



**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 2016 ROKU**

Wrocław, kwiecień 2017

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

1. WSTĘP	5
2. PODSTAWY PRAWNE	5
3. KRYTERIA OCENY	6
4. ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA	8
5. PODZIAŁ WOJEWÓDZTWA DOLNOŚLĄSKIEGO NA STREFY	10
6. WOJEWÓDZKA SIEĆ MONITORINGU POWIETRZA	11
7. OCENA JAKOŚCI POWIETRZA ZE WZGLĘDU NA OCHRONĘ ZDROWIA LUDZI	14
7.1. Dwutlenek siarki	15
7.2. Dwutlenek azotu	20
7.3. Tlenek węgla	25
7.4. Ozon	28
7.5. Benzen	33
7.6. Pył zawieszony PM10	34
7.7. Pył zawieszony PM2.5	42
7.8. Ołów w pyłe PM10	46
7.9. Kadm w pyłe PM10	47
7.10. Nikiel w pyłe PM10	49
7.11. Arsen w pyłe PM10	50
7.12. Benzo(a)piren w pyłe PM10	52
7.13. WWA w pyłe PM10	55
8. OCENA JAKOŚCI POWIETRZA ZE WZGLĘDU NA OCHRONĘ ROŚLIN	56
8.1. Dwutlenek siarki	56
8.2. Tlenki azotu	59
8.3. Ozon	61
9. POMIARY STANU ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA NA STACJI MONITORINGU TŁA REGIONALNEGO „OSIECZÓW”	63
9.1. Skład pyłu zawieszonego PM10	63
9.2. Depozycja całkowita	65
9.3. Pomiary stanu zanieczyszczenia powietrza rtęcią w stanie gazowym	66
9.4. Badania składu chemicznego pyłu PM2.5	67
10. MONITORING CHEMIZMU OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH	68
11. UDOSTĘPNIANIE DANYCH Z MONITORINGU POWIETRZA	71
12. PODSUMOWANIE	72
ZAŁĄCZNIK 1 – GMINY Z PRZEKROCZENIAMI NORM JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE DOLNOŚLĄSKIM W 2016 ROKU	74

1. WSTĘP

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 2016 r. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska realizował zadania Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ) zgodnie z Programem PMŚ Województwa Dolnośląskiego na lata 2016-2020, zatwierdzonym przez Głównego Inspektora Ochrony Środowiska dnia 31 grudnia 2015 r.

Niniejsze opracowanie stanowi uszczegółowienie „Oceny poziomów substancji w powietrzu i klasyfikacji stref województwa dolnośląskiego za 2016 rok”¹ sporządzonej zgodnie z art. 89 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz.U. z 2017 r., poz. 519 t.j.). Znajduje się w nim podsumowanie wyników pomiarów i ocen zrealizowanych w 2016 r. na terenie województwa dolnośląskiego:

- ❑ zestawienia parametrów statystycznych wyliczonych na podstawie wyników pomiarów stężeń poszczególnych wskaźników zanieczyszczenia powietrza ze wszystkich stacji pomiarowych zlokalizowanych na terenie województwa dolnośląskiego, należących do sieci Państwowego Monitoringu Środowiska,
- ❑ zmiany poziomów stężeń w wieloleciu,
- ❑ wyniki matematycznego modelowania jakości powietrza w województwie dolnośląskim,
- ❑ podsumowanie wyników monitoringu jakości powietrza prowadzonego na stacji tła regionalnego w Osieczowie,
- ❑ podsumowanie wyników ww. „Oceny poziomów substancji w powietrzu i klasyfikacji stref województwa dolnośląskiego za 2016 rok”,
- ❑ wykaz gmin w województwie dolnośląskim z wyszczególnieniem przekroczeń wykazanych w „Ocenie poziomów substancji w powietrzu i klasyfikacji stref województwa dolnośląskiego za 2016 rok”.

Zadania szczegółowe, realizowane w ramach systemu monitoringu jakości powietrza województwa dolnośląskiego w 2016 r., zostały dofinansowane przez:

- ❑ WFOŚiGW w ramach zadań: „Ocena stanu środowiska województwa dolnośląskiego w 2016 r. na podstawie badań monitoringowych środowiska” (Umowa nr 012/Ś/MN/WR/2016),
- ❑ NFOŚiGW w ramach zadań: „Wspomaganie systemu ocen jakości powietrza z użyciem modelowania w zakresie ozonu troposferycznego dla lat 2016-2018” (umowa nr 362/2015/ Wn-50/MN-PO-CR/D, „Analiza składu chemicznego pyłu drobnego PM2.5 na stacjach monitoringu tła zgodnie z dyrektywą 2008/50/UE w latach 2015-2018 – WIOŚ we Wrocławiu” (Umowa nr 746/2014/Wn-01/MN-PO-CR/D), „Pomiary stanu zanieczyszczenia powietrza metalami ciężkimi i WWA na stacjach monitoringu tła pozamiejskiego w latach 2015-2018 – WIOŚ we Wrocławiu” (Umowa nr 805/2014/Wn-01/MN-PO/D).

2. PODSTAWY PRAWNE

Zagadnienia związane z badaniami i oceną jakości powietrza reguluje ustawa – Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 roku (Dz.U. z 2017 r., poz. 519 t.j.), 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. z 2012 r., poz. 1031),
- ❑ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 września 2012 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz.U. z 2012 r., poz. 1032),
- ❑ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 10 września 2012 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz.U. z 2012 r., poz. 1034),
- ❑ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz.U. z 2012 r., poz. 914),
- ❑ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 listopada 2010 r. w sprawie sposobu i częstotliwości aktualizacji informacji o środowisku (Dz.U. z 2010 r., Nr 227, poz. 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. z 2012 r., poz. 1029),
- ❑ Rozporządzenie MŚ z dnia 14 sierpnia 2012 r. w sprawie krajowego celu redukcji narażenia (Dz.U. z 2012 r., poz. 1030).

¹ http://www.wroclaw.pios.gov.pl/pliki/powietrze/ocena_roczna_2016.pdf

3. KRYTERIA OCENY

Oceny jakości powietrza dokonuje się z uwzględnieniem dwóch grup kryteriów:

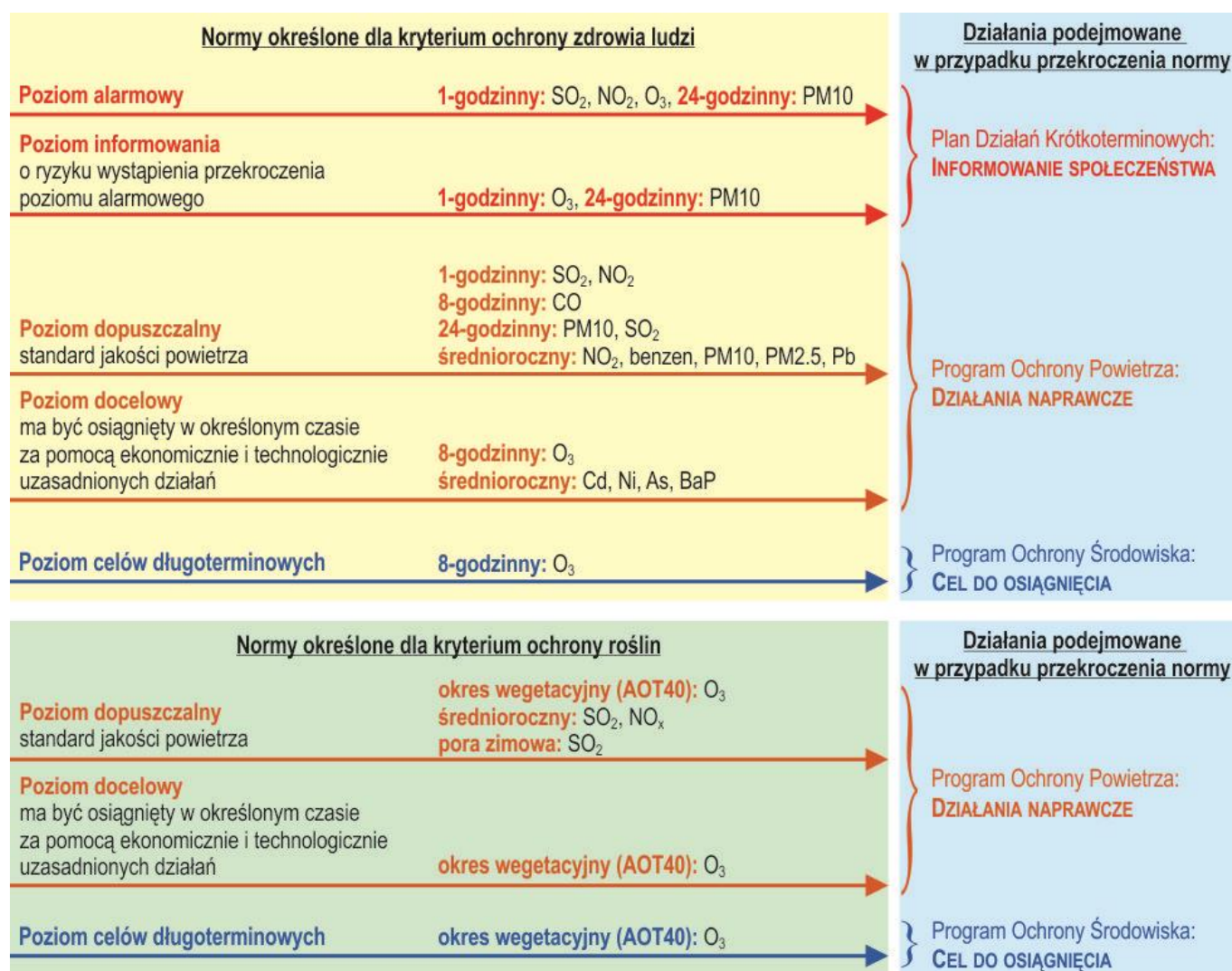
- ustanowionych ze względu na **ochronę zdrowia ludzi**,
- ustanowionych ze względu na **ochronę roślin**.

Podstawę oceny stanowią określone w Rozporządzeniu Ministra Środowiska (Dz.U. z 2012 r., poz. 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. Dla każdego z tych kryteriów zostały określone odrębne wymagania dotyczące lokalizacji stacji pomiarowych, a także wymaganego zakresu wykonywanych badań.

W ocenie jakości powietrza stosowane są również Wytyczne Komisji Europejskiej do decyzji 2011/850/UE, które stanowią, że **przekroczenie normy jakości powietrza występuje wtedy, gdy wartość odpowiedniej statystyki (np. średniej rocznej, średniej dobowej) po zaokrągleniu do ilości miejsc znaczących, z jaką podana jest norma, przekracza wartość normowaną.**²

Rysunek 1. Poziomy normatywne wg Rozporządzenia Ministra Środowiska (Dz.U. z 2012 r., poz.1031)



² przykład: 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).

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 PM _{2.5}	rok kalendarzowy	25 ^{1/5}	–	2015 r.
		20 ^{1/6}	–	2020 r.
Pył zawieszony PM ₁₀	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 metali i jego związków w pyłe zawieszonym PM₁₀^{5/} poziom dopuszczalny dla pyłu zawieszonego PM_{2.5} do osiągnięcia do dnia 1 stycznia 2015 r. (faza I)^{6/} poziom dopuszczalny dla pyłu zawieszonego PM_{2.5} do osiągnięcia do dnia 1 stycznia 2020 r. (faza II)^{7/} maksymalna średnia 8-godzinna, spośród średnich krocących, obliczanych co godzinę z ośmiu średnich 1-godzinnych w ciągu doby

Tabela 2. Poziomy docelowe

Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Poziom docelowy substancji	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 PM _{2.5}	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 krocących, 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 – z co najmniej 3 lat). 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 środkowoeuropejskiego, dla której stężenie jest większe niż 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tabela 3. Poziomy celów długoterminowych dla ozonu

Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Poziom celu długoterminowego 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 krocących, 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 PM ₁₀ ^{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

4. ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA

W ocenie jakości powietrza uwzględnia się substancje, dla których w prawie krajowym i w dyrektywach unijnych określono normatywne stężenia w postaci poziomów: dopuszczalnych, docelowych lub celu długoterminowego w powietrzu. Substancje te zostały wybrane ze względu na powszechność występowania i szkodliwość dla zdrowia ludzkiego i roślin. Poniżej ich krótka charakterystyka³:

❑ Pyły zawieszone, w tym PM10 i PM2,5

Pyły zawieszone są mieszaniną niezwykle małych cząstek, nie stanowią jednorodnej grupy substancji. Mogą to być drobiny kurzu, popiołu, sadzy oraz piasku, a także pyłki roślin, a nawet starte ogumienie, tarcze i klocki hamulcowe samochodów. Na powierzchni takich cząsteczek często osiadają inne substancje (m.in. wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne i metale ciężkie), które w ten sposób mogą przenikać do organizmu wraz z wdychanym powietrzem.

Pył PM10 to pył, którego cząsteczki mają średnicę 10 mikrometrów lub mniejszą (dla porównania grubość ludzkiego włosa to 50-90 mikrometrów). Taki pył łatwo przenika do górnych dróg oddechowych i płuc, powodując kaszel, trudności w oddychaniu i zaostrzenie objawów alergicznych. Skutki zdrowotne mogą być poważniejsze, jeżeli na powierzchni cząsteczki pyłu znajdują się inne, toksyczne substancje.

PM2,5 to pył, którego cząsteczki mają 2,5 mikrometra lub mniej. Tworzą go często substancje toksyczne – m.in. związki metali ciężkich czy lotne związki organiczne. PM2,5 jest bardziej niebezpieczny dla zdrowia niż PM10 – mniejsze cząsteczki trafiają aż do pęcherzyków płucnych, a stamtąd mogą przenikać do krwi.

❑ Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), w tym benzo(a)piren

Substancje powstające w wyniku niepełnego spalania związków organicznych, w tym paliw stałych, drewna, odpadów czy paliw samochodowych, a także tworzyw sztucznych. Jednym z nich jest benzo(a)piren, który jest kumulowany w organizmie i ma właściwości rakotwórcze.

Głównymi źródłami emisji WWA w Polsce są wykorzystujące paliwa stałe domowe piece grzewcze, domowe piece centralnego ogrzewania, kuchnie kaflowe, kominki itp., a także wszelkiego rodzaju emisje niezorganizowane, jak wypalanie ściernisk, spalanie resztek roślinnych na polach, działkach i ogrodach, spalanie śmieci i odpadów w ogniskach i urządzeniach do tego nieprzystosowanych.

❑ Tlenki azotu

Grupa nieorganicznych związków chemicznych, z których w powietrzu najczęściej występują tlenek i dwutlenek azotu. Oba związki są szkodliwe dla zdrowia i stanowią jeden z głównych składników smogu. Największy wpływ na emisje tlenków azotu mają spaliny z transportu samochodowego.

❑ Tlenki siarki

Najwięcej szkód powoduje dwutlenek siarki – nieorganiczny związek chemiczny powstający m.in. w wyniku spalania paliw kopalnych. Łatwo rozpuszcza się w wodzie, czego efektem są kwaśne deszcze niszczące roślinność i budynki oraz powodujące korozję metali.

❑ Metale: kadm, rtęć, ołów, nikiel

Związki kadmu, rtęci i ołowiu zawarte są m.in. w węglu i uwalniane do atmosfery w wyniku spalania tego paliwa. Wszystkie trzy metale mogą powodować ostre zatrucie organizmu, ale także kumulują się, czego skutkiem są zatrucia przewlekłe.

³ Opracowano na podstawie danych udostępnianych w ramach kampanii Ministerstwa Środowiska „TworzyMY Atmosferę”

❑ Arsen

Jest szeroko rozpowszechnionym w przyrodzie metaloidem, który występuje również w odmianie metalicznej. W środowisku naturalnym arsen występować może w formie siarczków w rudach srebra, ołowiu, miedzi, niklu i żelaza. W powietrzu arsen przeważnie istnieje w postaci mieszanki arseninów i arsenianów jako składnik pyłu o średnicy cząstki mniejszej niż 2 μm , czyli praktycznie zachowuje się jak gaz. Wśród źródeł antropogenicznych emisji arsenu wymienia się: uboczną emisję w wyniku procesów wydobywania i hutnictwa rud metali nieżelaznych (miedź, ołów, nikiel), spalanie paliw kopalnianych, nawożenie gleb. Związki arsenu kumulują się w organizmie, mogą powodować zatrucia organizmu, wykazują również utajone działanie rakotwórcze i teratogenne.

❑ Tlenek węgla

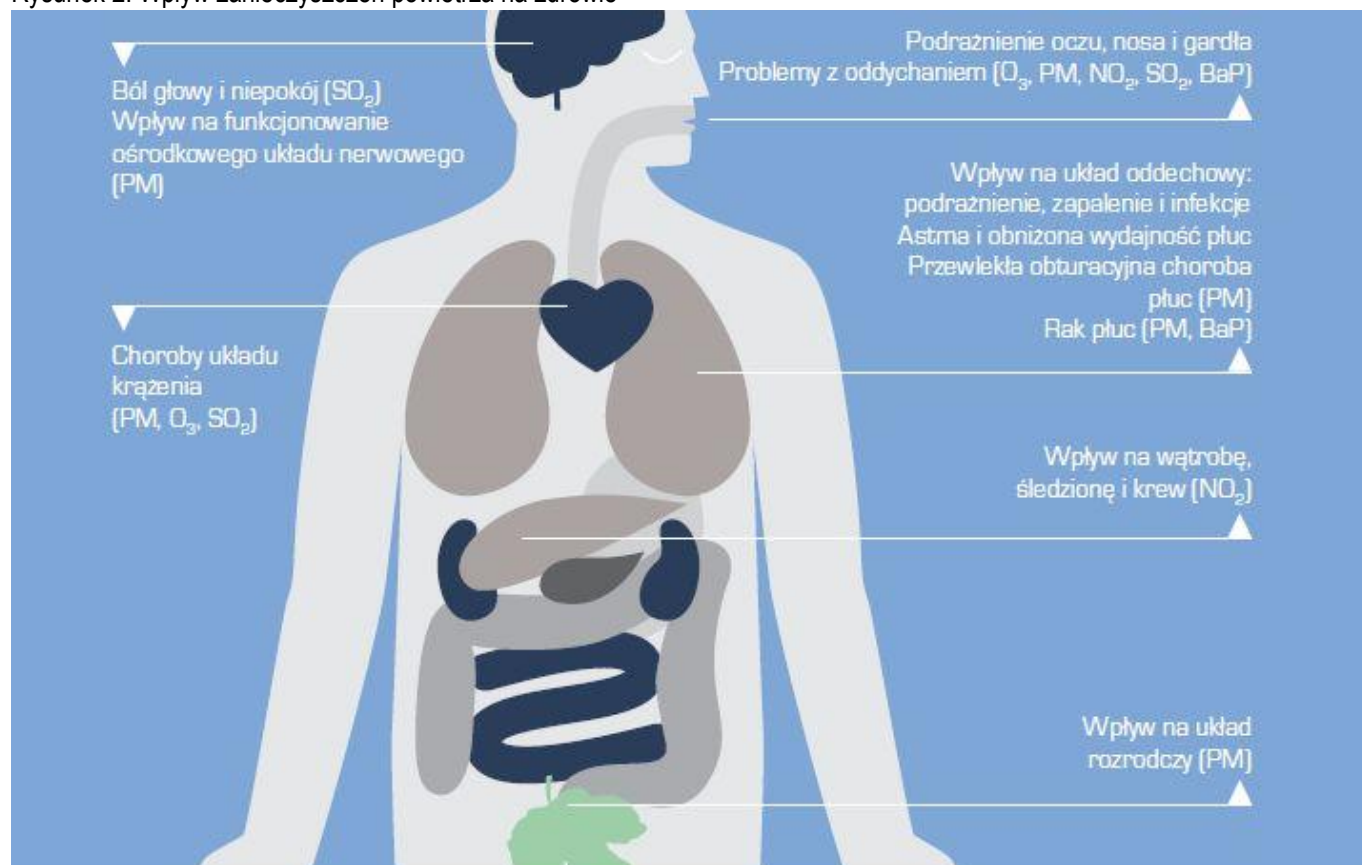
Powstaje w wyniku spalania paliw kopalnych, a także biomasy. Jego toksyczność wynika z większej od tlenu zdolności do wiązania z hemoglobiną, wskutek czego wypiera z krwioobiegu tlen. Konsekwencją jest niedotlenienie organizmu, a nawet śmierć.

❑ Ozon

To jedna z form tlenu. Ozon występujący w stratosferze ze względu na swoje właściwości, jest bardzo pożądanym i bywa czasem nazywany „dobrym” ozonem. Natomiast mierzony na stacjach WIOŚ ozon troposferyczny (zwany także przygruntowym) powstaje przy powierzchni ziemi i jest zanieczyszczeniem wtórnym, to znaczy, że nie jest emitowany bezpośrednio do atmosfery, ale powstaje w niej w wyniku reakcji chemicznych inicjowanych przez oddziaływanie światła słonecznego z udziałem zanieczyszczeń (tlenków azotu, tlenku węgla, metanu i niemetanowych lotnych związków organicznych) emitowanych do powietrza, m.in. z sektora transportu, ze składowisk odpadów, z procesów wydobywania gazu ziemnego i przemysłu chemicznego.

Pomimo tego, że cząsteczki ozonu w stratosferze i troposferze są identyczne, ozon troposferyczny jest wysoce niepożądany i uznawany za zanieczyszczenie powietrza. Zaburza procesy fotosyntezy i inne procesy biochemiczne w roślinach. U ludzi powoduje choroby układu oddechowego. Ze względu na negatywny wpływ na zdrowie człowieka, niekiedy jest nazywany „złym” ozonem.

Rysunek 2. Wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie



Źródło: SYGNAŁY EEA 2013 „Z każdym oddechem. Poprawa jakości powietrza w Europie”

5. 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. z 2012 r., poz. 914) dla wszystkich zanieczyszczeń uwzględnianych w ocenach jakości powietrza 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: aglomerację wrocławską (obejmującą miasto Wrocław), miasto Legnicę, miasto Wałbrzych oraz strefę dolnośląską.

W strefie dolnośląskiej znajdują się powiaty: głogowski, kłodzki, oławski, wałbrzyski, zgorzelecki, bolesławiecki, lubański, lwówecki, dzierzoniowski, świdnicki, jaworski, legnicki, złotoryjski, jeleniogórski, kamiennogórski, lubiński, polkowicki, górowski, milicki, oleśnicki, trzebnicki, strzebiński, ząbkowicki, średzki, wołowski, wrocławski,

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 PM _{2.5} , pyłu PM ₁₀ oraz zawartego w pyłach PM ₁₀ ołowiu, arsenu, kadmu, niklu i benzo(a)pirenu				Obszar strefy
Nazwa	Kod	Powierzchnia [km ²]	Ludność ^{1/}	
aglomeracja wrocławska	PL0201	293	635 759	Wrocław – miasto na prawach powiatu
miasto Legnica	PL0202	56	100 886	Legnica – miasto na prawach powiatu
miasto Wałbrzych	PL0203	85	115 453	Wałbrzych – miasto na prawach powiatu
strefa dolnośląska	PL0204	19 513	2 052 109	pozostały obszar województwa dolnośląskiego

^{1/} Źródło: GUS „Powierzchnia i ludność w przekroju terytorialnym w 2016 r.”

Rysunek 3. Strefy dla celów oceny jakości powietrza w województwie dolnośląskim



6. WOJEWÓDZKA SIĘĆ MONITORINGU POWIETRZA

Monitoring jakości powietrza prowadzony jest z wykorzystaniem sieci stacji pomiarowych rozmieszczonych na terenach miejskich (stacje ochrony zdrowia) i pozamiejskich (stacje ochrony roślin) województwa dolnośląskiego.

Pomiary w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska realizowane były w 2016 r. przez:

- ❑ Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska we Wrocławiu, który prowadzi monitoring jakości powietrza w województwie dolnośląskim w ramach ogólnopolskiego systemu monitoringu powietrza,
- ❑ Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, który prowadzi monitoring jakości powietrza dla potrzeb programów EMEP i GAW/WMO na stacji Śnieżka.

W 2016 r. monitoring jakości powietrza w ramach systemu Państwowego Monitoringu Środowiska był prowadzony w **28 stacjach pomiarowych** na obszarze województwa dolnośląskiego. Pomiary wykonywane były:

- ❑ metodami automatycznymi – pomiary ciągle zanieczyszczeń gazowych na większości stanowisk pomiarowych (za wyjątkiem SO₂ i NO₂ na Śnieżce) oraz pyłu zawieszonego PM10 i PM2.5 (na niektórych stanowiskach),
- ❑ metodami manualnymi (pobór prób w terenie i oznaczenia laboratoryjne) – pomiary codzienne pyłu zawieszonego PM10 i pyłu PM2.5 (metodą referencyjną jest metoda manualna).

Zakres prowadzonego monitoringu to pomiary stężeń: dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, tlenków azotu, benzeny, tlenku węgla, ozonu, pyłu zawieszonego PM10 i PM2.5 w powietrzu, a także pomiary ołowiu, arsenu, kadmu, niklu i benzo(a)pirenu w pyłe PM10. Na jednej stacji miejskiej we Wrocławiu prowadzone były również pomiary składu pyłu PM10 pod kątem zawartości wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA).

W ramach monitoringu tła regionalnego WIOŚ kontynuował pomiary na stacji „Osieczów”: rtęci w stanie gazowym, składu pyłu PM10 pod kątem zawartości metali ciężkich i WWA oraz depozycji całkowitej tych zanieczyszczeń do podłoża, składu pyłu PM2.5 pod kątem podstawowych anionów i kationów oraz zawartości węgla elementarnego i organicznego.

Ponadto w 2016 r. kontynuowane były badania chemizmu opadów atmosferycznych na 2 stacjach (Śnieżka, Legnica) eksploatowanych w ramach krajowej sieci monitoringu chemizmu opadów. Laboratorium WIOŚ we Wrocławiu wykonywało analizy fizyko-chemiczne miesięcznych prób opadów pobranych przez IMGW-PIB Oddział we Wrocławiu w zakresie 22 wskaźników.

Lokalizacja **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. z 2012 r., poz. 1032). Ze względu na charakter obszaru, na którym prowadzone są pomiary wyróżnia się stacje:

- ❑ miejskie: „tła miejskiego” (w 2016 r. 22 stacje w województwie) i komunikacyjne (1 stacja we Wrocławiu),
- ❑ podmiejskie: (1 stacja „ozonowa” we Wrocławiu),
- ❑ pozamiejskie: mierzące w odniesieniu do kryterium ochrony roślin (3 stacje) lub oddziaływania przemysłu (1 stacja – w Działoszynie).

Prowadzenie badań w stałych lokalizacjach daje możliwość obserwowania zmian jakości powietrza w wieloletiu. Funkcjonujący w 2016 r. system ocen jakości powietrza w województwie dolnośląskim zgodny był z wynikami aktualnej oceny pięcioletniej wykonanej przez WIOŚ we Wrocławiu w roku 2014.⁴

WIOŚ we Wrocławiu dysponuje **2 przewoźnymi stacjami pomiarowymi**, za pomocą których zgodnie z *Programem monitoringu środowiska województwa dolnośląskiego na lata 2016-2020* wykonuje pomiary w miejscowościach wypoczynkowych i uzdrowiskowych oraz w największych miastach województwa dolnośląskiego nie objętych stałym monitoringiem powietrza. W 2016 r. stacjami przewoźnymi prowadzone były pomiary całoroczne w Polanicy-Zdrój przy ul. Sportowej i w Szklarskiej Porębie przy ul. 1 Maja.

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. z 2012 r., poz. 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 następujące przedziały kompletności danych:

- ❑ serie pomiarowe o kompletności od 90 do 100% – pomiary wysokiej jakości,

⁴ http://www.wroclaw.pios.gov.pl/pliki/powietrze/Ocena_2009-2013.pdf

- serie pomiarowe o kompletności od 75 do 90%.

W 2016 r. uzyskano roczną kompletność serii pomiarowych wyższą niż 90% czasu w roku na 96% stanowiskach, na pozostałych stanowiskach uzyskana kompletność była wyższa niż 75%.

W przypadku, gdy w jednej stacji realizowane były jednocześnie pomiary danej substancji metodą referencyjną i niereferencyjną do rocznej oceny jakości powietrza brane są wyniki pomiarów wykonywanych metodą referencyjną, czyli dla pyłu PM10 i PM2.5 – metodą manualną.

Dane ze stacji gromadzone są w wojewódzkiej bazie danych (CAS) i krajowej bazie danych monitoringu jakości powietrza JPOAT 2.0, działającej w ramach SI EKOINFONET. Ponadto zgodnie z wymogami dotyczącymi raportowania dane te przekazywane są do europejskiej bazy danych (AIRBASE+)⁵.

Tabela 8. Wykaz stałych stacji pomiarowych na terenie woj. dolnośląskiego w 2016 r. oraz stanowisk, które wykorzystano w ocenie jakości powietrza

Lp.	Strefa	Nazwa stacji	Substancje ¹⁾												Typ lokalizacji stacji	
			zanieczyszczenia gazowe						zanieczyszczenia pyłowe							
			SO ₂	NO ₂	CO	O ₃	C ₆ H ₆	Rtęć (Hg)	PM10	PM2.5	Ołów (Pb)	Arsen (As)	Kadm (Cd)	Nikiel (Ni)		Benzo(a)piren (BaP)
1.	Aglomeracja	Wrocław – Bartnicza	–	A	–	A	–	–	–	–	–	–	–	–	–	podmiejska
2.	Wrocławska	Wrocław – Korzeniowskiego	A	A	A	A	A	–	A,M	A	M	M	M	M	M	miejska
3.		Wrocław – Orzechowa	–	–	–	–	–	–	M	–	–	–	–	–	M	miejska
4.		Wrocław – Na Grobli	–	–	–	–	–	–	–	M	–	–	–	–	–	miejska
5.		Wrocław – Wiśniowa	–	A	A	–	–	–	–	A	–	–	–	–	–	komunikacyjna
6.	m. Legnica	Legnica – Rzeczypospolitej	A	A	A	A	A	–	A,M	M	M	M	M	M	M	miejska
7.	m. Wałbrzych	Wałbrzych – Wysockiego	A	A	A	A	A	–	A,M	M	M	M	M	M	M	miejska
8.	s. dolnośląska	Jelenia Góra – Ogińskiego	A	A	A	A	A	–	A	A	–	–	–	–	–	miejska
9.		Jelenia Góra – Sokoliki	–	–	–	–	–	–	M	–	M	M	M	M	M	miejska
10.		Działoszyn	A	A	–	–	–	–	A	–	–	–	–	–	–	pozamiejska
11.		Dzierżoniów – Piłsudskiego	A	A	–	–	–	–	A	–	–	–	–	–	–	miejska
12.		Głogów – Wita Stwosza	–	–	–	–	–	–	M	–	M	M	M	M	M	miejska
13.		Kłodzko – Szkolna	A	A	–	A	–	–	A	–	–	–	–	–	–	miejska
14.		Lubin – Wierzbowa	–	–	–	–	–	–	M	–	M	M	M	M	M	miejska
15.		Nowa Ruda – Srebrna	–	–	–	–	–	–	A,M	–	M	M	M	M	M	miejska
16.		Oława – Żołnierzy AK	A	A	–	–	–	–	M	–	M	M	M	M	M	miejska
17.		Oleśnica – Brzozowa	–	–	–	–	–	–	M	–	–	–	–	–	–	miejska
18.		Polanica-Zdrój – Sportowa	A	A	A	A	–	–	A	–	–	–	–	–	–	miejska
19.		Polkowice – Kasztanowa	–	–	–	–	–	–	M	–	M	M	M	M	M	miejska
20.		Świdnica – Rynek	–	–	–	–	–	–	M	–	–	–	–	–	–	miejska
21.		Szczawno-Zdrój – Kolejowa	–	–	–	–	–	–	M	–	M	M	M	M	M	miejska
22.		Szklarska Poręba – 1 Maja	A	A	A	A	–	–	A	–	–	–	–	–	–	miejska
23.		Ząbkowice Śląskie – Powstańców Warszawy	A	A	–	–	–	–	A	–	–	–	–	–	–	miejska
24.		Zgorzelec – Bohaterów Getta	A	A	A	–	A	–	M	M	M	M	M	M	M	miejska
25.		Złotoryja – Staszica	–	–	–	–	–	–	M	–	–	–	–	–	–	miejska
26.		Czerniawa	A	A	–	A	–	–	–	–	–	–	–	–	–	pozamiejska
27.		Osieczów ¹²⁾	A	A	–	A	–	A	M	M	M	M	M	M	M	pozamiejska
28.		Śnieżka ¹³⁾	M	M	–	A ¹⁴⁾	–	–	–	–	–	–	–	–	–	pozamiejska

□ stacje pozamiejskie (kryterium ochrony roślin)

■ brak przekroczeń

□ brak pomiarów

■ przekroczenia wartości kryterialnych (kryterium ochrony zdrowia ludzi)

¹⁾ A – pomiar automatyczny (stężenia 1-godzinne), M – pomiar manualny (stężenia 24-godzinne),

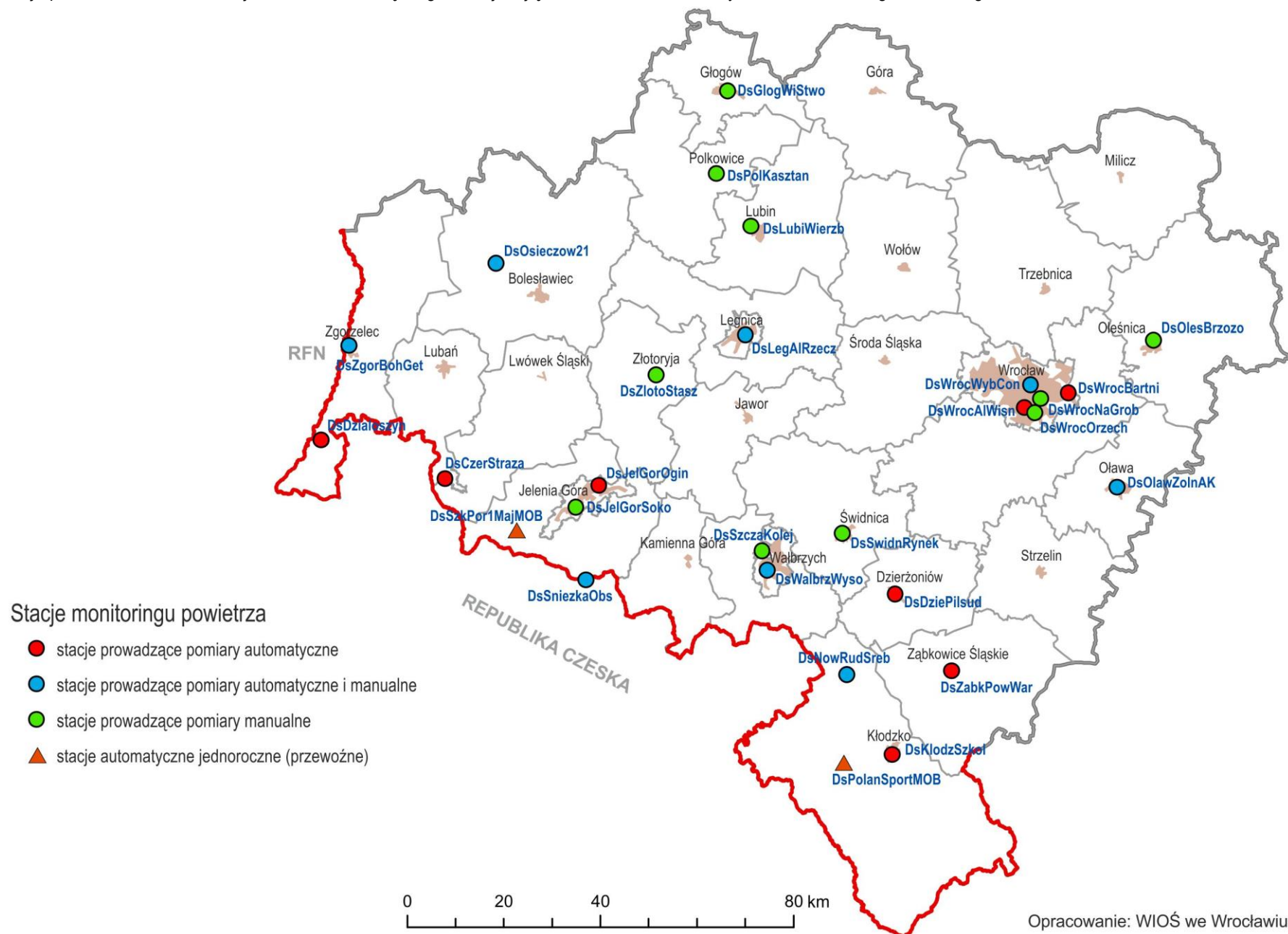
²⁾ W stacji tła regionalnego w Osieczowie realizowane są również pomiary depozycji całkowitej (metale ciężkie i WWA), składu pyłu PM2.5 w odniesieniu do kationów (Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, NH₄⁺) i anionów (Cl⁻, SO₄²⁻, NO₃⁻) oraz węgla organicznego i elementarnego.

³⁾ Wyniki pomiarów ozonu ze stacji na Śnieżce uwzględniono tylko w ocenie ze względu na ochronę roślin

⁴⁾ Ozon na Śnieżce – wyniki nie są wykorzystywane w ocenie dla ochrony zdrowia ze względu na położenie stanowiska na szczycie górskim

⁵⁾ AIRBASE+ – europejska baza danych o jakości powietrza będąca częścią Centralnego Repozytorium Danych Europejskiej Agencji Środowiska

Rysunek 4. Stacje pomiarowe na terenie województwa dolnośląskiego funkcjonujące w 2016 r. w ramach systemu Państwowego Monitoringu Środowiska



7. OCENA JAKOŚCI POWIETRZA ZE WZGLĘDU NA OCHRONĘ ZDROWIA LUDZI

Metody stosowane w rocznych ocenach jakości powietrza są określone na podstawie wyników ocen pięcioletnich opracowywanych zgodnie z zapisami art. 88 ustawy Prawo ochrony środowiska.

Metody stosowane na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza województwa dolnośląskiego za 2016 r. to:

1. **Pomiary intensywne** – minimalny wymagany procent ważnych danych dla pomiarów intensywnych to 90% (wartość nie uwzględniająca utraty danych z powodu regularnej kalibracji i normalnej konserwacji sprzętu).

W 2016 r. w ramach systemu PMŚ na terenie województwa dolnośląskiego funkcjonowało ogółem 28 stacji pomiarowych. Około 96% stanowisk pomiarowych funkcjonujących w stacjach spełniało wymagania dotyczące jakości danych, w tym wymaganego procentu ważnych danych w roku.

2. **Pomiary wskaźnikowe**, do których zaliczono pomiary, prowadzone na stałych stanowiskach, których kompletność nie spełniała wymagań stawianych pomiarom intensywnym.

Do pomiarów wskaźnikowych w 2016 r. zaliczono pomiary pyłu zawieszonego PM₁₀ oraz arsenu, kadmu, niklu, ołowiu i benzo(a)pirenu w tym pyłe, wykonywane na stacji pomiarowej w Szczawnie-Zdroju przy ul. Kolejowej, w których uzyskana kompletność danych kształtowała się na poziomie 80% czasu w roku dla pyłu PM₁₀ i 78% czasu w roku dla metali i benzo(a)pirenu.

3. **Obliczenia z wykorzystaniem matematycznych modeli rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w atmosferze i danych dotyczących emisji.**

- W ocenie wykorzystano wyniki modelowania przeprowadzonego dla obszaru województwa dolnośląskiego na zlecenie WIOŚ we Wrocławiu. Do obliczeń przestrzennych rozkładów stężeń: **SO₂, NO₂, CO, C₆H₆, pyłu PM₁₀, pyłu PM_{2.5} oraz B(a)P, arsenu, ołowiu, kadmu i niklu w pyłe PM₁₀** użyto modelu dyspersji CALPUFF. Obliczenia meteorologiczne dla obszaru Europy i Polski wykonano modelem meteorologicznym WRF i uszczegółowiono dla obszaru województwa za pomocą preprocesora CALMET. Obliczenia rozkładów zanieczyszczeń powietrza zostały wykonane w receptorach:

- miasto Wrocław, Legnica oraz Wałbrzych – siatka o rozdzielczości 500 m,
- miasta powiatowe, miasta powyżej 10 tys. mieszkańców oraz uzdrowiska – siatka o rozdzielczości 250 m,
- obszar województwa – siatka o rozdzielczości 1 000 m,
- dla lokalizacji stacji pomiarowych monitoringu powietrza.

Dane emisyjne pochodziły z Wojewódzkiej Bazy Emisji Zanieczyszczeń, zaktualizowanej do roku 2016. Uwzględniono: emisję z ogrzewania indywidualnego, emisję z transportu, emisję z kopalni odkrywkowych (obiektów wielkopowierzchniowych), emisję z lotniska we Wrocławiu, emisję z rolnictwa, emisję przemysłową (baza emitatorów punktowych) oraz emisję napływową na teren województwa dolnośląskiego.

- W ocenie wykorzystano wyniki modelowania **ozonu** przeprowadzonego dla obszaru kraju na zlecenie GIOŚ. Do obliczeń przestrzennych rozkładów stężeń ozonu na obszarze województwa w roku 2016 użyto model CAMx z zastosowaniem łączenia wyników modelowania z pomiarami.

