



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

JAKOŚĆ POWIETRZA

NA OBSZARZE MIASTA WROCŁAWIA

W 2012 ROKU

Wrocław, kwiecień 2013

Badania monitoringowe jakości środowiska realizowane przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska na terenie Wrocławia są współfinansowane przez:



Gminę Wrocław



Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej we Wrocławiu

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

Agnieszka Mikołajczyk

Świętosława Żyniewicz

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

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.

Monitoring jakości powietrza na terenie miasta Wrocławia realizowany jest przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska we Wrocławiu. Celem monitoringu jest uzyskanie 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.

Zagadnienia związane z badaniami i oceną jakości powietrza reguluje ustawa Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 roku (Dz.U. 2008.25.150 z późn. zm.), 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 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz.U.2012.914).

Opracowanie „Jakość powietrza na obszarze miasta Wrocławia w 2012 roku” jest podsumowaniem rocznych pomiarów jakości powietrza prowadzonych w ramach dolnośląskiego systemu monitoringu jakości powietrza, będącego elementem sieci krajowej Państwowego Monitoringu Środowiska (PMS). W opracowaniu znajdują się zestawienia parametrów statystycznych wyliczonych na podstawie wyników pomiarów stężeń poszczególnych wskaźników zanieczyszczenia powietrza zarejestrowanych we wszystkich stacjach pomiarowych zlokalizowanych na terenie Wrocławia.

Podstawę oceny jakości powietrza 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.

Eksploracja systemu monitoringu powietrza współfinansowana była w 2012 r. przez Gminę Wrocław na mocy Porozumienia, z dnia 21 sierpnia 2003 r., zawartego pomiędzy Prezydentem Wrocławia a Dolnośląskim Wojewódzkim Inspektorem Ochrony Środowiska, w sprawie współdziałania w zakresie modernizacji systemu ocen jakości powietrza na obszarze Wrocławia. W ramach współpracy, Dolnośląski Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska zobowiązał się m.in. do obsługi merytorycznej i technicznej systemu monitoringu powietrza we Wrocławiu, gromadzenia danych oraz opracowania wyników i przygotowania informacji oraz rocznych ocen jakości powietrza. Gmina Wrocław natomiast zobowiązała się m.in. do współfinansowania prowadzenia badań jakości powietrza na terenie aglomeracji wrocławskiej, w tym eksploatacji automatycznych stacji pomiarowych.

II. SIEĆ MONITORINGU JAKOŚCI POWIETRZA WE WROCŁAWIU

Monitoring jakości powietrza we Wrocławiu w 2012 r. prowadzony był przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska za pomocą stacji pomiarowych zlokalizowanych:

- przy ul. Bartniczej (stacja „ozonowa” – Wrocław-Swojczyce),
- przy ul. Wybrzeże Józefa Conrada-Korzeniowskiego (stacja „tła miejskiego” – osiedle Kleczków),
- przy skrzyżowaniu al. Wiśniowej z ul. Powstańców Śl. (stacja „komunikacyjna”),
- pobornika pyłu PM₁₀ przy ul. Orzechowej (osiedle Gaj),
- pobornika pyłu PM_{2.5} przy ul. Na Grobli (osiedle Przedmieście Oławskie).

W ocenie uwzględniono następujące substancje: dwutlenek siarki, dwutlenek azotu, tlenek węgla, ozon, benzen, pył zawieszony PM₁₀, pył zawieszony PM_{2,5} oraz ołów, arsen, kadm, nikiel i benzo(a)piren w pyłe PM₁₀.

Tabela 1. Wykaz i zakres pomiarowy stacji monitoringu jakości powietrza we Wrocławiu w 2012 r.

Lp.	Strefa	Nazwa stacji	Substancje, podstawowy czas uśredniania ¹⁾											
			zaniecz. gazowe					zanieczyszczenia pyłowe						
			SO ₂	NO ₂	CO	O ₃	Benzen	PM10	PM2.5	Ołów (Pb)	Arsen (As)	Kadm (Cd)	Nikiel (Ni)	WWA/ BaP
1.	Aglomeracja	Wrocław, ul. Bartnicza (os. Swojczyce)	–	–	–	1		–	–	–	–	–	–	–
2.	Wrocławska	Wrocław, Wyb.J.Conrada-Korzeniowskiego (os. Kleczków)	1	1	–	1	p	24	–	i	i	i	i	i
3.		Wrocław, ul. Na Grobli (os. Przedmieście Oławskie)	–	–	–	–		–	24	–	–	–	–	–
4.		Wrocław, al. Wiśniowa (os. Powstańców Śląskich)	1	1	1	–		–	1	–	–	–	–	–
5.		Wrocław, ul. Orzechowa (os. Gai)						24		i	i	i	i	i

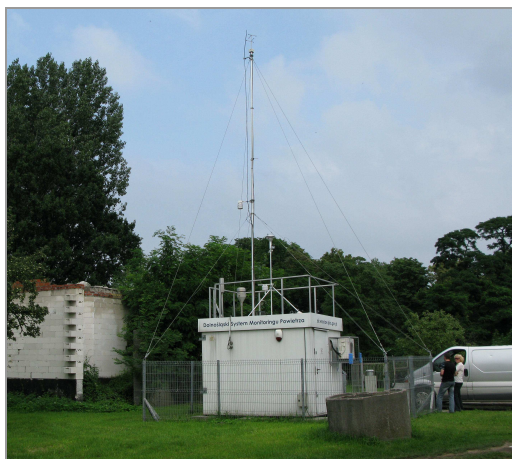
^{1/} Oznaczenia czasu uśredniania:

1 – dla pomiarów stężeń 1-godzinnych

24 – dla pomiarów stężeń 24 godzinnych

i – dla pomiarów z innym czasem poboru prób - pomiary ołowiu, kadmu, niklu, arsenu i WWA w pyłe PM10, uśredniane z prób tygodniowych

p – metoda pasywnego poboru próbek powietrza – ekspozycja miesięczna



zdjęcie: stacja pomiarowa „tła miejskiego” przy ul. Wyb. J. Conrada-Korzeniowskiego we Wrocławiu



zdjęcie: stacja pomiarowa „ozonowa” przy ul. Bartniczej we Wrocławiu

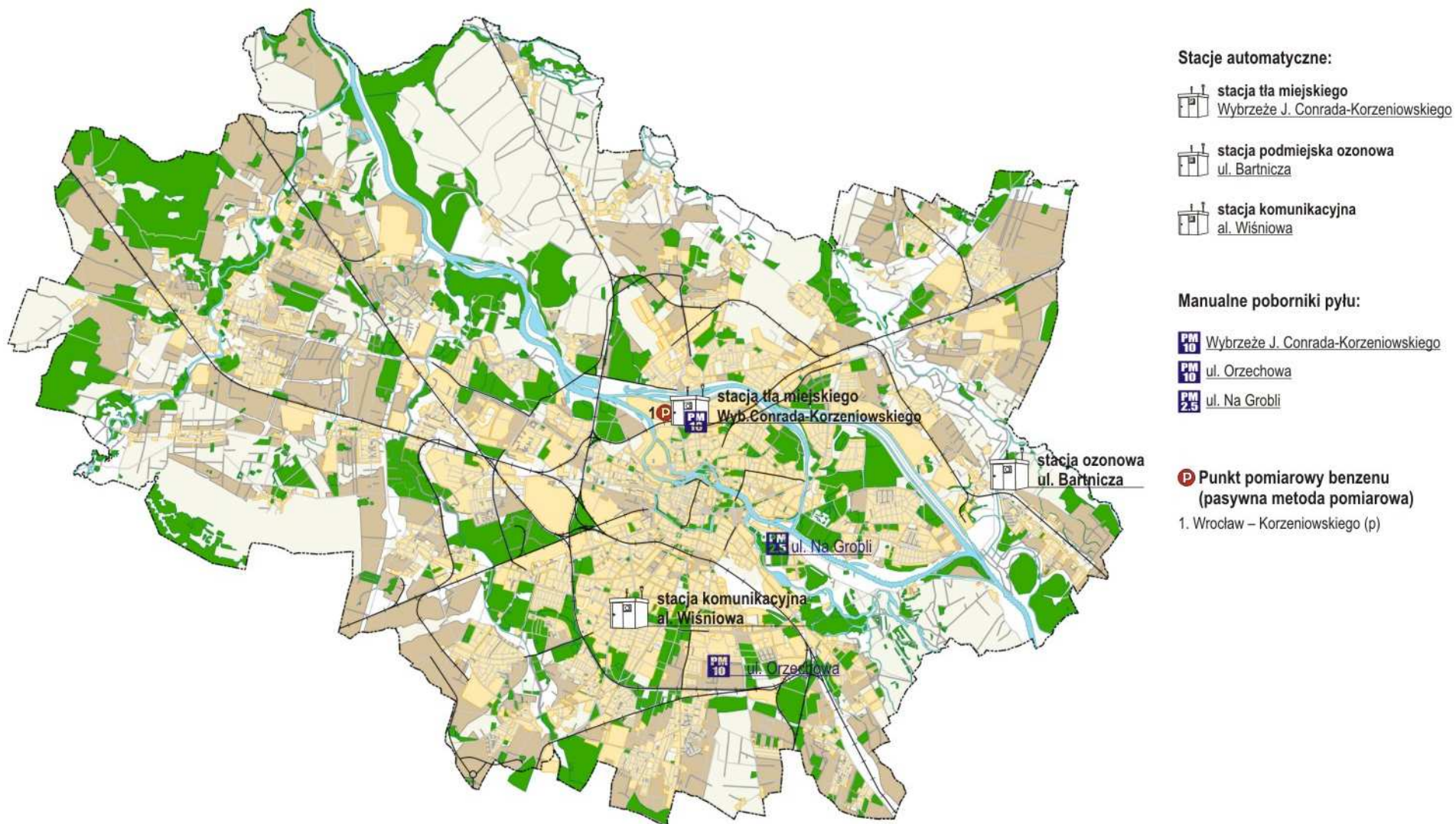


zdjęcie: stacja pomiarowa „tła miejskiego” przy ul. Na Grobli we Wrocławiu – pobornik pyłu PM2,5



zdjęcie: stacja pomiarowa „komunikacyjna” na al. Wiśniowej we Wrocławiu

Rysunek 1. Lokalizacja punktów pomiarowych na terenie Wrocławia w 2012 r.



