1. POWIETRZE

PRESJE

W wyniku działalności człowieka do powietrza emitowane są liczne, często toksyczne substancje, które zakłócają jego naturalny skład. Oddychanie zanieczyszczonym powietrzem powoduje przede wszystkim choroby u ludzi i zwierząt, a jednocześnie przyczynia się do wielu innych niekorzystnych zjawisk w środowisku, takich jak: przedostawanie się wraz z opadami substancji toksycznych do wód oraz do gleby, pogarszanie się warunków uprawy roślin, występowanie wymiernych strat gospodarczych (przyspieszanie korozji metali, niszczenie tynków i elewacji budynków) czy przyspieszanie zmian klimatycznych w skali całej planety.

Zanieczyszczenia powietrza emitowane są przez zakłady przemysłowe, sektor komunalny i mieszkaniowy, transport drogowy, rolnictwo, a także źródła naturalne (np. pożary lasów, erupcje wulkanów).

Emisja ze źródeł przemysłowych

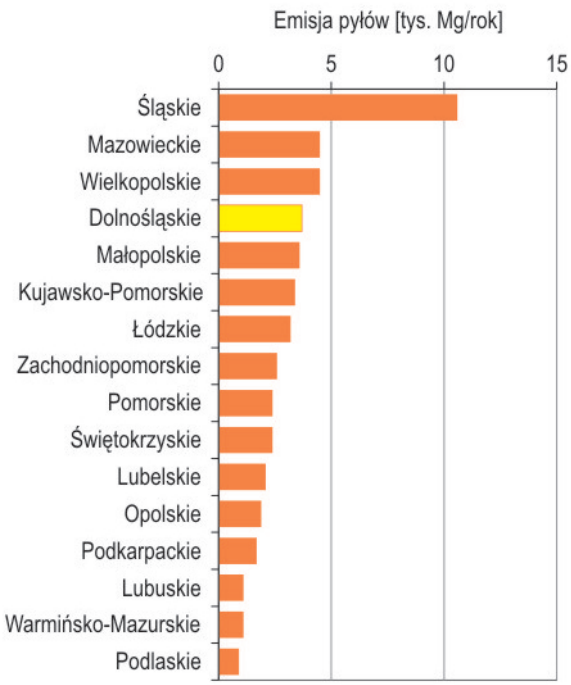
W ramach statystyki krajowej od wielu lat prowadzone są ewidencje przemysłowych źródeł emisji do powietrza. Na Dolnym Śląsku w 2013 r. zgodnie z klasyfikacją GUS było 140 zakładów ujętych w klasyfikacji jako szczególnie uciążliwe dla czystości powietrza. Łączna emisja substancji z tych zakładów na poziomie 3,7 tys. ton zanieczyszczeń pyłowych sytuowała województwo dolnośląskie na czwartym miejscu w Polsce (wykres 1.1), natomiast emisja 15 286,4 tys. ton zanieczyszczeń gazowych (z CO_2) to piąte miejsce w kraju (wykres 1.2).

Do punktowych źródeł emisji zanieczyszczeń do powietrza zalicza się źródła emisji zorganizowanej powstającej podczas wytwarzania energii i w procesach technologicznych, które posiadają emitory o wysokości kilku do kilkuset metrów. Na rysunku 1.1 przedstawiono rozmieszczenie źródeł punktowych ujętych w wojewódzkiej bazie emisji zanieczyszczeń do powietrza, należącej do WIOŚ we Wrocławiu.

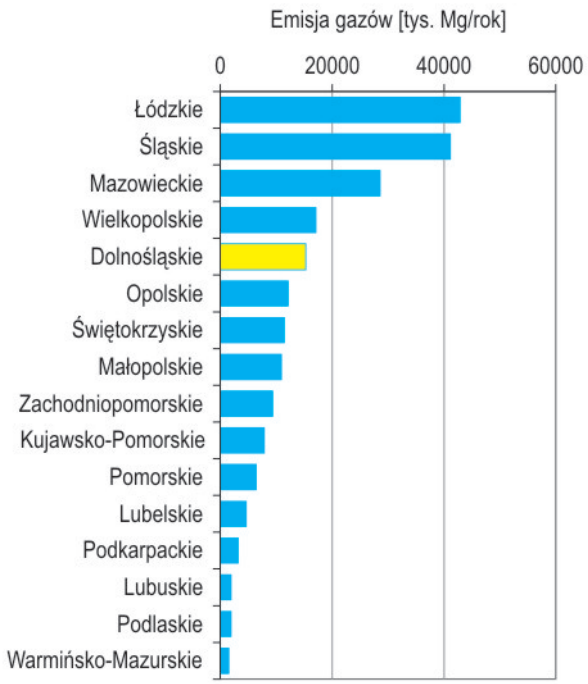
W ramach inwentaryzacji emisji zanieczyszczeń do powietrza dla województwa dolnośląskiego zebrano informacje nt. ponad 6000 emitorów przemysłowych. Dane emisyjne pochodzą przede wszystkim z pozwoleń i decyzji na wprowadzanie gazów i pyłów do powietrza oraz pozwoleń zintegrowanych. Dla 40 największych zakładów przemysłowych z terenu województwa dolnośląskiego w 2014 r. dokonano aktualizacji wielkości emisji poszczególnych zanieczyszczeń w oparciu o dane pochodzące z bazy opłatowej urzędu marszałkowskiego oraz dodatkowo zebrane informacje z poszczególnych zakładów.

Lokalizację zakładów emitujących najwięszkse ilości zanieczyszczeń do powietrza wyróżniono na rysunku 1.1 czerwonym konturem.

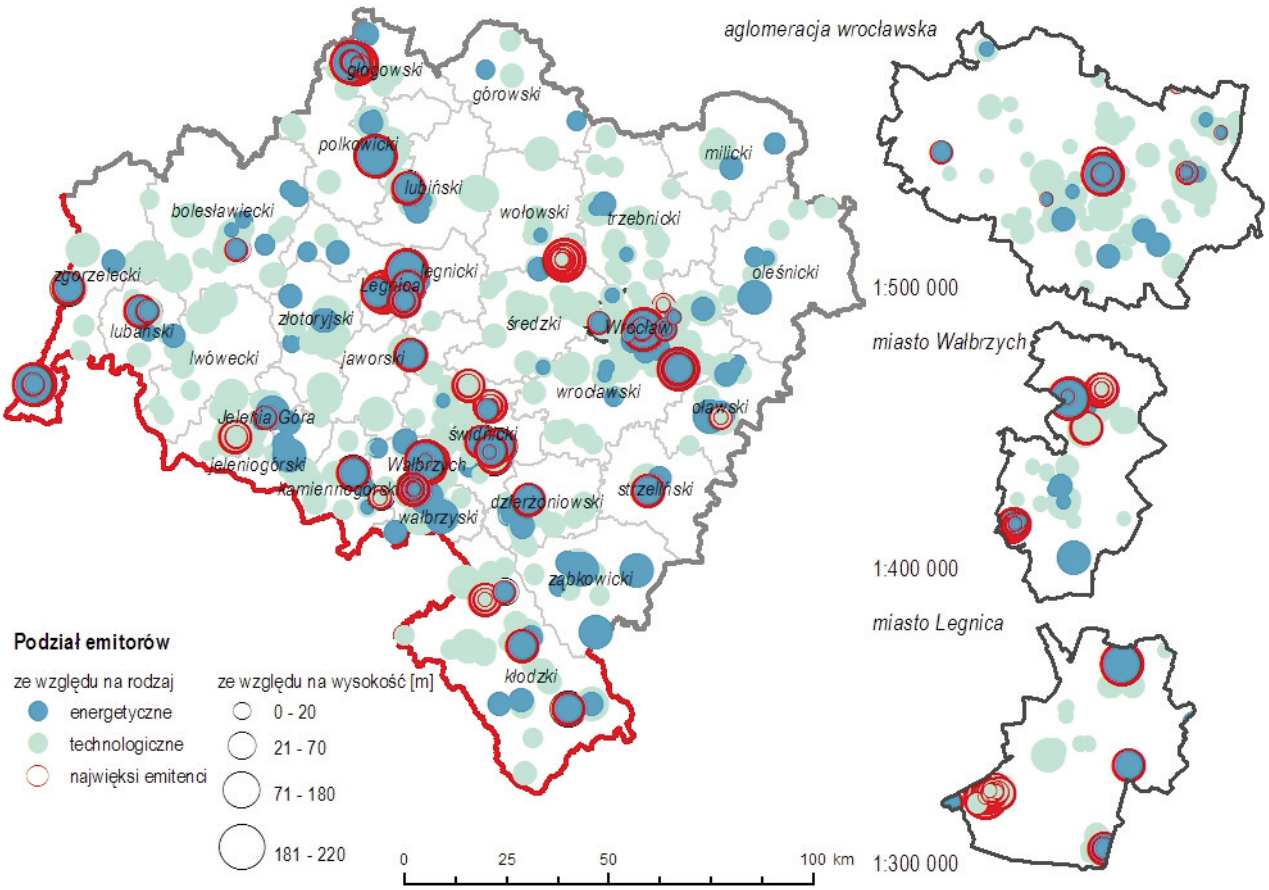
Wykres 1.1. *Pozycja województwa dolnośląskiego na tle innych województw w ogólnej ilości emitowanych zanieczyszczeń pyłowych z zakładów szczególnie uciążliwych dla powietrza w 2013 r. (źródło: GUS)*



Wykres 1.2. *Pozycja województwa dolnośląskiego na tle innych województw w ogólnej ilości emitowanych zanieczyszczeń gazowych z zakładów szczególnie uciążliwych dla powietrza w 2013 r. (źródło: GUS)*



Rysunek 1.1. *Rozmieszczenie emitorów punktowych w województwie dolnośląskim w 2013 r. (źródło: baza emisji WIOŚ we Wrocławiu)*



W bazie emisji zanieczyszczeń do powietrza WIOŚ określono wielkość emisji różnych zanieczyszczeń gazowych i pyłowych pochodzących ze źródeł punktowych (tabela 1.1).

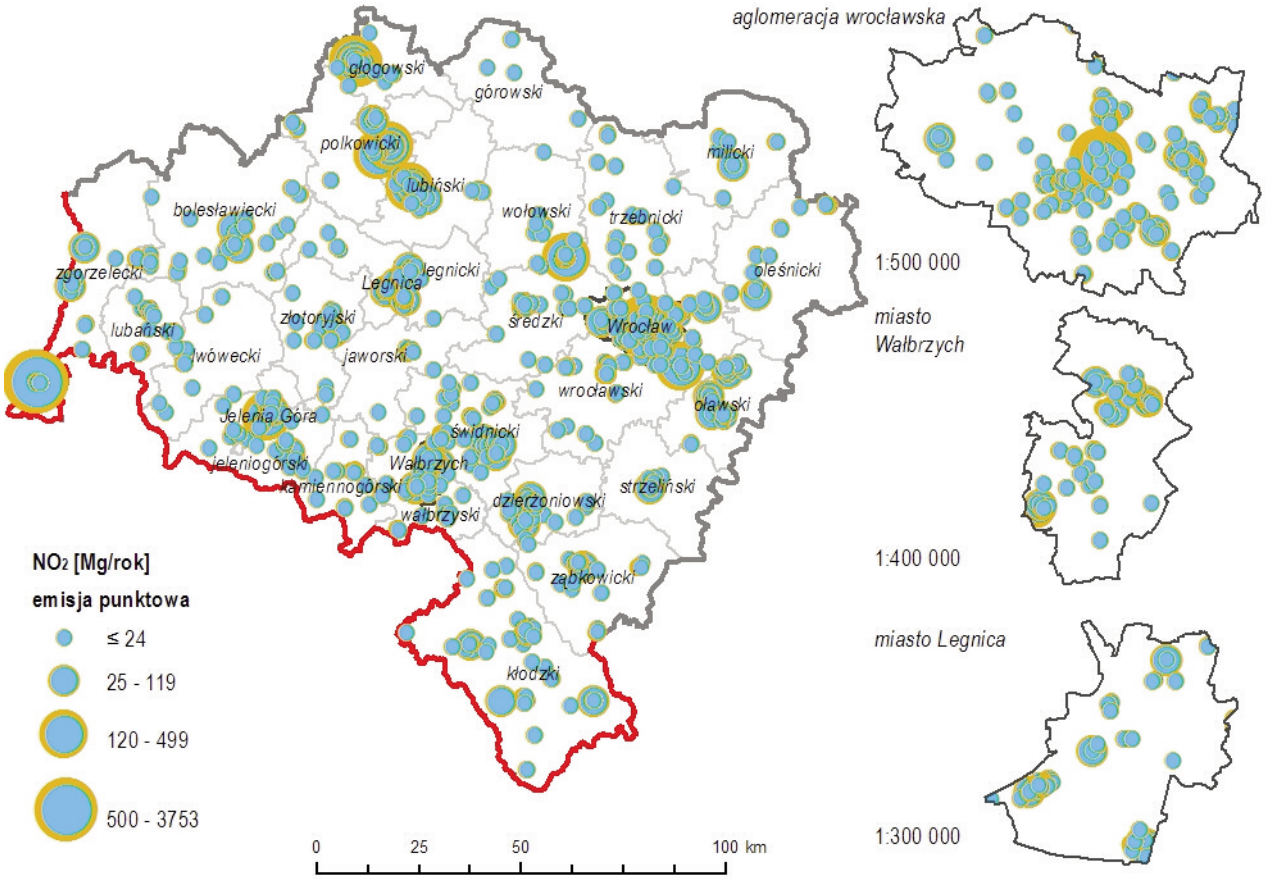
Na rysunkach 1.2–1.5 przedstawiono rozmieszczenie przestrzenne źródeł punktowych oraz ładunki emisji dla tych substancji, w przypadku których został przekroczony dopuszczalny poziom w ocenie rocznej jakości powietrza, czyli dwutlenku azotu, pyłu zawieszonego PM10, pyłu zawieszonego PM2.5 oraz benzo(a)pirenu w pyle zawieszonym PM10.

Na podstawie prowadzonego monitoringu jakości powietrza oraz inwentaryzacji emisji dla województwa dolnośląskiego wykazano, iż pomimo znacznego udziału zakładów przemysłowych w całkowitej emisji substancji gazowych i pyłowych na terenie województwa, największy wpływ na występowanie przekroczeń standardów jakości powietrza ma „niska emisja" z sektora komunalnego i mieszkaniowego oraz transport drogowy.

