

2. POWIETRZE

PRESJE

Powietrze jest jednym z najbardziej wrażliwych na zanieczyszczenia komponentem środowiska, który w znaczący sposób wpływa na warunki życia ludzi, zwierząt i roślin.

Podstawowym procesem, w trakcie którego następuje emisja zanieczyszczeń do powietrza, jest spalanie paliw w elektrowniach, elektrociepłowniach, indywidualnych paleniskach domowych oraz środkach transportu. Zanieczyszczenia emitowane są także przez przemysł i rolnictwo.

Jakość powietrza na Dolnym Śląsku kształtują przede wszystkim:

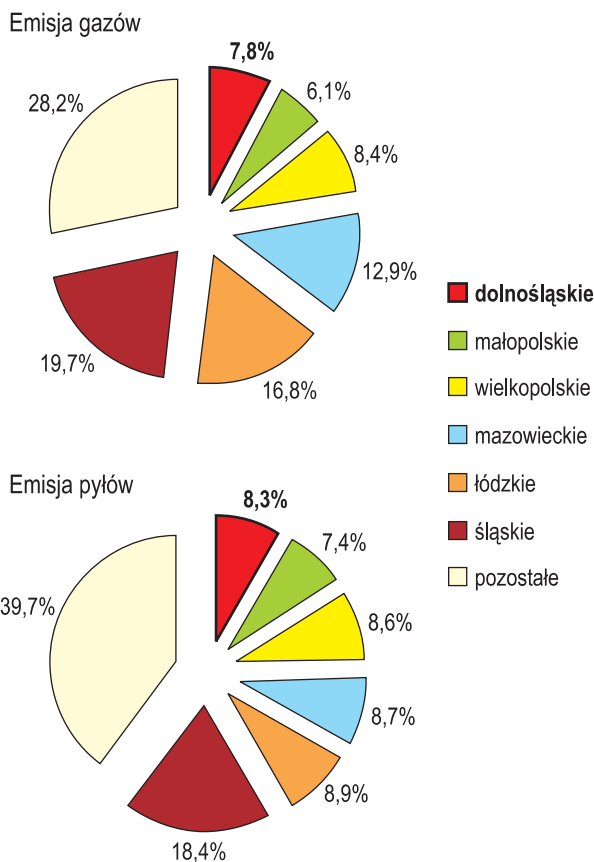
- **źródła komunalno-bytowe**, w głównej mierze odpowiedzialne za podwyższone stężenia zanieczyszczeń, szczególnie pyłu zawieszonego, benzo(a)pirenu i dwutlenku siarki, w sezonie zimowym. Stosowanie w lokalnych kotłowniach i domowych piecach grzewczych niskosprawnych urządzeń i instalacji kotłowych, ich zły stan techniczny i nieprawidłowa eksploatacja oraz spalanie złej jakości paliw (zasiarczonych, zapozielonych i niskokalorycznych węgla, mułów węglowych, a także wszelkich odpadów z gospodarstw domowych), są głównym powodem tzw. niskiej emisji. Duża ilość źródeł wprowadzających zanieczyszczenia z kominów o niewielkiej wysokości sprawia, że zjawisko to jest bardzo uciążliwe, gdyż zanieczyszczenia gromadzą się wokół miejsca powstawania, a są to najczęściej obszary o zwartej zabudowie mieszkaniowej. „Niska” emisja jest szczególnie uciążliwa w regionach górskich, gdzie występują niekorzystne warunki dla rozprzestrzeniania zanieczyszczeń.

- **transport drogowy**, który wpływa na całoroczny wysoki poziom tlenków azotu w powietrzu oraz podwyższony poziom pyłu zawieszonego PM10 i benzen. Duże zanieczyszczenie powietrza występuje na skrzyżowaniach głównych ulic i dróg, przy trasach komunikacyjnych o dużym natężeniu ruchu biegnących przez obszary o zwartej zabudowie. Przyczyną nadmiernej emisji zanieczyszczeń ze środków transportu jest przede wszystkim zły stan techniczny pojazdów, ich nieprawidłowa eksploatacja, przestoje w ruchu spowodowane złą organizacją ruchu i zbyt małą przepustowością dróg.

- **źródła przemysłowe**, mające największy udział w bilansie emisji zanieczyszczeń z terenu województwa. Do tej grupy źródeł zaliczono elektrownie, elektrociepłownie, duże kotłownie przemysłowe i procesy produkcyjne.

Pod względem emisji zanieczyszczeń do powietrza ze źródeł przemysłowych Dolny Śląsk znajduje się na jednym z czołowych miejsc w kraju. Według danych Głównego Urzędu Statystycznego województwo zajmuje 5. miejsce zarówno ze względu na całkowitą emisję zanieczyszczeń pyłowych, jak i emisję zanieczyszczeń gazowych (po województwie śląskim, łódzkim, mazowieckim i wielkopolskim) z zakładów szczególnie uciążliwych (dane za 2008 rok). Emisje zanieczyszczeń z Dolnego Śląska stanowią 7,8% emisji gazów (bez dwutlenku węgla) i 8,3% ogółu krajowej emisji pyłów.

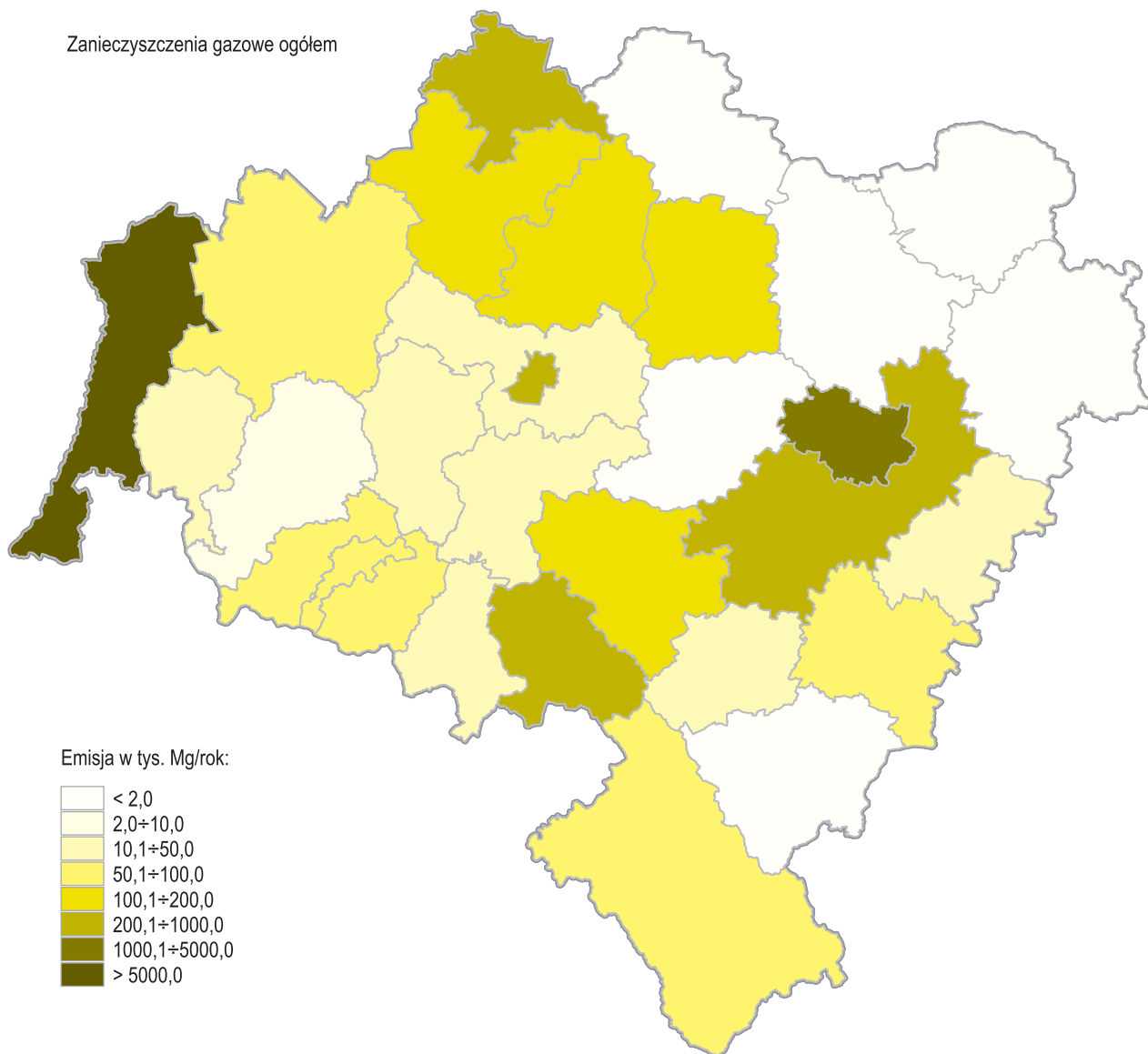
Wykres 2.1. Emisja pyłów i gazów (bez dwutlenku węgla) z zakładów szczególnie uciążliwych zlokalizowanych na terenie województwa dolnośląskiego w 2008 roku na tle innych województw (źródło: GUS)



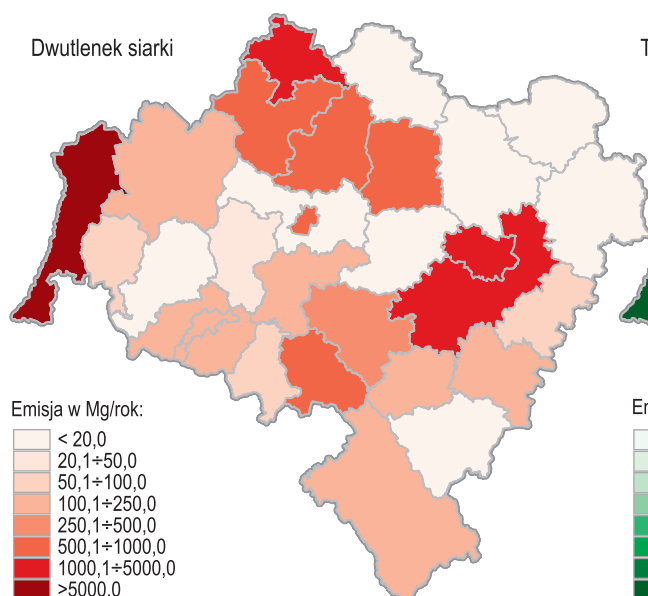
Największy udział w emisji zanieczyszczeń pyłowych w 2008 r. (77,7% emisji wojewódzkiej) miały powiaty: zgorzelecki, lubiński, polkowicki, wołowski i miasto Wrocław, natomiast w emisji zanieczyszczeń gazowych (91,9% emisji wojewódzkiej) – powiaty: zgorzelecki, głogowski, wrocławski, a także miasto Wrocław i Legnica.

Rysunek 2.1. Emisja zanieczyszczeń gazowych w poszczególnych powiatach województwa dolnośląskiego w 2008 roku
(źródło: GUS)