III. STAN POWIETRZA WE WROCŁAWIU W 2012 R.

Na podstawie przeprowadzonych pomiarów jakości powietrza na terenie miasta Wrocławia stwierdzono:

- niski poziom zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem siarki, tlenkiem węgla i metalami ciężkimi (ołowiem, arsenem, kadmem, niklem),
- utrzymujący się od lat wysoki poziom zapylenia powietrza – występowanie ponadnormatywnych wartości średniodobowych pyłu zawieszonego PM₁₀, ze zwiększoną częstością przekroczeń w sezonie grzewczym oraz pyłu zawieszonego PM_{2,5} powyżej średniorocznej wartości dopuszczalnej,
- utrzymujący się od lat wysoki poziom wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w powietrzu – przekroczenie poziomu docelowego benzo(a)pirenu,
- wysoki poziom dwutlenku azotu rejestrowany przez stację „komunikacyjną” – przekroczenie dopuszczalnego poziomu średniorocznego NO₂,
- znacznie wyższe stężenia SO₂, pyłu PM₁₀ i PM_{2,5}, WWA w sezonie grzewczym niż w pozagrzewczym – znaczący wpływ źródeł grzewczych na jakość powietrza,
- poprawę jakości powietrza w 2012 r. w odniesieniu do lat poprzednich: zmniejszenie średniorocznego poziomu dwutlenku azotu, tlenku węgla, pyłu zawieszonego PM_{2,5}, benzo(a)pirenu.

Główne przyczyny przekroczeń zanieczyszczeń w powietrzu:

- emisja z obiektów zaliczanych do sektora komunalno-bytowego: lokalnych kotłowni i palenisk domowych, wyposażonych w niskie emitery. Ich eksploatacja jest najważniejszym czynnikiem wpływającym na wzrost zanieczyszczenia powietrza w sezonie grzewczym, obserwowanym w przypadku większości mierzonych zanieczyszczeń. W miesiącach letnich stężenia większości zanieczyszczeń są znacznie niższe od wartości normatywnych;
- emisja związana z ruchem samochodowym, która skutkuje całorocznym wysokim poziomem tlenków azotu w powietrzu oraz wpływa na podwyższony poziom pyłu zawieszonego PM₁₀ i PM_{2,5} w rejonach dróg o dużym natężeniu ruchu,
- emisja napływowa – zanieczyszczenia „napływające” do miasta (wpływ tej emisji widoczny głównie w północnej i zachodniej części miasta).

Na podstawie klasyfikacji stref sporządzonej za 2012 r. zaklasyfikowano strefę: Aglomeracja Wrocławska do klasy C – stref, które wymagają działań naprawczych i sporządzenia programu ochrony powietrza **ze względu na przekroczenia wartości dopuszczalnej dwutlenku azotu, pyłu zawieszonego PM₁₀, pyłu zawieszonego PM_{2,5} oraz wartości docelowej benzo(a)pirenu.**

Program naprawczy w odniesieniu do pyłu zawieszonego PM₁₀, benzo(a)pirenu i ozonu został przyjęty 28 grudnia 2010 r. uchwałą nr III/44/10 Sejmiku Województwa Dolnośląskiego jako część „A” „Naprawczego programu ochrony powietrza dla stref na terenie województwa dolnośląskiego, w których zostały przekroczone dopuszczalne i docelowe poziomy substancji w powietrzu”.

Obecnie Marszałek Województwa Dolnośląskiego aktualizuje ww. Program - dla miasta Wrocławia zostanie on poszerzony o działania naprawcze mające na celu ograniczenie ponadnormatywnych poziomów **dwutlenku azotu i pyłu zawieszonego PM_{2,5}.**

IV. SZCZEGÓŁOWA OCENA DLA POSZCZEGÓLNYCH ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA

Dwutlenek siarki

Normowane są dopuszczalne poziomy SO₂: 24-godzinny oraz 1-godzinny, a także 1-godzinny poziom alarmowy. Liczba dni z przekroczeniami 24-godzinnego poziomu dopuszczalnego nie może być większa niż 3 dni w roku.

W 2012 r. nie wystąpiły przekroczenia poziomów dopuszczalnych i alarmowego określonych dla dwutlenku siarki.

Poziom stężenie średniodobowych SO₂ we Wrocławiu w ciągu całego roku nie przekroczył 38% normy, a poziom stężeń 1-godzinnych – 22%. Najwyższe stężenia SO₂ wystąpiły w pierwszej połowie lutego 2012 r. – wtedy też rejestrowano najniższe w 2012 r. temperatury powietrza, które przyczyniły się do zwiększenia spalania paliw do celów grzewczych – Wykres 1.

Kilkukrotnie wyższe stężenia w sezonie grzewczym niż w pozagrzewczym oraz nieznaczne różnice pomiędzy wartościami stężeń rejestrowanymi na stacji komunikacyjnej (al. Wiśniowa) i stacji „tła miejskiego” (Wyb. J. Conrada-Korzeniowskiego), świadczą o dominującym wpływie źródeł grzewczych na stężenia SO₂ w powietrzu Wrocławia.

Analizując wieloletnie zmiany stężeń średniorocznych SO₂ widoczne jest utrzymywanie się tego zanieczyszczenia na niskim poziomie - Wykres 2.

Tabela 2. Wyniki pomiarów dwutlenku siarki we Wrocławiu w 2012 r.

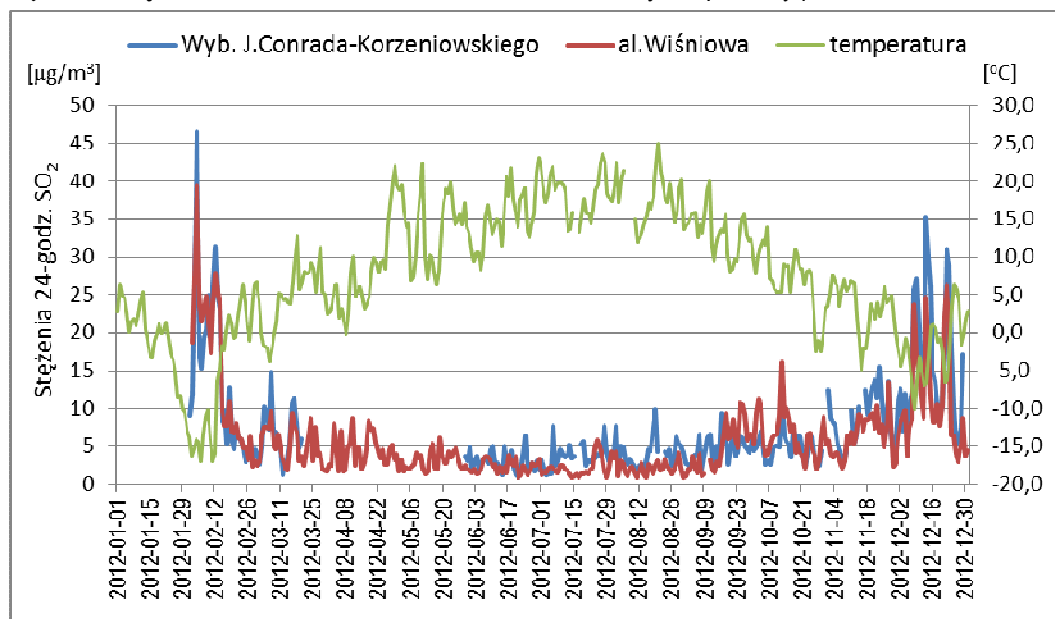
Lp.	Stacja	Stężenia 24-godzinne SO ₂							Stężenia 1-godzinne SO ₂				
		Średnia roczna	Średnia w sez. grzewczym	Średnia w sez. pozagrzewczym	Stężenie maksymalne (1-sze)	Stężenie maksymalne (4-te)	Liczba przypadków powyżej poz. dop. ¹⁾	Kompletność serii pomiarów 24-godz.	Stężenie maksymalne (1-sze)	Stężenie maksymalne (25-te)	Liczba przypadków powyżej poz. dop. ²⁾	Liczba przypadków powyżej poz. alarmowego ³⁾	Kompletność serii pomiarów 1-godz.
		µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	–	%	µg/m ³	µg/m ³	–	–	%
14.	Wrocław, al. Wiśniowa	6	9	3	40	26	0	91%	74	41	0	0	84%
19.	Wrocław, Wyb.J.Conrada-Korzeniowskiego	7	10	4	47	31	0	70%	77	47	0	0	65%

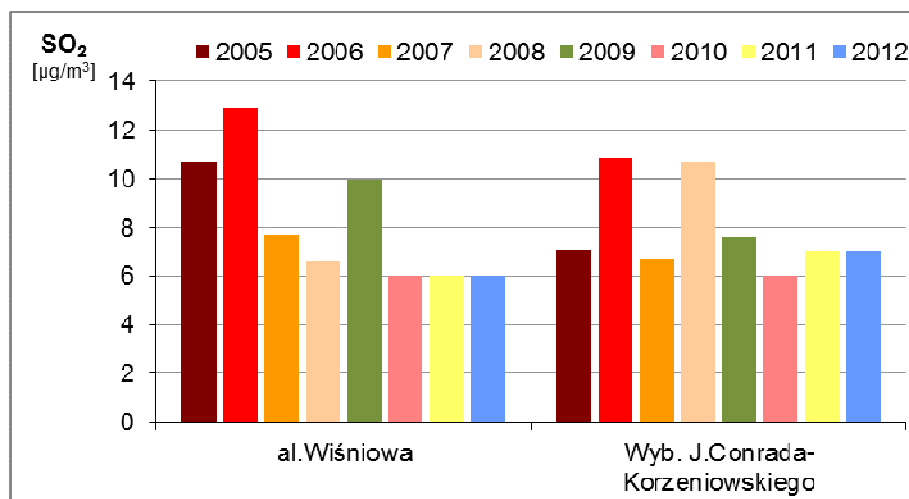
¹⁾ dopuszczalny poziom 24-godz. SO₂ dla obszaru kraju: 125 µg/m³, dopuszczalna liczba przypadków powyżej poziomu dopuszczalnego: 3 razy

²⁾ dopuszczalny poziom 1-godz. SO₂ dla obszaru kraju: 350 µg/m³, dopuszczalna liczba przypadków powyżej poziomu dopuszczalnego: 24 razy

³⁾ poziom alarmowy 1-godz. SO₂: 500 µg/m³

Wykres 1. Stężenia średniodobowe SO₂ oraz dobowe zmiany temperatury powietrza we Wrocławiu w 2012 r.



