

1. POWIETRZE

PRESJE

Zanieczyszczenie powietrza to gazy, ciecze i ciała stałe obecne w atmosferze, nie będące jego naturalnymi składnikami, lub też substancje występujące w ilościach wyraźnie zwiększonych w porównaniu z naturalnym składem powietrza. Naturalne źródła zanieczyszczeń powietrza to m.in. erupcje wulkanów, erozja gleb, procesy zachodzące w morzach i oceanach, procesy gnilne na obszarach bagiennych i torfowiskach, pożary lasów i stepów itp.

Głównym źródłem zanieczyszczenia powietrza jest jednak emisja antropogeniczna, na którą składa się przede wszystkim emisja z działalności przemysłowej, sektora komunalno-bytowego oraz emisja komunikacyjna. Wśród źródeł przemysłowych najwięcej zanieczyszczeń wprowadzanych jest do atmosfery z dużych obiektów energetycznego spalania paliw. Sektor komunalno-bytowy odpowiada za tzw. „niską” emisję – stosowanie węgla do ogrzewania mieszkań i domów powoduje znaczny wzrost zanieczyszczenia powietrza, zwłaszcza pyłami oraz związkami kancerogennymi (np. benzo(a)pirenem) w okresie zimowym. W miastach coraz większy udział w zanieczyszczeniu powietrza ma transport, wpływający w istotny sposób na poziom stężeń tlenków azotu, lotnych związków organicznych i pyłów w powietrzu.

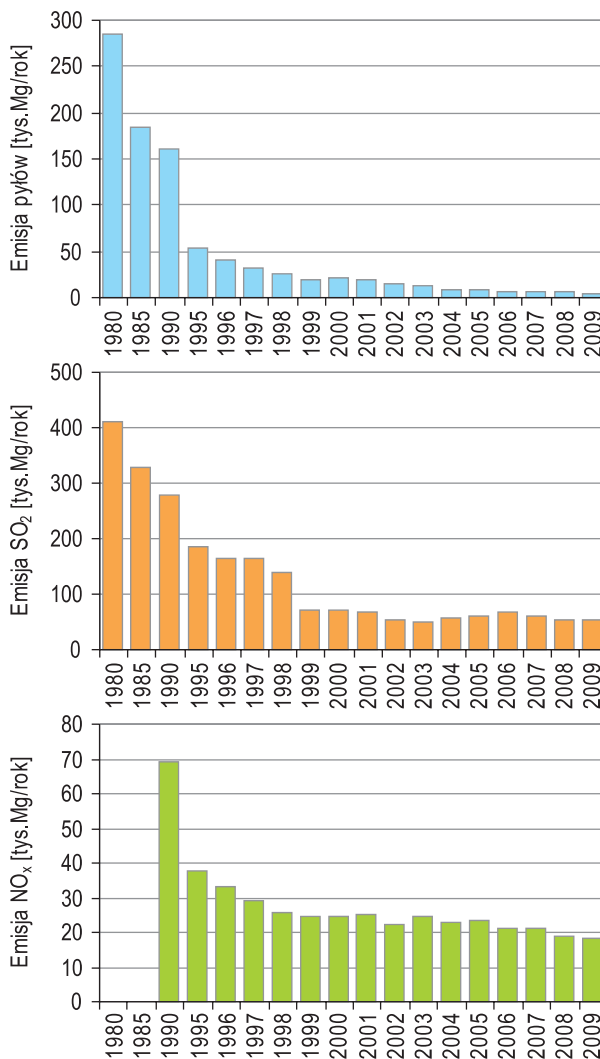
Pod względem emisji zanieczyszczeń do powietrza ze źródeł przemysłowych Dolny Śląsk znajduje się co roku na jednym z czołowych miejsc w kraju. Według danych Głównego Urzędu Statystycznego w 2009 r. województwo zajmowało 2. miejsce (po województwie śląskim) ze względu na całkowitą emisję zanieczyszczeń pyłowych oraz 5. miejsce w kraju (po województwie śląskim, łódzkim, mazowieckim i wielkopolskim) ze względu na emisję zanieczyszczeń gazowych z zakładów szczególnie uciążliwych. Emisje zanieczyszczeń z Dolnego Śląska stanowią 5,4% emisji gazów (bez dwutlenku węgla) i 8,4% krajowej emisji pyłów.

Całkowita emisja z zakładów objętych statystyką emisji zanieczyszczeń z terenu województwa dolnośląskiego w 2009 r. wyniosła:

- pyłów: 5,2 tys. Mg (redukcja o 18% w stosunku do 2008 r.),
- dwutlenku siarki: 54,8 tys. Mg (wzrost o 1,4%),
- tlenków azotu: 18,5 tys. Mg (redukcja o 2,5%),
- tlenku węgla: 7,9 tys. Mg (redukcja o 15,1%),
- dwutlenku węgla: 15381,2 tys. Mg (redukcja o 8,8%).

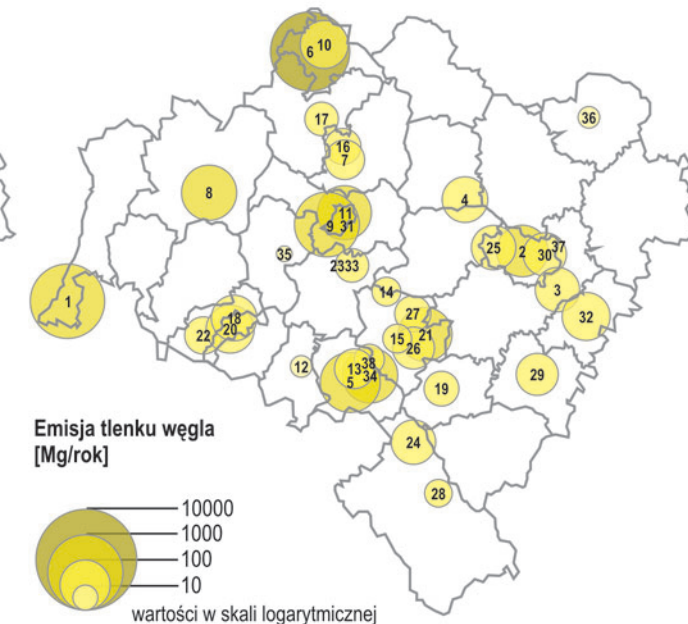
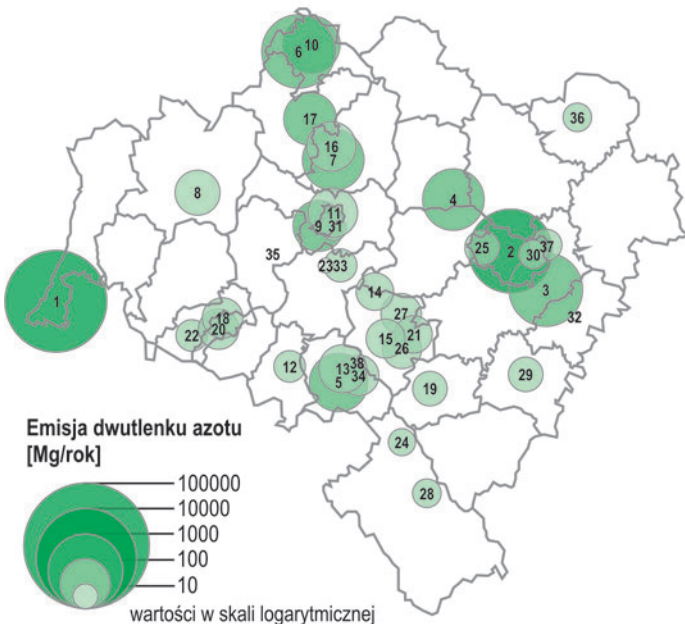
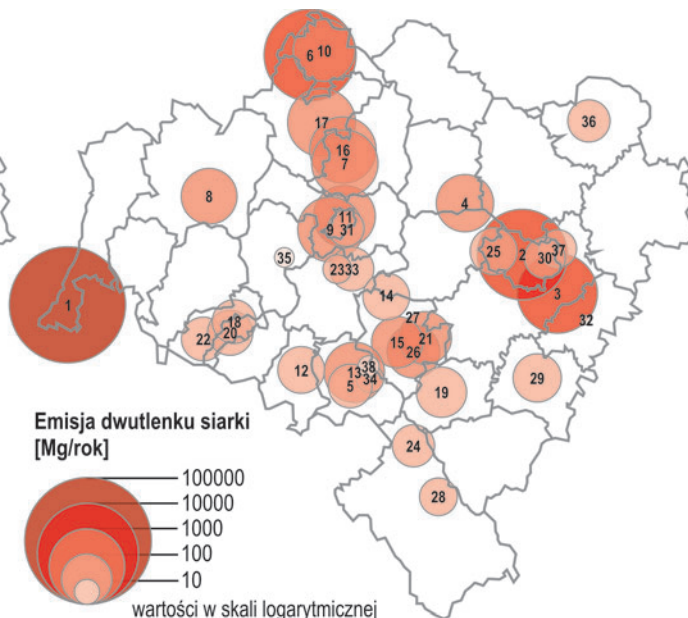
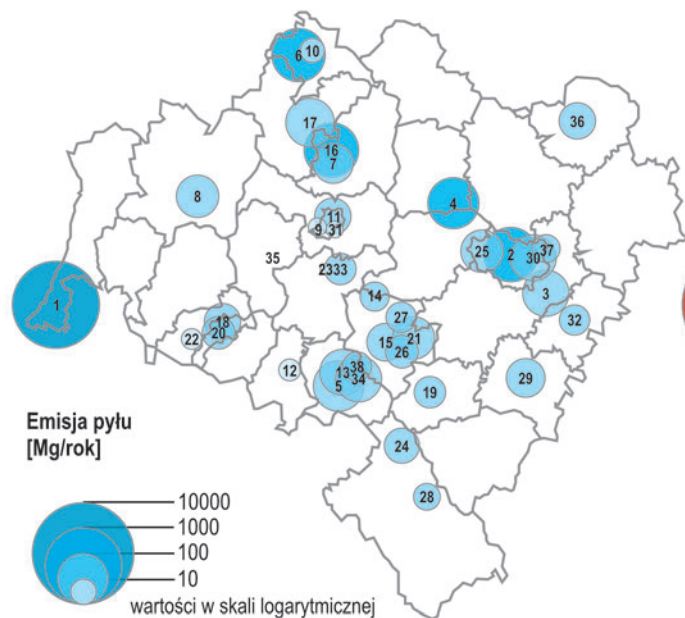
Według ewidencji GUS na terenie województwa dolnośląskiego w 2009 r. funkcjonowało 118 zakładów uciążliwych dla czystości powietrza. Spośród ewiden-

Wykres 1.1. Zmiany całkowitej emisji pyłów, dwutlenku siarki i tlenków azotu z terenu województwa dolnośląskiego w latach 1980-2009 (źródło: GUS)



cjonowanych zakładów 83 posiadało urządzenia do redukcji zanieczyszczeń pyłowych, a 21 – zanieczyszczeń gazowych. W urządzeniach do redukcji zanieczyszczeń zatrzymano 99,8% wytworzonych pyłów i 90,2% wytworzonych (bez dwutlenku węgla) gazów.

Po znacznym spadku emisji na początku lat 90-tych ubiegłego wieku, w latach 2000-2009 nastąpił dalszy spadek emisji zanieczyszczeń pyłowych, zwłaszcza z procesów spalania paliw. Natomiast emisja zanieczyszczeń gazowych z zakładów szczególnie uciążliwych po 2000 r. utrzymywała się na zbliżonym poziomie, ulegając nieznacznym wahaniom w poszczególnych latach, zależnie od potrzeb grzewczych.



Rysunek 1.1. Zakłady emitujące największe ilości zanieczyszczeń z terenu województwa dolnośląskiego w 2009 roku
(źródło: działalność kontrolna WIOŚ)

1. PGE Elektrownia „Turów” S.A.
2. Elektrociepłownia „Wrocław” we Wrocławiu
3. Elektrociepłownia „Czechnica” w Siechnicach
4. Energetyka „Rokita” S.A. w Brzegu Dolnym
5. Zakłady Koksownicze „VICTORIA” S.A. w Wałbrzychu
6. KGHM Polska Miedź, Oddział Huta Miedzi „Głogów I” w Głogowie
7. WPEC w Legnicy S.A., Zakład Energetyki Ciepłej w Lubinie
8. Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Bolesławcu
9. KGHM „Polska Miedź”, Oddział Huta Miedzi „Legnica” w Legnicy
10. KGHM „Polska Miedź”, Oddział Huta Miedzi „Głogów II” w Głogowie
11. WPEC w Legnicy S.A., CC w Legnicy
12. Energetyka Ciepła Sp. z o.o. w Kamiennej Górze
13. Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. w Wałbrzychu, ciepłownia C3,
14. „Jaro” S.A. w Jarosławie
15. Miejski Zakład Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Świdnicy – ciepłownia Zawiszów
16. Energetyka Sp. z o.o. w Lubinie, Elektrociepłownia E-1 w Lubinie
17. Energetyka Sp. z o.o. w Lubinie, Elektrociepłownia E-2 „Połkowice”
18. Elektrociepłownia „Miasto” w Jeleniej Górze
19. Fortum Power and Heat Polska Sp. z o.o., kotłownia w Dzierżoniowie
20. Ciepłownia „Zabobrze” w Jeleniej Górze
21. Cukrownia „Świdnica” S.A. w Pszennicy
22. WEPA Professional Piechowice S.A. w Piechowicach (dawniej Fabryka Papieru „Piechowice” S.A.)
23. Fortum Power and Heat Polska Sp. z o.o., Kotłownia przy ul. Moniuszki w Jaworze
24. „Ciepłownictwo” Sp. z o.o. w Nowej Rudzie
25. Zakłady Chemiczne „Złotniki” S.A. we Wrocławiu
26. „Wagony Świdnica” S.A. w Świdnicy
27. Polska Ceramika Ogniotrwała „Żarów” S.A. w Żarowie
28. Fortum Power and Heat Polska Sp. z o.o., ciepłownia w Kłodzku
29. Suedzucker Polska S.A. Cukrownia „Strzelin” w Strzelinie
30. PGG Deco Polska Sp. z o.o. we Wrocławiu
31. WPEC w Legnicy S.A., Kotłownia przy ul. Nikłowej
32. Zakłady Naprawcze Taboru Kolejowego w Oławie
33. Fortum Power and Heat Polska Sp. z o.o., Kotłownia przy ul. Kuźnicznej w Jaworze
34. Cersanit III S.A. w Wałbrzychu
35. Energetyka Sp. z o.o. w Lubinie, Elektrociepłownia C-3 „WILKÓW”
36. „Xella Polska” Sp. z o.o., zakład w Miliczu
37. Zakład Ciepłowniczy TERM-HYDRAL we Wrocławiu
38. Saint-Gobain Glass Polska Sp. z o.o. Oddział Jarosławiec, Filia Wałbrzych

Decydujący udział w całkowitej emisji zanieczyszczeń do powietrza z terenu Dolnego Śląska ma PGE Elektrownia Turów S.A. w Bogatyni, z której w 2009 r. emitowane było 52% pyłu z terenu województwa, 74% dwutlenku siarki i 76% dwutlenku węgla. Podstawowym paliwem jest węgiel brunatny, dostarczany przeznośnikami taśmowymi z PGE KWB Turów S.A.