Przy klasyfikacji stref, dokonywanej w ramach „Oceny poziomów substancji w powietrzu i klasyfikacji stref województwa dolnośląskiego za 2016 rok”⁶ sporządzonej zgodnie z art. 89 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz.U. z 2017 r., poz. 519 t.j.) **najwyższy priorytet miały wyniki pomiarów intensywnych, prowadzonych w ramach rutynowych badań w sieci PMŚ.**

Obszary przekroczeń poszczególnych substancji zostały określone na podstawie wyników modelowania rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w atmosferze w połączeniu z analizą przekroczeń zarejestrowanych w poszczególnych stacjach pomiarowych.

Zgodnie z wytycznymi Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska wyniki uzyskane na podstawie obliczeń z wykorzystaniem modeli, nie potwierdzone pomiarami, nie powinny stanowić podstawy do decyzji o zakwalifikowaniu strefy do klasy C. W takich sytuacjach nie uwzględniano w ocenie rocznej obszarów przekroczeń wyznaczonych na podstawie modelowania.

⁶ http://www.wroclaw.pios.gov.pl/pliki/powietrze/ocena_roczna_2016.pdf

7.1. Dwutlenek siarki

Poziom zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem siarki ze względu na ochronę zdrowia ludzi ocenia się w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych:

- stężenie 1-godzinne $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – dopuszczalna częstość przekroczeń to 24 razy w roku (na wykresach pokazane jest 25 maksymalne stężenie 1-godzinne),
- stężenie 24-godzinne $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – dopuszczalna częstość przekroczeń to 3 razy w roku (na wykresach pokazane jest 4. maksymalne stężenie 24-godzinne).

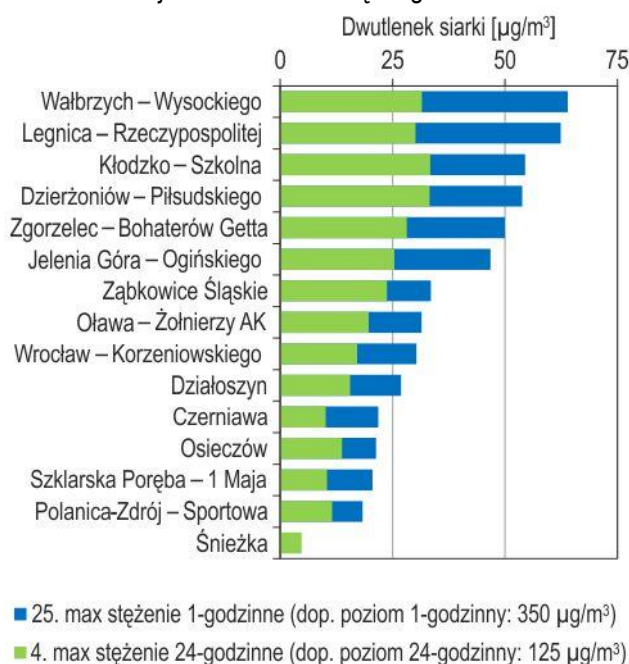
Dodatkowo dla SO_2 określony został poziom alarmowy $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

W 2016 r. nie zarejestrowano przekroczeń norm jakości powietrza określonych dla SO_2 . Maksymalne dobowe oraz 1-godzinowe stężenia SO_2 rejestrowane przez stacje PMS nie przekraczały w 2015 r. odpowiednio: 27% normy dobowej i 18% normy 1-godzinowej.

W przypadku SO_2 występują duże różnice sezonowe w rejestrowanych stężeniach, co wskazuje na dużą emisję tego zanieczyszczenia z procesów spalania paliw dla celów grzewczych (emisja niska). Stacje zlokalizowane na terenach miejskich wykazały średnio ok. 2-krotny wzrost stężeń SO_2 w sezonie grzewczym – największy wzrost stężeń wykazała stacja w Dzierżoniowie (o 340%), najmniejszy w Szklarskiej Porębie (o 118%).

Analiza zmian stężeń w ostatnim 10-leciu wykazuje utrzymywanie się niskiego poziomu stężeń SO_2 , w ostatnich latach zarejestrowano jeszcze niewielki spadek poziomu tego zanieczyszczenia w powietrzu.

Wykres 1. Stężenia 1-godzinne i 24-godzinne SO_2 na terenie województwa dolnośląskiego w 2016 r.



Wykres 2. Stężenia średnioroczne oraz średnie sezonowe SO_2 na terenie województwa dolnośląskiego w 2016 r.

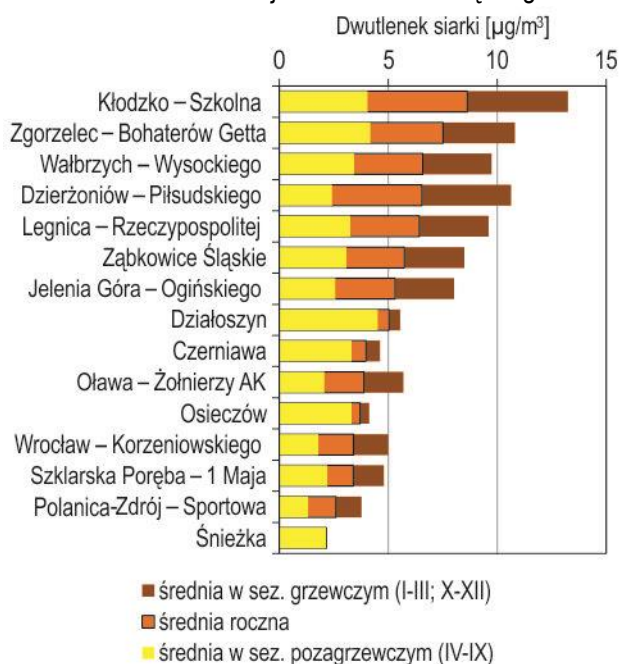


Tabela 9. Wyniki pomiarów dwutlenku siarki na terenie województwa dolnośląskiego w 2016 r.

L.p.	Strefa	Stacja	Średnia roczna	Średnia zimowa 2015/2016	Średnia w sez. grzewczym (miesiące: I-III; X-XII)	Średnia w sez. pozagrzewczym (miesiące: IV-X)	Stężenia 24-godz.			Stężenia 1-godz.			
							Stężenie maksymalne (4-te)	Liczba przypadków powyżej poz. dop. ¹¹	Percentyl 99,2	Stężenie maksymalne 1-godz. (25-te)	Liczba przypadków powyżej poz. dop. ¹²	Liczba przypadków powyżej poz. alarmowego ¹³	Percentyl 99,7
Serie pomiarowe o kompletności >90% ¹⁴													
1.	Agl.Wrocławska	Wrocław – Korzeniowskiego	3,4	5,0	5,0	1,8	17,1	0	17,1	30,3	0	0	29,2
2.	m.Legnica	Legnica – Rzeczypospolitej	6,4	9,5	9,6	3,3	30,1	0	30,1	62,4	0	0	62,1
3.	m.Wałbrzych	Wałbrzych – Wysockiego	6,6	10,7	9,7	3,4	31,5	0	31,5	63,9	0	0	63,1

L.p.	Strefa	Stacja	Średnia roczna	Średnia zimowa 2015/2016	Średnia w sez. grzewczym (miesiące: I-III; X-XII)	Średnia w sez. pozagrzewczym (miesiące: IV-IX)	Stężenia 24-godz.			Stężenia 1-godz.			
							Stężenie maksymalne (4-te)	Liczba przypadków powyżej poz. dop. ¹⁾	Percenty 99,2	Stężenie maksymalne 1-godz. (25-te)	Liczba przypadków powyżej poz. dop. ²⁾	Liczba przypadków powyżej poz. alarmowego ³⁾	Percenty 99,7
			µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	–	µg/m ³	µg/m ³	–	–	µg/m ³
4.	s.dolnośląska	Działoszyn	5,0	6,2	5,5	4,5	15,5	0	15,5	26,9	0	0	25,5
5.		Dzierżonów – Piłsudskiego	6,5	10,1	10,6	2,4	33,2	0	33,2	53,9	0	0	52,9
6.		Jelenia Góra – Ogińskiego	5,3	6,7	8,0	2,6	25,4	0	25,4	46,8	0	0	45,5
7.		Kłodzko – Szkolna	8,6	14,3	13,2	4,0	33,4	0	33,4	54,5	0	0	53,3
8.		Oława – Żołnierzy AK	3,9	5,4	5,7	2,1	19,7	0	19,7	31,4	0	0	31,1
9.		Polanica-Zdrój – Sportowa	2,6	4,3	3,8	1,3	11,5	0	11,5	18,3	0	0	18,3
10.		Szklarska Poręba – 1 Maja	3,4	5,8	4,8	2,2	10,4	0	10,4	20,5	0	0	20,5
11.		Ząbkowice Śląskie	5,7	8,9	8,5	3,1	23,7	0	23,7	33,5	0	0	33,0
12.		Zgorzelec – Bohaterów Getta	7,5	11,1	10,8	4,2	28,2	0	28,2	50,0	0	0	49,8
13.		Czerniawa ¹⁵⁾	4,0	5,5	4,6	3,3	10,1	0	10,1	21,8	0	0	21,6
14.		Osieczów ¹⁵⁾	3,7	4,7	4,1	3,3	13,7	0	13,7	21,3	0	0	21,0
15.		Śnieżka ¹⁵⁾	2,2	1,9	2,2	2,2	4,8	0	4,8	–	–	–	–

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

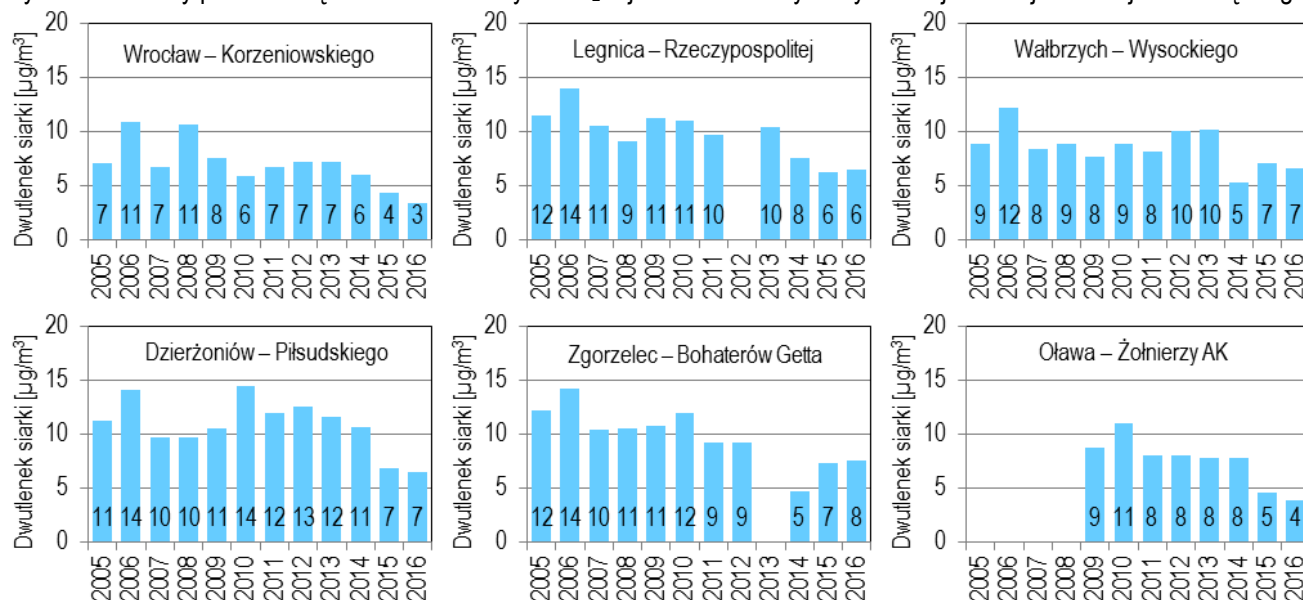
²⁾ dopuszczalny poziom 1-godz. SO₂: 350 µg/m³, dopuszczalna liczba przypadków powyżej poziomu dopuszczalnego: 24 razy;

³⁾ poziom alarmowy 1-godz. SO₂: 500 µg/m³ – przekroczony, jeśli wartość występowała przez trzy kolejne godziny

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

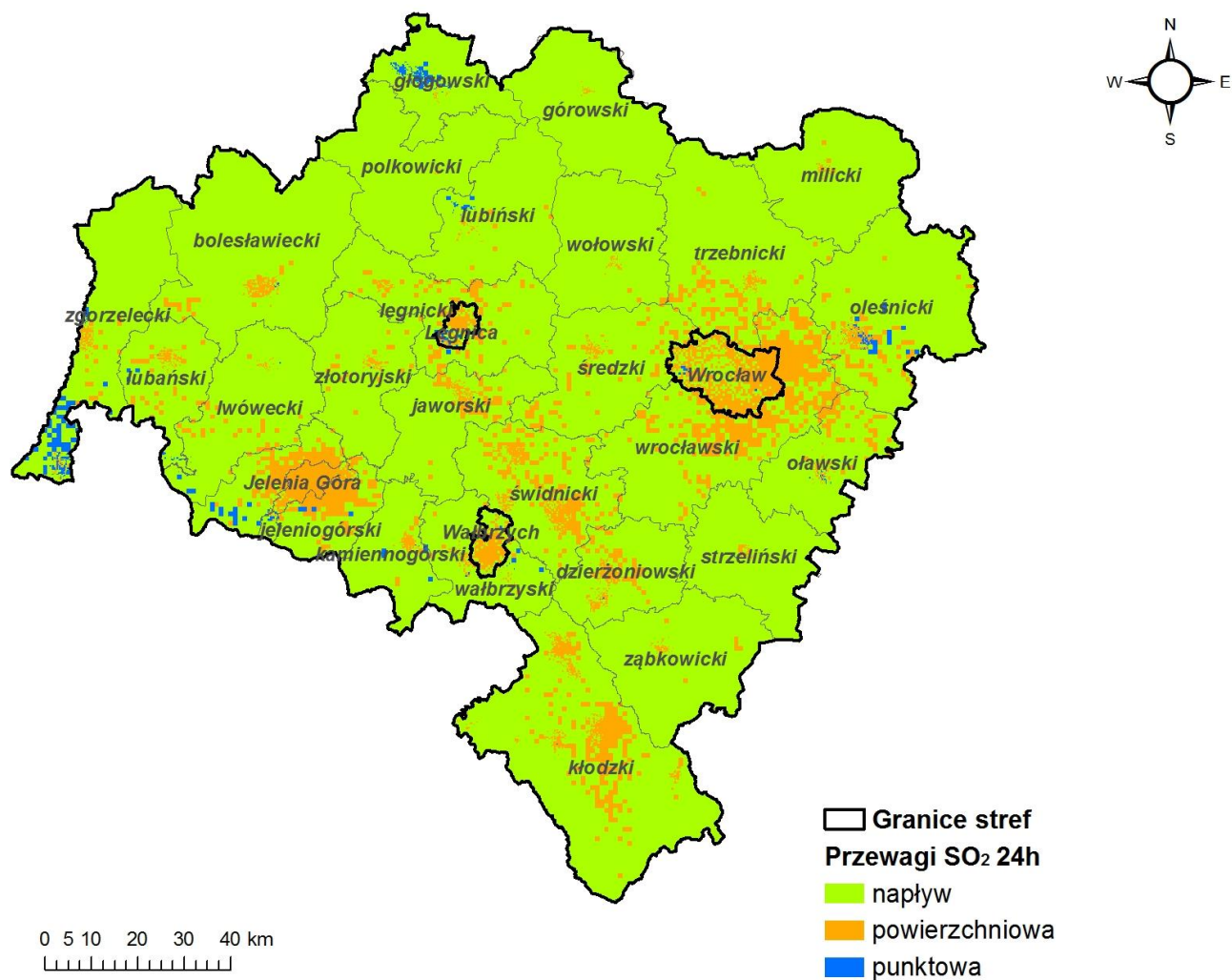
⁵⁾ stacja zlokalizowana na obszarze pozamiejskim, funkcjonująca w ramach sieci pomiarowej dla oceny jakości powietrza ze względu na ochronę roślin

Wykres 3. Zmiany poziomu stężeń średniorocznych SO₂ rejestrowane w wybranych stacjach miejskich woj. dolnośląskiego

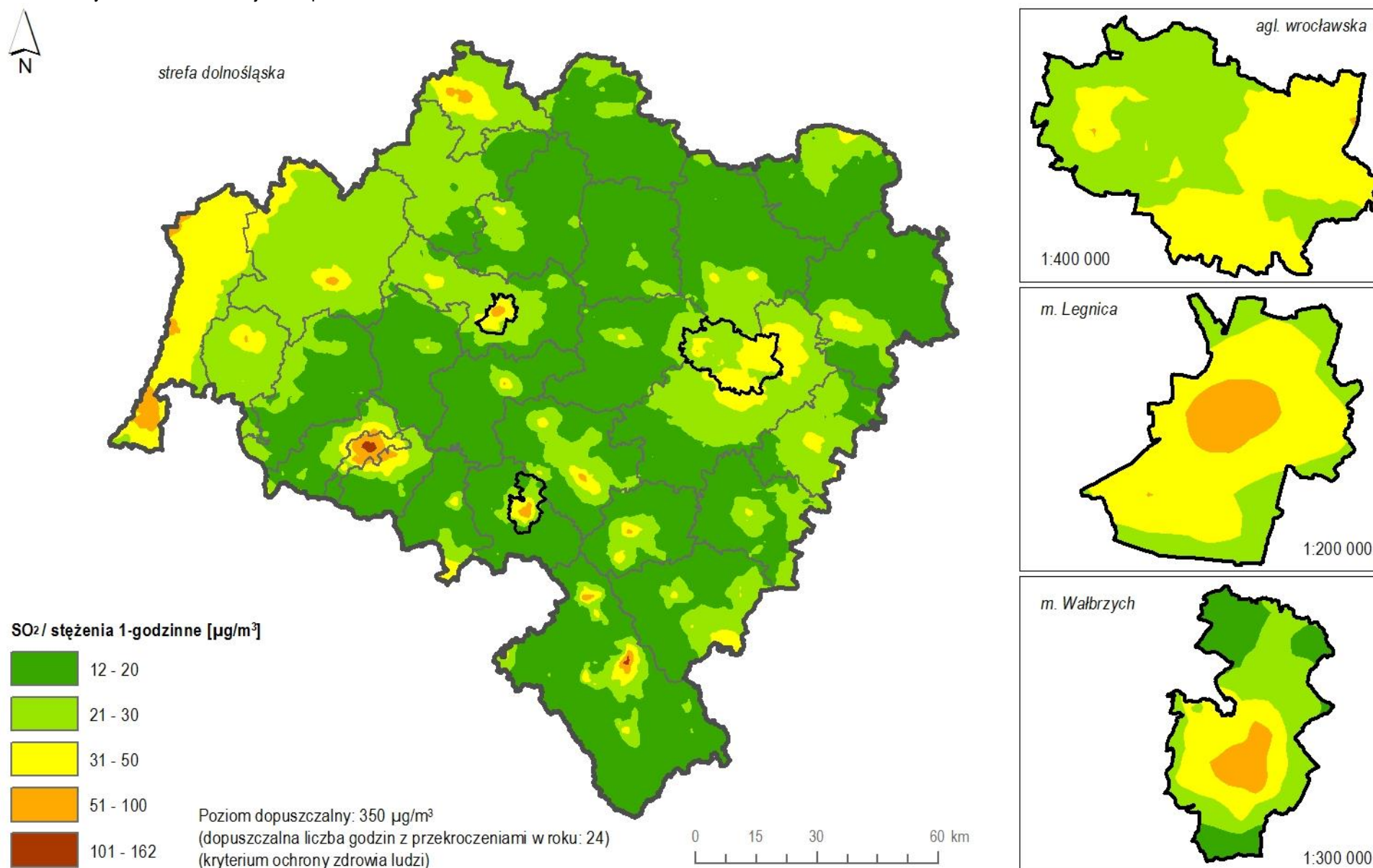


Wyniki matematycznego modelowania jakości powietrza za 2016 r. potwierdzają brak przekroczeń poziomów dopuszczalnych SO₂ w powietrzu na terenie województwa dolnośląskiego. Najwyższe wartości stężeń wystąpiły w Jeleniej Górze oraz w Kłodzku, a podwyższone wartości również w niektórych miastach powiatowych.

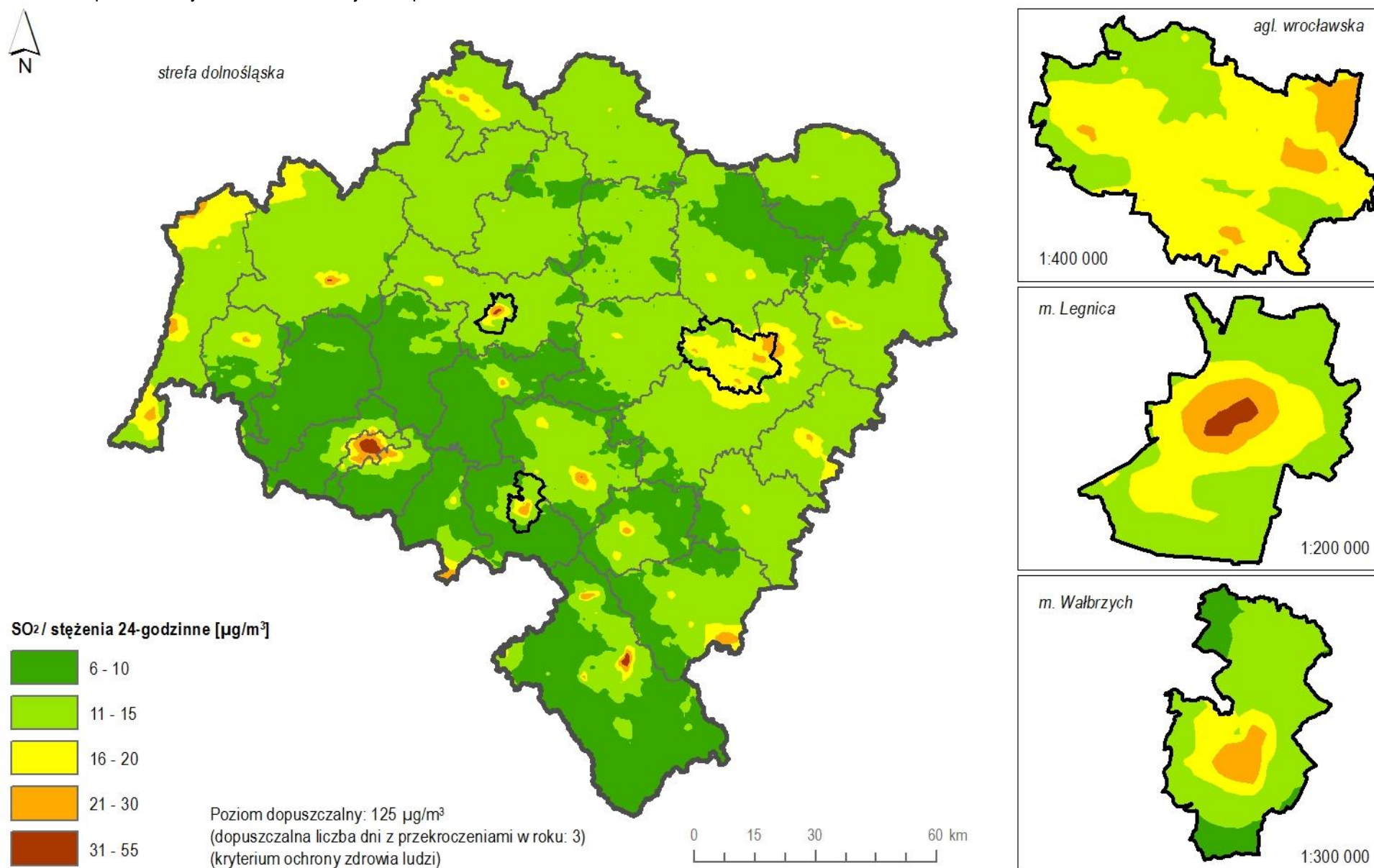
Analiza udziałów źródeł emisji decydujących o poziomie stężeń wykazała, że na przeważającym obszarze województwa dominującym źródłem SO₂ jest emisja napływowa – spoza granic województwa. Emisja powierzchniowa (sektor bytowo-komunalny) przeważa głównie na terenach miejskich. Na niektórych obszarach (np. powiat zgorzelecki, głogowski) pojawia się również przewaga emisji punktowej (przemysłowej).

Rysunek 5. Przewagi poszczególnych typów emisji w przestrzennych rozkładach stężeń 24-godzinnych SO_2 w województwie dolnośląskim w 2016 roku

Rysunek 6. Rozkład stężeń 1-godzinnych dwutlenku siarki na terenie woj. dolnośląskiego (25. maksymalne stężenie 1-godzinne / percentyl 99,7 z rocznej serii stężeń 1-godzinnych) na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2016 r.



Rysunek 7. Rozkład stężeń 24-godzinnych dwutlenku siarki na terenie woj. dolnośląskiego (4. maksymalne stężenie 24-godzinne / percentyl 99,2 z rocznej serii stężeń 24-godzinnych) na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2016 r.



7.2. Dwutlenek azotu

Poziom zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem azotu ze względu na ochronę zdrowia ludzi ocenia się w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych:

- stężenie 1-godzinne $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – dopuszczalna częstość przekroczeń to 18 razy w roku (na wykresach pokazane jest 19-te maksymalne stężenie 1-godzinne),
- stężenie średnioroczne $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Dodatkowo dla NO_2 określony został poziom alarmowy $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

W 2016 r., podobnie jak w latach poprzednich, najwyższe stężenia NO_2 oraz przekroczenie średniorocznego poziomu normatywnego (123% normy) zarejestrowała stacja komunikacyjna we Wrocławiu, zlokalizowana w bezpośrednim sąsiedztwie skrzyżowania al. Wiśniowej i ul. Powstańców Śląskich. Stacja ta nie zarejestrowała w 2016 r. wystąpienia ponadnormatywnych stężeń 1-godzinnych. Maksymalne stężenia 1-godzinne nie przekraczały 87% normy.

Poziomy stężeń NO_2 mierzone przez inne stacje tła miejskiego kształtowały się w zakresie 22-60% normy średniorocznej i 26-62% normy 1-godzinnej.

Najniższe stężenia rejestrowały stacje pozamiejskie: Śnieżka, Osieczów, Czerniawa, które wykazały średnioroczny poziom stężeń w zakresie 9-20% normy i stężenie 1-godzinne w zakresie 4-29% normy.

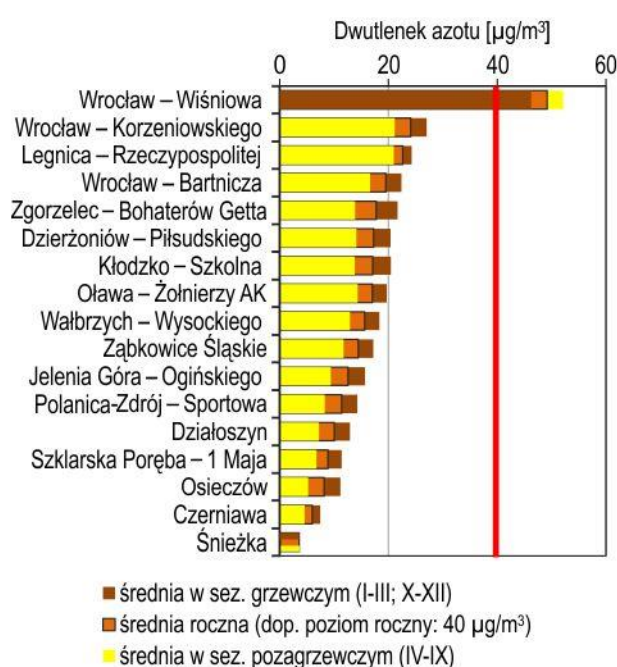
Większość stacji, za wyjątkiem stacji komunikacyjnej we Wrocławiu, wykazało wzrost stężeń NO_2 w sezonie grzewczym – od 16% w Legnicy do 113% w Osieczowie (stacja pozamiejska). W przypadku stacji komunikacyjnej we Wrocławiu zarejestrowano wyższe o 11% stężenia NO_2 w sezonie pozagrzewczym.

Analiza zmian stężeń NO_2 w ostatnim 10-leciu wykazuje utrzymywanie się stężeń tego zanieczyszczenia na podobnym poziomie. W efekcie inwestycji drogowych we Wrocławiu – głównie budowy obwodnicy autostradowej miasta w 2011 r. – w 2012 r. nastąpiło widoczne obniżenie zanieczyszczenia powietrza NO_2 , od tego czasu obserwuje się dalsze, ale już nieznaczne zmniejszanie stężeń tej substancji w powietrzu.

Wykres 4. Stężenia 1-godzinne NO_2 na terenie woj. dolnośląskiego w 2016 r. (19-te maksymalne stężenie 1-godzinne)



Wykres 5. Stężenia średnioroczne oraz średnie sezonowe NO_2 na terenie woj. dolnośląskiego w 2016 r.



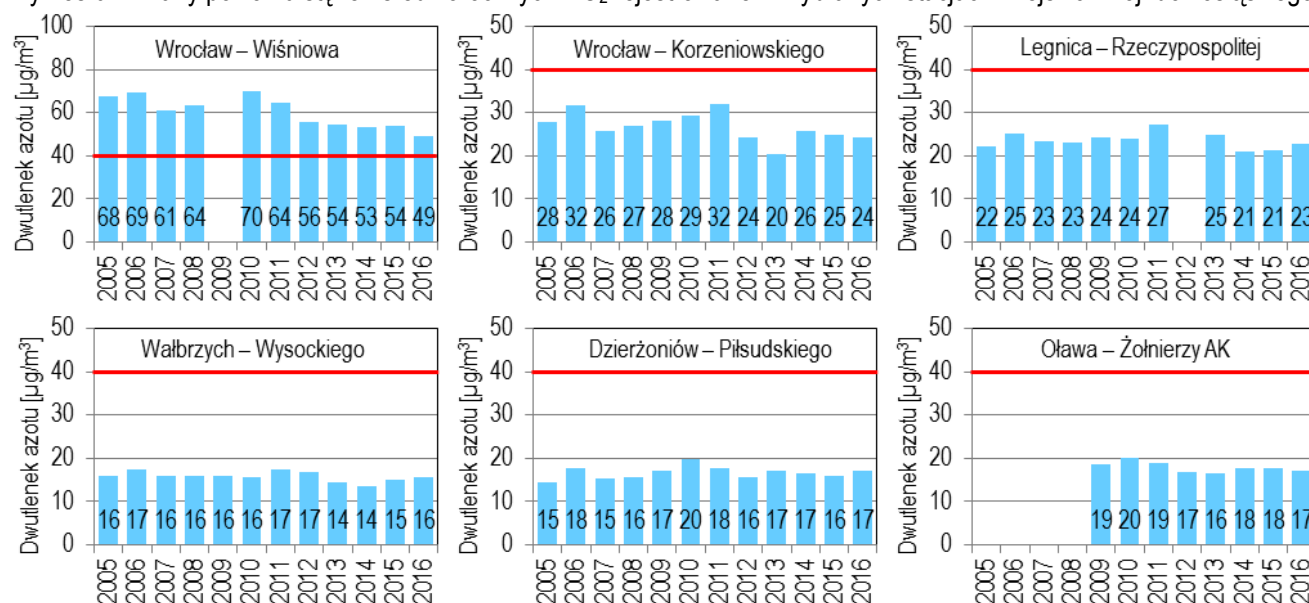
Wykres 6. Zmiany poziomu stężeń średniorocznych NO₂ rejestrowane w wybranych stacjach miejskich woj. dolnośląskiego

Tabela 10. Wyniki pomiarów dwutlenku azotu na terenie woj. dolnośląskiego w 2016 r.

L.p.	Strefa	Stacja	Średnia roczna µg/m³	%normy ¹⁾ %	Średnia w sez. grzewczym (miesiące: I-III; X-XII) µg/m³	Średnia w sez. pozagrzewczym (miesiące: IV-IX) µg/m³	Stężenia 1-godzinne 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⁾ -	percentyl 99,8 µg/m³
Serie pomiarowe o kompletności >90% ⁴⁾											
1.	Agl.Wrocławska	Wrocław – Korzeniowskiego	24,1	60%	27,1	21,2	114,9	90,0	0	0	90,5
2.		Wrocław – Wiśniowa	49,2	123%	46,3	52,1	174,1	145,7	0	0	146,4
3.		Wrocław – Bartnicza	19,5	49%	22,4	16,7	91,5	68,0	0	0	68,2
4.	m.Legnica	Legnica – Rzeczypospolitej	22,6	57%	24,3	21,0	123,7	86,4	0	0	89,7
5.	m.Wałbrzych	Wałbrzych – Wysockiego	15,6	39%	18,4	13,0	92,7	69,5	0	0	70,3
6.	s.dolnośląska	Działoszyn	10,1	25%	13,0	7,3	52,0	38,5	0	0	38,7
7.		Dzierżoniów – Piłsudskiego	17,3	43%	20,4	14,1	94,7	72,3	0	0	72,4
8.		Jelenia Góra – Ogińskiego	12,6	31%	15,7	9,4	76,2	58,3	0	0	58,6
9.		Kłodzko – Szkolna	17,1	43%	20,4	13,8	88,3	70,5	0	0	71,0
10.		Oława – Żołnierzy AK	17,0	43%	19,7	14,4	100,1	65,8	0	0	67,0
11.		Polanica-Zdrój – Sportowa	11,4	29%	14,3	8,3	57,2	46,5	0	0	46,8
12.		Szklarska Poręba – 1 Maja	8,9	22%	11,4	6,8	54,7	44,2	0	0	45,0
13.		Ząbkowice Śląskie	14,5	36%	17,2	11,8	67,3	54,5	0	0	54,8
14.		Zgorzelec – Bohaterów Getta	17,8	44%	21,7	13,9	114,1	67,6	0	0	69,4
15.		Czerniawa ⁵⁾	6,0	15%	7,5	4,6	45,9	30,7	0	0	30,8
16.		Osieczów ⁵⁾	8,2	21%	11,2	5,2	58,5	39,5	0	0	39,8
17.		Śnieżka ⁵⁾	3,6	9%	3,6	3,6	-	-	-	-	-

– przekroczenia wartości kryterialnych

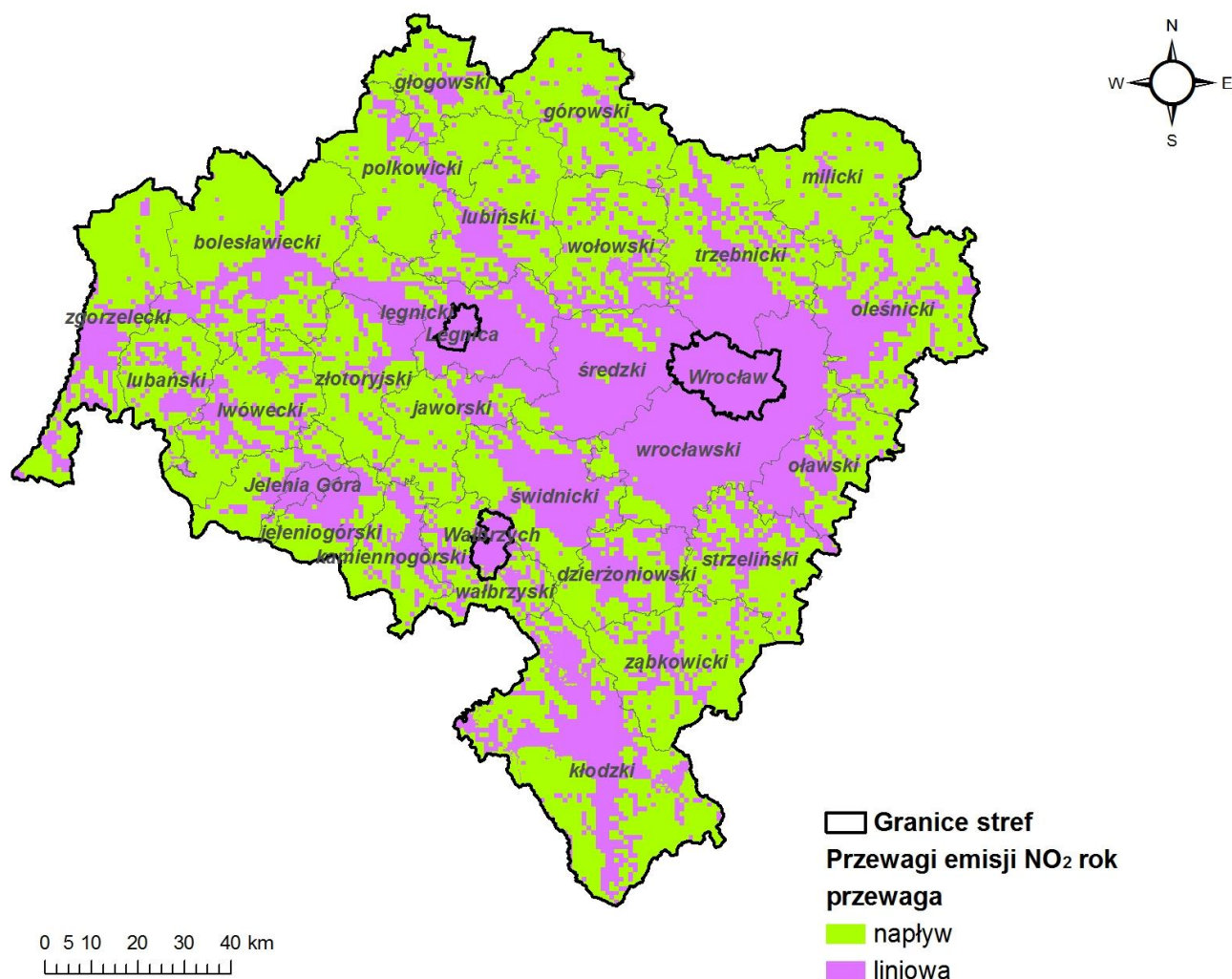
¹⁾ dopuszczalny poziom średnioroczny NO₂: 40 µg/m³²⁾ dopuszczalny poziom 1-godz. NO₂: 200 µg/m³, dopuszczalna liczba przypadków powyżej poziomu dopuszczalnego: 18 razy³⁾ poziom alarmowy 1-godz. NO₂: 400 µg/m³ – przekroczony, jeśli wartość występowała przez trzy kolejne godziny⁴⁾ kompletność serii pomiarowej jako % ważnych danych po pominięciu danych utraconych 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

Wyniki matematycznego modelowania jakości powietrza w zakresie NO_2 za 2016 r. charakteryzowały się niedoszacowaniem średniorocznego poziomu stężeń we Wrocławiu w odniesieniu do wyników pomiarów w stacji „komunikacyjnej” i nie wykazały przekroczenia średniorocznego poziomu dopuszczalnego. Natomiast dobrą zgodność uzyskano w odniesieniu do wyników pomiarów wykonywanych przez stacje „tła miejskiego” zlokalizowane w pewnym oddaleniu od dróg o znacznym natężeniu ruchu drogowego. Podobnie jak w latach poprzednich najwyższe stężenia NO_2 występowały we Wrocławiu.

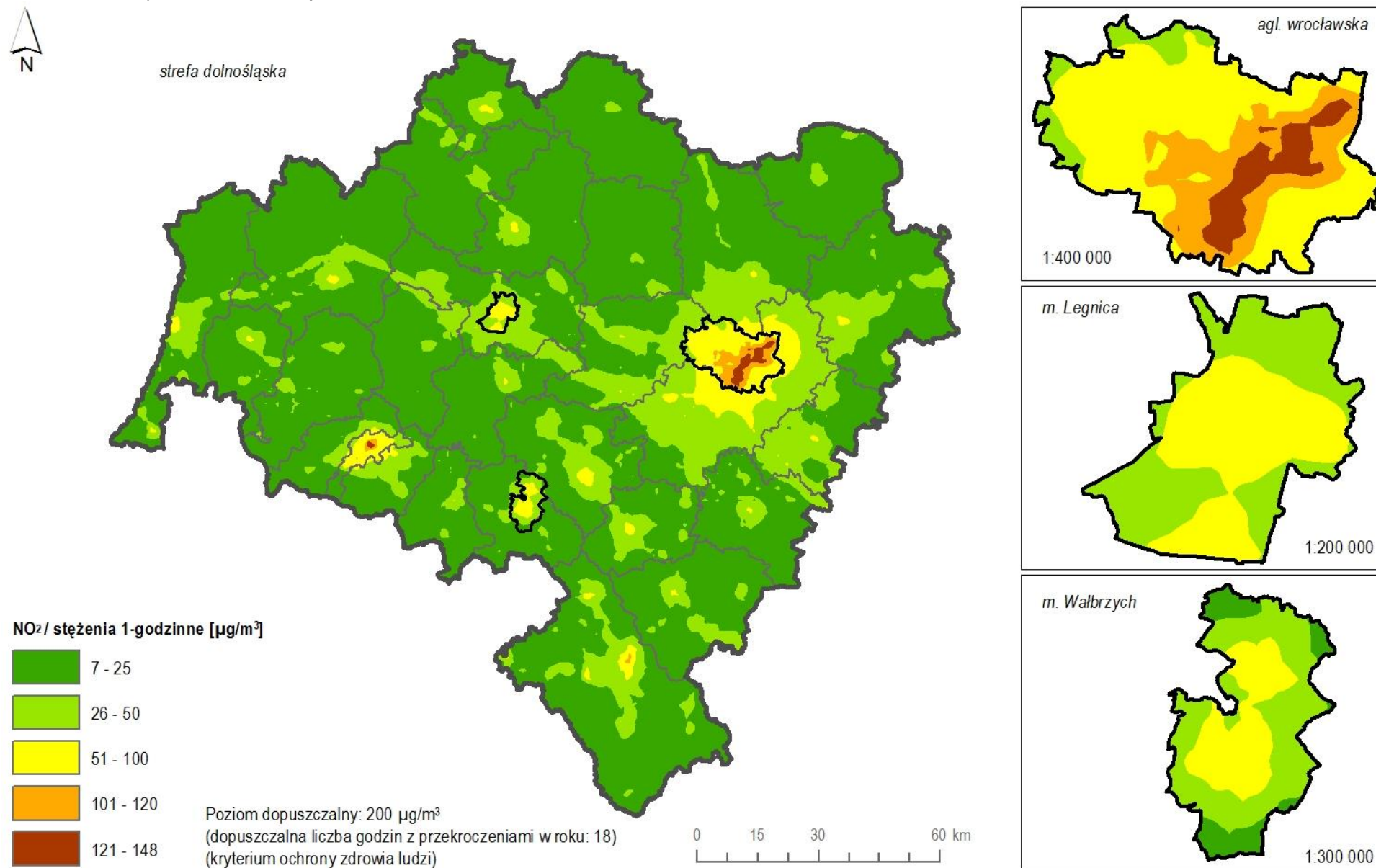
Szacowany, na podstawie pomiarów i wyników modelowania, obszar przekroczeń średniorocznego poziomu dopuszczalnego NO_2 we Wrocławiu w 2016 r., to ok $1,0 \text{ km}^2$.