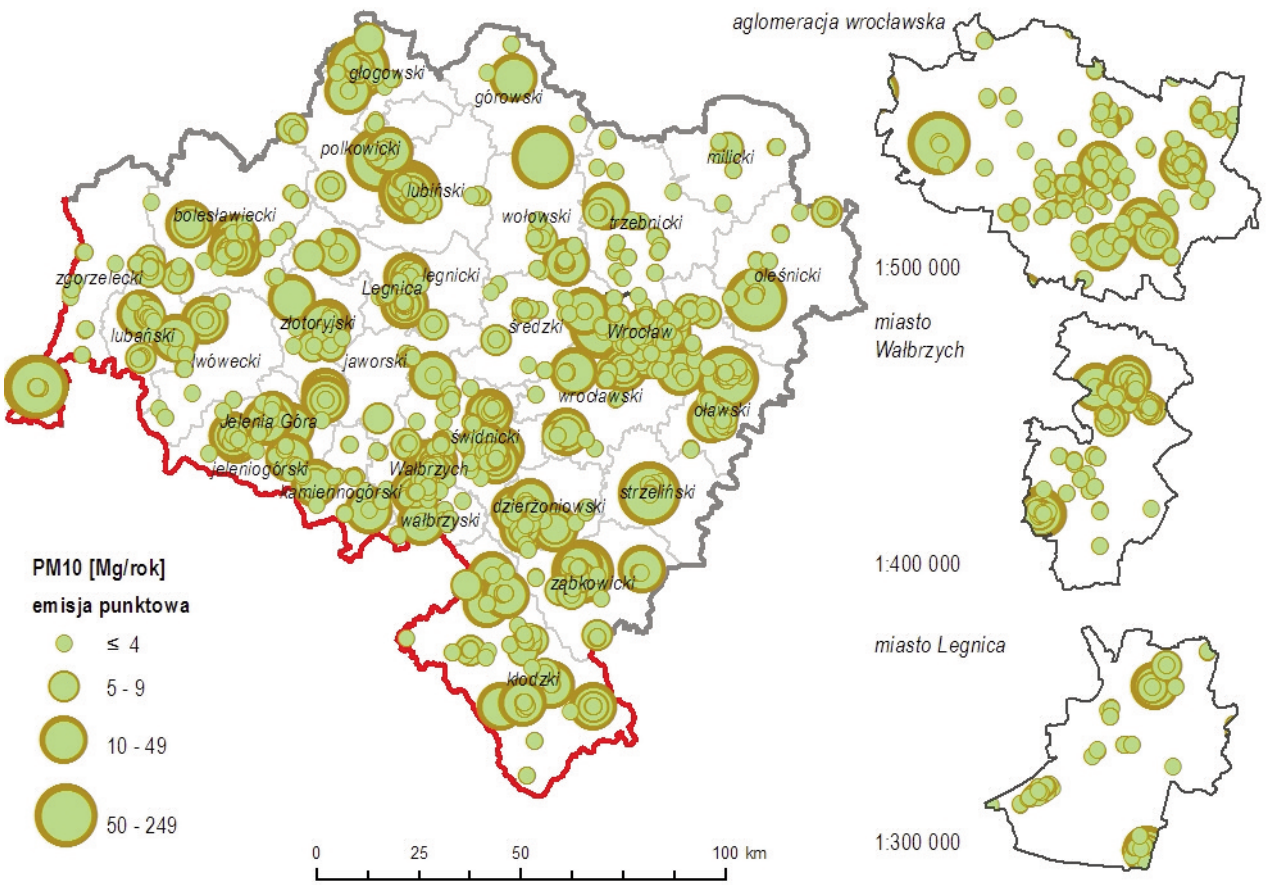
Tabela 1.1. *Wielkość emisji zanieczyszczeń pochodzących ze źródeł punktowych w województwie dolnośląskim w 2013 r. (źródło: baza emisji WIOŚ we Wrocławiu)*

Nazwa zanieczyszczenia [jednostka emisji]	Emisja ze źródeł punktowych
SO_2 [Mg/rok]	52 480,8
NO_2 [Mg/rok]	21 679,7
CO [Mg/rok]	12 170,0
TSP [Mg/rok]	7 066,8
PM10 [Mg/rok]	4 958,8
PM2,5 [Mg/rok]	2 387,3
NMLZO [Mg/rok]	8 220,7
Cd [kg/rok]	413,0
As [kg/rok]	1 428,7
Ni [kg/rok]	1 111,8
Benzo(a)piren [kg/rok]	15,8
Hg [kg/rok]	253,4
WWA [kg/rok]	15,8
Pb [kg/rok]	4 582,7
C_6H_6 [kg/rok]	5 023,2

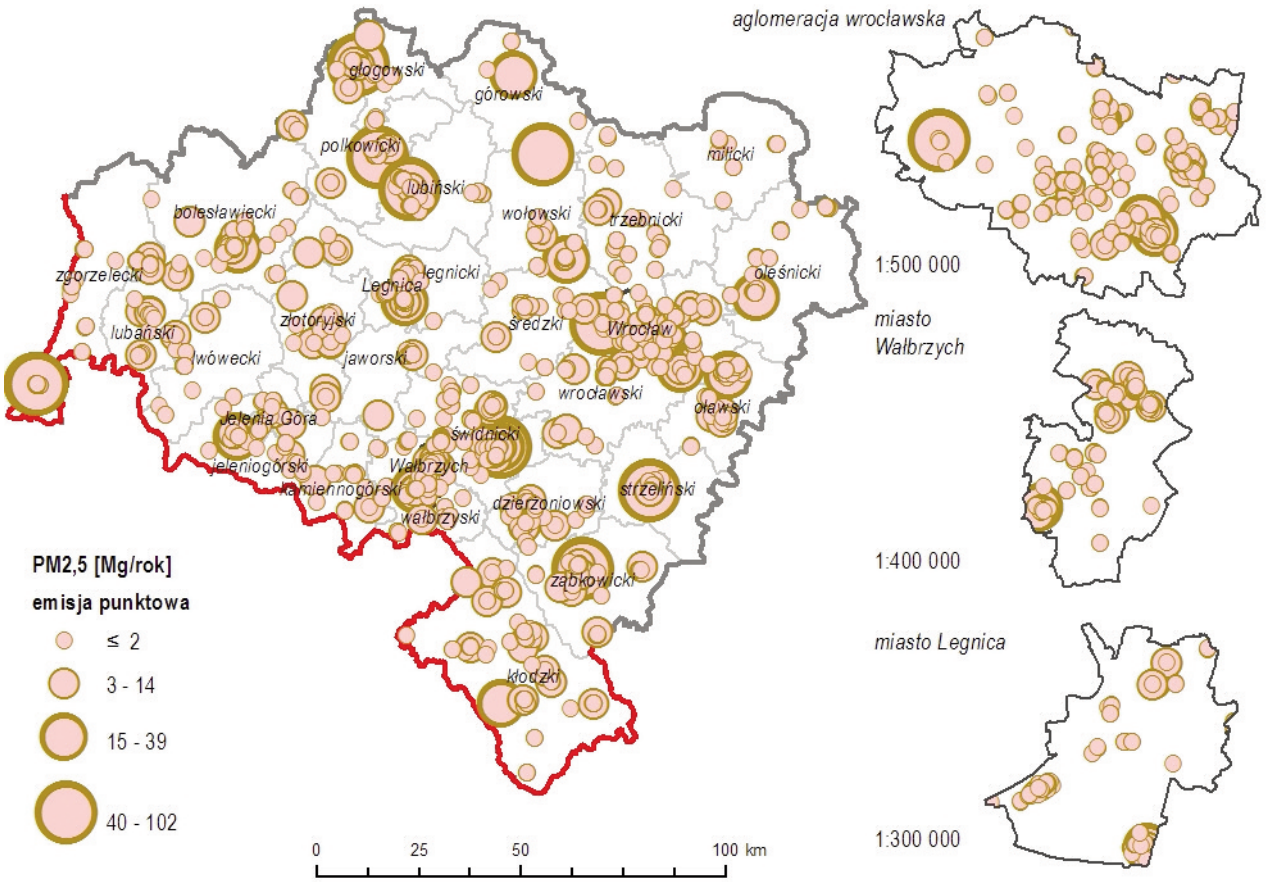
Rysunek 1.2. *Rozmieszczenie oraz ładunki emisji punktowej NO_2 w województwie dolnośląskim w 2013 r. (źródło: baza emisji WIOŚ we Wrocławiu)*



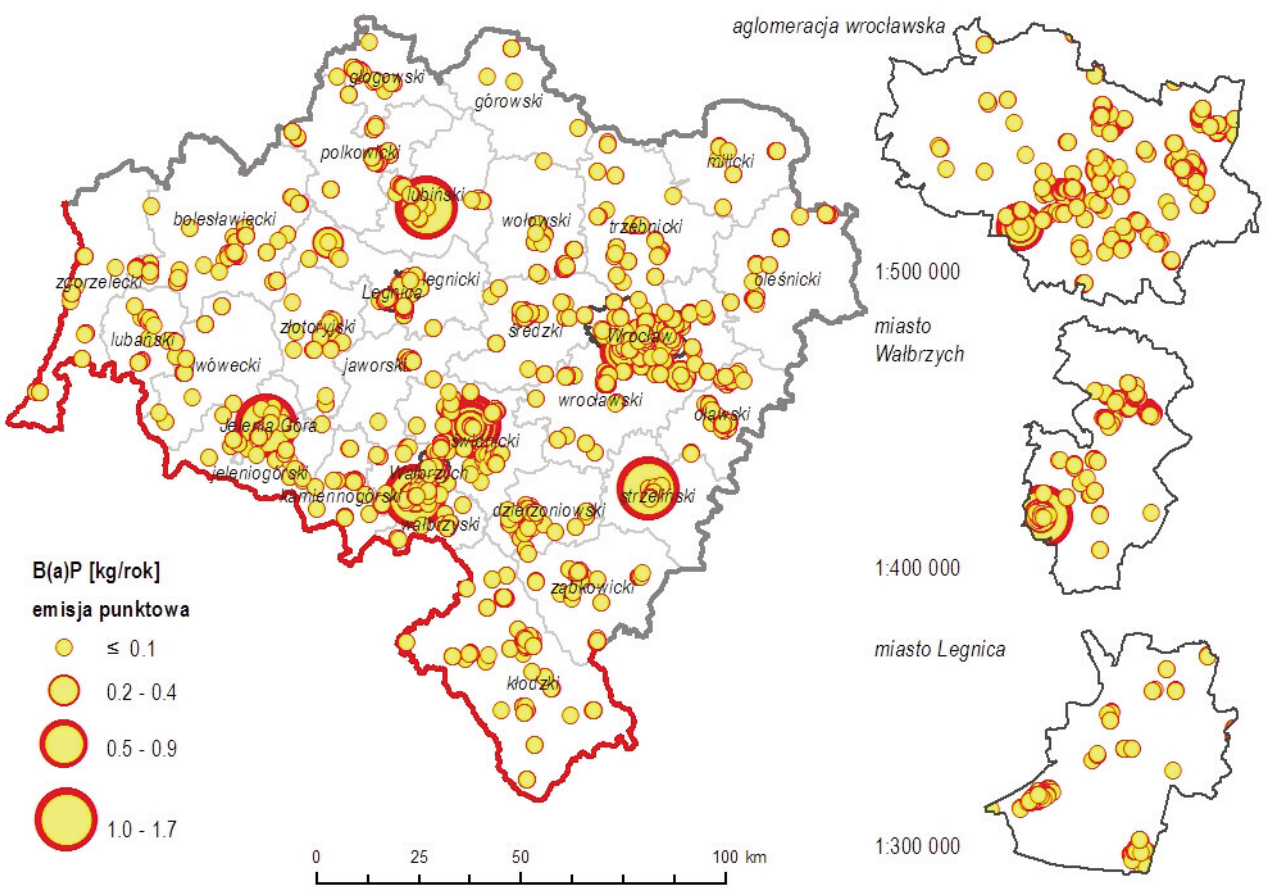
Rysunek 1.3. *Rozmieszczenie oraz ładunki emisji punktowej pyłu zawieszonego PM10 w województwie dolnośląskim w 2013 r. (źródło: baza emisji WIOŚ we Wrocławiu)*



Rysunek 1.4. *Rozmieszczenie oraz ładunki emisji punktowej pyłu zawieszonego PM2.5 w województwie dolnośląskim w 2013 r. (źródło: baza emisji WIOŚ we Wrocławiu)*



Rysunek 1.5. *Rozmieszczenie oraz ładunki emisji punktowej benzo(a)pirenu w pyle zawieszonym PM10 w województwie dolnośląskim w 2013 r. (źródło: baza emisji WIOŚ we Wrocławiu)*



Emisja powierzchniowa

Do źródeł komunalno-bytowych zalicza się w głównej mierze kotłownie lokalne, indywidualne paleniska domowe oraz emitory z zakładów użyteczności publicznej. Emisja pochodząca z ogrzewania indywidualnego jest głównym źródłem zanieczyszczeń odpowiedzialnych za przekroczenia stężeń pyłu zawieszonego PM10 oraz benzo(a)pirenu w Polsce, szczególnie w regionach górskich, gdzie przeważają niekorzystne warunki dla rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń, a także w dużych aglomeracjach miejskich ze względu na słabe przewietrzanie i większą liczbę źródeł emisji.

Na ilość emitowanych zanieczyszczeń wpływają długość i intensywność sezonu grzewczego, jak również typ ogrzewania. W zależności od sposobu rozprowadzenia ciepła wyróżnia się kilka typów ogrzewania: ogrzewanie centralne zbiorowe (najkorzystniejsze ze względu na obniżenie stężeń zanieczyszczeń pochodzących ze spalania w rejonie oddziaływania tego typu ogrzewania), centralne ogrzewanie indywidualne (średnioemisyjne lub niskoemisyjne, w zależności od rodzaju wykorzystywanego paliwa oraz od rodzaju użytkowanego pieca) oraz ogrzewanie piecowe (piece o niskiej sprawności stanowiące główne źródło problemu z emisją komunalną).

Niestety często używane w konwencjonalnych piecach paliwo jest bardzo niskiej jakości (np. niesezonowane drewno, zły gatunkowo węgiel, muł węglowy i inne), a niejednokrotnie zastępowane jest również odpadami. Z punktu widzenia uciążliwości dla powietrza, to właśnie odpady spalane w konwencjonalnych piecach są najgorszym paliwem, ponieważ ich spalanie stanowi źródło emisji toksycznych związków, takich jak dioksyny, furany czy benzo(a)piren. Bardzo obniżające jakość powietrza jest spalanie źle przygotowanego lub nie sezonowanego drewna, które jest z kolei istotnym źródłem emisji pyłu i benzo(a)pirenu.

Znaczącym źródłem benzo(a)pirenu, ale też pyłu oraz dwutlenku siarki jest ponadto spalanie węgla. Wielkość emisji zanieczyszczeń zależy w dużej mierze od jakości węgla, a w szczególności od jego wartości opałowej, zawartości wilgoci, a w przypadku pyłu – również zawartości popiołu.

Spalanie pozostałych paliw, czyli gazu czy oleju opałowego, ale również przetworzonego w postaci pelletu drewna, ekogroszku czy brykietu węglowego, stanowi znaczące źródło emisji, jednak nie jest ono aż tak uciążliwe.

Realizacja działań naprawczych zaplanowanych w ramach Programów Ochrony Powietrza, Programów Ograniczania Niskiej Emisji, a także wzrost świadomości ekologicznej społeczeństwa i chęć podniesienia komfortu życia, powinny przyczynić się do wymiany starych, niskosprawnych pieców na nowe, mniej uciążliwe i wysokosprawne piece retortowe lub gazowe.

W tabeli 1.2. przedstawiono uśrednioną dla województwa dolnośląskiego strukturę paliw stosowanych do ogrzewania, natomiast w tabeli 1.3 zamieszczono zestawienie przedstawiające wielkość emisji poszczególnych zanieczyszczeń pochodzących ze źródeł powierzchniowych w 2013 r.