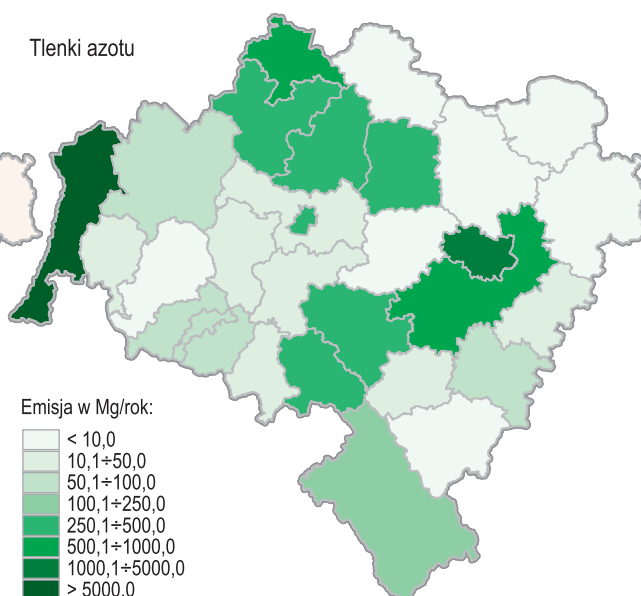
Zanieczyszczenia gazowe ogółem



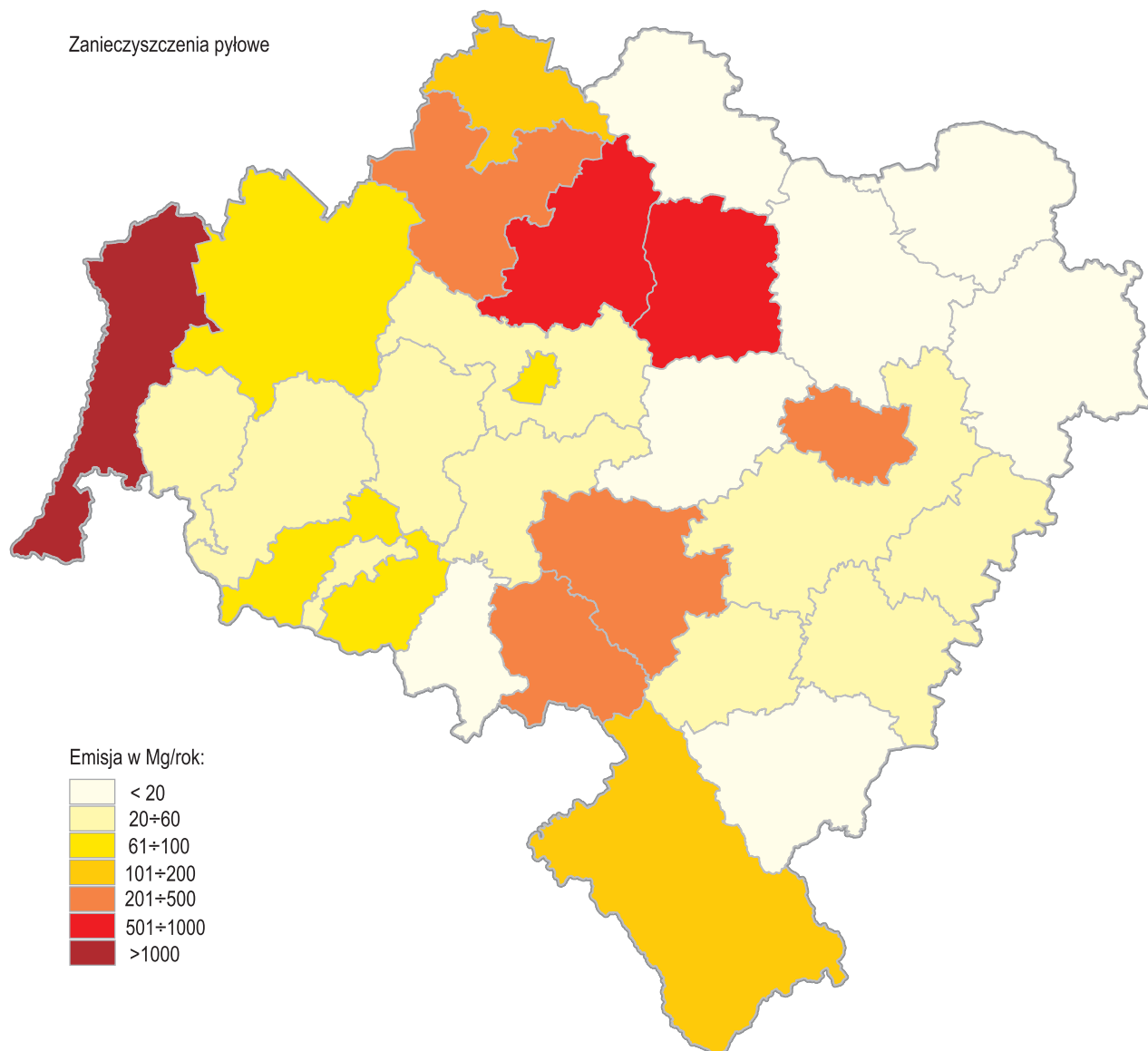
Dwutlenek siarki



Tlenki azotu



Rysunek 2.2. Emisja zanieczyszczeń pyłowych w poszczególnych powiatach województwa dolnośląskiego w 2008 roku (źródło: GUS)



Całkowita emisja z terenu województwa dolnośląskiego z zakładów objętych statystyką w 2008 r. wynosiła:

- pyłów – 6,4 tys. Mg (redukcja o 4,4% w stosunku do 2007 r.),
- dwutlenku siarki – 54,1 tys. Mg (redukcja o 11,2%),
- tlenków azotu – 18,98 tys. Mg (redukcja o 9,5%),
- tlenku węgla – 9,3 tys. Mg (redukcja o 17,6%),
- dwutlenku węgla – 16870,7 tys. Mg (wzrost o 1,8%).

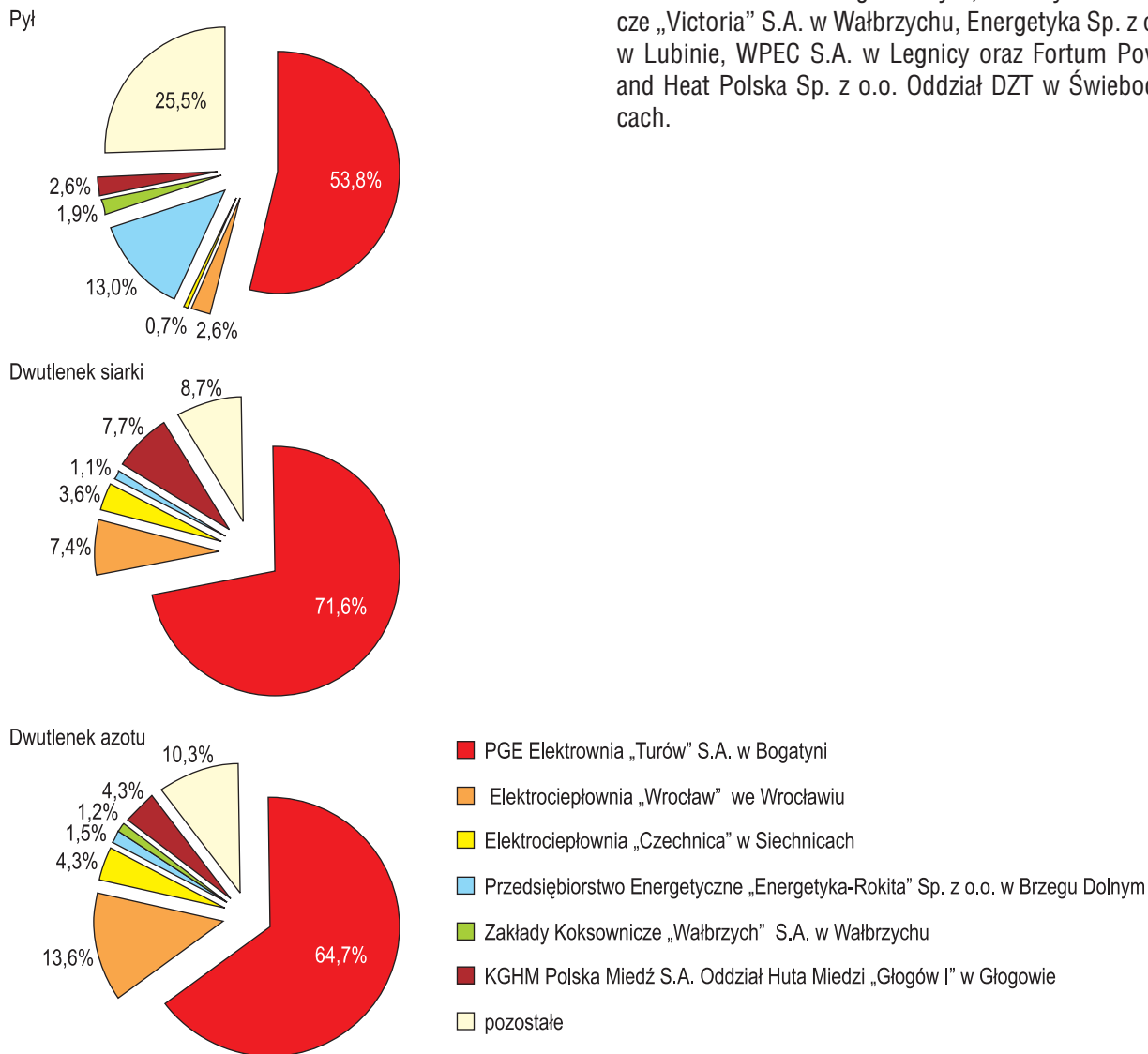
Decydujący udział w całkowitej emisji zanieczyszczeń do powietrza z terenu Dolnego Śląska ma PGE Elektrownia „Turów” S.A. w Bogatyni, druga w Polsce pod względem zainstalowanej mocy zawodowa elektrownia opalana węglem brunatnym. Jest ona jednocześnie drugim co do wielkości źródłem emisji zanieczyszczeń w Polsce.

W czerwcu 2009 r. elektrownia uruchomiła instalację spalania biomasy. Dzięki tej inwestycji elektrownia zwiększy produkcję energii elektrycznej obniżając emisję CO₂.

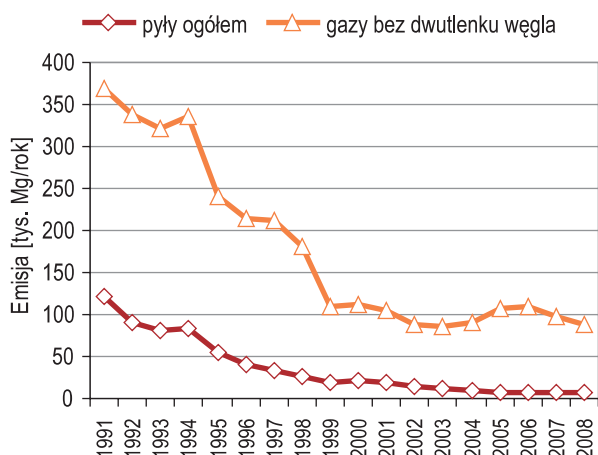
Tabela 2.1. Emisja zanieczyszczeń do powietrza z PGE Elektrowni „Turów” S.A. na tle emisji z województwa dolnośląskiego i powiatu zgorzeleckiego w 2008 r. (źródło: GUS, działalność kontrolna WIOŚ)

Emisja w 2008 roku		Pyły	Gazy (bez CO ₂)	SO ₂	NO ₂	CO ₂
Województwo dolnośląskie	tys. Mg (GUS)	6,400	87,942	54,052	18,978	16870,678
	tys. Mg (WIOŚ)	2,782	50,965	38,172	11,913	12879,526
PGE Elektrownia „Turów” S.A.	% emisji wojewódzkiej	43,4%	57,9%	70,6%	62,7%	76,3%
	% emisji z powiatu zgorzeleckiego	95,3%	99,5%	99,9%	99,6%	99,8%

Wykres 2.2. Udział największych zakładów województwa dolnośląskiego w zanieczyszczeniu powietrza pyłem, dwutlenkiem siarki i dwutlenkiem azotu w odniesieniu do sumarycznej emisji z wybranych zakładów kontrolowanych przez WIOŚ w 2008 roku (źródło: WIOŚ)



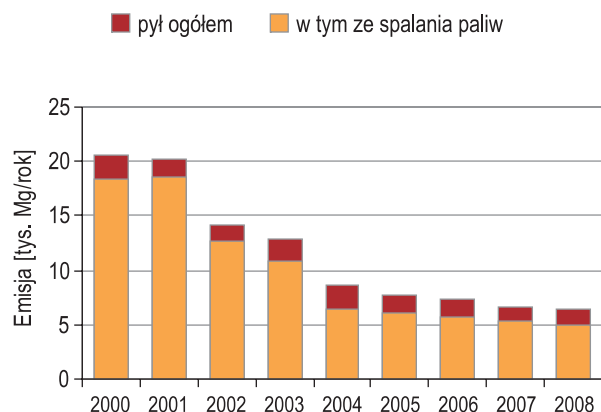
Wykres 2.3. Emisja zanieczyszczeń pyłowych i gazowych (bez dwutlenku węgla) z terenu województwa dolnośląskiego w latach 1991-2008 (źródło: GUS)



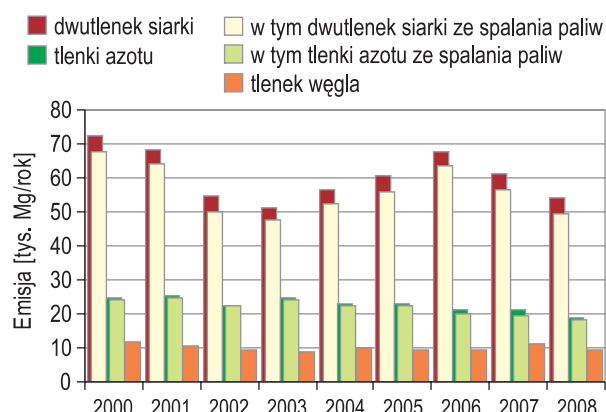
Poza wspomnianą Elektrownią inne istotne, punktowe źródła emisji zanieczyszczeń do powietrza to: Zespół Elektrociepłowni Wrocławskich „Kogeneracja” S.A., KGHM „Polska Miedź” – Oddział Huta Miedzi „Głogów I”, Przedsiębiorstwo Energetyczne „Energetyka-Rokita” S.A. w Brzegu Dolnym, Zakłady Koksownicze „Victoria” S.A. w Wałbrzychu, Energetyka Sp. z o.o. w Lubinie, WPEC S.A. w Legnicy oraz Fortum Power and Heat Polska Sp. z o.o. Oddział DZT w Świebodzicach.

Po znacznym spadku emisji na początku lat 90-tych ubiegłego wieku, w latach 2000-2008 obserwowano dalszy spadek emisji zanieczyszczeń pyłowych, zwłaszcza z procesów spalania paliw. Natomiast emisja zanieczyszczeń gazowych z zakładów szczególnie uciążliwych w analizowanym okresie utrzymywała się na zbliżonym poziomie, ulegając nieznacznym wahaniom w poszczególnych latach, zależnie od potrzeb grzewczych.