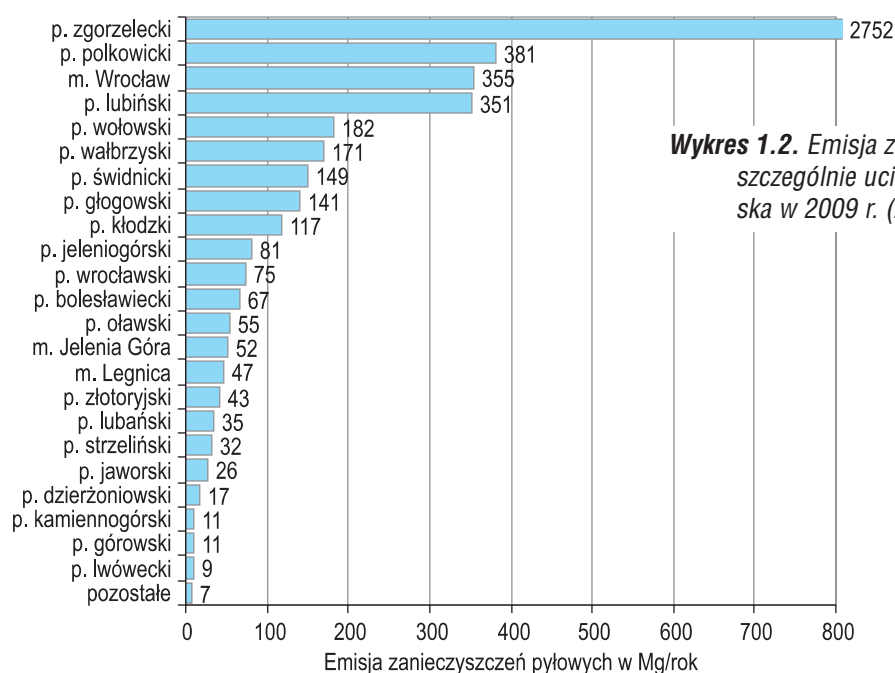
W czerwcu 2009 r. elektrownia uruchomiła instalację spalania biomasy. Dzięki tej inwestycji elektrownia zwiększy produkcję energii elektrycznej obniżając emisję dwutlenku węgla.

Poza opisaną elektrownią do największych punktowych źródeł emisji zanieczyszczeń do powietrza należą: Zespół Elektrociepłowni Wrocławskich „Kogeneracja” S.A. (Elektrociepłownia „Wrocław” we Wrocławiu i Elek-

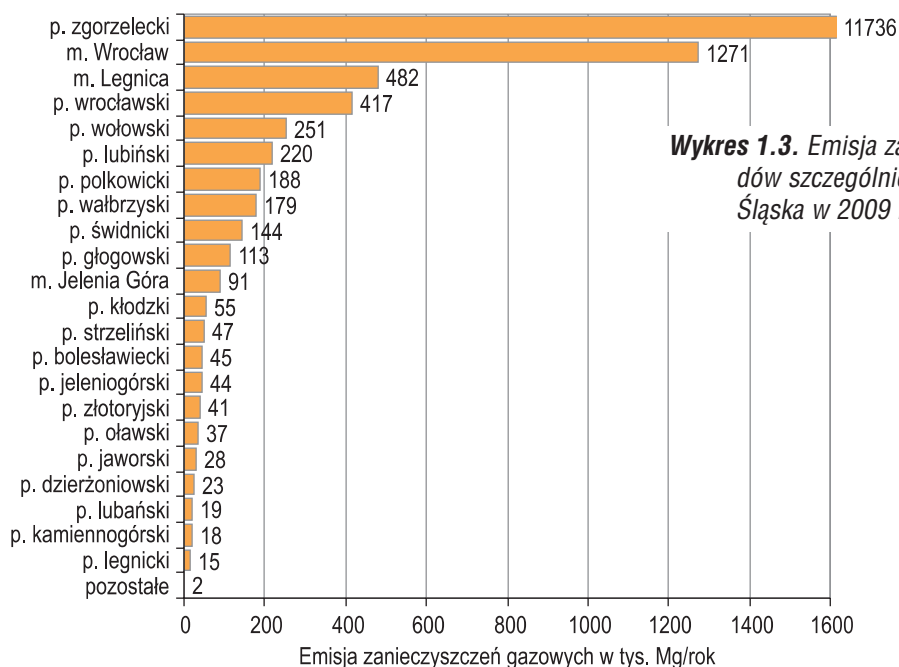
trociepłownia „Czechnica” w Siechnicach), KGHM „Polska Miedź” S.A. – Oddział Huta Miedzi „Głogów I”, Przedsiębiorstwo Energetyczne „Energetyka-Rokita” Sp. z o.o. w Brzegu Dolnym, Zakłady Koksownicze „Victoria” S.A. w Wałbrzychu, Energetyka Sp. z o.o. w Lubinie, WPEC S.A. w Legnicy oraz ciepłownie należące do Fortum Power and Heat Polska Sp. z o.o.

Procentowo najwięcej wprowadzanych jest do powietrza:

- zanieczyszczeń pyłowych – w powiecie zgorzeleckim, polkowickim, lubińskim i w mieście Wrocławiu, łącznie 74% emisji wojewódzkiej;
- zanieczyszczeń gazowych – w powiecie zgorzeleckim, wrocławskim oraz w miastach: Wrocławiu i Legnicy, łącznie 90% emisji wojewódzkiej.



Wykres 1.2. Emisja zanieczyszczeń pyłowych z zakładów szczególnie uciążliwych w powiatach Dolnego Śląska w 2009 r. (źródło: GUS)



Wykres 1.3. Emisja zanieczyszczeń gazowych z zakładów szczególnie uciążliwych w powiatach Dolnego Śląska w 2009 r. (źródło: GUS)

Jakość powietrza kształtują przede wszystkim: charakter przemysłu dominującego na danym obszarze i odległości od głównych emitorów, poziom emisji z sektora bytowo-komunalnego, układ komunikacyjny miast i natężenie ruchu samochodowego, a także położenie geograficzne i warunki meteorologiczne.

Podstawowe dane meteorologiczne

Najważniejsze czynniki, kształtujące procesy transformacji zanieczyszczeń w przyziemnej warstwie atmosfery to:

- **temperatura powietrza:** jej spadek powoduje wzrost emisji zanieczyszczeń powietrza z procesów

spalania w systemach grzewczych w sezonie zimowym; wzrost temperatury intensyfikuje procesy fotochemiczne, sprzyjające tworzeniu się zanieczyszczeń wtórnych – w tym ozonu;

- **opad atmosferyczny,** który redukuje stężenia zanieczyszczeń powietrza wskutek ich wymywania; brak opadów (długookresowy) przyczynia się do wzrostu zanieczyszczenia, w tym wtórnego zapylenia powietrza;

- **prędkość wiatru:** wpływa stymulując na procesy mieszania zanieczyszczeń w atmosferze; wzrost prędkości wiatru powoduje zazwyczaj spadek poziomu stężeń zanieczyszczeń.

Tabela 1.1. Charakterystyka warunków meteorologicznych na obszarze województwa dolnośląskiego w 2009 r.

Miesiąc	Charakterystyka temperatury powietrza (T) i opadów atmosferycznych (O)		Uwagi o innych elementach meteorologicznych i zjawiskach pogodowych
styczeń	T	miesiąc chłodny z ujemnym odchyleniem temperatury powietrza względem normy od -1,5°C w Dobrogoszczy do -3,2°C w Jeleniej Górze; pierwsza połowa miesiąca bardzo chłodna ze spadkami temperatury minimalnej powietrza poniżej -25°C (-28,2°C w Jeleniej Górze); miejscami w górach temperatura przy gruncie obniżała się poniżej -30°C (-31,4°C w Jeleniej Górze); dobowe temperatury maksymalne nie przekroczyły 10°C	<ul style="list-style-type: none"> ▪ na nizinnej części województwa pokrywa śnieżna utrzymywała się w I i II dekadzie miesiąca, a w górach prawie przez cały miesiąc i sięgała do 20 cm (w wyższych partiach gór powyżej 60 cm w Jakuszycach) ▪ w górach w III dekadzie porywisty wiatr (25 m/s w Jeleniej Górze i Kłodzku)
	O	normy opadowe przekroczone na większości obszaru województwa (od 107% we Wrocławiu do 147% w Dobrogoszczy); jedynie w Jeleniej Górze i Szczawnie-Zdrój opady nieco niższe (75-77%); w górach 16-20 dni z opadami, a na terenach nizinnych 12-16 dni; w całym miesiącu przeważały opady śniegu	
luty	T	temperatury powietrza lutego bliskie normom wieloletnim – od 0,0°C w Legnicy do -0,3°C Kłodzku i Zgorzelcu; jeden dzień z maksymalną dobową temperaturą powietrza powyżej 10°C (12,6°C we Wrocławiu); przez cały miesiąc temperatury minimalne poniżej 0°C, a w III dekadzie wystąpił spadek temperatury przy gruncie miejscami poniżej -15°C (-17,3°C w Kłodzku)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ na nizinnej części województwa zaleganie pokrywy śnieżnej głównie w I i II dekadzie miesiąca (do 30 cm) ▪ w górach śnieg zalegał przez cały miesiąc – do 90 cm w rejonie Masywu Śnieżnika i do 130 cm w Jakuszycach ▪ wietrzna I i II dekada z porywistym wiatrem (do 20 m/s)
	O	niemal cały obszar województwa charakteryzował się opadami znacząco przekraczającymi normy wieloletnie (od 150% w Grabownicy do 226% w Jeleniej Górze); opady (głównie śnieżne) skoncentrowane w II i III dekadzie miesiąca – powyżej 20 dni z opadami w górach i 18-20 dni w części nizinnej województwa	
marzec	T	miesiąc nieznacznie cieplejszy względem norm – od +0,4°C we Wrocławiu i Dobrogoszczy do +0,8°C w Kłodzku, Legnicy i Zgorzelcu; w części nizinnej województwa 5-7, a w górach 2-3 dni z temperaturą maksymalną dobową powyżej 10°C (14,6°C we Wrocławiu); w II połowie miesiąca liczne spadki temperatury minimalnej poniżej -5°C (przy gruncie -7,9°C w Zgorzelcu)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ w części nizinnej efemeryczne zaleganie kilkucentymetrowej pokrywy śnieżnej, a w wyższych partiach gór przez cały miesiąc do 120 cm na początku i pod koniec miesiąca ▪ na niżu w II i III dekadzie miesiąca kilka dni z silnym wiatrem (do 23 m/s w Legnicy) ▪ w górach wietrzny cały miesiąc
	O	kolejny miesiąc z opadami powyżej norm wieloletnich (od 124% w Grabownicy do 234% w Dobrogoszczy); bardzo wysoka liczba dni z opadami – w górach 20-25 dni (w tym ze śniegiem 12-14 dni), a na niżu 16-18 dni (opady śnieżne 5-8 dni)	
kwiecień	T	miesiąc ze średnimi temperaturami powietrza znacznie przewyższającymi normy wieloletnie – od +4,0°C w Zgorzelcu do +2,9°C w Grabownicy i Legnicy; w części nizinnej do 20 dni z temperaturą maksymalną powietrza powyżej 20°C (w Dobrogoszczy, maksimum 27,9°C), a w górach do 10 dni; w I dekadzie spadek temperatury minimalnej przy gruncie do -7,4°C w Jeleniej Górze	<ul style="list-style-type: none"> ▪ w szczytowych partiach gór śnieg zalegał do połowy miesiąca ▪ w III dekadzie 1-2 dni z silnym wiatrem (26 m/s we Wrocławiu) ▪ w miesiącu 2-4 dni z burzą atmosferyczną, w górach miejscami także z gradem ▪ w III dekadzie w górach silny wiatr (20 m/s w Kłodzku i 21 m/s w Jeleniej Górze)
	O	na terenie województwa wystąpił miejscami bardzo wysoki niedobór opadów – od 7-8% normy w rejonie Zgorzelca i Szczawnia-Zdrój do 54% w Kłodzku; niewielka liczba dni z opadem (od 3-6 dni w górach do 2-4 dni na części nizinnej); opady śniegu wystąpiły jedynie w szczytowej partii Karkonoszy (Śnieżka)	
maj	T	średnie miesięczne temperatury mają nieco wyższe względem temperatur przeciętnych (+0,1°C w Grabownicy i +0,9 w Zgorzelcu); w górach 1, a na niżu 2-3 dni z temperaturą maksymalną powyżej 25°C (29,0°C w Legnicy i Jeleniej Górze); w I połowie miesiąca spadki temperatury przy gruncie do -4,3°C w Jeleniej Górze; ostatnie przygruntowe przymrozki na części nizinnej wystąpiły w II dekadzie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 4-6 dni z burzą atmosferyczną, miejscami z gradem (2-3 dni) ▪ podczas burz porywisty wiatr – 17-18 m/s w Jeleniej Górze)
	O	na terenie całego województwa odnotowano przekroczenie norm opadów od 111% w Grabownicy do 191% w Jeleniej Górze; wysokie opady w III dekadzie miesiąca; w górach 16-19 dni z opadami, a na niżu 13-15 dni; miejscami sumy dobowe opadów podczas burz przekraczały 40 mm na dobę	

Tabela 1.1. c.d.