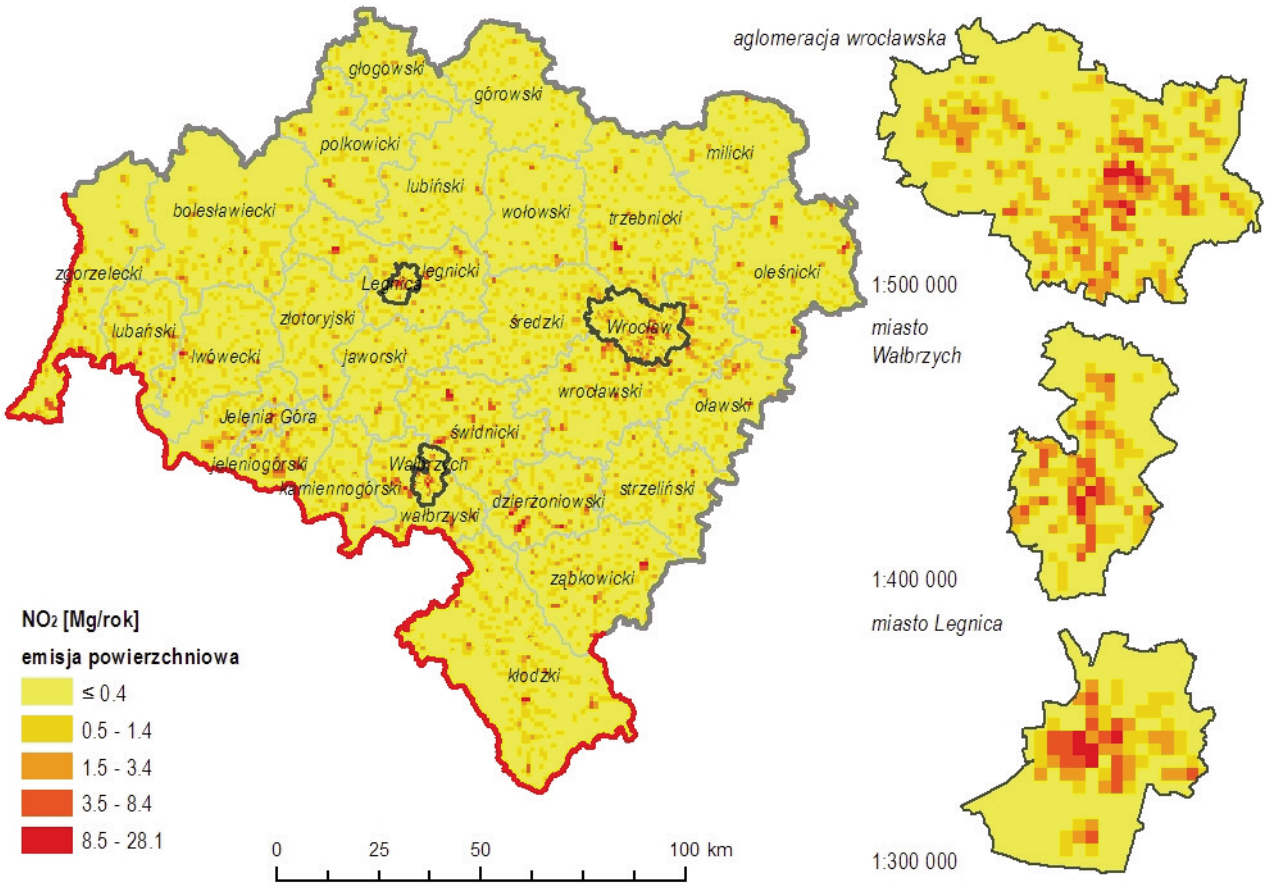
Tabela 1.2. *Uśredniona struktura paliw w województwie dolnośląskim (źródło: baza emisji WIOŚ we Wrocławiu)*

Paliwo	Udział [%]
węgiel	50,4
olej	4,7
gaz	23,0
drewno	9,2
LPG	4,7
ekogroszek	2,3
pelet	2,3
prąd	3,5

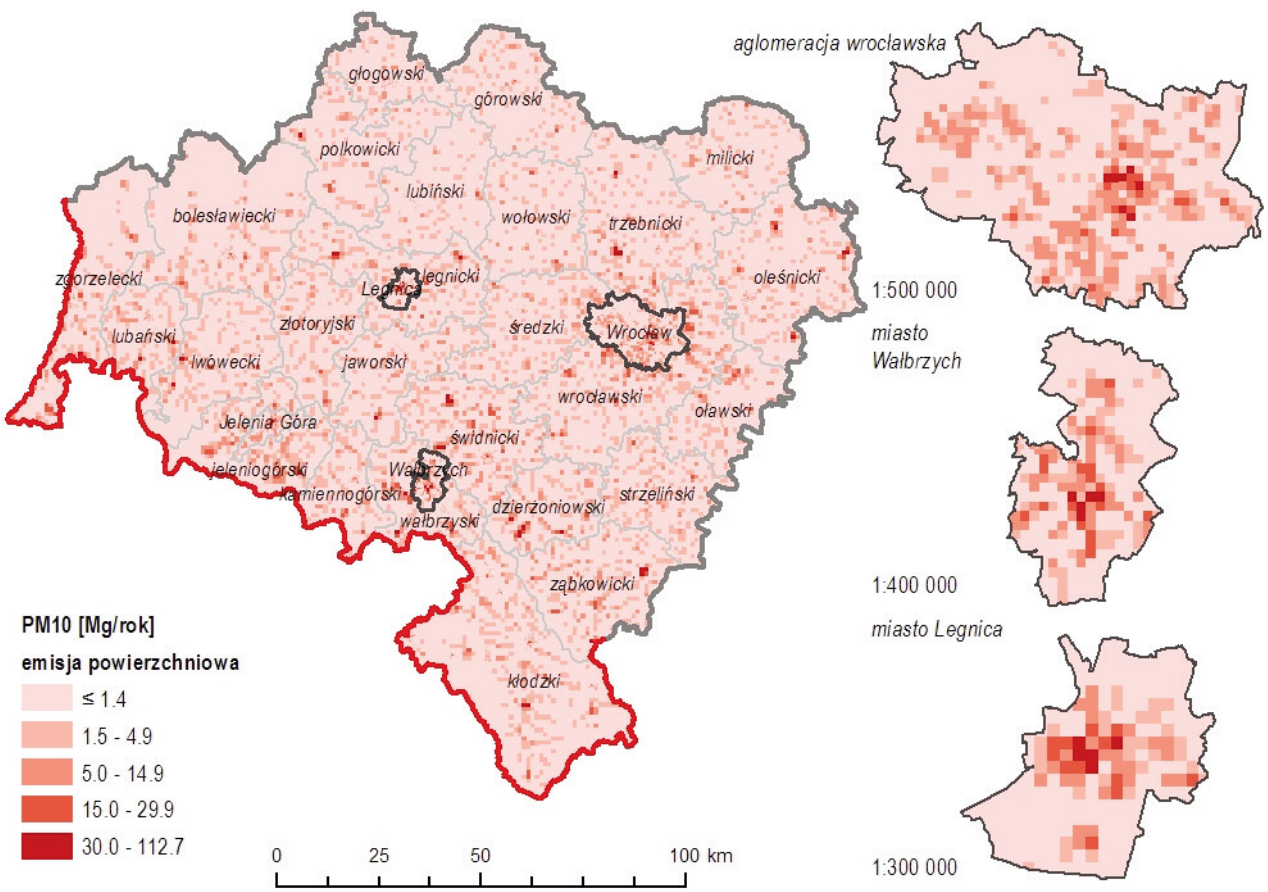
Tabela 1.3. *Wielkość emisji zanieczyszczeń pochodzących ze źródeł powierzchniowych w województwie dolnośląskim w 2013 r. (źródło: baza emisji WIOŚ we Wrocławiu)*

Nazwa zanieczyszczenia [jednostka emisji]	Emisja ze źródeł powierzchniowych
SO_2 [Mg/rok]	13 437,0
NO_2 [Mg/rok]	7 891,5
CO [Mg/rok]	125 686,8
TSP [Mg/rok]	40 520,8
PM10 [Mg/rok]	31 015,6
PM2,5 [Mg/rok]	23 913,4
NMLZO [Mg/rok]	14 891,0
Cd [kg/rok]	3 315,5
As [kg/rok]	2 280,5
Ni [kg/rok]	11 181,4
Benzo(a)piren [kg/rok]	3 229,9
Hg [kg/rok]	180,0
WWA [kg/rok]	15 038,9
Pb [kg/rok]	20 738,0
C_6H_6 [kg/rok]	992,1

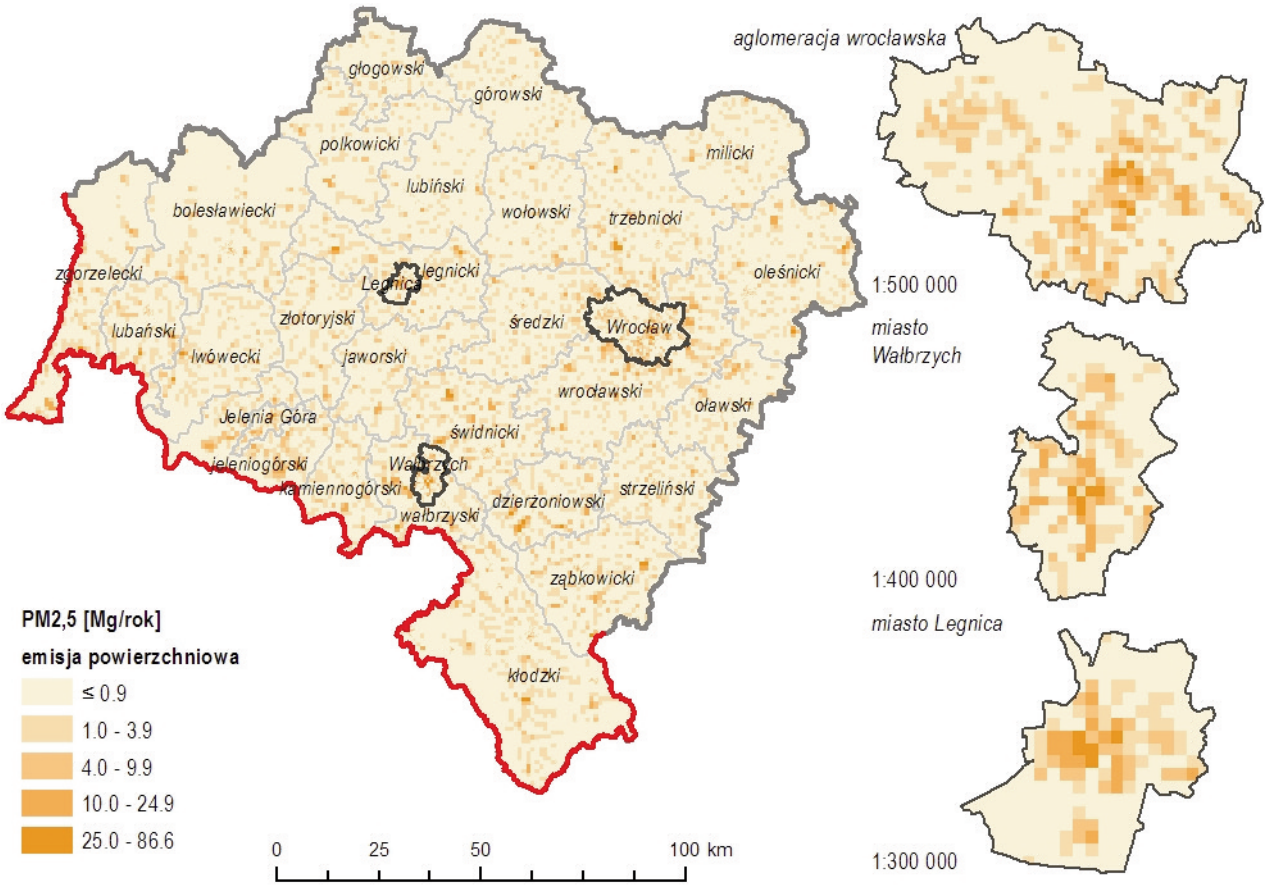
Rysunek 1.6. *Rozmieszczenie oraz ładunki emisji powierzchniowej NO_2 w województwie dolnośląskim w 2013 r. (źródło: baza emisji WIOŚ we Wrocławiu)*



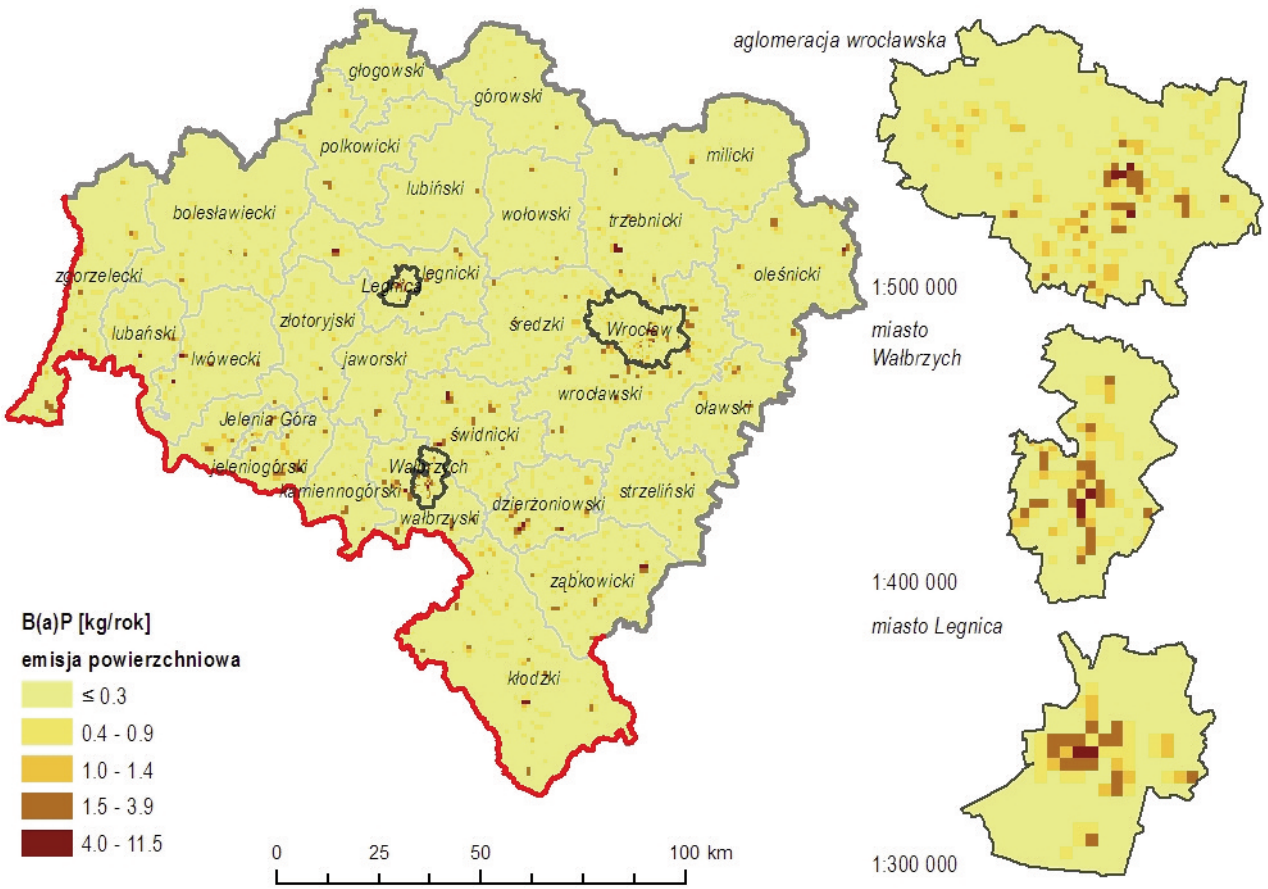
Rysunek 1.7. *Rozmieszczenie oraz ładunki emisji powierzchniowej pyłu zawieszonego PM10 w województwie dolnośląskim w 2013 r. (źródło: baza emisji WIOŚ we Wrocławiu)*



Rysunek 1.8. *Rozmieszczenie oraz ładunki emisji powierzchniowej pyłu zawieszonego PM2.5 w województwie dolnośląskim w 2013 r. (źródło: baza emisji WIOŚ we Wrocławiu)*



Rysunek 1.9. *Rozmieszczenie oraz ładunki emisji powierzchniowej benzo(a)pirenu w pyle zawieszonym PM10 w województwie dolnośląskim w 2013 r. (źródło: baza emisji WIOŚ we Wrocławiu)*



Emisja liniowa

Najważniejszym źródłem emisji liniowej w województwie dolnośląskim jest transport samochodowy. Emisja ze źródeł transportowych przyczynia się do występowania całorocznych wysokich poziomów tlenków azotu w powietrzu oraz wpływa na utrzymywanie się podwyższonych poziomów stężeń pyłu zawieszonego PM10 i benzenu. Oddziaływanie substancji emitowanych z silników pojazdów na stan czystości powietrza zaznacza się w szczególności w najbliższym otoczeniu dróg, natomiast ich negatywny wpływ maleje wraz z odległością. Największe średnie dobowe natężenia ruchu drogowego notowane są na drogach krajowych, zwłaszcza w okolicach miasta Wrocławia. Na wielkość emisji drogowej ma wpływ szereg czynników, takich jak: ilość i kategoria pojazdów, poziom zużycia i rodzaj paliwa, warunki ruchu na drogach (zły stan techniczny dróg, występowanie przestojów w ruchu drogowym spowodowanych złą organizacją ruchu lub zbyt małą przepustowością dróg). Elementem emisji drogowej jest również emisja z tarcia hamulców, opon i nawierzchni jezdni, a także wtórna emisja pyłu zdeponowanego na nawierzchniach dróg.