Wykres 2.4. Emisja zanieczyszczeń pyłowych z zakładów szczególnie uciążliwych w latach 2000-2008 w województwie dolnośląskim (źródło: GUS)



Wykres 2.5. Emisja zanieczyszczeń gazowych z zakładów szczególnie uciążliwych w latach 2000-2008 w województwie dolnośląskim (źródło: GUS)



STAN

Jakość powietrza województwa dolnośląskiego kontrolowana jest w systemie Państwowego Monitoringu Środowiska poprzez pomiary podstawowych zanieczyszczeń powietrza, dla których określone są dopuszczalne lub docelowe poziomy stężeń.

Stacje i punkty pomiarowe zlokalizowane są głównie na terenach miejskich, a także w rejonach oddziaływania największych zakładów Dolnego Śląska – PGE Elektrowni „Turów” S.A. i KGHM „Polska Miedź” S.A. Wyniki z tych stacji odnoszone są do kryteriów ustalonych ze względu na ochronę zdrowia ludzi.

Na terenach pozamiejskich, z dala od źródeł emisji zanieczyszczeń, zlokalizowane są ekosystemowe stacje pomiarowe, mierzące poziom zanieczyszczenia powietrza oceniany w odniesieniu do norm określonych dla ochrony roślin.

Dane pomiarowe pochodzące z dolnośląskiego systemu monitoringu powietrza gromadzone są w wojewódzkiej bazie danych o jakości powietrza, znajdującej się w Wojewódzkim Inspektoracie Ochrony Środowiska we Wrocławiu. Poziom stężeń zanieczyszczeń w powietrzu, rejestrowany przez stacje automatyczne należące do WIOŚ we Wrocławiu, prezentowany jest w trybie ciągłym na stronie internetowej: air.wroclaw.pios.gov.pl.

Fot. 2.1. Stacja monitoringu jakości powietrza w Oławie (fot. Agnieszka Mikołajczyk)



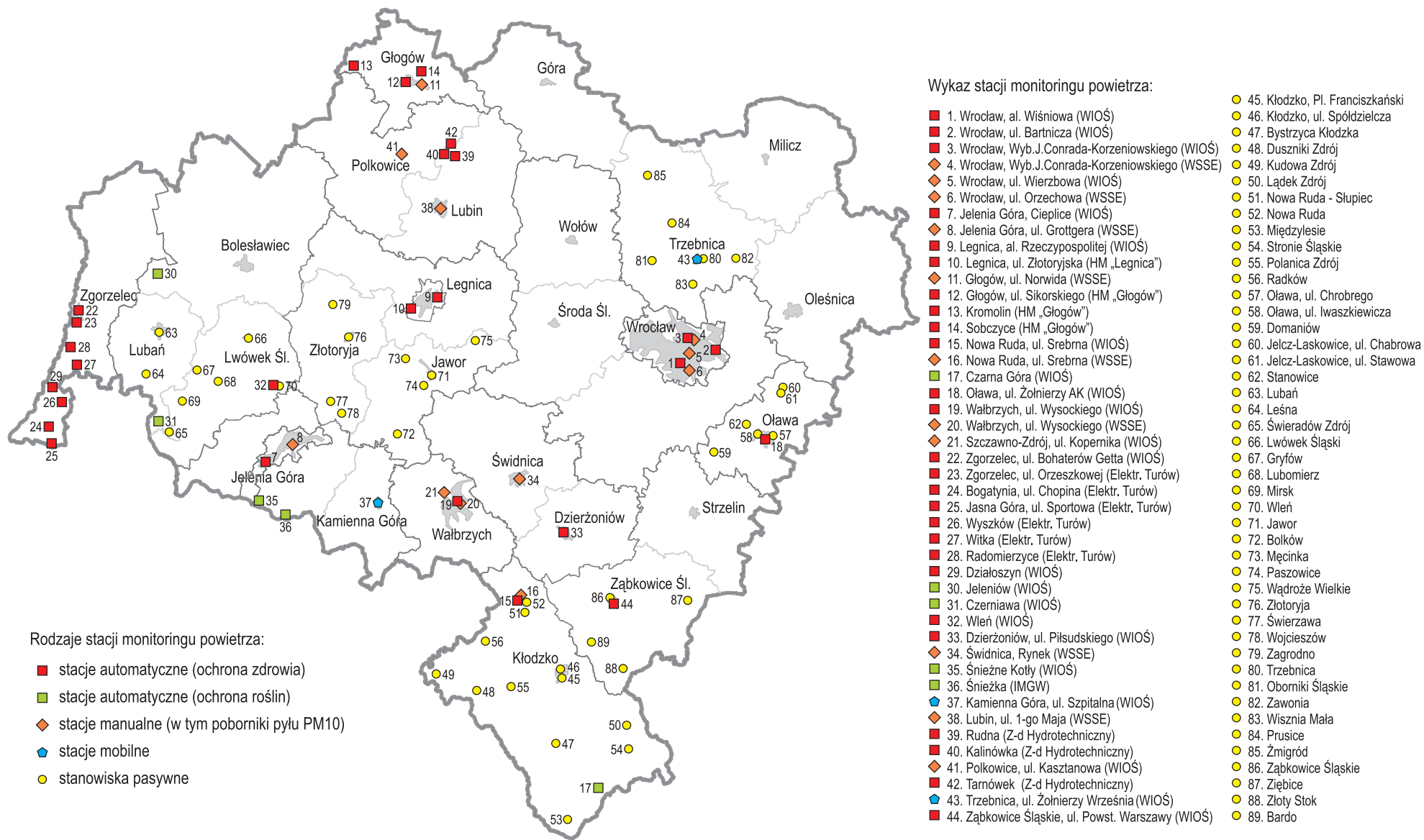
Fot. 2.2. Pobornik wysokoprzepływowo pyłu zawieszonego PM10 (fot. z Archiwum WIOŚ)



Fot. 2.3. Stacja monitoringu jakości powietrza na Śnieżnych Kotłach (fot. Marek Bieniek)



Rysunek 2.3. Stacje monitoringu jakości powietrza w województwie dolnośląskim w 2008 roku (źródło: WIOŚ)



Na przeważającym obszarze województwa dolnośląskiego rejestrowany w 2008 r. poziom zanieczyszczenia powietrza był niższy od poziomów normatywnych, a w przypadku takich zanieczyszczeń jak: dwutlenek siarki, tlenek węgla i niektóre metale ciężkie (ołów, nikiel) wartości stężeń były znacznie niższe od wartości dopuszczalnych.

Ponadnormatywne poziomy zanieczyszczenia powietrza na Dolnym Śląsku występowały przede wszystkim na obszarach zurbanizowanych i związane były z koncentracją wielu źródeł zanieczyszczenia powietrza na stosunkowo niewielkim obszarze oraz złymi warunkami rozprzestrzeniania.

Monitoring powietrza wykazywał oddziaływanie zakładów przemysłowych na jakość powietrza, widoczne m.in. poprzez: najwyższy poziom 1-godzinnych stężeń maksymalnych dwutlenku siarki, rejestrowany przez stacje zakładowe PGE Elektrowni „Turów” S.A. w powiecie zgorzeleckim i KGHM „Polska Miedź” S.A. w Legnicy, przekroczenia średniorocznej wartości dopuszczalnej arsenu w Legnicy czy też wyższe niż w innych miastach średnioroczne stężenie benzeny w Wałbrzychu.

Biorąc jednak pod uwagę przyczyny przekroczeń wartości normatywnych oraz analizując obszary występowania podwyższonych poziomów stężeń substancji w powietrzu, szczególną rolę w jego zanieczyszczeniu

Tabela 2.2. Zakres pomiarowy stacji monitoringu jakości powietrza wraz z wyróżnieniem stanowisk z przekroczeniami poziomów kryterialnych na terenie województwa dolnośląskiego w 2008 roku

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

	stacje pozamiejskie (kryterium: ochrona roślin)		brak pomiarów
	brak przekroczeń		przekroczenia poziomów kryterialnych

miała „niska” emisja z sektora komunalno-bytowego oraz ruch samochodowy.

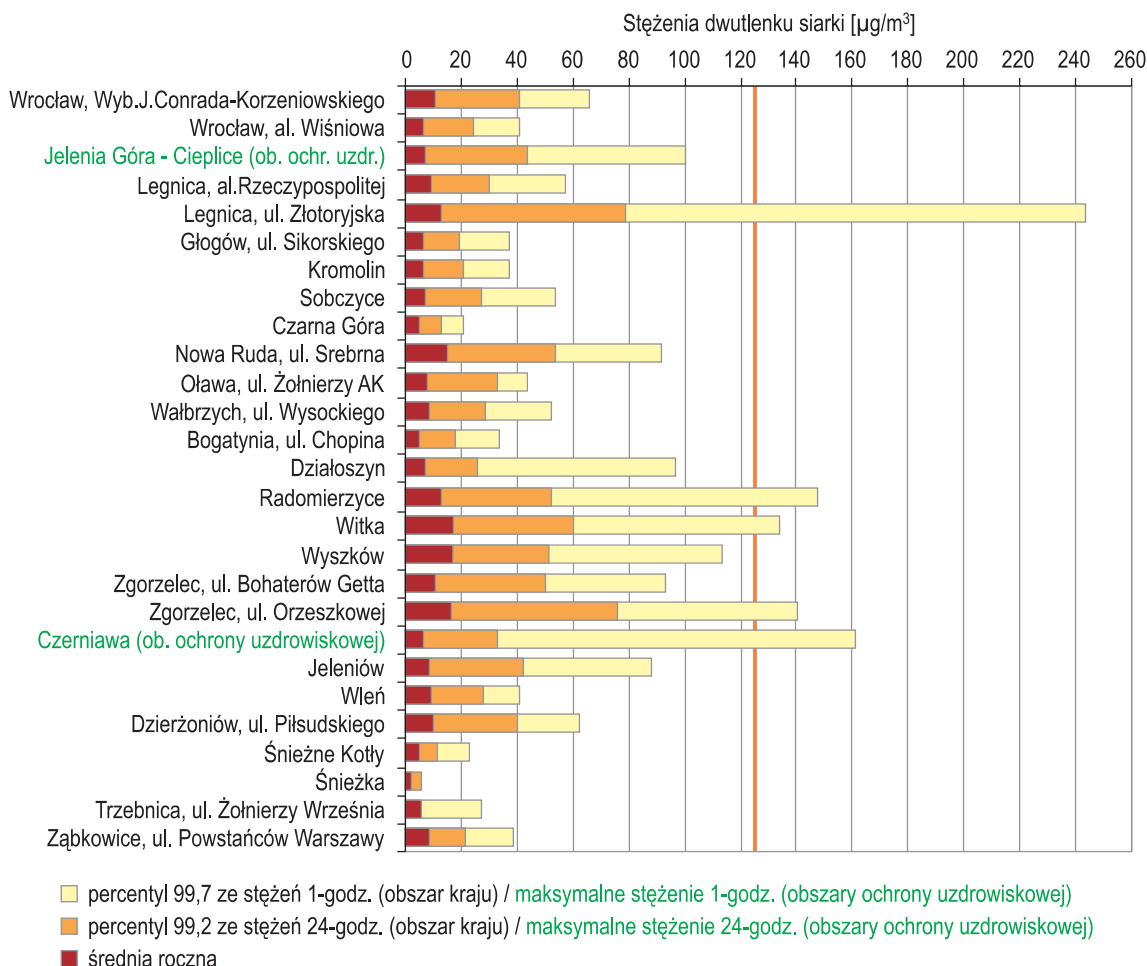
Stosowanie wyeksploatowanych systemów grzewczych, wyposażonych w niskie emitery, jest najważniejszym czynnikiem wpływającym na wzrost koncentracji większości wskaźników zanieczyszczenia w powietrzu w sezonie grzewczym i podstawową przyczyną przekroczeń wartości normatywnych pyłu zawieszonego PM10 oraz benzo(a)pirenu. Średnio w skali całego województwa w sezonie grzewczym poziom stężeń SO₂ był ok. 4-krotnie, a benzo(a)pirenu ok. 5-krotnie wyższy niż w sezonie letnim. Negatywny wpływ „niskiej” emisji 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.