Analiza udziałów źródeł emisji decydujących o poziomie stężeń wykazała, że na przeważającym obszarze województwa dominującym źródłem NO_2 jest emisja liniowa (transport samochodowy). Na terenach pozamiejskich, poza głównymi ciągami komunikacyjnymi, przeważa emisja napływowa – spoza granic województwa.

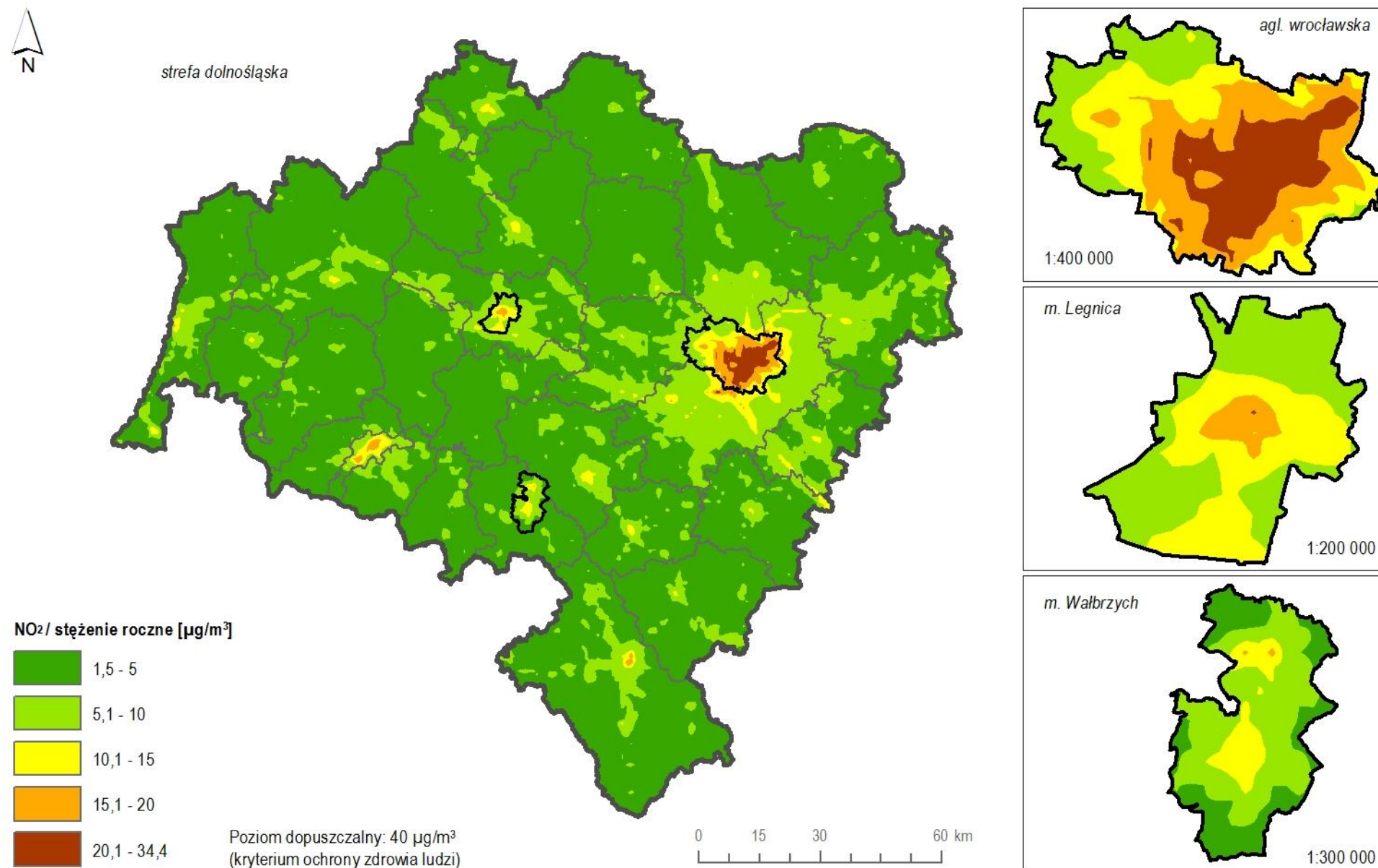
Rysunek 8. Przewagi poszczególnych typów emisji w przestrzennych rozkładach średniorocznych stężeń NO_2 w województwie dolnośląskim w 2016 r.



Rysunek 9. Rozkład stężeń 1-godzinnych dwutlenku azotu na terenie woj. dolnośląskiego (19. maksymalne stężenie 1-godzinne / percentyl 99,8 z rocznej serii stężeń 1-godzinnych) na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2016 rok



Rysunek 10. Rozkład stężeń średniorocznych dwutlenku azotu na terenie województwa dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2016 rok



7.3. Tlenek węgla

Poziom zanieczyszczenia powietrza tlenkiem węgla ocenia się w odniesieniu do poziomu dopuszczalnego:

- stężenie 8-godzinne 10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – jest to maksymalna średnia 8-godzinna, spośród średnich kroczących, obliczanych co godzinę z ośmiu średnich 1-godzinnych w ciągu doby.

W 2016 r. na terenie województwa dolnośląskiego nie stwierdzono przekroczenia dopuszczalnego poziomu 8-godzinnego tlenku węgla. Najwyższe stężenia 8-godzinne rejestrowane przez stacje PMS nie przekroczyły 47% normy (Wałbrzych).

Wszystkie stacje wykazały wzrost stężeń tlenku węgla w sezonie grzewczym – największy wzrost stężeń wykazała stacja w Legnicy (o 85%), najmniejszy w Szklarskiej Porębie (o 17%).

Analiza zmian stężeń w ostatnim 10-leciu wykazała, że istotne zmniejszenie się poziomu stężeń tlenku węgla zarejestrowała jedynie stacja komunikacyjna we Wrocławiu. Na pozostałym obszarze województwa stężenia CO nie ulegały zbyt dużym wahaniom i utrzymywały się na niskim poziomie.

Wykres 7. Stężenia maksymalne 8-godzinne kroczące tlenku węgla na terenie woj. dolnośląskiego w 2016 r.



Wykres 8. Stężenia średnioroczne oraz średnie sezonowe CO na terenie woj. dolnośląskiego w 2016 r.

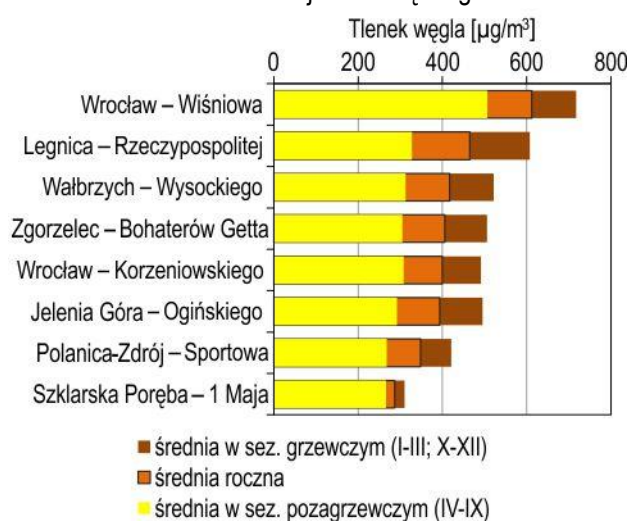


Tabela 11. Wyniki pomiarów tlenku węgla na terenie woj. dolnośląskiego w 2016 r.

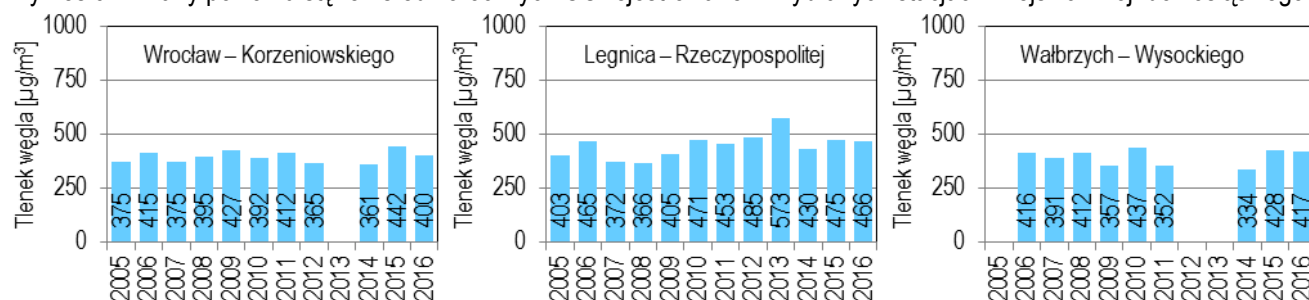
Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Średnia roczna	Średnia w sez. grzewczym (miesiące: I-III; X-XII)	Średnia w sez. pozagrzewczym (miesiące: II-IV-IX)	Stężenia 8-godzinowe CO	
						Stężenie maksymalne ¹⁾	% normy ²⁾
			µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	%
Serie pomiarowe o kompletności >90% ³⁾							
1.	Agl.Wrocławska	Wrocław – Korzeniowskiego	399,7	491,2	308,1	2 128,8	21%
2.		Wrocław – Wiśniowa	611,7	717,1	507,0	2 432,6	24%
3.	m.Legnica	Legnica – Rzeczypospolitej	465,2	607,3	327,7	3 864,7	39%
4.	m.Wałbrzych	Wałbrzych – Wysockiego	417,2	521,8	312,8	4 726,0	47%
5.	s.dolnośląska	Jelenia Góra – Ogińskiego	393,9	494,9	291,8	3 445,2	34%
6.		Polanica-Zdrój – Sportowa	347,8	420,9	267,4	1 290,6	13%
7.		Szklarska Poręba – 1 Maja	286,7	310,3	266,1	979,8	10%
8.		Zgorzelec – Bohaterów Getta	405,4	505,5	305,1	2 359,2	24%

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

²⁾ dopuszczalny poziom 8-godz. CO: 10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

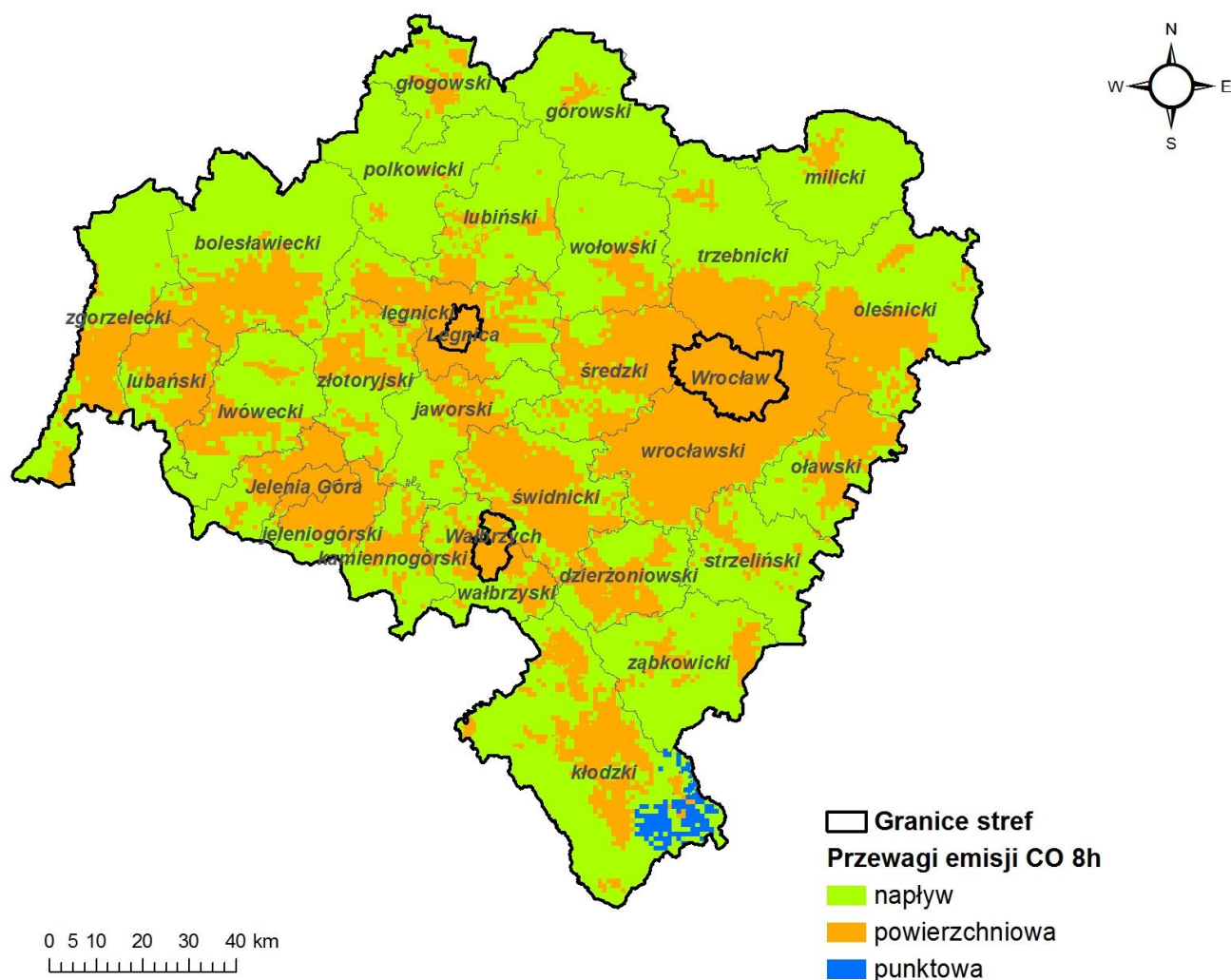
³⁾ kompletność serii pomiarowej jako % ważnych danych po pomniejszeniu o dane utracone z powodu okresowej kalibracji lub zwykłej konserwacji sprzętu

Wykres 9. Zmiany poziomu stężeń średniorocznych CO rejestrowane w wybranych stacjach miejskich woj. dolnośląskiego

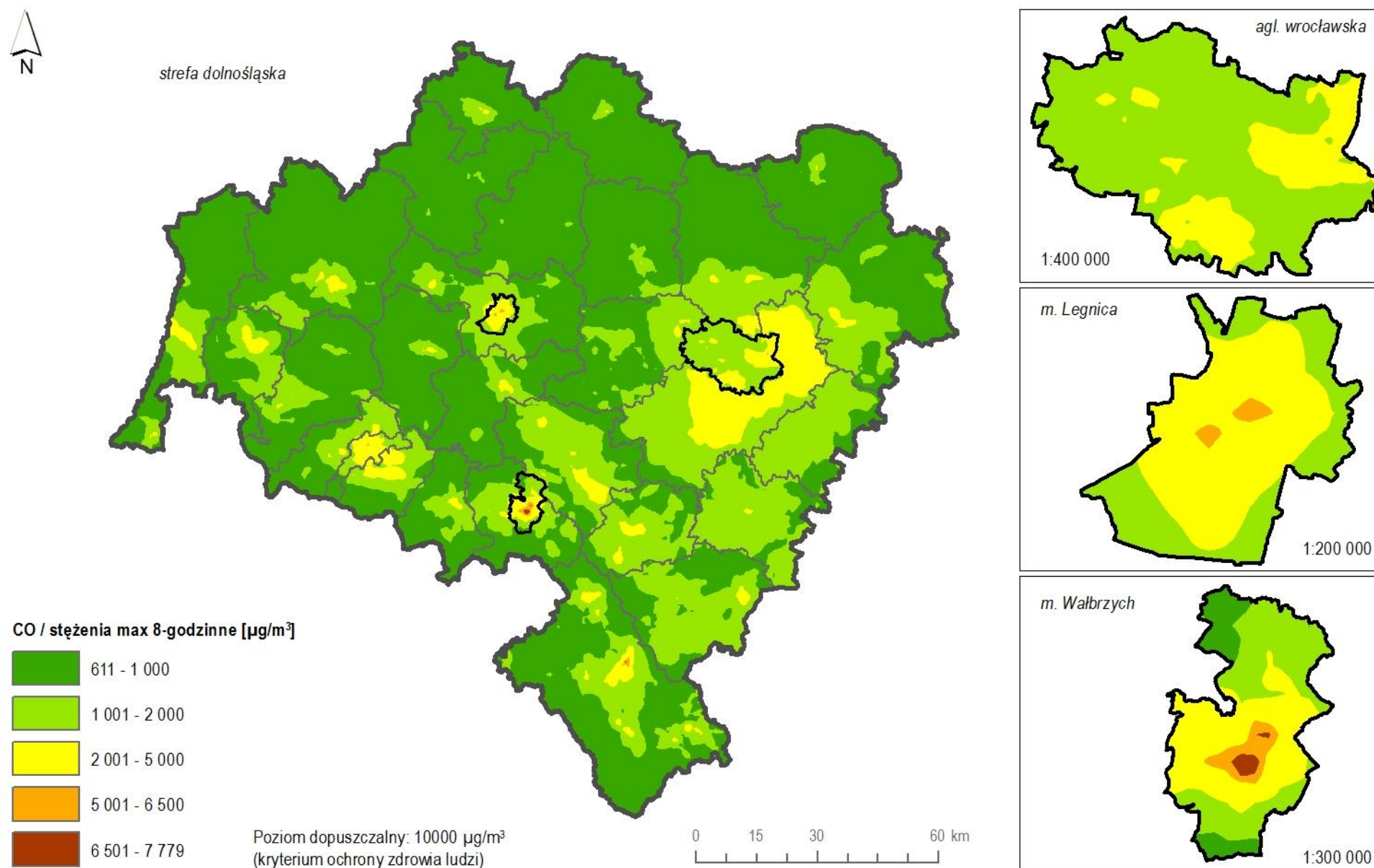


Wyniki matematycznego modelowania jakości powietrza za 2016 r. potwierdzają brak przekroczeń poziomu dopuszczalnego CO w powietrzu na terenie województwa dolnośląskiego. Analiza udziałów źródeł emisji decydujących o poziomie stężeń CO wykazała, że na przeważającym obszarze województwa dominującym źródłem tego zanieczyszczenia jest emisja powierzchniowa (sektor bytowo-komunalny). Emisja napływowa – spoza granic województwa, widoczna jest głównie na jego obrzeżach.

Rysunek 11. Przewagi poszczególnych typów emisji w przestrzennych rozkładach stężeń 8-godzinnych CO w województwie dolnośląskim w 2016 r.



Rysunek 12. Rozkład maksymalnych stężeń 8-godzinnych kroczącego tlenku węgla na terenie woj. dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2016 rok



7.4. Ozon

Poziom zanieczyszczenia powietrza ozonem ze względu na ochronę zdrowia ludzi ocenia się w odniesieniu do poziomu docelowego:

- stężenie 8-godzinne $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – jest to maksymalna średnia 8-godzinna, spośród średnich kroczących, obliczanych ze średnich 1-godzinnych w ciągu doby. W rozporządzeniu określono dopuszczalną częstość przekroczeń poziomu docelowego w ciągu roku – 25 dni (średnio w ciągu ostatnich 3 lat, w przypadku braku danych pomiarowych – z co najmniej jednego roku).

Dodatkowo dla ozonu określone zostały poziomy:

- celów długoterminowych $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – jest to maksymalna średnia 8-godzinna, spośród średnich kroczących, obliczanych ze średnich 1-godzinnych w ciągu doby dla danego roku kalendarzowego (bez dopuszczalnej liczby przekroczeń w ciągu roku). Termin osiągnięcia: 2020 r.,
- informowania 1-godzinny $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – wartość progowa informowania społeczeństwa o ryzyku wystąpienia przekroczenia poziomu alarmowego ozonu,
- alarmowy 1-godzinny $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Ozon jest produktem reakcji fotochemicznych (inicjowanych poprzez oddziaływanie światła słonecznego) z udziałem zanieczyszczeń emitowanych do powietrza, dlatego w odróżnieniu od pozostałych mierzonych zanieczyszczeń, najwyższe stężenia ozonu rejestrowane są w okresie letnim, kiedy występuje duże nasłonecznienie.

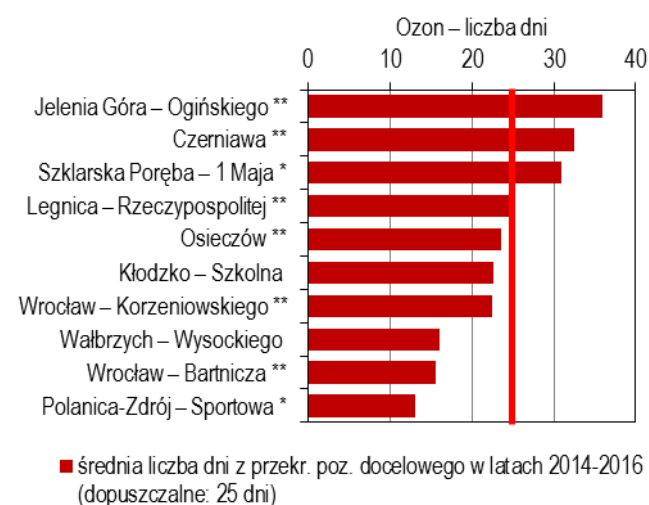
Pomiary stężeń ozonu w 2016 r., w odniesieniu do kryterium ochrony zdrowia, wykazały więcej niż 25 dni z przekroczeniami poziomu docelowego w stacjach tła miejskiego w Jeleniej Górze i Szklarskiej Porębie oraz w Czerniawie – stacji pozamiejskiej położonej w górach Izerskich. Dotrzymanie poziomu docelowego dla ozonu sprawdza się w okresach 3-letnich, a w przypadku braku danych pomiarowych z 3 lat z co najmniej 1 roku. W stacjach w Jeleniej Górze i Czerniawie przekroczenie poziomu docelowego ozonu stwierdzono na podstawie średniej liczby dni z 2 lat: 2015-2016, natomiast w Szklarskiej Porębie na podstawie danych jednorocznych (2016).

W odniesieniu do poziomu celu długoterminowego, który nie dopuszcza żadnych dni ze stężeniami ozonu powyżej $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, przekroczenia w 2016 r. stwierdzono we wszystkich stacjach pomiarowych w województwie dolnośląskim.

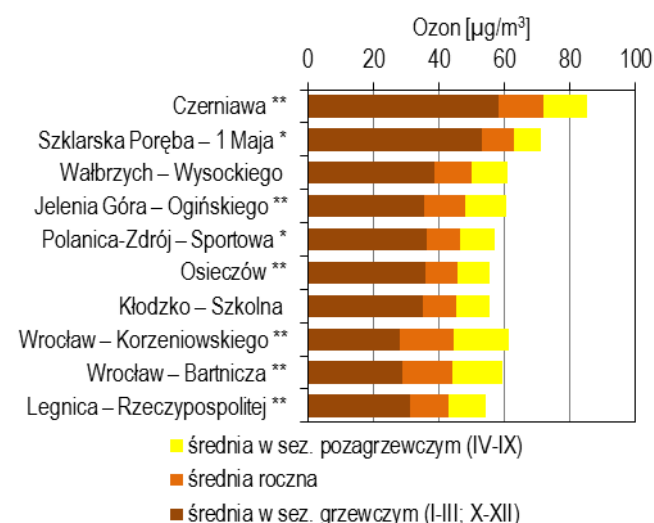
W 2016 r. nie zarejestrowano przekroczeń poziomów alarmowych ozonu, zanotowano natomiast jeden przypadek z przekroczeniem poziomu informowania dla ozonu – w Czerniawie dnia 24 czerwca 2016 r. Informacje o wystąpieniu przekroczenia poziomu informowania zostały niezwłocznie przekazane do Wojewódzkiego Centrum Zarządzania Kryzysowego i Urzędu Marszałkowskiego Województwa Dolnośląskiego.

Analizy danych pomiarowych z wielolecia nie wykazują istotnych trendów zmian poziomu stężeń ozonu.

Wykres 10. Średnia liczba dni z przekroczeniami poziomu docelowego O_3 na terenie woj. dolnośląskiego w latach 2014-2016



Wykres 11. Stężenia średnioroczne oraz średnie sezonowe O_3 na terenie woj. dolnośląskiego w 2016 r.



* Liczba dni z przekroczeniami z jednego roku (2016 r.)

** Średnia liczba dni z przekroczeniami z 2 lat (2015 i 2016 r.)

Wykres 12. Średnia arytmetyczna z liczby dni ze stężeniami 8-godź. ozonu wyższymi niż 120 µg/m³ w przeliczeniu na jedną stację (stacje miejskie i pozamiejskie) (dni/rok) uśredniona w ciągu trzech kolejnych lat w latach 2008–2016

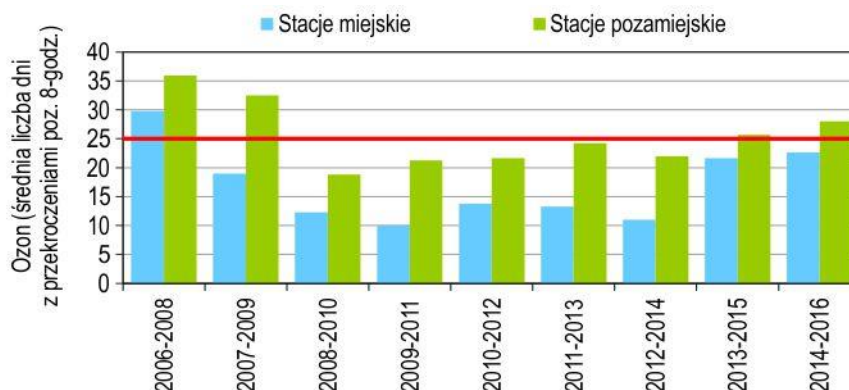
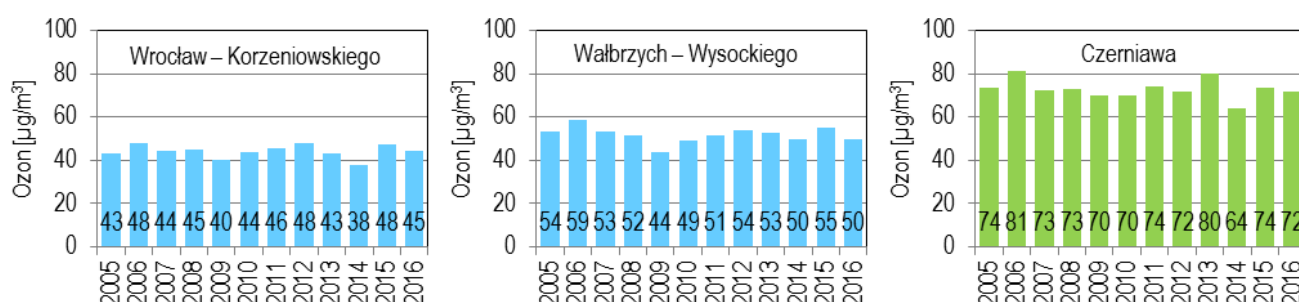
Wykres 13. Zmiany poziomu stężeń średniorocznych O₃ rejestrowane w wybranych stacjach woj. dolnośląskiego

Tabela 12. Wyniki pomiarów ozonu na terenie woj. dolnośląskiego w latach 2014-2016

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Rok	Stężenia 8-godzinne kroczące O ₃				
				Średnia roczna µg/m³	Średnia w sez. grzewczym (miesiące: I-III; X-XII) µg/m³	Średnia w sez. pozagrzewczym (miesiące: IV-X) µg/m³	Stężenie maksymalne µg/m³	Liczba dni z przekr. poz. docelowego w danym roku ¹⁾
								Średnia liczba dni z przekr. poz. docelowego w latach 2013-2015 ¹⁾²⁾
1.	aglomeracja wrocławska	Wrocław – Bartnicza	2014	38,8	24,2	52,7	138,9	3*
			2015	45,3	32,3	58,2	157,0	17
			2016	43,9	28,9	59,2	146,3	14
2.		Wrocław – Korzeniowskiego	2014	37,8	24,3	51,0	144,1	5*
			2015	47,6	30,6	64,7	178,9	24
			2016	44,5	27,9	61,2	150,5	21
3.	m. Legnica	Wałbrzych – Wysockiego	2014	49,9	38,1	58,1	134,6	9
			2015	55,0	42,2	68,5	164,8	28
			2016	49,7	38,7	60,8	140,0	11
4.	m. Wałbrzych	Legnica – Rzeczypospolitej	2014	41,7	28,2	55,8	153,8	14*
			2015	49,4	33,3	65,7	193,3	34
			2016	42,9	31,1	54,1	151,3	15
5.	s.dolnośląska	Kłodzko – Szkolna	2014	42,5	32,6	52,4	135,0	12
			2015	48,0	34,2	61,5	172,5	32
			2016	45,2	34,8	55,4	139,6	24
6.		Jelenia Góra – Ogińskiego	2015	55,4	40,2	70,5	184,4	46
			2016	47,9	35,5	60,3	145,3	26
7.		Polanica-Zdrój – Sportowa	2016	46,2	36,3	57,0	143,3	13
8.		Szklarska Poręba – 1 Maja	2016	62,8	53,1	70,9	150,9	31
9.		Czerniawa ¹³⁾	2014	63,8	48,9	75,4	138,0	11*
			2015	73,5	59,6	87,7	165,7	35
			2016	71,7	58,2	85,3	150,7	30

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Rok	Średnia roczna $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Średnia w sez. grzewczym (miesiące: I-III; X-XII) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Średnia w sez. pozagrzewczym (miesiące: IV-VI) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Stężenia 8-godzinne kroczące O_3		
							Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Liczba dni z przekr. poz. docelowego w danym roku ¹⁾	Średnia liczba dni z przekr. poz. docelowego w latach 2013-2015 ¹⁾²⁾
10	s.dolnośląska	Osieczów ³⁾	2014	39,0	28,1	49,8	142,8	9*	23,5
			2015	51,4	38,3	64,1	168,5	32	
			2016	45,5	35,6	55,3	149,6	15	

– przekroczenia wartości kryterialnych

* seria pomiarowa nie spełnia wymogu kompletności do prawidłowego obliczenia normowanych parametrów (rzeczywista liczba przekroczeń poziomu $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mogła być wyższa niż wynika z niepełnej serii wyników pomiarów stężeń); 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.: $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 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 2014-2016)

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

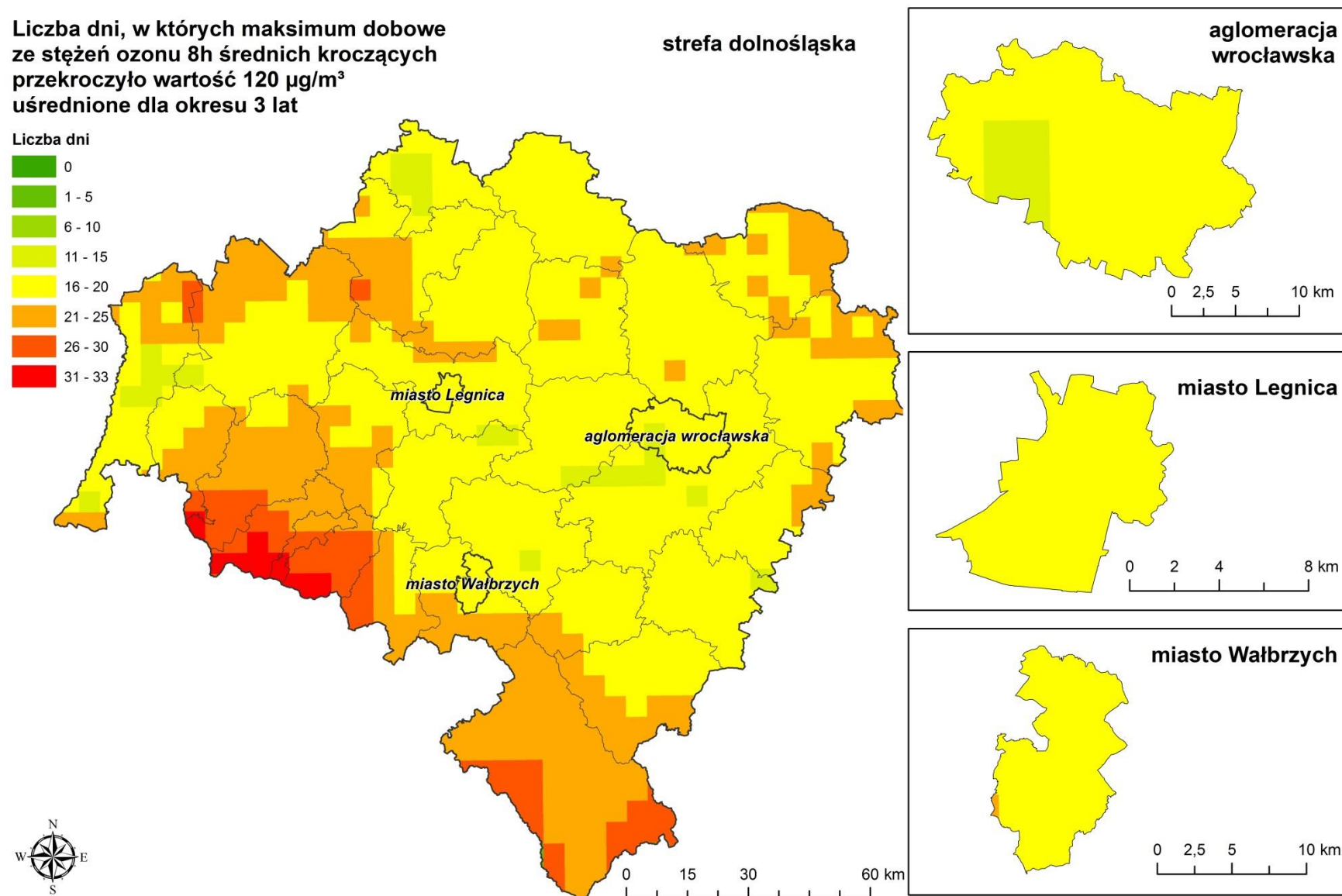
Wyniki modelowania stężeń ozonu, w połączeniu z wynikami pomiarów, wskazały na występowanie obszarów przekroczeń poziomu docelowego dla ozonu w zakresie liczby dni z przekroczeniem wartości $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ powyżej 25 dni w roku, również na obszarach nie objętych pomiarami stężeń ozonu. Obszary przekroczeń występowały w strefie dolnośląskiej, w powiatach: kłodzkim, jeleniogórskim, bolesławieckim, lwóweckim, lubańskim, polkowickim i kamiennogórskim. Brak było obszarów, na których liczba dni z przekroczeniem wynosi 0 – zatem na całym obszarze województwa wystąpiło przekroczenie poziomu celu długoterminowego.

Łączny, szacowany na podstawie pomiarów i modelowania, obszar przekroczeń poziomu docelowego ozonu w 2016 r. wynosi $1358,0 \text{ km}^2$.

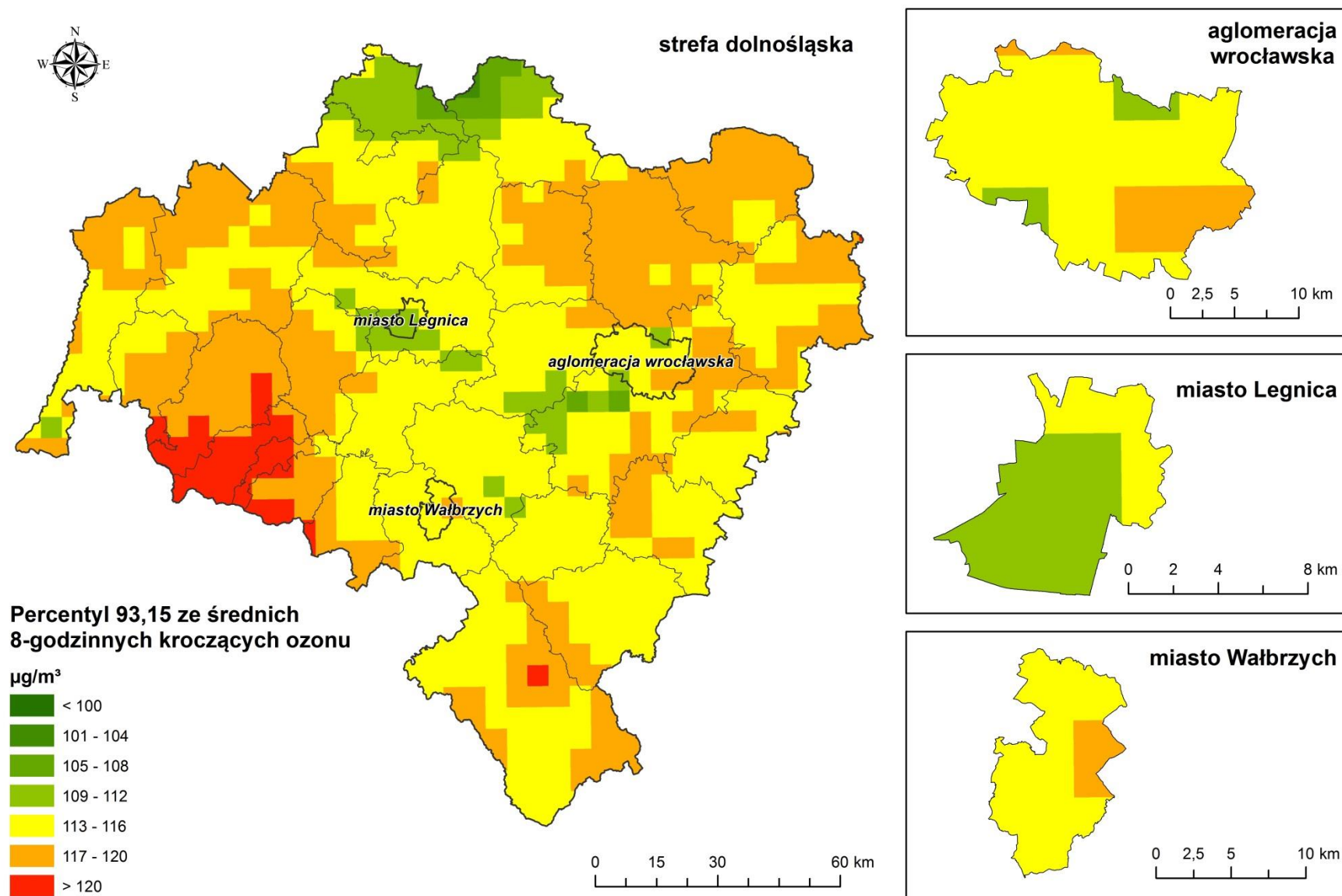
Rysunek 13. Liczba dni, w których maksimum dobowe ze stężeń ozonu 8-godzinnych średnich kroczących przekroczyło wartość $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, uśredniona dla lat 3 lat (2014-2016) w województwie dolnośląskim (ochrona zdrowia ludzi)

Liczba dni, w których maksimum dobowe ze stężeń ozonu 8h średnich kroczących przekroczyło wartość $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ uśrednione dla okresu 3 lat

Liczba dni



Rysunek 14. Percentyl 93,15 z 3-letniej serii (2014-2016) maksimów dobowych stężeń 8-godzinnych kroczących ozonu w województwie dolnośląskim (ochrona zdrowia ludzi)



7.5. Benzen

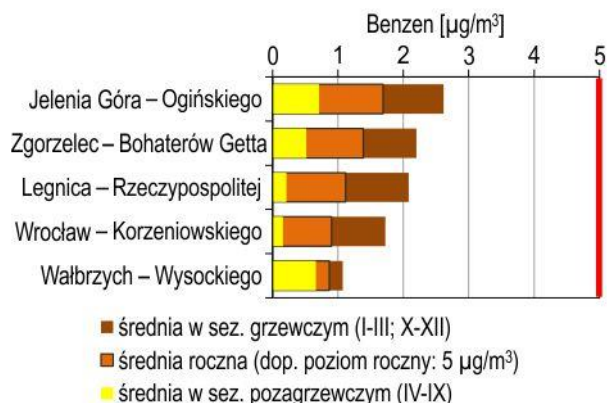
Poziom zanieczyszczenia powietrza benzenem ze względu na ochronę zdrowia ludzi ocenia się w odniesieniu do średniorocznego poziomu dopuszczalnego $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

W 2016 r. ciągle pomiary poziomu stężeń benzenu prowadzono w 5 stacjach miejskich. W żadnej stacji nie zarejestrowano przekroczeń określonego dla benzenu poziomu dopuszczalnego. Stężenia średnioroczne występowały w zakresie od 17% normy w Wałbrzychu do 34% normy w Jeleniej Górze.