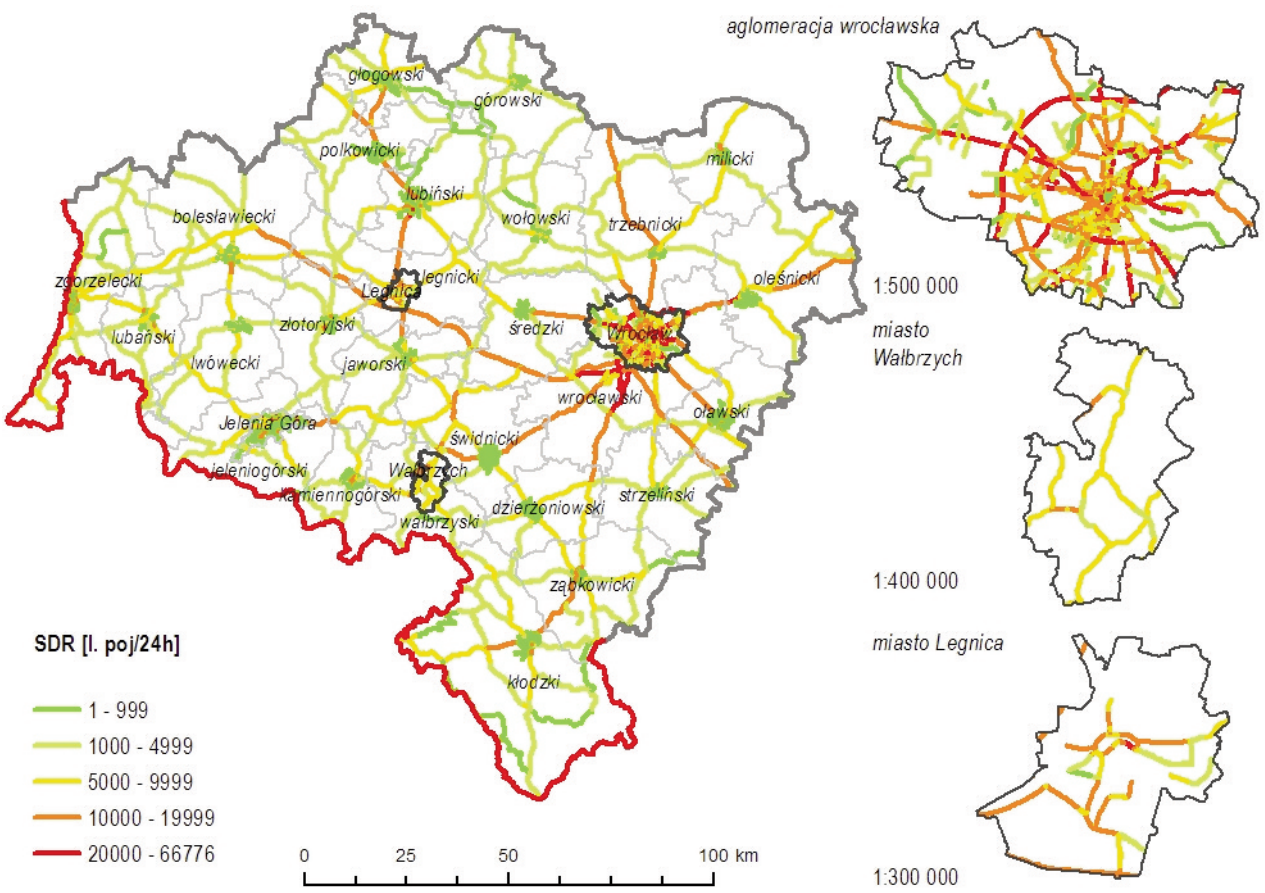
Największe oddziaływanie ruchu samochodowego na jakość powietrza stwierdzono w aglomeracji wrocławskiej. Obliczenia przestrzennego rozkładu stężeń zanieczyszczeń pozwoliły stwierdzić występowanie przekroczeń stężeń normatywnych zanieczyszczeń wzdłuż większości ulic miasta i w rejonie największych węzłów komunikacyjnych.

Poniżej zamieszczono tabelę i rysunki przedstawiające średnie dobowe natężenia ruchu na opomiarowanych jezdniach w województwie dolnośląskim w 2013 roku oraz wielkość emisji zanieczyszczeń pochodzących ze źródeł liniowych.

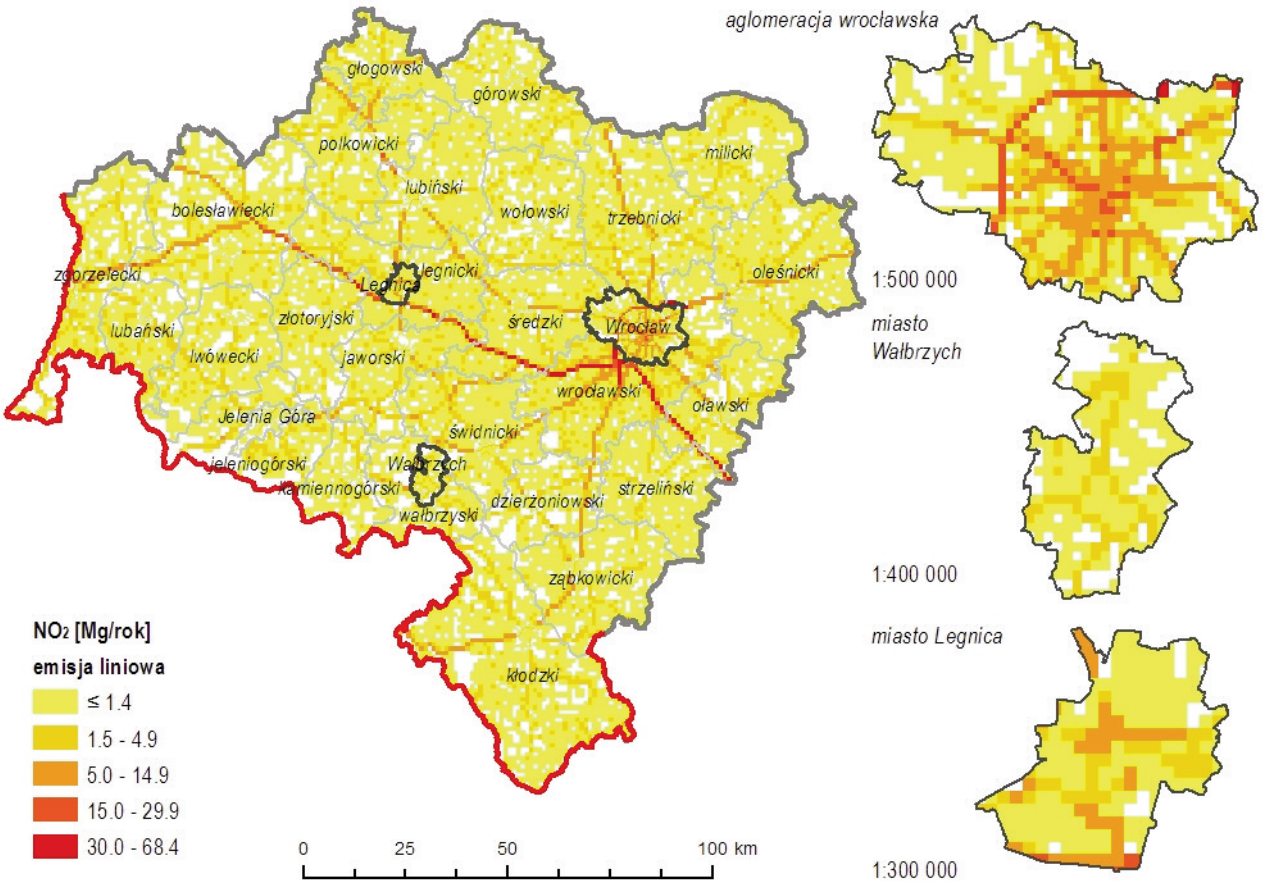
Tabela 1.4. *Wielkość emisji zanieczyszczeń pochodzących ze źródeł liniowych w województwie dolnośląskim w 2013 r. (źródło: baza emisji WIOŚ we Wrocławiu)*

Nazwa zanieczyszczenia [jednostka emisji]	Emisja ze źródeł liniowych
SO_2 [Mg/rok]	2 010,1
NO_2 [Mg/rok]	26 892,2
CO [Mg/rok]	92 424,3
TSP [Mg/rok]	29 015,7
PM10 [Mg/rok]	9 575,1
PM2,5 [Mg/rok]	2 289,6
NMLZO [Mg/rok]	8 759,9
Cd [kg/rok]	67,9
Ni [kg/rok]	680,0
Benzo(a)piren [kg/rok]	173,9
WWA [kg/rok]	77,4
Pb [kg/rok]	4 710,4
C_6H_6 [kg/rok]	373 302,6

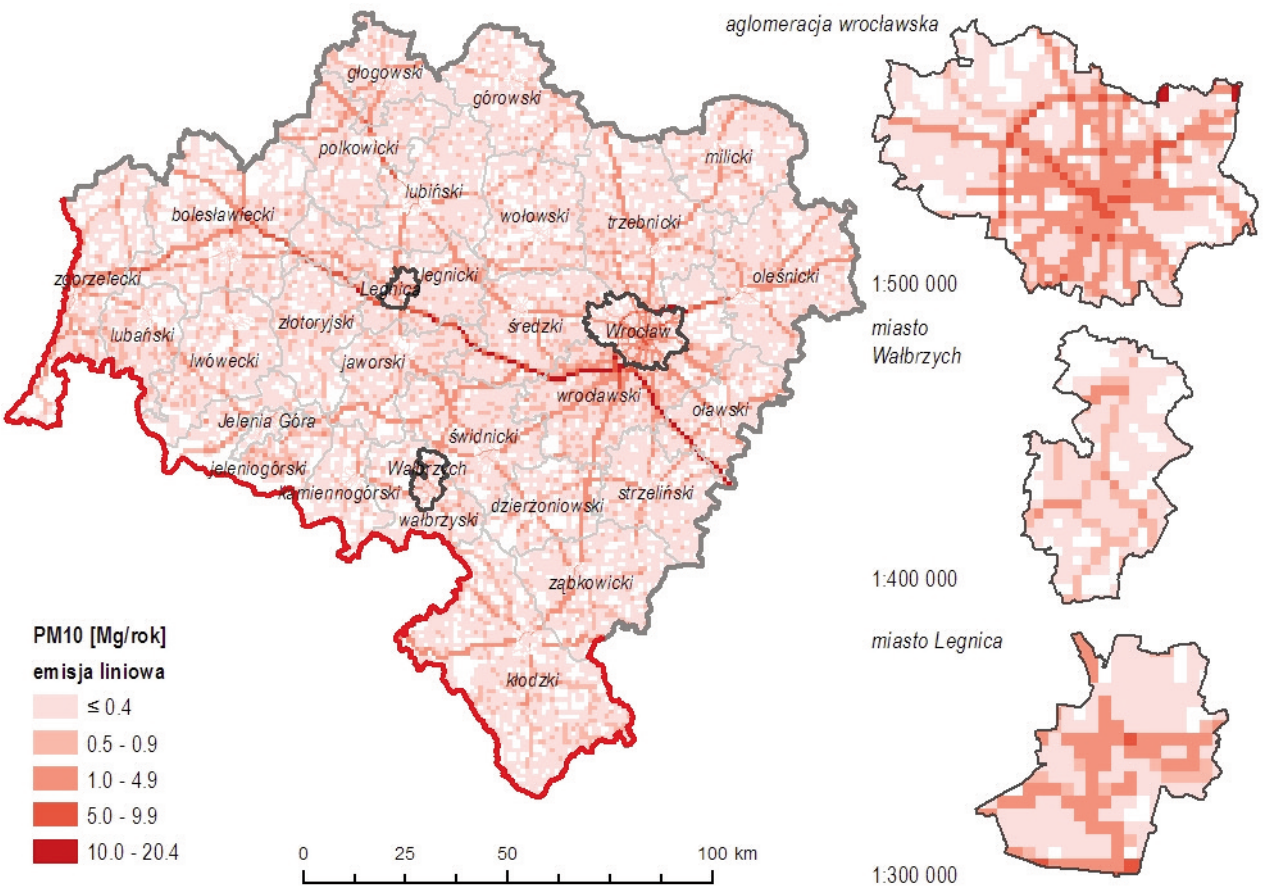
Rysunek 1.10. *Średnie dobowe natężenie ruchu (SDR) na opomiarowanych jezdniach w województwie dolnośląskim w 2013 r. (źródło: baza emisji WIOŚ we Wrocławiu)*



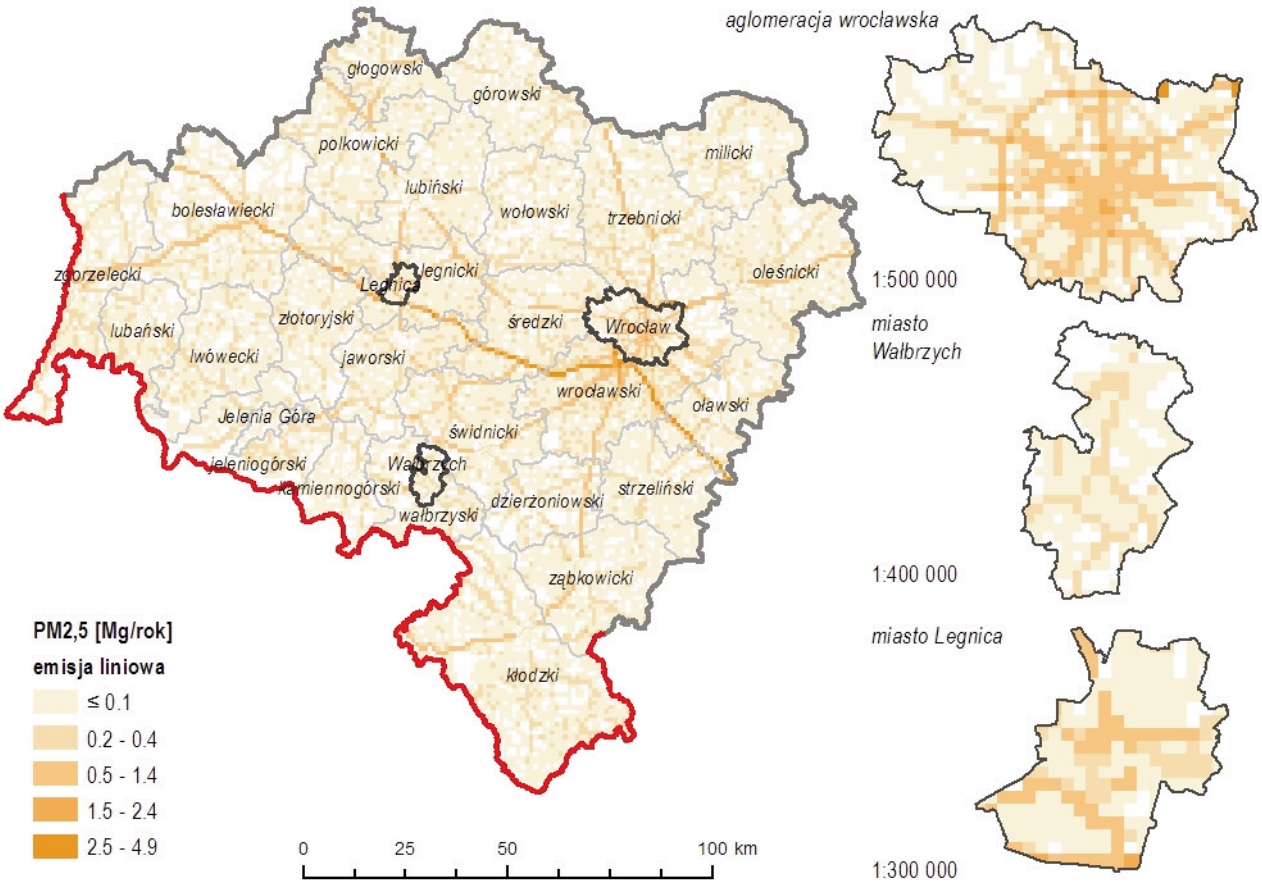
Rysunek 1.11. *Rozmieszczenie oraz ładunki emisji liniowej NO_2 w województwie dolnośląskim w 2013 r. (źródło: baza emisji WIOŚ we Wrocławiu)*