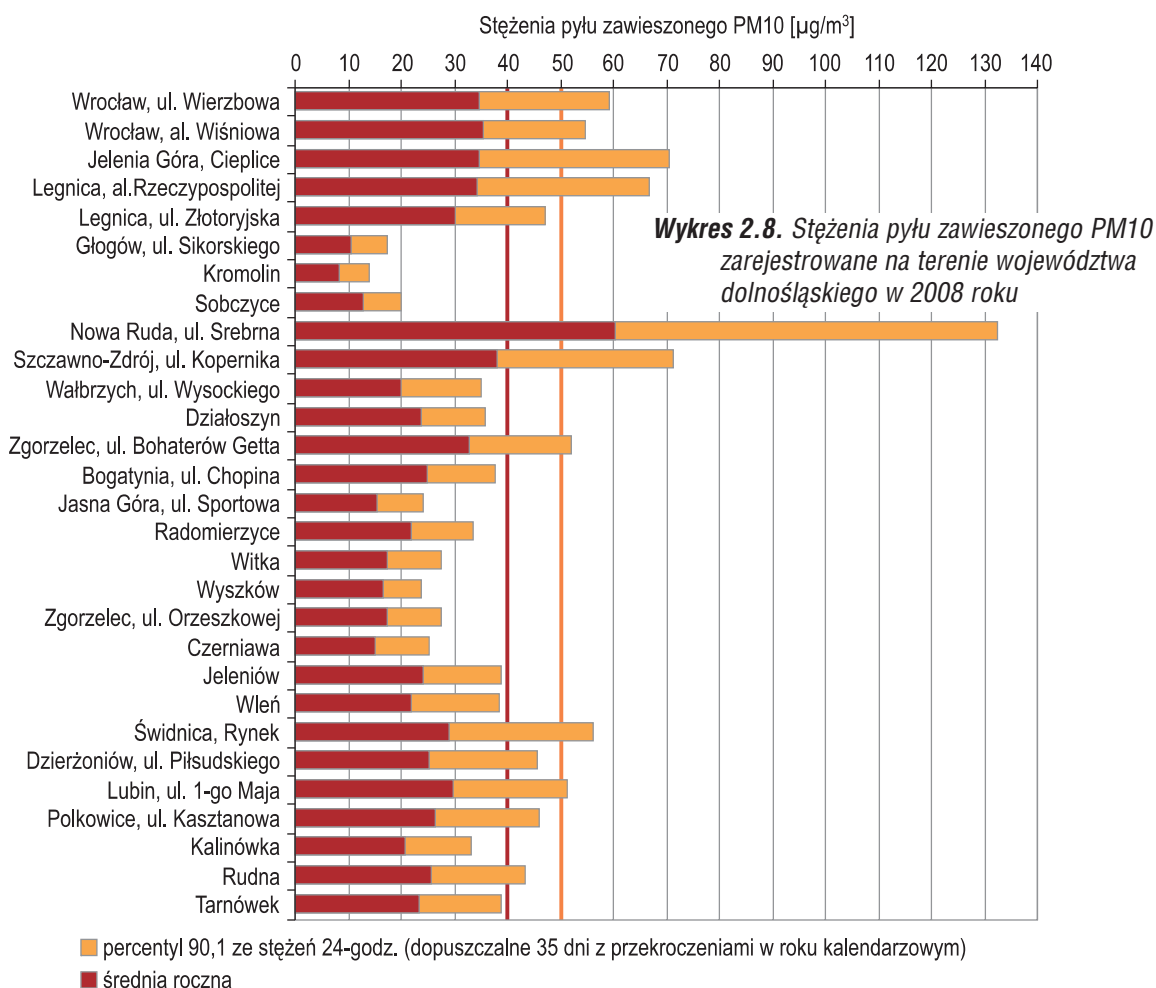
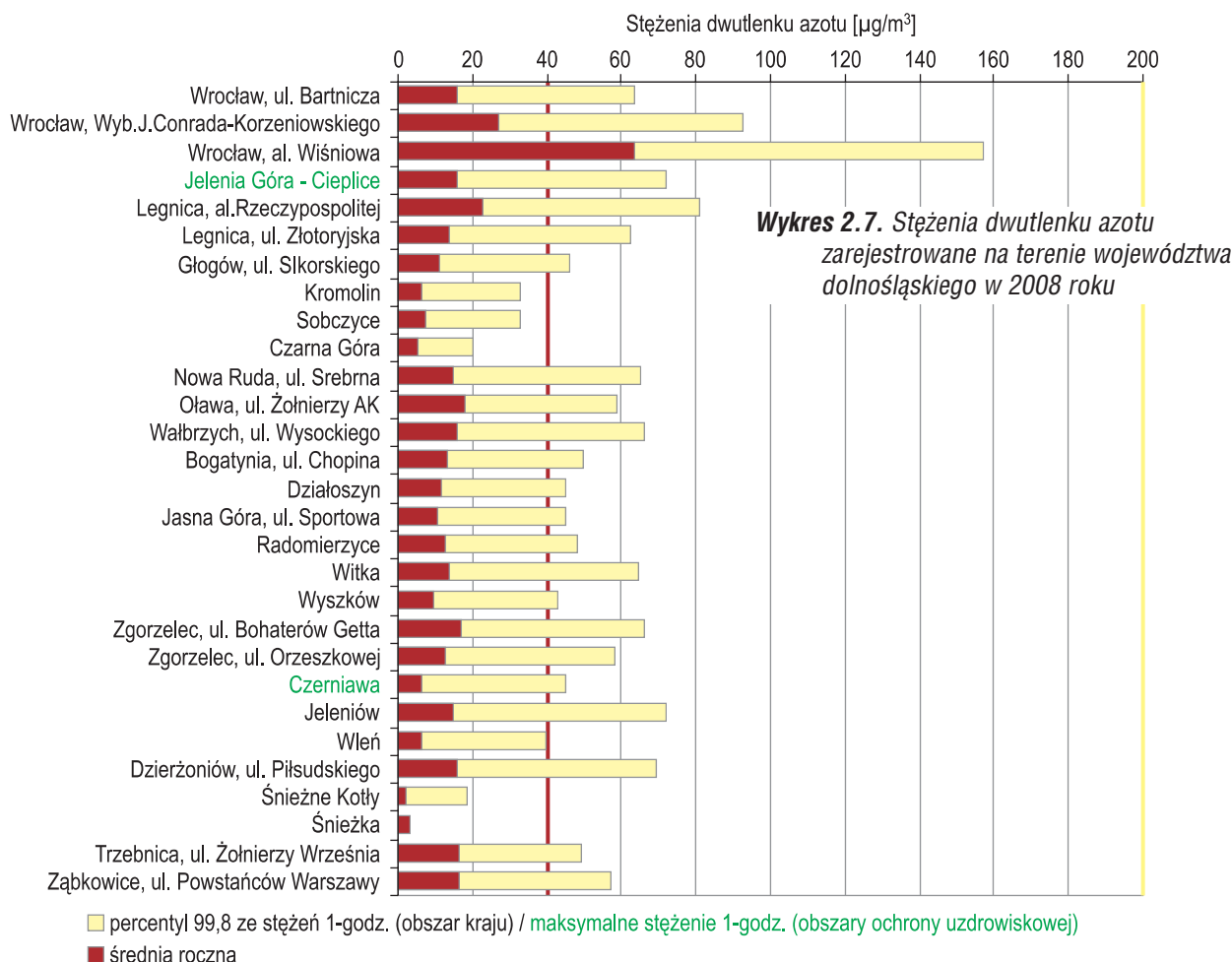
Duże zagęszczenie dróg wraz ze znacznym natężeniem ruchu pojazdów w miastach skutkuje całorocznym wysokim poziomem dwutlenku azotu w powietrzu. Dane pozyskiwane ze stacji komunikacyjnej we Wrocławiu wskazują, że w pobliżu dużych skrzyżowań i tras komunikacyjnych występują przekroczenia wartości

normatywnych dwutlenku azotu oraz podwyższone poziomy pyłu zawieszonego PM10 i tlenku węgla. Wartości stężeń dwutlenku azotu oraz tlenku węgla rejestrowane w stacji komunikacyjnej od 2005 r. były często ponad 2-krotnie wyższe od poziomów notowanych w pozostałych punktach pomiarowych województwa.

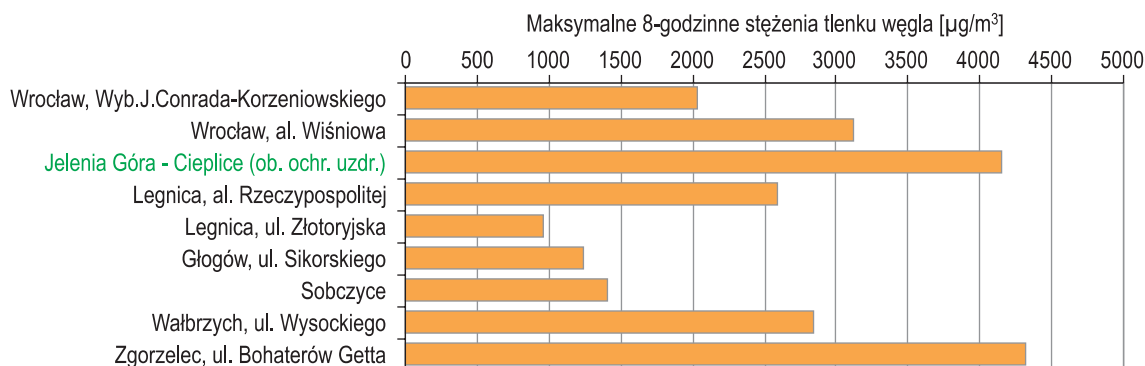
Obok wysokich poziomów zanieczyszczeń pochodzących z omawianych wcześniej źródeł emisji i występujących głównie w sezonie grzewczym obecnie jednym z największych problemów ochrony atmosfery jest wysoki poziom ozonu występujący w sezonie letnim. W województwie dolnośląskim rejestrowane były zarówno przekroczenia wartości docelowej w odniesieniu do kryterium ochrony zdrowia ludzi, jak i przekroczenia współczynnika AOT 40, wyznaczanego ze względu na ochronę roślin. Powstawaniu ozonu w dolnej warstwie atmosfery sprzyja wysoka temperatura i intensywne promieniowanie słoneczne. Najwyższe stężenia ozonu zanotowane w lipcu 2008 r. w Jeleniej Górze i we Wrocławiu przekroczyły wartość progową informowania społeczeństwa o ryzyku wystąpienia poziomów alarmowych.

Wykres 2.6. Stężenia dwutlenku siarki zarejestrowane na terenie województwa dolnośląskiego w 2008 roku

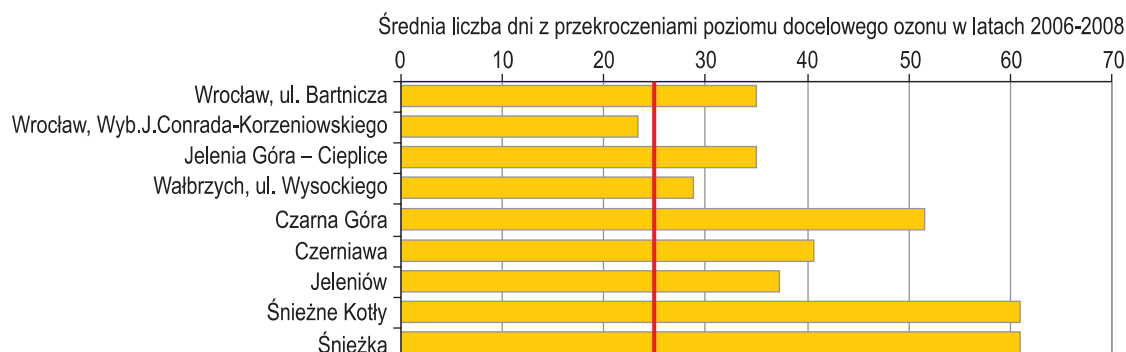




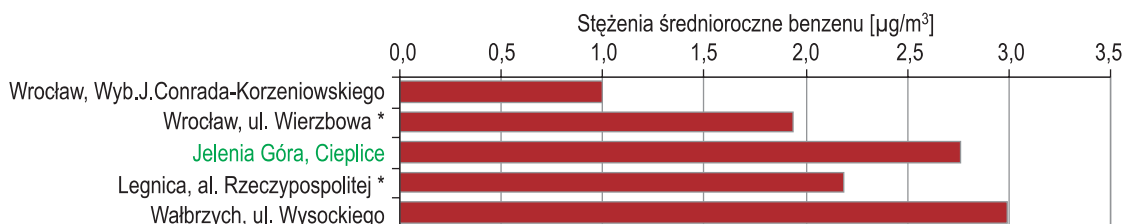
Wykres 2.9. Stężenia tlenu węgla zarejestrowane na terenie województwa dolnośląskiego w 2008 roku



Wykres 2.10. Średnia liczba dni z przekroczeniami poziomu docelowego ozonu na terenie województwa dolnośląskiego w latach 2006-2008

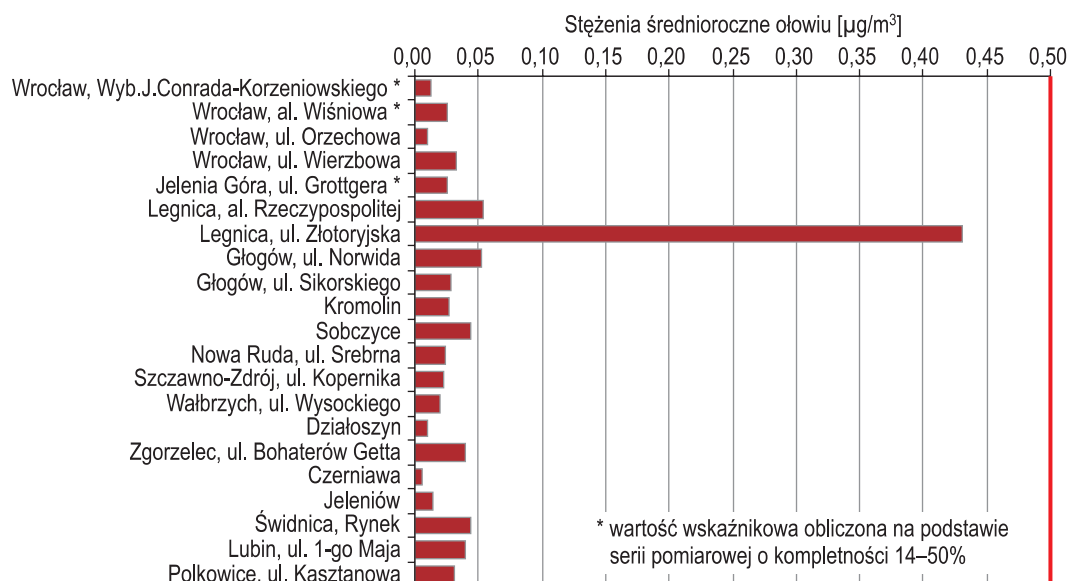


Wykres 2.11. Stężenia benzenu zarejestrowane na terenie województwa dolnośląskiego w 2008 roku