Wszystkie stacje wykazały znaczny wzrost stężeń benzenu w sezonie grzewczym – największy wzrost stężeń wykazała stacja we Wrocławiu (o 995%) i w Legnicy (o 882%), najmniejszy stacja w Wałbrzychu (o 62%).

Analiza zmian stężeń w ostatnim 10-leciu wykazuje zmniejszenie się stężeń benzenu.

Wykres 14. Stężenia średnioroczne oraz średnie sezonowe benzenu na terenie woj. dolnośląskiego w 2016 r.



Wykres 15. Zmiany poziomu stężeń średniorocznych benzenu rejestrowane w wybranych stacjach miejskich woj. dolnośląskiego

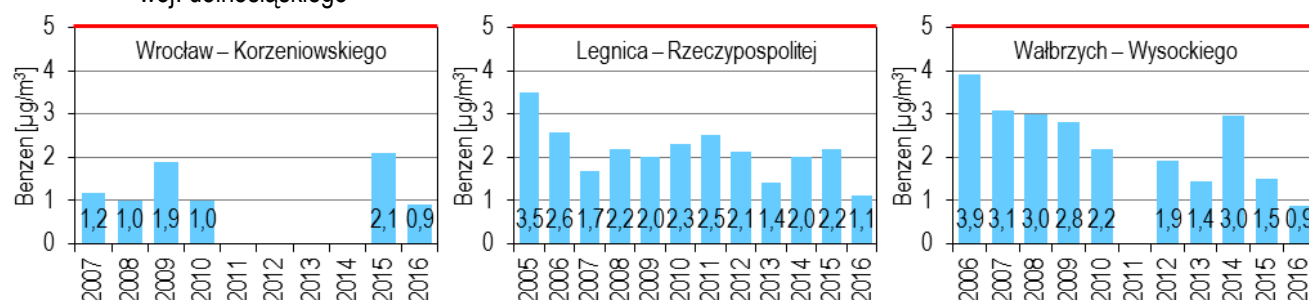


Tabela 13. Wyniki pomiarów benzenu na terenie woj. dolnośląskiego w 2016 r.

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Średnia roczna	% normy ¹⁾	Średnia w sez. grzewczym (miesiące: I-III; X-XII)	Średnia w sez. pozagrzewczym (miesiące: IIIV-IX)
			µg/m³	%	µg/m³	µg/m³
Serie pomiarowe o kompletności >90% ¹²						
1.	m. Wrocław	Wrocław – Korzeniowskiego	0,90	18%	1,73	0,16
2.	m. Legnica	Legnica – Rzeczypospolitej	1,12	22%	2,08	0,21
3.	m. Wałbrzych	Wałbrzych – Wysockiego	0,87	17%	1,07	0,66
4.	s. dolnośląska	Jelenia Góra – Ogińskiego	1,69	34%	2,62	0,71
5.		Zgorzelec – Bohaterów Getta	1,39	28%	2,20	0,52

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

Wyniki matematycznego modelowania jakości powietrza za 2016 r., charakteryzują się pewnym niedoszacowaniem w odniesieniu do wyników pomiarów – stąd nie zostały zamieszczone w niniejszym opracowaniu. Potwierdzają jednak brak przekroczeń poziomu dopuszczalnego benzenu w powietrzu na terenie województwa dolnośląskiego. Analiza udziałów źródeł emisji decydujących o poziomie stężeń benzenu wykazała, że na przeważającym obszarze województwa dominującym źródłem tego zanieczyszczenia jest emisja liniowa (komunikacja).

7.6. Pył zawieszony PM10

Poziom zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM10 ocenia się w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych:

- stężenie 24-godzinne $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – dopuszczalna częstość przekroczeń to 35 razy w roku,
- stężenie średnioroczne $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Dodatkowo dla pyłu PM10, mierzonego metodami automatycznymi, ustanowione są również poziomy:

- informowania – stężenie 24-godzinne $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – wartość progowa informowania społeczeństwa o ryzyku wystąpienia przekroczenia poziomu alarmowego pyłu PM10,
- alarmowy – stężenie 24-godzinne $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

W 2016 r. najwyższe stężenia średnioroczne, przekraczające poziom normatywny stwierdzono w Nowej Rudzie (114% normy rocznej).

W 2016 roku zanotowano przekroczenia dopuszczalnej liczby przekroczeń normy średniodobowej na 12 stanowiskach:

- Nowa Ruda – Srebrna: 107 dni,
- Kłodzko – Szkolna: 74 dni,
- Ząbkowice Śląskie: 69 dni,
- Dzierżonów – Piłsudskiego: 65 dni,
- Legnica – Rzeczypospolitej: 62 dni,
- Wrocław – Korzeniowskiego: 50 dni,
- Świdnica – Rynek: 46 dni,
- Głogów – Wita Stwosza: 41 dni,
- Oława – Żołnierzy AK: 40 dni,
- Jelenia Góra – Sokoliki: 39 dni,
- Jelenia Góra – Ogińskiego: 38 dni,
- Złotoryja – Staszica: 38 dni.

W 2016 r. nie zarejestrowano przekroczeń poziomów alarmowych pyłu PM10, natomiast wystąpiły **przekroczenia poziomu informowania** (powyżej $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$), określone na podstawie pomiarów na stanowiskach automatycznych, w dniach:

- 19 i 22 stycznia – w Nowej Rudzie,
- 20 grudnia – w Nowej Rudzie i Wałbrzychu,
- 22 grudnia – w Legnicy,
- 30 grudnia – w Nowej Rudzie,
- 31 grudnia – w Nowej Rudzie i w Dzierżonowie.

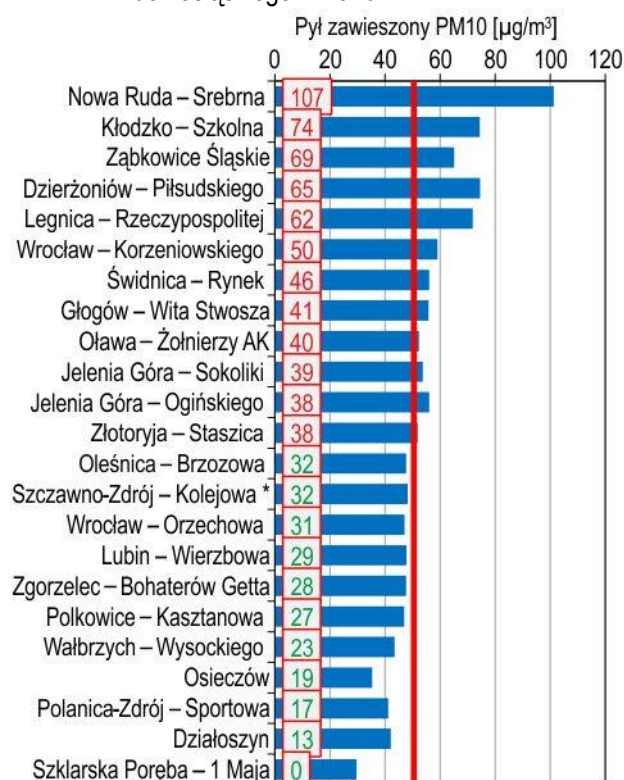
Informacje o wystąpieniu ww. przekroczeń zostały niezwłocznie przekazane do:

- Wojewódzkiego Centrum Zarządzania Kryzysowego,
- powiatowych centrów zarządzania kryzysowego, Urzędu Marszałkowskiego Województwa Dolnośląskiego i lokalnych władz samorządowych.

Wszystkie stacje pomiarowe wykazywały wyższe stężenia pyłu zawieszonego PM10 w sezonie grzewczym. Największy wzrost stężeń w sezonie grzewczym wykazały stacje: w Nowej Rudzie (o 169%), w Jeleniej Górze (Sokoliki) (o 144%) i w Kłodzku (o 109%). Najmniejszą różnicę stężeń pyłu PM10 między sezonami zanotowano w Działoszynie (5%).

Najwyższe stężenia występowały w styczniu i w grudniu, w dniach, które charakteryzowały się niskimi temperaturami, brakiem wiatru oraz inwersją termiczną. Przyczyną wysokich stężeń była głównie emisja zanieczyszczeń z procesów spalania paliw do celów grzewczych – przede wszystkim tzw. „niska emisja” z sektora komunalno-bytowego (lokalne kotłownie z emitorami poniżej 40 m i ogrzewanie indywidualne).

Wykres 16. Stężenia 24-godzinne i liczba dni z przekroczeniami normy dobowej pyłu PM10 na terenie woj. dolnośląskiego w 2016 r.

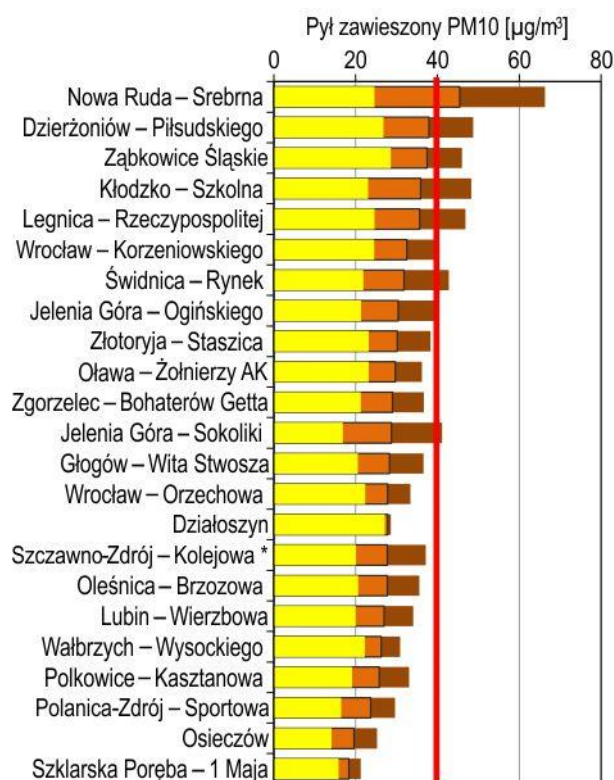


■ 36. max stężenie 24-godzinne (do. poziom 24-godzinny: 50 µg/m³)

□ liczba dni z przekroczeniami poz. 24-godz. (dop. 35 dni w roku)

* seria pomiarowa o kompletności 80%

Wykres 17. Stężenia średnie sezonowe pyłu PM10 na terenie woj. dolnośląskiego w 2016 r.

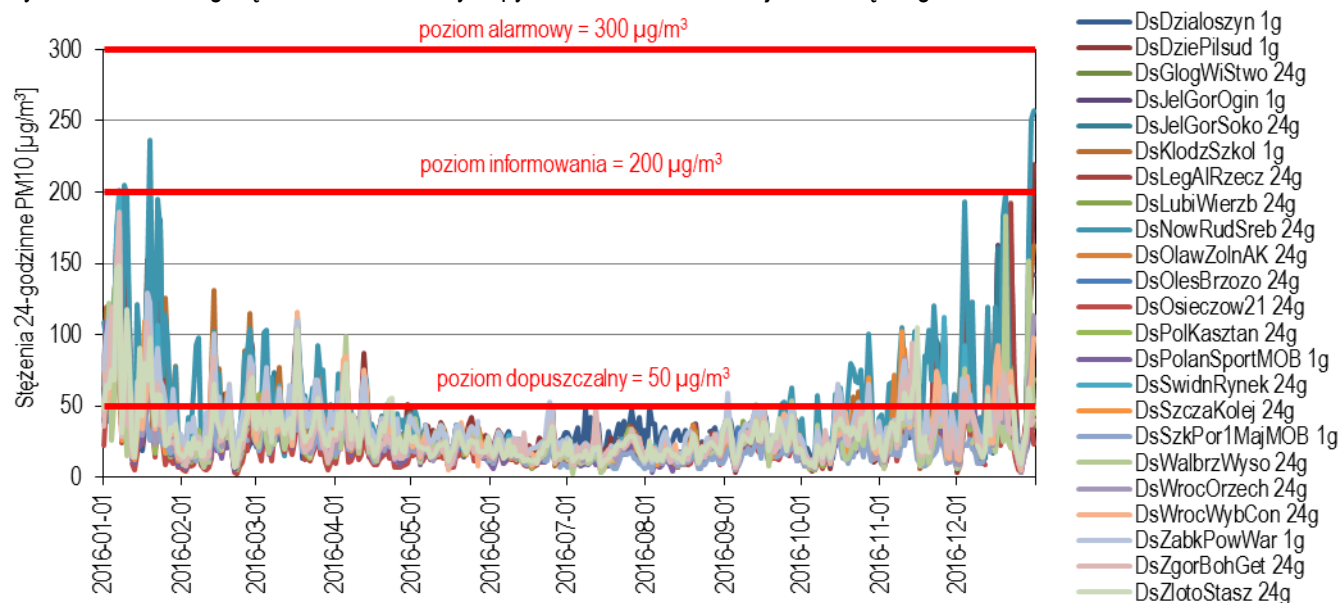


■ średnia w sez. grzewczym (I-III; X-XII)

■ średnia roczna; dop. poziom roczny: 40 µg/m³

■ średnia w sez. pozagrzewczym (IV-IX)

Wykres 18. Przebieg stężeń średniodobowych pyłu PM10 na terenie woj. dolnośląskiego w 2016 r.

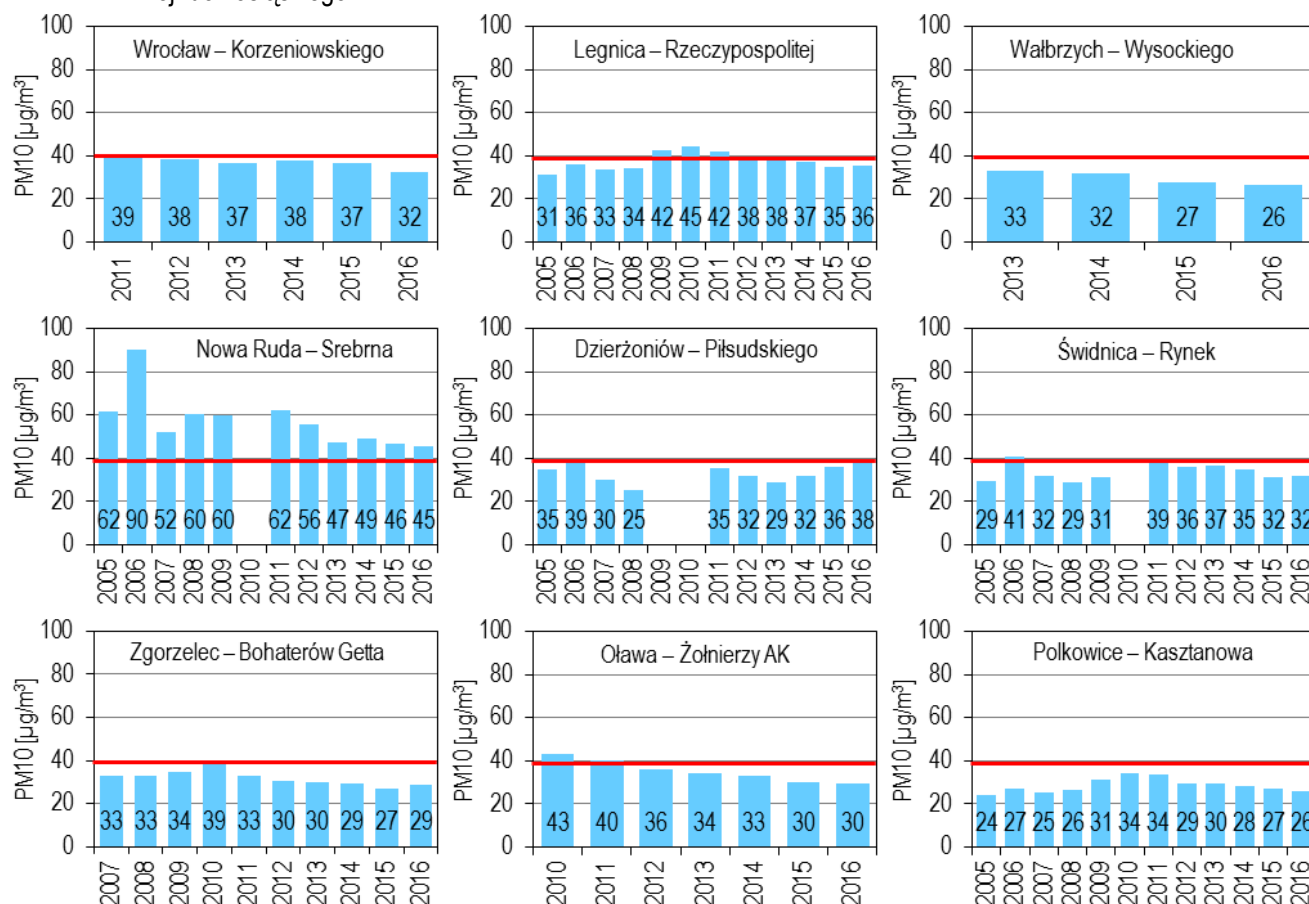


W ostatnim dziesięcioleciu w wielu miejscowościach województwa dolnośląskiego można zauważyć stopniową poprawę jakości powietrza pod względem poziomu zanieczyszczenia pyłem. W województwie dolnośląskim stężenie tego zanieczyszczenia zależy przede wszystkim od emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw do celów grzewczych – rodzaju i ilości spalanej paliwa oraz sprawności stosowanych urządzeń grzewczych. Znaczącym źródłem emisji pyłu jest również transport drogowy – pył emitowany jest podczas spalania paliw w silnikach pojazdów, ścierania okładzin, opon oraz jest wtórnie unoszony z dróg. Udział przemysłu

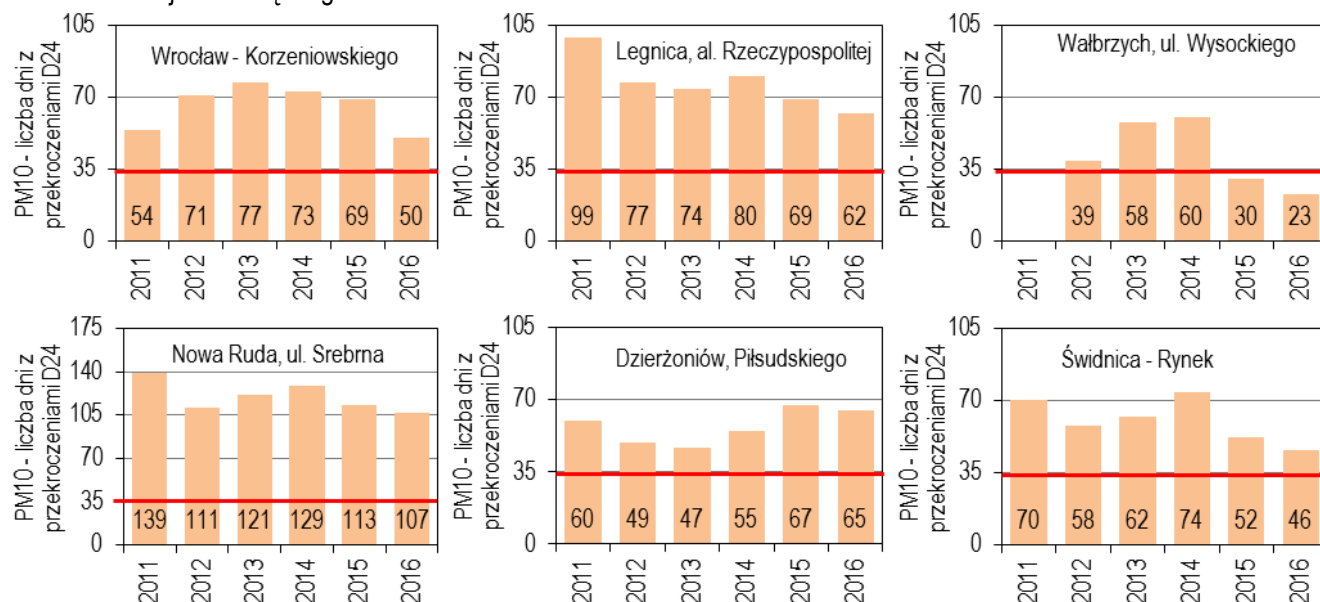
w zanieczyszczeniu powietrza pyłem PM10 widoczny jest najbardziej w pobliżu kopalni odkrywkowych (głównie ze względu na niezorganizowaną emisję pyłu).

Stopień zanieczyszczenia powietrza pyłem zależy również od panujących warunków meteorologicznych: temperatur występujących w zimie oraz od tego, jak długo w ciągu roku występowały niższe temperatury, wymagające ogrzewania mieszkań, a także od prędkości wiatru wpływającego na „przewietrzanie” danego obszaru oraz występowania zjawiska inwersji temperatur, które przyczynia się do kumulowania zanieczyszczeń na niewielkiej wysokości nad ziemią. Nakładanie się emisji zanieczyszczeń oraz powyższych czynników meteorologicznych może spowodować kilkudniowe epizody występowania wysokiego stężenia pyłu w powietrzu.

Wykres 19. Zmiany poziomu stężeń średniorocznych pyłu PM10 rejestrowane w wybranych stacjach miejskich woj. dolnośląskiego



Wykres 20. Zmiany liczby dni z przekroczeniami normy dobowej pyłu PM10 rejestrowane w wybranych stacjach miejskich woj. dolnośląskiego w latach 2011-2016



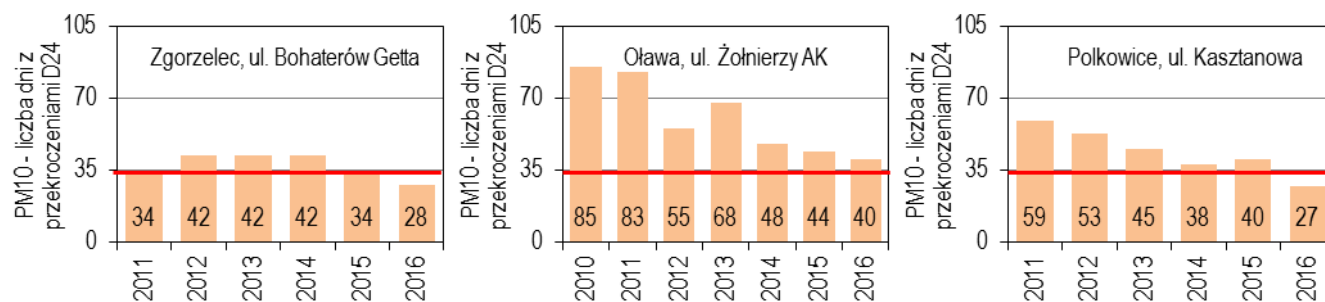


Tabela 14. Wyniki pomiarów pyłu zawieszonego PM10 na terenie woj. dolnośląskiego w 2016 r.

L.p.	Strefa	Stacja	Metoda pomiarowa ¹¹	Średnia roczna µg/m ³	% normy ¹² µg/m ³	Średnia w sez. grzewczym (miesiące: I-III; X-XII) µg/m ³	Średnia w sez. pozagrzewczym (miesiące: IV-IX) µg/m ³	Stężenia 24-godzinne 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% ¹⁶												
1.	Agl.Wrocławska	Wrocław – Orzechowa	M	27,9	70%	33,4	22,4	112,8	47,1	31	0	0
2.		Wrocław – Korzeniowskiego	M	32,5	81%	40,4	24,5	142,9	59,1	50	0	0
3.	m.Legnica	Legnica – Rzeczypospolitej	M	35,7	89%	46,9	24,6	192,6	71,9	62	0	0
4.	m.Wałbrzych	Wałbrzych – Wysockiego	M	26,3	66%	30,9	22,3	183,5	43,5	23	0	0
5.	s.dolnośląska	Jelenia Góra – Ogińskiego	A	30,5	76%	39,4	21,3	162,7	56,1	38	0	0
6.		Jelenia Góra – Sokoliki	M	28,8	72%	41,1	16,8	194,7	53,8	39	0	0
7.		Działoszyn	A	27,9	70%	28,6	27,1	108,9	42,1	13	0	0
8.		Dzierżoniów – Piłsudskiego	A	38	95%	48,7	26,8	219,2	74,6	65	1	0
9.		Głogów – Wita Stwosza	M	28,3	71%	36,6	20,6	130,4	55,8	41	0	0
10.		Kłodzko – Szkolna	A	35,9	90%	48,3	23,1	162,4	74,4	74	0	0
11.		Lubin – Wierzbowa	M	27	67%	34,1	20	127,9	47,8	29	0	0
12.		Nowa Ruda – Srebrna	M	45,5	114%	66,3	24,6	257,1	101,4	107	5	0
13.		Olawa – Żołnierzy AK	M	29,7	74%	36,2	23,2	149,4	52,4	40	0	0
14.		Oleśnica – Brzozowa	M	27,7	69%	35,5	20,6	129,4	47,7	32	0	0
15.		Polanica-Zdrój – Sportowa	A	23,7	59%	29,7	16,5	108,9	41,2	17	0	0
16.		Polkowice – Kasztanowa	M	25,8	65%	33	19,2	143,6	47	27	0	0
17.		Świdnica – Rynek	M	31,8	80%	42,8	21,9	201	56,1	46	1	0
18.		Szklarska Poręba – 1 Maja	A	18,3	46%	21,3	15,8	48,7	29,7	0	0	0
19.		Ząbkowice Śląskie	A	37,4	94%	46	28,6	185,1	65,2	69	0	0
20.		Zgorzelec – Bohaterów Getta	M	29	72%	36,7	21,3	186,5	47,7	28	0	0
21.		Złotoryja – Staszica	M	30,2	76%	38,3	23,2	148,1	51,9	38	0	0
22.		Osieczów ¹⁷	M	19,6	49%	25,2	14,1	134,7	35,4	19	0	0
Seria pomiarowa o kompletności 80% ¹⁶												
23.	s.dolnośląska	Szczawno-Zdrój – Kolejowa	M	27,7	69%	37,2	20,1	131	48,3	32	0	0

– przekroczenia wartości kryterialnych

^{1/} metody pomiarowe: M – pomiar metodą manualną wagową z separacją frakcji 10 µm, A – pomiar automatyczny metodą absorpcji promieniowania β z separacją frakcji 10 µm

^{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

Wyniki matematycznego modelowania jakości powietrza za 2016 r. w większości przypadków były zgodne z wynikami pomiarów, które stanowią podstawę do rocznej oceny jakości powietrza. Metody obliczeniowe, jako uzupełnienie pomiarów, umożliwiły określenie poziomu zanieczyszczenia powietrza pyłem PM10 na całym obszarze województwa oraz wskazanie obszarów przekroczeń, zarówno w odniesieniu do średniorocznego poziomu dopuszczalnego, jak i 24-godzinnego poziomu dopuszczalnego.

Zgodnie z wytycznymi Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska wyniki uzyskane na podstawie obliczeń z wykorzystaniem modeli, nie potwierdzone pomiarami, nie powinny stanowić podstawy do decyzji o zakwalifikowaniu strefy do klasy C. W takich sytuacjach nie uwzględniano w ocenie rocznej obszarów przekroczeń wyznaczonych na podstawie modelowania. Dotyczy to m.in. strefy miasto Wałbrzych, w której pomiary nie wykazały przekroczeń 24-godzinnego poziomu dopuszczalnego pyłu PM10 oraz strefy aglomeracja wrocławska i miasto Legnica, w których pomiary nie wykazały przekroczenia normy średniorocznej pyłu PM10, natomiast modelowanie wskazało możliwość wystąpienia obszarów przekroczeń tego zanieczyszczenia.

Strefy, na terenie których wykazano wystąpienie obszarów przekroczeń średniorocznego poziomu dopuszczalnego:

- ❑ strefa dolnośląska, łączny obszar przekroczeń o powierzchni 19,7 km². Gminy: gmina miejska Kłodzko, gmina miejska Nowa Ruda, gmina miejsko-wiejska Bogatynia – m. Bogatynia, gmina miejska Jelenia Góra.

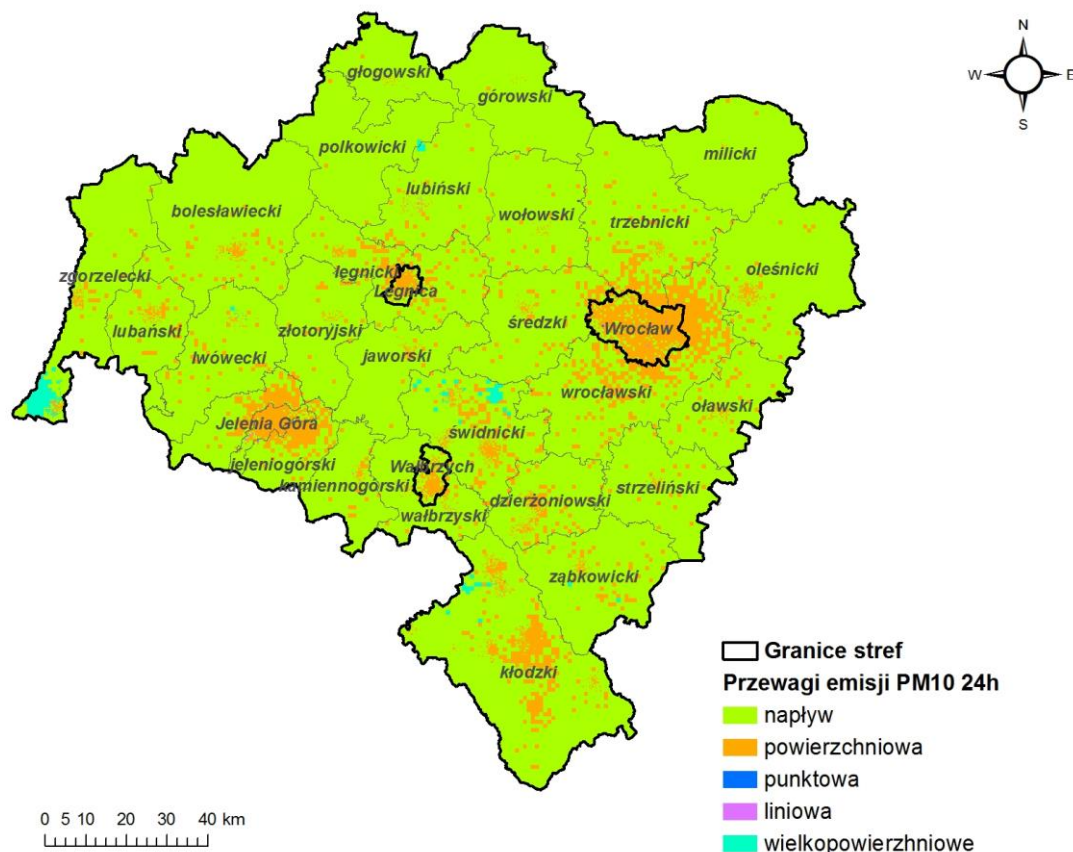
Strefy, na terenie których wykazano wystąpienie obszarów przekroczeń 24-godzinnego poziomu dopuszczalnego:

- ❑ strefa aglomeracja wrocławska, łączny obszar przekroczeń o powierzchni 120,2 km²,
- ❑ strefa miasto Legnica, łączny obszar przekroczeń o powierzchni 15,6 km²,
- ❑ strefa dolnośląska, łączny obszar przekroczeń o powierzchni 161,0 km².

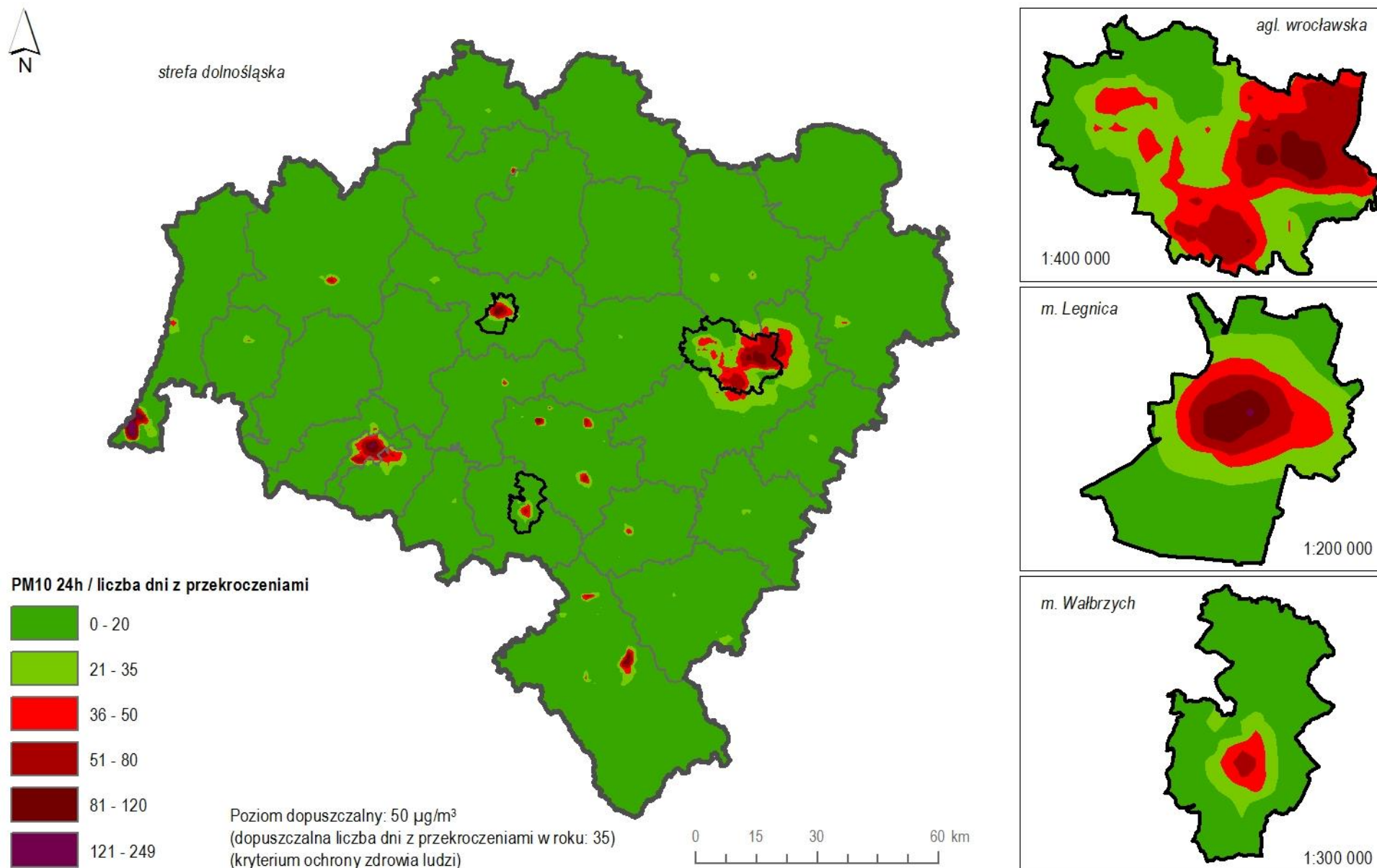
Wykaz gmin na obszarze strefy dolnośląskiej, na terenie których wykazano obszary przekroczeń pyłu zawieszonego PM10 znajduje się w załączniku nr 1 do opracowania.

Na obszarach miejskich województwa dolnośląskiego przeważa emisja powierzchniowa, z ogrzewania indywidualnego. Na niektórych obszarach zauważalny jest wpływ niezorganizowanej emisji z pobliskich źródeł przemysłowych – głównie niezorganizowanej emisji pyłu PM10 z kopalni odkrywkowych.

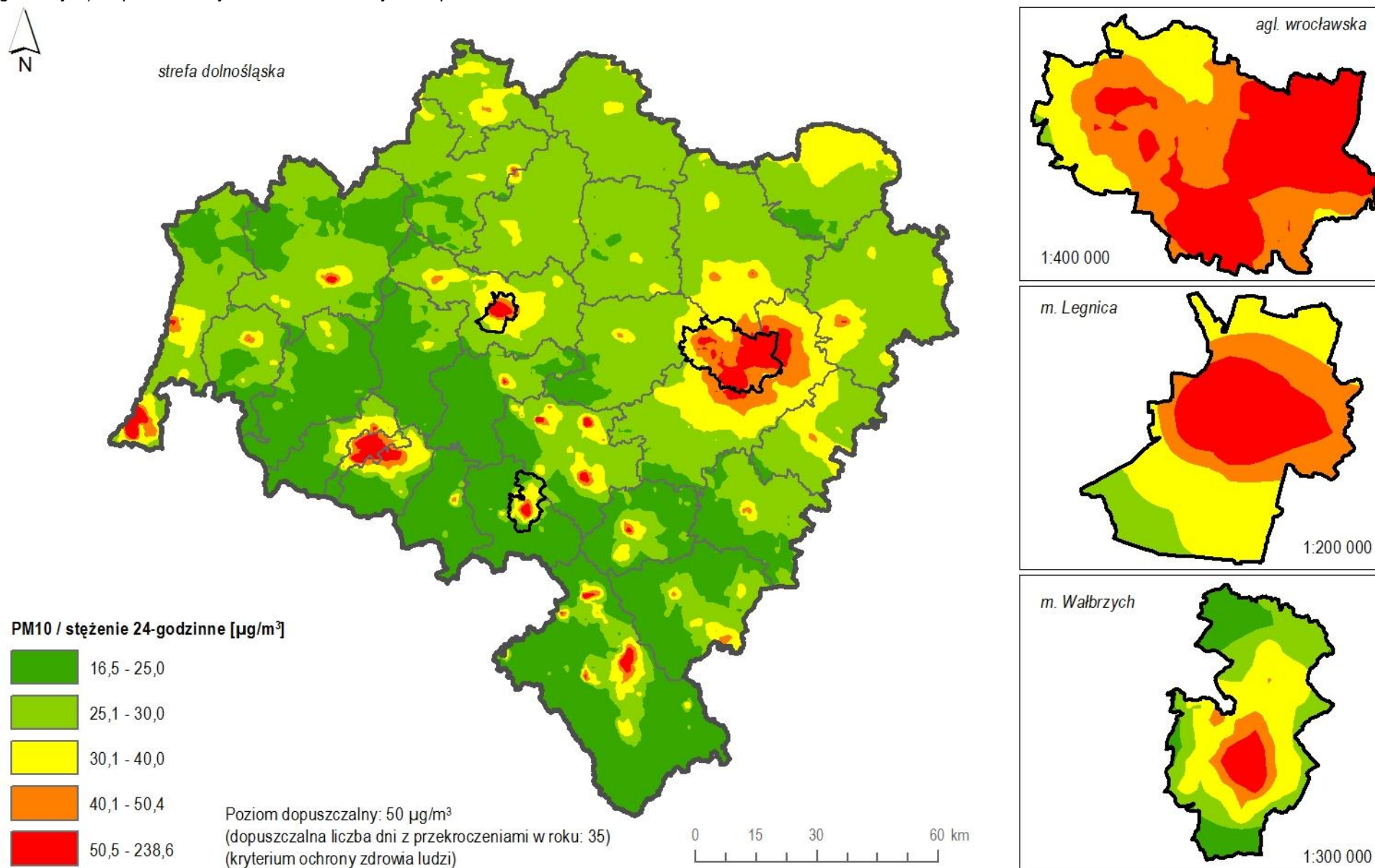
Rysunek 15. Przewagi poszczególnych typów emisji w przestrzennych rozkładach stężeń 24-godzinnych pyłu PM10 w województwie dolnośląskim w 2016 r.