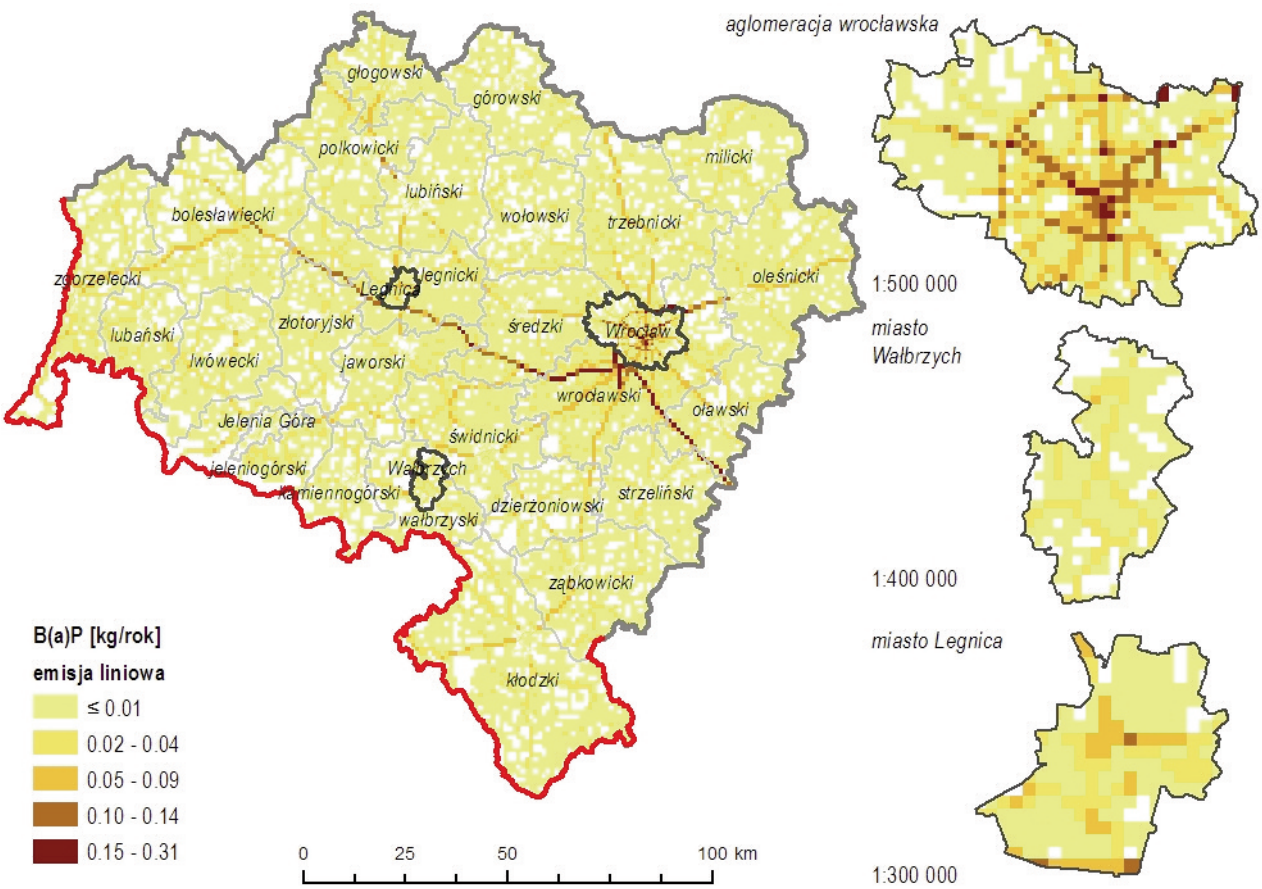
Rysunek 1.12. *Rozmieszczenie oraz ładunki emisji liniowej pyłu zawieszonego PM10 w województwie dolnośląskim w 2013 r. (źródło: baza emisji WIOŚ we Wrocławiu)*



Rysunek 1.13. *Rozmieszczenie oraz ładunki emisji liniowej pyłu zawieszonego PM2.5 w województwie dolnośląskim w 2013 r. (źródło: baza emisji WIOŚ we Wrocławiu)*



Rysunek 1.14. *Rozmieszczenie oraz ładunki emisji liniowej benzo(a)pirenu w pyle zawieszonym PM10 w województwie dolnośląskim w 2013 r. (źródło: baza emisji WIOŚ we Wrocławiu)*



Emisja z rolnictwa

Rolnictwo – działalność człowieka szczególnie kojarząca się z naturą – również jest źródłem zanieczyszczeń powietrza. Powoduje nasilenie erozji eolicznej i intensyfikację pylenia z pól. Kompostowanie prowadzi do emisji produktów rozkładu materii organicznej, a hodowla zwierząt stanowi istotne źródło emisji amoniaku do atmosfery. Nowoczesne zmechanizowane rolnictwo dodatkowo emituje zanieczyszczenia powstające podczas użytkowania pojazdów i maszyn rolniczych. Do atmosfery dostają się również rozpylane pestycydy i cząstki nawozów sztucznych.

Emisja całkowita

W wyniku inwentaryzacji wielkości emisji ze źródeł punktowych, powierzchniowych, liniowych oraz rolniczych uzyskano wielkość emisji całkowitej zanieczyszczeń do powietrza z obszaru woj. dolnośląskiego (tabela 1.6).

Emisja napływowa

Stężenia zanieczyszczeń na terenie województwa dolnośląskiego kształtowane są nie tylko przez emisję występującą w tym województwie. Istotny wpływ na jakość powietrza ma również napływ zanieczyszczeń z obszaru Polski i państw sąsiednich.

Do modelu wprowadzono **napływ transgraniczny**, czyli emisję zanieczyszczeń pochodzących spoza granic Polski. Informacje o emisji zanieczyszczeń z terenu Niemiec i Czech uzyskano z danych opublikowanych przez EMEP.

Ponadregionalny napływ zanieczyszczeń stanowiła emisja ze źródeł punktowych o wysokości większej niż 30 m n.p.t. znajdujące się poza pasem 30 km wokół granic woj. dolnośląskiego, ale zlokalizowane w siatce obliczeniowej. Informacje o wysokich emitorach punktowych wchodzących w skład napływu ponadregionalnego również pochodziły z programu EMEP.

Na **napływ regionalny** składały się stężenia zanieczyszczeń pochodzące z emitorów znajdujących się w pasie 30 km wokół województwa dolnośląskiego. W obliczeniach napływu regionalnego pod uwagę brano emisję z emitorów powierzchniowych, liniowych, punktowych i rolnictwa znajdujących się na terenie Polski oraz poza granicami Polski (dane z EMEP).

Tabela 1.5. *Wielkość emisji zanieczyszczeń pochodzących z rolnictwa w województwie dolnośląskim w 2013 r. (źródło: baza emisji WIOŚ we Wrocławiu)*

Nazwa zanieczyszczenia [jednostka emisji]	Emisja z rolnictwa
NH_3 [Mg/rok]	14 640,5
PM10 [Mg/rok]	2 890,0
PM2,5 [Mg/rok]	193,7
NMLZO [Mg/rok]	19 752,8

Tabela 1.6. *Sumy emisji całkowitych poszczególnych zanieczyszczeń w województwie dolnośląskim w 2013 r. (źródło: baza emisji WIOŚ we Wrocławiu)*

Nazwa zanieczyszczenia [jednostka emisji]	Emisja całkowita
SO_2 [Mg/rok]	67 927,9
NO_2 [Mg/rok]	56 463,4
CO [Mg/rok]	230 920,9
TSP [Mg/rok]	104 114,8
PM10 [Mg/rok]	60 819,7
PM2,5 [Mg/rok]	31 359,1
NMLZO [Mg/rok]	51 624,5
Cd [kg/rok]	3 796,4
As [kg/rok]	3 709,2
Ni [kg/rok]	12 973,2
Benzo(a)piren [kg/rok]	3 347,9
Hg [kg/rok]	433,4
WWA [kg/rok]	15 132,1
Pb [kg/rok]	30 031,1
C_6H_6 [kg/rok]	379 317,9
NH_3 [Mg/rok]	14 640,5

Tabela 1.7. *Emisja napływowa spoza terenu Polski (źródło: baza emisji WIOŚ we Wrocławiu)*

Nazwa zanieczyszczenia [jednostka emisji]	Emisja napływowa z Niemiec i Czech
SO_2 [Mg/rok]	57 846,7
NO_2 [Mg/rok]	83 629,4
CO [Mg/rok]	155 031,8
PM10 [Mg/rok]	15 343,6
PM2,5 [Mg/rok]	7 755,7
Benzo(a)piren [kg/rok]	224,2

Tabela 1.8. *Emisja napływowa z pasa 30 km wokół województwa dolnośląskiego w 2013 r. (źródło: baza emisji WIOŚ we Wrocławiu)*

Nazwa zanieczyszczenia [jednostka emisji]	Typ emisji					
	punktowa z wysokich źródeł	punktowa z pasa 30 km	powierzchniowa z pasa 30 km	liniowa z pasa 30 km	z rolnictwa z pasa 30 km	łącznie
SO_2 [Mg/rok]	55 591,9	26 917,2	17 599,6	838,4	–	100 947,0
NO_2 [Mg/rok]	58 790,9	24 965,2	8 030,4	22 584,4	3 583,4	117 954,3
CO [Mg/rok]	143 040,9	18 466,4	51 383,5	56 397,1	701,6	269 989,5
PM10 [Mg/rok]	9 313,6	6 127,1	27 295,8	5 756,3	2 860,2	51 352,9
PM2,5 [Mg/rok]	4 703,8	2 613,4	14 638,5	1 978,4	429,1	24 363,2
NMLZO [Mg/rok]	606,7	645,2	11 257,5	3 792,4	12 547,5	28 849,4
Cd [kg/rok]	2 619,5	–	2 483,6	30,0	–	5 133,1
As [kg/rok]	2 558,4	–	1 701,1	–	–	4 259,4
Ni [kg/rok]	–	–	7 824,9	300,2	–	8 125,1
Benzo(a)piren [kg/rok]	3,1	–	2 596,7	73,7	–	2 673,5
Hg [kg/rok]	255,4	–	136,1	–	–	391,5
WWA [kg/rok]	3,1	–	11 517,6	33,8	–	11 554,5
Pb [kg/rok]	24 545,5	–	15 649,8	1 701,1	–	41 896,4
C_6H_6 [kg/rok]	9 130,0	120,4	717,9	147 120,7	–	157 089,0

STAN

Podstawowe dane meteorologiczne[1]

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 stymulująco na procesy mieszania zanieczyszczeń w atmosferze; wzrost prędkości wiatru powoduje zazwyczaj spadek poziomu stężeń zanieczyszczeń.

Tabela 1.9. *Charakterystyka warunków meteorologicznych na obszarze województwa dolnośląskiego w 2013 r. (źródło: IMGW-PIB Oddział we Wrocławiu)*

Miesiąc /rok	Charakterystyka temperatury powietrza (T) i opadów atmosferycznych (O)		Uwagi o innych elementach meteorologicznych i zjawiskach pogodowych
1	2		3
styczeń	T	miesiąc chłodniejszy od norm klimatycznych o 1-2°C (–2,1°C w Szklarskiej Porębie), miejscami w normie (Paprotki – odchylenie wyniosło –0,2°C); tylko w szczytowych partiach gór minimalne dobowe temperatury powietrza obniżały się poniżej –20°C (Jakuszyce); temperatura maksymalna sięgała 14-15°C (Legnica)	▪ około 20 dni z pokrywą śnieżną (w wyższych partiach gór osiągała powyżej 60 cm grubości – Jakuszyce) ▪ w I dekadzie i pod koniec miesiąca porywisty wiatr (Jelenia Góra – 21 m/s)
	O	sumy opadów atmosferycznych na całym obszarze województwa przekroczyły normę – maksymalnie ponad 250% w Dobrogoszczy; 20-23 dni z opadem na części nizinnej województwa, a w górach powyżej 25 dni; na części nizinnej 14-16 dni z opadami śniegu	
luty	T	średnie miesięczne temperatury powietrza utrzymywały się na poziomie norm, a jedynie w wyższych partiach gór były nawet do 2°C poniżej norm (Szklarska Poręba); temperatury maksymalne nie przekraczały 10°C, a okresami temperatury minimalne obniżały się do –16/–15°C (w górach przy powierzchni gruntu nawet poniżej –22°C – Jakuszyce)	▪ na nizinnej części województwa pokrywa śnieżna utrzymywała się łącznie przez ponad 2 tygodnie, a w górach przez cały miesiąc (maksymalnie osiągała wysokość ponad 130 cm – Jakuszyce) ▪ wietrzny początek miesiąca
	O	sumy opadów przekraczały normy wieloletnie, a w górach miejscami normy przekroczone były o ponad 100%; 20-25 dni z opadami (głównie przeważały opady śniegu)	
marzec	T	bardzo chłodny miesiąc z odchyleniem względem norm przekraczającym 5°C; minimalne temperatury powietrza sięgały miejscami –20°C (przy gruncie do –26/–25°C – Paprotki)), a maksymalne wzrastały do 15°C	▪ przy ujemnych temperaturach powietrza pokrywa śnieżna utrzymywała się do 20 dni na części nizinnej, a w górach przez cały miesiąc ▪ w górach kilka dni z silniejszym wiatrem
	O	w wielu miejscach sumy opadów niższe od norm (34% w Szklarskiej Porębie), a miejscami sięgały 150% (Grabownica); 12-16 dni z opadami, w tym około 9-11 z opadami śniegu	
kwiecień	T	średnia miesięczna temperatura powietrza na poziomie norm; 1-2 dni z dobową temperaturą powietrza powyżej 25°C; tylko w górach notowano spadek temperatury poniżej –10°C (przy gruncie nawet do –22°C – Jakuszyce)	▪ w pierwszej połowie miesiąca 5-10 dni z zanikającą pokrywą śnieżną) w górach osiągała jeszcze miejscami 100 cm – Jakuszyce) ▪ w II połowie miesiąca pierwsze burze atmosferyczne
	O	sumy miesięczne opadów względem norm zróżnicowane od 55% w Bolesławowie do 138% w Paprotkach; przeciętna częstość dni z opadami sięgała 12-15 dni (w tym 2-3 dni z opadem śniegu w części nizinnej i 5-6 w górach)	
maj	T	miejscami zaznaczało się ujemne odchylenie temperatury średniej miesięcznej względem norm (o około –0,5°C w górach); na nizinnej części województwa po kilka dni z temperaturą powietrza powyżej 25°C (maksymalna – 27,2°C w Grabownicy); miejscami nocne spadki temperatury powietrza od –3/–2°C, a w górach przy powierzchni gruntu do –5/–4°C	▪ 5-6 dni z burzą atmosferyczną, miejscami z gradem (podczas burz porywisty wiatr)
	O	sumy opadów przekraczały normy – miejscami nawet o 125% (Wrocław, Pszenno); 14-17 dni z opadami, a w górach miejscami powyżej 20 dni	
czerwiec	T	na całym obszarze województwa wystąpiły dodatnie odchylenia średniej temperatury powietrza względem norm sięgające 1°C; 2-3 dni z temperaturą maksymalną powyżej 30°C i miejscami do 10 dni z temperaturą powyżej 25°C; na nizinnej części województwa temperatura obniżała się do 3-5°C, a w wyższych partiach gór notowano przygruntowe przymrozki (–0,8°C w Jakuszycach)	▪ 7-9 dni z burzą atmosferyczną, miejscami z gradem (podczas burz porywisty wiatr) ▪ po ulewach występowały miejscowe zalania i podtopienia
	O	sumy opadów znacznie powyżej norm wieloletnich (250-260% w na terenach górskich); na całym obszarze 15-18 dni z opadami, miejscami przekraczającymi 30-50 mm na dobę	