Wykres 2. Poziom stężeń średniorocznych SO₂ w latach 2005-2012

*brak normy średniorocznej

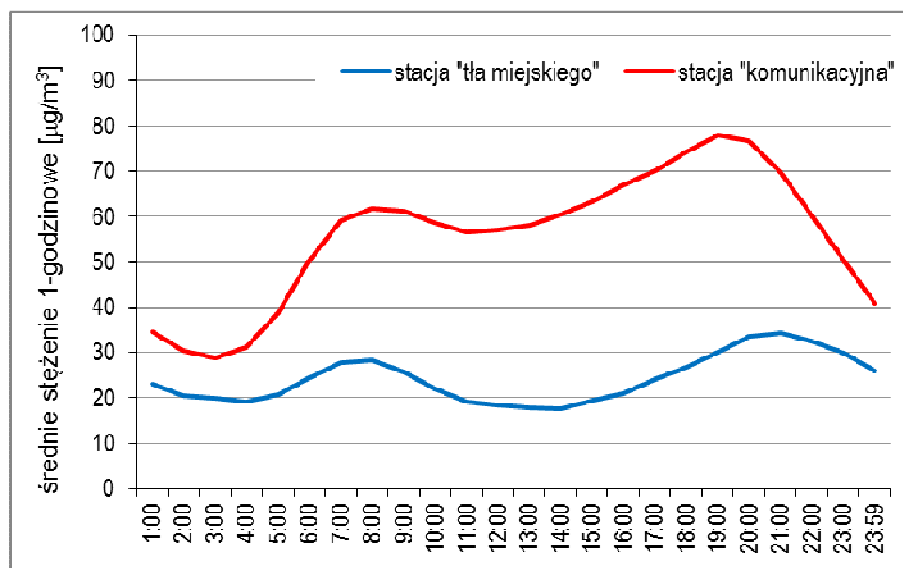
Dwutlenek azotu

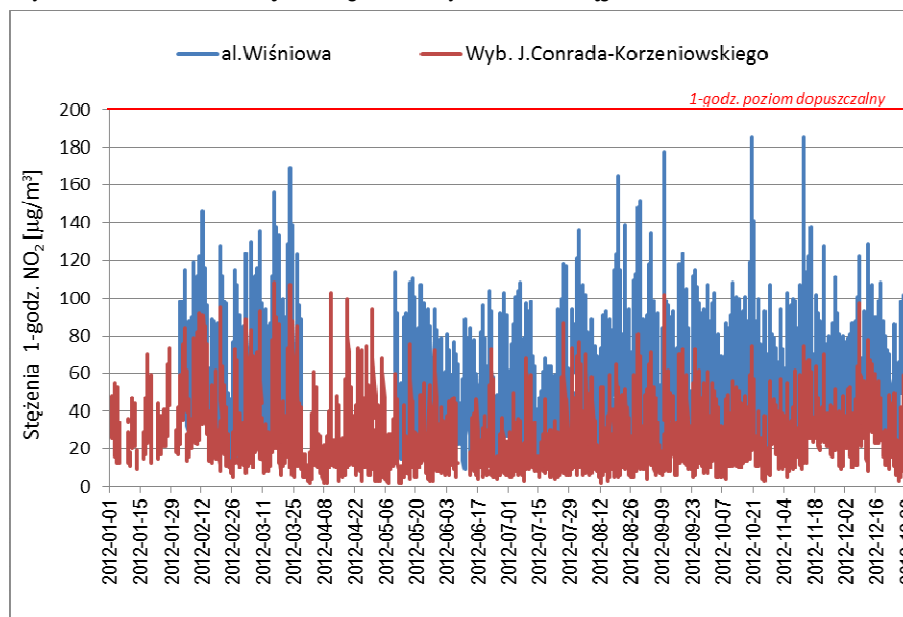
Normowane są dopuszczalne poziomy NO₂: średnioroczny i 1-godzinny oraz alarmowy poziom 1-godzinny. Liczba godzin z przekroczeniami 1-godzinnego poziomu dopuszczalnego nie może być większa niż 18 godzin.

Podobnie jak w poprzednich latach pomiary wykazały: **przekroczenia dopuszczalnego poziomu średniorocznego w stacji „komunikacyjnej”** (przy skrzyżowaniu al. Wiśniowej z ul. Powstańców Śląskich) – **140% normy** oraz brak przekroczeń w stacji reprezentatywnej dla osiedli mieszkaniowych miasta (Wyb. J. Conrada-Korzeniowskiego) – 60% normy. Główną przyczyną przekroczeń NO₂ wykazywanych przez stację komunikacyjną jest emisja tlenku azotu pochodząca ze spalania paliw w silnikach samochodowych. Jest to obecnie, obok emisji ze źródeł grzewczych, najważniejsze źródło zanieczyszczenia powietrza NO₂.

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 – maksimum stężeń w godzinach popołudniowych/wieczornych oraz ścisłą korelację z natężeniem ruchu samochodowego w mieście - Wykres 3.

O wpływie emisji ze źródeł grzewczych na poziom stężeń tlenków azotu w mieście świadczą wyższe stężenia w sezonie grzewczym, jednak nie są to różnice tak wyraźne jak w przypadku SO₂ – pomiary w stacji „tła miejskiego” wykazały średni wzrost stężeń o ok. 45%, natomiast w stacji „komunikacyjnej” – jedynie o ok. 18%.

Wykres 3. Zmienność stężeń 1-godzinowych NO₂ w ciągu doby

Wykres 4. Zmienność stężeń 1-godzinowych NO₂ w ciągu 2012 r.

Stężenia średnioroczne NO₂ w latach 2005-2012 we Wrocławiu ulegały niewielkim wahaniom. Od 2005 r. (rozpoczęcie pomiarów) stacja „komunikacyjna” rejestrowała wysoki, ponadnormatywny poziom średnioroczny NO₂ (stężenia w zakresie 56-69 µg/m³).

Pozytywnym zjawiskiem, na który miały prawdopodobnie wpływ inwestycje drogowe w mieście, jest zmniejszanie się stężeń średniorocznych – wykazywane od 2010 r. przez stację przy al. Wiśniowej („komunikacyjną”), a także stację zlokalizowaną przy Wyb. J. Conrada-Korzeniowskiego („tła miejskiego”) – w której po raz pierwszy od 2007 r. zanotowano obniżenie się średniorocznego poziomu stężeń.

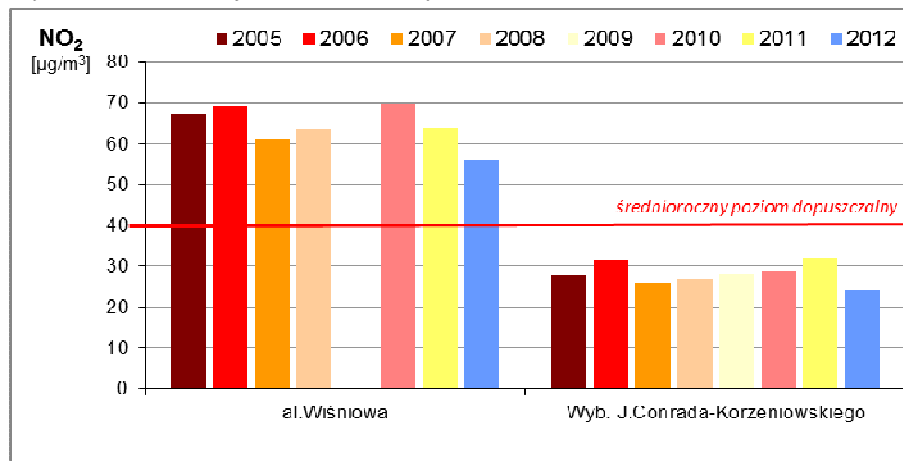
Wykres 5. Poziom stężeń średniorocznych NO₂ w latach 2005-2012

Tabela 3. Wyniki pomiarów dwutlenku azotu na terenie Wrocławia w 2012 r.

Lp.	Stanowisko pomiarowe					Stężenia 1-godzinowe NO ₂				Kompletność serii pomiarowej
		Średnia roczna	% normy ¹⁾	Średnia w sez. grzewczym	Średnia w sez. pozagrzewczym	Stężenie maksymalne (1-sze)	Stężenie maksymalne (19-te)	Liczba przypadków powyżej poziomu dopuszczalnego ²⁾	Liczba przypadków powyżej poziomu alarmowego ³⁾	
		µg/m ³	%	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	-	-	
1.	Wrocław, Wyb. J. Conrada-Korzeniowskiego	24	60%	29	20	108	90	0	0	89%
2.	Wrocław, al. Wiśniowa	56	140%	60	51	185	141	0	0	76%

– przekroczenia wartości kryterialnych

¹⁾ dopuszczalny poziom średnioroczny NO₂ dla obszaru kraju: 40 µg/m³

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

³⁾ poziom alarmowy 1-godz. NO₂: 400 µg/m³

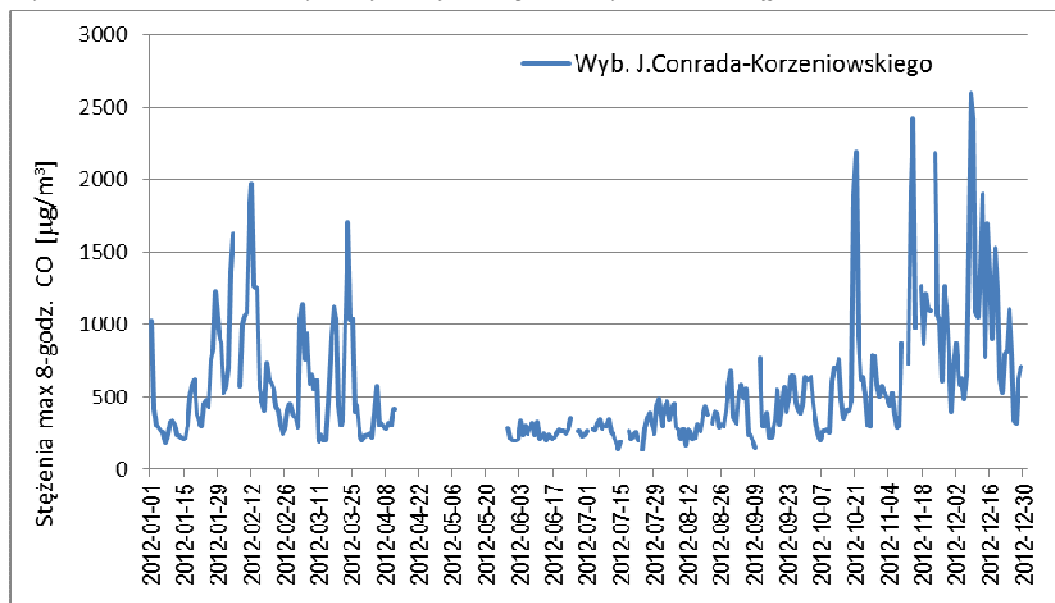
Tlenek węgla

Normowany jest poziom dopuszczalny CO, wyrażony jako maksymalna średnia 8-godzinna, spośród średnich kroczących, obliczanych ze średnich jednogodzinnych w ciągu doby.