Miesiąc	Charakterystyka temperatury powietrza (T) i opadów atmosferycznych (O)		Uwagi o innych elementach meteorologicznych i zjawiskach pogodowych
czerwiec	T	w czerwcu na całym obszarze województwa wystąpiły ujemne odchylenia temperatur średnich miesięcznych względem norm wieloletnich – od -0,4°C we Wrocławiu i Zgorzelcu do -0,8°C w Grabownicy; w części nizinnej 4-5 dni z temperaturą maksymalną powyżej 25°C (Grabownica – max 29,1°C), w górach 1 dzień; w I dekadzie w kotlinach śródgórskich wystąpił spadek temperatury minimalnej poniżej 0°C (-1,7°C w Jeleniej Górze)	<ul style="list-style-type: none"> wysokie opady w III dekadzie miesiąca powodowały lokalne powodzie i podtopienia (Kotlina Kłodzka) bardzo liczne burze – miejscami do 10 dni (2-3 dni z opadem gradu) podczas burz porywisty wiatr
	O	bardzo wysokie przekroczenia wieloletnich norm opadowych sięgające 239% w rejonie Szczawna-Zdrój, a miejscami i wyższe; najwyższe sumy opadów w III dekadzie przekraczające 100 mm na dobę (Nowy Gierałtów – 117,8 mm – suma miesięczna osiągnęła wysokość 440 mm!); bardzo wysoka ilość dni z opadami – 24-26 dni w górach i 20-23 dni w części nizinnej	
lipiec	T	średnie miesięczne temperatury powietrza wyższe od norm o około 1-2°C (+2,1°C w Dobrogoszczy i +1,2°C w Legnicy); niemal przez cały miesiąc temperatury maksymalne dobowe powyżej 20°C (w górach w kilku dniach nieznacznie niższe); w górach 1-2, a w części nizinnej 3-4 dni z temperaturą maksymalną dobową powyżej 30°C (w III dekadzie 34,9°C w Dobrogoszczy); w górach w kilku dniach temperatura minimalna powietrza przy gruncie obniżyła się do około 5°C (4,7°C w Jeleniej Górze)	<ul style="list-style-type: none"> miejscami i okresami wysokie opady powodowały utrzymywanie się wysokich stanów wody na rzekach i lokalne zalania i podtopienia duża ilość burz – miejscami do 10, w tym 3-6 dni z opadami gradu podczas burz okresami występował silny i porywisty wiatr 23 VII przez Dolny Śląsk przeszła gwałtowana nawałnica z bardzo silnym wiatrem (36 m/s w Legnicy) powodująca miejscami spustoszenia w drzewostanie i mieniu gospodarczym, szczególnie na trasie Jelenia Góra – Legnica – Prochowice – Rawicz
	O	sumy opadów zbliżone do norm wieloletnich lub wyższe – od 91% w Jeleniej Górze do około 150% normy (Legnica i Zgorzelec); opady rozłożone w całym miesiącu, miejscami sumy dobowe powyżej 30-40 mm i więcej (Olawa – 84,3 mm); na obszarach górskich 18-22 dni opadami, a w części nizinnej województwa 13-16 dni	
sierpień	T	kolejny miesiąc z dodatnim odchyleniem temperatur powietrza od normy (od +0,9°C w Legnicy do 1,5°C w Zgorzelcu i Szczawnie-Zdrój); duże kontrasty termiczne w miesiącu; w części nizinnej 4, a w górach 1 dzień z temperaturą maksymalną powyżej 30°C (33,7°C w Dobrogoszczy), a w III dekadzie na całym obszarze spadki temperatury minimalnej przy gruncie poniżej 5°C (do 2,2°C w Jeleniej Górze)	<ul style="list-style-type: none"> w całym miesiącu wystąpiło 4-5 dni z burzą atmosferyczną, miejscami z gradem 1 dzień) podczas burz porywisty wiatr (21 m/s w Kłodzku)
	O	opady sierpniowe były na większości obszaru województwa poniżej norm (od 58% w Grabownicy do 88% w Kłodzku); pojedyncze wyższe opady burzowe powodowały lokalne przekroczenia norm miesięcznych (108% we Wrocławiu); na całym obszarze województwa wyrównana ilość dni z opadami w miesiącu (10-12 dni)	
wrzesień	T	podobnie jak lipiec i sierpień, także i wrzesień był miesiącem cieplejszym o 1-2°C (powyżej norm od +1,2°C w Kłodzku do +1,9°C w Dobrogoszczy); ciepły początek miesiąca; w górach 1-2, a w części nizinnej województwa 6-7 dni z dobową temperaturą maksymalną powietrza powyżej 25°C (29,1°C w Legnicy); chłodna III dekada, gdzie notowane były spadki temperatury powietrza przy gruncie do 1°C na niżej, a w kotlinach śródgórskich do -1,0°C (-0,9°C w Jeleniej Górze)	<ul style="list-style-type: none"> w I połowie miesiąca 1-2 dni z burzami atmosferycznymi początek i koniec miesiąca z silniejszym wiatrem (20 m/s w Kłodzku)
	O	sumy opadów znacznie poniżej norm wieloletnich – od 17% we Wrocławiu do 68% w Zgorzelcu; od 8 do 10 dni z opadami na całym obszarze województwa	
październik	T	średnie miesięczne temperatury powietrza niższe o 1-2°C od norm wieloletnich – od -1,1°C w Kłodzku do -1,8°C w Szczawnie-Zdrój; na obszarze całego województwa w II dekadzie miesiąca wystąpiły pierwsze jesienne przymrozki (w górach do 12, a w części nizinnej 4-6 dni z temperaturą przy gruncie poniżej 0°C – w Jeleniej Górze -6,6°C); w I dekadzie 2 dni z temperaturą maksymalną powietrza powyżej 20°C (24,3°C we Wrocławiu)	<ul style="list-style-type: none"> w połowie miesiąca na całym obszarze gwałtowny atak zimy z kilkudniowym zaleganiem pokrywy śnieżnej w górach trwała pokrywa śnieżna do połowy III dekady o wysokości do 60 cm w Jakuszycach wietrznie (20 m/s w Legnicy)
	O	przeważająca część województwa z nadwyżkami opadów (powyżej 150% względem norm), a miejscami i więcej (231% w Jeleniej Górze); wysoka ilość dni z opadami na całym obszarze (20-25 dni); gwałtowne opady śniegu w II dekadzie miesiąca (w górach 5-7 dni, a na niżej 3-4 dni ze śniegiem)	
listopad	T	bardzo ciepły listopad; na obszarze całego województwa z wyjątkowo wysokim odchyleniem temperatury średniej miesięcznej względem norm – od 2,8°C we Wrocławiu i Kłodzku do 3,6°C w Zgorzelcu i Szczawnie-Zdrój; ciepła II połowa miesiąca z temperaturami maksymalnymi powyżej 15°C (3-5 dni; max 17,8°C w Jeleniej Górze); w całym miesiącu, a szczególnie w I dekadzie wielokrotne spadki dobowej temperatury minimalnej przy gruncie poniżej -5°C (-7,9°C w Jeleniej Górze)	<ul style="list-style-type: none"> na nizinnej części województwa w I dekadzie miejscami 1-2 dni z pokrywą śnieżną, w górach 2-4 dni (do 10 cm) kilka dni z wiatrem do 20 m/s (Kłodzko i Legnica – 20 m/s)
	O	wysokość opadów na całym obszarze zbliżona do norm wieloletnich (57-106%), a miejscami na obszarach górskich znacząco poniżej norm – około 37% (Jelenia Góra i Szczawno-Zdrój); w górach 16-18 dni z opadami, a na części nizinnej 10-12 dni (w I dekadzie miesiąca odpowiednio 3-5 i 1-2 dni z opadami śniegu)	

Tabela 1.1. c.d.

Miesiąc	Charakterystyka temperatury powietrza (T) i opadów atmosferycznych (O)		Uwagi o innych elementach meteorologicznych i zjawiskach pogodowych
grudzień	T	Średnie miesięczne temperatury powietrza niższe do norm wieloletnich (od -1,0°C w Kłodzku do -1,8°C w Jeleniej Górze); bardzo chłodny początek III dekady miesiąca ze spadkiem temperatury powietrza przy gruncie poniżej -20°C (2-3 dni) – do -23,4°C w kotlinach górskich w Jeleniej Górze i Kłodzku; 2-3 dni z temperaturą maksymalną powietrza wyższą od 10°C (14,0°C w Jeleniej Górze)	<ul style="list-style-type: none"> na niżu pokrywa śnieżna utrzymywała się w kilkudniowych epizodach o wysokości do 15 cm, natomiast w górach trwała pokrywa śnieżna miejscami do 40 cm w Szklarskiej Porębie) nieco silniejszy wiatr w III dekadzie miesiąca (20 m/s w Kłodzku)
	O	na całym obszarze województwa sumy miesięczne opadów przekroczyły normy wieloletnie (od 110% w Grabownicy do 179% w Legnicy); wysoka liczba dni z opadami (w górach 25-28 dni, a na części nizinnej województwa 20-22 dni); opady śniegu głównie w II i III dekadzie miesiąca)	
Rok 2009	T	średnia roczna temperatura powietrza na całym obszarze województwa nieznacznie wyższa od wielkości przeciętnych z wielolecia – o około 0,5°C; miesiące zimowe oraz wczesna wiosna i początek lata z odchyleniem ujemnym, a pozostałe miesiące w temperaturę powietrza powyżej norm wieloletnich; roczna absolutna temperatura maksymalna wyniosła 34,9°C (lipiec) w Dobrogoszczu, a temperatura minimalna powietrza -28,2°C (styczeń) w Jeleniej Górze; przygruntowy spadek minimalnej dobowej temperatury powietrza wyniósł -32,1°C (styczeń) w Świeradowie Zdrój	<ul style="list-style-type: none"> w całym roku bardzo liczne burze atmosferyczne (szczególnie w czerwcu i lipcu) – przeciętnie notowane jest na Dolnym Śląsku do 30 dni z burzami w roku podczas burz częste były opady ulewne (i miejscami gradobicia) w III dekadzie czerwca i na początku lipca w wyniku nadmiernych opadów miejscami wystąpiły powodzie oraz lokalne zalania i podtopienia terenowe pokrywa śnieżna zalegała łącznie przez około 1 miesiąc, a w górach do 2 miesięcy (skrajnie – 129 dni w Jakuszycach) maksymalna wysokość pokrywy śnieżnej sięgała 20-30 cm w części nizinnej województwa, a w górach do 130 cm w Jakuszycach) wiosenne niedobory opadów oraz nadmierne opady latem połączone okresami z silnym burzowym wiatrem (i gradobiciami) nie sprzyjały wegetacji roślin uprawnych 23 VII nawałnica (36 m/s) dokonała znacznych zniszczeń w infrastrukturze miasta Legnicy i jego okolicy oraz miejscami w innych rejonach Dolnego Śląska
	O	roczne sumy opadów na całym obszarze województwa przekroczyły normy wieloletnie (Grabownica – 112% / Dobrogoszcz – 133% normy); niedobory opadów w kwietniu i we wrześniu, znaczne przekroczenia norm w czerwcu; maksymalną dobową sumę opadów zmierzono w rejonie Masywu Śnieżnika – stacja Nowy Gierałów 117,8 mm (26 czerwca); w tym dniu i w tym rejonie odnotowano jeszcze 3 przypadki opadów o wysokości dobowej powyżej 100 mm; na całym obszarze wysoka częstość dni z opadami (170-190 dni, a w górach miejscami powyżej 220 dni)	

Opracowano w oparciu o dane ze stacji IMGW (Wrocław, Legnica, Kłodzko, Jelenia Góra) oraz wybranych stacji meteorologicznych i opadowych – mgr Andrzej Dancewicz (IMGW Oddział we Wrocławiu)

Jakość powietrza

W systemie Państwowego Monitoringu Środowiska prowadzone są pomiary poziomów wskaźników zanieczyszczenia powietrza, dla których ustalone zostały poziomy dopuszczalne lub docelowe. Są to: dwutlenek siarki SO₂, dwutlenek azotu NO₂, tlenki azotu NO_x, pył zawieszony PM₁₀, pył zawieszony PM_{2.5}, tlenek węgla CO, benzen C₆H₆, ozon O₃ oraz ołów Pb, kadm Cd, nikiel Ni, arsen As i benzo(a)piren oznaczane w pyle PM₁₀.

Do określenia jakości powietrza w strefach województwa dolnośląskiego wykorzystano pomiary prowadzone za pomocą stacji stałych, stacji mobilnej i metody pasywnej, dążąc do uzyskania kompleksowej oceny poziomu stężeń zanieczyszczeń powietrza na całym obszarze województwa.

Obecny system monitoringu zanieczyszczeń powietrza w województwie dolnośląskim oparty jest przede wszystkim na pomiarach prowadzonych w ramach systemu monitoringu nadzorowanego przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska we Wrocławiu, a wspomagany pomiarami prowadzonymi w sieciach lokalnych zakładów przemysłowych (PGE Elektrownia Turów S.A. w Bogatyni i KGHM „Polska Miedź” S.A.).

Większość stacji zlokalizowana jest na terenach miejskich, a wyniki pomiarów odnoszone są do norm określonych pod kątem zdrowia ludzi. Nieliczne stowiska pomiarowe, zlokalizowane na obszarach niezabudowanych, pozwalają na ocenę jakości powietrza w odniesieniu do norm określonych dla ochrony roślin.

Fot. 1.1. Stacja pomiarowa w Osieczowie uruchomiona w 2009 r. (fot. Agnieszka Mikołajczyk)



Rysunek 1.2. Stacje monitoringu jakości powietrza w województwie dolnośląskim w 2009 roku (źródło: WIOŚ)

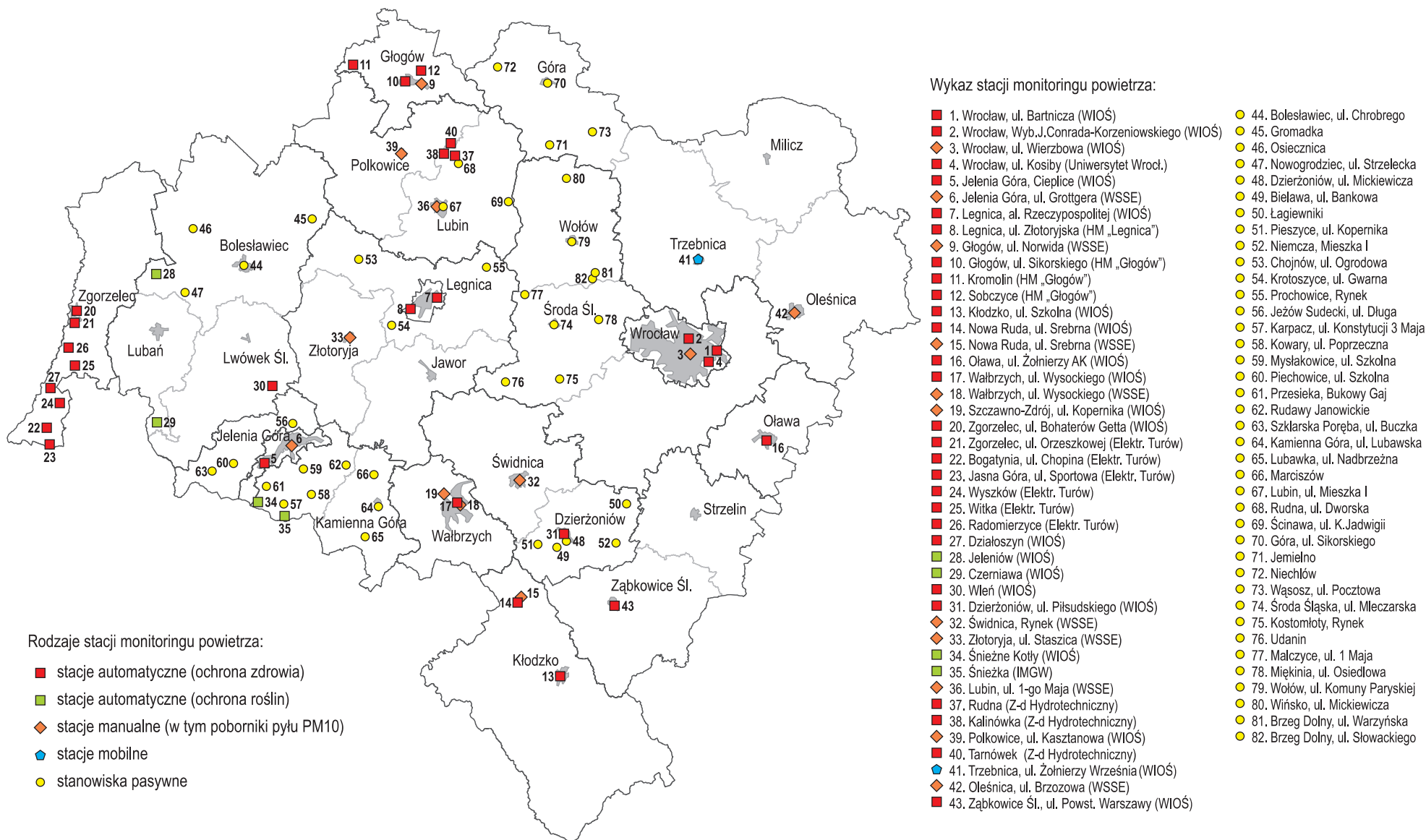


Tabela 1.2. Zakres pomiarowy stacji monitoringu jakości powietrza wraz z wyróżnieniem stanowisk z przekroczeniami poziomów kryterialnych na terenie województwa dolnośląskiego w 2009 r.