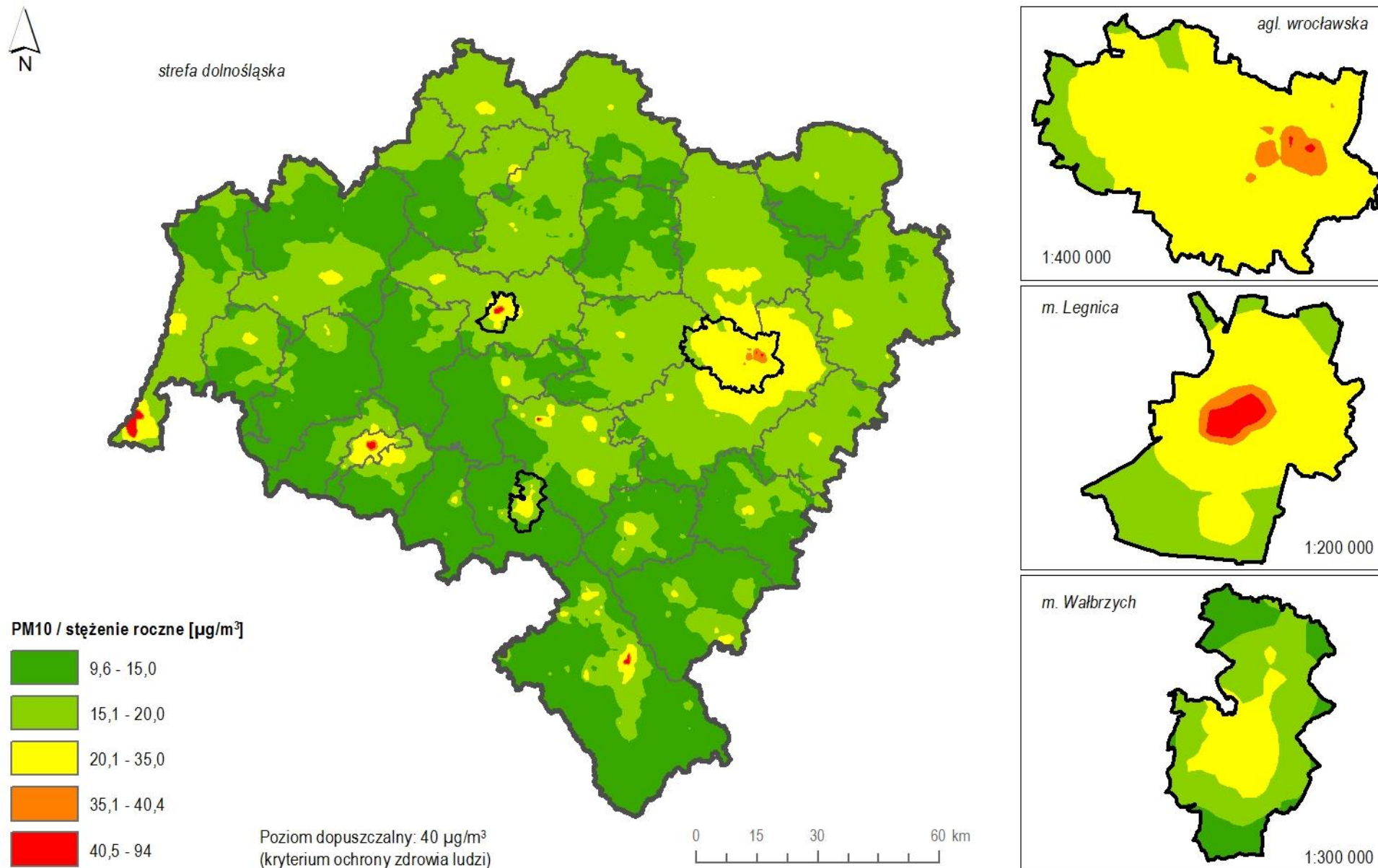
Rysunek 16. Rozkład liczby dni z przekroczeniami stężeń 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM10 na terenie woj. dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2016 rok



Rysunek 17. Rozkład stężeń 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM10 na terenie woj. dolnośląskiego (36. maksymalne stężenie 24-godzinne / percentyl 90,4 z rocznej serii stężeń 24-godzinnych) na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2016 rok



Rysunek 18. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM10 na terenie woj. dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2016 rok



7.7. Pył zawieszony PM2.5

Poziom zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM2.5 ocenia się w odniesieniu do:

- średniorocznego poziomu dopuszczalnego – $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, termin osiągnięcia: 2015 r.,
- pułapu stężenia ekspozycji $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (norma dla kraju, miast > 100 000 mieszkańców oraz aglomeracji) – 3-letnia średnia krocząca, obliczana z 3 lat poprzedzających rok wykonania oceny. Termin osiągnięcia: 2015 r.

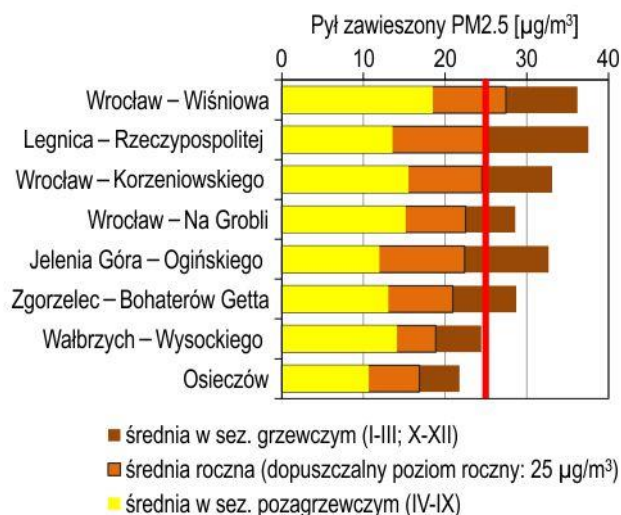
W 2016 r. na terenie województwa dolnośląskiego eksploatowano 8 stanowisk pomiarowych poziomu pyłu zawieszonego PM2.5 w powietrzu. Pomiary wykazały **przekroczenie normy średniorocznej** w stacji komunikacyjnej we Wrocławiu przy al. Wiśniowej (110% normy), a także **przekroczenie pułapu stężenia ekspozycji** we Wrocławiu, Legnicy i Wałbrzychu (104-125% normy).

Dotrzymanie **pułapu stężenia ekspozycji** ocenia się na podstawie wyliczonej wartości wskaźnika średniego narażenia dla aglomeracji i miast o liczbie mieszkańców większej niż 100 tys. Corocznie, na podstawie pomiarów prowadzonych przez WIOŚ w roku poprzednim, GIOŚ oblicza wskaźniki średniego narażenia, a następnie na ich podstawie oblicza krajowy wskaźnik średniego narażenia. Na terenie województwa dolnośląskiego dla potrzeb jego wyznaczania, a następnie monitorowania wykorzystuje się pomiary uzyskane we Wrocławiu przy ul. Na Grobli, w Legnicy i w Wałbrzychu.

Tak jak w przypadku pyłu PM10 wyniki pomiarów pyłu PM2.5 wskazują na źródła grzewcze jako główną przyczynę ponadnormatywnego zanieczyszczenia powietrza. We Wrocławiu zauważalny jest również znaczący udział emisji liniowej. Największy wzrost stężeń w sezonie grzewczym zarejestrowano w Legnicy (wzrost o 177%) i Jeleniej Górze (o 174%), najmniejszy – w Wałbrzychu (o 73%).

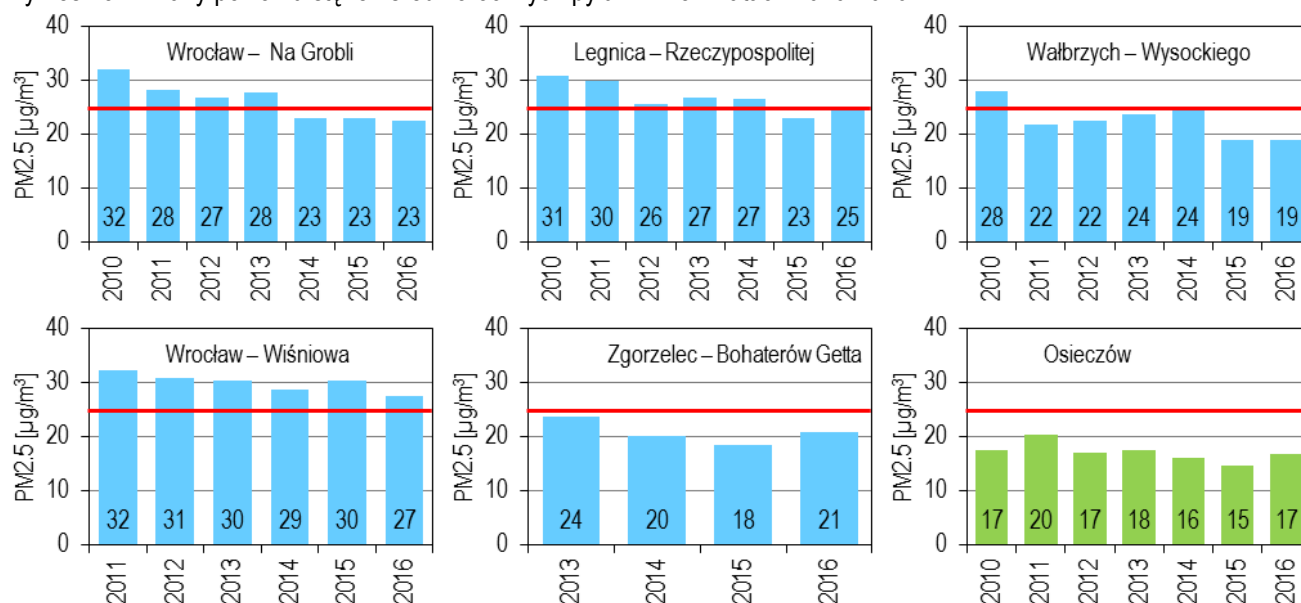
Analizując stężenia średnioroczne z lat 2010-2016 zauważalne jest zmniejszenie się poziomu pyłu PM2.5 w większości stacji pomiarowych – za wyjątkiem stacji komunikacyjnej we Wrocławiu. Niższe stężenia przełożyły się na obniżenie wskaźnika średniego narażenia na pył PM2.5 w latach 2012-2015 wyliczanego dla aglomeracji wrocławskiej oraz Legnicy i Wałbrzycha.

Wykres 21. Stężenia średnioroczne oraz średnie sezonowe pyłu PM2.5 na terenie woj. dolnośląskiego w 2016 r.



Wykres 22. Wskaźnik średniego narażenia na pył PM2,5 w 2016 r.



Wykres 23. Zmiany poziomu stężeń średniorocznych pyłu PM_{2.5} w latach 2010-2016Tabela 15. Wyniki pomiarów pyłu zawieszonego PM_{2.5} w woj. dolnośląskim w 2016 r.

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Metoda pomiarowa ¹⁾	Średnia roczna	% normy ²⁾	Średnia w sez. grzewczym (miesiące: I-III; X-XII)	Średnia w sez. pozagrzewczym (miesiące: IV-IX)
				µg/m ³	%	µg/m ³	µg/m ³
Serie pomiarowe o kompletności >90% ³⁾							
1.	Agl.Wrocławska	Wrocław – Na Grobli	M	22,5	90%	28,6	15,2
2.		Wrocław – Korzeniowskiego	A	24,5	98%	33,1	15,5
3.		Wrocław – Wiśniowa	A	27,4	110%	36,2	18,5
4.	m.Legnica	Legnica – Rzeczypospolitej	M	25,2	100%	37,5	13,6
5.	m.Wałbrzych	Wałbrzych – Wysockiego	M	18,9	76%	24,4	14,1
6.	s.dolnośląska	Jelenia Góra – Ogińskiego	A	22,4	90%	32,7	11,9
7.		Zgorzelec – Bohaterów Getta	M	20,9	84%	28,7	13,0
8.		Osieczów ⁴⁾	M	16,8	67%	21,8	10,7

 – przekroczenia wartości kryterialnych

 – po zaokrągleniu do wartości całkowitych: 25 µg/m³ (100% normy) – brak przekroczenia

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 pomniejszeniu 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

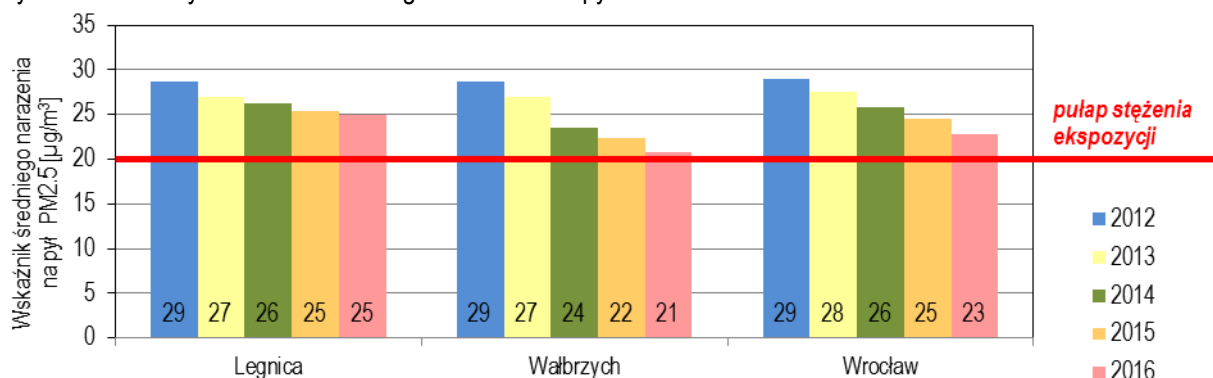
Tabela 16. Ocena dotrzymania pułapu stężenia ekspozycji dla pyłu PM_{2.5} w strefie aglomeracja wrocławska oraz w miastach o liczbie mieszkańców powyżej 100 tys. (Legnica, Wałbrzych) w latach 2014-2016

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Stężenia średnie roczne			Wskaźnik średniego narażenia ¹⁾	% pułapu stężenia ekspozycji ²⁾
			2014	2015	2016		
1.	Agl. Wrocławska	Wrocław – Na Grobli	23,1	22,9	22,5	23	114%
2.	m. Legnica	Legnica – Rzeczypospolitej	26,6	22,9	25,2	25	125%
3.	m. Wałbrzych	Wałbrzych – Wysockiego	24,4	18,9	18,9	21	104%

 – 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

Wykres 29. Zmiany wskaźnika średniego narażenia na pył PM_{2.5} w latach 2012-2016

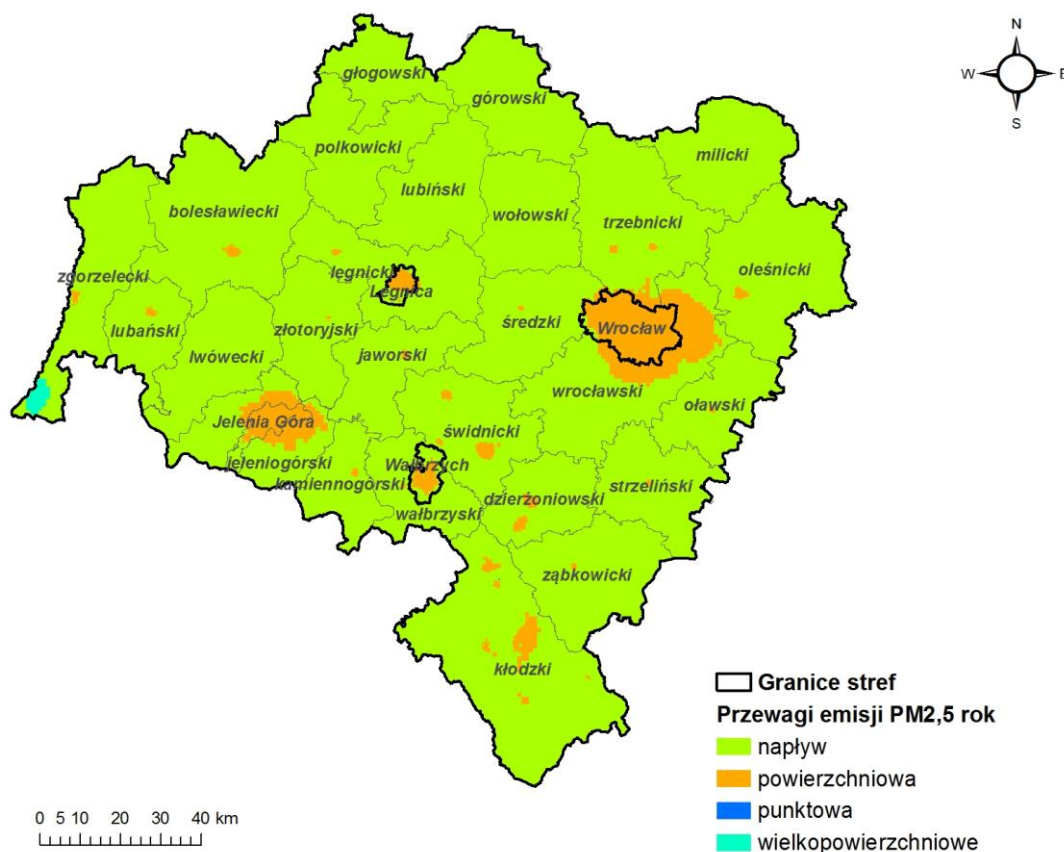
Wyniki matematycznego modelowania jakości powietrza za 2016 r. w większości przypadków były zgodne z wynikami pomiarów, które stanowią podstawę do rocznej oceny jakości powietrza.

Metody obliczeniowe, jako uzupełnienie pomiarów, umożliwiły określenie poziomu zanieczyszczenia powietrza pyłem PM_{2.5} na całym obszarze województwa oraz wskazanie obszarów przekroczeń średniorocznego poziomu dopuszczalnego.

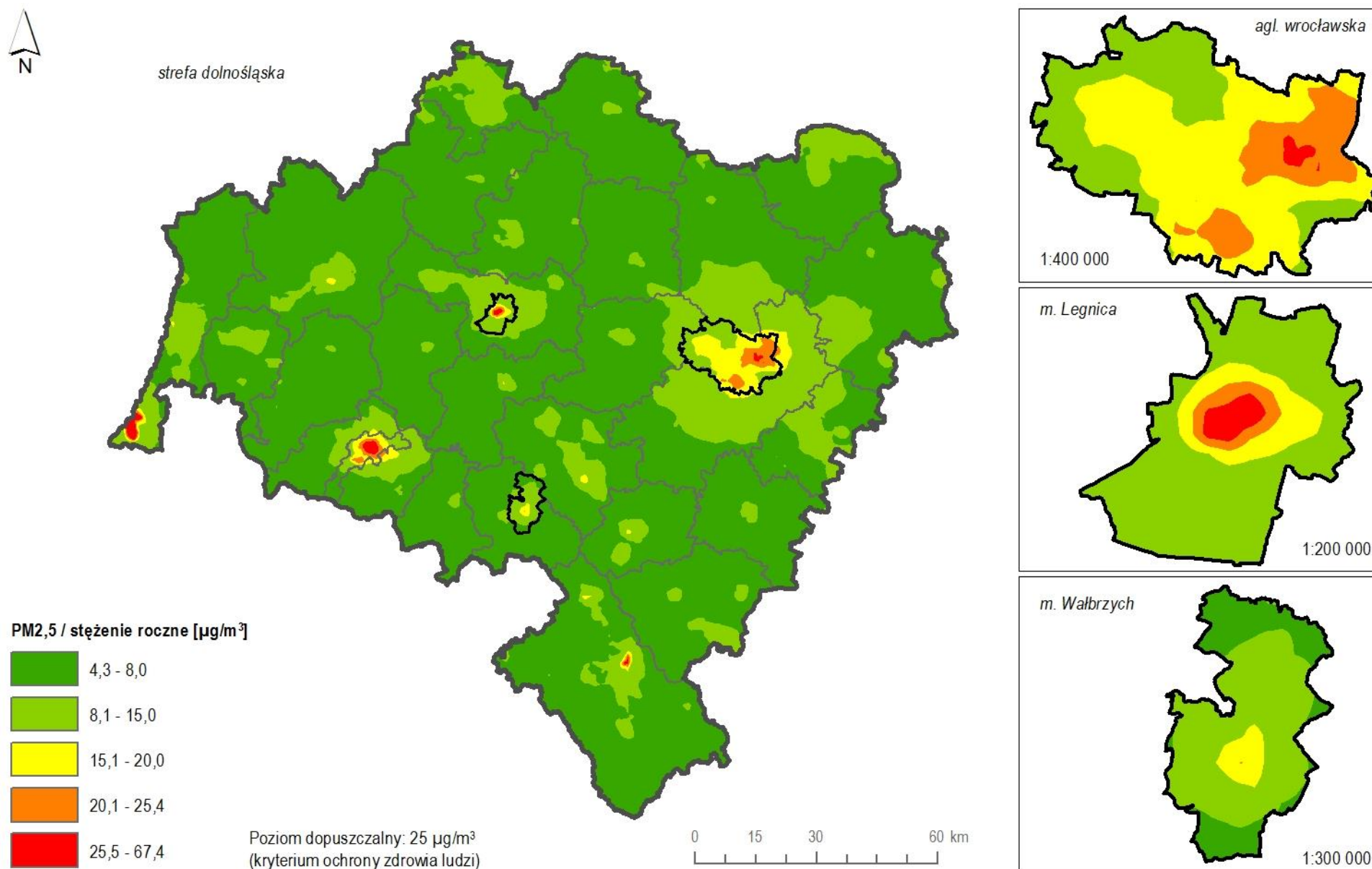
Zgodnie z wytycznymi Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska wyniki uzyskane na podstawie obliczeń z wykorzystaniem modeli, nie potwierdzone pomiarami, nie powinny stanowić podstawy do decyzji o zakwalifikowaniu strefy do klasy C. W takich sytuacjach nie uwzględniano w ocenie rocznej obszarów przekroczeń wyznaczonych na podstawie modelowania. Dotyczy to m.in. strefy miasto Legnica i strefy dolnośląskiej, w których pomiary nie wykazały przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu PM_{2.5}, natomiast modelowanie wskazało możliwość wystąpienia obszarów przekroczeń tego zanieczyszczenia.

W związku z powyższym, w 2016 r. wystąpienie obszarów przekroczeń średniorocznego poziomu dopuszczalnego pyłu PM_{2.5} w 2016 r. wykazano jedynie w strefie aglomeracja wrocławska – miasto Wrocław, w której szacowany, łączny obszar przekroczeń wynosi 11,4 km².

Na przeważającej części pozamiejskiej województwa dolnośląskiego, w stężeniach pyłu zawieszonego PM_{2.5} przeważała emisja napływowa. Natomiast w zdecydowanej większości obszarów miejskich przeważała emisja powierzchniowa, z ogrzewania indywidualnego.

Rysunek 19. Przewagi poszczególnych typów emisji w przestrzennych rozkładach stężeń średniorocznych pyłu PM_{2.5} w województwie dolnośląskim w 2016 r.

Rysunek 20. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM2.5 na terenie woj. dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2016 rok

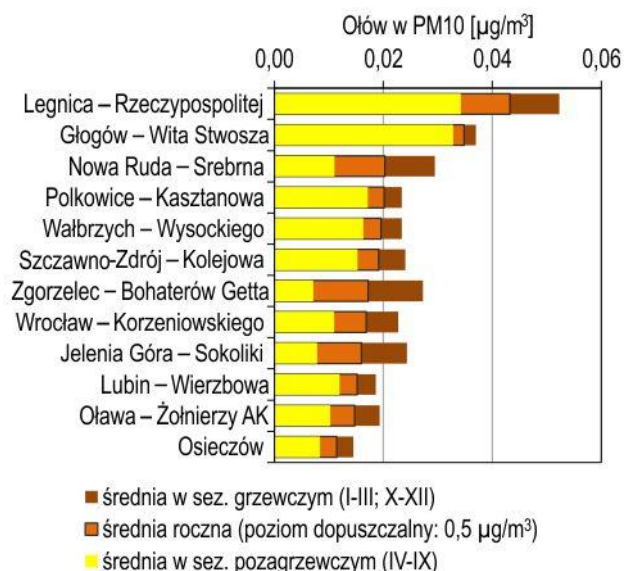


7.8. Ołów w pyle PM10

Poziom zanieczyszczenia powietrza ołowiem zawartym w pyle PM10 ze względu na ochronę zdrowia ludzi ocenia się w odniesieniu do średniorocznego poziomu dopuszczalnego: $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

W 2016 r. nie zarejestrowano przekroczeń ołowiu w pyle PM10. Stężenia średnioroczne występowały w zakresie od 2% normy w stacji pozamiejskiej w Osieczowie do 9% normy w Legnicy. Wszystkie stacje zlokalizowane na terenach miejskich wykazały wzrost stężeń ołowiu w sezonie grzewczym – największy wzrost stężeń (powyżej 200%) wykazały stacje w Zgorzlecu i Jeleniej Górze, najmniejszy w Głogowie (13%) i Polkowicach (37%). Analiza zmian stężeń w ostatnim 10-leciu wykazuje zmniejszanie się stężeń ołowiu.

Wykres 24. Stężenia średnioroczne oraz średnie sezonowe ołowiu w pyle PM10 na terenie woj. dolnośląskiego w 2016 r.



Wykres 25. Zmiany poziomu stężeń średniorocznych ołowiu w pyle PM10 w latach 2005-2016

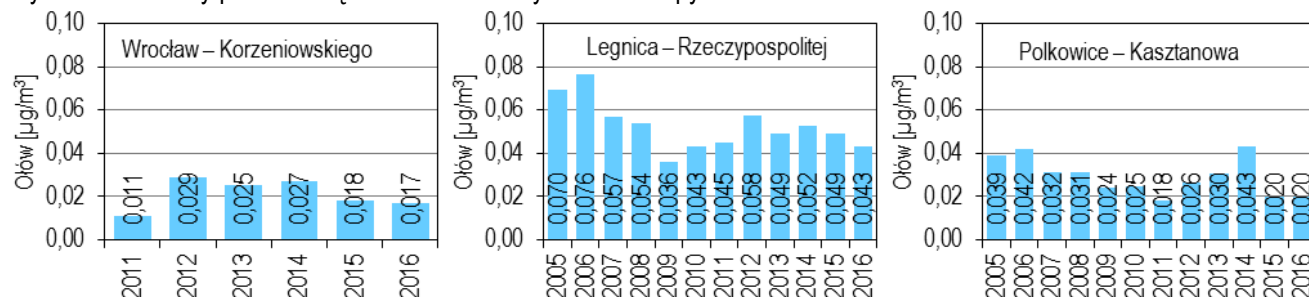


Tabela 17. Wyniki pomiarów ołowiu na terenie woj. dolnośląskiego w 2016 r.

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Średnia roczna	% normy ¹⁾	Średnia w sez. grzewczym (miesiące: I-III; X-XII)	Średnia w sez. pozagrzewczym (miesiące: IIV-IX)
			µg/m ³	%	µg/m ³	µg/m ³
Serie pomiarowe o kompletności >90% ¹²						
1.	Agl.Wrocławska	Wrocław – Korzeniowskiego	0,017	3,4%	0,023	0,011
2.	m.Legnica	Legnica – Rzeczypospolitej	0,043	8,7%	0,052	0,034
3.	m.Wałbrzych	Wałbrzych – Wysockiego	0,020	3,9%	0,023	0,016
4.	s.dolnośląska	Głogów – Wita Stwosza	0,035	7,0%	0,037	0,033
5.		Jelenia Góra – Sokoliki	0,016	3,2%	0,024	0,008
6.		Lubin – Wierzbowa	0,015	3,0%	0,019	0,012
7.		Nowa Ruda – Srebrna	0,020	4,1%	0,029	0,011
8.		Olawa – Żołnierzy AK	0,015	2,9%	0,019	0,010
9.		Polkowice – Kasztanowa	0,020	4,0%	0,023	0,017
10.		Zgorzelec – Bohaterów Getta	0,017	3,4%	0,027	0,007
11.		Osieczów ¹³	0,011	2,3%	0,015	0,008
Seria pomiarowa o kompletności 78% ¹²						
12.	s.dolnośląska	Szczawno-Zdrój – Kolejowa	0,019	3,8%	0,024	0,015

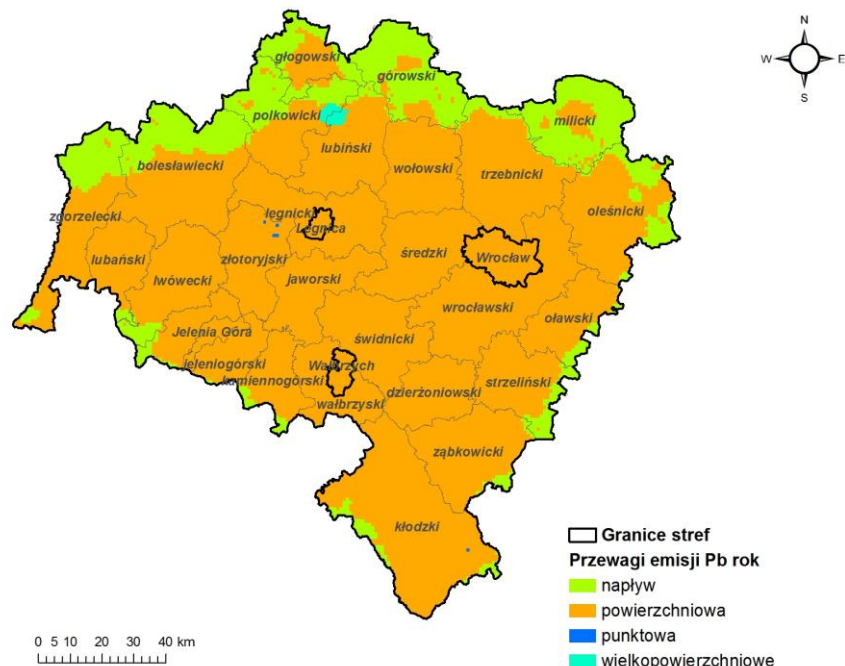
¹⁾ dopuszczalny poziom średnioroczny ołowiu: $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

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

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

Analiza udziałów poszczególnych źródeł emisji zanieczyszczeń w stężeniach ołowiu rejestrowanych na terenie województwa wskazuje na przeważający wpływ emisji powierzchniowej – z ogrzewania indywidualnego. Jednak w powiatach polkowickim i lubińskim pojawia się przewaga emisji z obiektów wielkoobszarowych (Zbiornik odpadów poflotacyjnych „Żelazny Most”).

Rysunek 21. Przewagi poszczególnych typów emisji w przestrzennych rozkładach stężeń średniorocznych ołowiu w pyłe PM10 w województwie dolnośląskim w 2016 r.



7.9. Kadm w pyłe PM10

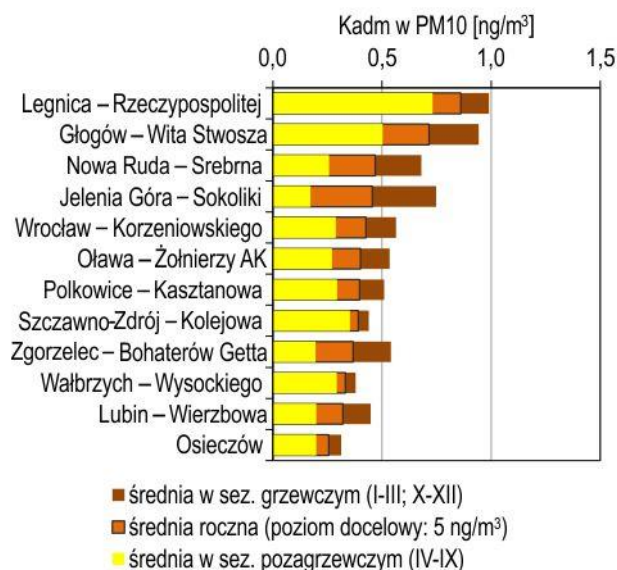
Poziom zanieczyszczenia powietrza kadmem zawartym w pyłe PM10 ze względu na ochronę zdrowia ludzi ocenia się w odniesieniu do średniorocznego poziomu docelowego: 5 ng/m^3 .

W 2016 r. nie zarejestrowano przekroczeń poziomu docelowego określonego dla kadmu w pyłe PM10. Stężenia średnioroczne występowały w zakresie od 5% poziomu docelowego w stacji pozamiejskiej w Osieczowie do 17% w Legnicy.

Wszystkie stacje wykazały wzrost stężeń kadmu w sezonie grzewczym – największy wzrost stężeń (o 335%) wykazała stacja w Jeleniej Górze, najmniejszy (o 25%) – stacja w Szczawnie-Zdroju.

Analiza zmian stężeń w ostatnim 10-leciu wykazuje zmniejszanie się stężeń kadmu.

Wykres 26. Stężenia średnioroczne oraz średnie sezonowe kadmu w pyłe PM10 na terenie woj. dolnośląskiego w 2016 r.



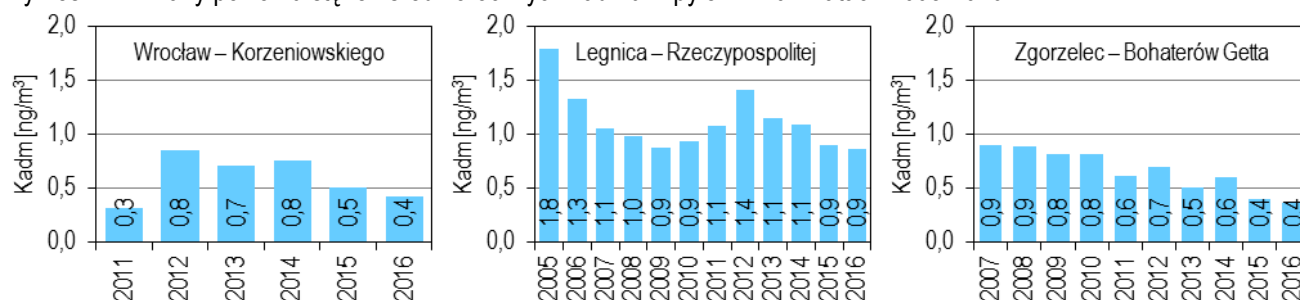
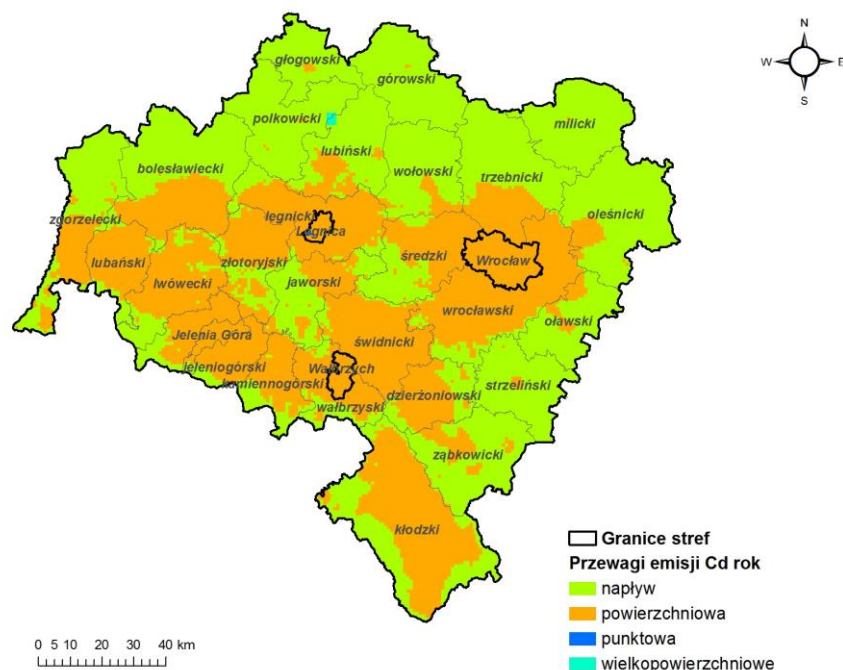
Wykres 27. Zmiany poziomu stężeń średniorocznych kadmu w pyłe PM₁₀ w latach 2005-2016

Tabela 18. Wyniki pomiarów kadmu na terenie woj. dolnośląskiego w 2016 r.

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Średnia roczna	% normy 1)	Średnia w sez. grzewczym (miesiące: I-III; X-XII)	Średnia w sez. pozagrzewczym (miesiące: IIV-IX)
			ng/m ³	%	ng/m ³	ng/m ³
Serie pomiarowe o kompletności 90-100% 12						
1.	Agl.Wrocławska	Wrocław – Korzeniowskiego	0,43	9%	0,56	0,29
2.	m.Legnica	Legnica – Rzeczypospolitej	0,86	17%	0,99	0,73
3.	m.Wałbrzych	Wałbrzych – Wysockiego	0,33	7%	0,38	0,29
4.	s.dolnośląska	Głogów – Wita Stwosza	0,72	14%	0,94	0,50
5.		Jelenia Góra – Sokoliki	0,46	9%	0,75	0,17
6.		Lubin – Wierzbowa	0,32	6%	0,45	0,20
7.		Nowa Ruda – Srebrna	0,47	9%	0,68	0,26
8.		Oława – Żołnierzy AK	0,40	8%	0,53	0,27
9.		Polkowice – Kasztanowa	0,40	8%	0,51	0,29
10.		Zgorzelec – Bohaterów Getta	0,37	7%	0,54	0,20
11.		Osieczów 13	0,26	5%	0,31	0,20
Seria pomiarowa o kompletności 78% 12						
12.	s.dolnośląska	Szczawno-Zdrój – Kolejowa	0,39	8%	0,44	0,35

^{1/} wartość docelowa kadmu: 5 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

Analiza udziałów poszczególnych źródeł emisji zanieczyszczeń w stężeniach kadmu na przeważającym obszarze województwa dolnośląskiego wskazuje na dominujący wpływ emisji powierzchniowej – z ogrzewania indywidualnego. Natomiast w północnej części i na obrzeżach przeważa napływ spoza województwa. W powiatach polkowickim i lubińskim pojawia się przewaga emisji z obiektów wielkoobszarowych (Zbiornik odpadów poflotacyjnych „Żelazny Most”).

Rysunek 22. Przewagi poszczególnych typów emisji w przestrzennych rozkładach stężeń średniorocznych kadmu w pyłe PM₁₀ w województwie dolnośląskim w 2016 r.

7.10. Nikiel w pyłe PM₁₀

Poziom zanieczyszczenia powietrza niklem zawartym w pyłe PM₁₀ ze względu na ochronę zdrowia ludzi ocenia się w odniesieniu do średniorocznego poziomu docelowego niklu: 20 ng/m³.

W 2016 r. nie zarejestrowano przekroczeń poziomu docelowego określonego dla niklu w pyłe PM₁₀. Stężenia średnioroczne występowały w zakresie od 2% poziomu docelowego w stacji pozamiejskiej w Osieczowie do 10% w Oławie.

Większość stacji wykazało utrzymywanie się podobnego poziomu stężeń przez cały rok – brak istotnych różnic pomiędzy sezonem grzewczym i pozagrzewczym.

Analiza zmian stężeń niklu w ostatnim 10-leciu wykazuje utrzymywanie się niskiego poziomu stężeń na obszarze województwa dolnośląskiego.

Wykres 28. Stężenia średnioroczne oraz średnie sezonowe niklu w pyłe PM₁₀ na terenie woj. dolnośląskiego w 2016 r.

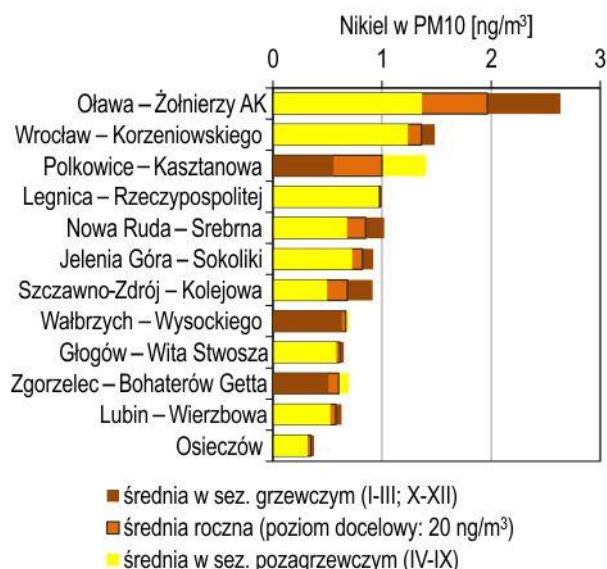


Tabela 19. Wyniki pomiarów niklu na terenie woj. dolnośląskiego w 2016 r.

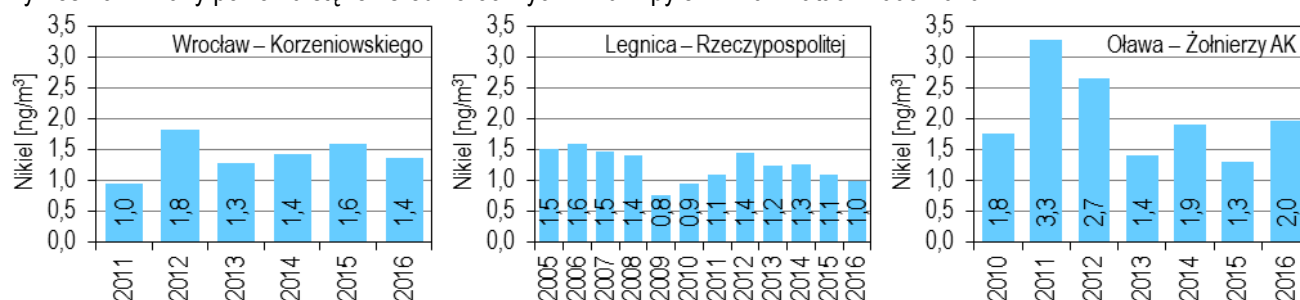
Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Średni a roczna	% normy 1)	Średnia w sez. grzewczym (miesiące: I-III; X-XII)	Średnia w sez. pozagrzewczym (miesiące: IIV-IX)	
			ng/m ³	%	ng/m ³	ng/m ³	
Serie pomiarowe o kompletności 90-100% 12							
1.	Agl.Wrocławska	Wrocław – Korzeniowskiego	1,36	6,8%	1,48	1,24	
2.	m.Legnica	Legnica – Rzeczypospolitej	0,98	4,9%	1,00	0,97	
3.	m.Wałbrzych	Wałbrzych – Wysockiego	0,67	3,3%	0,63	0,70	
4.	s.dolnośląska	Głogów – Wita Stwosza	0,61	3,1%	0,65	0,58	
5.		Jelenia Góra – Sokoliki	0,82	4,1%	0,92	0,73	
6.		Lubin – Wierzbowa	0,58	2,9%	0,63	0,53	
7.		Nowa Ruda – Srebrna	0,85	4,2%	1,02	0,68	
8.		Oława – Żołnierzy AK	1,97	9,8%	2,64	1,37	
9.		Polkowice – Kasztanowa	1,00	5,0%	0,56	1,40	
10.		Zgorzelec – Bohaterów Getta	0,60	3,0%	0,51	0,70	
11.			Osieczów 13	0,35	1,7%	0,38	0,32
Seria pomiarowa o kompletności 78% 12							
12.	s.dolnośląska	Szczawno-Zdrój – Kolejowa	0,68	3,4%	0,91	0,50	

^{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

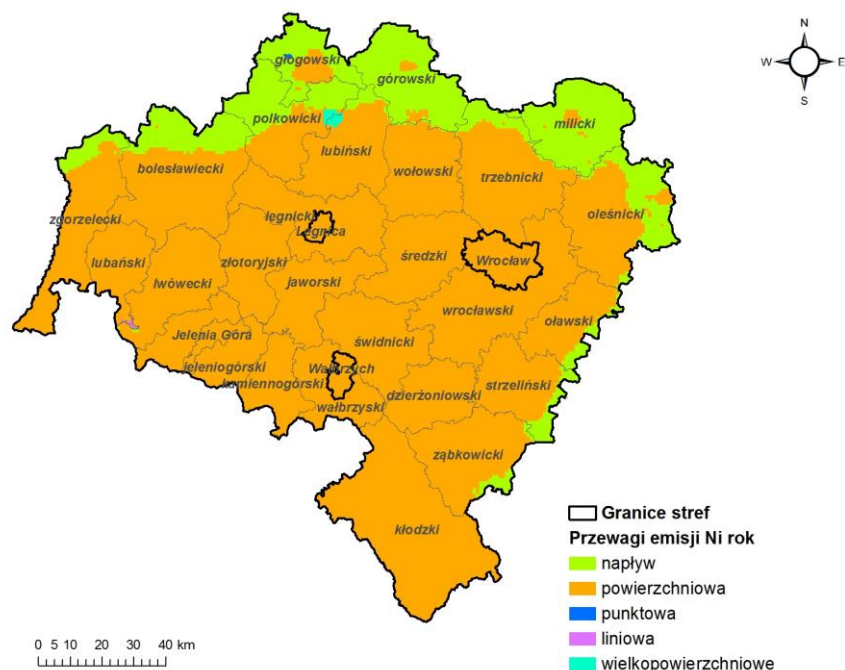
^{3/} stacja zlokalizowana na obszarze pozamiejskim, funkcjonująca w ramach sieci pomiarowej dla oceny jakości powietrza ze względu na ochronę roślin

Wykres 29. Zmiany poziomu stężeń średniorocznych niklu w pyłe PM10 w latach 2005-2016



Analiza udziałów poszczególnych źródeł emisji zanieczyszczeń w stężeniach niklu na przeważającym obszarze województwa wskazuje na dominujący wpływ emisji powierzchniowej – z ogrzewania indywidualnego. Natomiast w północnej części i na obrzeżach wschodnich przeważa napływ spoza województwa dolnośląskiego. W powiatach polkowickim i lubińskim pojawia się przewaga emisji z obiektów wielkoobszarowych (Zbiornik odpadów poflotacyjnych „Żelazny Most”).