Podobnie jak w latach poprzednich, w 2012 r., **nie wystąpiło przekroczenie wartości dopuszczalnej tlenku węgla**. Wszystkie rejestrowane stężenia 8-godzinne były niższe od 26% normy. W sezonie grzewczym poziom stężeń CO był średnio ok. 2-krotnie wyższy niż w sezonie pozagrzewczym.

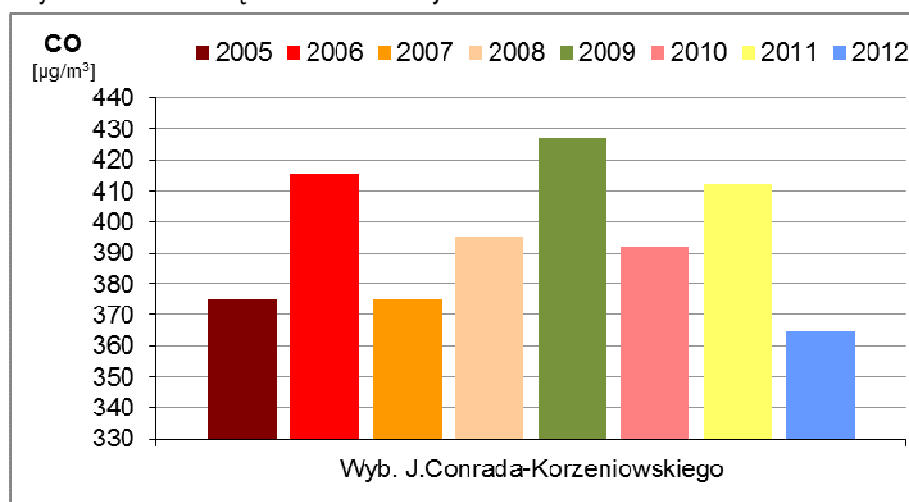
W porównaniu do lat poprzednich w 2012 r. widoczne jest zmniejszenie stężenia średniorocznego.

Wykres 6. Zmienność maksymalnych stężeń 8-godzinnych^{1/} CO w ciągu 2012 r.



^{1/} maksymalna średnia 8-godzinna, spośród średnich kroczących, obliczanych co godzinę spośród średnich jednogodzinnych w ciągu doby – stężenie dopuszczalne – 10000 µg/m³

Wykres 7. Poziom stężeń średniorocznych CO w latach 2005-2012



*brak normy średniorocznej

Tabela 4. Wyniki pomiarów tlenku węgla na terenie Wrocławia w 2012 r.

Lp.	Stanowisko pomiarowe	Stężenia 8-godzinowe CO				
		Średnia roczna	Średnia w sez. grzewczym	Średnia w sez. pozagrzewczym	Stężenie maksymalne ^{1/}	% normy ^{2/}
		µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	Kompletność serii pomiarowej
1.	Wrocław, Wyb. J. Conrada-Korzeniowskiego	365	467	230	2601	26%

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

^{2/} dopuszczalny poziom 8-godz. CO: 10000 µg/m³

Ozon

Normowany jest poziom docelowy O_3 , wyrażony jako maksymalna średnia 8-godzinna, spośród średnich kroczących, obliczanych ze średnich jednogodzinnych w ciągu doby. Liczba dni z przekroczeniami poziomu docelowego uśredniona w ciągu ostatnich 3 lat nie może być większa niż 25 dni.

W 2012 r. nie wystąpiło przekroczenie poziomu docelowego ozonu. Epizody podwyższonych stężeń (13 dni ze stężeniami $> 120 \mu g/m^3$) rejestrowane były od kwietnia do sierpnia w dniach o intensywnym nasłonecznieniu oraz wysokich temperaturach powietrza.

Stężenia ozonu wykazują w ciągu doby charakterystyczną zmienność – niski poziom w godzinach nocnych i stopniowy wzrost stężeń w ciągu dnia proporcjonalnie do natężenia promieniowania słonecznego.

W porównaniu do lat poprzednich w 2012 r. zarejestrowano wzrost średniorocznego stężenia ozonu - Wykres 9.

Wykres 8. Zmienność stężeń 8-godzinnych ozonu we Wrocławiu w latach 2010-2012

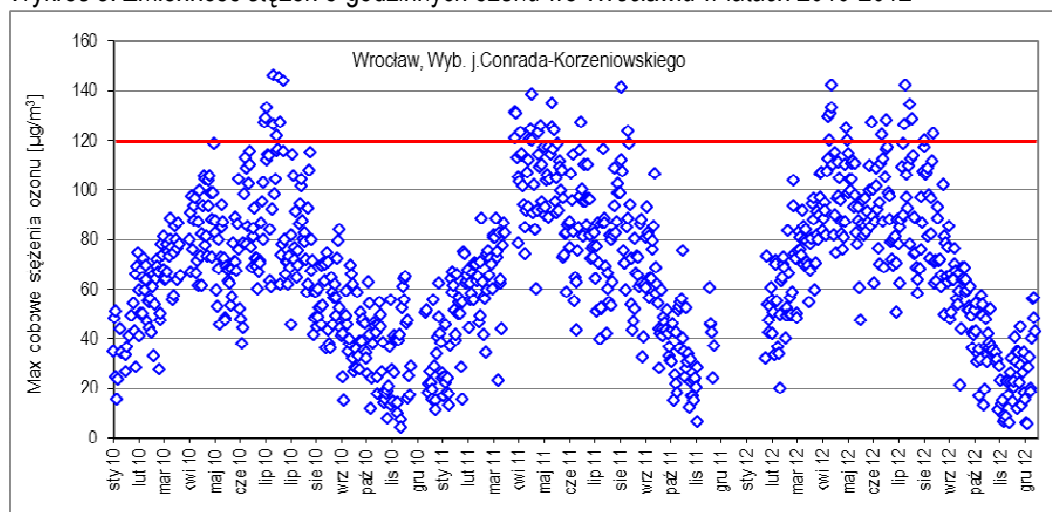


Tabela 5. Wyniki pomiarów ozonu we Wrocławiu w latach 2009-2012

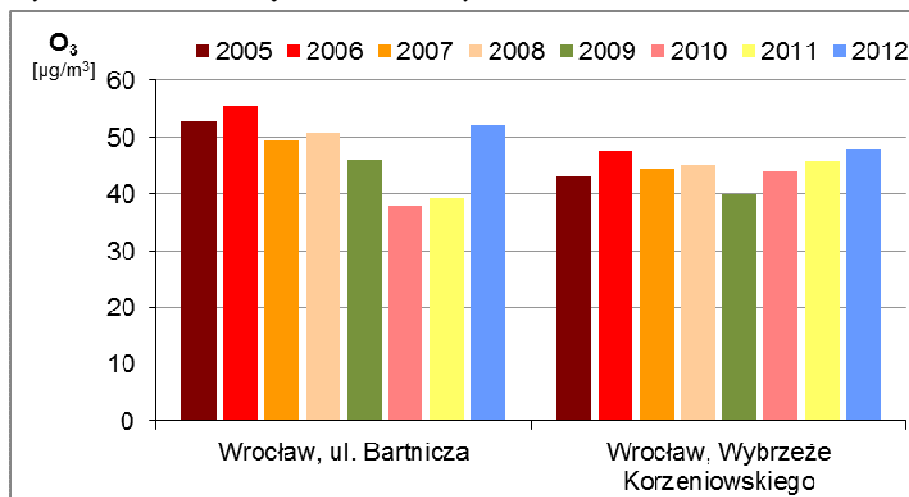
Lp.	Stanowisko pomiarowe	Rok	Stężenia 8-godzinne kroczące O_3							
			Średnia roczna $\mu g/m^3$	Średnia w sez. grzewczym $\mu g/m^3$	Średnia w sez. pozagrzewczym $\mu g/m^3$	Stężenie maksymalne $\mu g/m^3$	Liczba dni z przekr. poz. docelowego w danym roku - ¹⁾	Percentyl 93,2 $\mu g/m^3$	Średnia liczba dni z przekr. poz. docelowego w latach 2008-2010 ¹⁾	Kompletność serii pomiarowej w okresie letnim ²⁾ %
1.	Wrocław, ul. Bartnicza	2010	38	35	43	101	0*	107*	5*	55%
		2011	39	33	53	129	3*			38%
		2012	52	35	61	140	13			98%
2.	Wrocław, Wyb. J. Conrada-Korzeniowskiego	2010	44	33	52	146	9	114	12	100%
		2011	46	30	59	141	14			95%
		2012	48	29	62	142	13			99%

* seria pomiarowa nie spełnia wymogu kompletności do prawidłowego obliczenia normowanych parametrów (rzeczywista liczba przekroczeń poziomu $120 \mu g/m^3$ mogła być wyższa niż wynika z niepełnej serii wyników pomiarów stężeń)

¹⁾ poziom docelowy ozonu: średnia 8-godz.: $120 \mu g/m^3$, 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 2010-2012)

²⁾ wymagana kompletność serii pomiarowej w okresie ciepłym: 90%; 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

Wykres 9. Zmienność stężeń średniorocznych ozonu w latach 2005-2012



*brak normy średniorocznej

Benzen

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

W 2012 r. pomiary benzenu we Wrocławiu prowadzono wskaźnikową metodą pasywnego poboru próbek powietrza. **Pomiary nie wykazały przekroczenia dopuszczalnej wartości średniorocznej.**

Poziom stężeń w sezonie grzewczym był kilkukrotnie wyższy od poziomu notowanego w sezonie pozagrzewczym – co podobnie jak w przypadku SO_2 , świadczy o znacznym oddziaływaniu źródeł grzewczych na jakość powietrza w mieście.