[1] opracowanie: Andrzej Dancewicz, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział we Wrocławiu

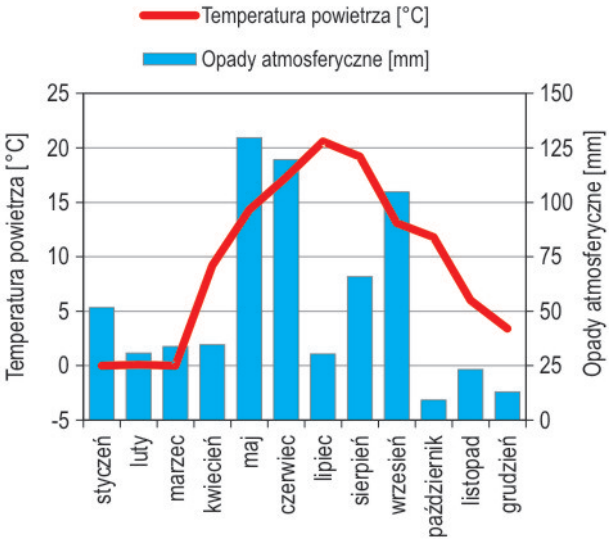
1	2		3
lipiec	T	miesiąc cieplejszy od warunków przeciętnych z miejscowym odchyleniem sięgającym 2°C (1,7°C we Wrocławiu); na nizinnej części ponad 20 dni z temperaturą powietrza powyżej 25°C i 4-6 dni z temperaturą powyżej 30°C; minimalna dobowa temperatura powietrza obniżała się poniżej 10°C, a w górach miejscami wystąpiły przygruntowe przymrozki (–2°C w Jakuszycach)	▪ 4-6 dni z burzą atmosferyczną, miejscami z gradem (podczas burz porywisty wiatr)
	O	sumy miesięczne opadów poniżej norm – miejscami sięgały 20-30% normy (Kłodzko, Paprotki), choć miejscami po ulewnych opadach burzowych normy były przekroczone (130-150% – Tomaszów Górny, Bogatynia); poniżej 10-11 dni z opadami	
sierpień	T	średnie miesięczne temperatury powietrza zbliżone do norm wieloletnich; miejscami do 7 dni upalnych (T-max-dobowa >30°C); 10-15 dni z temperaturą przekraczającą 25°C; minimalne temperatury powietrza obniżały się do 4-5°C, a w górach odnotowano przy powierzchni gruntu spadek temperatury powietrza do –6°C (Jakuszyce)	▪ 6-7 dni z burzą atmosferyczną, miejscami z gradem (podczas burz porywisty wiatr)
	O	sumy opadów w normie i poniżej norm wieloletnich, a miejscami znacznie poniżej norm (od 43% w Paprotkach do 103% w Jeleniej Górze); 8-13 dni z opadami	
wrzesień	T	miesiąc chłodny z ujemnym odchyleniem temperatury powietrza względem norm do blisko 2°C; 1-2 dni z temperaturą powietrza powyżej 25°C; na części nizinnej województwa notowano spadki temperatury powietrza poniżej –5°C, a w górach poniżej –10°C	▪ w I połowie miesiąca 1-2 dni z burzami atmosferycznymi ▪ kilka dni z silniejszym wiatrem
	O	bardzo wysokie miesięczne sumy opadów – miejscami sumy przekraczały 250% normy (Chwałkowice, Pszenno); 16-20 dni z opadami	
październik	T	miesiąc ciepły z dodatnim odchyleniem temperatury powietrza, miejscami sięgającym 2-3°C (2,5°C we Wrocławiu); maksymalne temperatury powietrza nie przekroczyły 25°C, a minimalne obniżały się do –7/–6°C (w górach przy powierzchni gruntu spadki do –15°C w Jakuszycach)	▪ kilka dni z porywistym wiatrem do 20 m/s
	O	opady poniżej norm, choć miejscami do nich zbliżone (103% w Bogatyni, 25% w Jelczu-Laskowicach); do 13-15 dni z opadami w górach; bez opadów śniegu	
listopad	T	ciepły miesiąc – miejscami średnia miesięczna temperatura powietrza była wyższa od normy o 2°C (Wrocław, Paprotki); dobowe temperatury maksymalne nie przekraczały 20°C, a minimalne obniżały się do –7/–6°C (w górach poniżej –10°C, a przy gruncie do –15°C)	▪ na nizinnej części województwa 1-3 dni z pokrywą śnieżną, a w górach do 6-7 dni ▪ w górach kilka dni z silniejszym wiatrem – w porywach do 20 m/s
	O	miesięczne sumy opadów poniżej norm i w normie (od 50% w Tarnowie Śląskim do 100% w Polkowicach Dolnych); 16-18 dni z opadami na terenach nizinnych, a w górach do 25 dni (w tym do 10 dni z opadami śniegu)	
grudzień	T	bardzo ciepły miesiąc z wysokim, dodatnim odchyleniem średniej miesięcznej temperatury względem norm – do 4°C w górach (Szklarska Poręba, Karpacz); maksymalne dobowe temperatury powietrza sięgały 17°C (Karpacz), a minimalne tylko w górach obniżały się do –12/–10°C	▪ na nizinnej części województwa 1-2 dni z pokrywą śnieżną, a tylko w wysokich partiach gór miejscami powyżej 15 dni (Jakuszyce, Bolesławów) ▪ silny wiatr w I dekadzie i pod koniec m-ca (Jelenia Góra, Legnica – 25 m/s)
	O	sumy opadów poniżej norm (35% w Lądku-Zdrój i powyżej 80% w Świeradowie-Zdrój); w górach do 12-14 dni z opadami, w tym 5-6 dni z opadem śniegu	
rok	T	odchylenie średniej rocznej temperatury powietrza względem norm nie przekraczało 0,5°C; do 15 dni upalnych (>30°C) i miejscami powyżej 50 dni gorących (>25°C); roczna absolutna maksymalna dobowa temperatura powietrza wyniosła 37,7°C (lipiec) i wystąpiła w Dobrogoszczy, natomiast temperaturę absolutną minimalną przy powierzchni gruntu odnotowano na stacji w Paprotkach –25,8°C (marzec)	▪ częstość burz atmosferycznych zbliżona do warunków przeciętnych, choć miejscami po ulewnych opadach odnotowywano zalania i podtopienia terenowe oraz wezbrania miejscowych cieków wodnych ▪ początek roku z pokrywą śnieżną, natomiast koniec z jej efemerycznym pojawianiem się ▪ nie odnotowywano bardzo silnego wiatru (poza burzami), powodującego szkody w mieniu gospodarczym, uprawach i leśnictwie
	O	roczne sumy opadów w normie lub powyżej (od 93% w Długopolu-Zdrój do 134% w Pszennie); 160-170 dni z opadami (w tym 40-50 dni z opadem śniegu); w górach miejscami ponad 230-240 dni opadowych (ze śniegiem 80-90 dni); najwyższy opad dobowy wystąpił w dniu 29 lipca 2013 r. na stacji opadowej w Nowogrodźcu – 120,3 mm	

Opracowano na podstawie danych z wybranych stacji meteorologicznych i opadowych IMGW-PIB – Andrzej Dancewicz (IMGW-PIB, Oddział we Wrocławiu)

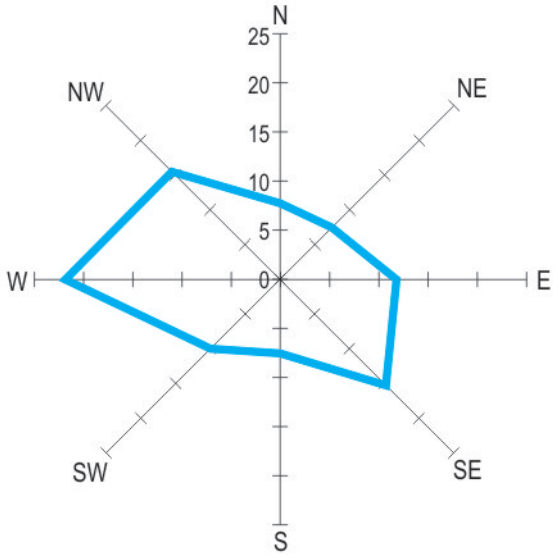
Tabela 1.10. *Charakterystyka temperatury powietrza i opadów atmosferycznych w 2013 r. na podstawie danych ze stacji meteorologicznej we Wrocławiu-Strachowicach (źródło: IMGW-PIB Oddział we Wrocławiu)*

Miesiąc	Temperatura powietrza [°C]			Opady atmosferyczne [mm]		
	2013 r.	norma (1981-2010)	odchylenie temperatury w 2013 r. względem normy	2013 r.	norma (1981-2010)	% opadów w 2013 r. względem normy
styczeń	–1,6	–0,7	–0,9	51,6	26,9	192,0
luty	0,1	0,3	–0,2	30,8	25,2	122,4
marzec	–0,6	4,0	–4,6	33,8	33,9	99,8
kwiecień	9,2	9,0	0,2	34,6	32,7	105,8
maj	14,3	14,1	0,2	129,6	57,9	224,0
czerwiec	17,3	16,8	0,5	119,5	68,8	173,7
lipiec	20,6	19,0	1,6	30,3	81,0	37,4
sierpień	19,2	18,5	0,7	65,8	66,6	98,8
wrzesień	13,1	14,0	–0,9	104,7	45,1	232,0
październik	11,8	9,3	2,5	9,2	31,8	28,9
listopad	6,0	4,0	2,0	23,3	34,9	66,8
grudzień	3,4	0,4	3,0	13,0	32,2	40,3
ROK	**9,4**	**9,0**	**0,4**	**646,2**	**536,9**	**120,4**

Wykres 1.3. *Średnie miesięczne temperatury powietrza [°C] i sumy opadów [mm] na stacji we Wrocławiu w 2013 r. (źródło: IMGW-PIB Oddział we Wrocławiu)*



Wykres 1.4. *Częstość występowania kierunków wiatru na stacji we Wrocławiu w 2013 r. [%] (Udział cisz atmosferycznych – 3,1%, Średnia roczna prędkość wiatru – 3,1 m/s) (źródło: IMGW-PIB Oddział we Wrocławiu)*



Jakość powietrza

Głównym celem działań w zakresie ochrony powietrza jest utrzymanie jakości powietrza w rejonach, gdzie jest ona dobra i jej poprawa w pozostałych obszarach. Poziom zanieczyszczeń powietrza jest znany dzięki prowadzonym na terytorium kraju pomiarom, głównie w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska realizowanego przez Inspekcję Ochrony Środowiska. Dodatkową informację stanowią dane uzyskiwane dzięki zastosowaniu matematycznych modeli rozprzestrzeniania zanieczyszczeń.

Wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska corocznie dokonują oceny zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem siarki, dwutlenkiem azotu, tlenkiem węgla, benzenem i ozonem oraz pyłem zawieszonym PM10, PM2,5 i zanieczyszczeniami oznaczanymi w pyle PM10: ołowiem, arsenem, kadmem, niklem i benzo(a)pirenem.

Oceny te dokonywane są w odniesieniu do norm określonych odrębnie dla ochrony zdrowia ludzi i ochrony roślin oraz dotyczą obszarów kraju zwanych strefami. Województwo dolnośląskie podzielone zostało na 4 strefy: aglomerację wrocławską, miasto Legnicę, miasto Wałbrzych i strefę dolnośląską (Dz.U. z 2012 r., poz. 914).

Zgodnie z „Programem Państwowego Monitoringu Środowiska Województwa Dolnośląskiego na lata 2013-2015", system oceny jakości powietrza w województwie dolnośląskim obejmował w 2013 r. zarówno metody pomiarowe: pomiary intensywne i wskaźnikowe, jak i metody matematycznego modelowania.

Pomiary intensywne, czyli pomiary wykonywane na stałych stanowiskach z zastosowaniem mierników automatycznych lub metod manualnych realizowane były:

- w ramach ogólnopolskiej sieci pomiarów jakości powietrza przez WIOŚ we Wrocławiu – większość stacji zlokalizowana była na terenach miejskich (ochrona zdrowia ludzi), kilka na terenach pozamiejskich (ochrona roślin),
- w sieciach lokalnych przez zakłady przemysłowe zobligowane do prowadzenia pomiarów jakości powietrza – stacje na terenach pozamiejskich w rejonie oddziaływana zakładów (ochrona zdrowia ludzi),
- w ramach programów EMEP i GAW/WMO przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – stacja zlokalizowana na Śnieżce (ochrona roślin).

Uzupełnieniem pomiarów intensywnych były **pomiary wskaźnikowe**, dla których wymagania co do celów jakości danych (niepewność, minimalny procent ważnych danych, minimalne pokrycie czasu) są mniej restrykcyjne niż dla pomiarów intensywnych. Do pomiarów wskaźnikowych realizowanych w 2013 r. przez WIOŚ we Wrocławiu należały pomiary SO_2, NO_2 i benzenu prowadzone z wykorzystaniem próbników pasywnych na terenie powiatów: górowskiego, milickiego, oleśnickiego, trzebnickiego, wołowskiego, bolesławieckiego, głogowskiego, lubińskiego, polkowickiego i zgorzeleckiego.

Dane ze stacji pomiarowych były gromadzone w wojewódzkiej bazie danych o jakości powietrza, znajdującej się w WIOŚ we Wrocławiu i przekazywane do bazy krajowej, a następnie do Komisji Europejskiej i Europejskiej Agencji Środowiska (baza AIRBASE).

Od 2013 r., WIOŚ we Wrocławiu, w systemie ocen jakości powietrza uwzględnia wyniki obliczeń jakości powietrza wykonywane z wykorzystaniem **matematycznych modeli rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w atmosferze**. Zastosowanie tej metody umożliwiło m.in. określenie stężeń zanieczyszczeń na całym obszarze województwa. Obliczenia wykonano **modelem CALMET/CALPUFF,** w oparciu o dane dotyczące wielkości emisji zanieczyszczeń do powietrza i dane meteorologiczne za 2013 r.