Lp.	Strefa	Nazwa stacji	Substancje													
			SO ₂	NO ₂	NO _x	PM10	PM2.5	CO	C ₆ H ₆	O ₃	Pb	Cd	Ni	As	BaP	
1.	Agl. Wrocławska	W-w, ul. Bartnicza														
2.		W-w, Wyb. J.Conrada-Korzeniowskiego														
3.		W-w, ul. Wierzbowa														
4.		W-w, ul. Kosiby														
5.	m. Jelenia Góra	Jelenia Góra, Cieplice														
6.		Jelenia Góra, ul. Grottgera														
7.	m. Legnica	Legnica, al. Rzeczypospolitej (WIOŚ)														
8.		Legnica, ul. Złotoryjska														
9.	p. głogowski	Głogów, ul. Norwida														
10.		Głogów, ul. Sikorskiego														
11.		Kromolin														
12.		Sobczyce														
13.	p. kłodzki	Kłodzko, ul. Szkolna														
14.		Nowa Ruda, ul. Srebrna (WIOŚ)														
15.		Nowa Ruda, ul. Srebrna (WSSE)														
16.	p. oławski	Oława, ul. Żołnierzy AK														
17.	p. wałbrzyski	Wałbrzych, ul. Wysockiego (WIOŚ)														
18.		Wałbrzych, ul. Wysockiego (WSSE)														
19.		Szczawno-Zdrój, ul. Kopernika														
20.	p. zgorzelecki	Zgorzelec, ul. Bohaterów Getta														
21.		Zgorzelec, ul. Orzeszkowej														
22.		Bogatynia, ul. Chopina														
23.		Jasna Góra, ul. Sportowa														
24.		Wyszków														
25.		Witka														
26.		Radomierzycze														
27.		Działoszyn														
28.	s. bolesławiecko-lwówecka	Jeleniów														
29.		Czerniawa														
30.		Wleń														
31.	s. dzierzoniowsko-świdnicka	Dzierżoniów, ul. Piłsudskiego														
32.		Świdnica, Rynek														
33.	s. jaworsko-złotoryjska	Złotoryja, ul. Staszica														
34.	s. jeleniogórsko-kamiennogórska	Śnieżne Kotły														
35.		Śnieżka														
36.	s. lubińsko-polkowicka	Lubin, ul. 1-go Maja														
37.		Rudna														
38.		Kalinówka														
39.		Polkowice, ul. Kasztanowa														
40.		Tarnówek														
41.	s. oleśnicko-trzebnicka	Trzebnica, ul. Żołnierzy Września														
42.		Oleśnica, ul. Brzozowa														
43.	s. strzelińsko-ząbkowicka	Ząbkowice Śl., ul. Powst. Warszawy														

stacje pozamiejskie (kryterium ochrony roślin)

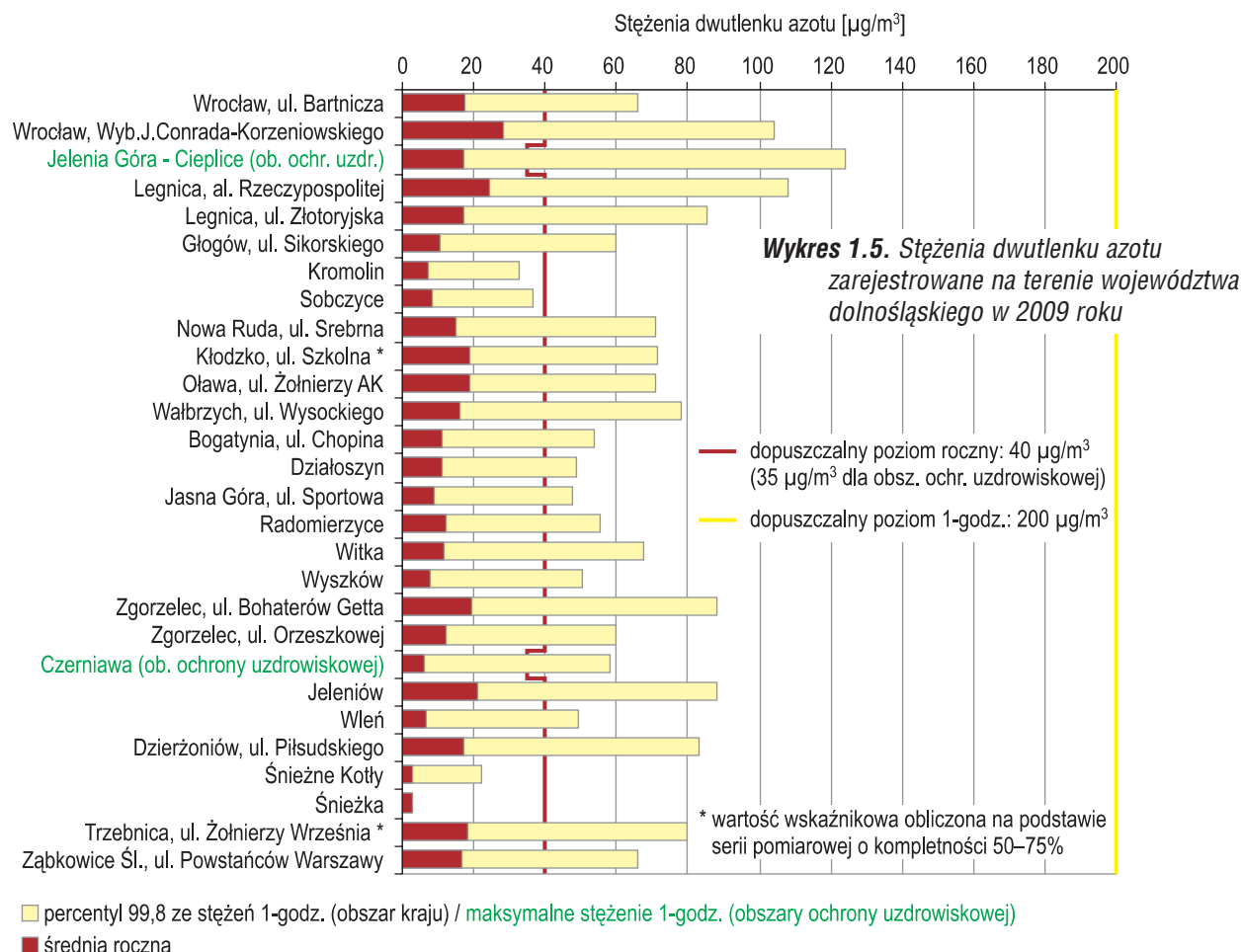
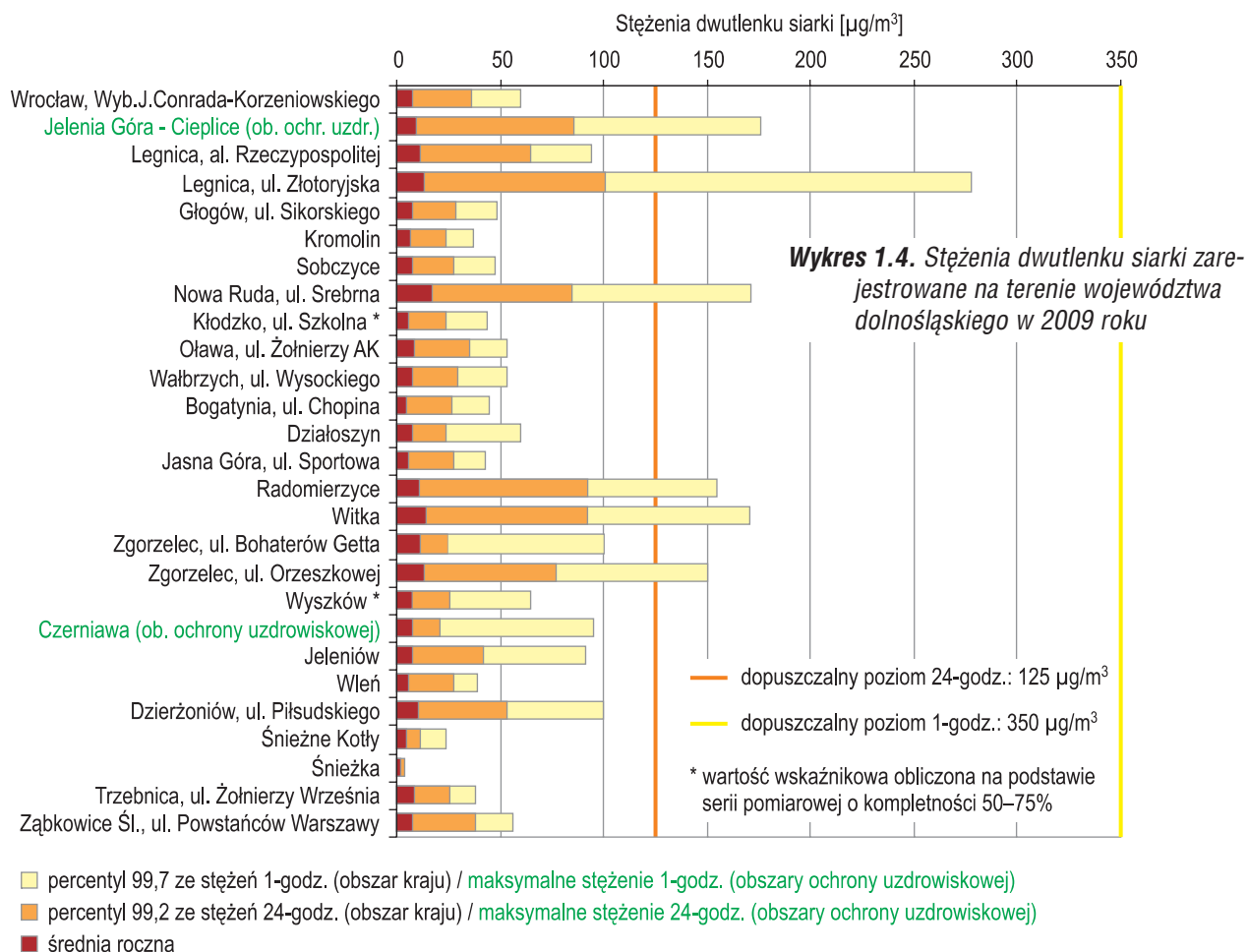
brak pomiarów lub wyniki unieważnione podczas weryfikacjibrak przekroczeńprzekroczenia poziomów kryterialnych

Na przeważającym obszarze województwa dolnośląskiego rejestrowany w 2009 r. poziom zanieczyszczenia powietrza był niższy od poziomów normatywnych.

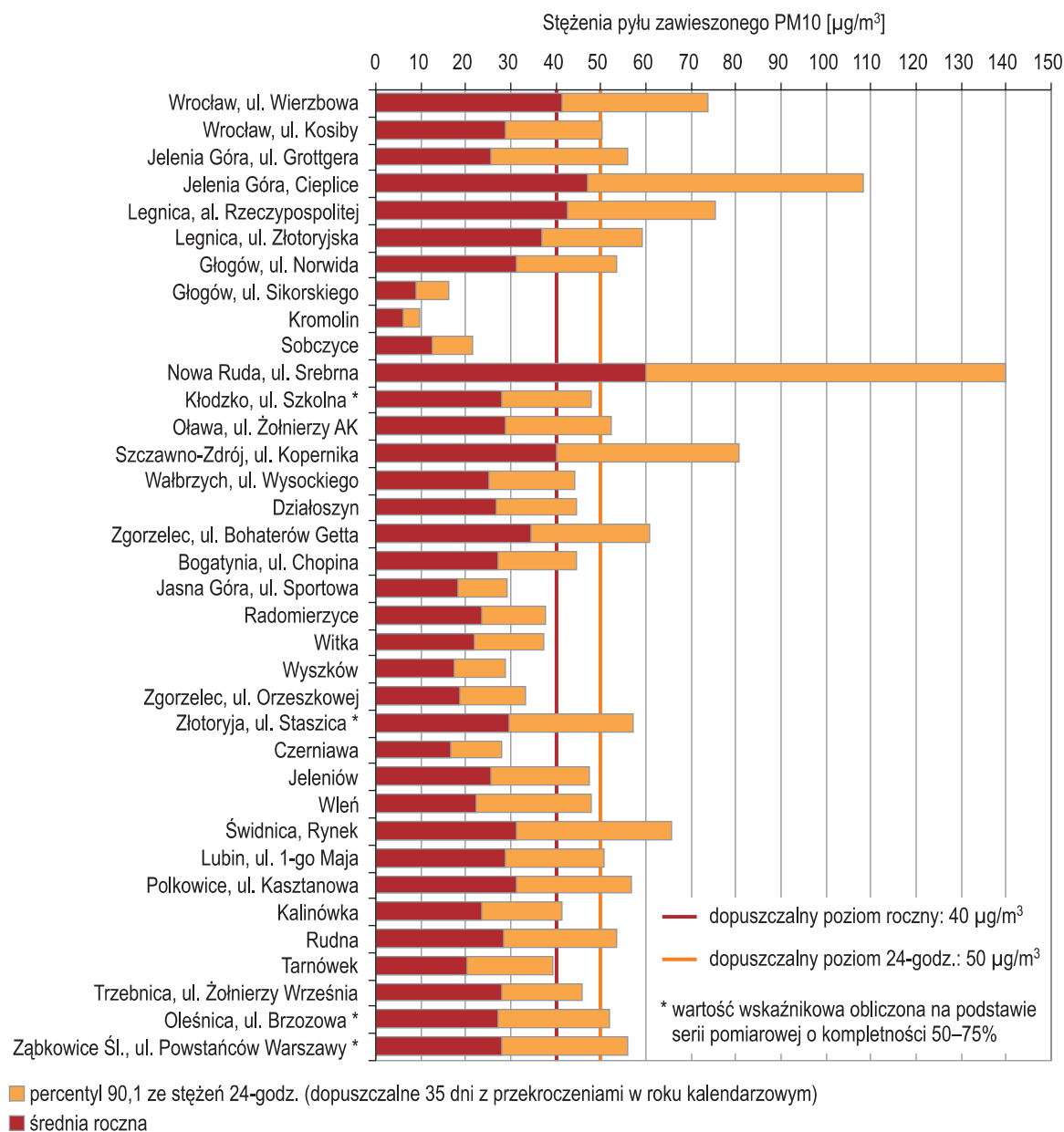
Nadal największym problemem związanym z ochroną jakości powietrza jest jednak wysoki poziom zapylenia powietrza na terenach miejskich – występowanie ponadnormatywnych wartości średniodobowych pyłu zawieszonego PM10 w ciągu całego roku, ze zwiększoną częstością przekroczeń w sezonie grzewczym, a także wysoki poziom średniorocznego pyłu zawieszonego PM2.5 oraz benzo(a)pirenu, traktowanego jako znacznik rakotwórczego ryzyka związanego z obecnością wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w powietrzu.

Negatywny wpływ „niskiej” emisji związanej z procesami grzewczymi najbardziej widoczny był w miejscowościach zlokalizowanych w kotlinach górskich: Nowej Rudzie, Jeleniej Górze-Cieplicach, Szczawnie-Zdroju oraz w rejonach gęstej zabudowy miejskiej m.in. Wrocławia i Legnicy.

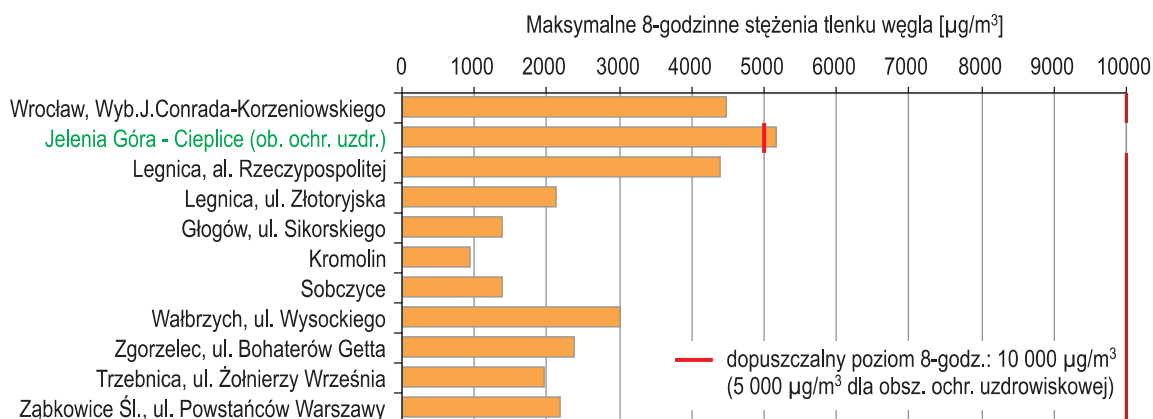
Na obszarach pozamiejskich notowano natomiast wysoki poziom ozonu w miesiącach letnich roku. W województwie dolnośląskim rejestrowane były zarówno przekroczenia wartości docelowej w odniesieniu do kryterium ochrony zdrowia ludzi, jak i przekroczenia współczynnika AOT 40, wyznaczanego ze względu na ochronę roślin. Powstawaniu ozonu sprzyjała wysoka temperatura i intensywne promieniowanie słoneczne.