Wykres 10. Zmienność stężeń średniomiesięcznych benzenu w 2012 r. – stacja „tła miejskiego”

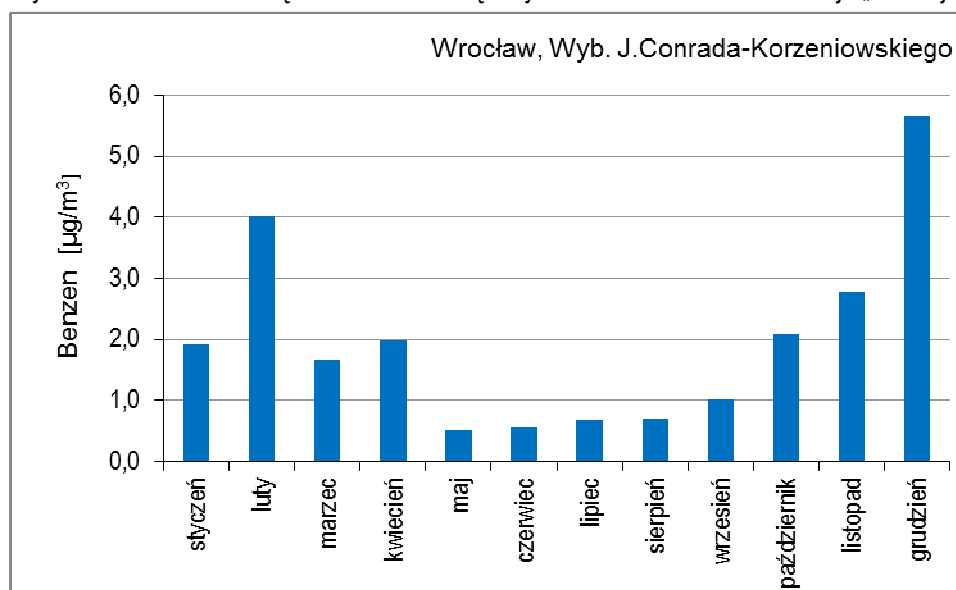


Tabela 6. Wyniki pomiarów pasywnych benzenu we Wrocławiu w 2012 r. – pomiary wskaźnikowe

Lp.	Stanowisko pomiarowe	Średnia roczna	% normy	Średnia w sez. grzewczym	Średnia w sez. pozagrzewczym	Kompletność serii pomiarowej
		$\mu g/m^3$	%	$\mu g/m^3$	$\mu g/m^3$	%
1.	Wrocław, Wyb. J. Conrada -Korzeniowskiego	2,0	40%	3,0	0,9	100%

^{2/} dopuszczalny poziom średnioroczny. $5 \mu g/m^3$

Pył zawieszony PM10

Normowane są dopuszczalne poziomy: 24-godzinny oraz średnioroczny, a także określony został 24-godzinny poziom alarmowy. Liczba dni z przekroczeniami 24-godzinnego poziomu dopuszczalnego nie może być większa niż 35 dni w roku.

Monitoring pyłu PM10 realizowany jest we Wrocławiu za pomocą metody wagowej, która jest zalecana w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 13 września 2012 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz.U.2012.1032), jednak uniemożliwia informowanie o wielkościach stężeń na bieżąco (wynik dostępny po wykonaniu oznaczeń laboratoryjnych).

W celu uzyskiwania informacji o ryzyku przekroczeń i przekroczeniach poziomów alarmowych we Wrocławiu niezbędne jest zakup co najmniej jednego automatycznego miernika pyłu PM10 dla wrocławskiego systemu monitoringu jakości powietrza.

Pomiary pyłu zawieszonego PM10 w 2012 r. wykazały **wysoki poziom zanieczyszczenia powietrza oraz przekroczenia normy średniodobowej** (dopuszczalna liczba dni z przekroczeniami – 35 dni). Ilość dni z przekroczeniami dopuszczalnego stężenia 24-godzinnego we Wrocławiu:

- ❑ ul. Wyb. J. Conrada-Korzeniowskiego: 71 dni.
- ❑ ul. Orzechowa: 68 dni.

Fakt występowania wysokich stężeń pyłu zawieszonego PM10 na znacznym obszarze miasta potwierdzają wyniki pomiarów pyłu PM2,5 prowadzone we Wrocławiu przy al. Wiśniowej oraz przy ul. Na Grobli (szacowany udział pyłu PM2,5 w pyłe PM10 to dla miasta Wrocławia ok. 70%). Liczba dni ze stężeniami 24-godzinnymi pyłu PM2,5 wyższymi od 50 µg/m³ to:

- ❑ ul. Na Grobli: 53 dni.
- ❑ al. Wiśniowa (stacja „komunikacyjna”): 31 dni.

W 2012 r. wystąpiły również **4 dni z przekroczeniami poziomu informowania społeczeństwa o ryzyku wystąpienia przekroczenia poziomu alarmowego** (>200 µg/m³). Najwyższe stężenia występowały w pierwszej połowie lutego (szczególnie 11 i 12.02) oraz w grudniu (8.12) – okres ten charakteryzował się bardzo niskimi temperaturami, bardzo niskimi prędkościami wiatru (cisze), wysokim ciśnieniem atmosferycznym oraz brakiem opadów. Niska temperatura powietrza spowodowała zwiększenie emisji zanieczyszczeń ze źródeł grzewczych. Niskie prędkości wiatru ograniczały skuteczność przewietrzania miasta i usuwanie zanieczyszczeń z jego obszaru, natomiast brak opadów uniemożliwił usuwanie zanieczyszczeń drogą „przemywania” atmosfery. Poprawa niekorzystnego stanu sanitarnego powietrza nastąpiła w połowie miesiąca wraz ze zmianą sytuacji synoptycznej¹.

Przekroczenia średniodobowej wartości normatywnej pyłu zawieszonego PM10 występowały głównie w sezonie grzewczym. Średnie stężenie pyłu PM10 w sezonie grzewczym było ponad 2-krotnie wyższe niż w sezonie pozagrzewczym.

W porównaniu do 2011 r. – w 2012 r. stężenie średnioroczne utrzymało się na tym samym poziomie (stacja Wyb. J. Conrada-Korzeniowskiego).

Tabela 7. Wyniki pomiarów pyłu zawieszonego PM10 we Wrocławiu w 2012 r.

Lp.	Stanowisko pomiarowe	Metoda pomiarowa ^{1/}	Średnia roczna	% normy ^{2/}	Średnia w sez. grzewczym	Średnia w sez. pozagrzewczym	Stężenia 24-godzinowe pyłu zawieszonego PM10					
							Stężenie maksymalne (1-sze)	Stężenie maksymalne (36-te)	Liczba przypadków powyżej poziomu dopuszczalnego ^{3/}	Liczba przypadków powyżej poziomu informowania ^{4/}	Liczba przypadków powyżej poziomu alarmowego ^{5/}	Kompletność serii pomiarów 24-godz.
			µg/m ³	%	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	–	–	–	%
1.	Wrocław, Wyb. J. Conr.-Korzeniowskiego	M	38	95%	52	25	220	86	71	3	0	99%
2.	Wrocław, ul. Orzechowa	M	39	98%	53	22	229	83	68	4	0	90%

– przekroczenia wartości kryterialnych

^{1/} M – pomiar metodą manualną wagową z separacją frakcji 10 µm,

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

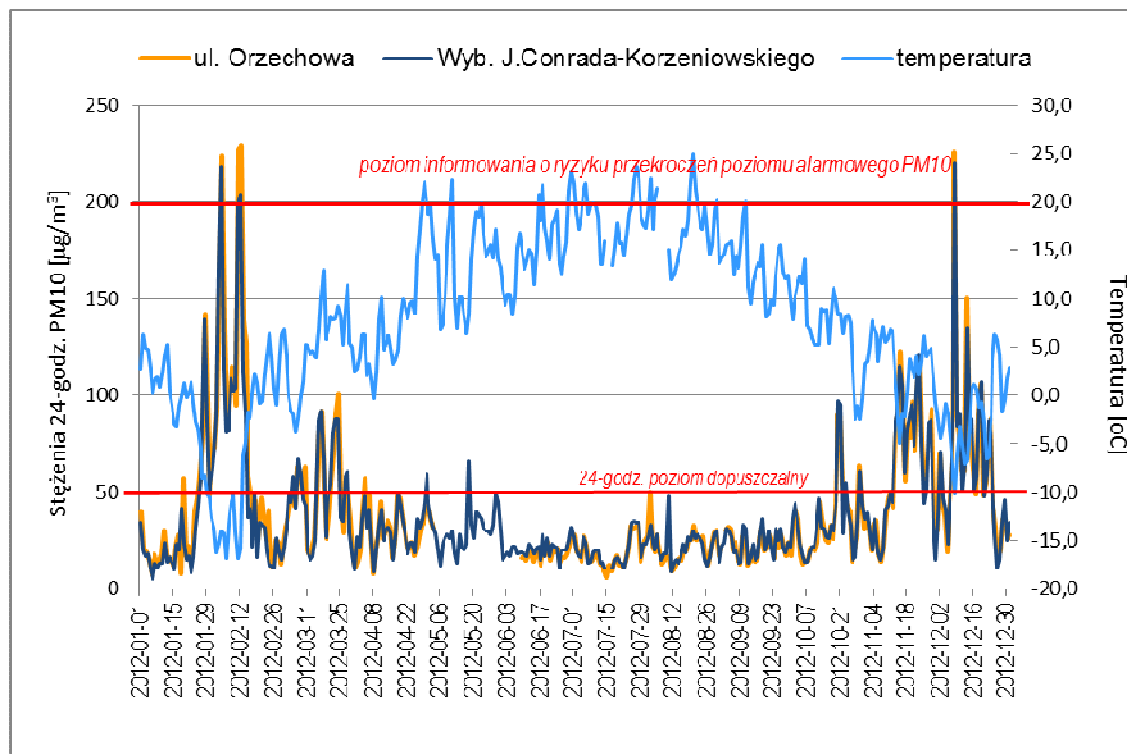
^{3/} dopuszczalny poziom 24-godz. pyłu PM10: 50 µg/m³, dopuszczalna liczba przypadków powyżej poziomu dopuszczalnego: 35 razy

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

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

¹ Źródło: Biuletyn Meteorologiczny 2012-II, Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego Uniwersytet Wrocławski

Wykres 11. Stężenia średniodobowe pyłu PM10 oraz dobowe zmiany temperatury powietrza we Wrocławiu w 2012 r.