Dane pomiarowe i oceny jakości powietrza są prezentowane na stronach internetowych WIOŚ we Wrocławiu:

- air.wroclaw.pios.gov.pl – wyniki pomiarów w trybie on-line ze stacji automatycznych WIOŚ,
- www.wroclaw.pios.gov.pl w zakładce: Monitoring środowiska → Powietrze → Wyniki pomiarów – wyniki pomiarów z pozostałych stacji,
- www.wroclaw.pios.gov.pl w zakładce: Monitoring środowiska → Powietrze → Oceny – oceny jakości powietrza.

Tabela 1.11. *Wykaz stacji i stanowisk pomiarowych na terenie województwa dolnośląskiego w 2013 r. wraz z informacją o przekroczeniach poziomów normatywnych*

Lp.	Strefa	Powiat	Nazwa stacji	Zanieczyszczenia													Typ lokalizacji stacji [1]	Właściciel [2]
				gazowe						pyłowe								
				SO_2	NO_2	CO	O_3	C_6H_6	Rtęć (Hg)	PM10	PM2.5	Ołów (Pb)	Arsen (As)	Kadm (Cd)	Nikiel (Ni)	WWA/ BaP		
1.	Aglomeracja Wrocławska	m. Wrocław	Wrocław, ul. Bartnicza														PdM	WIOŚ
2.			Wrocław, Wyb. J.Conrada-Korzeniowskiego														M	WIOŚ
3.			Wrocław, ul. Na Grobli														M	WIOŚ
4.			Wrocław, al. Wiśniowa														K	WIOŚ
5.			Wrocław, ul. Orzechowa														M	WIOŚ
6.	m. Legnica	m. Legnica	Legnica, al. Rzeczypospolitej														M	WIOŚ
7.			Legnica, ul. Porazińskiej														M	KGHM
8.	m. Wałbrzych	m. Wałbrzych	Wałbrzych, ul. Wysockiego														M	WIOŚ
9.	s. dolnośląska	m. Jelenia Góra	Jelenia Góra, Cieplice														M	WIOŚ
10.		p. bolesławiecki	Osieczów [3]														PzM	WIOŚ
11.		p. dzierżoniowski	Dzierżoniów, ul. Piłsudskiego														M	WIOŚ
12.		p. głogowski	Głogów, ul. Norwida														M	WIOŚ
13.			Głogów, ul. Sikorskiego														PdM	KGHM
14.			Kromolin														PzM	KGHM
15.			Sobczyce														PzM	KGHM
16.		p. jeleniogórski	Śnieżka [4]														PzM	IMGW
17.		p kłodzki	Kłodzko, ul. Szkolna														M	WIOŚ
18.			Nowa Ruda, ul. Srebrna														M	WIOŚ
19.		p. lubański	Czerniawa														PzM	WIOŚ
20.		p. lubiński	Kalinówka														PzM	KGHM
21.			Rudna														PzM	KGHM
22.		p. trzebnicki	Czarny Las														PzM	WIOŚ
23.		p. oleśnicki	Oleśnica, ul. Brzozowa														M	WIOŚ
24.		p. oławski	Oława, ul. Żołnierzy AK														M	WIOŚ
25.		p. polkowicki	Polkowice, ul. Kasztanowa														M	WIOŚ
26.			Tarnówek														PzM	KGHM
27.			Szklarki														PzM	WIOŚ
28.		p. świdnicki	Świdnica, Rynek														M	WIOŚ
29.		p. wałbrzyski	Szczawno-Zdrój, Dom Zdrojowy														M	WIOŚ
30.		p. ząbkowicki	Ząbkowice Śl., ul. Powst. Warszawy														M	WIOŚ
31.		p. zgorzelecki	Bogatynia, ul. Chopina														M	PGE
32.			Działoszyn														PdM	WIOŚ
33.			Jasna Góra, ul. Sportowa														PzM	PGE
34.			Radomierzyce														PzM	PGE
35.			Witka														PzM	PGE
36.			Wyszków														PzM	PGE
37.			Zgorzelec, ul. Bohaterów Getta														M	WIOŚ
38.			Zgorzelec, ul. Orzeszkowej														PdM	PGE
39.		p. złotoryjski	Złotoryja, ul. Staszica														M	WIOŚ

stacje pozamiejskie (kryterium ochrony roślin)

brak pomiarów lub wyniki unieważnione podczas weryfikacji

brak przekroczeń

przekroczenia wartości kryterialnych

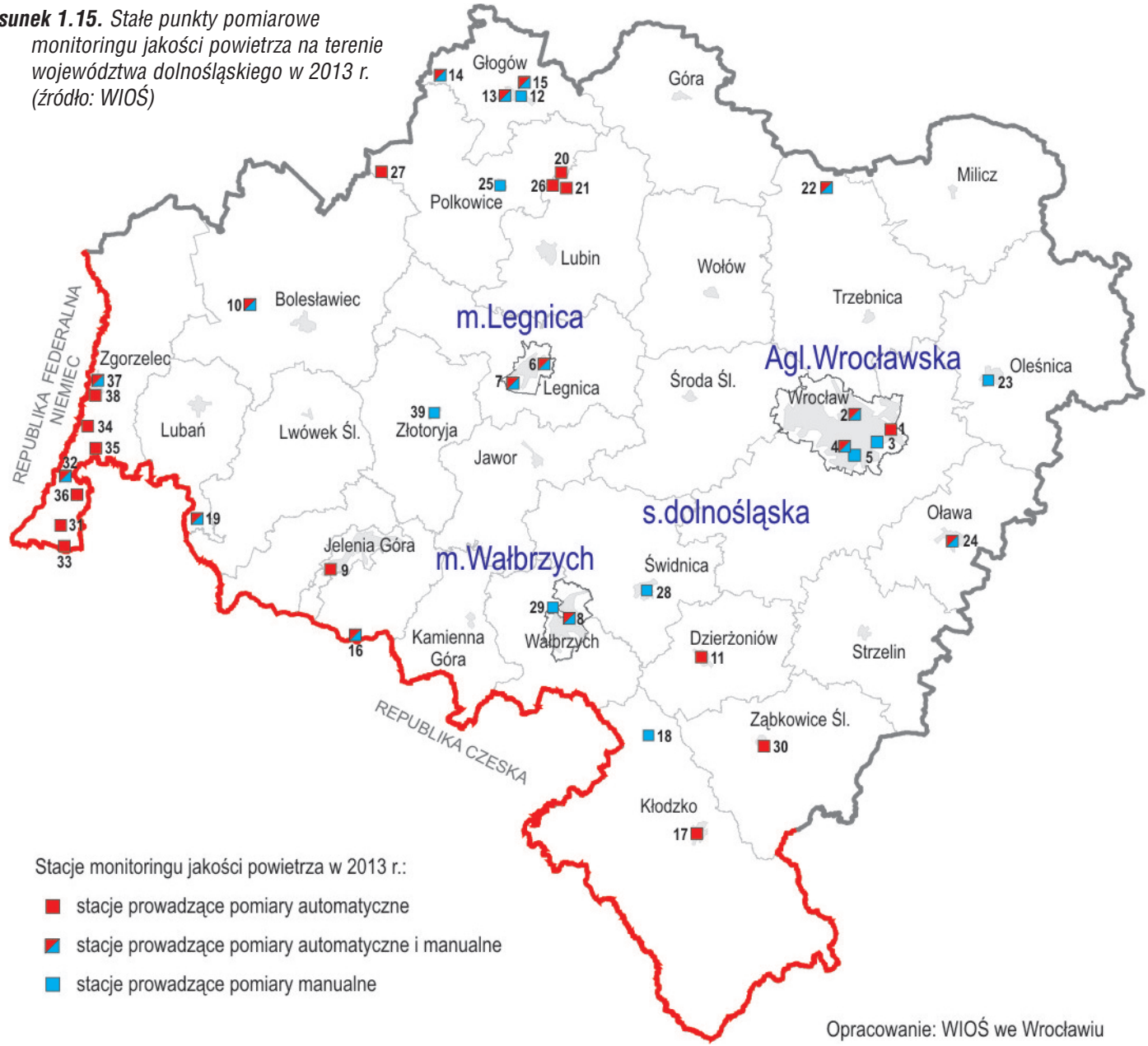
[1] Typ lokalizacji stacji: PdM – podmiejska, M – miejska, K – komunikacyjna, PzM – pozamiejska

[2] Właściciele stacji monitoringu powietrza: WIOŚ – Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska, KGHM – KGHM „Polska Miedź' SA oddziały: Huta Miedzi „Głogów", Huta Miedzi „Legnica", Zakład Hydrotechniczny w Rudnej, PGE – PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna SA oddział Elektrownia „Turów" w Bogatyni

[3] w stacji tła regionalnego w Osieczowie realizowane są również pomiary depozycji całkowitej (metale ciężkie i WWA), składu pyłu PM2,5 w odniesieniu do kationów (Na^+, K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}, NH_4^+) i anionów (Cl^-, SO_4^{-2}, NO_3^-) oraz węgla organicznego i elementarnego

[4] Wyniki pomiarów ze stacji na Śnieżce uwzględniono tylko w ocenie ze względu na ochronę roślin

Rysunek 1.15. *Stałe punkty pomiarowe monitoringu jakości powietrza na terenie województwa dolnośląskiego w 2013 r. (źródło: WIOŚ)*



Stacje monitoringu jakości powietrza w 2013 r.:

- stacje prowadzące pomiary automatyczne
- stacje prowadzące pomiary automatyczne i manualne
- stacje prowadzące pomiary manualne

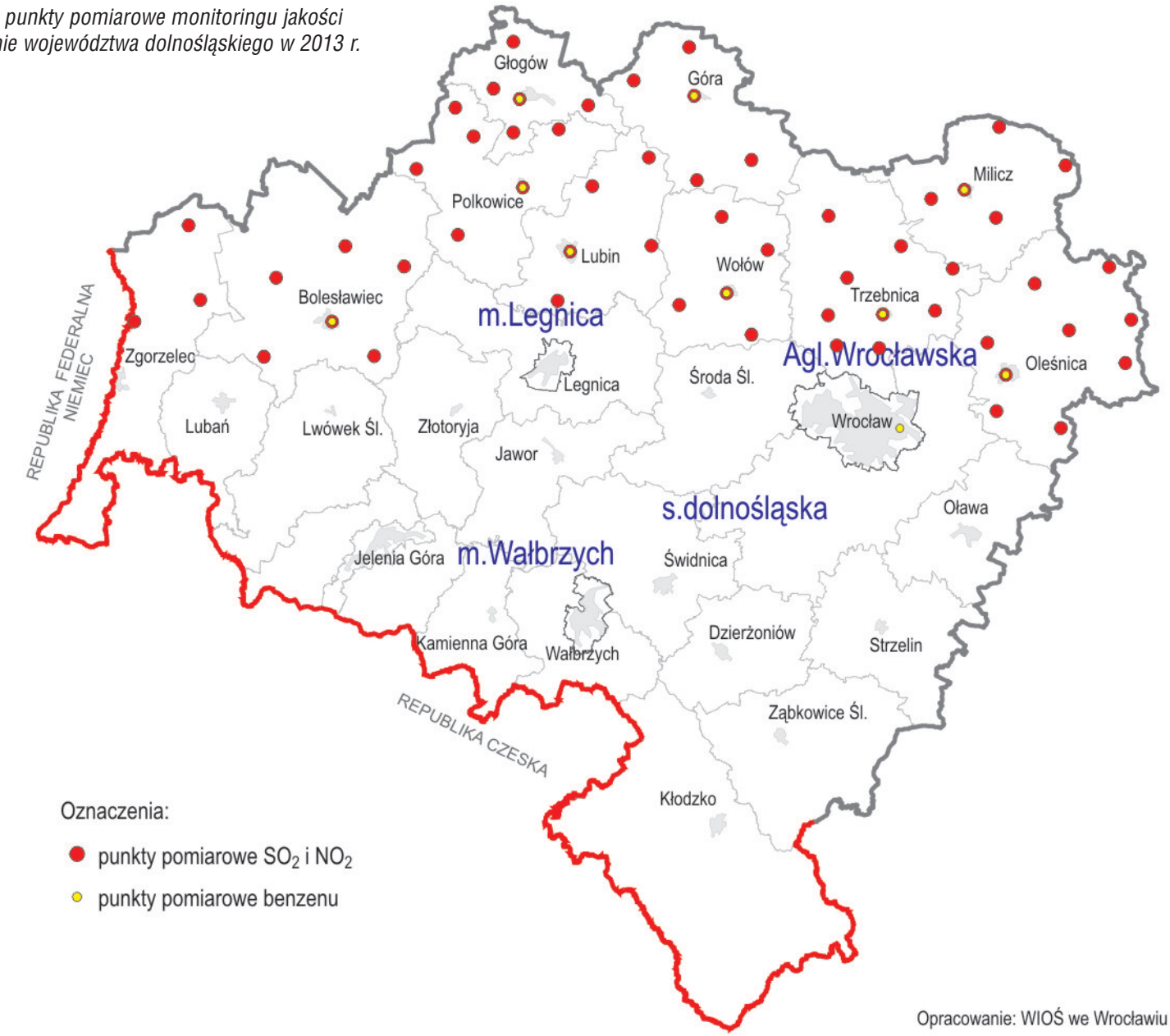
Opracowanie: WIOŚ we Wrocławiu

Wykaz stacji monitoringu powietrza:

1. Wrocław, ul. Bartnicza (WIOŚ)
   (brak pomiarów w 2013 r. – awaria stacji)
2. Wrocław, Wyb.J.Conrada-Korzeniowskiego (WIOŚ)
3. Wrocław, ul. Na Grobli (WIOŚ)
4. Wrocław, al. Wiśniowa (WIOŚ)
5. Wrocław, ul. Orzechowa (WIOŚ)
6. Legnica, al. Rzeczypospolitej (WIOŚ)
7. Legnica, ul. Porazińskiej (HM „Legnica")
8. Wałbrzych, ul. Wysockiego (WIOŚ)
9. Jelenia Góra, Cieplice (WIOŚ)
10. Osieczów (WIOŚ)*
11. Dzierżoniów, ul. Piłsudskiego (WIOŚ)
12. Głogów, ul. Norwida (WIOŚ)
13. Głogów, ul. Sikorskiego (HM „Głogów")
14. Kromolin (HM „Głogów")
15. Sobczyce (HM „Głogów")
16. Śnieżka (IMGW)*
17. Kłodzko (WIOŚ)
18. Nowa Ruda, ul. Srebrna (WIOŚ)
19. Czerniawa (WIOŚ)*
    (brak pomiarów w 2013 r. – awaria stacji)
20. Kalinówka (Z-d Hydrotechniczny)
21. Rudna (Z-d Hydrotechniczny)
22. Czarny Las – mobil (WIOŚ)*
23. Oleśnica, ul. Brzozowa (WIOŚ)
24. Oława, ul. Żołnierzy AK (WIOŚ)
25. Polkowice, ul. Kasztanowa (WIOŚ)
26. Tarnówek (Z-d Hydrotechniczny)
27. Szklarki – mobil (WIOŚ)*
28. Świdnica, Rynek (WIOŚ)
29. Szczawno-Zdrój, Dom Zdrojowy (WIOŚ)
30. Ząbkowice Śląskie, ul. Powst. Warszawy (WIOŚ)
31. Bogatynia, ul. Chopina (Elektr. Turów)
32. Działoszyn (WIOŚ)
33. Jasna Góra, ul. Sportowa (Elektr. Turów)
34. Radomierzyce (Elektr. Turów)
35. Witka (Elektr. Turów)
36. Wyszków (Elektr. Turów)
37. Zgorzelec, ul. Bohaterów Getta (WIOŚ)
38. Zgorzelec, ul. Orzeszkowej (Elektr. Turów)
39. Złotoryja, ul. Staszica (WIOŚ)

* stacja zlokalizowana na obszarze pozamiejskim (kryterium ochrony roślin)

Rysunek 1.16. *Pasywne punkty pomiarowe monitoringu jakości powietrza na terenie województwa dolnośląskiego w 2013 r. (źródło: WIOŚ)*



Monitoring powietrza, jak również obliczenia rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu wykonywane na podstawie danych o wielkościach emisji zanieczyszczeń oraz danych meteorologicznych dla 2013 r., wykazały niskie stężenia dwutlenku siarki, tlenku węgla i metali ciężkich (ołowiu, niklu i kadmu) na całym obszarze województwa.

