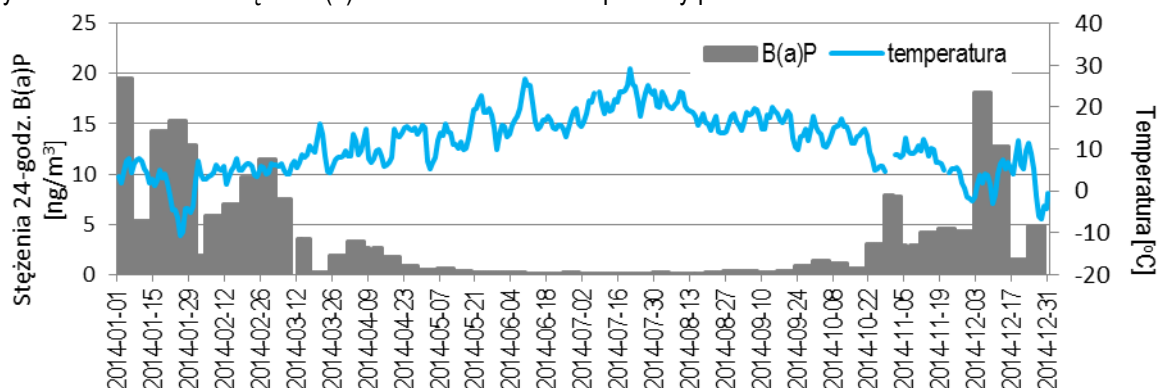
Podobnie jak w latach poprzednich pomiary B(a)P wykazały przekroczenia poziomu docelowego. W 2014 r. udział benzo(a)pirenu w ww. wielopierścieniowych węglowodorach aromatycznych zawartych w pyłe PM₁₀ wynosił ok. 24%.

Wykres 46. Poziom stężeń średniorocznych WWA w 2014 r. – stacja tła miejskiego we Wrocławiu



W związku z tym, że głównym źródłem emisji WWA jest niska emisja z ogrzewania budynków, stężenia wszystkich WWA cechowała wyraźna zmienność sezonowa i zależność od zapotrzebowania budynków na ciepło do ogrzewania.

Wykres 47. Zmienność stężeń B(a)P w odniesieniu do temperatury powietrza w 2014 r.



Wykres 48. Zmienność stężeń WWA w 2014 r.

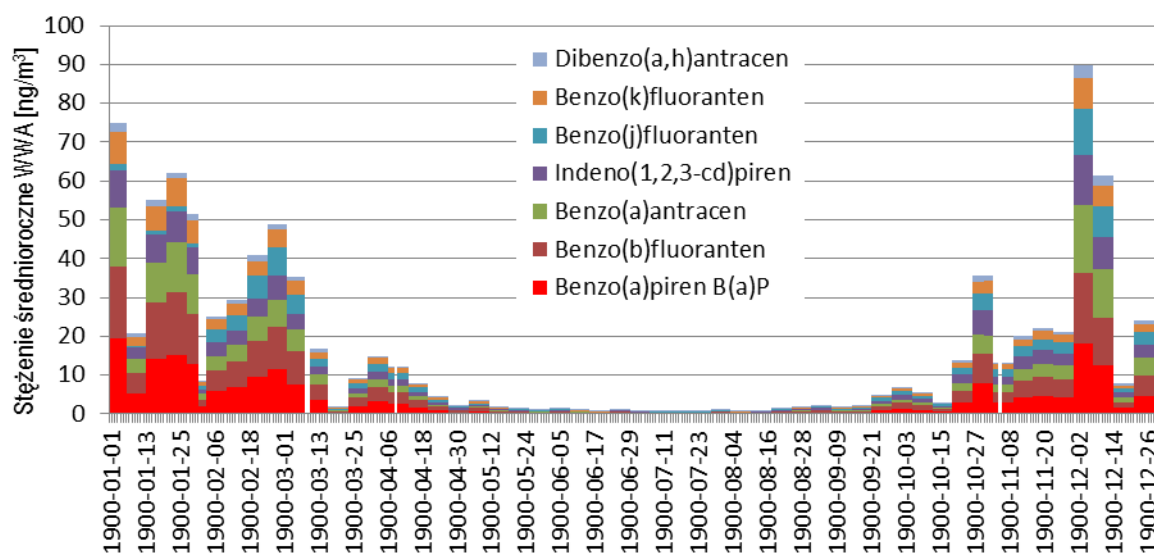


Tabela 29. Wyniki pomiarów wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych oznaczanych w pyłe PM10 w stacji tła miejskiego we Wrocławiu w 2014 r.

Lp.	Stanowisko pomiarowe	Średnia roczna	% wartości docelowej ^{1/}	Średnia w sez. grzewczym	Średnia w sez. pozagrzewczym
		ng/m ³	%	ng/m ³	ng/m ³
1.	Benzo(a)antracen	2,7	–	5,2	0,3
2.	Benzo(a)piren	4	400%	7	0,5
3.	Benzo(b)fluoranten	3,7	–	6,8	0,7
4.	Benzo(j)fluoranten	1,7	–	3	0,4
5.	Benzo(k)fluoranten	1,6	–	2,9	0,3
6.	Dibenzo(a,h)antracen	0,6	–	1,1	0,1
7.	Indeno(1,2,3-cd)piren	2,2	–	4,1	0,4

– przekroczenia wartości docelowej

^{1/} wartość docelowa benzo(a)pirenu: 1 ng/m³

V. POMIARY STANU ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA PYŁEM PM_{2,5} DLA POTRZEB MONITOROWANIA PROCESU OSIĄGANIA KRAJOWEGO CELU REDUKCJI NARAŻENIA

Obowiązek pomiarów pyłu PM_{2,5} dla potrzeb wyznaczenia wskaźnika średniego narażenia³ wynika z art. 15 ust. 3 oraz załącznika XIV sekcja A dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE 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), transponowanego do polskiego prawodawstwa ustawą z dnia 13 kwietnia 2012 r. o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2012 r., poz. 460).

Celem zadania jest monitorowanie narażenia ludzi na pył drobny poprzez monitorowanie procesu osiągnięcia krajowego celu redukcji narażenia i pułapu stężenia ekspozycji⁴ na pył PM_{2,5}.