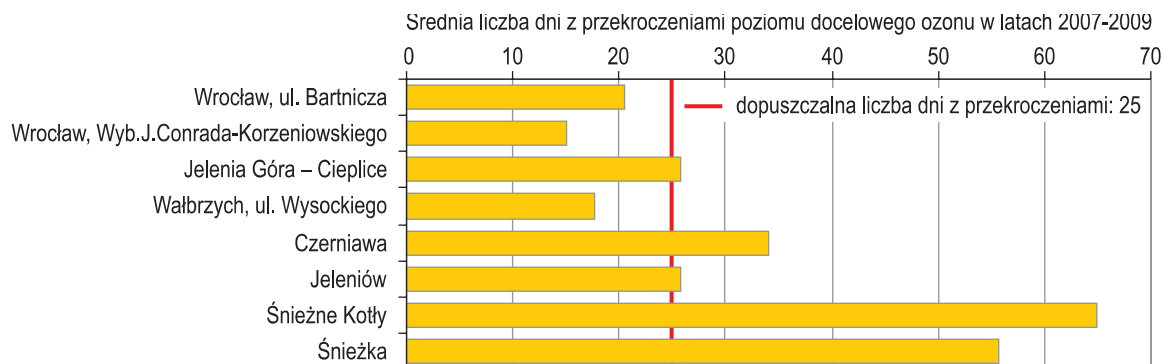
Wykres 1.6. Stężenia pyłu zawieszonego PM10 zarejestrowane na terenie województwa dolnośląskiego w 2009 roku



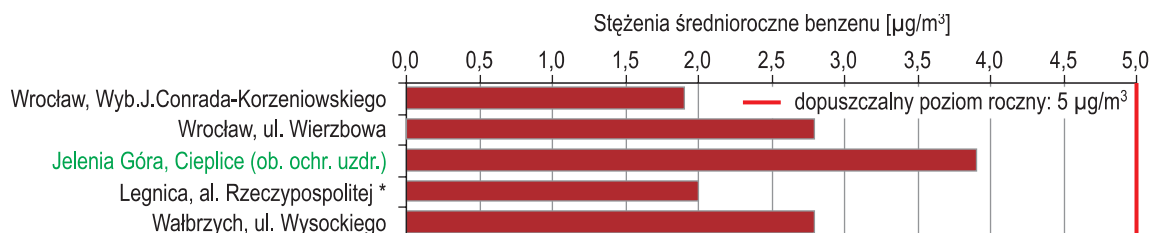
Wykres 1.7. Stężenia tlenku węgla zarejestrowane na terenie województwa dolnośląskiego w 2009 roku



Wykres 1.8. Średnia liczba dni z przekroczeniami poziomu docelowego ozonu na terenie województwa dolnośląskiego w latach 2007-2009

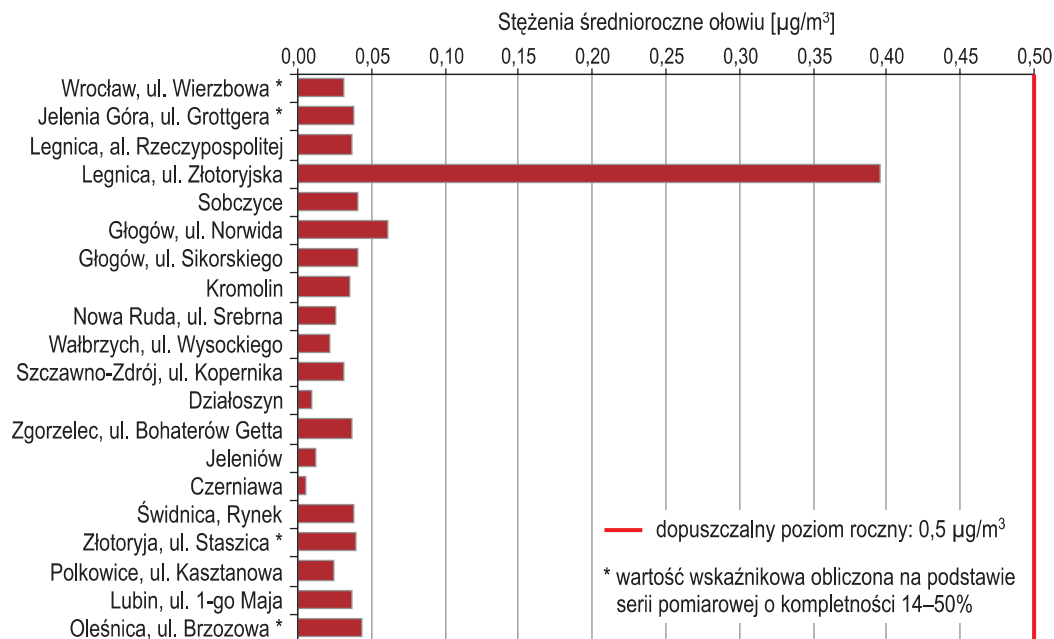


Wykres 1.9. Stężenia benzenu zarejestrowane na terenie województwa dolnośląskiego w 2009 roku

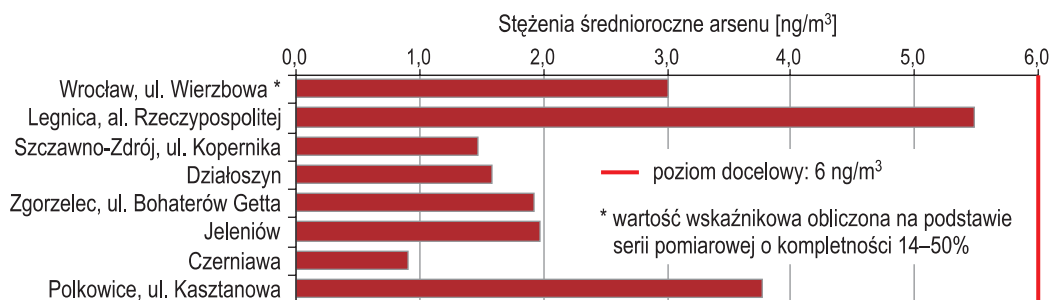


* wartość wskaźnikowa obliczona na podstawie serii pomiarowej o kompletności 14–50%

Wykres 1.10. Stężenia ołowiu zarejestrowane na terenie województwa dolnośląskiego w 2009 roku

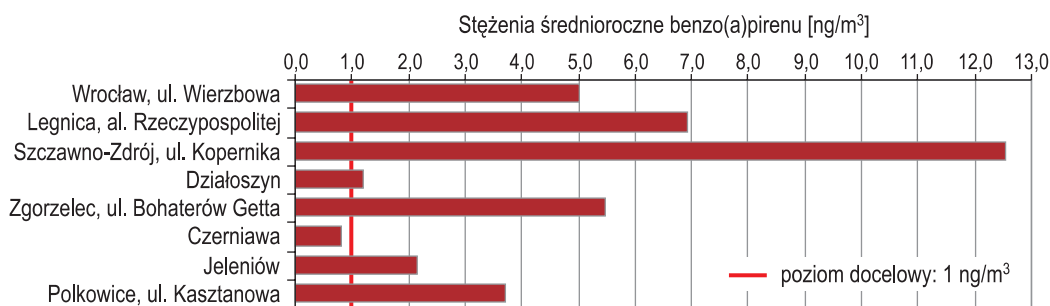


Wykres 1.11. Stężenia arsenu zarejestrowane na terenie województwa dolnośląskiego w 2009 roku

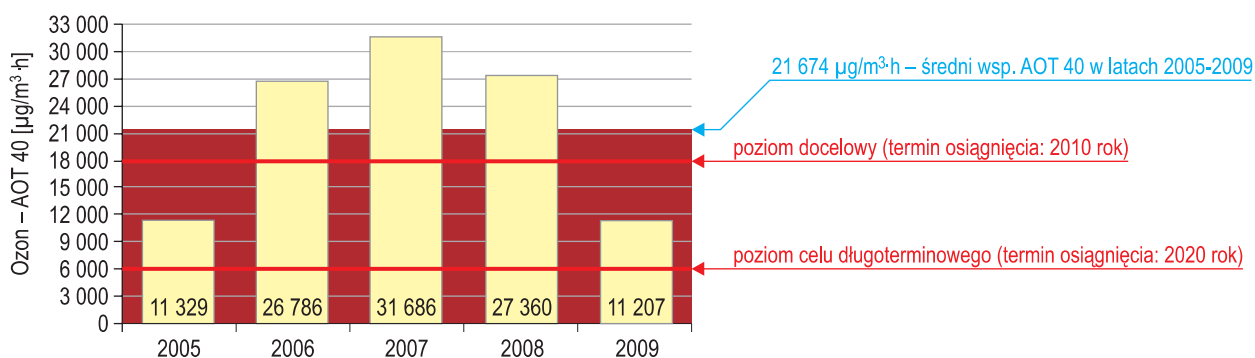




Wykres 1.14. Stężenia benzo(a)pirenu zarejestrowane na terenie województwa dolnośląskiego w 2009 roku



Wykres 1.15. Zmiany stężeń ozonu (współczynnik AOT 40) na Śnieżce w latach 2005-2009



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

Podstawową przyczyną zaklasyfikowania stref do opracowania programów naprawczych był wysoki poziom zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM10. W 2009 r. przekroczenia norm dla pyłu PM10 stwierdzono w 10 strefach województwa dolnośląskiego. W odniesieniu do dopuszczalnego poziomu średniorocznego przekroczenia zanotowano na stanowiskach pomiarowych:

- we Wrocławiu przy ul. Wierzbowej: stężenie średnioroczne: 41,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – 103% normy,
- w Jeleniej Górze – Cieplicach: stężenie średnioroczne: 46,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – 117% normy,
- w Legnicy przy al. Rzeczypospolitej: stężenie średnioroczne: 42,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – 106% normy,
- w Nowej Rudzie przy ul. Srebrnej: stężenie średnioroczne: 60,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – 150% normy,
- w Szczawnie-Zdroju przy ul. Kopernika: stężenie średnioroczne: 40,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – 100,2% normy.

W odniesieniu do normy średniodobowej przekroczenia dopuszczalnej liczby przekroczeń w 2009 r. zarejestrowano na stanowiskach:

- we Wrocławiu przy ul. Wierzbowej: 86 dni,
- we Wrocławiu przy ul. Kosiby: 36 dni,
- w Jeleniej Górze – Cieplicach: 71 dni,
- w Legnicy przy al. Rzeczypospolitej: 95 dni,
- w Legnicy przy ul. Złotoryjskiej: 69 dni,
- w Głogowie przy ul. Norwida: 40 dni,
- w Nowej Rudzie przy ul. Srebrnej: 107 dni,
- w Oławie przy ul. Żołnierzy AK: 40 dni,
- w Szczawnie-Zdroju przy ul. Kopernika: 94 dni,
- w Zgorzelcu przy ul. Bohaterów Getta: 59 dni,
- w Świdnicy w Rynku: 53 dni,
- w Polkowicach przy ul. Kasztanowej: 59 dni,
- w Rudnej: 41 dni.

W pozostałych punktach pomiarowych również notowano przypadki ponadnormatywnych stężeń dobowych, jednak z częstością mniejszą od dopuszczalnych 35 dni w roku.

W 2009 r. zanotowano wzrost stężeń pyłu PM10 w stosunku do poziomu z lat poprzednich. W większości punktów wzrosła też częstość przypadków przekroczeń dobowych. Związane to było z warunkami meteorologicznymi – znacznie bardziej surową zimą w porównaniu z latami ubiegłymi i w związku z tym większą emisją zanieczyszczeń ze źródeł grzewczych.

Niekorzystna sytuacja meteorologiczna panująca na początku 2009 r. była także przyczyną przekroczenia dopuszczalnego poziomu 8-godzinnego tlenu węgla w stacji pomiarowej w Jeleniej Górze – Cieplicach, położonej na terenie obszaru ochrony uzdrowiskowej. Maksymalne stężenie 8-godzinne zanotowano w dniu

7 stycznia na poziomie 5158,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (103% normy). W pozostałych 10 stacjach pomiarowych maksymalne stężenia 8-godzinne nie przekraczały 4500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

W 2009 r. odnotowano ponadto przekroczenia poziomu docelowego określonego dla benzo(a)pirenu:

- we Wrocławiu przy ul. Wierzbowej: 5,0 ng/m^3 (503% normy),
- w Legnicy przy al. Rzeczypospolitej: 6,9 ng/m^3 (694% normy),
- w Szczawnie-Zdroju przy ul. Kopernika: 12,5 ng/m^3 (1254% normy),
- w Zgorzelcu przy ul. Bohaterów Getta: 5,5 ng/m^3 (548% normy),
- w Działoszynie: 1,2 ng/m^3 (121% normy),
- w Polkowicach przy ul. Kasztanowej: 3,7 ng/m^3 (372% normy).

Strefa dolnośląska (obszar województwa z wyłączeniem aglomeracji wrocławskiej) została ponadto zaklasyfikowana do opracowania programu ochrony powietrza w wyniku przekroczenia poziomów docelowych ozonu zarówno ze względu na kryteria określone dla ochrony zdrowia ludzi, jak i ochrony roślin. Poziomy docelowe ozonu powinny być osiągnięte do 2010 r.

W przypadku pozostałych mierzonych zanieczyszczeń nie stwierdzono przekroczeń wartości kryterialnych i potrzeby opracowywania programów ochrony powietrza.

Fot. 1.2. Inwestycje drogowe we Wrocławiu
(fot. Mirosław Sikorski)



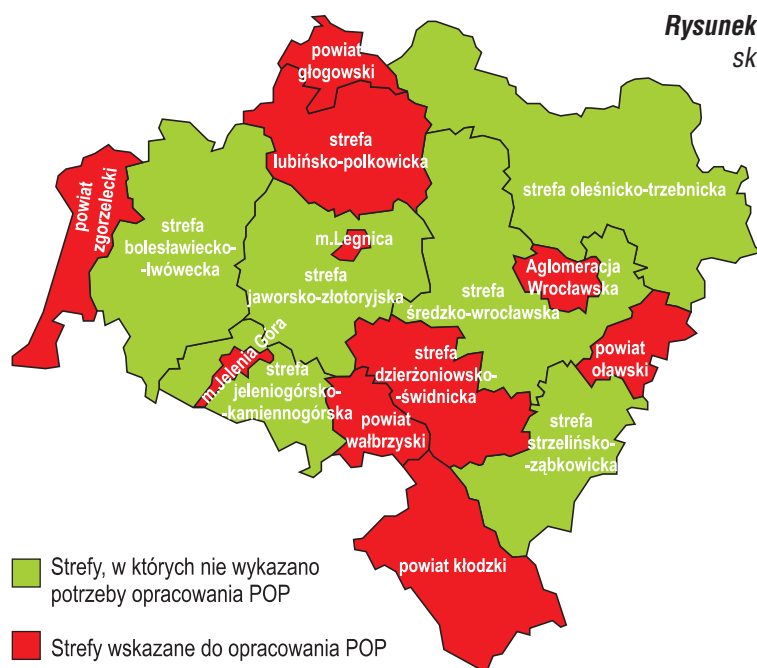
Podsumowując wyniki klasyfikacji stref województwa dolnośląskiego za rok 2009 stwierdzono potrzebę opracowywania programów ochrony powietrza (POP) ze względu na ochronę zdrowia ludzi dla następujących stref województwa:

1. Aglomeracja Wrocławska (PM10, B(a)P),
2. m. Jelenia Góra (PM10, CO),
3. m. Legnica (PM10, B(a)P),
4. powiat głogowski (PM10),
5. powiat kłodzki (PM10),
6. powiat oławski (PM10),

7. powiat wałbrzyski (PM10, B(a)P),
8. powiat zgorzelecki (PM10, B(a)P),
9. strefa dzierzoniowsko-świdnicka (PM10),
10. strefa lubińsko-polkowicka (PM10, B(a)P),
11. strefa dolnośląska (ozon).

Na podstawie klasyfikacji stref województwa dolnośląskiego według kryteriów dla ochrony roślin wskazane jest opracowanie programu ochrony powietrza w strefie dolnośląskiej ze względu na ponadnormatywne stężenia ozonu na obszarach pozamiejskich (współczynnik AOT 40).