Rysunek 23. Przewagi poszczególnych typów emisji w przestrzennych rozkładach stężeń średniorocznych niklu w pyłe PM10 w województwie dolnośląskim w 2016 r.



7.11. Arsen w pyłe PM10

Poziom zanieczyszczenia powietrza arsenem zawartym w pyłe PM10 ze względu na ochronę zdrowia ludzi ocenia się w odniesieniu do średniorocznego poziomu docelowego arsenu: 6 ng/m^3 .

W 2016 r. przekroczenia poziomu docelowego określonego dla arsenu w pyłe PM10 wystąpiły w Legnicy (290% poziomu docelowego) oraz Głogowie (210% poziomu docelowego). Na pozostałym obszarze województwa mierzone stężenia średnioroczne występowały w zakresie od 32% poziomu docelowego w Jeleniej Górze do 87% w Polkowicach.

Większość stacji, za wyjątkiem stacji w Głogowie, wykazała wyższe stężenia arsenu w sezonie grzewczym – jednak w przypadku większości stacji różnice w stężeniach pomiędzy sezonami były niewielkie.

Analiza zmian stężeń w ostatnim 10-leciu wykazuje wzrost stężeń arsenu w Legnicy, zmniejszenie się poziomu średniorocznego w Polkowicach, a na pozostałym obszarze województwa brak istotnych zmian poziomu stężeń arsenu.

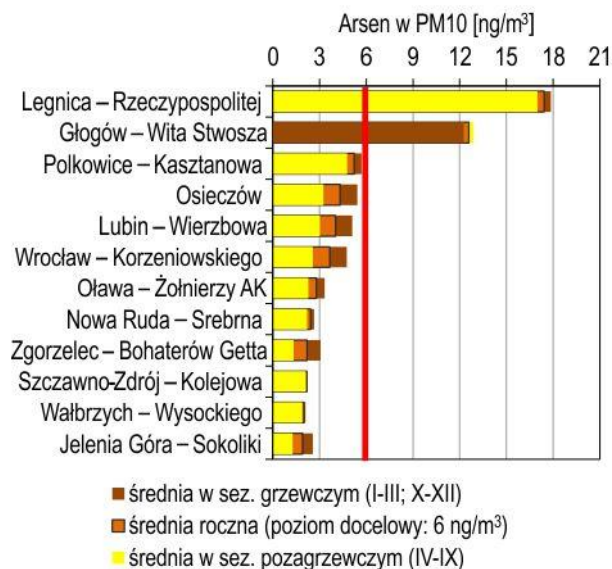
Wyniki matematycznego modelowania jakości powietrza za 2016 r., w przypadku arsenu w pyłe PM10, wykazały niedoszacowanie w porównaniu do wyników pomiarów uzyskanych w stacjach zlokalizowanych na obszarach miejskich w Głogowie, Legnicy, Polkowicach i w stacji pozamiejskiej w Osieczowie – stąd nie są prezentowane w niniejszym opracowaniu.

Obszary przekroczeń wykazane w rocznej ocenie jakości powietrza i klasyfikacji stref za 2016 r. zostały oszacowane, z uwzględnieniem zarówno modelowania, jak i wyników pomiarów za 2016 r.

Oszacowane obszary przekroczeń średniorocznego poziomu docelowego arsenu w pyłe PM₁₀ w 2016 r.:

- ❑ strefa miasto Legnica, łączny obszar przekroczeń o powierzchni 20 km²,
- ❑ strefa dolnośląska, łączny obszar przekroczeń na terenie miasta Głogów i przyległych gmin o powierzchni 16,1 km².

Wykres 30. Stężenia średnioroczne oraz średnie sezonowe arsenu w pyłe PM₁₀ na terenie woj. dolnośląskiego w 2016 r.



Wykres 31. Zmiany poziomu stężeń średniorocznych arsenu w pyłe PM₁₀ w latach 2005-2016

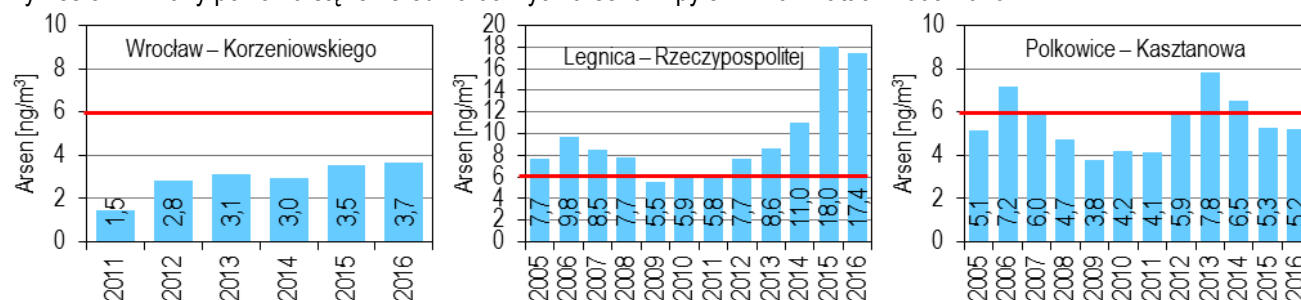


Tabela 20. Wyniki pomiarów arsenu na terenie woj. dolnośląskiego w 2016 r.

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Średnia roczna	% normy 1)	Średnia w sez. grzewczym (miesiące: I-III; X-XII)	Średnia w sez. pozagrzewczym (miesiące: II-IV; IX)
			ng/m ³	%	ng/m ³	ng/m ³
Serie pomiarowe o kompletności 90-100% 12						
1.	Agł.Wrocławska	Wrocław – Korzeniowskiego	3,66	61%	4,76	2,56
2.	m.Legnica	Legnica – Rzeczypospolitej	17,41	290%	17,84	16,98
3.	m.Wałbrzych	Wałbrzych – Wysockiego	2,00	33%	2,11	1,90
4.	s.dolnośląska	Głogów – Wita Stwosza	12,59	210%	12,27	12,90
5.		Jelenia Góra – Sokoliki	1,92	32%	2,58	1,28
6.		Lubin – Wierzbowa	4,04	67%	5,10	3,03
7.		Nowa Ruda – Srebrna	2,43	41%	2,66	2,20
8.		Olawa – Żołnierzy AK	2,80	47%	3,32	2,29
9.		Polkowice – Kasztanowa	5,22	87%	5,70	4,77
10.		Zgorzelec – Bohaterów Getta	2,21	37%	3,07	1,34
11.		Osieczów 13	4,33	72%	5,43	3,25
Seria pomiarowa o kompletności 78% 12						
12.	s.dolnośląska	Szczawno-Zdrój – Kolejowa	2,17	36%	2,25	2,11

– 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

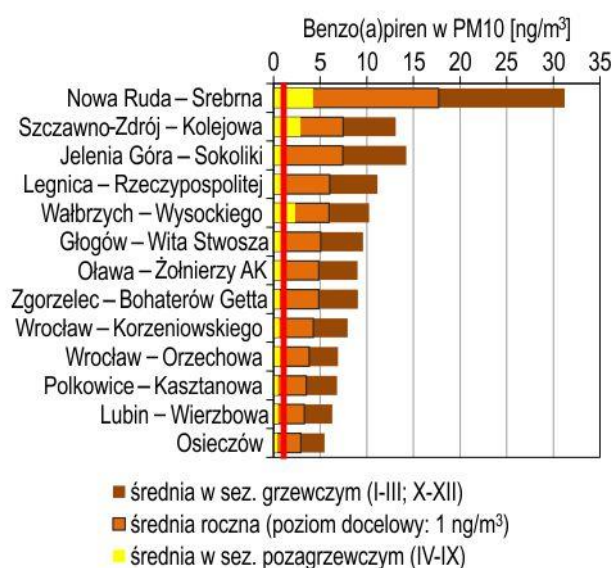
7.12. Benzo(a)piren w pyłe PM₁₀

Poziom zanieczyszczenia powietrza benzo(a)pirenem zawartym w pyłe PM₁₀ ze względu na ochronę zdrowia ludzi ocenia się w odniesieniu do średniorocznego poziomu docelowego benzo(a)pirenu: 1 ng/m³.

W 2016 r. na wszystkich stanowiskach pomiarowych benzo(a)pirenu stwierdzono przekroczenie poziomu docelowego. Najwyższe stężenia średnioroczne (1772% poziomu docelowego) wystąpiło w Nowej Rudzie, Szczawnie Zdroju (744%), Jeleniej Górze (742%), Legnicy (603% poziomu docelowego), najniższe – na stanowisku pozamiejskim w Osieczowie (292%).

Stężenia benzo(a)pirenu – zanieczyszczenia, które pochodzi głównie ze spalania paliw stałych do celów grzewczych ze źródeł bytowo-komunalnych (niska emisja) – na wszystkich stanowiskach wzrastały wielokrotnie w sezonie grzewczym. W Nowej Rudzie, Wałbrzychu i Szczawnie Zdroju – stężenia benzo(a)pirenu powyżej 1 ng/m³ utrzymywały się również w sezonie pozagrzewczym.

Wykres 32. Stężenia średnioroczne oraz średnie sezonowe benzo(a)pirenu w pyłe PM₁₀ na terenie woj. dolnośląskiego w 2016 r.



Wykres 33. Zmiany poziomu stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu w latach 2005-2016

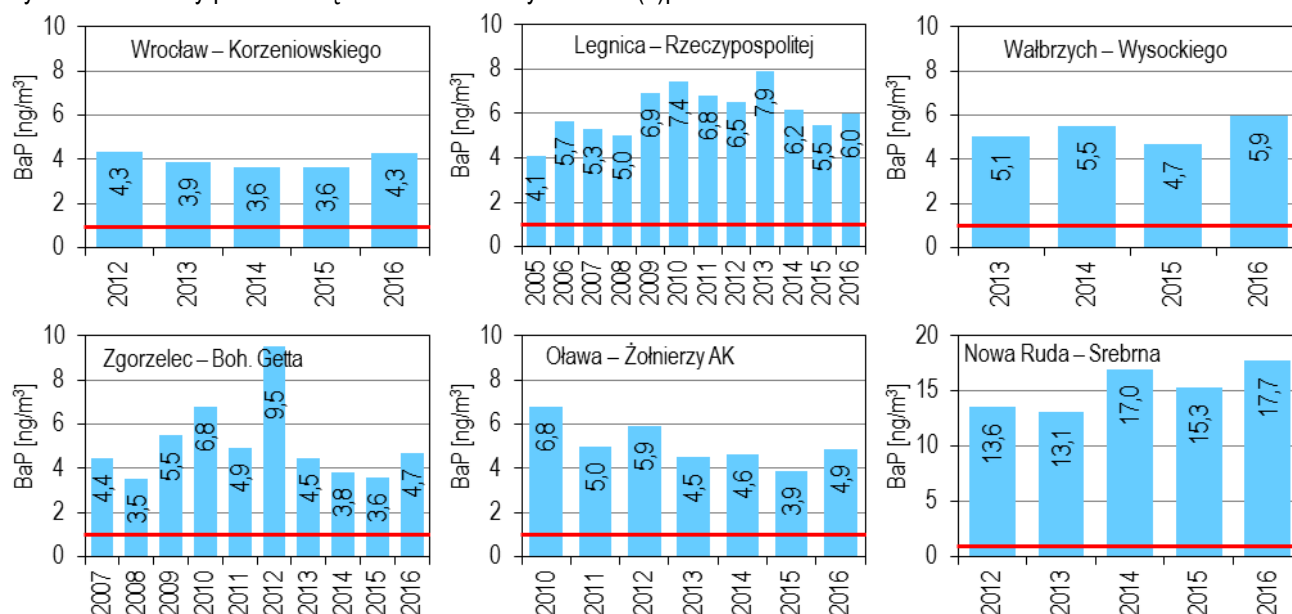


Tabela 21. Wyniki pomiarów benzo(a)pirenu oznaczanego w pyłe PM₁₀ na terenie woj. dolnośląskiego w 2016 r.

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Średnia roczna	% wartości docelowej ^{1/}	Średnia w sez. grzewczym (miesiące: I-III; X-XII)	Średnia w sez. pozagrzewczym (miesiące: IIIV-IX)
			ng/m ³	%	ng/m ³	ng/m ³
benzo(a)piren						
Serie pomiarowe o kompletności >90% ¹²						
1.	Agl.Wrocławska	Wrocław – Orzechowa	3,80	380%	6,91	0,71
2.		Wrocław – Korzeniowskiego	4,27	427%	7,92	0,61
3.	m.Legnica	Legnica – Rzeczypospolitej	6,03	603%	11,12	0,95
4.	m.Wałbrzych	Wałbrzych – Wysockiego	5,94	594%	10,24	2,30
5.	s.dolnośląska	Głogów – Wita Stwosza	5,07	507%	9,57	0,86
6.		Jelenia Góra – Sokoliki	7,42	742%	14,22	0,77
7.		Lubin – Wierzbowa	3,31	331%	6,29	0,48
8.		Nowa Ruda – Srebrna	17,72	1772%	31,19	4,24
9.		Oława – Żołnierzy AK	4,85	485%	9,01	0,82
10.		Polkowice – Kasztanowa	3,50	350%	6,81	0,49
11.		Zgorzelec – Bohaterów Getta	4,85	485%	9,05	0,66
12.		Osieczów ¹³	2,92	292%	5,46	0,42
Serie pomiarowe o kompletności 78% ¹²						
13.	Agl.Wrocławska	Szczawno-Zdrój – Kolejowa	7,44	744%	13,11	2,88

– 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 matematycznego modelowania jakości powietrza za 2016 r. w większości przypadków były zgodne z wynikami pomiarów, które stanowią podstawę do rocznej oceny jakości powietrza. Największe niedoszacowanie obliczeń stężeń wystąpiło w przypadku stacji pozamiejskiej w Osieczowie.

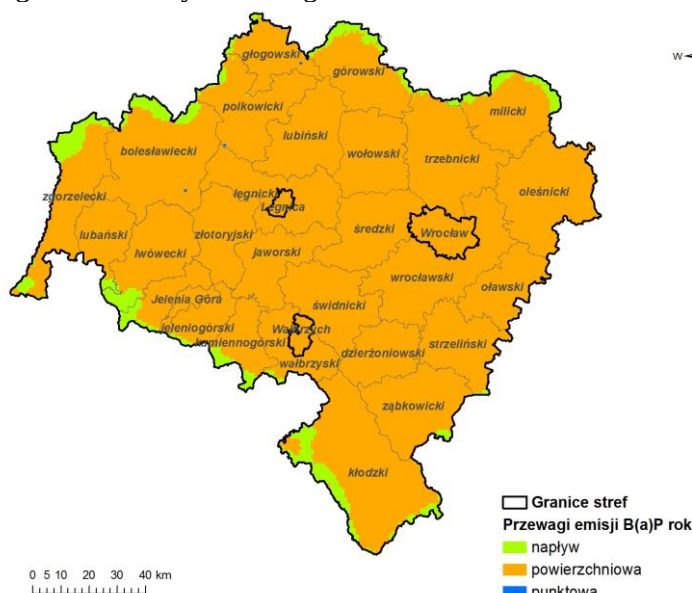
Metody obliczeniowe, jako uzupełnienie pomiarów, umożliwiły określenie poziomu zanieczyszczenia powietrza benzo(a)pirenem na całym obszarze województwa oraz wskazanie obszarów przekroczeń średniorocznego poziomu docelowego.

Strefy, na terenie których wykazano wystąpienie obszarów przekroczeń średniorocznego poziomu docelowego benzo(a)pirenu w 2016 r.:

- ❑ strefa aglomeracja wrocławska – miasto Wrocław, łączny obszar przekroczeń o powierzchni 292,5 km²,
- ❑ strefa miasto Legnica, łączny obszar przekroczeń o powierzchni 56,1 km²,
- ❑ strefa miasto Wałbrzych, łączny obszar przekroczeń o powierzchni 72 km²,
- ❑ strefa dolnośląska, łączny obszar przekroczeń o powierzchni 3984,2 km².

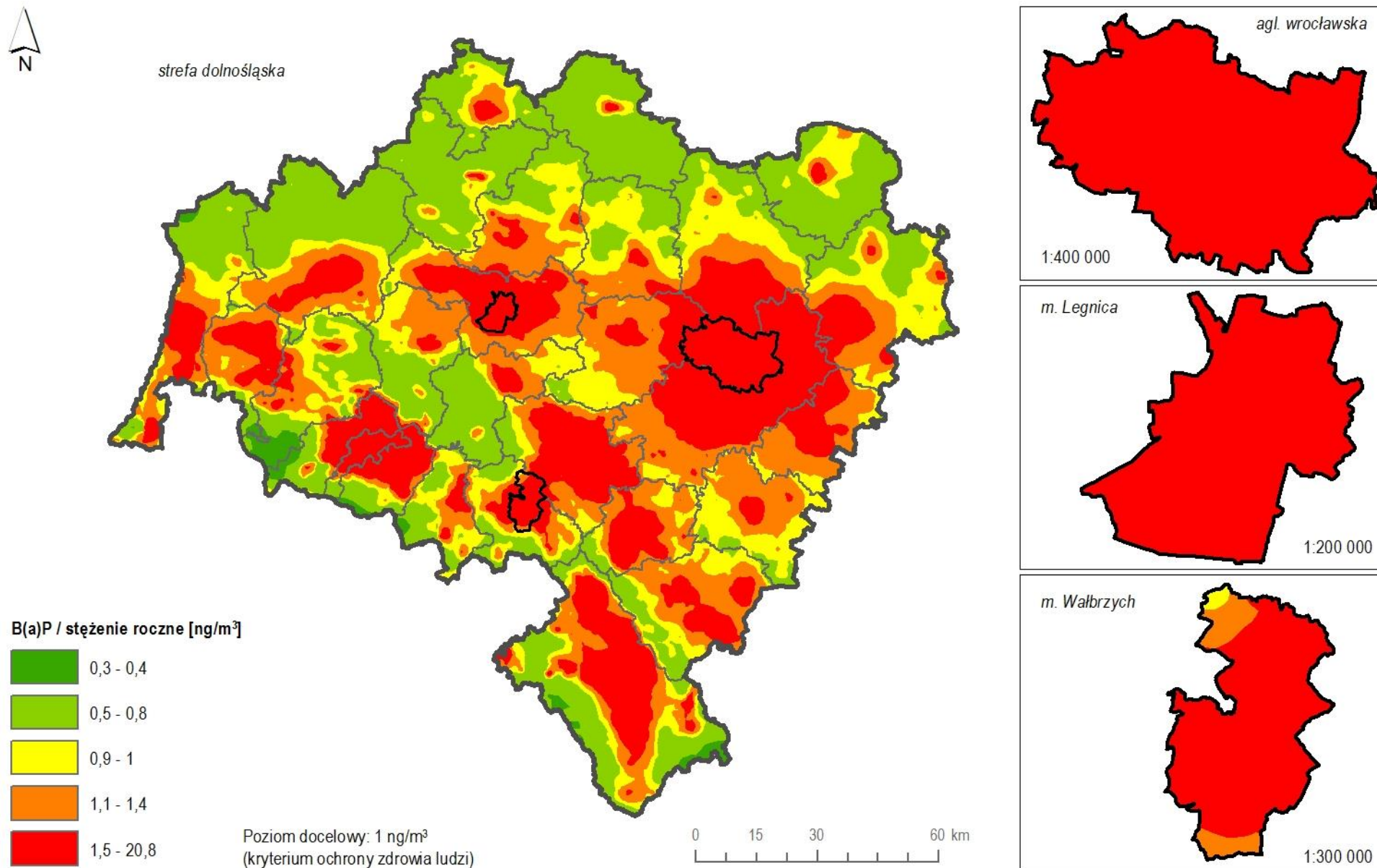
Wykaz gmin, na których wskazano obszary przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe PM₁₀ przedstawiono w tabeli w załączniku nr 1 do opracowania.

W wszystkich obszarach przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu przeważa emisja powierzchniowa, z ogrzewania indywidualnego.



Rysunek 24. Przewagi poszczególnych typów emisji w przestrzennych rozkładach stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu w pyłe PM₁₀ w województwie dolnośląskim w 2016 r.

Rysunek 25. Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu w pyle zawieszonym PM10 na terenie woj. dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2016 rok



7.13. WWA w pyłe PM₁₀

Obowiązek pomiarów składu pyłu pod kątem zawartości wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (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 pomiarów WWA 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.

W województwie dolnośląskim monitoring wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych zawartych w pyłe PM₁₀ realizowany jest w stacji tła miejskiego zlokalizowanej we Wrocławiu (Wrocław, Wybrzeże J. Conrada-Korzeniowskiego) oraz w stacji tła regionalnego w Osieczowie.

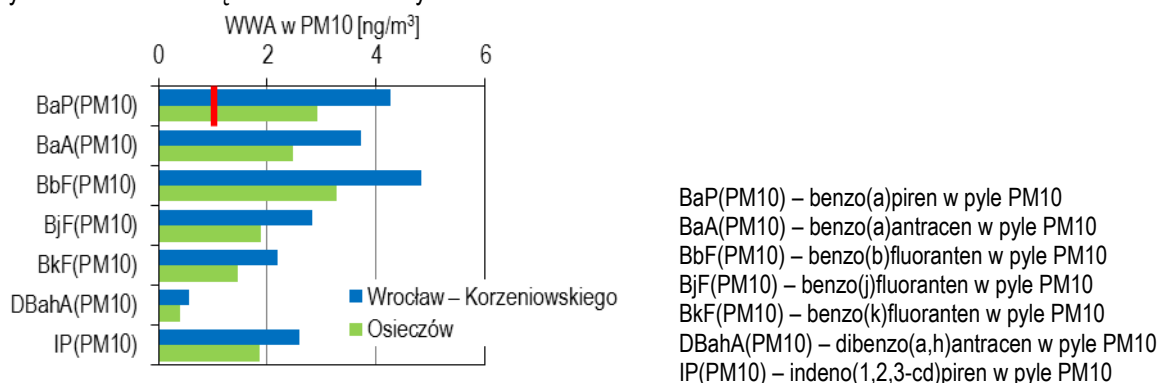
Oznaczane WWA w pyłe PM₁₀: benzo(a)piren, benzo(a)antracen, benzo(b)fluoranten, benzo(j)fluoranten, benzo(k)fluoranten, dibenzo(a,h)antracen, indeno(1,2,3-cd)piren.

Stężenia WWA oznaczane są w pyłe zawieszonym PM₁₀ zebrany na filtrze. Stężenia WWA oznaczane były w próbach łączonych z 7 kolejnych dni.

Podobnie jak w latach poprzednich pomiary B(a)P wykazały przekroczenia poziomu docelowego. W 2016 r. udział benzo(a)pirenu w ww. wielopierścieniowych węglowodorach aromatycznych zawartych w pyłe PM₁₀ wynosił ok. 20%. Największy udział w mierzonych WWA, zarówno we Wrocławiu, jak i w Osieczowie, miał benzo(b)fluoranten, najmniejszy – dibenzo(a,h)antracen. Zmienność stężeń średniorocznych WWA w 2016 r. zaprezentowano na wykresie.

W związku z tym, że głównym źródłem emisji WWA jest niska emisja z ogrzewania budynków, stężenia wszystkich WWA cechowała wyraźna zmienność sezonowa.

Wykres 34. Poziom stężeń średniorocznych WWA w 2016 r.



Wykres 35. Zmienność stężeń WWA w 2016 r. – Wrocław, Osieczów

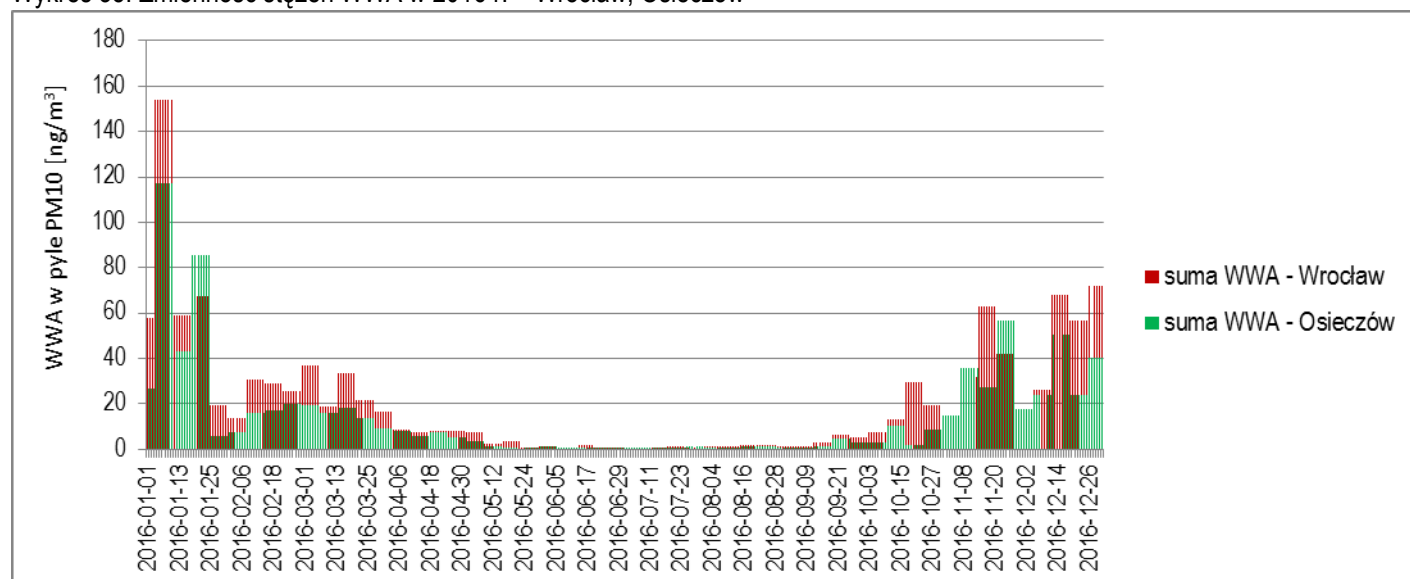


Tabela 22. Wyniki pomiarów wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych oznaczanych w pyłe PM10 w stacji tła miejskiego we Wrocławiu oraz stacji tła regionalnego w Osieczowie w 2016 r.

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
Wrocław, Wyb. J.Conrada-Korzeniowskiego					
1.	benzo(a)piren BaP	4,27	427%	7,92	0,61
2.	benzo(a)antracen BaA	3,73	–	6,91	0,55
3.	benzo(b)fluoranten BbF	4,84	–	8,85	0,83
4.	benzo(j)fluoranten BjF	2,84	–	5,24	0,43
5.	benzo(k)fluoranten BkF	2,20	–	4,06	0,35
6.	dibenzo(a,h)antracen DBaH	0,57	–	1,06	0,08
7.	indeno(1,2,3-cd)piren IP	2,60	–	4,74	0,46
Osieczów					
8.	benzo(a)piren BaP	2,92	292%	5,46	0,42
9.	benzo(a)antracen BaA	2,48	–	4,68	0,31
10.	benzo(b)fluoranten BbF	3,28	–	6,07	0,54
11.	benzo(j)fluoranten BjF	1,89	–	3,55	0,27
12.	benzo(k)fluoranten BkF	1,45	–	2,68	0,24
13.	dibenzo(a,h)antracen DBaH	0,41	–	0,77	0,05
14.	indeno(1,2,3-cd)piren IP	1,86	–	3,36	0,38

 – przekroczenia wartości docelowej

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

8. OCENA JAKOŚCI POWIETRZA ZE WZGLĘDU NA OCHRONĘ 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.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu, w odniesieniu do ochrony roślin, w przypadku dwutlenku siarki i tlenków azotu do oceny jakości powietrza brane są jedynie wyniki pomiarów i modelowania na obszarach:

- ❑ znajdujących się w odległości ponad 20 km od aglomeracji powyżej 250 tys. mieszkańców lub ponad 5 km od innych obszarów zabudowanych,
- ❑ ze stacji reprezentatywnych dla obszaru o powierzchni co najmniej 1000 km².

Tym samym, w odniesieniu do SO₂ i NO_x wyniki pomiarów oraz modelowania stężeń:

- ❑ na obszarach miejskich,
- ❑ oddalonych mniej niż 5 kilometrów od autostrad lub głównych dróg o natężeniu ruchu przekraczającym 50 000 samochodów dziennie,
- ❑ oddalonych mniej niż 5 kilometrów od instalacji przemysłowych.

nie są uwzględniane w ocenie dokonywanej pod kątem kryteriów dotyczących ochrony roślin.

W odniesieniu do ozonu, w ocenie pod kątem ochrony roślin nie wykorzystuje się wyników pomiarów oraz modelowania stężeń ozonu ze stanowisk/obszarów określanych jako „miejskie”.

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.

8.1. Dwutlenek siarki

Poziom zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem siarki ze względu na ochronę roślin ocenia się w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych:

- ❑ stężenie średnioroczne 20 µg/m³,
- ❑ stężenie w porze zimowej (od 1 października 2014 r. do 31 marca 2015 r.) 20 µg/m³.

Pomiary stężeń dwutlenku siarki prowadzone w 2016 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 kształtowały się na poziomie od $2,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na Śnieżce (11% normy) do $4,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (20% normy) w Czerniawie. W porze zimowej na Śnieżce zanotowano $1,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (9% normy), a w Czerniawie: $5,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (27% normy).

Wieloletnie pomiary SO_2 na stacjach pozamiejskich wskazują na poprawę jakości powietrza – widoczną szczególnie w ostatnim 10-leciu XX wieku.

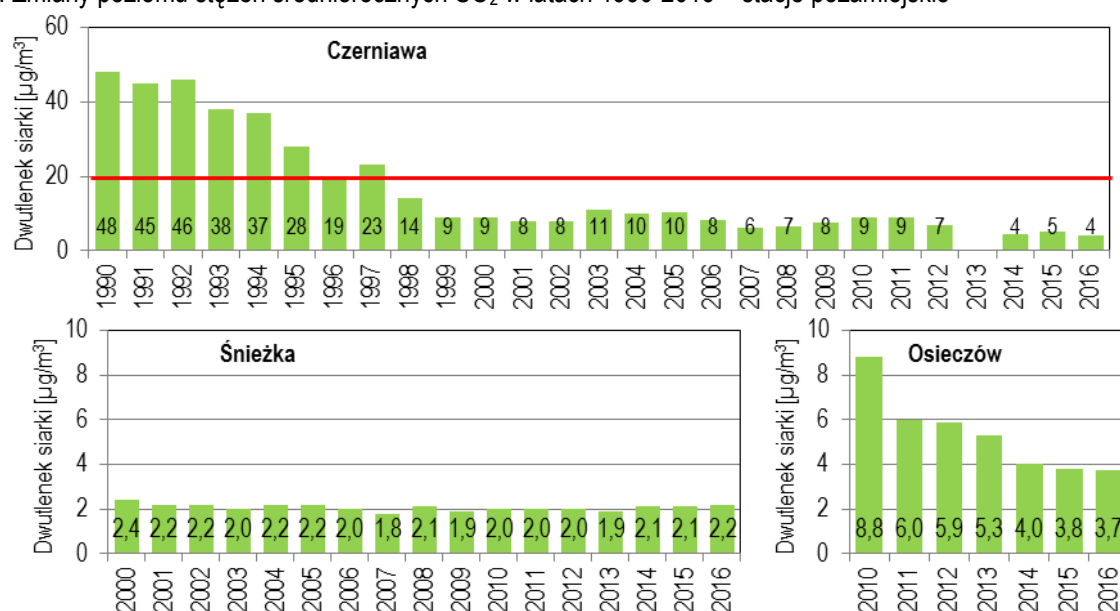
Tabela 23. Wyniki pomiarów dwutlenku siarki na terenach pozamiejskich woj. dolnośląskiego w 2016 r.

Lp.	Strefa	Stacja	Średnia roczna	% normy ¹⁾	Średnia w porze zimowej 2015/2016 ²⁾	% normy ¹²⁾	Średnia w sez. grzewczym (miesiące: I-III; X-XII)	Średnia w sez. pozagrzewczym (miesiące: II-IV)
			µg/m ³	%	µg/m ³	%	µg/m ³	µg/m ³
Serie pomiarowe o kompletności 90-100%								
1.	s.dolnośląska	Czerniawa	4,0	20%	5,5	27%	4,6	3,3
2.		Osieczów	3,7	19%	4,7	24%	4,1	3,3
3.		Śnieżka	2,2	11%	1,9	9%	2,2	2,2

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

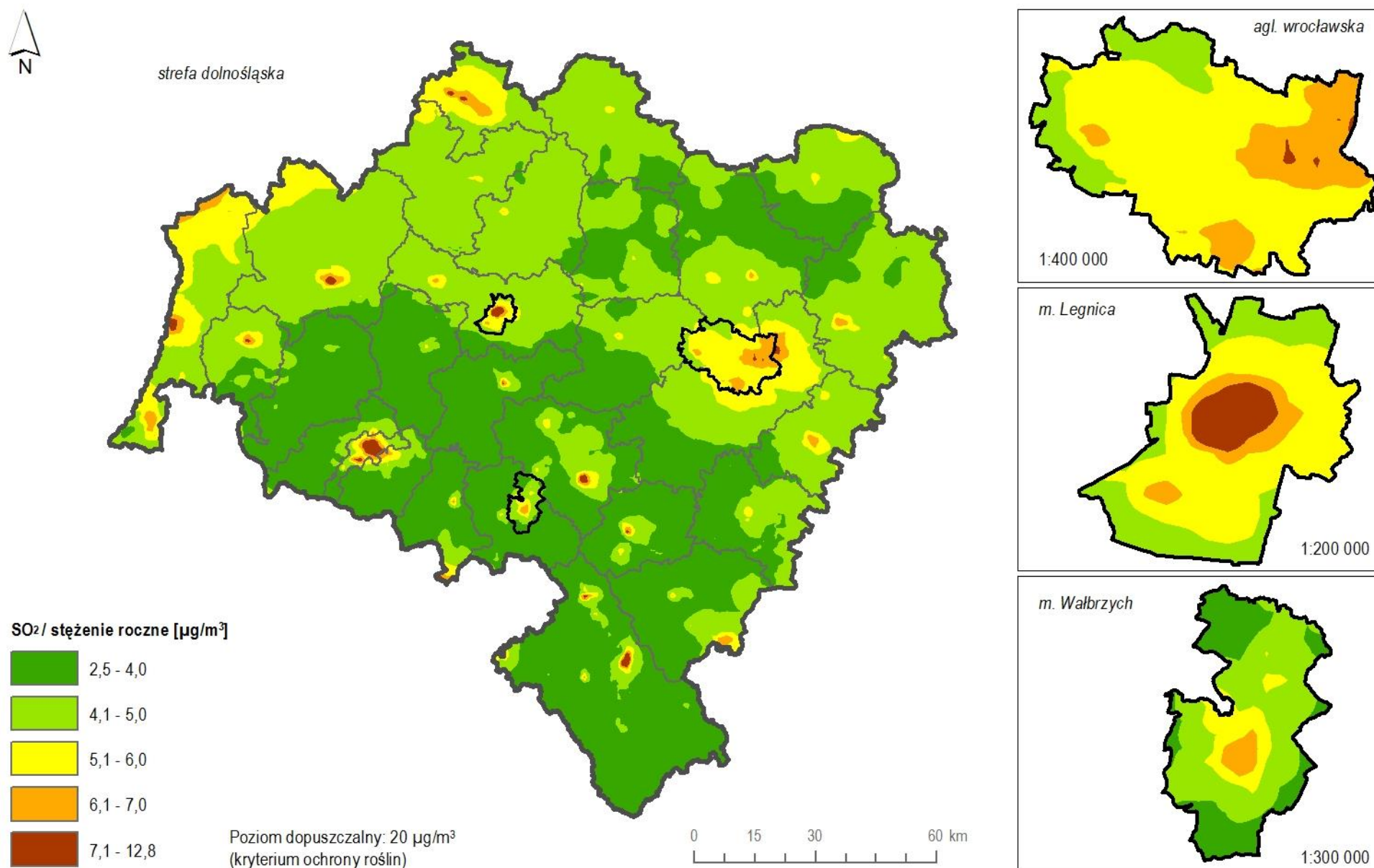
^{2/} dopuszczalny poziom w porze zimowej (od 1 października 2015 r. do 31 marca 2016 r.) SO_2 : $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Wykres 36. Zmiany poziomu stężeń średniorocznych SO_2 w latach 1990-2016 – stacje pozamiejskie



Wyniki modelowania jakości powietrza za 2016 r. potwierdziły brak przekroczeń średniorocznego poziomu dopuszczalnego SO_2 – w odniesieniu do kryterium ochrony roślin. W porównaniu do wyników pomiarów uzyskanych na stacjach pozamiejskich model wykazuje niższe stężenia.

Rysunek 26. Rozkład stężeń średniorocznych dwutlenku siarki na terenie woj. dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2016 rok



8.2. Tlenki azotu

Poziom zanieczyszczenia powietrza tlenkami azotu (suma tlenków azotu) ze względu na ochronę roślin ocenia się w odniesieniu do średniorocznego poziomu dopuszczalnego $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Pomiary prowadzone w 2016 r. wykazały stężenia tlenków azotu na poziomie 24-32% normy.