Corocznie, na podstawie pomiarów prowadzonych przez WIOŚ w roku poprzednim, GIOŚ oblicza wskaźniki średniego narażenia dla wszystkich aglomeracji i miast o liczbie mieszkańców większej niż 100 tys., a następnie na ich podstawie oblicza krajowy wskaźnik średniego narażenia.

Minister Środowiska, w terminie do 30 września, ogłasza w drodze obwieszczenia w Dzienniku Urzędowym Rzeczypospolitej Polskiej „Monitor Polski” wartość wskaźnika średniego narażenia dla aglomeracji i miast o liczbie mieszkańców większej niż 100 tys. w odniesieniu do wartości pułapu stężenia ekspozycji.

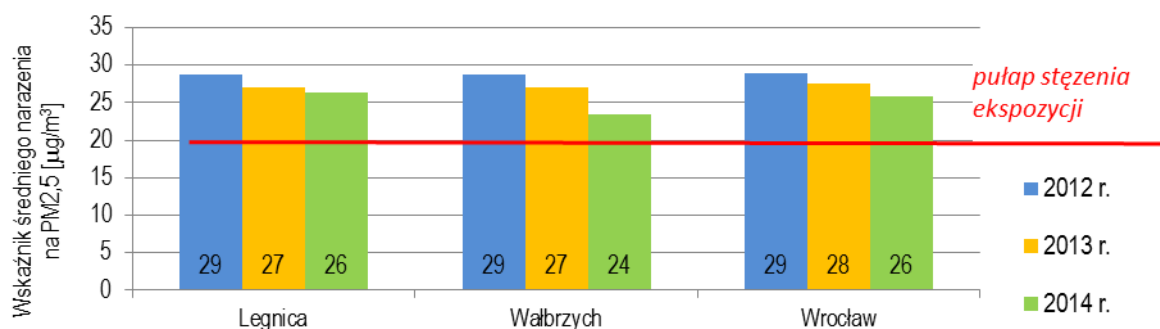
Wartość pułapu stężenia ekspozycji to 20 µg/m³. Termin osiągnięcia wartości pułapu stężenia ekspozycji mija w 2015 r. (norma dla kraju, miast > 100 000 mieszkańców oraz aglomeracji).

Na terenie Dolnego Śląska pomiary PM_{2,5} dla potrzeb monitorowania wskaźnika średniego narażenia prowadzone są przez WIOŚ we Wrocławiu na 3 stanowiskach:

- Wrocław, ul. Na Grobli,
- Wałbrzych, ul. Wysockiego,
- Legnica, al. Rzeczypospolitej.

Pomiary pyłu zawieszonego PM_{2,5} w 2014 r. wykazały **przekroczenie pułapu stężenia ekspozycji we Wrocławiu, Legnicy i Wałbrzychu (133%-144% normy)**. W latach 2012-2014 obniżył się wskaźnik średniego narażenia na pył PM_{2,5} wyliczany dla aglomeracji wrocławskiej oraz Legnicy i Wałbrzycha.

Wykres 29. Zmiany wskaźnika średniego narażenia na pył PM_{2,5} w latach 2012-2014



³ Krajowy wskaźnik średniego narażenia oznacza średni poziom substancji w powietrzu wyznaczony na podstawie pomiarów przeprowadzonych w obszarach tła miejskiego w miastach o liczbie mieszkańców większej niż 100 tys. i aglomeracjach na terenie całego kraju

⁴ Pułap stężenia ekspozycji jest to poziom substancji w powietrzu wyznaczony na podstawie wartości krajowego wskaźnika średniego narażenia w celu ograniczenia szkodliwego wpływu danej substancji na zdrowie ludzi, który ma być osiągnięty do 2015 roku; pułap stężenia ekspozycji jest standardem jakości powietrza.

VI. POMIARY STANU ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA METALAMI CIĘŻKIMI I WWA ORAZ RTĘCIĄ W STANIE GAZOWYM NA STACJI MONITORINGU TŁA REGIONALNEGO

Obowiązek wykonywania pomiarów metali ciężkich i WWA w pyłe PM₁₀ i depozycji oraz rtęci w stanie gazowym na stacjach tła regionalnego wynika z art. 4 ust. 9 dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2004/107/WE z dnia 15 grudnia 2004 r. w sprawie arsenu, kadmu, niklu, rtęci i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w otaczającym powietrzu (Dz. Urz. UE L 23 z 26.01.2005, str.3).

W województwie dolnośląskim zlokalizowana jest stacja tła regionalnego w Osieczowie (gm. Osiecznica, pow. bolesławiecki), w której w celu oceny tła zanieczyszczenia metalami ciężkimi i WWA wykonywane są pomiary: całkowitej rtęci w stanie gazowym, arsenu, kadmu, niklu, benzo(a)pirenu, benzo(a)antracenu, benzo(b)fluorantenu, benzo(j)fluorantenu, benzo(k)fluorantenu, indeno(1,2,3-cd)pirenu i dibenzo(a,h)antracenu w pyłe PM₁₀ oraz całkowitej depozycji tych zanieczyszczeń.

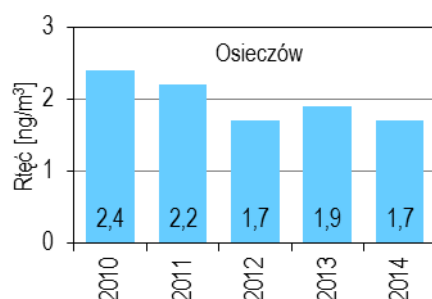
1. Rtęć

Pomiary rtęci w stanie gazowym wykonywane były w stacji tła regionalnego w Osieczowie. Dla rtęci nie ma określonych dopuszczalnych poziomów stężeń.

Powszechnie uważa się, że rtęć i jej związki są zawsze obecne w środowisku stanowiąc tzw. tło rtęci. Wszelkie wartości stężeń wyższe od tła traktowane są jako zanieczyszczenie. Za naturalne stężenie rtęci w powietrzu przyjmuje się wartość 3 ng/m³ (zimą 2 - 3 ng/m³ a latem 3 – 4 ng/m³).

Wyniki pomiarów w 2014 r. wykazały niskie średnioroczne stężenie rtęci.