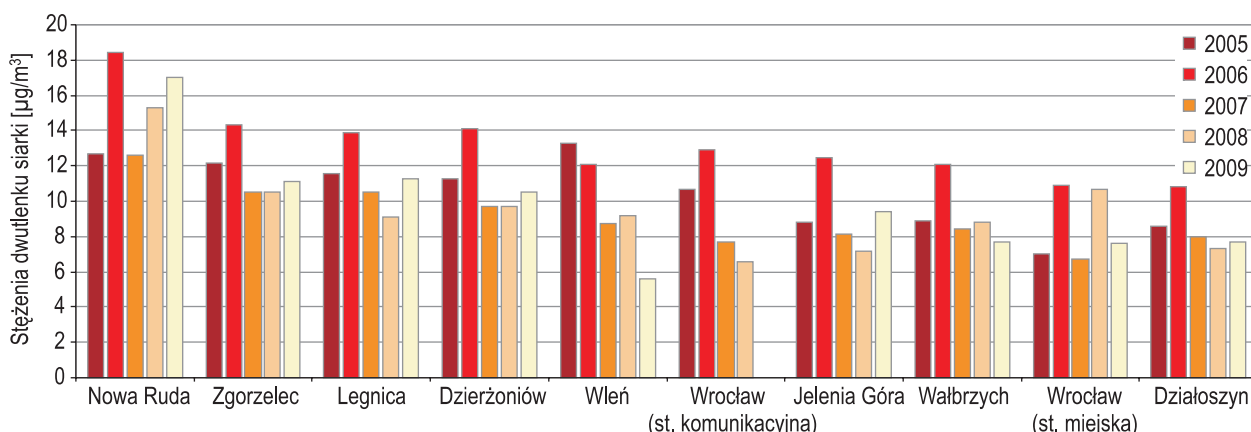
Rysunek 1.3. Klasyfikacja stref województwa dolnośląskiego za rok 2009 (kryterium ochrony zdrowia)



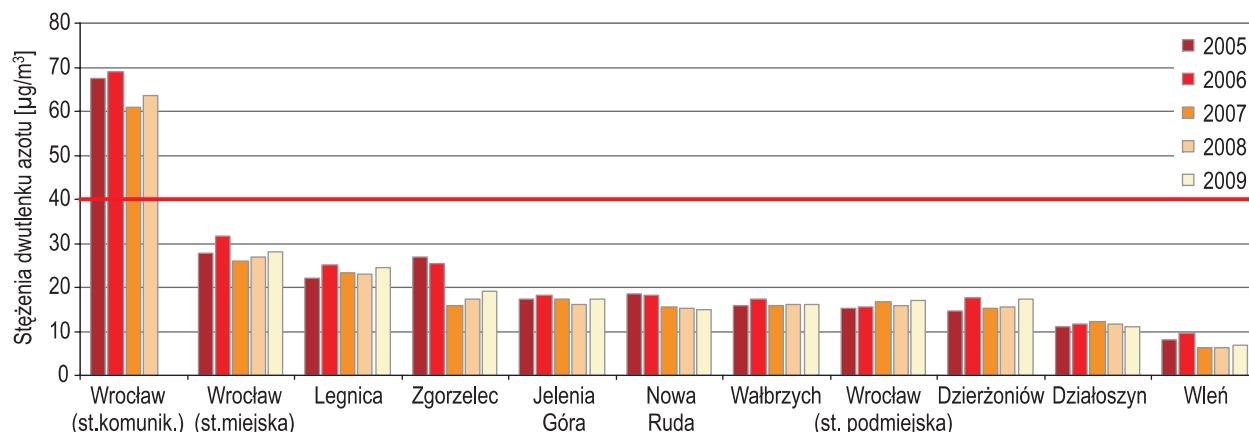
Analizując wieloletnie zmiany jakości powietrza w województwie dolnośląskim zaobserwować można, że po znacznym zmniejszeniu zanieczyszczenia powietrza, jakie nastąpiło w ostatnim 10-leciu XX wieku, od 2000 r. stężenia średnioroczne zanieczyszczeń utrzymują się na podobnym poziomie. Różnice w stężeniach średniorocznych, w liczbie dni z przekroczeniami stężeń

średniodobowych rejestrowanymi w danym roku, zależne były głównie od warunków meteorologicznych (temperatury powietrza wpływającej na intensywność procesów grzewczych, warunków sprzyjających powstawaniu warstwy inwersyjnej i rozprzestrzenianiu zanieczyszczeń), w mniejszym stopniu od działań lokalnych mających na celu poprawę jakości powietrza.

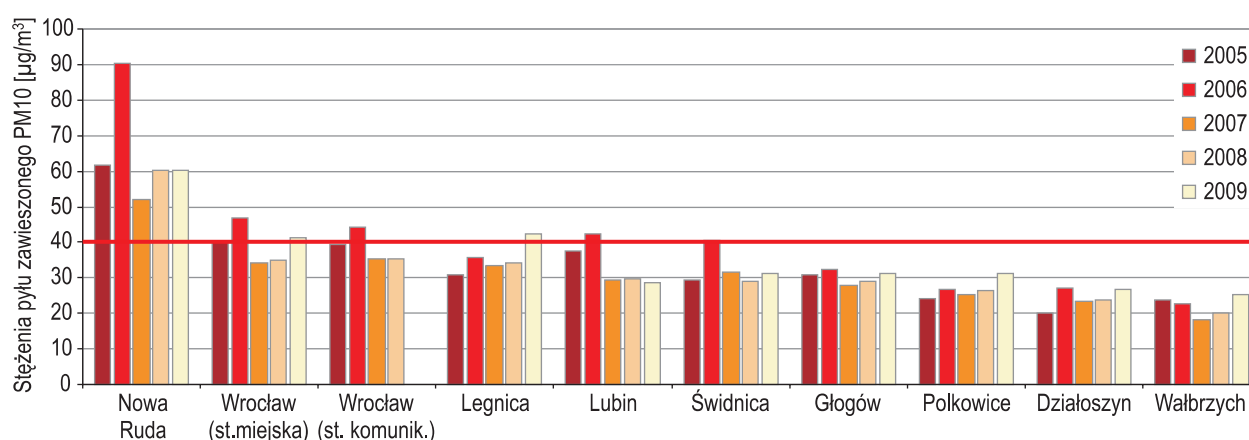
Wykres 1.16. Zmiany średniorocznych stężeń dwutlenku siarki w stacjach automatycznych eksploatowanych przez WIOŚ we Wrocławiu w latach 2005–2009



Wykres 1.17. Zmiany średniorocznych stężeń dwutlenku azotu w stacjach automatycznych eksploatowanych przez WIOŚ we Wrocławiu w latach 2005–2009



Wykres 1.18. Zmiany średniorocznych stężeń pyłu zawieszonego PM10 w wybranych stacjach w latach 2005–2009



Chemizm opadów atmosferycznych

Opad atmosferyczny jest jednym z elementów meteorologicznych przenoszącym do podłoża zanieczyszczenia naturalne i antropogeniczne kumulowane w atmosferze.

Skład chemiczny opadów atmosferycznych na obszarze województwa dolnośląskiego badany jest przez Wrocławski Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, w sposób ciągły od 1994 roku, w ramach Regionalnego Monitoringu Dorzecza Środkowej Odry.

Rok 2009 na obszarze województwa dolnośląskiego charakteryzował się przeważającym napływem mas powietrza z zachodniego sektora wiatru oraz najmniejszą frekwencją cyrkulacji miejscowej (bez wyraźnego napływu) – 8%. Opad atmosferyczny wystąpił z ok. 21% nadmiarem w stosunku do normy wieloletniej. Przekroczenia normy wahały się od 1% do 5% w północno-zachodniej części województwa (Głogów, Węglińiec) oraz w Sudetach (Jakuszyce, Śnieżka, Karpacz), do 31% w Wiązowie i 48% w Sobótce. Tylko w Rudnej wystąpił 7% deficyt opadów. Największą ilość opadów zanotowano w lutym (średnio obszarowo 49 mm – 192% normy) z maksimum w Sobótce (72,3 mm – 301% normy). Najmniejszą miesięczną sumę opadów zanotowano

w kwietniu w Bogatyni (0,6 mm) i w Karpaczu (0,9 mm), a największą w czerwcu w Jakuszykach (255,1 mm) i w Wiązowie (194,4 mm). Największy deficyt wystąpił w kwietniu i wyniósł średnio 75% (9 mm wody opadowej) z minimum na Śnieżce – 96% (miesięczna suma opadów 3,5 mm) i w Zgorzelcu – 93% (2,9 mm). Średnia roczna suma opadów dla województwa wyniosła 799,3 mm.

Skład chemiczny opadów atmosferycznych w województwie dolnośląskim w 2009 r. charakteryzował się wyraźnym zróżnicowaniem zarówno przestrzennym, jak i czasowym.

Najwyższymi stężeniami siarczanów, chlorków, sodu, potasu i niklu charakteryzowały się opady w Bogatyni, wapnia i magnezu w Rudnej, azotynów i azotanów oraz fosforu ogólnego w Gryfowie Śląskim, a miedzi i ołowiu w Legnicy. Najwyższa wartość stężenia azotu ogólnego wystąpiła w Węglińcu, suchej pozostałości w Jaworze, cynku w Żmigrodzie, wolnych jonów wodorowych w Ruszowie, a kadmu w Bolesławowie.

Najmniej zanieczyszczone były opady na Śnieżce, gdzie stwierdzono średnio najniższe stężenia chlorków, azotynów i azotanów, azotu ogólnego i fosforu ogólnego, wapnia, magnezu i kadmu. Stężenia siarczanów, po-

tasu, miedzi, cynku i suchej pozostałości najniższe były w opadach w Ruszowie, sodu w Szczawnie Zdroju, niklu w Jakuszycach, ołowiu w Zgorzelcu, a wolnych jonów wodorowych w Rudnej.

Maksymalną wielkość przewodności elektrycznej właściwej opadu 133,6 $\mu\text{S}/\text{cm}$ zanotowano w Jaworze w marcu, a minimalną 9,4 $\mu\text{S}/\text{cm}$ w marcu na Śnieżce.

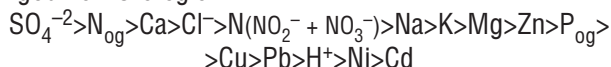
Opady atmosferyczne o pH poniżej naturalnej wartości 5,6 stwierdzono w 28% próbek średniomiesięcznych na 312 analizowanych. Najbardziej kwasowy odczyn opadów, równy 4,28 pH, wystąpił w styczniu w Wiązowie, a najmniej kwasowy – 7,16 pH w kwietniu w Ścinawie.

Sezonowo w okresie chłodnym (I-III, X-XII) opady atmosferyczne z większości stacji charakteryzowały się wyższą koncentracją chlorków, sodu, miedzi, cynku, ołowiu, niklu oraz kadmu i miały bardziej kwasowy odczyn (pH). Natomiast w okresie ciepłym roku (IV-IX) występowało wyższe stężenie siarczanów, azotynów i azotanów, azotu ogólnego, fosforu ogólnego, potasu, wapnia, magnezu i suchej pozostałości.

Stężenia chlorków, azotynów i azotanów, cynku, azotu ogólnego oraz sodu w opadach były średnio niższe o 13,9%, a ołowiu i kadmu o 25,0% i 37,5% niż w 2008 r. Wystąpił natomiast wzrost stężeń jonów wodorowych, suchej pozostałości, potasu i wapnia średnio o 13,3% oraz niklu o 33,3% i fosforu ogólnego o 67,0%. Stężenia siarczanów, magnezu i miedzi kształtowały się na tym samym poziomie.

Obciążenie powierzchniowe badanymi zanieczyszczeniami kształtowało się w zakresie od 145,5 kg/ha w Legnicy do 376,1 kg/ha w Przesiece, średnio na poziomie 251,1 kg/ha.

Wielkości wprowadzanych zanieczyszczeń malały zgodnie z szeregiem:



Największa depozycja jonów wpływających na zakwaszenie opadów wystąpiła w przypadku siarczanów – średnio 20,55 kg $\text{SO}_4^{-2}/\text{ha}$ -rok, a następnie chlorków – 6,73 kg Cl^-/ha -rok oraz azotynów i azotanów – 5,47 kg N/ha-rok. Depozycja wolnych jonów wodorowych będących miarą stopnia zakwaszenia opadów wyniosła średnio 30,9 g H^+/ha -rok.

W grupie kationów zasadowych (wapń, magnez, sód, potas), powodujących neutralizację opadów, największe średnie obciążenie stwierdzono w przypadku wapnia 6,79 kg Ca/ha-rok, a najmniejsze w przypadku magnezu 1,11 kg Mg/ha-rok.

Depozycja związków biogenych (azotu i fosforu) przyczyniających się do zmian warunków troficznych i stymulacji procesu eutrofizacji wód powierzchniowych kształtowała się średnio na poziomie 16,32 kg N/ha-rok azotu ogólnego i 0,886 kg P/ha-rok fosforu ogólnego.

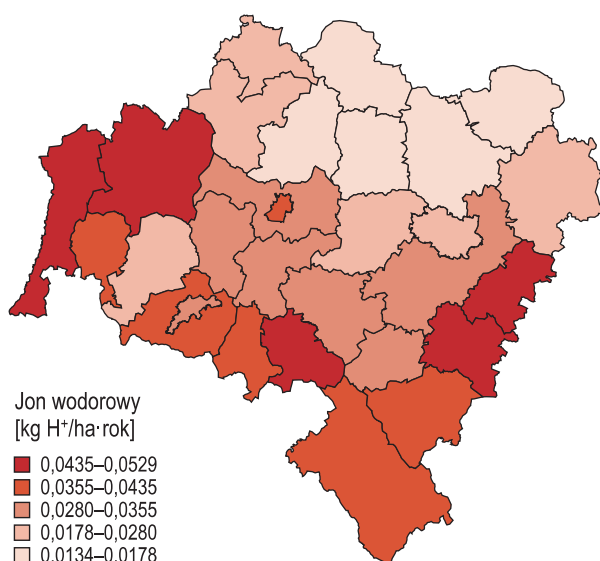
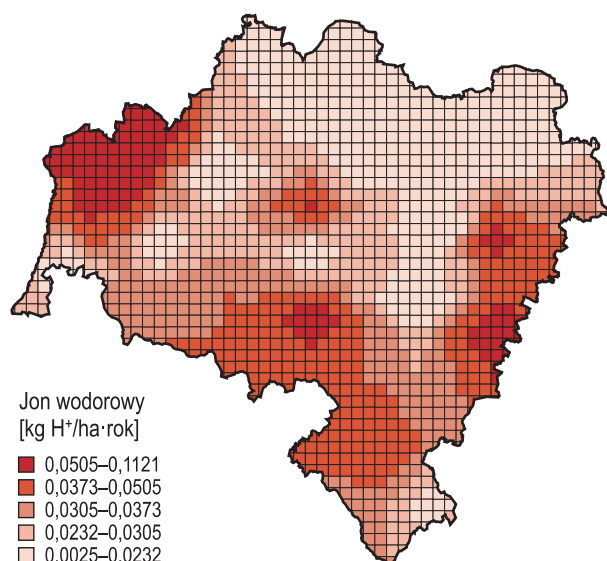
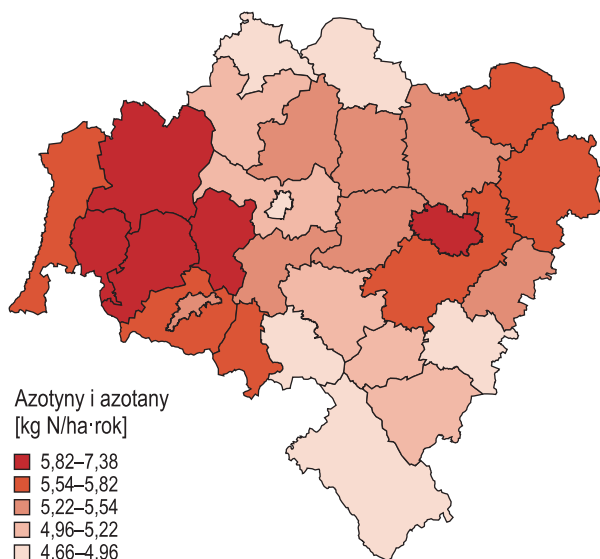
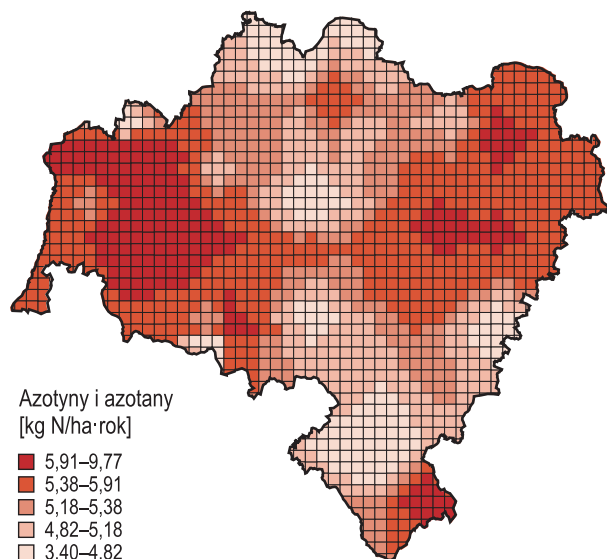
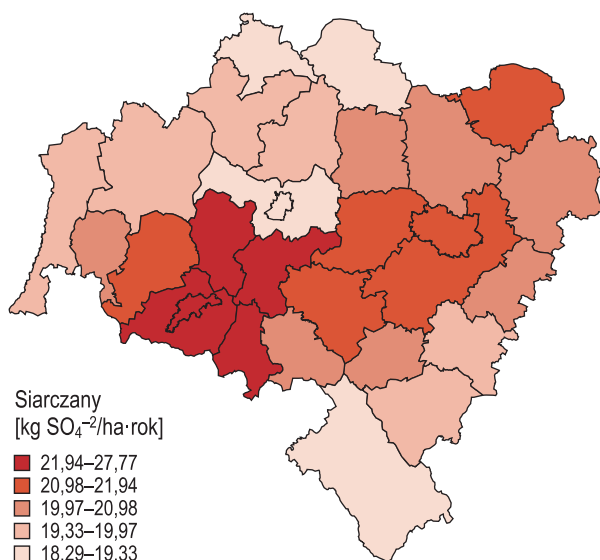
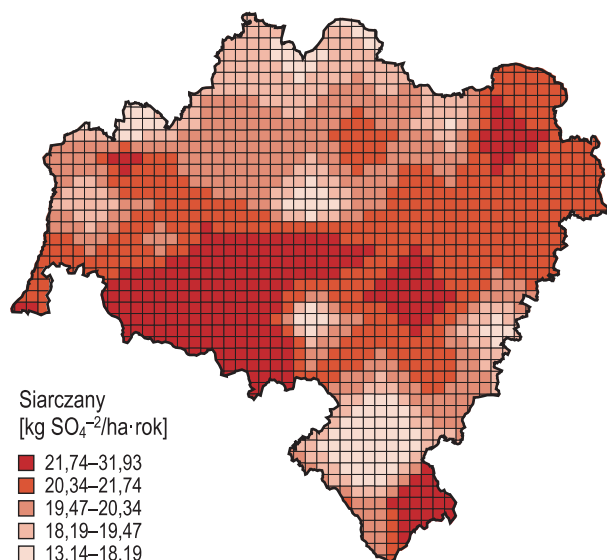
Spośród analizowanych metali ciężkich opady atmosferyczne zdeponowały średnio najwięcej cynku: 987 g Zn/ha-rok, a najmniej kadmu 3 g Cd/ha-rok.