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

Wykres 2.12. Stężenia ołowiu zarejestrowane na terenie województwa dolnośląskiego w 2008 roku



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

Wykres 2.13. Stężenia arsenu zarejestrowane na terenie województwa dolnośląskiego w 2008 roku



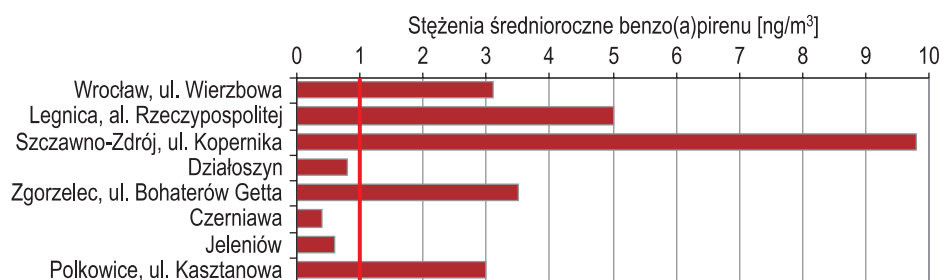
Wykres 2.14. Stężenia kadmu zarejestrowane na terenie województwa dolnośląskiego w 2008 roku



Wykres 2.15. Stężenia niklu zarejestrowane na terenie województwa dolnośląskiego w 2008 roku



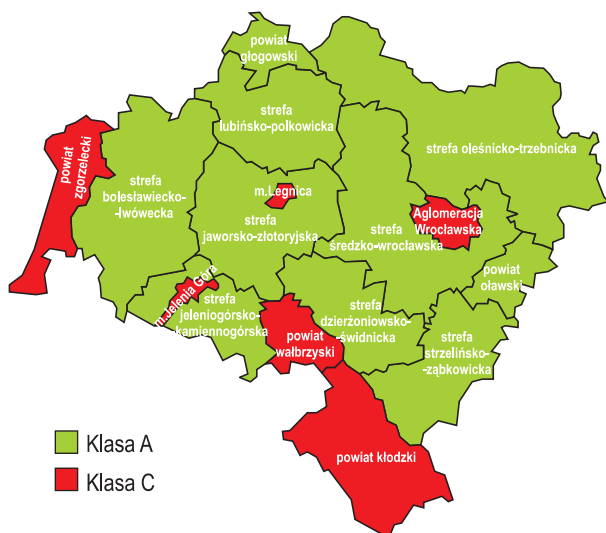
Wykres 2.16. Stężenia benzo(a)pirenu zarejestrowane na terenie województwa dolnośląskiego w 2008 roku



Rysunek 2.4. Klasyfikacja stref województwa dolnośląskiego za rok 2008 dla dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, benzenu, tlenku węgla, ołowiu, kadmu i niklu (kryterium ochrony zdrowia)



Rysunek 2.5. Klasyfikacja stref województwa dolnośląskiego za rok 2008 dla pyłu zawieszonego PM10 (kryterium ochrony zdrowia)



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. Od 2005 roku dla pyłu zawieszonego PM10 margines tolerancji wynosi 0, zatem wszelkie przekroczenia obowiązującego poziomu dopuszczalnego średniorocznego i średniodobowego skutkują zaklasyfikowaniem danej strefy do opracowywania programów ochrony powietrza (klasa C).

W 2008 r. przekroczenie dopuszczalnego poziomu średniorocznego pyłu zawieszonego PM10 zanotowano

w Nowej Rudzie przy ul. Srebrnej: stężenie średnioroczne: $60,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – 151% normy. Ponadnormatywną częstotliwość przekroczeń normy średniodobowej w 2008 roku zanotowano na stanowiskach:

- w Zgorzelcu przy ul. Bohaterów Getta: 42 dni,
- we Wrocławiu przy ul. Wierzbowej: 55 dni,
- w Legnicy przy al. Rzeczypospolitej: 59 dni,
- w Szczawnie-Zdroju przy ul. Kopernika: 65 dni,
- w Jeleniej Górze – Cieplicach: 73 dni,
- w Nowej Rudzie przy ul. Srebrnej: 125 dni.

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

Całe województwo dolnośląskie zostało zaklasyfikowane do opracowywania programów ochrony powietrza ze względu na przekroczenia poziomów docelowych ozonu określonych odrębnie dla ochrony zdrowia ludzi i ochrony roślin. W większości punktów miejskich i pozamiejskich stwierdzono ponadnormatywną liczbę dni z przekroczeniami maksymalnej średniej 8-godzinnej określonej dla ochrony zdrowia ludzi. Natomiast wszystkie stacje pozamiejskie wykazały przekroczenie docelowej wartości współczynnika AOT 40 – parametru charakteryzującego poziom zanieczyszczenia powietrza ozonem ze względu na ochronę roślin. Oba poziomy docelowe powinny być osiągnięte do 2010 r.

W odniesieniu do poziomów docelowych określonych dla arsenu, kadmu, niklu i benzo(a)pirenu, które powinny być osiągnięte do 2013 r., odnotowano przekroczenia:

- benzo(a)pirenu:
 - w Polkowicach przy ul. Kasztanowej: $3,0 \text{ ng}/\text{m}^3$,
 - we Wrocławiu przy ul. Wierzbowej: $3,1 \text{ ng}/\text{m}^3$,
 - w Zgorzelcu przy ul. Bohaterów Getta: $3,5 \text{ ng}/\text{m}^3$,
 - w Legnicy przy al. Rzeczypospolitej: $5,0 \text{ ng}/\text{m}^3$,
 - w Szczawnie-Zdroju przy ul. Kopernika: $9,8 \text{ ng}/\text{m}^3$;
- arsenu:
 - w Legnicy przy al. Rzeczypospolitej: $7,7 \text{ ng}/\text{m}^3$.

Na podstawie klasyfikacji stref województwa dolnośląskiego za rok 2008 stwierdzono potrzebę opracowywania programów ochrony powietrza ze względu na ochronę zdrowia ludzi dla następujących stref województwa:

1. Agl. Wrocławska (PM10, benzo(a)piren, ozon),
2. m. Jelenia Góra (PM10),
3. m. Legnica (PM10, arsen, benzo(a)piren),
4. powiat kłodzki (PM10),
5. powiat wałbrzyski (PM10, benzo(a)piren),
6. powiat zgorzelecki (PM10, benzo(a)piren),
7. strefa lubińsko-polkowicka (benzo(a)piren),
8. 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 (współczynnik AOT 40).

Rysunek 2.6. Klasyfikacja stref województwa dolnośląskiego za rok 2008 dla arsenu (kryterium ochrony zdrowia)



Rysunek 2.8. Klasyfikacja stref województwa dolnośląskiego za rok 2008 dla ozonu (kryterium ochrony zdrowia)



Rysunek 2.7. Klasyfikacja stref województwa dolnośląskiego za rok 2008 dla benzo(a)pirenu (kryterium ochrony zdrowia)



Rysunek 2.9. Klasyfikacja stref województwa dolnośląskiego za rok 2008 dla ozonu (kryterium ochrony roślin)



Na rysunkach 2.4-2.10 przedstawiono wyniki klasyfikacji stref województwa dolnośląskiego za rok 2008, stosując oznaczenia:

klasa A: poziom stężeń nie przekraczający odpowiednio: poziomu dopuszczalnego lub poziomu docelowego,

klasa C: poziom stężeń powyżej poziomu dopuszczalnego, poziomu dopuszczalnego powiększonego o margines tolerancji lub poziomu docelowego; **wymagany program ochrony powietrza,**

klasa D1: poziom stężeń nie przekraczający poziomu celów długoterminowych,

klasa D2: poziom stężeń powyżej poziomu celów długoterminowych; **wymagany program ochrony powietrza.**

Rysunek 2.10. Klasyfikacja stref województwa dolnośląskiego za rok 2008 dla dwutlenku siarki i dwutlenku azotu (kryterium ochrony roślin)



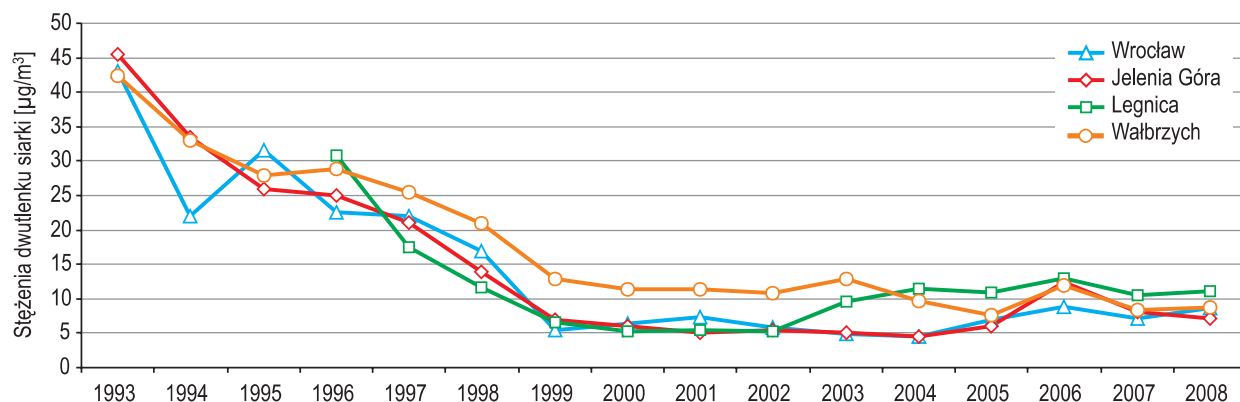
Fot. 2.4. Tęcza nad Wrocławiem
(fot. Agnieszka Mikołajczyk)



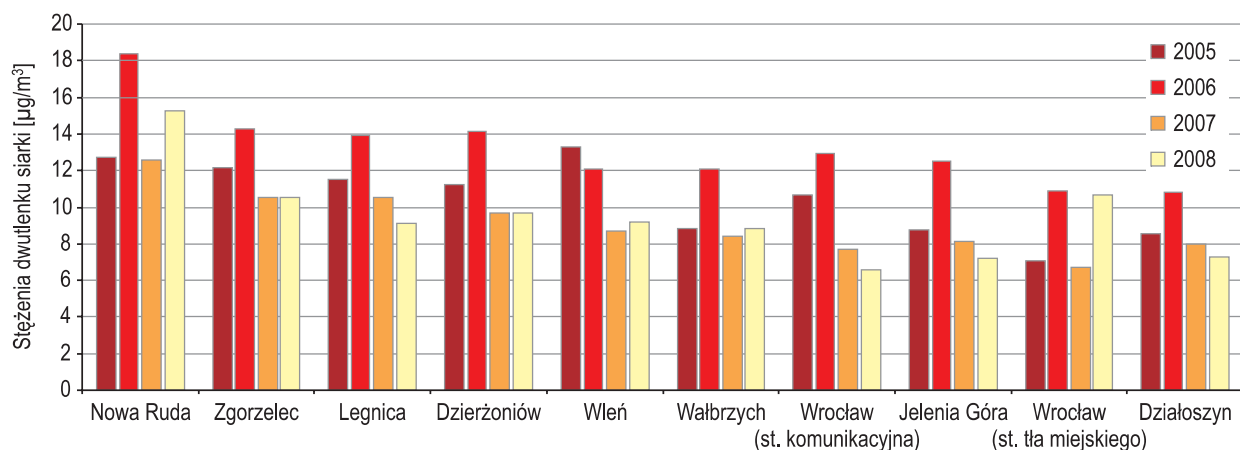
Analizując wieloletnie zmiany jakości powietrza w województwie dolnośląskim zaobserwować można, że po znacznym zmniejszeniu zanieczyszczenia powietrza, jakie nastąpiło w ostatnim 10-leciu XX wieku, od 2000 r. stężenia średnioroczne zanieczyszczeń utrzymują się na podobnym poziomie. Różnice w stężeniach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

Pozytywne zmiany można zaobserwować: we Wrocławiu, w którym stężenia średnioroczne pyłu PM₁₀ od 2007 r. występują poniżej wartości dopuszczalnej, w Wałbrzychu – zmniejszenie średniorocznych stężeń benzenu z wartości ponadnormatywnej do ok. 70–80% normy, czy też w Legnicy, w której widoczne jest zmniejszenie poziomu tlenku węgla w powietrzu. W 2008 r., w porównaniu z latami ubiegłymi, w większości stacji pomiarowych mierzących pył zawieszony PM₁₀, zmniejszyła się również liczba przypadków przekroczeń średniodobowego poziomu dopuszczalnego.