W przebiegu wartości stężenia rtęci w powietrzu nie zaobserwowano wyraźnej zmienności sezonowej. W porównaniu do wyników pomiarów z roku poprzedniego, w 2014 r. zarejestrowano nieznaczny spadek stężenia średniorocznego.



Wykres 49. Zmiany stężeń średniorocznych rtęci w stanie gazowym w Osieczowie w latach 2010-2014

Wykres 50. Przebieg stężeń średniodobowych rtęci w stanie gazowym w Osieczowie w 2014 r.

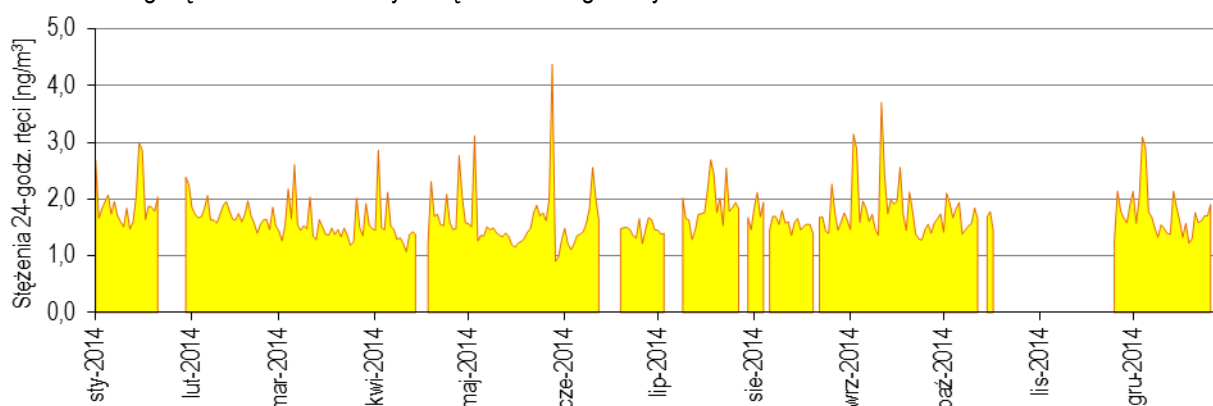


Tabela 30. Wyniki pomiarów rtęci w stanie gazowym w rejonie stacji tła regionalnego w Osieczowie w 2014 r.

Tabela 30. Wyniki pomiarów na 11 stacjach gazowych w województwie łódzkim w 2014 r.					
Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Średnia roczna	Średnia w sez. grzewczym	Średnia w sez. pozagrzewczym
			ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³
Serie pomiarowe o kompletności 75-90% ¹²					
1.	s.dolnośląska	Osieczów ¹¹	1,7	1,7	1,7

¹¹ stacja zlokalizowana na obszarze pozamiejskim, funkcjonująca w ramach sieci pomiarowej dla oceny jakości powietrza ze względu na ochronę roślin

¹² kompletność serii pomiarowej jako % ważnych danych po pomniejszeniu o dane utracone z powodu okresowej kalibracji lub zwykłej konserwacji sprzętu

2. WWA i metale ciężkie w PM10

Poziom docelowy określony jest jedynie dla benzo(a)pirenu (1 ng/m^3). Pomiary w 2014 r. wykazały przekroczenia poziomu docelowego B(a)P w Osieczowie – 200% normy.

W latach 2010-2014 obserwuje się zmniejszenie poziomu stężeń średniorocznych większości oznaczanych w pyłe PM10 metali oraz WWA – wyjątkiem są arsen (wzrost od 2013 r.) oraz benzo(j)fluoranten (wzrost w porównaniu z 2013 r.)

Tabela 31. Wyniki pomiarów wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych oznaczanych w pyłe PM10 w stacji tła regionalnego w Osieczowie w 2014 r.

Lp.	Stanowisko pomiarowe	Średnia roczna	% wartości docelowej ^{1/}	Średnia w sez. grzewczym	Średnia w sez. pozagrzewczym
		ng/m ³	%	ng/m ³	ng/m ³
1.	Benzo(a)antracen	1,6	–	3,2	0,2
2.	Benzo(a)piren	2	200%	4	0,5
3.	Benzo(b)fluoranten	2,5	–	4,6	0,6
4.	Benzo(j)fluoranten	1,4	–	2,4	0,4
5.	Benzo(k)fluoranten	1,0	–	1,9	0,2
6.	Dibenzo(a,h)antracen	0,3	–	0,5	0,1
7.	Indeno(1,2,3-cd)piren	1,9	–	3,6	0,4

– przekroczenia wartości docelowej

^{1/} wartość docelowa benzo(a)pirenu: 1 ng/m^3

Tabela 32. Wyniki pomiarów metali ciężkich w 2014 r. – stacja tła regionalnego w Osieczowie

Lp.	Strefa	Średnia roczna	% normy ^{1/}	Średnia w sez. grzewczym	Średnia w sez. pozagrzewczym
		μg/m ³	%	μg/m ³	μg/m ³
1.	ołw	0,014	3%	0,022	0,007
2.	kadm	0,4	8%	0,5	0,2
3.	nikiel	0,5	3%	0,7	0,2
4.	arsen	4	67%	5	2

^{1/} dopuszczalny poziom średnioroczny ołowiu: $0,5 \text{ μg/m}^3$

wartość docelowa kadmu: 5 ng/m^3

wartość docelowa niklu: 20 ng/m^3

wartość docelowa arsenu: 6 ng/m^3

Tabela 33. Zmiany stężeń średniorocznych w latach 2010-2014 – stacja tła regionalnego w Osieczowie

Rok	Wyniki pomiarów pyłu PM10 oraz zanieczyszczeń oznaczanych w pyłe (stężenie średnie roczne)											
	µg/m³	ng/m³										
		PM10	Ni	As	Cd	Pb	B(a)P	B(a)A	B(b)F	B(j)F	B(k)F	I(1,2,3-cd)P
2010	25,97	0,82	3,79	0,54	22,49	3,34	4,58	4,14	1,88	1,87	3,45	0,39
2011	24,83	0,79	2,99	0,46	18,15	3,02	2,35	3,47	1,33	1,51	3,35	0,23
2012	22,30	0,57	2,86	0,39	15,08	4,49	2,73	3,04	1,24	1,45	2,86	0,31
2013	22,48	0,64	3,43	0,36	14,79	1,92	1,69	2,29	0,98	1,00	2,12	0,22
2014	20,43	0,48	3,87	0,36	14,34	2,17	1,64	2,53	1,38	1,02	1,93	0,27

3. Depozycja całkowita

W 2014 r. w stacji tła regionalnego w Osieczowie wykonywano badania całkowitej depozycji zanieczyszczeń. Łączna wysokość opadów w ciągu roku wynosiła $786 \text{ dm}^3/\text{m}^2$ – z tego 70% w okresie pozagrzewczym (od kwietnia do września).