Obciążenie powierzchniowe województwa dolnośląskiego dla większości badanych zanieczyszczeń wniesionych z atmosfery przez opady w 2009 r. było większe w porównaniu do roku 2008, w tym roczny ładunek jednostkowy siarczanów wzrósł o 5,7%, azotynów i azotanów o 6,8%, azotu ogólnego o 6,2%, fosforu ogólnego o 37,2%, potasu o 26,1%, wapnia o 14,9%, cynku o 7,9%, niklu o 46,9%, suchej pozostałości o 17,5% i jonów wodorowych o 68,8%. Ładunek sodu był mniejszy o 5,2%, miedzi o 3,5%, ołowiu o 9,3% i kadmu o 30,6%, natomiast ładunki chlorków i magnezu kształtowały się na podobnym poziomie. Największym ładunkiem badanych zanieczyszczeń zostały obciążone powiaty: m. Jelenia Góra, kamiennogórski i jeleniogórski. Najmniejsze obciążenie powierzchniowe wystąpiło w mieście Legnica i powiatach: legnickim oraz głogowskim.

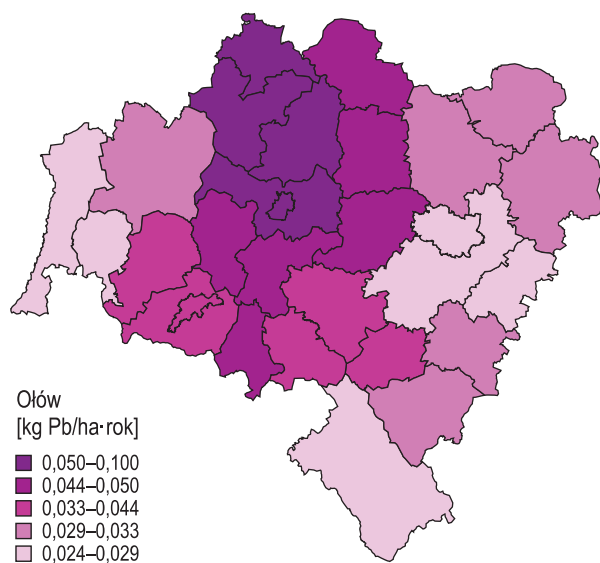
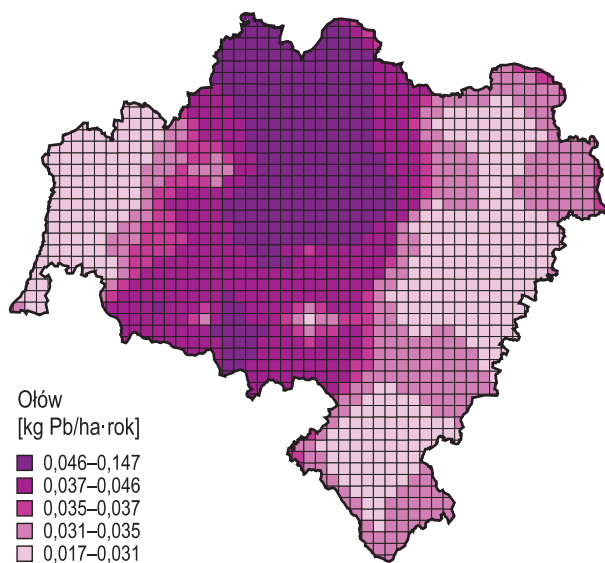
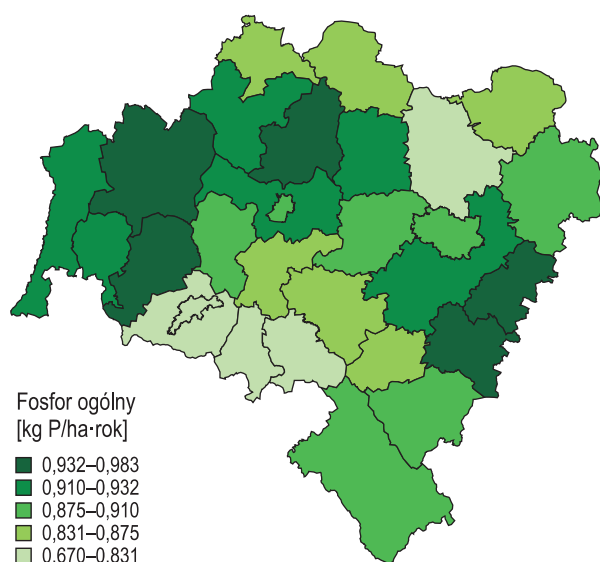
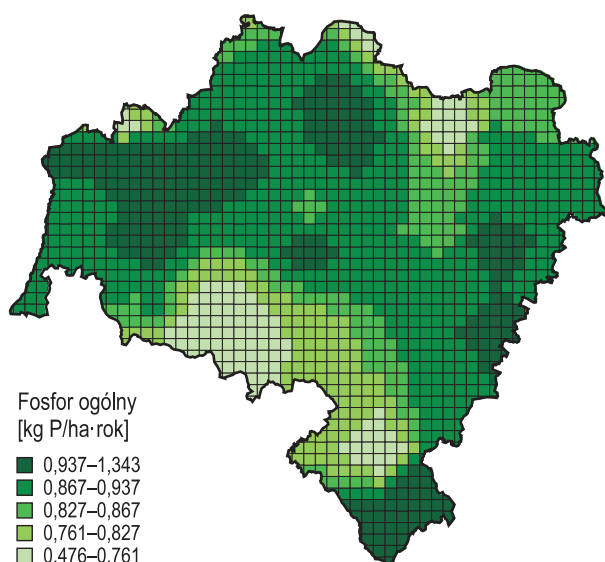
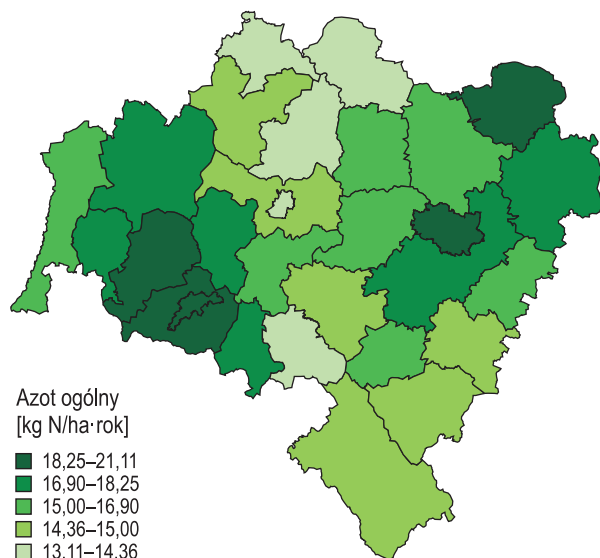
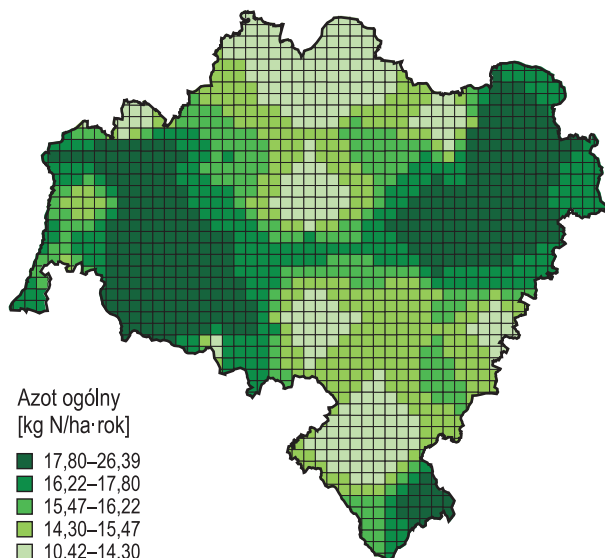
Tabela 1.3. Wielkości stężeń zanieczyszczeń w próbkach miesięcznych opadów atmosferycznych z województwa dolnośląskiego w 2009 r. oraz wielkości wniesionych wraz z opadami ładunków zanieczyszczeń

Lp.	Rodzaj zanieczyszczeń	Zakres stężeń	Średnie stężenie	Zakres ładunków miesięcznych	Roczny ładunek jednostkowy	Roczny ładunek całkowity
		[mg/dm ³]	[mg/dm ³]	[kg/ha]	[kg/ha]	[Mg]
1.	Siarczany SO_4^{-2}	0,75–43,10	3,55	0,03–8,55	20,55	40 989
2.	Chlorki Cl^-	0,16–23,10	1,22	0,01–2,64	6,73	13 424
3.	Azotyny+azotany $\text{N}(\text{NO}_2^- + \text{NO}_3^-)$	0,000–6,21	0,88	0,000–2,42	5,47	10 910
4.	Azot ogólny N_{og}	0,26–16,03	2,59	0,02–7,77	16,32	32 552
5.	Fosfor ogólny P_{og}	0,022–5,672	0,177	0,001–0,413	0,886	1 767
6.	Sód Na	0,10–13,79	0,60	0,004–2,26	3,25	6 482
7.	Potas K	0,05–11,72	0,55	0,003–2,48	3,19	6 363
8.	Wapń Ca	0,17–14,14	1,30	0,01–2,32	6,79	13 543
9.	Magnez Mg	0,02–5,00	0,21	0,001–0,52	1,11	2 214
10.	Miedź Cu	0,0004–0,413	0,021	0,0002–0,087	0,111	221,4
11.	Cynk Zn	0,006–0,839	0,149	0,0009–0,847	0,987	1 968,7
12.	Ołów Pb	0,0002–0,091	0,006	0,0000–0,025	0,039	77,8
13.	Nikiel Ni	0,0001–0,0276	0,0016	0,00000–0,0043	0,0094	18,7
14.	Kadm Cd	0,00002–0,0072	0,0005	0,00000–0,0045	0,0034	6,78
15.	Jon wodorowy H^+	0,0001–0,0525	0,0046	0,00000–0,0347	0,0309	61,63
16.	Sucha pozostałość	6–276	33	0,3–78,1	188,3	375 583

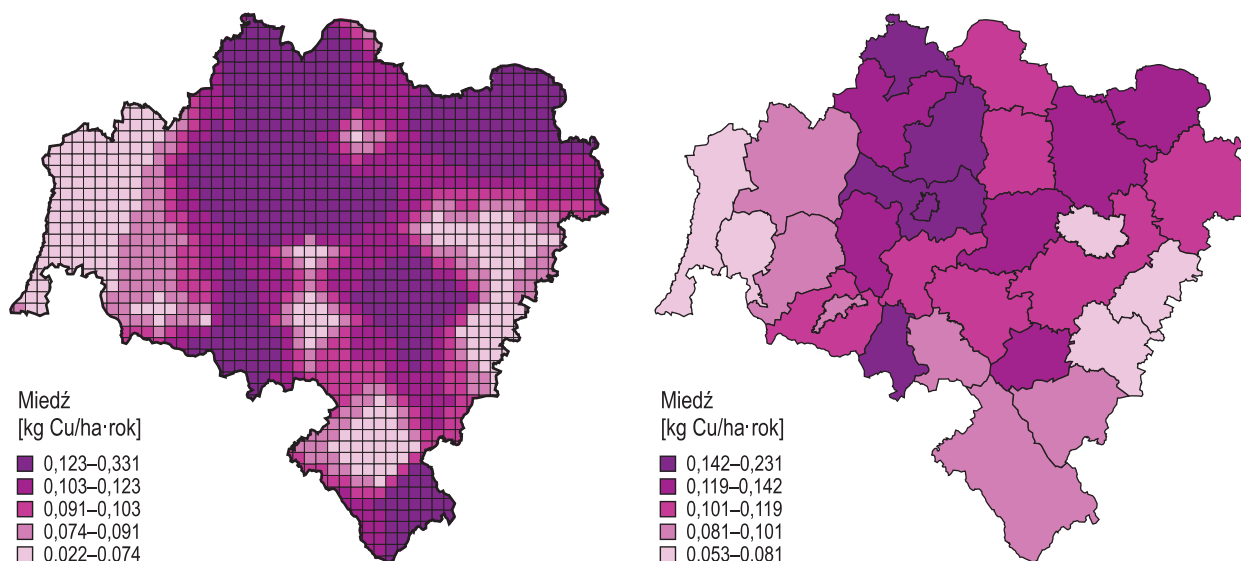
Rysunek 1.4. Zmienność powierzchniowego obciążenia ładunkami zanieczyszczeń wnoszonymi przez opady atmosferyczne na obszar województwa dolnośląskiego (po lewej stronie) oraz na obszar poszczególnych powiatów (po prawej stronie) w 2009 r. (ładunek jednostkowy, kg/ha-rok, średni z okresu badań) (źródło: IMGW Oddział we Wrocławiu)



Rysunek 1.4. c.d.



Rysunek 1.4. c.d.



Analiza linii trendu ładunków badanych zanieczyszczeń deponowanych w okresie lat 1997-2009 wykazuje tendencję spadkową, z wyjątkiem fosforu ogólnego, miedzi i cynku. Największe tendencje spadkowe stwierdzono w przypadku ładunków siarczanów, ołowiu, kadmu i niklu. Porównanie średnich ładunków zanieczysz-

czeń wprowadzanych wraz z opadami na powierzchnię województwa dolnośląskiego w poszczególnych latach wskazuje, że na szesnaście badanych wskaźników depozycja jedenastu zmniejszyła się, a obciążenie powierzchniowe województwa zmalało o 11,9% (przy wyższej o 104,3 mm średniorocznej sumie wysokości opadów).