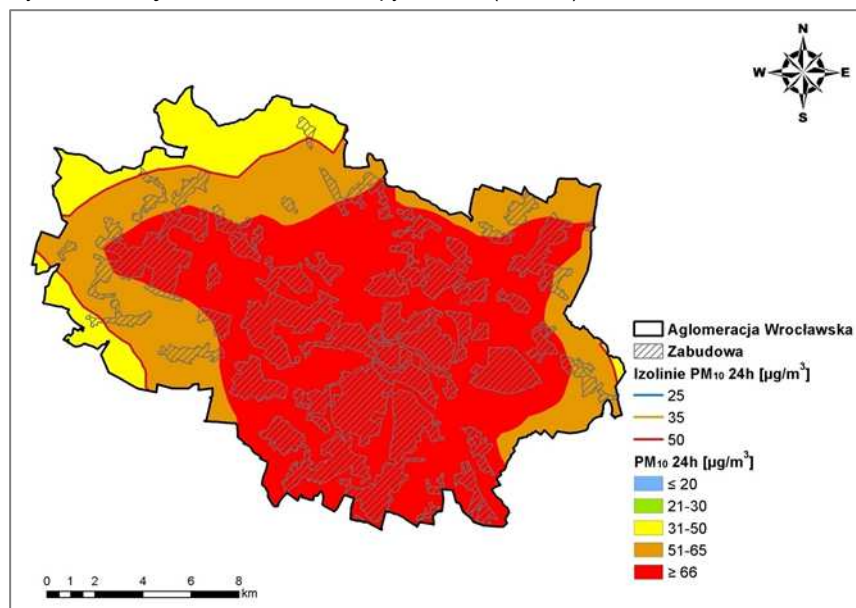


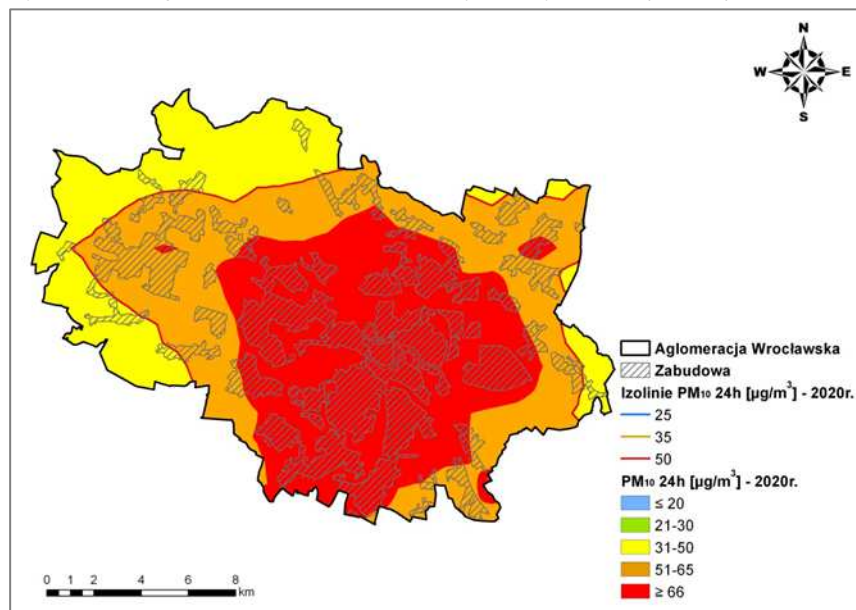
Wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska „Aktualizacja prognoz pyłu PM10 i PM2,5 dla lat 2015, 2020 na podstawie modelowania z wykorzystaniem nowych wskaźników emisyjnych” wykazała, że stężenia pyłu zawieszonego PM10 we Wrocławiu przekraczają 24-godzinowy poziom dopuszczalny prawie na całym obszarze miasta.

Prognozy na lata 2015 i 2020, zakładające ograniczenie emisji z przemysłu wynikające m.in. z wprowadzenia bardziej rygorystycznych norm emisyjnych, zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło sieciowe, niewielkiego ograniczenia emisji ze źródeł komunalno-bytowych oraz zmiany natężenia ruchu pojazdów w mieście, wykazują na utrzymywanie się złego stanu jakości powietrza - Rysunek 2 i Rysunek 3.

Praktycznie na całym obszarze aglomeracji w stężeniach pyłu zawieszonego PM10 przeważa udział emisji powierzchniowej, jedynie w południowej części na niewielkim obszarze pojawia się przeważający wpływ emisji liniowej oraz emisji napływowej w północnej i zachodniej części aglomeracji.

Rysunek 2. Stężenia średniodobowe pyłu PM10 (36 max), m. Wrocław, 2010 rok



Rysunek 3. Prognozowane średniodobowe stężenia pyłu PM₁₀ (36 max), m.Wrocław, 2020 rok

Pył zawieszony PM_{2.5}

Normowany jest:

- średnioroczny poziom dopuszczalny – 25 µg/m³, którego termin osiągnięcia mija w 2015 r.,
- pułap stężenia ekspozycji – 20 µg/m³, którego termin osiągnięcia mija w 2015 r. (norma dla kraju, miast > 100000 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.

Pomiary pyłu zawieszonego PM_{2.5} w 2012 r. wykazały **przekroczenie normy średniorocznej oraz przekroczenie pułapu stężenia ekspozycji** - Wykres 12.

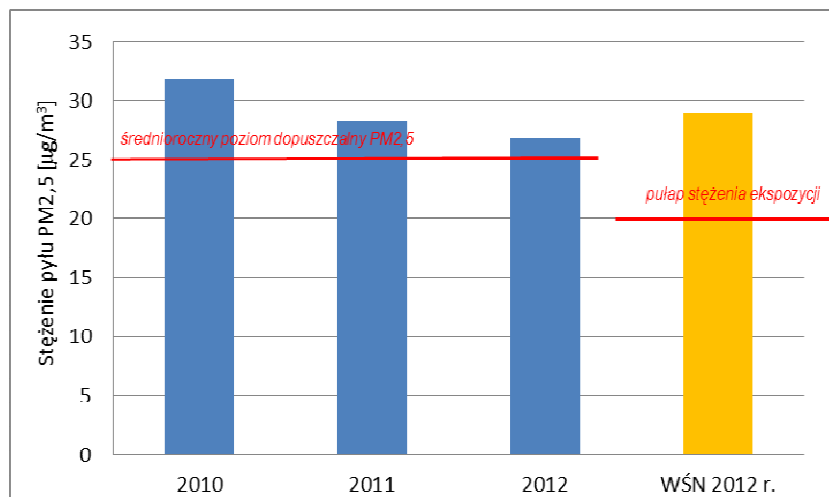
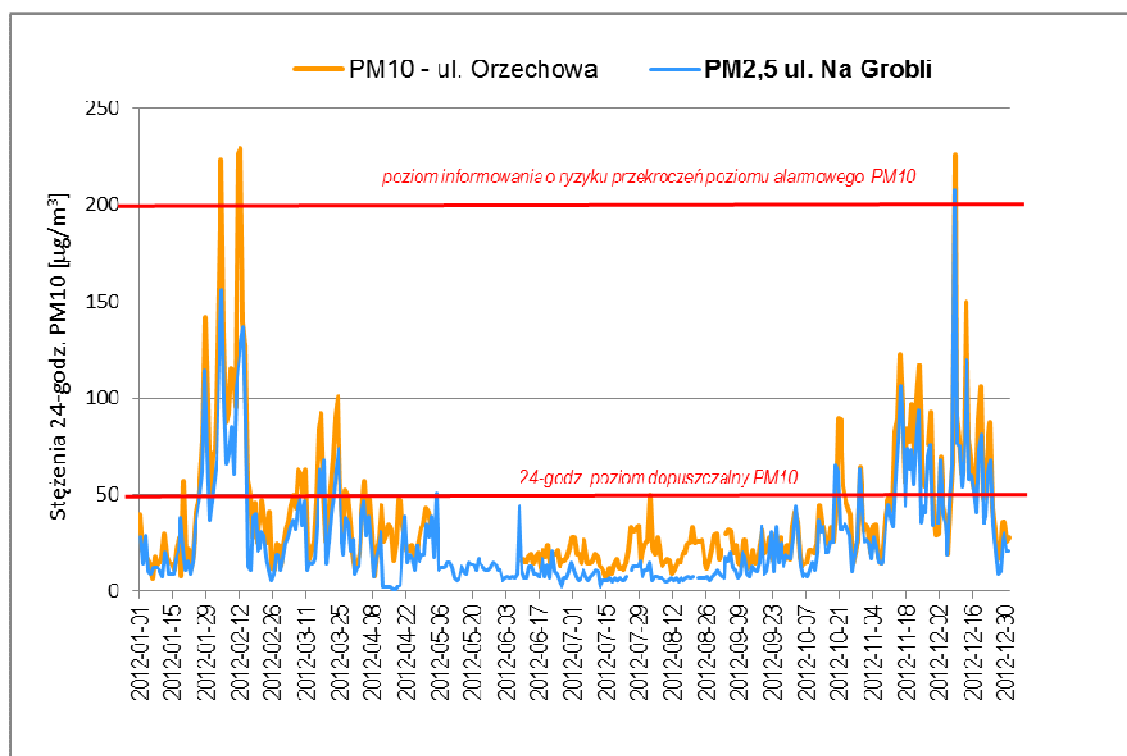
Stacją wyznaczoną do monitorowania wskaźnika średniego narażenia (WŚN) dla aglomeracji wrocławskiej jest stacja przy ul. Na Grobli. Wskaźnik ten jest 3-letnią średnią kroczącą obliczaną z 3 lat poprzedzających rok wykonania oceny i służy do monitorowania redukcji poziomu stężenia pyłu zawieszonego PM_{2.5} na poziomie tła miejskiego, na gęsto zaludnionych obszarach miejskich kraju.