Biorąc pod uwagę sezonowe zmiany ładunków zanieczyszczeń, w przypadku metali wyższy ładunek zaobserwowano w okresie pozagrzewczym, natomiast w przypadku węglowodorów odwrotnie – pomimo znacznie mniejszej ilości opadów decydujące ładunki poszczególnych WWA wystąpiły w okresie grzewczym 2014 r.

Wykres 51. Ładunki zanieczyszczeń w opadzie całkowitym w Osieczowie w 2014 r.

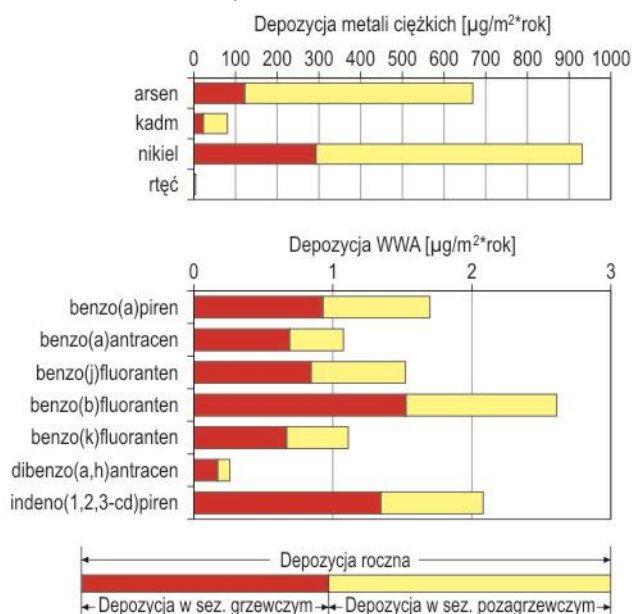


Tabela 34. Ładunki zanieczyszczeń w opadzie całkowitym w Osieczowie w 2014 roku

Wyszczególnienie	As	Cd	Ni	Hg	BaP	BaA	BjF	BbF	BkF	DBaH	IP
Depozycja roczna [$\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{rok})$]	669,1	80,7	931,4	4,1	1,7	1,1	1,5	2,6	1,1	0,3	2,1
Suma w sez. grzewczym [$\mu\text{g}/\text{m}^2$]	122,4	23,2	293,1	1,0	0,9	0,7	0,8	1,5	0,7	0,2	1,3
Suma w sez. pozagrzewczym [$\mu\text{g}/\text{m}^2$]	546,7	57,5	638,4	3,1	0,8	0,4	0,7	1,1	0,4	0,1	0,7
Wartość minimalna [$\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{dzień})$]	0,398	0,04	0,41	0,002	0,0015	0,0003	0,0007	0,0019	0,0007	0,0001	0,0016
Wartość maksymalna [$\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{dzień})$]	4,67	1,02	7,45	0,027	0,0122	0,0101	0,0150	0,0244	0,0099	0,0034	0,0229

VII. BADANIA SKŁADU CHEMICZNEGO PYŁU PM_{2,5}

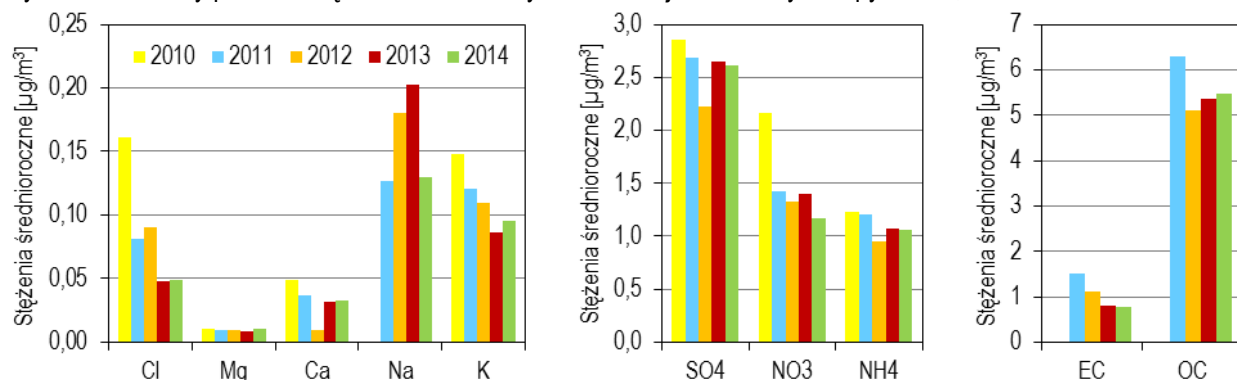
Obowiązek wykonywania pomiarów składu chemicznego pyłu PM_{2,5} wynika z art. 6 ust. 5 dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 roku w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy (Dz. Urz. UE L 152 z 11.06.2008, str.1).

W celu uzyskania średnich rocznych informacji na temat stężenia pyłu PM_{2,5} na obszarach tła regionalnego oraz składu chemicznego tego pyłu, na stacji tła regionalnego w Osieczowie (gm. Osiecznica, pow. bolesławiecki) wykonywane są pomiary pyłu PM_{2,5} oraz pomiary wybranych kationów, anionów, węgla organicznego i elementarnego w pyłe PM_{2,5}.