Wykres 37. Zmiany poziomu stężeń średniorocznych NO_x w latach 1997-2016 – stacje pozamiejskie

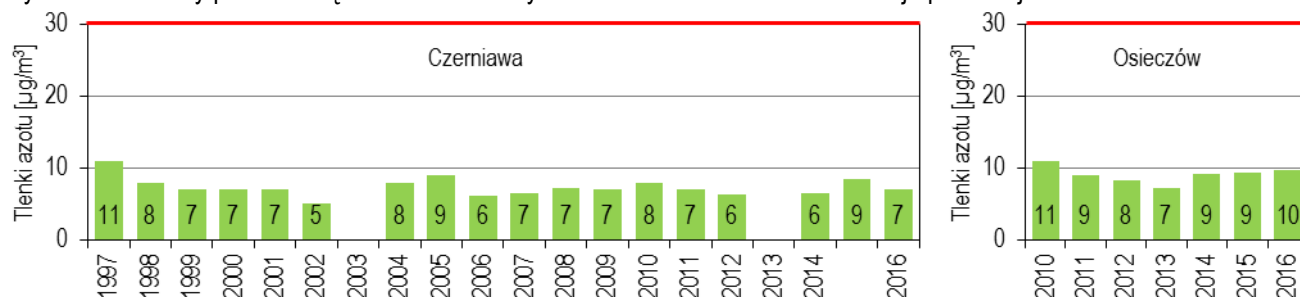


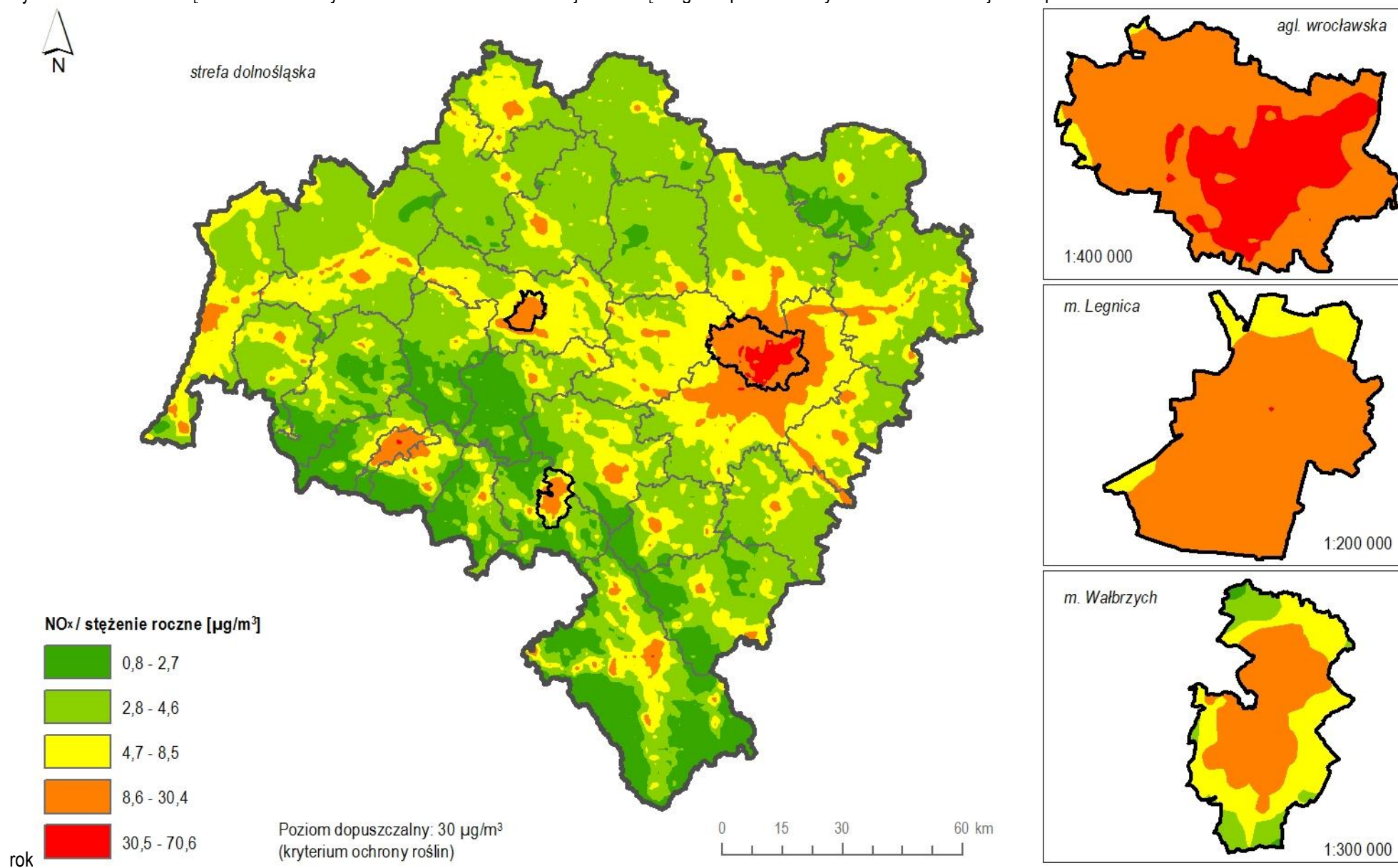
Tabela 24. Wyniki pomiarów tlenków azotu NO_x na terenach pozamiejskich woj. dolnośląskiego w 2016 r.

Lp.	Strefa	Stacja	Średnia roczna	% normy ¹⁾	Średnia w sez. grzewczym (miesiące: I-III; X-XII)	Średnia w sez. pozagrzewczym (miesiące: IIIV-IX)
			µg/m³	%	µg/m³	µg/m³
Serie pomiarowe o kompletności 90-100%						
1.	s.dolnośląska	Czerniawa	7,1	24%	8,7	5,5
2.		Osieczów	9,7	32%	13,3	6,1

¹⁾ dopuszczalny poziom średnioroczny NO_x : $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Wyniki modelowania jakości powietrza za 2016 r. potwierdziły brak przekroczeń średniorocznego poziomu dopuszczalnego NO_x – w odniesieniu do kryterium ochrony roślin. W porównaniu do wyników pomiarów uzyskanych na stacjach pozamiejskich model wykazuje niższe stężenia. Najwyższe stężenia NO_x , wyższe od $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wystąpiły we Wrocławiu, jednak obszary miejskie nie podlegają analizie w odniesieniu do kryterium ochrony roślin.

Rysunek 27. Rozkład stężeń średniorocznych tlenków azotu na terenie woj. dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2016



8.3. Ozon

Poziom zanieczyszczenia powietrza ozonem ze względu na ochronę roślin ocenia się w odniesieniu do:

- poziomu docelowego wyrażonego jako współczynnik AOT40 = 18000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ (średnia z 5 lat) – wskaźnik obliczany na podstawie stężeń 1-godzinnych, definiowany jest jako zakumulowana ekspozycja na stężenia większe niż 40 ppb (ok. 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) w okresie wegetacyjnym od 1 maja do 31 lipca, w godzinach od 8:00 do 20:00,
- poziomu długoterminowego wyrażonego jako współczynnik AOT40 = 6000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ (dla roku oceny).

Poziom zanieczyszczenia powietrza ozonem na terenie województwa dolnośląskiego w odniesieniu do kryterium ochrony roślin oceniać należy jako wysoki. W 2016 r. nie zanotowano przekroczeń poziomu docelowego, średnia wartość współczynnika AOT dla lat 2012-2016 kształtowała się w zakresie od 63% wartości docelowej w Osieczowie do 93% na Śnieżce. W latach 2013-2015 obserwowano wzrost współczynnika AOT40, natomiast w roku 2016 zarejestrowano jego obniżenie.

W odniesieniu do poziomu celów długoterminowych wszystkie stacje wykazują przekroczenia w 2016 roku: od 236% w Osieczowie do 278% w Czerniawie.

Wykres 38. Zmiany stężeń ozonu (współczynnik AOT40) w woj. dolnośląskim w latach 2012-2016

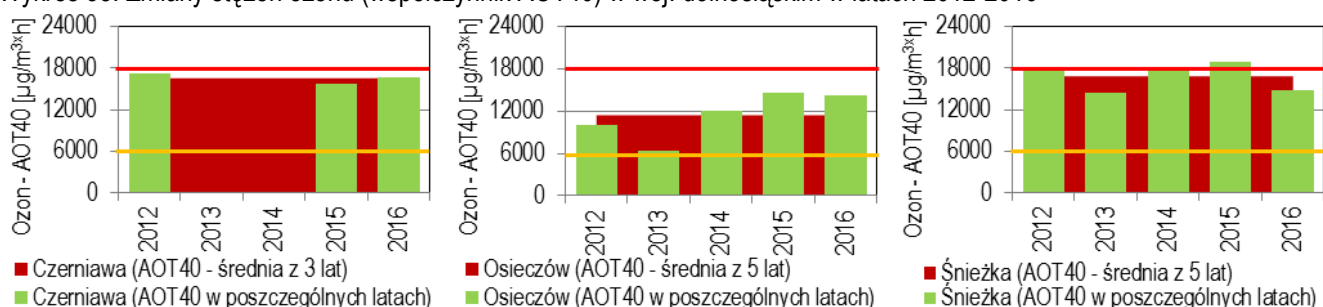


Tabela 25. Wyniki pomiarów ozonu na terenach pozamiejskich woj. dolnośląskiego – współczynnik AOT 40 w latach 2012–2016 [$\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$]

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Rok 2012	Rok 2013	Rok 2014	Rok 2015	Rok 2016	Lata 2012–2016	% poziomu docelowego ¹⁾	% poziomu celu długoterminowego ²⁾
			$\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$	$\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$	$\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$	$\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$	$\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$	$\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$	%	%
1.	s.dolnośląska	Śnieżka	18 117	14 406	17 816	18 901	14 871	16 822	93%	248%
2.		Czerniawa	17 169	–	–	15 747	16 690	16 535	92%	278%
3.		Osieczów	9 997	6 361	12 063	14 555	14 146	11 425	63%	236%

– przekroczenie wartości kryterialnej

¹⁾ poziom docelowy: współczynnik AOT 40 (średnia z okresu 5 lat): 18000 [$\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$] (termin osiągnięcia docelowego poziomu ozonu w powietrzu: 2010 r.)

²⁾ poziom celu długoterminowego: współczynnik AOT 40: 6000 [$\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$] (termin osiągnięcia poziomu celu długoterminowego dla ozonu w powietrzu: 2020 r.); określony dla roku oceny

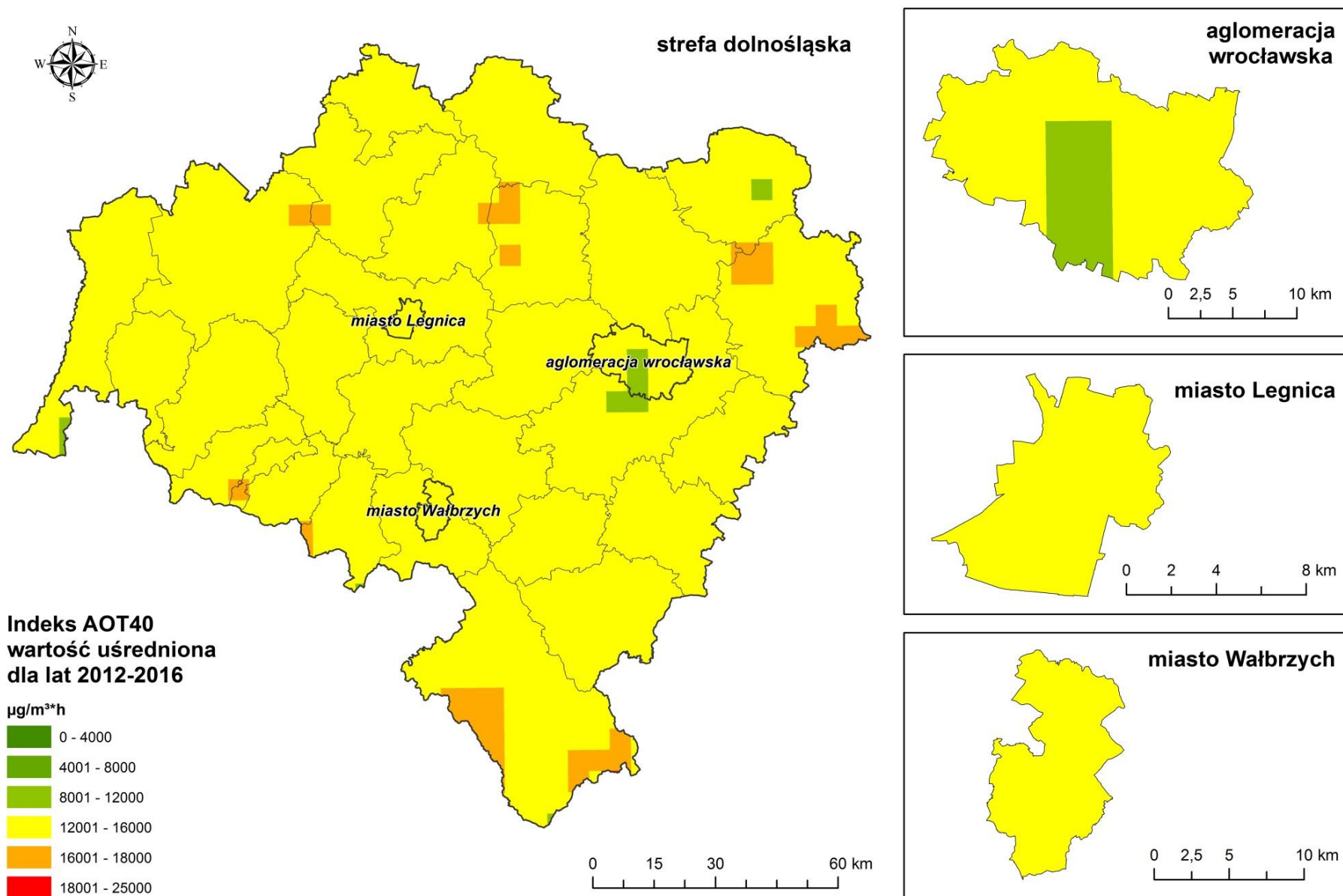
– ilość wyników 1-godzinnych poniżej 90% w roku

Wyniki matematycznego modelowania jakości powietrza za 2016 r. w większości przypadków były zgodne z wynikami pomiarów, które w przypadku zanieczyszczenia powietrza ozonem ze względu na ochronę roślin stanowiły podstawę do rocznej oceny jakości powietrza (klasyfikacji strefy dolnośląskiej).

Dane uzyskane na podstawie metod obliczeniowych wskazują, że na terenie województwa dolnośląskiego wartość wskaźnika AOT40 uśredniona dla okresu 2012-2016 przybierała wartości poniżej poziomu docelowego wynoszącego 18 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$.

W całym województwie dolnośląskim wystąpiło **przekroczenie poziomu celu długoterminowego ozonu** – wartość wskaźnika AOT40 przekroczyła 6 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$.

Rysunek 28. Rozkład wartości współczynnika AOT40 dla ozonu na terenie woj. dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza (uśrednione dla lat: 2012-2016)



9. POMIARY STANU ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA NA STACJI MONITORINGU TŁA REGIONALNEGO „OSIECZÓW”

W celu zapewnienia informacji o stężeniach zanieczyszczeń w powietrzu na obszarach oddalonych od źródeł emisji zanieczyszczeń, dyrektywy Unii Europejskiej wprowadziły obowiązek monitorowania jakości powietrza na stacjach tła regionalnego zwłaszcza pod kątem składu chemicznego pyłu drobnego PM10 i PM2.5 oraz stężenia w powietrzu rtęci w stanie gazowym.

W ramach Państwowego Monitoringu Środowiska pomiary jakości powietrza pod kątem składu pyłu PM10 i PM2.5 na obszarach tła regionalnego są prowadzone na stacjach: „Osieczów” (województwo dolnośląskie), „Zielonka” (województwo kujawsko-pomorskie) oraz „Puszcza Borecka” (województwo warmińsko-mazurskie). Dodatkowo na stacji tła regionalnego „Złoty Potok” w województwie śląskim, w celu monitorowania wpływu uprzemysłowionych i gęsto zaludnionych terenów Górnego Śląska i Małopolski, prowadzone są pomiary składu pyłu PM10 i PM2.5.

Pomiary zanieczyszczenia powietrza rtęcią w stanie gazowym prowadzone są na pięciu stacjach w Polsce: „Osieczów” (województwo dolnośląskie), „Zielonka” (województwo kujawsko-pomorskie) oraz „Puszcza Borecka” (województwo warmińsko-mazurskie), „Złoty Potok” (województwo śląskie) i „Granica” (województwo mazowieckie).

9.1. Skład pyłu zawieszonego PM10

Obowiązek wykonywania pomiarów metali i WWA w pyłe PM10 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). Wykonywane od 2010 r. pomiary obejmują: arsen, kadm, nikiel, benzo(a)piren, benzo(a)antracen, benzo(b)fluoranten, benzo(j)fluoranten, benzo(k)fluoranten, indeno(1,2,3-cd)piren i dibenzo(a,h)antracen w pyłe PM10.

Poziomy kryterialne określone są dla:

- ❑ benzo(a)pirenu – średnioroczny poziom docelowy: 1 ng/m³,
- ❑ ołowiu – średnioroczny poziom dopuszczalny: 0,5 µg/m³,
- ❑ kadmu – średnioroczny poziom docelowy: 5 ng/m³,
- ❑ niklu – średnioroczny poziom docelowy: 20 ng/m³,
- ❑ arsenu – średnioroczny poziom docelowy: 6 ng/m³.

Pomiary w 2016 r. wykazały przekroczenia poziomu docelowego benzo(a)pirenu w Osieczowie – 292% normy.

W przypadku WWA w pyłe PM10 widoczna jest bardzo wyraźna zmienność sezonowa – stężenia wszystkich mierzonych WWA były wielokrotnie wyższe w sezonie grzewczym. Największy udział w sumie WWA, zarówno w sezonie grzewczym, jak i pozagrzewczym, miał benzo(b)fluoranten – 23% (średnio w 2016 r.).

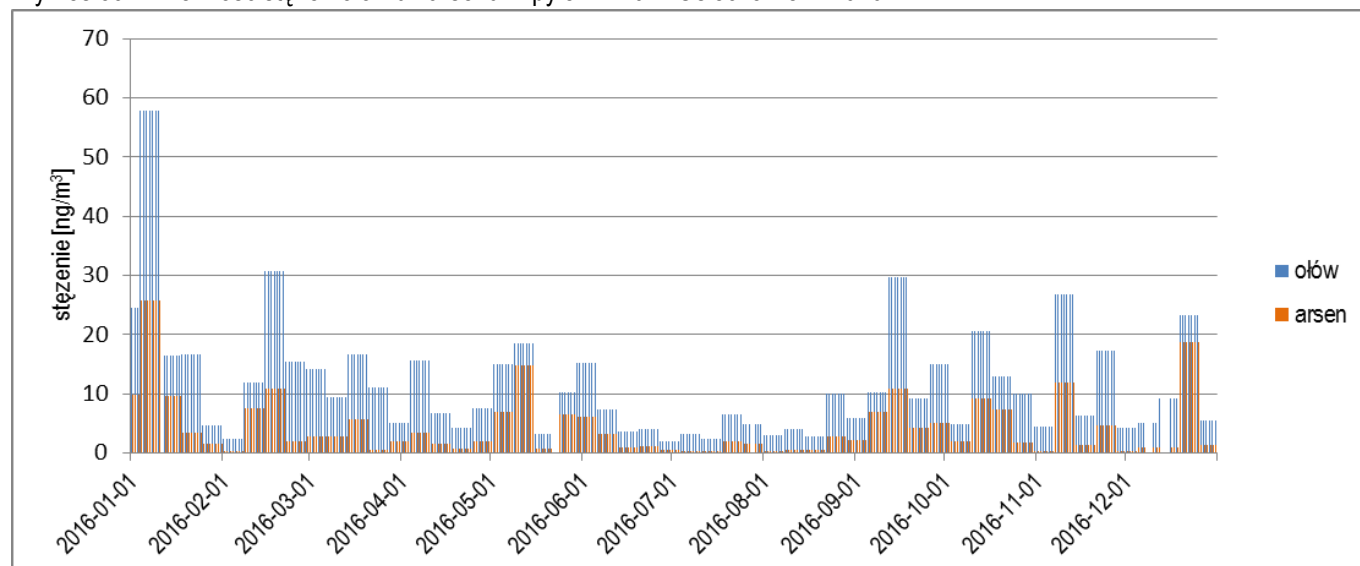
W przypadku arsenu, kadmu, niklu i ołowiu w pyłe PM10 również stężenia średnie w sezonie grzewczym są wyższe niż w pozagrzewczym, jednak różnice nie są tak znaczne jak w przypadku WWA.

Wyniki pomiarów pokazują, że w latach 2010-2016 zmniejszyły się stężenia ołowiu, niklu i kadmu w pyłe PM10. W latach 2010-2015 występowała również tendencja obniżania się stężeń WWA w pyłe PM10, natomiast w 2016 r. nastąpił wzrost stężeń średniorocznych WWA.

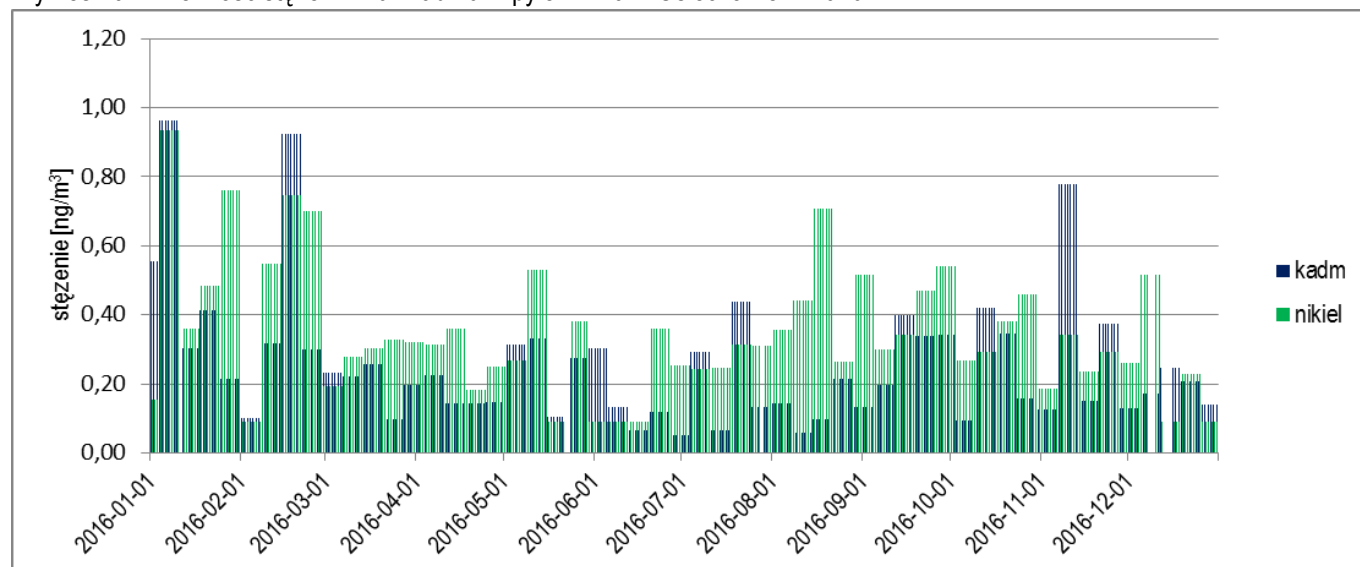
Kadm, nikiel i ołów w 2016 r. pozostawały na niskim poziomie (2-5% normy). Stężenie średnioroczne arsenu wynosiło 72% wartości docelowej i występowało na poziomie wyższym niż we Wrocławiu, Wałbrzychu, czy Jeleniej Górze.

Dane z lat 2010-2016 wskazują na zmniejszenie poziomu stężeń średniorocznych zarówno pyłu zawieszonego PM10, jak i większości substancji oznaczanych w pyłe.

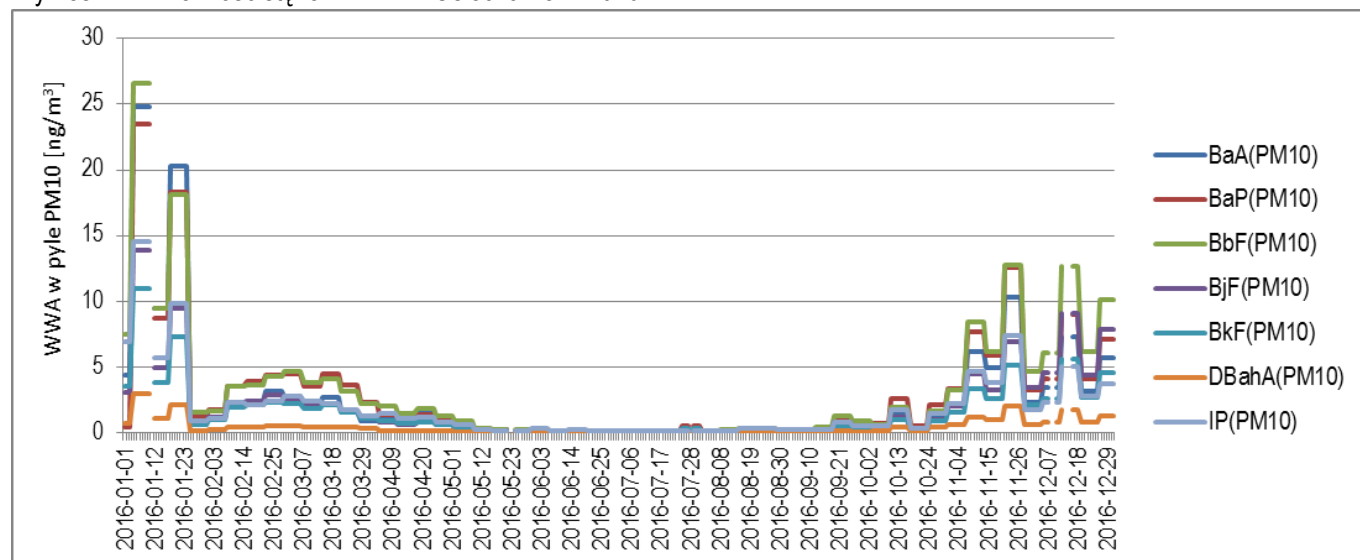
Wykres 39. Zmienność stężeń ołowiu i arsenu w pyłe PM10 w Osieczowie w 2016 r.



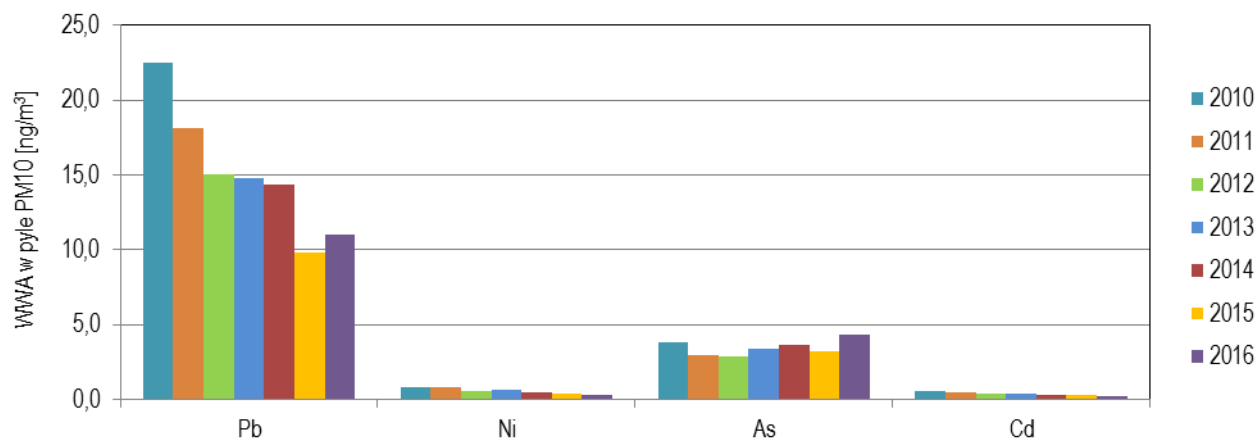
Wykres 40. Zmienność stężeń niklu i kadmu w pyłe PM10 w Osieczowie w 2016 r.



Wykres 41. Zmienność stężeń WWA w Osieczowie w 2016 r.



Wykres 42. Zmienność stężeń ołowiu, kadmu, niklu, arsenu w pyłe PM10 w Osieczowie w latach 2012-2016



Wykres 43. Zmienność stężeń WWA w pyłe PM10 w Osieczowie w latach 2010-2016

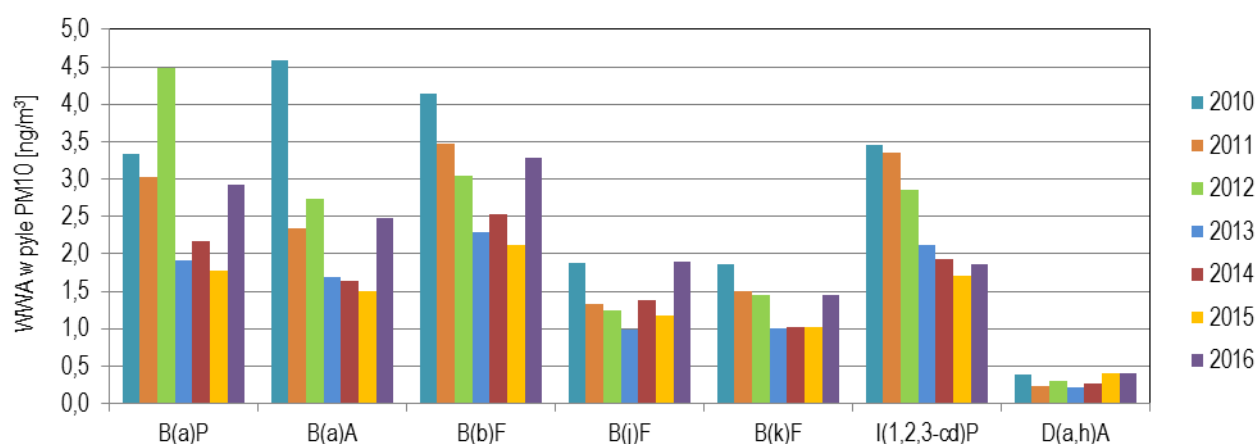


Tabela 26. Wyniki pomiarów WWA i metali oznaczanych w pyłe PM10 w stacji tła regionalnego w Osieczowie w 2016 r.

Lp.	Stanowisko pomiarowe	Średnia roczna	% normy ^{1/}	Średnia w sez. grzewczym	Średnia w sez. pozagrzewczym
		ng/m ³	%	ng/m ³	ng/m ³
Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne WWA					
1.	benzo(a)antracen BaA(PM10)	2,48	–	4,68	0,31
2.	benzo(a)piren BaP(PM10)	2.92	292%	5,46	0,42
3.	benzo(b)fluoranten BbF(PM10)	3,28	–	6,07	0,54
4.	benzo(j)fluoranten BjF(PM10)	1,89	–	3,55	0,27
5.	benzo(k)fluoranten BkF(PM10)	1,45	–	2,68	0,24
6.	dibenzo(a,h)antracen DBaH(A(PM10)	0,41	–	0,77	0,05
7.	indeno(1,2,3-cd)piren IP(PM10)	1,86	–	3,36	0,38
Ołów, kadm, nikiel, arsen					
8.	ołów [μg/m ³]	0,011	2,3%	0,015	0,008
9.	kadm	0,26	5%	0,31	0,20
10.	nikiel	0,35	1,7%	0,38	0,32
11.	arsen	4.33	72%	5.43	3.25

– przekroczenia wartości docelowej

9.2. Depozycja całkowita

Obowiązek wykonywania pomiarów depozycji 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).

Wykonywane od 2010 r. pomiary obejmują: arsen, kadm, nikiel, rtęć, benzo(a)piren, benzo(a)antracen, benzo(b)fluoranten, benzo(j)fluoranten, benzo(k)fluoranten, indeno(1,2,3-cd)piren i dibenzo(a,h)antracen w całkowitej depozycji tych zanieczyszczeń.

Największy udział w depozycji całkowitej WWA w 2016 r. miały benzo(j)fluoranten, indeno(1,2,3-cd)piren oraz benzo(b)fluoranten, które łącznie stanowią ok 60% sumy WWA.

W porównaniu do poprzedniego roku, w 2016 r. zauważalnie zmniejszyła się depozycja rtęci. Natomiast zwiększyła się depozycja arsenu i niklu oraz wielkość depozycji wszystkich mierzonych WWA.

Wykres 44. Zmienność stężeń rtęci, kadmu, niklu, arsenu oraz WWA w depozycji całkowitej w Osieczowie w latach 2010-2016

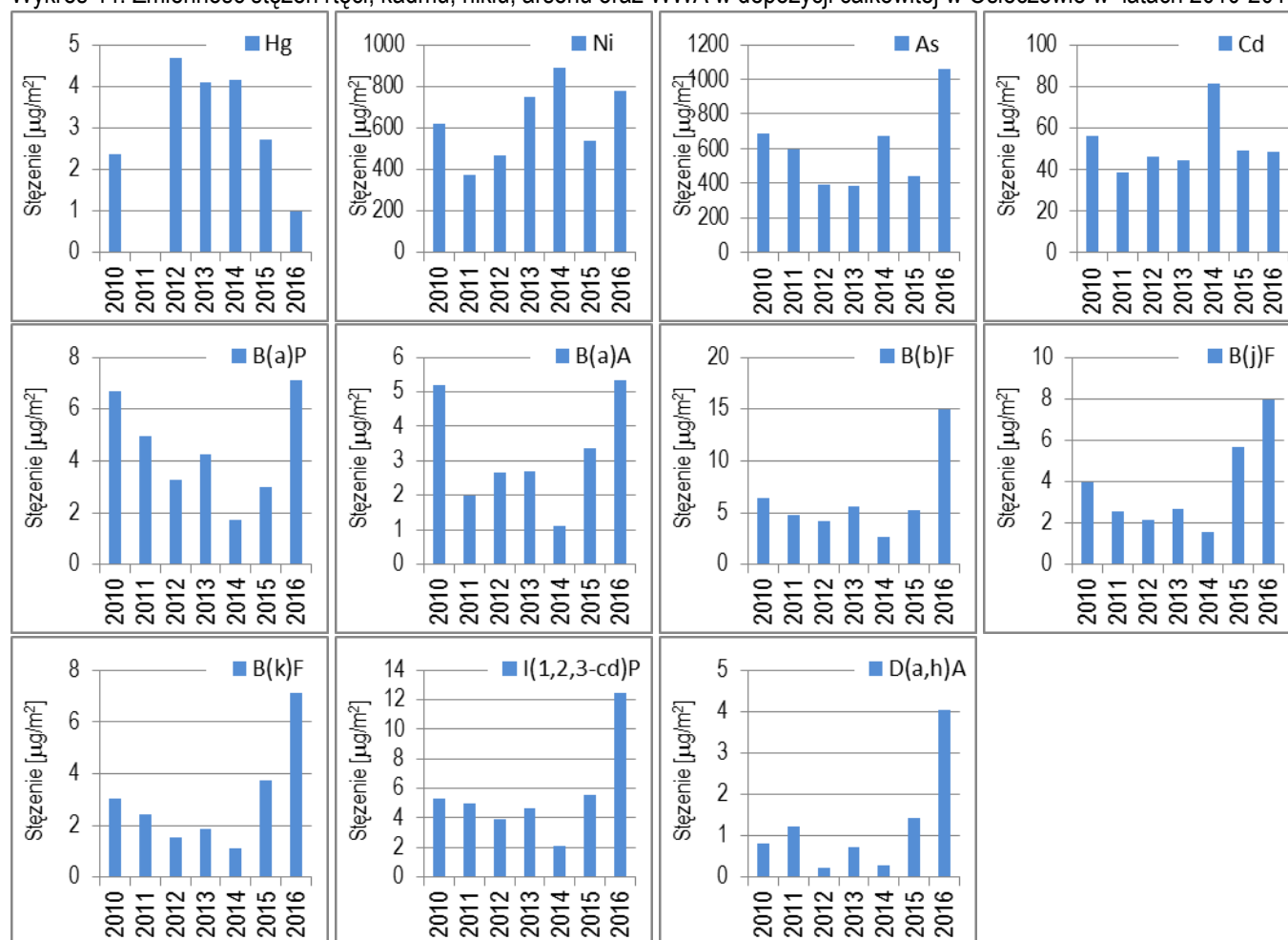


Tabela 27. Ładunki zanieczyszczeń w depozycji całkowitej w Osieczowie w 2016 roku

Wyszczególnienie	Hg	As	Cd	Ni	BaP	BaA	BjF	BbF	BkF	DBaA	IP
Depozycja roczna [µg/(m²·rok)]	0,98	1057,71	48,34	776,53	7,19	5,62	7,94	14,92	7,41	4,04	13,22
Suma w sez. grzewczym [µg/m²]	0,24	359,67	14,95	321,43	5,25	4,32	6,07	11,70	4,99	3,18	9,51
Suma w sez. pozagrzewczym [µg/m²]	0,75	698,04	33,39	455,10	1,94	1,30	1,87	3,22	2,43	0,86	3,71
Wartość minimalna [µg/(m²·dzień)]	0,000	0,83	0,04	0,49	0,0019	0,0000	0,0027	0,0032	0,0057	0,0010	0,0067
Wartość maksymalna [µg/(m²·dzień)]	0,008	8,38	0,30	4,79	0,0424	0,0397	0,0580	0,0915	0,0393	0,0338	0,0915

9.3. Pomiary stanu zanieczyszczenia powietrza rtęcią w stanie gazowym

Obowiązek wykonywania pomiarów 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).

Na stacji „Osieczów” pomiary rtęci w stanie gazowym wykonywane są w sposób ciągły.

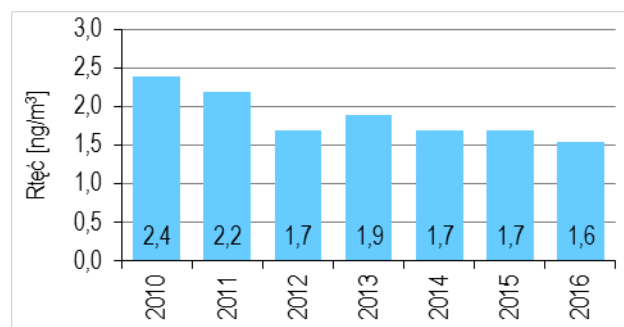
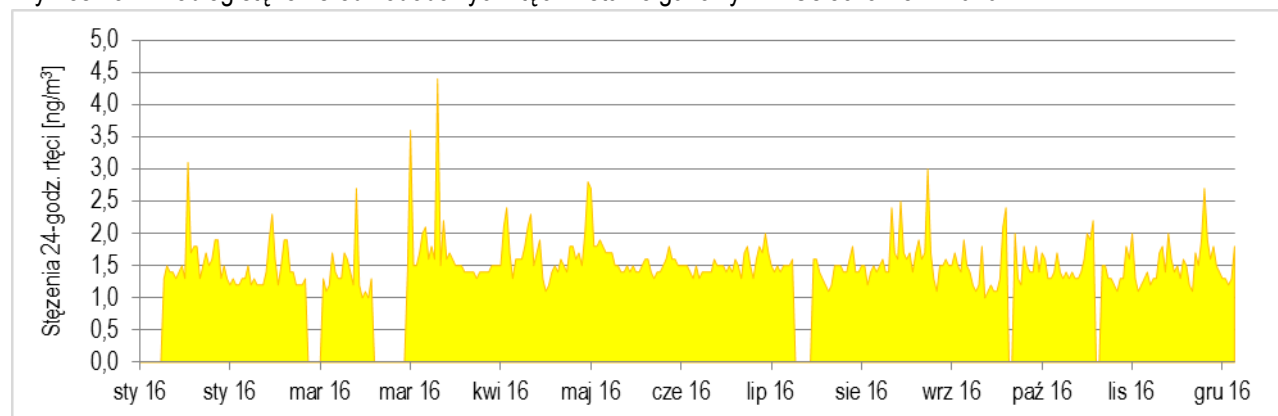
Dla rtęci nie ma określonych dopuszczalnych poziomów stężeń.

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 2016 r. wykazały niskie średnioroczne stężenie rtęci.

W przebiegu wartości stężenia rtęci w powietrzu nie zaobserwowano wyraźnej zmienności sezonowej. W latach 2010-2016 obserwuje się tendencję zmniejszania poziomu stężeń rtęci w powietrzu.

Wykres 45. Przebieg stężeń średniodobowych rtęci w stanie gazowym w Osieczowie w 2016 r.



Wykres 46. Zmiany stężeń średniorocznych rtęci w stanie gazowym w Osieczowie w latach 2010-2016

Tabela 28. Wyniki pomiarów rtęci w stanie gazowym w rejonie stacji tła regionalnego w Osieczowie w 2016 r.

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Średnia roczna	Średnia w sez. grzewczym (miesiące: I-III; X-XII)	Średnia w sez. pozagrzewczym (miesiące: IV-IX)
			ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³
1.	s.dolnośląska	Osieczów ^{1/}	1,55	1,50	1,60

^{1/} stacja zlokalizowana na obszarze pozamiejskim, funkcjonująca w ramach sieci pomiarowej dla oceny jakości powietrza ze względu na ochronę roślin

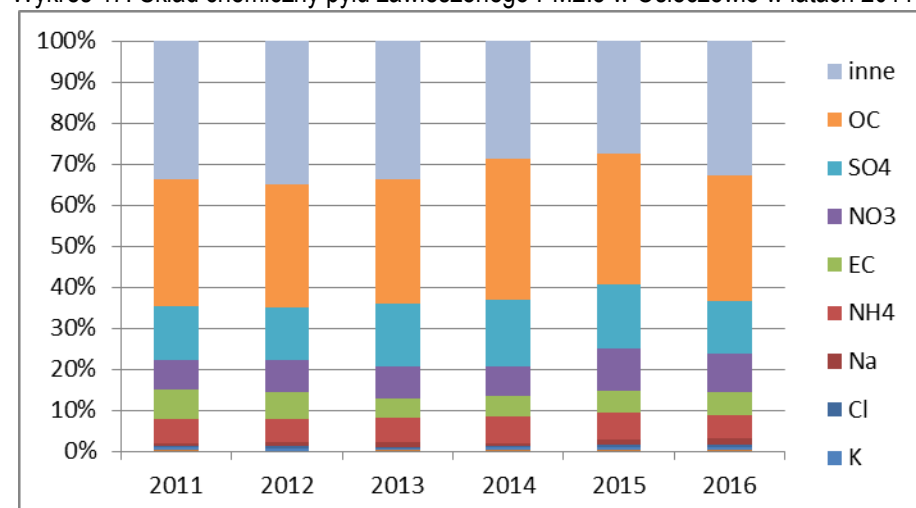
9.4. Badania składu chemicznego pyłu PM2.5

Obowiązek wykonywania pomiarów składu chemicznego pyłu zawieszonego PM2.5 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).

Wykonywane od 2010 roku badania obejmują pomiary pyłu zawieszonego PM2.5 oraz pomiary kationów (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , NH_4^+), anionów (SO_4^{2-} , NO_3^- , Cl^-) w pyłe PM2.5. W 2011 r. rozpoczęto również oznaczenia węgla organicznego (OC) i elementarnego (EC) w pyłe PM2.5.

W składzie pyłu zawieszonego PM2.5 w Osieczowie dominuje węgiel organiczny (ok. 31%). Stwierdzono znaczący udział wtórnego aerozolu nieorganicznego siarczanów i azotanów (łącznie ok. 22%), związków amonowych (ok. 6%), powiązanych z emisją pierwotną (z energetyki węglowej i transportu) oraz węgiel elementarny (ok. 6%). Pozostałe – nieoznaczone substancje – stanowią ok. 33% całkowitego składu pyłu PM2.5.