W porównaniu do 2011 r. – wskaźnik średniego narażenia za 2012 r. (średnia z lat 2010-2012) dla strefy aglomeracji wrocławskiej zmniejszył się o ok.4% i wynosi 29,0 µg/m³.

Tak jak w przypadku pyłu PM₁₀ wyniki pomiarów pyłu PM_{2.5} wskazują na źródła grzewcze jako główną przyczynę ponadnormatywnego zanieczyszczenia powietrza w mieście. Średnia w sezonie grzewczym w stacji komunikacyjnej przy al. Wiśniowej była ponad 2-krotnie, a w stacji zlokalizowanej przy ul. Na Grobli (os. Przedmieście Oławskie) nawet ponad 3-krotnie wyższa niż w sezonie pozagrzewczym.

Dobowe zmiany stężeń pyłu PM_{2.5} wykazywane przez stację w 2012 r. przy ul. Na Grobli wykazują znaczną zbieżność ze stężeniami pyłu zawieszonego PM₁₀ mierzonymi w pozostałych stacjach „tła miejskiego” – przy Wyb. J.Conrada-Korzeniowskiego i przy ul. Orzechowej. Szacowany na ich podstawie udział pyłu PM_{2.5} w pyłe PM₁₀ we Wrocławiu – to średnio w 2012 r. 70% (sezon grzewczy – 79%, pozagrzewczy – 48%) -

Wykres 13.

Wykres 12. Stężenia średnioroczne pyłu PM_{2,5} (Wrocław, ul. Na Grobli) oraz wskaźnik średniego narażenia (WŚN) dla aglomeracji wrocławskiej w 2012 r.Wykres 13. Porównanie stężeń średniodobowych pyłu PM_{2,5}* i PM₁₀ we Wrocławiu w 2012 r.* brak normy 24-godzinnej pyłu PM_{2,5}Tabela 8. Wyniki pomiarów pyłu zawieszonego PM_{2,5} we Wrocławiu w 2012 r.

Lp.	Stanowisko pomiarowe	Metoda pomiarowa ¹⁾	Średnia roczna	% normy ²⁾	Średnia w sez. grzewczym	Średnia w sez. pozagrzewczym	Kompletność serii pomiarowej
			µg/m³	%	µg/m³	µg/m³	
1.	Wrocław, al. Wiśniowa	A	31	124%	44	18	90%
2.	Wrocław, ul. Na Grobli	M	27	108%	41	12	99%

— 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 µm²⁾ docelowy/dopuszczalny poziom średnioroczny pyłu zawieszonego PM_{2,5}: 25 µg/m³

Metale ciężkie: ołów, arsen, nikiel, kadm

Normowany jest:

- średnioroczny poziom dopuszczalny ołowiu (Pb) – $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($50 \text{ ng}/\text{m}^3$),
- średnioroczny poziom docelowy arsenu (As) – $6 \text{ ng}/\text{m}^3$, którego termin osiągnięcia mija w 2013 r.,
- średnioroczny poziom docelowy kadmu (Cd) – $5 \text{ ng}/\text{m}^3$, którego termin osiągnięcia mija w 2013 r.,
- średnioroczny poziom docelowy niklu (Ni) – $20 \text{ ng}/\text{m}^3$, którego termin osiągnięcia mija w 2013 r.,

Monitoring zanieczyszczenia powietrza metalami ciężkimi wykonywany jest poprzez oznaczanie zawartości metali w pyłe zawieszonym PM₁₀.

W 2012 r. stężenia średnioroczne ołowiu w punkcie pomiarowym przy Wybrzeżu J. Conrada-Korzeniowskiego występowały na poziomie znacznie niższym od dopuszczalnego: 5-6% normy. Wartości stężeń średniorocznych pozostałych metali: arsenu, kadmu i niklu były niższe od wartości docelowych.

W przypadku ołowiu, arsenu, kadmu poziom stężeń w sezonie grzewczym był ponad 2-krotnie wyższy niż w sezonie pozagrzewczym. Poziom stężeń niklu ulegał jedynie niewielkim wahaniom w ciągu 2012 r. niezależnym od intensyfikacji procesów grzewczych w mieście.

Wykres 14. Poziom stężeń średniorocznych oraz średnich stężeń w sezonach grzewczym i pozagrzewczym metali ciężkich we Wrocławiu w 2012 r.

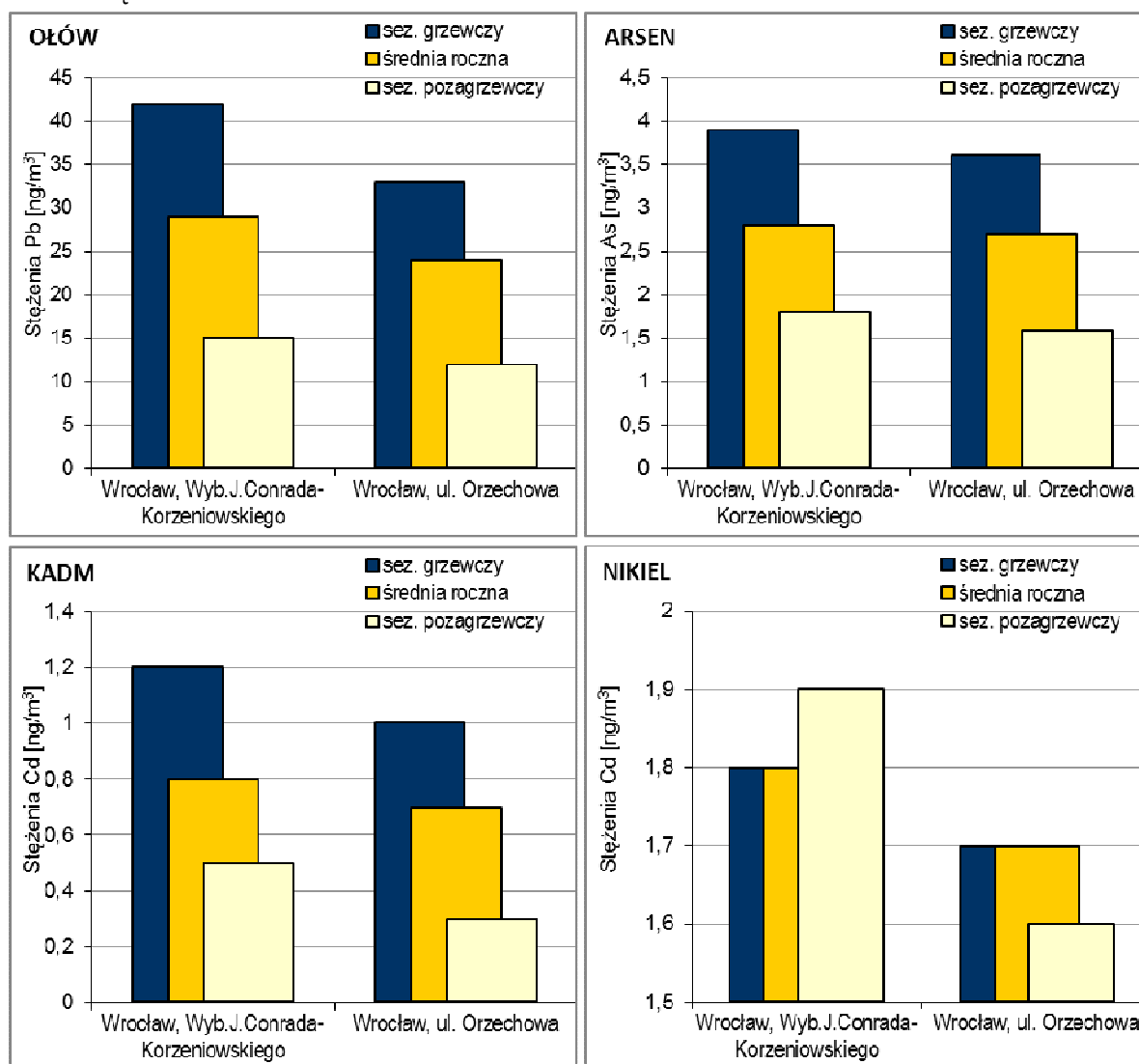


Tabela 9. Stężenia ołowiu, arsenu, niklu, kadmu w pyłe PM10 we Wrocławiu w 2012 r.

Lp.	Stanowisko pomiarowe	Średnia roczna	% normy	Średnia w sez. grzewczym	Średnia w sez. pozagrzewczym	Kompletność serii pomiarowej
		ng/m ³	%	ng/m ³	ng/m ³	%
Ołów						
1.	Wrocław, Wyb.J.Conrada-Korzeniowskiego	29	6%	42	15	99%
2.	Wrocław, ul. Orzechowa	24	5%	33	12	89%
Arsen						
1.	Wrocław, Wyb.J.Conrada-Korzeniowskiego	2,8	47%	3,9	1,8	100%
2.	Wrocław, ul. Orzechowa	2,7	46%	3,6	1,6	90%
Kadm						
1.	Wrocław, Wyb.J.Conrada-Korzeniowskiego	0,8	17%	1,2	0,5	99%
2.	Wrocław, ul. Orzechowa	0,7	14%	1,0	0,3	89%
Nikiel						
1.	Wrocław, Wyb.J.Conrada-Korzeniowskiego	1,8	9%	1,8	1,9	99%
2.	Wrocław, ul. Orzechowa	1,7	8%	1,7	1,6	89%

Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA)

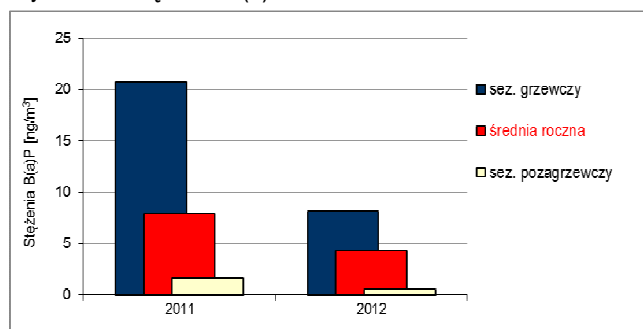
Normowany jest: średnioroczny poziom docelowy benzo(a)pirenu (B(a)P) – 1 ng/m³, którego termin osiągnięcia mija w 2013 r.