W 2014 r., w ramach zadania „Analiza stanu zanieczyszczenia powietrza pyłem PM₁₀ i PM_{2,5} z uwzględnieniem składu chemicznego pyłu i źródeł naturalnych, w stacji tła regionalnego w Osieczowie” kontynuowano pomiary składu chemicznego pyłu PM_{2,5}, obejmujące:

- wybrane kationy: amonowy NH_4^+ , sodu Na^+ , wapnia Ca^{2+} , potasu K^+ , magnezu Mg^{2+} ,
- aniony: siarczany SO_4^{2-} , azotany NO_3^- , chlorki Cl^- ,
- węgiel organiczny (OC),
- węgiel elementarny (EC).

W składzie pyłu dominują składniki emisji pierwotnej: związki węgla (węgiel organiczny i elementarny). Stwierdzono znaczący udział wtórnego aerozolu nieorganicznego siarczanów i azotanów, związków amonowych – powiązanych z emisją pierwotną (z energetyki węglowej i transportu).

Wykres 52. Zmiany poziomu stężeń średniorocznych substancji oznaczanych w pyłe PM_{2,5} w Osieczowie w latach 2010-2014Tabela 35. Skład chemiczny pyłu zawieszonego PM_{2,5} w stacji tła regionalnego w Osieczowie w 2014 r.

Parametr	Jednostka	NH ₄ ⁺	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	OC	EC
Średnia roczna	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,06	0,05	1,16	2,62	0,13	0,095	0,033	0,010	5,48	0,78
Średnia w sez. grzewczym	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,47	0,09	2,13	3,16	0,14	0,133	0,024	0,010	7,49	1,14
Średnia w sez. pozagrzewczym	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,73	0,02	0,39	2,18	0,12	0,065	0,040	0,011	3,83	0,49
Wartość minimalna	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,21	0,005	0,07	0,84	0,02	0,007	0,003	0,001	0,16	0,00
Wartość maksymalna	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	4,27	0,30	7,78	6,81	0,26	0,33	0,07	0,03	27,94	2,82

VIII. MONITORING CHEMIZMU OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH

Celem realizacji zadania było dostarczenie danych o ładunkach substancji zakwaszających, biogenów oraz metali ciężkich deponowanych do podłoża wraz z opadem atmosferycznym. Dane te umożliwiają śledzenie trendów i tym samym ocenę skuteczności programów redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza; ponadto mogą być wykorzystywane do bilansowania związków eutrofizujących w ramach ochrony wód przed zanieczyszczeniami pochodzącymi z rolnictwa i źródeł komunalnych.

Na terenie województwa dolnośląskiego monitoring chemizmu opadów atmosferycznych oraz ocena depozycji zanieczyszczeń do podłoża prowadzone były w 2 stacjach: w Legnicy i na Śnieżce. W ramach zadania w opadach atmosferycznych badane były stężenia:

- anionów: SO₄²⁻, NO_x⁻, Cl⁻,
- kationów: NH₄⁺, Na⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺,
- metali ciężkich (Zn, Cu, Pb, Ni, Cd, Cr),
- azotu ogólnego i fosforu ogólnego,

oraz prowadzone były pomiary pH i przewodności elektrolitycznej.

Wyniki badań prezentują poniższe tabele.

Tabela 36. Wysokość opadów na stacjach Śnieżka i Legnica w średniomiesięcznych próbkach opadów atmosferycznych w 2014 r.

Nazwa stacji	Wysokości opadów [mm]								
	okres ciepły roku			okres chłodny roku			okres roku		
	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max
Śnieżka	93,6	49,1	127,9	49,6	18,9	117,2	73,9	18,9	127,9
Legnica	62,0	29,8	110,1	23,9	0,9	50,8	42,4	0,9	110,1

Tabela 37. Charakterystyczne (średnie ważone, minimalne i maksymalne) wartości stężeń zanieczyszczeń (w mg/l) (waga - wysokość opadu) w średniomiesięcznych próbkach opadów atmosferycznych w 2014 r. (w okresach chłodnym i ciepłym) na stacji monitoringowej zlokalizowanej na Śnieżce

Wskaźnik	Stężenia zanieczyszczeń					
				okres ciepły roku		okres chłodny roku
	śr	min	max	śr		śr
	[mg/l]			[mg/l]		
SO ₄	2,01	0,47	3,71	2,27		1,56
N(NO ₂ +NO ₃)	0,17	0,04	0,76	0,19		0,13

Wskaźnik	Stężenia zanieczyszczeń				
	śr	min	max	okres ciepły roku	okres chłodny roku
				śr	śr
	[mg/l]			[mg/l]	
Nog	0,43	0,18	0,99	0,42	0,44
Na	0,42	0,17	1,34	0,41	0,44
Ca	1,35	0,17	2,21	1,70	0,75
Zn	0,022	0,009	0,052	0,026	0,014
Ni	0,0008	0,0000	0,0029	0,0011	0,0003
Cr	0,0002	0,0000	0,0005	0,0001	0,0002
Jon wodorowy (H ⁺)	0,0009	0,0002	0,0020	0,0011	0,0007
Cl	0,75	0,31	1,85	0,82	0,63
N amonowy	0,07	0,02	0,20	0,05	0,09
Pog	0,008	0,003	0,021	0,008	0,009
K	0,20	0,10	0,34	0,21	0,18
Mg	0,22	0,06	0,33	0,26	0,16
Cu	0,0050	0,0009	0,0094	0,0061	0,0031
Pb	0,0016	0,0000	0,0059	0,0023	0,0003
Cd	0,00010	0,00002	0,00020	0,00012	0,00006

Tabela 38. Wielkości ładunków jednostkowych (w kg/ha*m-c) wnoszonych z opadami atmosferycznymi w 2014 r. (w okresach chłodnym i ciepłym), na tereny reprezentowane przez stacje monitoringową zlokalizowaną na Śnieżce