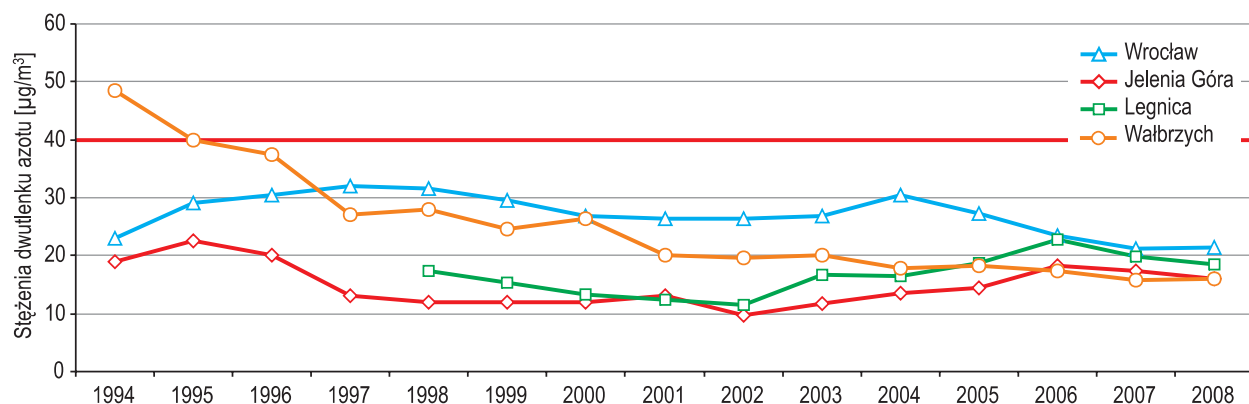
Wykres 2.17. Zmiany średniorocznych stężeń dwutlenku siarki w głównych miastach Dolnego Śląska w latach 1993–2008



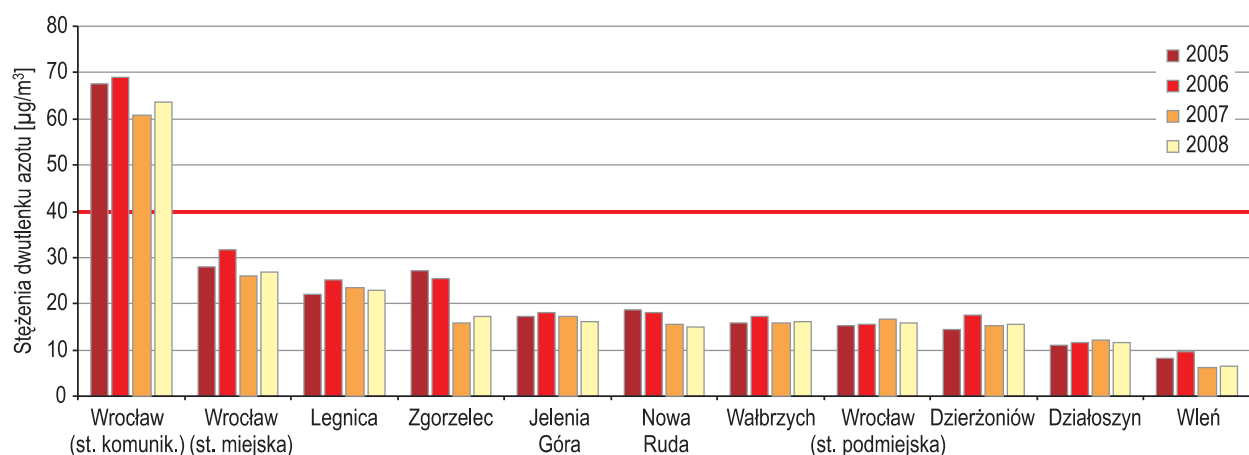
Wykres 2.18. Zmiany średniorocznych stężeń dwutlenku siarki w stacjach automatycznych eksploatowanych przez WIOŚ we Wrocławiu w latach 2005–2008



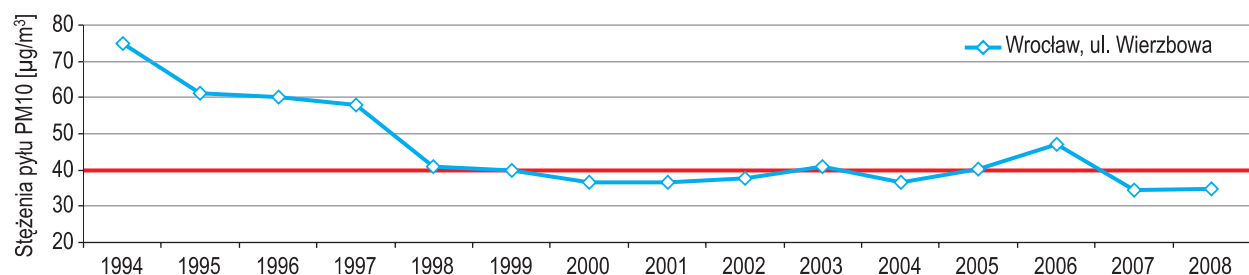
Wykres 2.19. Zmiany średniorocznych stężeń dwutlenku azotu w głównych miastach Dolnego Śląska w latach 1994–2008



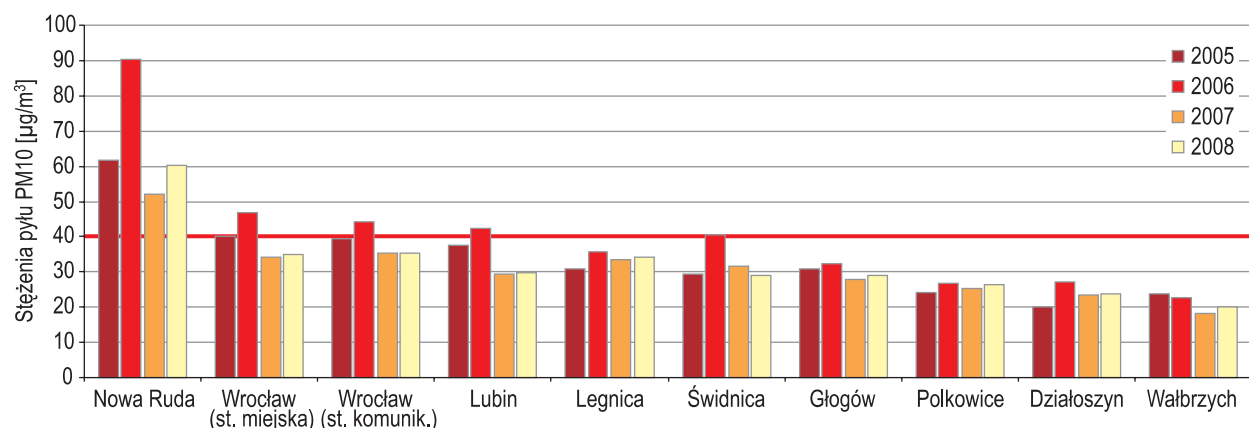
Wykres 2.20. Zmiany średniorocznych stężeń dwutlenku azotu w stacjach automatycznych eksploatowanych przez WIOŚ we Wrocławiu w latach 2005–2008



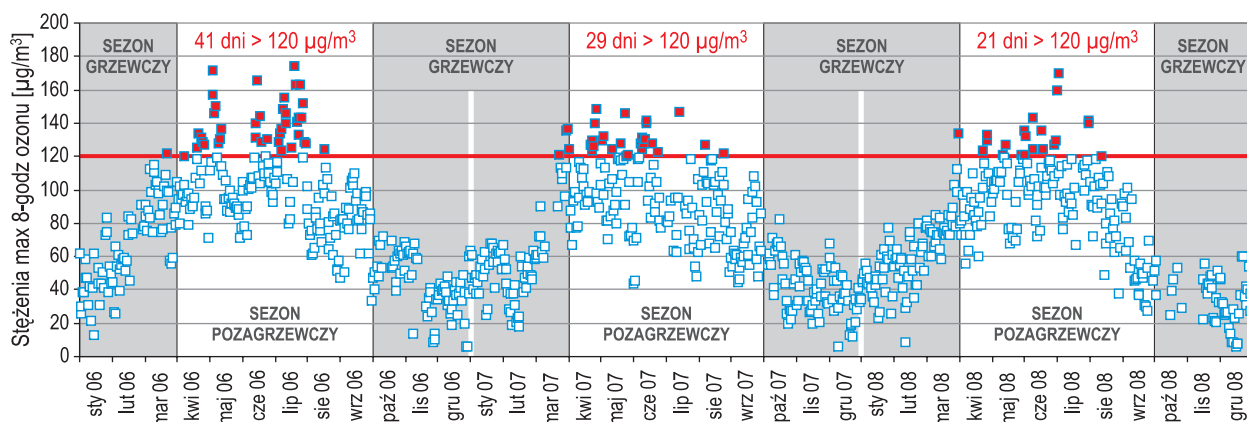
Wykres 2.21. Zmiany średniorocznych stężeń pyłu zawieszonego PM10 we Wrocławiu w latach 1994–2008



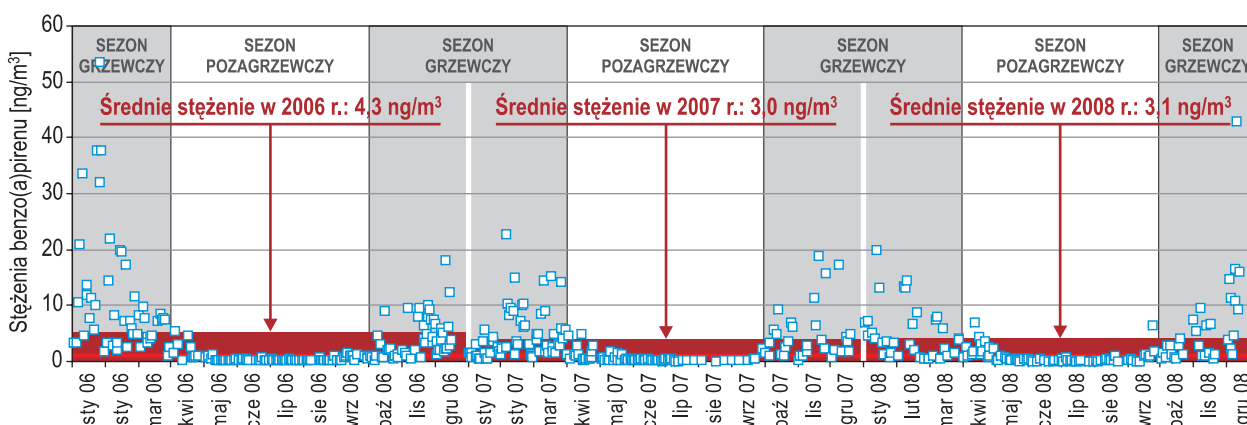
Wykres 2.22. Zmiany średniorocznych stężeń pyłu zawieszonego PM10 w wybranych stacjach w latach 2005–2008



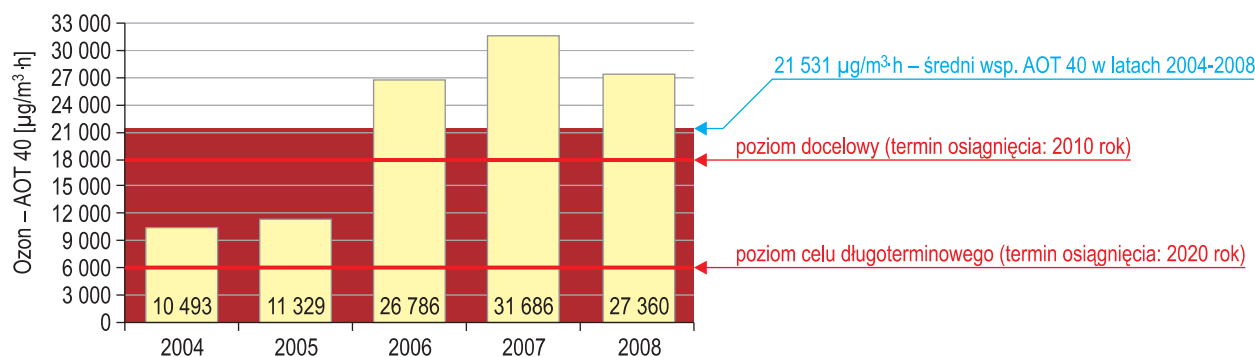
Wykres 2.23. Zmiany maksymalnych 8-godzinnych stężeń ozonu we Wrocławiu przy ul. Bartniczej w latach 2006–2008



Wykres 2.24. Zmiany średniodobowych stężeń benzo(a)pirenu we Wrocławiu przy ul. Wierzbowej w latach 2006–2008



Wykres 2.25. Zmiany stężeń ozonu (współczynnik AOT 40) na Śnieżce w latach 2004–2008



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 od 1994 r. przez wrocławski Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej w ramach Regionalnego Monitoringu Dorzecza Środkowej Odry.

Rok 2008 na obszarze województwa dolnośląskiego charakteryzował się przeważającym napływem polarno-morskich mas powietrza z zachodniego sektora wiatru.

Opad atmosferyczny wystąpił na przeważającym obszarze województwa poniżej normy wieloletniej z 5% deficytem, największym – 21% w Rudnej i ponad 11% w Kotlinach Żmigrodzkiej i Milickiej, w rejonie Wrocławia, w Kotlinie Kłodzkiej oraz na Śnieżce. Większą od przeciętnej ilość opadów zarejestrowano w południowo-zachodniej części województwa, do 112% normy w Bogatyni i Zgorzelcu.