Tabela 1.4. Jednostkowe ładunki zanieczyszczeń (w kg/ha-rok) wniesione przez opady atmosferyczne w latach 1997–2009 na obszar województwa dolnośląskiego

Rok	Ładunek jednostkowy kg/ha-rok															
	Siarczany	Chlorki	Azotyny i azotany	Azot ogólny	Fosfor ogólny	Sód	Potas	Wapń	Magnez	Miedź	Cynk	Ołów	Nikiel	Kadm	Jon wodorowy	Sucha pozost.
	SO ₄ ⁻²	Cl ⁻	N(NO ₂ ⁻ +NO ₃ ⁻)	N _{og}	P _{og}	Na	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Pb	Ni	Cd	H ⁺	
1997	59,71	8,46	5,35	20,53	0,677	3,00	3,00	7,09	1,75	0,090	0,650	0,093	0,0288	0,0087	0,0745	330
1998	35,98	8,55	5,28	19,77	0,724	4,03	3,98	9,45	1,77	0,145	0,912	0,111	0,0313	0,0080	0,0734	293
1999	28,12	8,40	4,96	18,90	0,521	3,58	2,90	9,00	1,71	0,077	0,402	0,058	0,0306	0,0054	0,0310	238
2000	27,80	8,04	5,16	19,25	0,677	3,43	2,65	7,19	1,61	0,060	0,537	0,051	0,0210	0,0040	0,0358	202
2001	30,74	8,79	5,82	17,07	0,800	4,53	3,55	9,30	1,72	0,065	0,550	0,055	0,0213	0,0045	0,0274	227
2002	28,88	8,43	5,17	16,30	0,700	4,22	3,48	9,40	1,76	0,060	0,627	0,061	0,0231	0,0046	0,0122	232
2003	22,49	6,85	4,32	13,93	0,606	3,53	2,83	7,44	1,21	0,071	0,600	0,040	0,0162	0,0021	0,0092	175
2004	26,27	6,85	5,03	15,70	0,675	3,24	2,45	7,87	1,18	0,126	0,736	0,067	0,0255	0,0043	0,0189	157
2005	22,11	6,59	4,28	13,22	0,407	3,47	1,87	6,49	1,14	0,087	0,753	0,052	0,0218	0,0026	0,0534	147
2006	24,42	6,96	5,48	17,63	0,564	3,44	2,94	7,28	1,31	0,071	0,511	0,039	0,0196	0,0029	0,0349	204
2007	22,28	7,08	5,19	17,23	0,722	3,65	2,98	6,02	1,18	0,091	0,694	0,038	0,0079	0,0054	0,0319	163
2008	19,44	6,62	5,12	15,37	0,646	3,43	2,53	5,91	1,11	0,115	0,915	0,043	0,0064	0,0049	0,0183	160
2009	20,55	6,73	5,47	16,32	0,886	3,25	3,19	6,79	1,11	0,111	0,987	0,039	0,0094	0,0034	0,0309	188

REAKCJE

Zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza do poziomów nie przekraczających standardów jakości powietrza, nie będzie możliwe bez podejmowania szeregu działań naprawczych. Działania te powinny być podejmowane zarówno na szczeblu krajowym, m.in. poprzez likwidację barier prawnych uniemożliwiających skuteczne realizowanie programów ochrony powietrza, jak i na szczeblu województwa, powiatów i gmin.

Obowiązek sporządzenia Programu ochrony powietrza (POP) od 1 stycznia 2008 r. spoczywa na Marszałku Województwa, który ma koordynować jego realizację (która w głównej mierze spoczywa na samorządzie lokalnym). Obecnie opracowywane są programy ochrony powietrza dla 10 stref województwa dolnośląskiego:

- Aglomeracji Wrocławskiej,
- miasta Jelenia Góra,

- miasta Legnica,
- powiatu głogowskiego,
- powiatu kłodzkiego,
- powiatu wałbrzyskiego,
- powiatu zgorzeleckiego,
- strefy dzierzoniowsko-świdnickiej,
- strefy lubińsko-polkowickiej,
- strefy dolnośląskiej.

Efektom wdrożenia działań naprawczych wskazanych w POP powinno być przede wszystkim ograniczenie przekroczeń poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM₁₀, poziomu docelowego benzo(a)pirenu oraz poziomu docelowego arsenu (jedynie w Legnicy).

Niezależnie od Programów ochrony powietrza na terenie powiatów i gmin Dolnego Śląska realizowane są działania wynikające z powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz innych strategii, planów i dokumentów (plany zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, polityki transportowe, programy rewitalizacji obszarów miejskich, plany zagospodarowania przestrzennego itd.), których bezpośrednim lub pośrednim efektem jest poprawa stanu środowiska.

Inwestycje, których realizacja ma największy wpływ na poprawę jakości powietrza związane są przede wszystkim z podstawowymi przyczynami przekraczania wartości dopuszczalnych: „niską” emisją z lokalnych źródeł grzewczych oraz transportem drogowym. Do działań tych zalicza się m.in.: wymianę czynnika grzewczego na powodujący mniejszą emisję (wymianę kotłów węglowych o niskiej sprawności na nowoczesne kotły węglowe, gazowe, olejowe lub ogrzewanie elek-

tryczne), podłączenie do sieci ciepłowniczych, zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło poprzez termomodernizację, rozwój odnawialnych źródeł energii, wyprowadzenie ruchu tranzytowego poza granice miast.

Do końca 2009 r. podstawowymi źródłami finansowania ww. działań były środki własne jednostek samorządowych, Narodowy, Wojewódzki, Powiatowe i Gminne Fundusze Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Realizowane na terenie województwa inwestycje finansowane były (lub są aktualnie finansowane) również z funduszy strukturalnych: Zintegrowanego Programu Operacyjnego Rozwoju Regionalnego (ZPORR), Regionalnego Programu Operacyjnego (RPO) dla województwa dolnośląskiego oraz Norweskiego Mechanizmu Finansowego.

W 2009 r. Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska we Wrocławiu udzielił pomocy finansowej w formie dotacji i pożyczek na zadania związane z ochroną powietrza atmosferycznego i klimatu na łączną kwotę 39 836 978,42 zł (w tym dotacji: 1 505 200 zł). Środki te zostały przeznaczone na:

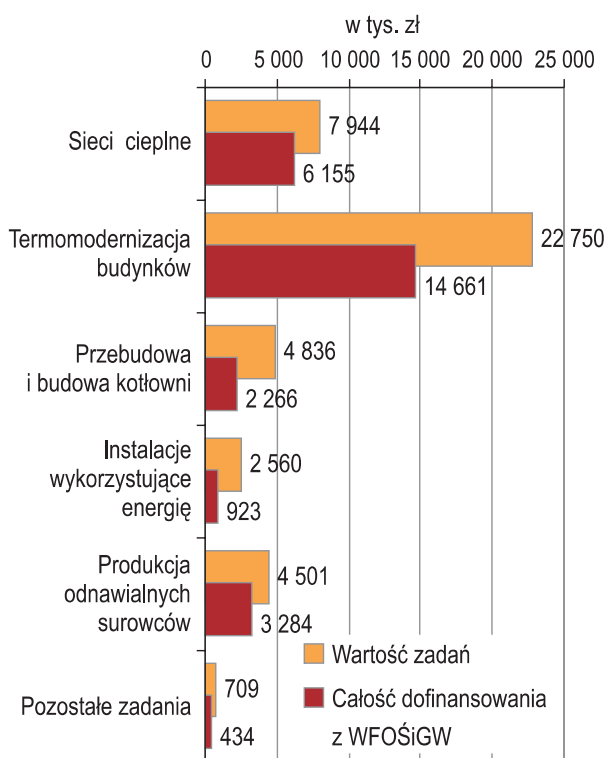
- budowę i modernizację 15 kotłowni o łącznej mocy 13 375 kW (na opalane gazem – 10, olejem – 1, paliwem stałym – 4),
- budowę 2 kotłowni opalanych biomasą (drewno) o mocy 178 kW,
- budowę sieci ciepłowniczych o długości 3 798,1 mb,
- zainstalowanie w 6 obiektach dodatkowego ogrzewania wykorzystującego solary,
- zainstalowanie w 1 obiekcie pompy ciepła – kolektora gruntowego o mocy 20 kW,
- termomodernizację 22 obiektów.

Środki z powiatowych i gminnych funduszy ochrony środowiska wydatkowane były głównie na przedsięwzięcia związane z termomodernizacją obiektów użyteczności publicznej: placówek oświatowo-wychowawczych, placówek opieki zdrowotnej i innych.

Przykłady inwestycji z zakresu ochrony powietrza i odnawialnych źródeł energii (innych niż działania termomodernizacyjne i inwestycje drogowe):

- powiat dzierzoniowski:
 - program „Słoneczny kolektorek” – na przełomie pięciu lat Starostwo Powiatowe w ramach programu dofinansowało 120 inwestycji. Łączna kwota udzielonych dotacji w latach 2004-2009 wyniosła 408 tys. zł,
 - program „Mała emisja” – dawał możliwość uzyskania przez osoby fizyczne dotacji m.in. do zmiany źródła ogrzewania pomieszczeń mieszkalnych z węglowo-koksowego i węglowego na źródła pochodzące z energii odnawialnej (słoma, drewno, wierzba, malwa, wiatr). Program był realizowany w latach 2002-2009, łącznie dotowano 19 inwestycji zmiany źródła ogrzewania – łączna kwota dotacji 56 000 zł;
- powiat głogowski:
 - wybudowanie kotłowni na pellet w budynku Wiejskiego Domu Kultury w Głogówku (gmina Kotla), dotacja PFOŚiGW: 40 000 zł;

Wykres 1.19. Dofinansowanie WFOŚiGW we Wrocławiu do oddanych do użytku w 2009 r. zadań z zakresu ochrony powietrza atmosferycznego i klimatu



- powiat jaworski:
 - modernizacje 2 kotłowni (wymiana kotłów węglowych na gazowe) w budynkach wychowawczo-oświatowych w Jaworze w 2007 r.;
 - powiat jeleniogórski:
 - modernizacje kotłowni w latach 2007-2009 w gminach: Stara Kamienica (na ekogroszek), Szklarska Poręba, Piechowice,
 - program „Ograniczenie emisji zanieczyszczeń powietrza w jednostkach organizacyjnych Powiatu Jeleniogórskiego na terenie miasta Szklarska Poręba” – realizowany w latach 2003-2007 obejmował modernizację systemów grzewczych w jednostkach organizacyjnych powiatu;
 - powiat oławski:
 - „Program wsparcia odnawialnych źródeł energii w powiecie oławskim” realizowany w 2009 r. W ramach programu osobom prywatnym nie prowadzącym działalności gospodarczej udzielone zostały dotacje na zakup i montaż instalacji solarnych, w wysokości 87 164 zł;
 - miasto Legnica:
 - w listopadzie 2006 r. dokonano rozruchu instalacji zbierania, przesyłania i spalania gazu składowiskowego z odzyskaniem energii elektrycznej, która sprzedawana jest do sieci koncernowi „EnergiaPro”,
 - od 2008 r. w budynku administracyjno-socjalnym na Składowisku Odpadów Komunalnych w Legnicy funkcjonuje system podgrzewania wody z wykorzystaniem układu solarnego ze wspomaganiem ogrzewania,
 - w maju 2010 r. zakończono modernizację instalacji wody basenowej z montażem kolektorów słonecznych przy Szkole Podstawowej w Legnicy, przy ul. Polarnej;
 - miasto Wrocław:
 - modernizacje kotłowni w Parafii Św. Anny we Wrocławiu i w kompleksie edukacyjnym przy ul. Stabłowickiej,
 - dofinansowanie montażu kolektorów słonecznych w budynkach należących do osób fizycznych – osiedle Ołtaszyn i Strachocin (25 osób po 5 000 zł),
 - dofinansowanie do ekologicznych form transportu – 512 800 zł (w tym montaż stojaków rowerowych na terenie miasta Wrocławia);
 - powiat strzeliński:
 - budowa instalacji solarnej do podgrzewania ciepłej wody użytkowej w Domu Dziecka – Placówka Wielofunkcyjna w Górcu w 2009 r. – koszt inwestycji 34 982,99 zł,
 - modernizacja kotłowni szkoły w Ludowie Polskim na kotłownię na biomasę (pellet) – koszt inwestycji 561 287,57 zł,
 - budowa zbiornika na biogaz w Chociwelu dla koncernu „McCain”. Dzięki tej inwestycji blisko 90% odpadów poprodukcyjnych jest wykorzystywana do produkcji energii na potrzeby Zakładu,
 - modernizacja kotłowni w Cukrowni „Strzelin”;
 - miasto Wałbrzych:
 - w latach 2007-2009 dofinansowanie modernizacji ogrzewania w lokalach mieszkalnych (183 wnioski po 800 zł);
 - powiat wołowski:
 - modernizacja kotłowni szpitala w Brzegu Dolnym;
 - powiat złotoryjski:
 - budowa kotłowni na biomasę w Świerzawie;
 - miasto Jelenia Góra:
 - program likwidacji niskiej emisji – modernizacja ogrzewania budynków i lokali mieszkalnych na terenie Jeleniej Góry na systemy proekologiczne. Realizacja w latach 1996-2009. W ramach ograniczenia niskiej emisji w latach 2007-2009 zmodernizowano łącznie 175 palenisk domowych w wyniku zmiany paliwa stałego (węgla, koksu) na paliwo proekologiczne (gaz, olej, energia elektryczna, włączenie do miejskiej sieci ciepłej). Koszt dofinansowania z GFOŚiGW w tych latach wyniósł łącznie 87 500 zł,
 - Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Jeleniej Górze – zmiana paliwa stosowanego w kotłowni lokalnej z koksu na gaz przy al. Wojska Polskiego 40a, modernizacja źródeł ciepła, sieci ciepłowniczej, węzłów odbiorczych PEC.
- Zgodnie z Polityką energetyczną Polski w 2020 r. udział energii odnawialnej w krajowym bilansie energetycznym powinien osiągnąć 15%: aż 45% energii odnawialnej ma pochodzić z instalacji wiatrowych, 29,3% z biomasy, 17,4% z biogazu, a 8,1% z energii wodnej.
- Według informacji zamieszczonych na stronie internetowej Urzędu Regulacji Energetyki (2009) na terenie województwa dolnośląskiego funkcjonuje 108 instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii, takie jak biogaz, wiatr, energia wody oraz elektrownie realizujące technologię współspalania. Instalacje te funkcjonują w 23 powiatach województwa.
- Oceny stanu rozwoju odnawialnych źródeł energii dokonało Wojewódzkie Biuro Urbanistyczne we Wrocławiu głównie na podstawie badania ankietowego wszystkich gmin z obszaru województwa dolnośląskiego. Zebrane dane wykazały, że energia wiatru wykorzystywana jest w gminach dolnośląskich na razie na bardzo małą skalę. Jedynym większym obiektem tego typu jest elektrownia wiatrowa o mocy 160 kW w miejscowości Słup, w gminie Męcinka.
- Energia biogazu wykorzystywana jest w 9 gminach. Instalacje do wytwarzania ciepła i energii elektrycznej funkcjonują głównie w miastach na terenie komunalnych oczyszczalni ścieków lub składowisk odpadów. W 16 gminach jako źródło energii wykorzystywana jest biomasa (słoma, odpady drzewne, rośliny energetyczne). Kotłownie na biomasę znajdują się głównie w budynkach użyteczności publicznej lub wielorodzinnych budynkach mieszkalnych.

Pompy ciepła są wykorzystywane na niewielką skalę w 11 gminach dolnośląskich w budynkach mieszkalnych oraz obiektach użyteczności publicznej.

Tylko jedna gmina (Dobroszyce) do wytwarzania energii cieplnej stosuje instalację geotermalną.

Instalacje solarne występują w 28 gminach województwa. Kolektory słoneczne służą wytwarzaniu ener-

gii cieplnej zarówno w budynkach jednorodzinnych, wielorodzinnych, jak i takich obiektach jak przedszkola, szkoły, sanatoria i obiekty sportowo-rekreacyjne.

W 17 gminach funkcjonują hydroelektrownie. Część z nich to obiekty tzw. energetyki zawodowej – elektrownie zbiornikowe i przepływowe, pozostałe to małe prywatne elektrownie wodne o mocy mniejszej od 0,5 MW.

Rysunek 1.5. Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii na terenie województwa dolnośląskiego
(źródło: Wojewódzkie Biuro Urbanistyczne we Wrocławiu)