Wskażnik	Wielkości ładunków jednostkowych								
	śr	min	max	okres ciepły roku			okres chłodny roku		
				śr	min	max	śr	min	max
	[kg/ha*m-c]			[kg/ha*m-c]			[kg/ha*m-c]		
SO ₄	1,49	0,09	2,95	2,13	1,22	2,95	0,85	0,09	2,72
N(NO ₂ +NO ₃)	0,12	0,01	0,37	0,18	0,04	0,37	0,07	0,01	0,13
Nog	0,32	0,07	0,51	0,40	0,17	0,51	0,24	0,07	0,35
Na	0,31	0,07	1,27	0,38	0,12	1,27	0,24	0,07	0,77
Ca	1,00	0,03	2,69	1,59	0,63	2,69	0,41	0,03	1,24
Zn	0,016	0,003	0,067	0,024	0,005	0,067	0,008	0,003	0,013
Ni	0,0006	0,0000	0,0022	0,0010	0,0000	0,0022	0,0001	0,0000	0,0003
Cr	0,0001	0,0000	0,0004	0,0001	0,0000	0,0004	0,0001	0,0000	0,0002
Jon wodorowy (H ⁺)	0,0007	0,00003	0,0017	0,0010	0,0004	0,0017	0,0004	0,0000	0,0010
Cl	0,55	0,09	1,75	0,76	0,27	1,75	0,34	0,09	0,81
N amonowy	0,05	0,01	0,13	0,05	0,02	0,09	0,05	0,01	0,13
Pog	0,006	0,001	0,013	0,007	0,003	0,012	0,005	0,001	0,013
K	0,15	0,02	0,36	0,19	0,09	0,36	0,10	0,02	0,20
Mg	0,16	0,01	0,42	0,24	0,12	0,42	0,09	0,01	0,26
Cu	0,0037	0,0002	0,0095	0,0057	0,0026	0,0095	0,0017	0,0002	0,0056
Pb	0,0012	0,0000	0,0043	0,0021	0,0011	0,0043	0,0002	0,0000	0,0004
Cd	0,00008	0,00001	0,00024	0,00012	0,00004	0,00024	0,00003	0,00001	0,00009

Tabela 39. Charakterystyczne (średnie ważone, minimalne i maksymalne) wartości stężeń zanieczyszczeń (w mg/l) (waga - wysokość opadu) w średniomiesięcznych próbkach opadów atmosferycznych w 2014 r. (w okresach chłodnym i ciepłym) na stacji monitoringowej zlokalizowanej w Legnicy

Wskaźnik	Stężenia zanieczyszczeń				
	śr	min	max	okres ciepły roku	okres chłodny roku
				śr	śr
	[mg/l]			[mg/l]	
SO ₄	1,91	1,31	4,12	1,88	1,97
N(NO ₂ +NO ₃)	0,47	0,24	1,04	0,45	0,53
Nog	1,35	0,55	3,86	1,29	1,51
Na	0,27	0,13	1,36	0,24	0,35
Ca	0,58	0,20	2,64	0,65	0,39
Zn	0,028	0,011	0,063	0,026	0,034
Ni	0,0009	0,0003	0,0029	0,0010	0,0009
Cr	0,0003	0,0001	0,0007	0,0003	0,0002

Wskaźnik	Stężenia zanieczyszczeń				
	śr	min	max	okres ciepły roku	okres chłodny roku
				śr	śr
				[mg/l]	
Jon wodorowy (H ⁺)	0,0098	0,0001	0,0251	0,0102	0,0086
Cl	0,47	0,18	1,98	0,43	0,59
N amonowy	0,73	0,31	1,73	0,72	0,75
Pog	0,033	0,016	0,100	0,037	0,023
K	0,19	0,09	0,34	0,21	0,15
Mg	0,10	0,03	0,55	0,11	0,07
Cu	0,0102	0,0040	0,0459	0,0091	0,0132
Pb	0,0058	0,0011	0,0201	0,0055	0,0066
Cd	0,00013	0,00006	0,00097	0,00013	0,00012

Tabela 40. Wielkości ładunków jednostkowych (w kg/ha*m-c) wnoszonych z opadami atmosferycznymi w 2014 r. (w okresach chłodnym i ciepłym), na tereny reprezentowane przez stację monitoringową zlokalizowaną w Legnicy

Wskaźnik	Wielkości ładunków jednostkowych								
	śr	min	max	okres ciepły roku			okres chłodny roku		
				śr	min	max	śr	min	max
	[kg/ha*m-c]			[kg/ha*m-c]			[kg/ha*m-c]		
SO ₄	0,81	0,03	1,83	1,17	0,44	1,83	0,45	0,03	0,91
N(NO ₂ +NO ₃)	0,20	0,01	0,45	0,28	0,11	0,45	0,12	0,01	0,26
Nog	0,57	0,022	1,28	0,80	0,40	1,28	0,34	0,02	0,93
Na	0,11	0,01	0,25	0,15	0,06	0,25	0,08	0,01	0,16
Ca	0,24	0,01	1,10	0,40	0,07	1,10	0,09	0,01	0,14
Zn	0,012	0,001	0,040	0,016	0,004	0,040	0,008	0,001	0,012
Ni	0,0004	0,0000	0,0010	0,0006	0,0003	0,0010	0,0002	0,0000	0,0005
Cr	0,0001	0,0000	0,0005	0,0002	0,0001	0,0005	0,00005	0,0000	0,0001
Jon wodorowy (H ⁺)	0,0041	0,00002	0,0143	0,0063	0,0000	0,0143	0,0020	0,0001	0,0036
Cl	0,20	0,02	0,52	0,27	0,11	0,52	0,13	0,02	0,24
N amonowy	0,31	0,01	0,72	0,45	0,17	0,72	0,17	0,01	0,56
Pog	0,014	0,000	0,042	0,023	0,007	0,042	0,005	0,000	0,011
K	0,08	0,00	0,22	0,13	0,04	0,22	0,03	0,00	0,06
Mg	0,04	0,00	0,23	0,07	0,01	0,23	0,02	0,00	0,03
Cu	0,0043	0,0004	0,0092	0,0056	0,0024	0,0092	0,0030	0,0004	0,0071
Pb	0,0025	0,0002	0,0069	0,0034	0,0003	0,0069	0,0015	0,0002	0,0053
Cd	0,00005	0,00001	0,00016	0,00008	0,00003	0,00016	0,00003	0,00001	0,00005

Tabela 41. Wartości przewodności elektrycznej właściwej w średniomiesięcznych próbkach opadów atmosferycznych w 2014 r. (w okresach chłodnym i ciepłym) na stacjach monitoringowych na Śnieżce i w Legnicy

Nazwa stacji	Przewodność elektryczna właściwa [μS/cm]				
	okres roku			okres ciepły roku	okres chłodny roku
	śr	min	max	śr	śr
Śnieżka	17,5	6,7	25,6	21,3	10,8
Legnica	21,2	14,0	39,0	21,6	20,0