Na poszczególnych stacjach badawczych wysokość opadów kształtowała się w granicach: miesięcznie – od 10,1 mm w maju w Rudnej do 172,4 mm w lipcu w Bogatyni, rocznie – od 425,1 mm w Brzeziu do 1282,2 mm

w Jakuszycach. Średnio dla województwa, najmniejsza ilość opadów – 34,2 mm wystąpiła w lutym, największa – 93,0 mm w sierpniu. Średnia roczna suma opadów dla województwa to 657,2 mm.

Skład chemiczny opadów atmosferycznych charakteryzował się wyraźnym zróżnicowaniem przestrzennym i czasowym.

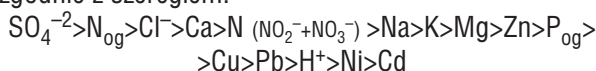
Najwyższymi stężeniami chlorków, azotynów i azotanów, azotu ogólnego i sodu charakteryzowały się opady w Bogatyni, a potasu, wapnia, magnezu oraz suchej pozostałości w Rudnej. Najwyższe wartości stężeń miedzi, niklu i ołowiu wystąpiły w opadach w Legnicy, siarczanów i fosforu ogólnego w Jaworze, cynku w Karpaczu, wolnych jonów wodorowych w Ruszowie, a kadmu w opadach w Bolesławowie.

Najmniej zanieczyszczone były opady w Jakuszycach, gdzie stwierdzono średnio najniższe stężenia siarczanów, azotynów i azotanów, sodu, potasu, wapnia, magnezu, miedzi i suchej pozostałości. Stężenia chlorków i kadmu najniższe były w opadach w Przesiece, azotu ogólnego, fosforu ogólnego na Śnieżce, cynku i niklu w Ruszowie, ołowiu w Kłodzku, a wolnych jonów wodorowych w Rudnej.

Sezonowo w okresie chłodnym (I-III, X-XII) opady atmosferyczne na wszystkich 26 stacjach charakteryzowały się wyższą koncentracją chlorków i sodu oraz w większości stacji siarczanów, miedzi, cynku, ołowiu, kadmu i miały bardziej kwasowy odczyn (pH). Natomiast w okresie ciepłym roku (IV-IX) w większości stacji występowało w opadach wyższe stężenie azotynów i azotanów, azotu ogólnego, fosforu ogólnego, potasu, wapnia, magnezu, niklu i suchej pozostałości.

Obciążenie powierzchniowe badanymi zanieczyszczeniami kształtowało się w zakresie od 134,4 kg/ha w Szczawnie Zdroju do 313,2 kg/ha w Gryfowie Śląskim, średnio na poziomie 219,9 kg/ha.

Wielkości wprowadzanych zanieczyszczeń malały zgodnie z szeregiem:



Największa depozycja jonów wpływających na zakwaszenie opadów wystąpiła w przypadku siarczanów, w drugiej kolejności chlorków oraz azotynów i azotanów. W grupie kationów zasadowych (wapń, magnez, sód, potas) powodujących neutralizację opadów, największe średnie obciążenie stwierdzono w przypadku

Tabela 2.3. Wielkości stężeń zanieczyszczeń w próbkach miesięcznych opadów atmosferycznych z województwa dolnośląskiego w 2008 r. oraz wielkości miesięczne wniesionych wraz z opadami ładunków zanieczyszczeń

Rodzaj zanieczyszczeń	Stężenia			Ładunki	
	Jednostki	Zakres	Średnia	Jednostki	Zakres
Siarczany	mg $\text{SO}_4^{-2}/\text{dm}^3$	0,45–10,00	3,50	kg $\text{SO}_4^{-2}/\text{ha}$	0,35–6,31
Chlorki	mg Cl^-/dm^3	0,31–3,70	1,26	kg Cl^-/ha	0,13–2,63
Azotyny + azotany	mg N/dm^3	0,07–3,06	0,91	kg N/ha	0,06–2,59
Azot ogólny	mg N/dm^3	0,46–7,40	2,70	kg N/ha	0,31–7,10
Fosfor ogólny	mg P/dm^3	0,026–0,940	0,106	kg P/ha	0,004–0,370
Sód	mg Na/dm^3	0,10–2,26	0,63	kg Na/ha	0,03–1,45
Potas	mg K/dm^3	0,03–2,47	0,47	kg K/ha	0,03–0,98
Wapń	mg Ca/dm^3	0,14–3,68	1,11	kg Ca/ha	0,08–1,71
Magnez	mg Mg/dm^3	0,03–1,30	0,21	kg Mg/ha	0,02–0,56
Miedź	mg Cu/dm^3	0,001–0,188	0,021	kg Cu/ha	0,000–0,080
Cynk	mg Zn/dm^3	0,010–0,890	0,155	kg Zn/ha	0,006–1,016
Ołów	mg Pb/dm^3	0,001–0,099	0,008	kg Pb/ha	0,000–0,039
Nikiel	mg Ni/dm^3	0,0001–0,0100	0,0012	kg Ni/ha	0,0000–0,0079
Kadm	mg Cd/dm^3	0,0001–0,00385	0,0008	kg Cd/ha	0,0000–0,0157
Jon wodorowy	mg H^+/dm^3	0,0001–0,0513	0,0033	kg H^+/ha	0,0000–0,0208
Sucha pozostałość	mg $/\text{dm}^3$	5–89	30	kg sm/ha	3,3–40,2
Przewodność el. wł.	$\mu\text{S}/\text{cm}$	9,2–82,1	–		
Odczyn	pH	4,29–7,10	–		

Tabela 2.4. Roczne ładunki zanieczyszczeń wniesione z opadem atmosferycznym w 2008 r. na teren województwa dolnośląskiego (obliczono za pomocą GIS)

Lp.	Rodzaj zanieczyszczeń		Ładunek jednostkowy [kg/ha]	Ładunek całkowity [Mg]
1.	Siarczany	SO_4^{-2}	19,44	38775
2.	Chlorki	Cl^-	6,62	13204
3.	Azotyny + azotany	$\text{N}(\text{NO}_2^- + \text{NO}_3^-)$	5,12	10212
4.	Azot ogólny	Nog	15,37	30657
5.	Fosfor ogólny	Pog	0,646	1289
6.	Sód	Na	3,43	6841
7.	Potas	K	2,53	5046
8.	Wapń	Ca	5,91	11788
9.	Magnez	Mg	1,11	2214
10.	Miedź	Cu	0,115	229,4
11.	Cynk	Zn	0,915	1825,1
12.	Ołów	Pb	0,043	85,8
13.	Nikiel	Ni	0,0064	12,8
14.	Kadm	Cd	0,0049	9,77
15.	Jon wodorowy	H^+	0,0183	36,50
16.	Sucha pozostałość		160,0	319056

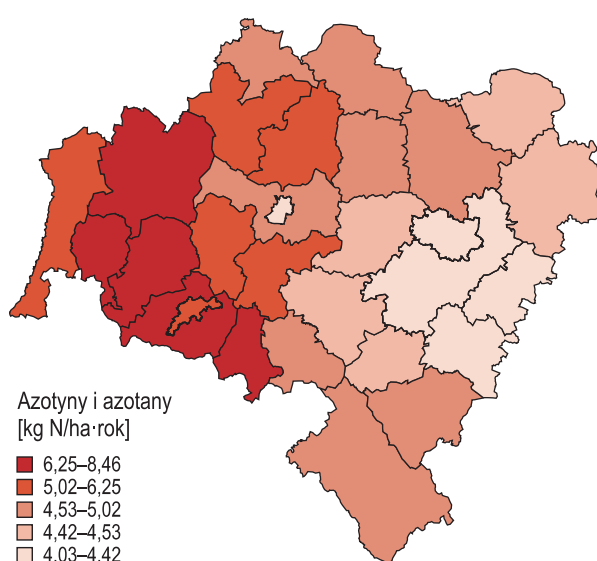
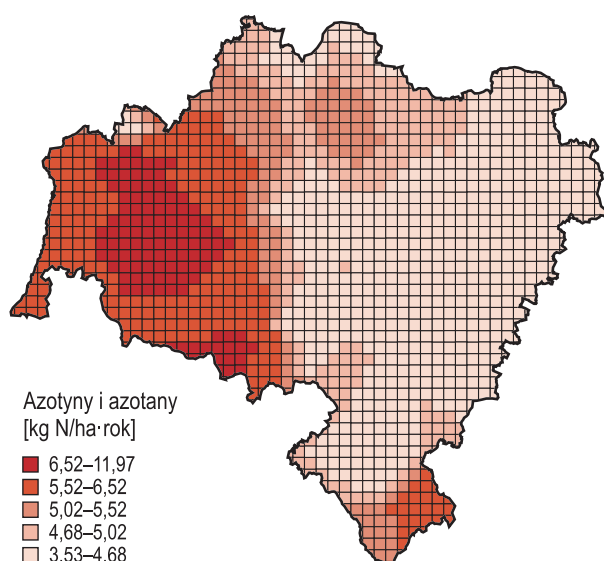
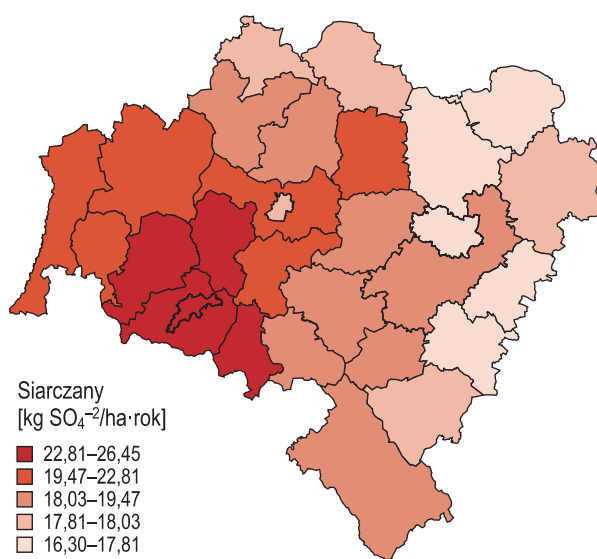
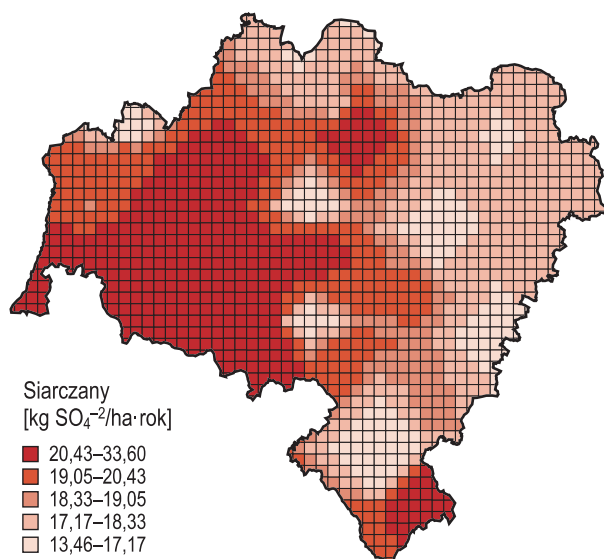
wapnia a najmniejsze w przypadku magnezu. Depozycja związków biogennych (azotu i fosforu) przyczyniających się do zmian warunków troficznych i stymulacji procesu eutrofizacji wód powierzchniowych kształtowała się średnio na poziomie 15,37 kg N/ha-rok azotu ogólnego i 0,646 kg P/ha-rok fosforu ogólnego. Spośród analizowanych metali ciężkich opady atmosferyczne zdeponowały średnio najwięcej cynku, a najmniej kadmu.