WWA oznaczane są w pyłe PM10 pobieranym w stacjach „tła miejskiego” przy Wyb. J. Conrada-Korzeniowskiego oraz ul. Orzechowej. Z grupy wielopierścieniowych węglowodórów aromatycznych (WWA) monitorowaniu podlega 7 WWA, w tym benzo(a)piren, traktowany jako znacznik rakotwórczego ryzyka związanego z obecnością WWA w otaczającym powietrzu.

Podobnie jak w poprzednich latach, w 2012 r. wystąpiło **przekroczenie poziomu docelowego B(a)P**:

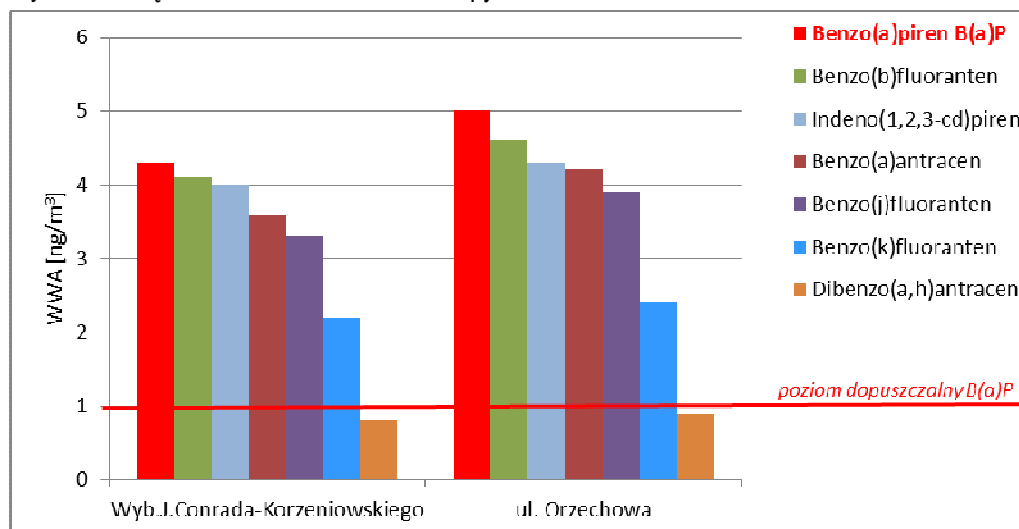
- ❑ Wyb. J. Conrada-Korzeniowskiego – 435% normy,
- ❑ ul. Orzechowa – 503% normy.

Wykres 15. Stężenia B(a)P w latach 2011-2012



W porównaniu do 2011 r. – stężenie średnioroczne w 2012 r. zmniejszyło się o ok. 45% (Wyb. J. Conrada-Korzeniowskiego).

Wykres 16. Stężenia średnioroczne WWA w pyłe PM10 we Wrocławiu w 2012 r.



O wysokim, średniorocznym poziomie benzo(a)pirenu zdecydowały bardzo wysokie stężenia rejestrowane w sezonie grzewczym. Podobnie jak w przypadku dwutlenku siarki poziom stężeń tego zanieczyszczenia jest silnie zależny od stopnia intensyfikacji procesów grzewczych (16-krotnie wyższe stężenia w sezonie grzewczym!).

Wykres 17. Stężenia średniodobowe B(a)P w pyłe PM₁₀ we Wrocławiu w 2012 r.

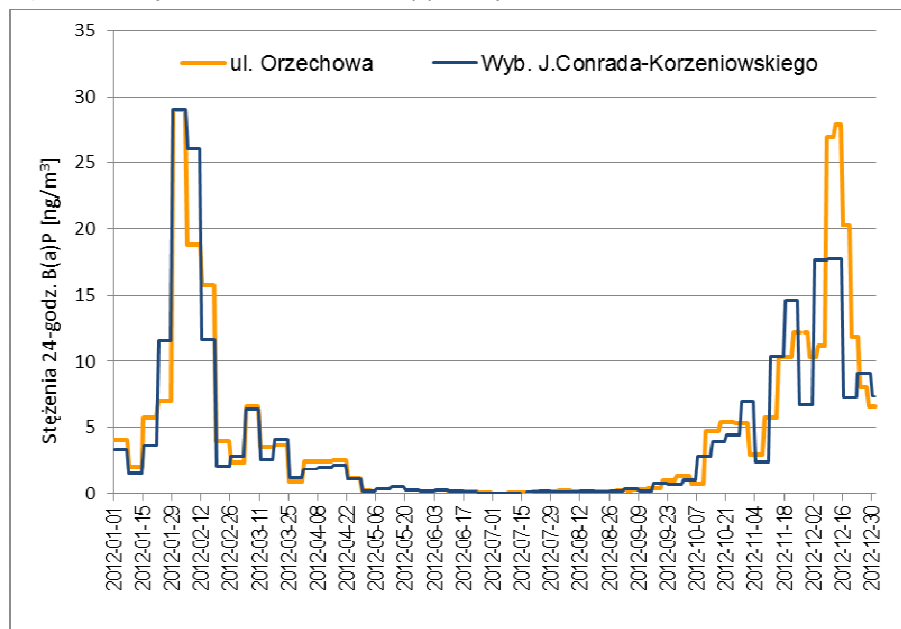


Tabela 10. Wyniki pomiarów wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych oznaczanych w pyłe PM₁₀ na terenie Dolnego Śląska w 2012 r.

Lp.	Stanowisko pomiarowe	Średnia roczna	% wartości docelowej ^{1/}	Średnia w sez. grzewczym	Średnia w sez. pozagrzewczym	Kompletność serii pomiarowej
		ng/m ³	%	ng/m ³	ng/m ³	%
Benzo(a)piren						
1.	Wrocław, Wyb.J.Conrada-Korzeniowskiego	4,3	435%	8,1	0,5	99%
2.	Wrocław, ul. Orzechowa	5,0	503%	8,5	0,6	90%
Benzo(a)antracen						
1.	Wrocław, Wyb.J.Conrada-Korzeniowskiego	3,6	–	6,9	0,3	99%
2.	Wrocław, ul. Orzechowa	4,2	–	7,2	0,4	90%
Benzo(b)fluoranten						
1.	Wrocław, Wyb.J.Conrada-Korzeniowskiego	4,1	–	7,5	0,7	99%
2.	Wrocław, ul. Orzechowa	4,6	–	7,7	0,8	90%
Benzo(j)fluoranten						
1.	Wrocław, Wyb.J.Conrada-Korzeniowskiego	3,3	–	6,1	0,4	99%
2.	Wrocław, ul. Orzechowa	3,9	–	6,6	0,4	90%
Benzo(k)fluoranten						
1.	Wrocław, Wyb.J.Conrada-Korzeniowskiego	2,2	–	4,0	0,3	99%
2.	Wrocław, ul. Orzechowa	2,4	–	4,0	0,4	90%
Dibenzo(a,h)antracen						
1.	Wrocław, Wyb.J.Conrada-Korzeniowskiego	0,8	–	1,5	0,1	99%
2.	Wrocław, ul. Orzechowa	0,9	–	1,6	0,1	90%
Indeno(1,2,3-cd)piren						
1.	Wrocław, Wyb.J.Conrada-Korzeniowskiego	4,0	–	7,4	0,5	99%
2.	Wrocław, ul. Orzechowa	4,3	–	7,4	0,6	90%

– przekroczenia wartości docelowej

V. STOSOWANE METODY POMIAROWE

BADANE CECHY	METODA POMIAROWA/BADAWCZA
metody automatyczne	
dwutlenek siarki	metoda fluoroscencyjna
tlenki azotu (NO ₂ -NO _x)	metoda chemiluminescencyjna
tlenek węgla	metoda niedyspersyjnej spektrometrii w podczerwieni
ozon	fotometria UV
pył zawieszony PM ₁₀	metoda tłumienia promieniowania beta
pył zawieszony PM _{2,5}	metoda tłumienia promieniowania beta
metody manualne	
pobieranie próbek pyłu zawieszonego	zgodnie z PN-EN 12341:2006 "Jakość powietrza atmosferycznego. Oznaczanie frakcji PM ₁₀ pyłu zawieszonego. Metoda odniesienia i procedura badania terenowego do wykazania równoważności stosowanej metody pomiarowej z metodą odniesienia"
pył zawieszony PM ₁₀	metoda tłumienia promieniowania beta
pył zawieszony PM _{2,5}	metoda tłumienia promieniowania beta
benzen	1/pobieranie próbek: metoda pasywna z wykorzystaniem próbników Radiello 2/badanie metoda chromatografii gazowej
dwutlenek azotu	1/pobieranie próbek: metoda pasywna z wykorzystaniem próbników Radiello
dwutlenek siarki	2/badanie metoda chromatografii jonowej
WWA w pyłe PM ₁₀	metoda wysokosprawnej chromatografii cieczowej
ołów	metoda atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem w płazmie indukcyjnie sprzężonej (ICP OES)
kadm	metoda atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem w płazmie indukcyjnie sprzężonej (ICP OES)
	metoda absorpcyjnej spektrometrii atomowej z atomizacją elektrotermiczną (ETAAS)
nikiel	metoda atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem w płazmie indukcyjnie sprzężonej (ICP OES)
	metoda absorpcyjnej spektrometrii atomowej z atomizacją elektrotermiczną (ETAAS)
arsen	metoda atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem w płazmie indukcyjnie sprzężonej (ICP OES)

SPIS TREŚCI

I. WSTĘP.....	2
II. SIEĆ MONITORINGU JAKOŚCI POWIETRZA WE WROCŁAWIU	2
III. STAN POWIETRZA WE WROCŁAWIU W 2012 R.....	5
IV. SZCZEGÓŁOWA OCENA DLA POSZCZEGÓLNYCH ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA	6
Dwutlenek siarki.....	6
Dwutlenek azotu	7
Tlenek węgla.....	9
Ozon.....	10
Benzen.....	11
Pył zawieszony PM10	12
Pył zawieszony PM2.5	14
Metale ciężkie: ołów, arsen, nikiel, kadm.....	16
Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA)	17
V. STOSOWANE METODY POMIAROWE	19