Tabela 42. Wartości pH w średniomiesięcznych próbkach opadów atmosferycznych w 2014 r. (w okresach chłodnym i ciepłym) na stacjach monitoringowych na Śnieżce i w Legnicy

Nazwa stacji	Odczyn [pH]				
	okres roku			okres ciepły roku	okres chłodny roku
	śr	min	max	śr	śr
Śnieżka	6,03	5,70	6,80	5,96	6,17
Legnica	5,01	4,60	7,10	4,99	5,06

IX. PODSUMOWANIE

Niniejsze opracowanie „Ocena jakości powietrza na terenie województwa dolnośląskiego w 2014 r.” jest podsumowaniem badań i pomiarów prowadzonych w ramach PMŚ na terenie województwa dolnośląskiego – stąd w ocenie znajduje się wiele zestawień i wykresów obrazujących zarówno stan jakości powietrza w 2014 r., charakterystyczne tendencje dla poszczególnych substancji, jak i zmiany poziomu zanieczyszczenia powietrza w wieloleciu.

Jakość powietrza województwa dolnośląskiego kontrolowana jest poprzez pomiary podstawowych zanieczyszczeń powietrza, dla których określone są dopuszczalne lub docelowe poziomy w powietrzu. Stacje i punkty pomiarowe funkcjonujące w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska zlokalizowane są głównie na terenach miejskich. Wyniki z tych stacji odnoszone są do tzw. kryteriów ochrony zdrowia ludzi. Na terenach pozamiejskich, z dala od źródeł emisji zanieczyszczeń zlokalizowane są ekosystemowe stacje pomiarowe, mierzące poziom zanieczyszczenia powietrza w odniesieniu do ochrony roślin.

Największym problemem w skali województwa dolnośląskiego pozostaje wysoki poziom zanieczyszczenia powietrza **pyłem zawieszonym, zarówno PM₁₀, jak i PM_{2,5}** oraz **benzo(a)pirenem**. Główną przyczyną występowania przekroczeń w okresie zimowym jest emisja z systemów indywidualnego ogrzewania budynków i utrudnione warunki rozprzestrzeniania zanieczyszczeń (szczególnie w kotlinach). Inne przyczyny występowania przekroczeń to m.in. emisja zanieczyszczeń z transportu drogowego oraz niezorganizowana emisja pyłu z dróg i terenów przemysłowych.

Kolejne problemy województwa dolnośląskiego to: wysoki, **ponadnormatywny poziom NO₂** występujący w sąsiedztwie dróg o znacznym natężeniu ruchu samochodowego – rejestrowany przez stację „komunikacyjną” przy al. Wiśniowej we Wrocławiu oraz przekroczenia poziomu docelowego arsenu wykazane poprzez pomiary prowadzone w Legnicy, Głogowie i Polkowicach.

W 2014 r. zanotowano przekroczenia **dopuszczalnego poziomu średniorocznego pyłu zawieszonego PM₁₀ na 1 stanowisku pomiarowym**:

- ❑ Nowa Ruda – Srebrna: stężenie średnioroczne 49 µg/m³ – 123% normy.

W 2014 roku zanotowano **przekroczenia dopuszczalnej liczby przekroczeń normy średniodobowej na 18 stanowiskach**:

- ❑ Nowa Ruda – Srebrna: 129 dni,
- ❑ Legnica – Rzeczypospolitej: 80 dni,
- ❑ Świdnica – Rynek: 74 dni,
- ❑ Wrocław – Korzeniowskiego: 73 dni,
- ❑ Ząbkowice Śląskie – Powstańców Warszawy: 66 dni,
- ❑ Szczawno-Zdrój – Kolejowa: 66 dni,
- ❑ Złotoryja – Staszica: 61 dni,
- ❑ Wrocław – Orzechowa: 60 dni,
- ❑ Głogów – Norwida: 60 dni,
- ❑ Wałbrzych – Wysockiego: 58 dni,
- ❑ Dzierżoniów – Piłsudskiego: 55 dni,
- ❑ Głogów – Wita Stwosza: 54 dni,
- ❑ Oława – Żołnierzy AK: 48 dni,
- ❑ Oleśnica – Brzozowa: 46 dni,
- ❑ Zgorzelec – Bohaterów Getta: 42 dni,
- ❑ Kłodzko – Szkolna: 40 dni,
- ❑ Polkowice – Kasztanowa: 38 dni,
- ❑ Jelenia Góra – Sokoliki: 37 dni.

W pozostałych 2 punktach pomiarowych (Osieczów, Działoszyn) również notowano przypadki ponadnormatywnych stężeń dobowych, jednak z częstotnością mniejszą od dopuszczalnych 35 dni w roku. Przekroczenia średniodobowej wartości normatywnej pyłu zawieszonego PM₁₀ występują głównie w sezonie grzewczym.

Pomiary pyłu zawieszonego PM_{2,5} w 2014 r. wykazały **przekroczenie normy średniorocznej w 2 punktach pomiarowych we Wrocławiu oraz w Legnicy, a także przekroczenie pułapu stężenia ekspozycji we Wrocławiu, Legnicy i Wałbrzychu**.

W odniesieniu do poziomu docelowego określonego dla **benzo(a)pirenu (1 ng/m³)** odnotowano przekroczenia na 12 stanowiskach:

- ❑ Nowa Ruda – Srebrna: 17 ng/m³,
- ❑ Legnica – Rzeczypospolitej: 6 ng/m³,
- ❑ Szczawno-Zdrój – Kolejowa: 6 ng/m³,

- ❑ Wałbrzych – Wysockiego: 6 ng/m³,
- ❑ Jelenia Góra – Sokoliki: 5 ng/m³,
- ❑ Oława – Żołnierzy AK: 5 ng/m³,
- ❑ Głogów – Norwida: 4 ng/m³,
- ❑ Zgorzelec – Bohaterów Getta: 4 ng/m³,
- ❑ Wrocław – Korzeniowskiego: 4 ng/m³,
- ❑ Wrocław – Orzechowa: 4 ng/m³,
- ❑ Polkowice – Kasztanowa: 4 ng/m³,
- ❑ Osieczów: 2 ng/m³.