Wykres 47. Skład chemiczny pyłu zawieszonego PM2.5 w Osieczowie w latach 2011-2016



10. MONITORING CHEMIZMU OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH

Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych i ocena depozycji zanieczyszczeń do podłoża uruchomione zostały jako jedno z zadań podsystemu monitoringu jakości powietrza Państwowego Monitoringu Środowiska.

Celem monitoringu chemizmu opadów atmosferycznych i oceny depozycji zanieczyszczeń do podłoża jest określanie w skali kraju rozkładu ładunków zanieczyszczeń wprowadzanych z mokrym opadem do podłoża w ujęciu czasowym i przestrzennym. Systematyczne badania składu fizykochemicznego opadów oraz równoległe obserwacje i pomiary parametrów meteorologicznych dostarczają informacji o obciążeniu obszarów leśnych, gleb i wód powierzchniowych substancjami deponowanymi z powietrza – związkami zakwaszającymi, biogennymi i metalami ciężkimi, tworząc podstawy do analizy istniejącego stanu.

W województwie dolnośląskim na dwóch stacjach, w Legnicy i na Śnieżce, zbierany jest w sposób ciągły opad atmosferyczny mokry oraz wykonywane jest oznaczenie ilościowe zebranych próbek. Równoległe z poborem próbek opadu prowadzone są pomiary i obserwacje wysokości, rodzaju opadu, kierunku i prędkości wiatru oraz temperatury powietrza. Ponadto na każdej stacji zbierane są próbki dobowe opadów i na bieżąco (po upływie doby opadowej) bezpośrednio na stacji wykonywany jest pomiar wartości pH zebranej osobno próbki opadu.

Miesięczne (uśrednione) próbki opadów analizowane są w zakresie następujących wskaźników: wartości pH, przewodności elektrycznej właściwej, chlorków, siarczanów, azotu azotynowego i azotanowego, azotu amonowego, azotu Kjeldahla, fosforu ogólnego, sodu, potasu, wapnia, magnezu, cynku, miedzi, ołowiu, kadmu, niklu i chromu. Stężenia azotu ogólnego określa się metodą obliczeniową.

Analizy składu fizykochemicznego opadów wykonywane są przez akredytowane laboratorium WIOŚ we Wrocławiu, Pracownię w Jeleniej Górze.

W 2016 roku na Śnieżce odnotowano niższe niż w 2015 roku wielkości średnich rocznych stężeń ważonych (waga - wysokość opadu) siarczanów, chlorków, sodu, magnezu, fosforu ogólnego, cynku, miedzi, ołowiu, kadmu, niklu i chromu ogólnego oraz wolnych jonów wodorowych. Wzrosły średnie roczne stężenia azotu azotynowego i azotanowego, azotu amonowego, azotu ogólnego, potasu i wapnia. Stwierdzono również wzrost wartości pH.

Na Śnieżce obserwowano wyższe wysokości opadów niż w poprzednich dwóch latach badań. Suma roczna wysokości opadów wynosiła 995,3 mm i była o 11% wyższa niż w 2015 roku. W 2016 roku depozycja zanieczyszczeń na obszary reprezentowane przez stację na Śnieżce była o 9 % wyższa niż w 2015 roku, wyniosła 46,7 kg/ha. Depozycja roczna siarczanów, chlorków, sodu, magnezu, cynku, miedzi, ołowiu, kadmu, niklu i chromu ogólnego oraz wolnych jonów wodorowych była niższa niż w 2015 roku. Zaobserwowano wzrost depozycji azotu azotynowego i azotanowego, azotu amonowego, azotu i fosforu ogólnego, potasu oraz wapnia.

W opadach atmosferycznych mokrych na stacjach w Legnicy odnotowano niższe niż w 2015 roku wielkości średnich rocznych stężeń ważonych siarczanów, chlorków, azotu azotynowego i azotanowego, azotu amonowego, azotu ogólnego, sodu, potasu, cynku, ołowiu, kadmu, niklu i chromu oraz wolnych jonów wodorowych. W Legnicy zaobserwowano wzrost średnich rocznych stężeń wapnia, magnezu, miedzi, azotu i fosforu ogólnego. Stwierdzono również wzrost wartości pH.

W 2016 roku w Legnicy zaobserwowano wyższe niż w ubiegłych latach wysokości opadów. Suma roczna wysokości opadów wynosiła 572,8 mm i była o 47% wyższa niż w 2015 roku. Całkowita roczna depozycja zanieczyszczeń na obszary reprezentowane przez stację w Legnicy była o 39% wyższa niż w 2015 roku i wynosiła 25,8 kg/ha. Depozycja roczna niklu, chromu i wolnych jonów wodorowych była niższa niż w 2015 roku. Dla pozostałych badanych wskaźników zaobserwowano wzrost depozycji.

Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych i oceny depozycji zanieczyszczeń do podłoża jest obecnie najpełniejszym źródłem wiedzy o stanie jakości wód opadowych i przestrzennym rozkładzie mokrej depozycji zanieczyszczeń w odniesieniu do obszaru całego kraju jak i terenów poszczególnych województw, a także dostarcza informacji o przyczynach tego stanu i daje możliwość określenia tendencji zmian mokrej depozycji.

Wyniki badań prezentują poniższe tabele.

Tabela 29. Skład fizykochemiczny średniomiesięcznych próbek opadów atmosferycznych (wet-only) w 2016 roku ze stacji monitoringowej w Legnicy oraz miesięczne sumy opadów

Lp.	Wskaźnik	Jednostka	Miesiąc											
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1.	Odczyn	pH	4,60	4,90	5,10	6,70	5,80	4,95	4,99	5,27	6,30	5,21	4,80	5,15
2.	Przewodność	μS/cm	19,5	19,6	23,0	26,5	17,0	20,7	14,0	19,0	12,2	9,5	15,0	14,3
3.	Chlorki	mg Cl ⁻ /dm ³	0,82	0,62	0,62	0,62	0,57	0,55	0,20	0,64	0,16	0,20	0,35	0,92
4.	Siarczany	mg SO ₄ ²⁻ /dm ³	1,24	2,45	2,63	2,43	2,53	2,00	1,33	1,97	1,40	0,95	1,20	1,63
5.	Azotyny+azotany	mg N/dm ³	0,50	0,61	0,83	0,84	0,40	0,54	0,29	0,45	0,30	0,23	0,42	0,34
6.	Azot amonowy	mg N/dm ³	0,41	0,70	1,19	1,69	0,82	0,96	0,51	0,81	0,68	0,40	0,37	0,38

Lp.	Wskaźnik	Jednostka	Miesiąc											
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
7.	Sód	mg Na/dm ³	0,45	0,31	0,30	0,37	0,12	0,20	0,14	0,26	0,09	0,11	0,15	0,47
8.	Potas	mg K/dm ³	0,35	0,18	0,17	0,23	0,21	0,20	0,12	0,24	0,14	0,12	0,08	0,12
9.	Wapń	mg Ca/dm ³	0,28	0,50	0,41	0,56	0,34	0,60	0,25	0,52	0,48	0,18	0,37	0,41
10.	Magnez	mg Mg/dm ³	0,07	0,08	0,12	0,11	0,06	0,09	0,04	0,09	0,06	0,03	0,05	0,11
11.	Cynk	mg Zn/dm ³	0,065	0,076	0,053	0,029	0,052	0,042	0,043	0,021	0,045	0,026	0,041	0,027
12.	Miedź	mg Cu/dm ³	0,0325	0,0359	0,0102	0,0102	0,0091	0,0107	0,0065	0,0041	0,0076	0,0071	0,0162	0,0270
14.	Ołów	mg Pb/dm ³	0,0098	0,0189	0,0041	0,0020	0,0008	0,0059	0,0025	0,0007	0,0030	0,0037	0,0066	0,0030
15.	Kadm	mg Cd/dm ³	0,00020	0,00024	0,00015	0,00011	0,00008	0,00016	0,00009	0,00014	0,00010	0,00016	0,00013	0,00016
16.	Nikiel	mg Ni/dm ³	0,0011	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0010	0,0007	0,0000	0,0006	0,0008
17.	Chrom og.	mg Cr/dm ³	0,0002	0,0002	0,0003	0,0001	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
19.	Azot ogólny	mg N/dm ³	0,93	1,64	2,15	2,57	1,42	1,64	1,00	1,56	1,49	0,92	0,96	1,59
20.	Fosfor ogólny	mg P/dm ³	0,030	0,008	0,050	0,070	0,058	0,022	0,024	0,029	0,042	0,000	0,011	0,009
21.	Jon wodorowy	mg H ⁺ /dm ³	0,0251	0,0126	0,0079	0,0002	0,0016	0,0112	0,0102	0,0054	0,0005	0,0062	0,0159	0,0071
22.	Miesięczna suma opadów	mm	25,7	34,0	49,7	33,1	54,0	50,5	122,9	30,8	50,1	64,6	32,2	25,2

Tabela 30. Skład fizykochemiczny średniomiesięcznych próbek opadów atmosferycznych (wet-only) w 2016 roku ze stacji monitoringowej na Śnieżce oraz miesięczne sumy opadów

Lp.	Wskaźnik	Jednostka	Miesiąc											
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1.	Odczyn	pH	6,76	6,70	6,60	6,99	6,91	6,90	6,90	5,80	6,10	5,90	5,90	5,45
2.	Przewodność	μS/cm	8,9	10,9	8,1	18,2	10,6	13,3	*	17,6	12,8	8,8	8,1	30,4
3.	Chlorki	mg Cl ⁻ /dm ³	0,54	0,45	0,75	0,65	0,20	0,43	0,32	0,61	0,38	0,44	0,42	3,23
4.	Siarczany	mg SO ₄ ²⁻ /dm ³	0,65	0,62	0,70	1,77	1,04	1,06	2,03	1,94	1,53	0,49	0,48	3,47
5.	Azotyny+azotany	mg N/dm ³	0,11	0,17	0,12	0,30	0,74	0,18	0,51	0,53	0,36	0,10	0,10	0,52
6.	Azot amonowy	mg N/dm ³	0,18	0,13	0,27	0,24	0,21	0,49	0,73	0,73	0,50	0,16	0,17	0,56
7.	Sód	mg Na/dm ³	0,36	0,49	0,32	0,66	0,36	0,22	0,71	0,15	0,23	0,39	0,39	2,49
8.	Potas	mg K/dm ³	0,34	0,81	0,15	0,27	0,22	0,26	0,43	0,25	0,31	0,38	0,37	0,70
9.	Wapń	mg Ca/dm ³	0,80	0,51	0,72	1,74	0,58	0,66	*	0,68	0,42	0,20	0,16	0,87
10.	Magnez	mg Mg/dm ³	0,15	0,11	0,10	0,40	0,08	0,12	*	0,07	0,05	0,04	0,04	0,19
11.	Cynk	mg Zn/dm ³	0,015	0,034	0,012	0,015	0,023	0,012	*	0,020	*	0,015	0,010	*
12.	Miedź	mg Cu/dm ³	0,0013	0,0037	0,0006	0,0029	0,0024	0,0032	0,0020	0,0026	0,0148	0,0058	0,0036	0,0045
14.	Ołów	mg Pb/dm ³	0,0003	0,0004	0,0000	0,0017	0,0006	0,0023	0,0009	0,0000	0,0030	0,0002	0,0000	0,0015
15.	Kadm	mg Cd/dm ³	0,00002	0,00004	0,00001	0,00011	0,00006	0,00007	0,00009	0,00008	0,00003	0,00003	0,00000	0,00005
16.	Nikiel	mg Ni/dm ³	0,0006	0,0011	0,0006	0,0000	0,0000	0,0007	0,0000	0,0000	0,0008	0,0008	0,0008	0,0005
17.	Chrom og.	mg Cr/dm ³	0,0002	0,0001	0,0001	0,0004	0,0004	0,0007	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
19.	Azot ogólny	mg N/dm ³	1,09	1,76	0,40	0,77	1,08	1,00	1,63	1,71	1,36	0,89	0,80	1,70
20.	Fosfor ogólny	mg P/dm ³	0,008	0,011	0,005	0,006	0,006	0,012	0,072	0,079	0,051	0,026	0,060	0,035
21.	Jon wodorowy	mg H ⁺ /dm ³	0,0002	0,0002	0,0003	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0016	0,0008	0,0013	0,0013	0,0036
22.	Miesięczna suma opadów	mm	93,7	80,7	60,4	56,2	58,4	110,3	131,0	63,1	80,1	129,9	84,8	46,7

* dane w trakcie weryfikacji

Tabela 31. Miesięczne wielkości ładunków substancji wnoszonych z opadami atmosferycznymi w 2016 roku ze stacji monitoringowej w Legnicy

Lp.	Wskaźnik	Jednostka	Miesiąc											
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1.	Chlorki	kg/ha Cl	0,21	0,21	0,31	0,21	0,31	0,28	0,25	0,20	0,08	0,13	0,11	0,23
2.	Siarczany	kg/ha SO ₄	0,32	0,83	1,31	0,80	1,37	1,01	1,63	0,61	0,70	0,61	0,39	0,41
3.	Azot azotynowy +azotanowy	kg/ha N	0,13	0,21	0,41	0,28	0,22	0,27	0,36	0,14	0,15	0,15	0,14	0,09
4.	Azot amonowy	kg/ha N	0,11	0,24	0,59	0,56	0,44	0,48	0,63	0,25	0,34	0,26	0,12	0,10
5.	Sód	kg/ha Na	0,12	0,11	0,15	0,12	0,06	0,10	0,17	0,08	0,05	0,07	0,05	0,12
6.	Potas	kg/ha K	0,09	0,06	0,08	0,08	0,11	0,10	0,15	0,07	0,07	0,08	0,03	0,03
7.	Wapń	kg/ha Ca	0,07	0,17	0,20	0,19	0,18	0,30	0,31	0,16	0,24	0,12	0,12	0,10
8.	Magnez	kg/ha Mg	0,02	0,03	0,06	0,04	0,03	0,05	0,05	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03
9.	Cynk	kg/ha Zn	0,017	0,026	0,026	0,010	0,028	0,021	0,053	0,006	0,022	0,017	0,013	0,007
10.	Miedź	kg/ha Cu	0,0084	0,0122	0,0051	0,0034	0,0049	0,0054	0,0080	0,0013	0,0038	0,0046	0,0052	0,0068
12.	Ołów	kg/ha Pb	0,0025	0,0064	0,0020	0,0007	0,0004	0,0030	0,0031	0,0002	0,0015	0,0024	0,0021	0,0008
13.	Kadm	kg/ha Cd	0,00005	0,00008	0,00007	0,00003	0,00005	0,00008	0,00011	0,00004	0,00005	0,00011	0,00004	0,00004
14.	Nikiel	kg/ha Ni	0,0003	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003	0,0003	0,0000	0,0002	0,0002
15.	Chrom og.	kg/ha Cr	0,00000	0,00001	0,00001	0,00000	0,00001	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
17.	Azot ogólny	kg/ha N	0,24	0,56	1,07	0,85	0,77	0,83	1,23	0,48	0,75	0,59	0,31	0,40
18.	Fosfor ogólny	kg/ha P	0,008	0,003	0,025	0,023	0,031	0,011	0,029	0,009	0,021	0,000	0,004	0,002
19.	Jon wodorowy	kg/ha H ⁺	0,0065	0,0043	0,0039	0,0001	0,0009	0,0057	0,0126	0,0017	0,0003	0,0040	0,0051	0,0018

Tabela 32. Miesięczne wielkości ładunków substancji wnoszonych z opadami atmosferycznymi w 2015 roku ze stacji monitoringowej na Śnieżce

Lp.	Wskaźnik	Jednostka	Miesiąc											
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1.	Chlorki	kg/ha Cl	0,51	0,36	0,45	0,37	0,12	0,47	0,42	0,38	0,30	0,57	0,36	1,51
2.	Siarczany	kg/ha SO ₄	0,61	0,50	0,42	0,99	0,61	1,17	2,66	1,22	1,23	0,64	0,41	1,62
3.	Azot azotynowy +azotanowy	kg/ha N	0,10	0,14	0,07	0,17	0,43	0,20	0,67	0,33	0,29	0,13	0,08	0,24
4.	Azot amonowy	kg/ha N	0,17	0,10	0,16	0,13	0,12	0,54	0,96	0,46	0,40	0,21	0,14	0,26
5.	Sód	kg/ha Na	0,34	0,40	0,19	0,37	0,21	0,24	0,93	0,09	0,18	0,51	0,33	1,16
6.	Potas	kg/ha K	0,32	0,65	0,09	0,15	0,13	0,29	0,56	0,16	0,25	0,49	0,31	0,33
7.	Wapń	kg/ha Ca	0,75	0,41	0,43	0,98	0,34	0,73	*	0,43	0,34	0,26	0,14	0,41
8.	Magnez	kg/ha Mg	0,14	0,09	0,06	0,22	0,05	0,13	*	0,04	0,04	0,05	0,03	0,09
9.	Cynk	kg/ha Zn	0,014	0,027	0,007	0,008	0,013	0,013	*	0,013	*	0,019	0,008	*
10.	Miedź	kg/ha Cu	0,0012	0,0030	0,0004	0,0016	0,0014	0,0035	0,0026	0,0016	0,0119	0,0075	0,0030	0,0021
12.	Ołów	kg/ha Pb	0,0003	0,0003	0,0000	0,0010	0,0003	0,0025	0,0012	0,0000	0,0024	0,0002	0,0000	0,0007
13.	Kadm	kg/ha Cd	0,00001	0,00003	0,00001	0,00006	0,00003	0,00008	0,00012	0,00005	0,00002	0,00004	0,00000	0,00002
14.	Nikiel	kg/ha Ni	0,0006	0,0009	0,0003	0,0000	0,0000	0,0008	0,0000	0,0000	0,0007	0,0011	0,0007	0,0002
15.	Chrom og.	kg/ha Cr	0,00002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
17.	Azot ogólny	kg/ha N	1,02	1,42	0,24	0,43	0,63	1,10	2,14	1,08	1,09	1,16	0,68	0,79
18.	Fosfor ogólny	kg/ha P	0,007	0,009	0,003	0,003	0,004	0,013	0,094	0,050	0,041	0,034	0,051	0,016
19.	Jon wodorowy	kg/ha H ⁺	0,0002	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0010	0,0006	0,0016	0,0011	0,0017

* dane w trakcie weryfikacji

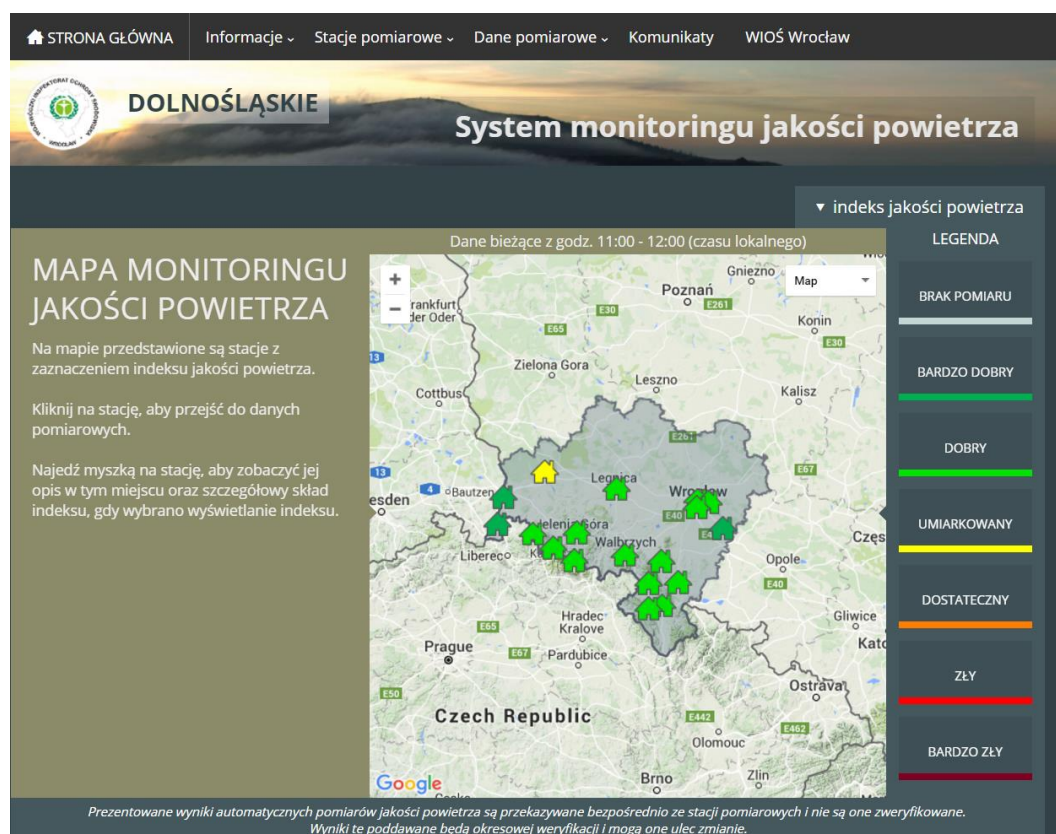
11. UDOSTĘPNIANIE DANYCH Z MONITORINGU POWIETRZA

Dane pomiarowe uzyskiwane w ramach systemu Państwowego Monitoringu Środowiska są prezentowane na stronie internetowej WIOŚ we Wrocławiu pod adresem: powietrze.wroclaw.pios.gov.pl (air.wroclaw.pios.gov.pl). Na stronie internetowej dostępne są:

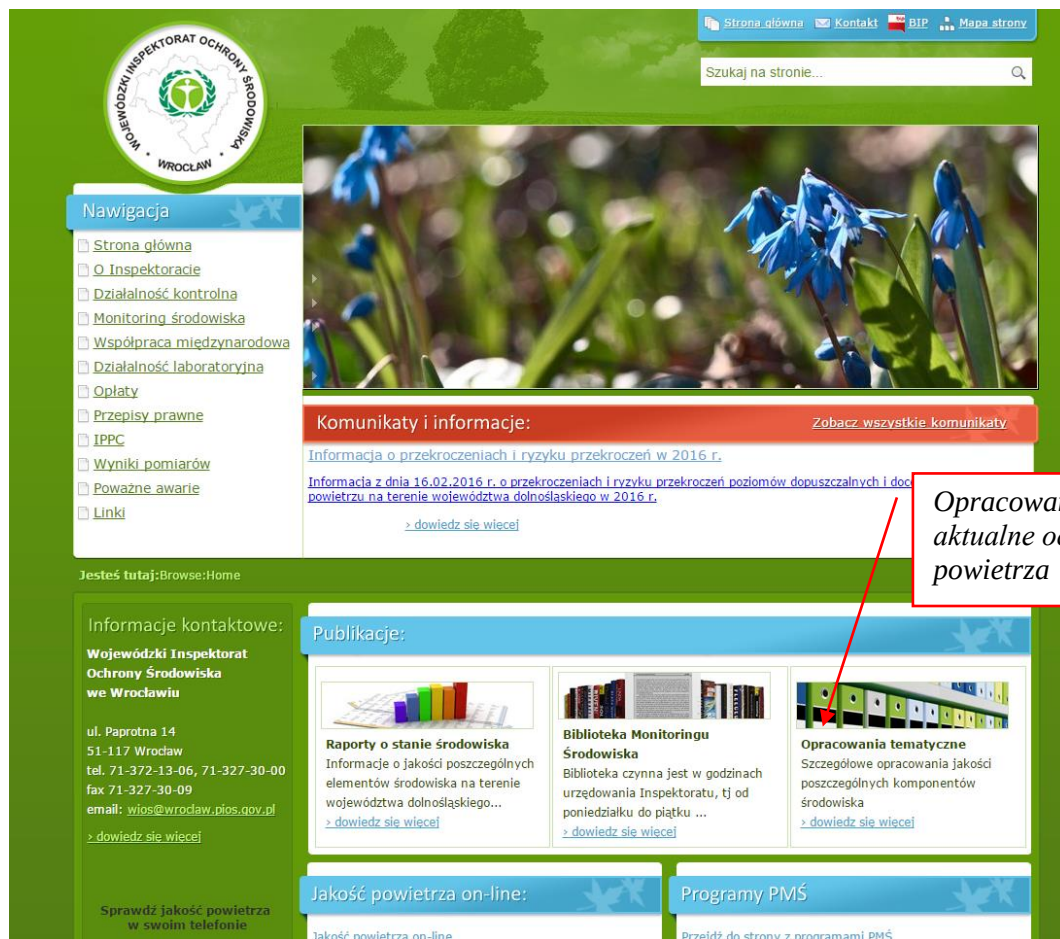
- ❑ **oceny poziomów substancji w powietrzu oraz wyniki klasyfikacji stref województwa dolnośląskiego**, zgodnie z art. 89 ustawy Prawo ochrony środowiska. Klasyfikacja ta jest podstawą do podjęcia decyzji o potrzebie zaplanowania działań naprawczych w danej strefie – opracowania programów ochrony powietrza (dostępne są oceny za lata 2003-2016),
- ❑ **roczne oceny jakości powietrza** wraz ze szczegółowymi zestawieniami danych statystycznych w kolejnych latach, dla poszczególnych zanieczyszczeń (dostępne są oceny za lata 2004-2016),
- ❑ **pięcioletnia ocena jakości powietrza i klasyfikacji stref** na potrzeby ustalenia odpowiedniego sposobu oceny jakości powietrza, zgodnie z art. 88 ustawy Prawo ochrony środowiska.

Oceny jakości powietrza publikowane są ponadto w Raportach o stanie środowiska w województwie dolnośląskim.

Wszystkie oceny jakości powietrza za lata 2003-2016 dostępne są na stronie: <http://www.wroclaw.pios.gov.pl> w zakładce: *Monitoring środowiska* → *Powietrze* → *Oceny* lub na stronie głównej w części *Publikacje* → *Opracowania tematyczne*.



<http://powietrze.wroclaw.pios.gov.pl/>



Opracowania tematyczne:
aktualne oceny jakości
powietrza

<http://www.wroclaw.pios.gov.pl>

12. PODSUMOWANIE

Niniejsze opracowanie „Ocena jakości powietrza na terenie województwa dolnośląskiego w 2016 roku” jest podsumowaniem badań i pomiarów prowadzonych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska na terenie województwa dolnośląskiego – stąd w ocenie znajduje się wiele zestawień i wykresów obrazujących zarówno stan jakości powietrza w 2016 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 kryteriów ochrony roślin.

Tak jak w latach poprzednich, 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 zanieczyszczenia powietrza 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 i Głogowie, a w latach poprzednich także w Polkowicach.

Analizy danych pomiarowych z wielolecia nie wykazują istotnych zmian jakości powietrza w województwie dolnośląskim.

W odniesieniu do kryterium ochrony zdrowia ludzi w 2016 r. stwierdzono:

- ❑ niskie stężenia dwutlenku siarki, tlenku węgla, benzenu, ołowiu, kadmu i niklu,
- ❑ wysoki ponadnormatywny poziom zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM10, PM2.5 i benzo(a)pirenem na znacznym obszarze województwa,
- ❑ wysoki poziom zanieczyszczenia powietrza arsenem w rejonie Legnicy i Głogowa,
- ❑ wysoki poziom dwutlenku azotu w stacji komunikacyjnej we Wrocławiu,
- ❑ przekroczenia poziomów normatywnych ozonu w okresie letnim.

W odniesieniu do kryterium ochrony roślin stwierdzono:

- ❑ obniżenie współczynnika AOT40 w roku 2016 – brak przekroczeń poziomu docelowego dla wartości średniej z 5 lat: 2011-2016, jednak nadal rejestrowany jest podwyższony poziom ozonu w okresie wegetacyjnym.

Stopień zanieczyszczenia powietrza wynika bezpośrednio z emisji zanieczyszczeń do powietrza oraz warunków meteorologicznych. Ocenia się, że największy, potwierdzony badaniami, negatywny wpływ na jakość powietrza ma emisja z obiektów zaliczanych do sektora komunalno-bytowego: lokalnych kotłowni i palenisk domowych, wyposażonych w niskie emitery, zlokalizowanych często w centralnych, gęsto zabudowanych obszarach miast, a także emisja związana z ruchem samochodowym. Negatywne oddziaływanie źródeł grzewczych jest najbardziej widoczne w sezonie jesiennie-zimowym, kiedy corocznie notowany jest wielokrotny wzrost zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM10, PM2.5 oraz benzo(a)pirenem. Natomiast emisja zanieczyszczeń z ruchu drogowego powoduje całoroczny, wysoki poziom dwutlenku azotu oraz podwyższenie zapylenia powietrza. W rezultacie przekroczenia poziomów normatywnych tych substancji w powietrzu notowane są w znaczącej części województwa dolnośląskiego.

Na podstawie **pomiarów jakości powietrza oraz wyników modelowania** przestrzennego rozkładu stężeń zanieczyszczeń powietrza w województwie dolnośląskim dokonano **klasyfikacji stref na podstawie poziomów substancji w powietrzu: dopuszczalnych, docelowych i celów długoterminowych**, określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. (Dz.U. z 2012 r., poz. 1031) oraz w Dyrektywach 2008/50/WE i 2004/107/WE. Klasyfikacja jest podstawą do określenia potrzeby podjęcia i prowadzenia określonych działań na rzecz poprawy jakości powietrza w danej strefie (w tym opracowywania programów ochrony powietrza – POP).

Szczegółowe informacje dotyczące klasyfikacji stref województwa dolnośląskiego znajdują się w opracowaniu „Ocena poziomów substancji w powietrzu i klasyfikacja stref województwa dolnośląskiego za 2016 rok”⁷ zamieszczonym na stronie internetowej WIOŚ we Wrocławiu.

Ze względu na przekroczenia poziomów dopuszczalnych lub docelowych do klasy C zakwalifikowano wszystkie strefy województwa dolnośląskiego w zakresie następujących substancji:

1. aglomeracja wrocławska: NO₂, PM10, PM2.5, benzo(a)piren,
2. miasto Legnica: PM10, arsen, benzo(a)piren,
3. miasto Wałbrzych: benzo(a)piren,
4. strefa dolnośląska: PM10, arsen, benzo(a)piren, ozon.

Zaliczenie strefy do klasy C nie oznacza, że jakość powietrza na całym jej terenie nie spełnia określonych kryteriów. Nie oznacza także konieczności prowadzenia intensywnych działań na rzecz poprawy jakości powietrza na terenie całej strefy. Oznacza natomiast potrzebę podjęcia odpowiednich działań w odniesieniu do wybranych obszarów w strefie i dla określonych zanieczyszczeń – włączając konieczność opracowania programu ochrony powietrza – POP, o ile program taki nie został opracowany wcześniej dla danego zanieczyszczenia i obszaru.

W ramach ww. oceny **wyznaczono obszary przekroczeń wartości normatywnych poszczególnych zanieczyszczeń na terenie stref województwa dolnośląskiego** – na których powinny zostać podjęte działania na rzecz poprawy jakości powietrza. Szczegółowe dane nt. tych obszarów zamieszczono w załączniku nr 3 do „Oceny poziomów substancji w powietrzu i klasyfikacji stref województwa dolnośląskiego za 2016 rok”, natomiast **w załączniku nr 1 do niniejszego opracowania** znajduje się wykaz gmin w województwie dolnośląskim, na terenie których stwierdzono przekroczenie poziomów dopuszczalnych lub docelowych substancji w powietrzu.

⁷ http://www.wroclaw.pios.gov.pl/pliki/powietrze/ocena_roczna_2016.pdf

Tabela 33. Wykaz gmin, na terenie których stwierdzono występowanie obszarów przekroczeń poziomów dopuszczalnych, docelowych lub celów długoterminowych w odniesieniu do kryterium ochrony zdrowia ludzi i ochrony roślin

[illegible]

L.p.	Strefa	Powiat	Nazwa gminy	Rodzaj gminy	Przekroczenia wykazane w ocenie rocznej za 2016 rok										
					NO ₂ -rok (poz. dopuszcz.)	PM ₁₀ -rok (poz. dop.)	PM ₁₀ -24h (poz. dop.)	BaP(PM ₁₀) (poz. docel.)	PM _{2.5} -I faza (poz. dop.)	PM _{2.5} -II faza (poz. dop.) ¹⁾	As(PM ₁₀) (poz. docel.)	O ₃ -8h (poz. docelowy)	O ₃ -8h (cel długoterm.)	O ₃ -AOT (cel długoterm.)	
43.	strefa dolnośląska	kamiennogórski	Kamienna Góra	wiejska				x				x	x	x	
44.			Kamienna Góra	miejska				x					x	x	
45.			Lubawka	miejsko-wiejska				x				x	x	x	
46.			Marciszów	wiejska				x					x	x	
47.		kłodzki	Bystrzyca Kłodzka	miejsko-wiejska				x				x	x	x	
48.			Duszniki-Zdrój	miejska				x				x	x	x	
49.			Kłodzko	wiejska			x	x				x	x	x	
50.			Kłodzko	miejska		x	x	x		x			x	x	
51.			Kudowa-Zdrój	miejska				x					x	x	
52.			Lądek-Zdrój	miejsko-wiejska				x				x	x	x	
53.			Lewin Kłodzki	wiejska								x	x	x	
54.			Międzyzylesie	miejsko-wiejska				x				x	x	x	
55.			Nowa Ruda	wiejska			x	x					x	x	
56.			Nowa Ruda	miejska		x	x	x					x	x	
57.			Polanica-Zdrój	miejska				x				x	x	x	
58.			Radków	miejsko-wiejska				x					x	x	
59.			Stronie Śląskie	miejsko-wiejska				x				x	x	x	
60.			Szczytna	miejsko-wiejska				x				x	x	x	
61.			legnicki	Chojnów	wiejska									x	x
62.				Chojnów	miejska				x					x	x
63.				Krotoszyce	wiejska				x					x	x
64.				Kunice	wiejska				x					x	x
65.				Legnickie Pole	wiejska				x					x	x
66.				Miłkowice	wiejska				x					x	x
67.		Prochowice		miejsko-wiejska				x					x	x	
68.		Ruja		wiejska				x					x	x	
69.		lubański	Leśna	miejsko-wiejska				x				x	x	x	
70.			Lubań	wiejska				x					x	x	
71.			Lubań	miejska				x					x	x	
72.			Olszyna	miejsko-wiejska				x					x	x	
73.			Platerówka	wiejska									x	x	
74.			Siekierczyn	wiejska				x					x	x	
75.			Świeradów-Zdrój	miejska								x	x	x	
76.		lubiński	Lubin	miejska				x					x	x	
77.			Lubin	wiejska				x					x	x	
78.			Rudna	wiejska									x	x	
79.			Ścinawa	miejsko-wiejska				x					x	x	
80.		lwówecki	Gryfów Śląski	miejsko-wiejska				x					x	x	
81.			Lubomierz	miejsko-wiejska				x				x	x	x	
82.			Lwówek Śląski	miejsko-wiejska				x					x	x	
83.			Mirsk	miejsko-wiejska				x				x	x	x	
84.			Wleń	miejsko-wiejska				x					x	x	
85.		milicki	Cieszków	wiejska									x	x	
86.			Krośnice	wiejska									x	x	
87.			Milicz	miejsko-wiejska				x					x	x	

L.p.	Strefa	Powiat	Nazwa gminy	Rodzaj gminy	Przekroczenia wykazane w ocenie rocznej za 2016 rok										
					NO ₂ -rok (poz. dopuszcz.)	PM ₁₀ -rok (poz. dop.)	PM ₁₀ -24h (poz. dop.)	BaP(PM ₁₀) (poz. docel.)	PM _{2.5} -I faza (poz. dop.)	PM _{2.5} -II faza (poz. dop.) ¹⁾	As(PM ₁₀) (poz. docel.)	O ₃ -8h (poz.docelowy)	O ₃ -8h (cel długoterm.)	O ₃ -AOT (cel długoterm.)	
88.	strefa dolnośląska	oleśnicki	Bierutów	miejsko-wiejska				x					x	x	
89.			Dobroszyce	wiejska				x					x	x	
90.			Dziadowa Kłoda	wiejska									x	x	
91.			Międzybórz	miejsko-wiejska									x	x	
92.			Oleśnica	miejska				x					x	x	
93.			Oleśnica	wiejska				x					x	x	
94.			Syców	miejsko-wiejska									x	x	
95.			Twardogóra	miejsko-wiejska				x					x	x	
96.			oławski	Domaniów	wiejska									x	x
97.				Jelcz-Laskowice	miejsko-wiejska				x					x	x
98.		Oława		wiejska				x					x	x	
99.		Oława		miejska			x	x					x	x	
100.		polkowicki	Chocianów	miejsko-wiejska								x	x	x	
101.			Gaworzyce	wiejska									x	x	
102.			Grębocice	wiejska									x	x	
103.			Polkowice	miejsko-wiejska				x					x	x	
104.			Przemków	miejsko-wiejska								x	x	x	
105.			Radwanice	wiejska									x	x	
106.		strzeliński	Borów	wiejska									x	x	
107.			Kondratowice	wiejska									x	x	
108.			Przeworno	wiejska									x	x	
109.			Strzelin	miejsko-wiejska				x					x	x	
110.			Wiązów	miejsko-wiejska									x	x	
111.		średzki	Kostomłoty	wiejska				x					x	x	
112.			Malczyce	wiejska									x	x	
113.			Miękinia	wiejska				x					x	x	
114.			Środa Śląska	miejsko-wiejska				x					x	x	
115.			Udanin	wiejska									x	x	
116.		świdnicki	Dobromierz	wiejska									x	x	
117.			Jaworzyna Śląska	miejsko-wiejska				x					x	x	
118.			Marcinowice	wiejska				x					x	x	
119.			Strzegom	miejsko-wiejska			x	x					x	x	
120.			Świdnica	miejska			x	x					x	x	
121.			Świdnica	wiejska				x					x	x	
122.			Świebodzice	miejska				x					x	x	
123.			Żarów	miejsko-wiejska				x					x	x	
124.			trzebnicki	Oborniki Śląskie	miejsko-wiejska				x					x	x
125.		Prusice		miejsko-wiejska				x					x	x	
126.		Trzebnica		miejsko-wiejska				x					x	x	
127.		Wisznia Mała		wiejska			x	x					x	x	
128.		Zawonia		wiejska				x					x	x	
129.		Żmigród		miejsko-wiejska									x	x	
130.		wałbrzyski	Boguszów-Gorce	miejska				x					x	x	
131.			Czarny Bór	wiejska				x					x	x	
132.			Głuszycza	miejsko-wiejska									x	x	
133.			Jedlina-Zdrój	miejska				x					x	x	
134.			Mieroszów	miejsko-wiejska									x	x	
135.			Stare Bogaczowice	wiejska				x					x	x	
136.			Szczawno-Zdrój	miejska				x					x	x	
137.			Walim	wiejska				x					x	x	

L.p.	Strefa	Powiat	Nazwa gminy	Rodzaj gminy	Przekroczenia wykazane w ocenie rocznej za 2016 rok										
					NO ₂ -rok (poz. dopuszcz.)	PM10-rok (poz. dop.)	PM10-24h (poz. dop.)	BaP(PM10) (poz. docel.)	PM2.5-I faza (poz. dop.)	PM2.5-II faza (poz. dop.) ¹⁾	As(PM10) (poz. docel.)	O ₃ -8h (poz. docelowy)	O ₃ -8h (cel długoterm.)	O ₃ -AOT (cel długoterm.)	
138.	strefa dolnośląska	wołowski	Brzeg Dolny	miejsko-wiejska				x					x	x	
139.			Wińsko	wiejska				x					x	x	
140.			Wołów	miejsko-wiejska				x					x	x	
141.		wrocławski	Czernica	wiejska			x	x					x	x	
142.			Długoleka	wiejska			x	x		x			x	x	
143.			Jordanów Śląski	wiejska									x	x	
144.			Kąty Wrocławskie	miejsko-wiejska				x					x	x	
145.			Kobierzyce	wiejska			x	x					x	x	
146.			Mietków	wiejska									x	x	
147.			Siechnice	miejsko-wiejska			x	x					x	x	
148.			Sobótka	miejsko-wiejska				x					x	x	
149.			Żórawina	wiejska			x	x					x	x	
150.			ząbkowicki	Bardo	miejsko-wiejska				x					x	x
151.				Ciepłowody	wiejska									x	x
152.		Kamieniec Ząbkowicki		wiejska				x					x	x	
153.		Stoszowice		wiejska									x	x	
154.		Ząbkowice Śląskie		miejsko-wiejska			x	x					x	x	
155.		Ziębice		miejsko-wiejska				x					x	x	
156.		Złoty Stok		miejsko-wiejska									x	x	
157.		zgorzelecki	Bogatynia	miejsko-wiejska		x	x	x		x			x	x	
158.			Pieńsk	miejsko-wiejska				x					x	x	
159.			Sulików	wiejska				x					x	x	
160.			Węgliniec	miejsko-wiejska								x	x	x	
161.			Zawidów	miejska				x					x	x	
162.			Zgorzelec	miejska			x	x		x			x	x	
163.			Zgorzelec	wiejska			x	x					x	x	
164.		złotoryjski	Pielgrzymka	wiejska									x	x	
165.			Świerzawa	miejsko-wiejska				x					x	x	
166.			Wojcieszów	miejska				x					x	x	
167.			Zagrodno	wiejska									x	x	
168.			Złotoryja	miejska			x	x					x	x	
169.			Złotoryja	wiejska				x					x	x	

x – na obszarze gminy wykazano co najmniej jeden obszar przekroczeń substancji w powietrzu

¹⁾ PM_{2.5}-II faza (poz. dop.) - poziom dopuszczalny dla pyłu zawieszonego PM_{2.5}, do osiągnięcia do dnia 1 stycznia 2020 r. (faza II), wynoszący 20 µg/m³