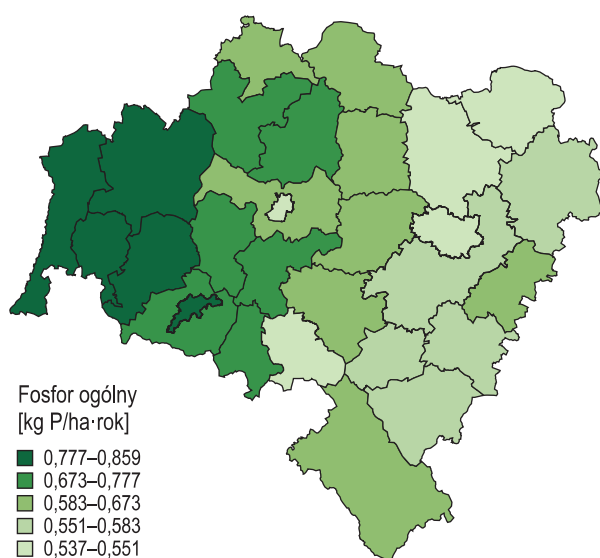
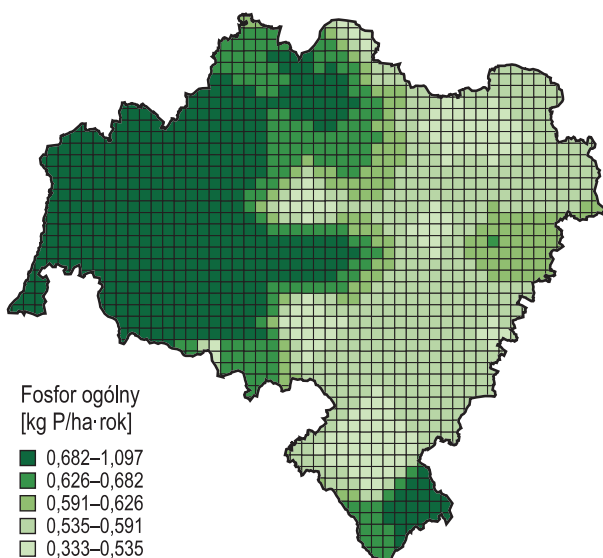
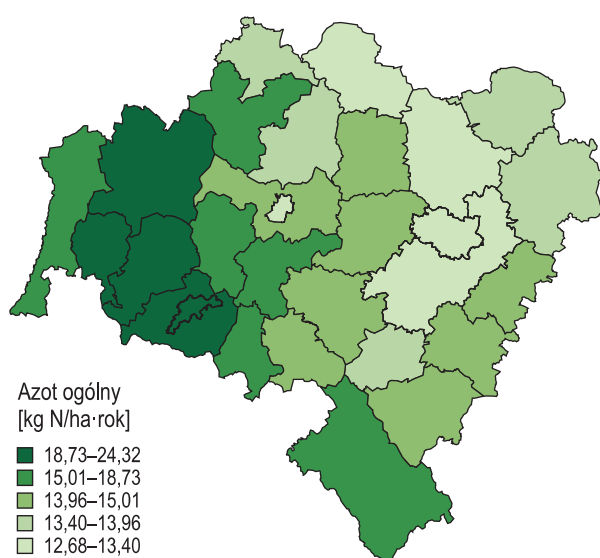
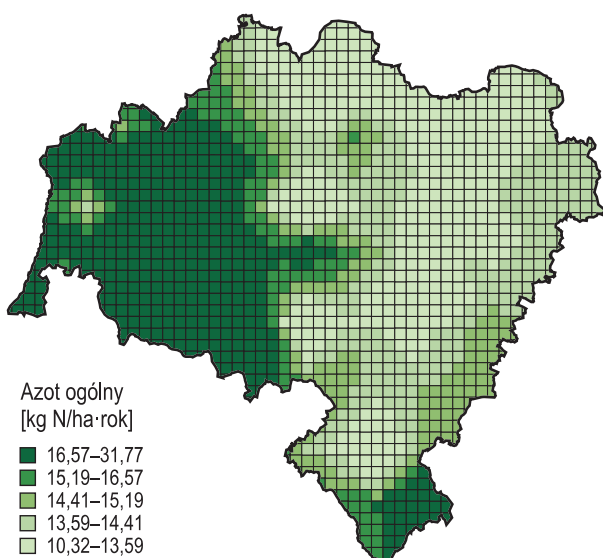
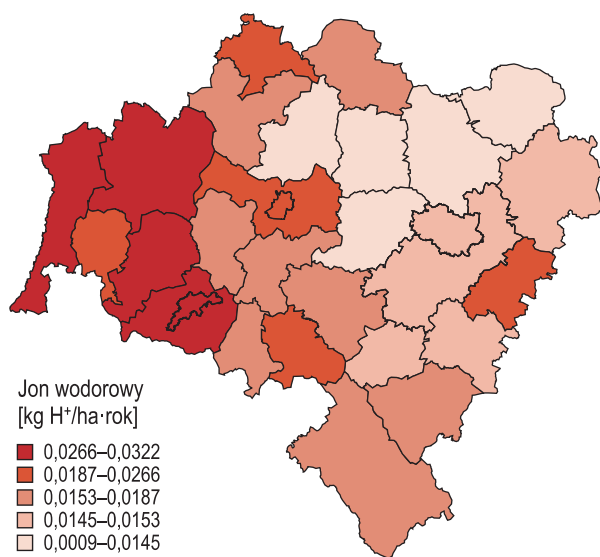
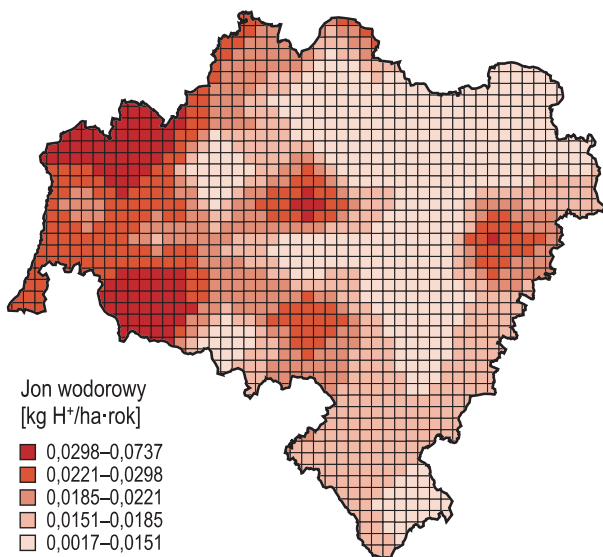
Obciążenie powierzchniowe województwa dolnośląskiego dla większości badanych zanieczyszczeń wnoszonych z atmosfery przez opady w 2008 r. było mniejsze w porównaniu do 2007 r. (przy mniejszej średniorocznej sumie wysokości opadu), w tym: roczny ładunek

jednostkowy siarczanów zmalał o 12,7%, ładunek chlorków o 6,5%, azotu ogólnego o 10,8%, fosforu ogólnego o 10,5%, sodu o 6,0%, potasu o 15,1%, magnezu o 5,9%, niklu o 19,0%, jonów wodorowych o 42,6% i kadmu o 9,3%. Ładunek ołowiu był większy o 13,2%, miedzi o 26,3%, cynku o 31,8%, natomiast ładunki azotynów i azotanów oraz suchej pozostałości kształtowały się na podobnym poziomie.

W 2008 r., w stosunku do średniej z lat 1997-2007, zmniejszyła się depozycja jedenastu badanych zanieczyszczeń, a obciążenie powierzchniowe województwa zmalało o 24,8%. Największe tendencje spadkowe stwierdzono w przypadku ładunków wolnych jonów wodorowych, siarczanów, suchej pozostałości i niklu.

Rysunek 2.11. 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 2008 r. (ładunek jednostkowy, kg/ha-rok, średni z okresu badań)





REAKCJE

Liczne, zrealizowane w ostatnich latach, inwestycje przyczyniły się do ograniczenia emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego na Dolnym Śląsku. Duża ich ilość służy ograniczeniu zanieczyszczeń ze źródeł komu-

nalno-bytowych. Polegają one m.in. na likwidacji i modernizacji nieefektywnych kotłowni (np.: modernizację kotłowni oraz ciepłowni osiedlowej w Dzierżoniowie, ciepłowni C3 w Wałbrzychu), podłączaniu nowych

obiektów do istniejącej sieci ciepłej, budowie nowych obiektów energetyki ciepłej i uruchamianiu nowych sieci grzewczych, wymianie odcinków sieci ciepłej na rury preizolowane itp. Znaczne efekty przynoszą ponadto działania polegające na zmianie sposobu opalania z węglowego na gazowe, olejowe czy biopaliwo, powszechnie stosowane w obiektach użyteczności publicznej i obiektach uzdrowiskowych (w Kotlinie Kłodzkiej zmodernizowano wszystkie kotłownie uzdrowiskowe).

W stolicy Dolnego Śląska w latach 1998–2005 MPEC Wrocław S.A. (obecnie „Fortum Wrocław” S.A.) przeprowadziło inwestycje służące poprawie czystości powietrza poprzez likwidację „niskich” źródeł emisji oraz optymalizację systemu ciepłowniczego – zlikwidowano 63 kotłownie lokalne w większości wykorzystujące paliwa stałe (koks, węgiel, miął).

Inwestycje istotne dla poprawy stanu środowiska na terenie województwa otrzymały w 2008 r. wsparcie Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej we Wrocławiu. Dane WFOŚiGW pozwalają na pokazanie skali podjętych działań oraz wielkości zainwestowanych środków finansowych.

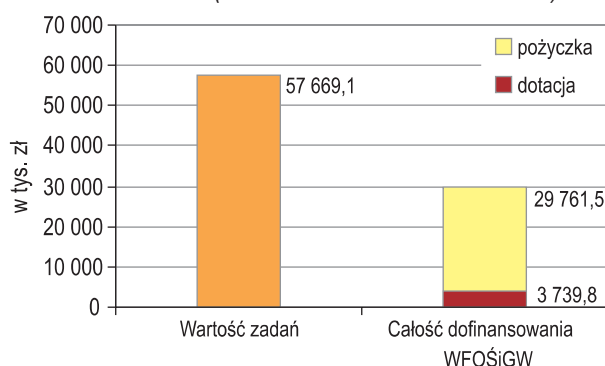
Wśród inwestycji realizowanych w roku 2008 na szczególną uwagę zasługują:

- budowa systemu ciepłowniczego wykorzystującego biomasę oraz termomodernizacja obiektów w Świerzawie;
- modernizacja systemu ciepłowniczego Zgorzelca, w tym instalacji odpylania w ciepłowni przy ul. Groszowej – Faza 1;
- budowa sieci ciepłowniczej z przyłączami do budynków mieszkalnych kilku ulic w Bogatyni.

W celu ograniczenia ilości zanieczyszczeń komunalno-bytowych, ogółem w 2008 r. zrealizowano następujące inwestycje:

- wybudowano i zmodernizowano 17 kotłowni na kotłownię opalane gazem, o łącznej mocy 2 678 kW, 2 kotłownię olejowe o mocy 125 kW;
- zmodernizowano 2 kotłownię węglowe o mocy 914 kW na mniej uciążliwe dla środowiska niż tradycyjne kotłownię opalane paliwem stałym;
- zbudowano 1 kotłownię opalaną biomasą (słoma) o mocy 1 000 kW;

Wykres 2.26. Dofinansowanie WFOŚiGW we Wrocławiu do oddanych do użytku w 2008 r. zadań ochrony powietrza i klimatu (źródło: WFOŚiGW we Wrocławiu)



- wybudowano sieci ciepłownicze o długości 3 151,4 mb;
- zamontowano 3 szt. węzłów ciepłych;
- zainstalowano dodatkowe ogrzewanie wykorzystujące solary w 3 obiektach o powierzchni 111 m²;
- przeprowadzono termomodernizację 27 obiektów użyteczności publicznej.

Obiekty i instalacje przekazane do eksploatacji w 2008 r. pozwolą na obniżenie w skali roku emisji:

- pyłu – 61,96 Mg/rok;
- SO₂ – 48,65 Mg/rok;
- NO_x – 11,02 Mg/rok;
- CO – 100,98 Mg/rok;
- CO₂ – 60 760,14 Mg/rok.

Prowadzone były i są nadal również liczne prace, które przyczynią się do ograniczenia emisji do powietrza zanieczyszczeń ze źródeł komunikacyjnych, polegające m.in. na przebudowie i remontach odcinków dróg, przebudowie miejsc szczególnie niebezpiecznych dla ruchu, przebudowie mostów i budowie obwodnic, pozwalających na wyprowadzenie ruchu tranzytowego z centralnych części miast (m.in. obwodnice: Oleśnicy, Bielawy, Kamiennej Góry, Bolesławca, Nowej Rudy, Legnicy – zachodni odcinek). Znaczące efekty ekologiczne prowadzonych inwestycji pojawią się w następnych latach, w miarę oddawania do użytku kolejnych odcinków dróg.

W latach 2001–2008 zakończono też działania służące redukcji zanieczyszczeń powietrza ze źródeł przemysłowych. Na szczególną uwagę zasługują inwestycje zrealizowane w największych zakładach Dolnego Śląska:

- PGE Elektrowni „Turów” S.A. w Bogatyni (oddanie do użytku kolejnych kotłów fluidalnych, każdy ze złożem cyrkulacyjnym, dalsze wyposażanie kotłów w wysokosprawne elektrofiltry, ograniczenie nieorganizowanej emisji pyłu poprzez zakończenie zwałowania zewnętrznego w Kopalni Węgla Brunatnego „Turów” S.A.),
- w Oddziałach KGHM „Polska Miedź” S.A.: Hutach Miedzi „Głogów I” i „Głogów II” (modernizacje starych i budowa nowych pieców, wyposażanie ich w nowe instalacje do oczyszczania spalin), Hucie Miedzi „Legnica” (oddanie do eksploatacji odtworzonej części instalacji odsiarczania gazów „Solinox”, zmodernizowanie Wydziału Elektorafinacji Miedzi i Oddziału Pieców Anodowych),
- Wałbrzyskich Zakładach Koksowniczych „Victoria” S.A. (oddanie do eksploatacji odsiarczalni gazu koksowniczego, budowa kotłowni na kotły opalane oczyszczonym gazem koksowniczym).

Niektóre inwestycje, które powinny w istotny sposób przyczynić się do zmniejszenia emisji zanieczyszczeń z zakładów przemysłowych, są w tej chwili w trakcie realizacji. Przykładem może tu być PGE Elektrownia „Turów” S.A. w Bogatyni, która w 2008 r. prowadziła budowę instalacji spalania biomasy. Dzięki tej inwestycji elektrownia począwszy od 2009 r. zwiększy produkcję energii elektrycznej obniżając emisję CO₂.