Przekroczenie obowiązującej wartości docelowej (6 ng/m³) zarejestrowano również w odniesieniu do arsenu oznaczanego w pyłe zawieszonym PM10 na stanowiskach:

- ❑ Głogów – Norwida: stężenie średnioroczne: 14 ng/m³,
- ❑ Polkowice – Kasztanowa: stężenie średnioroczne: 7 ng/m³,
- ❑ Legnica – Rzeczypospolitej: stężenie średnioroczne: 11 ng/m³.

Pomiary prowadzone w 2014 r. w stacji komunikacyjnej we Wrocławiu przy al. Wiśniowej wykazały znaczne **przekroczenie obowiązującej normy średniorocznej dla dwutlenku azotu** – 53 µg/m³, tj. 133% normy.

Pomiary poziomu **ozonu** w powietrzu ze względu na ochronę zdrowia ludzi prowadzone były w 6 miejskich stacjach pomiarowych oraz w 2 stacjach pozamiejskich. Analizując średnią liczbę dni z przekroczeniami poziomu docelowego ozonu w latach 2012-2014, **przekroczenia dopuszczalnej częstości przekroczeń ozonu** stwierdzono w Czarniawie.

W przypadku pozostałych zanieczyszczeń mierzonych ze względu na kryterium ochrony zdrowia ludzi nie stwierdzono przekroczeń wartości kryterialnych.

Podstawowym celem oceny poziomów substancji w powietrzu zgodnie z art. 89 ustawy Prawo ochrony środowiska (Dz.U.2008.25.150 z późn. zm.) jest dokonanie klasyfikacji stref, dającej podstawę do zaplanowania działań na rzecz poprawy jakości powietrza w strefach, w których są przekraczane wartości kryterialne określone dla ochrony zdrowia ludzi lub ochrony roślin.

Ocena roczna za 2014 rok została sporządzona w oparciu o układ stref, zgodny z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz.U.2012.914). Zgodnie z ww. rozporządzeniem województwo dolnośląskie zostało podzielone na 4 strefy.

Dla stref w klasie C – Zarząd Województwa opracowuje program ochrony powietrza, mający na celu osiągnięcie poziomów dopuszczalnych, docelowych oraz pułapu stężenia ekspozycji. Dla stref w klasie D2 – osiągnięcie poziomów długoterminowych powinno być jednym z celów wojewódzkiego programu ochrony środowiska.

Klasyfikacja stref województwa dolnośląskiego za rok 2014 wykazała następujące klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń w odniesieniu do kryterium ochrony zdrowia:

1. aglomeracja wrocławska:
 - klasa A: SO₂, benzen, CO, Pb, Ni, As, Cd, ozon,
 - klasa C: NO₂, PM10, PM2.5, benzo(a)piren,
 - klasa D2:ozon,
2. m. Legnica:
 - klasa A: SO₂, NO₂, benzen, CO, Pb, Ni, Cd, ozon
 - klasa C: PM10, PM2.5, As, benzo(a)piren,
3. m. Wałbrzych:
 - klasa A: SO₂, NO₂, benzen, CO, PM2.5, Pb, Ni, As, Cd, ozon,
 - klasa C: PM10, benzo(a)piren,
 - klasa D2:ozon,
4. strefa dolnośląska:
 - klasa A: SO₂, NO₂, benzen, CO, PM2.5, Pb, Ni, Cd,
 - klasa C: PM10, ozon, As, benzo(a)piren,
 - klasa D2:ozon.

Klasyfikacja stref województwa dolnośląskiego za rok 2014 wykazała następujące klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń w odniesieniu do kryterium ochrony roślin:

1. strefa dolnośląska:
 - klasa A: SO₂, NO_x,
 - klasa C: ozon,
 - klasa D2:ozon.

LITERATURA

- *Wykonanie matematycznego modelowania jakości powietrza w województwie dolnośląskim za lata 2013-2015; etap II – modelowanie za rok 201.*, Biuro Studiów i Pomiarów Proekologicznych EKOMETRIA Sp. z o.o., – praca wykonana na zlecenie WIOŚ we Wrocławiu, finansowana ze środków WFOŚiGW we Wrocławiu, Gdańsk, marzec 2015
- *Wspomaganie systemu oceny jakości powietrza z użyciem modelowania w zakresie ozonu troposferycznego dla lat 2014 i 2015 – Wyniki modelowania stężeń ozonu troposferycznego na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza dla roku 2014* – Biuro Studiów i Pomiarów Proekologicznych EKOMETRIA Sp. z o.o., praca wykonana na zlecenie GIOŚ, finansowana ze środków NFOŚiGW, Gdańsk 2014
- Praca zbiorowa: *Ocena poziomów substancji w powietrzu oraz wyniki klasyfikacji stref województwa dolnośląskiego za 2014 rok* (zgodnie z art. 89 ustawy Prawo ochrony środowiska, WIOŚ Wrocław, Wrocław 2014
- praca zbiorowa: *Ocena jakości powietrza na terenie województwa dolnośląskiego w 2010 roku*, WIOŚ Wrocław, Wrocław 2011
- praca zbiorowa: *Ocena jakości powietrza na terenie województwa dolnośląskiego w 2011 roku*, WIOŚ Wrocław, Wrocław 2012
- praca zbiorowa: *Ocena jakości powietrza na terenie województwa dolnośląskiego w 2012 roku*, WIOŚ Wrocław, Wrocław 2013
- praca zbiorowa: *Ocena jakości powietrza na terenie województwa dolnośląskiego w 2013 roku*, WIOŚ Wrocław, Wrocław 2014
- praca zbiorowa: *Ocena jakości powietrza na terenie województwa dolnośląskiego w 2014 roku*, WIOŚ Wrocław, Wrocław 2015,
- Lucyna Falkowska, *Zanieczyszczenie powietrza rtęcią na stacjach tła regionalnego - ocena za 2013 rok*, praca wykonana na zlecenie GIOŚ, Gdańsk 2014
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska – obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 26 sierpnia 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo ochrony środowiska (Dz.U.2013.1232)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz.U.2012.1031)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 września 2012 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz.U.2012.1032)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz.U.2012.914)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 10 września 2012 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz.U.2012.1034)