Najpoważniejsze problemy, wymagające działań naprawczych to:

- rejestrowane na większości obszaru województwa wysokie, **ponadnormatywne stężenia pyłu zawieszonego (PM10 i PM2,5) oraz benzo(a)pirenu**,
- rejestrowane na obszarze powiatów głogowskiego, polkowickiego, m. Legnicy wysokie stężenia i **przekroczenie poziomu docelowego arsenu**,
- rejestrowane we Wrocławiu **ponadnormatywne stężenia dwutlenku azotu** w pobliżu dróg i skrzyżowań o znacznym natężeniu ruchu.

Ochrona zdrowia ludzi

Zanieczyszczenie powietrza może mieć istotny wpływ na zdrowie człowieka i przyrodę.

Zanieczyszczeniem, które szczególnie szkodliwie oddziaływuje na zdrowie mieszkańców Europy jest pył zawieszony (PM) – cząstki unoszące się w powietrzu, składające się z różnych związków chemicznych, w tym metali ciężkich i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA). Najbardziej szkodliwy jest pył drobny (PM2,5, tj. cząstki o średnicy nie większej niż 2,5 mikrometra) – tak mały, że nie tylko wnika do płuc, ale również, podobnie jak tlen, przedostaje się do krwiobiegu. Drugim zanieczyszczeniem traktowanym jako poważne zagrożenie dla środowiska jest ozon – jego wysokie stężenia w warstwie przyziemnej powodują uszkodzenie materiałów, budynków i żywych tkanek. Utrudnia on wzrost i rozmnażanie roślin, a także procesy fotosyntezy. Negatywnie też działa na zdrowie ludzi.

Inne zanieczyszczenia powietrza, w tym te powstające powszechnie w procesach spalania paliw, również oddziałują negatywnie na zdrowie człowieka. Może być to zarówno wpływ krótkoterminowy, jak i polegający na akumulacji w środowisku. Niektóre substancje, takie jak metale ciężkie i trwałe związki organiczne (w tym WWA) gromadząc się w organizmach, po pewnym czasie powodują ciężkie choroby i ludzi, i zwierząt.

Dwutlenek siarki

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

- stężenie 1-godzinne powyżej 350 µg/m^3 – dopuszczalna częstość przekroczeń to 24 razy w roku (na wykresie pokazane jest 25 maksymalne stężenie 1-godzinne SO_2),
- stężenie 24-godzinne powyżej 125 µg/m^3 – dopuszczalna częstość przekroczeń to 3 razy w roku (na wykresie pokazane jest 4. maksymalne stężenie 24-godzinne SO_2).

Zakres zarejestrowanych w 2013 r. stężeń średniorocznych SO_2 to:

- pomiary ciągłe: 2–12 µg/m^3,
- pomiary wskaźnikowe: 3–14 µg/m^3.

W 2013 r. nie wystąpiły przekroczenia określonych dla dwutlenku siarki poziomów dopuszczalnych i poziomu alarmowego.

Pomiary ciągłe wykonywane miernikami automatycznymi wykazały najwyższe, średnioroczne stężenia w Dzierżoniowie, Kłodzku, Jeleniej Górze-Cieplicach. Natomiast pomiary wykonywane wskaźnikową metodą pasywną na terenie powiatów położonych w północnej części województwa wykazały najwyższe stężenia w Bierutowie (powiat oleśnicki).

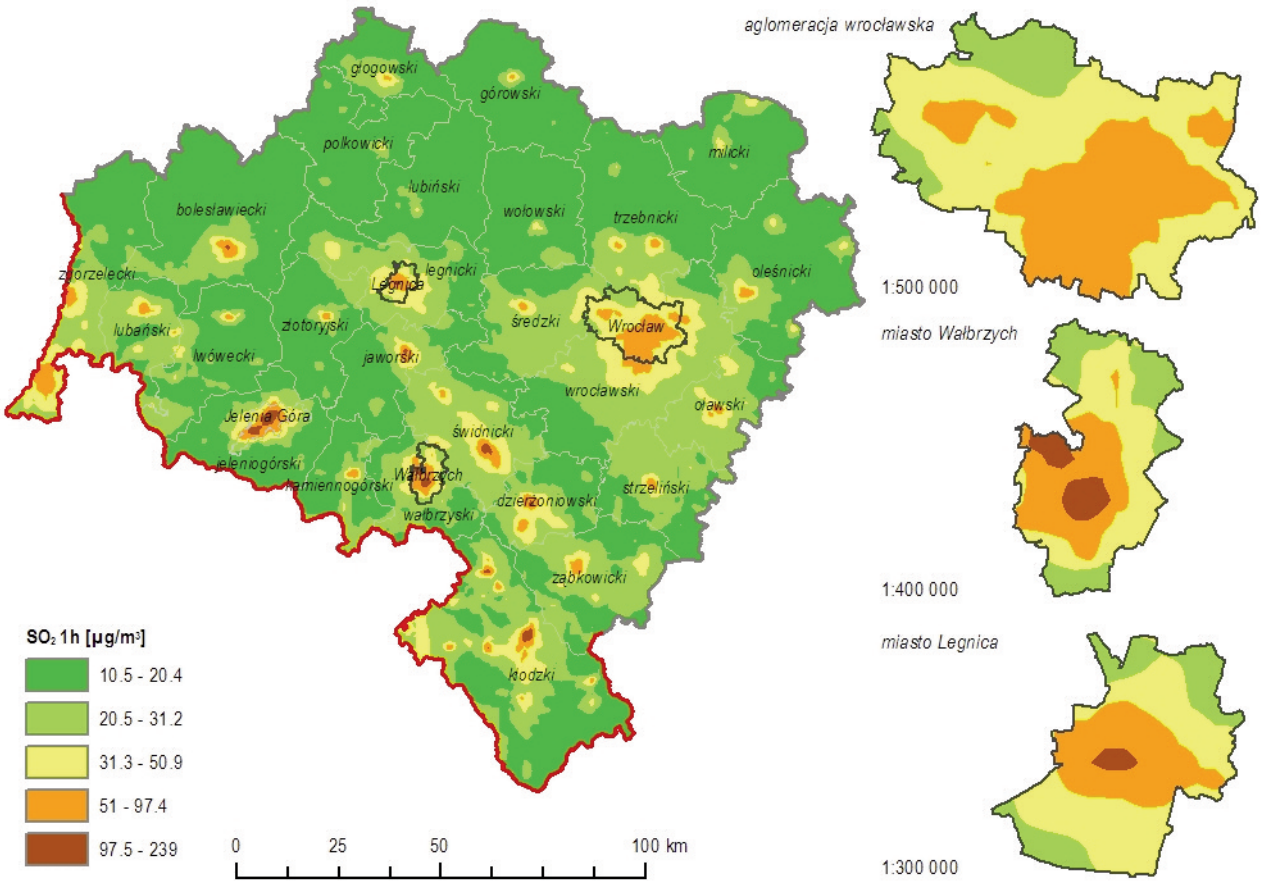
Monitoring SO_2 prowadzony w strefach oddziaływania Elektrowni „Turów" oraz Huty Miedzi „Głogów" i „Legnica" na terenach powiatów: zgorzeleckiego, głogowskiego i w mieście Legnica wykazał niski poziom stężeń – szczególnie na terenach pozamiejskich.

Kilkukrotnie wyższe stężenia w sezonie grzewczym niż w pozagrzewczym świadczą o dominującym wpływie źródeł grzewczych na poziom stężeń SO_2 w powietrzu na terenach miejskich województwa. Najwyższy, 6–7-krotny wzrost stężeń tego zanieczyszczenia w powietrzu zanotowano dla pomiarów pasywnych w Grębocicach i Chocianowie (powiat polkowicki) oraz w Ścinawie (powiat lubiński).

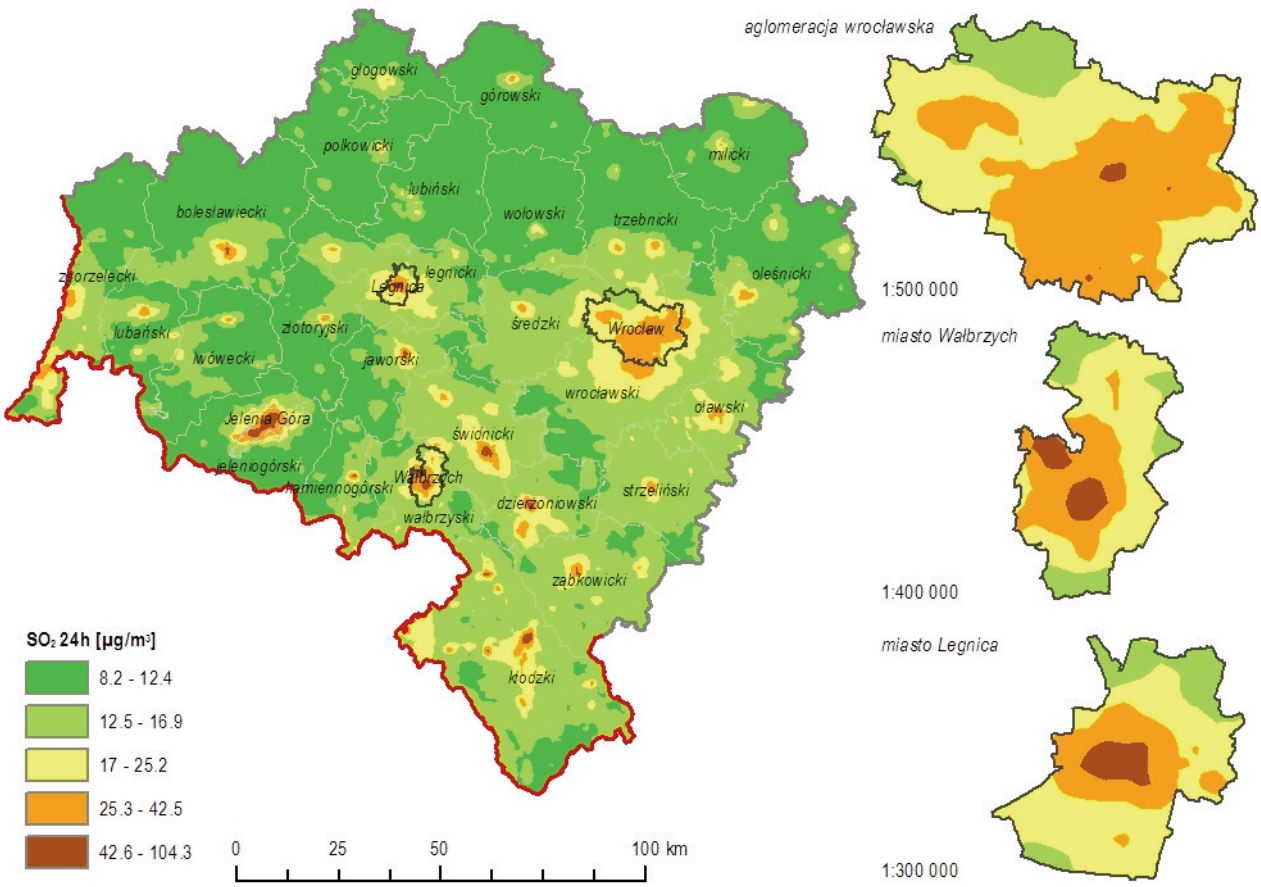
W stacjach ochrony roślin: Śnieżka, Osieczów oraz w innych stacjach zlokalizowanych na terenach pozamiejskich województwa nie stwierdzono znaczących różnic poziomów stężeń pomiędzy sezonem grzewczym i pozagrzewczym – na tych obszarach podstawową przyczyną występowania SO_2 w powietrzu jest napływ zanieczyszczeń z obszarów miejskich i dużych ośrodków przemysłowych.

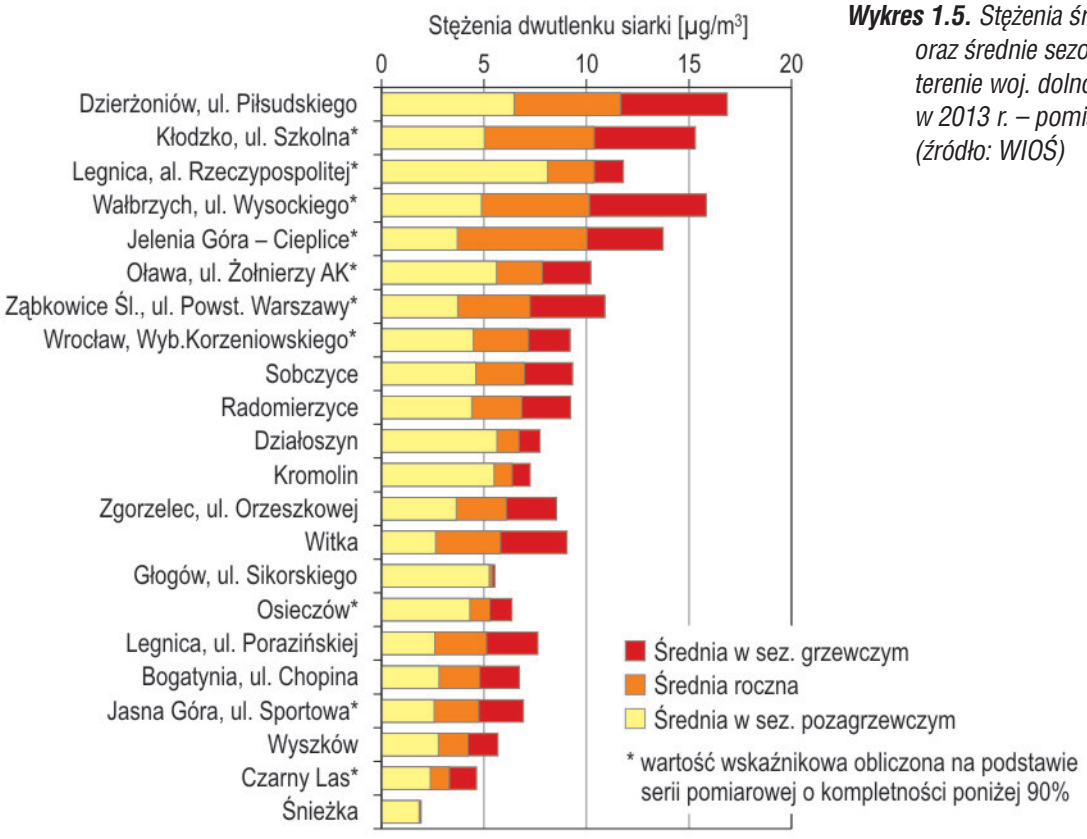
Rozkłady stężeń uzyskane w wyniku modelowania jakości powietrza potwierdzają niski poziom zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem siarki. Najwyższe stężenia wystąpiły w Wałbrzychu, Legnicy, Jeleniej Górze i w niektórych miastach powiatowych (rysunki: 1.17 i 1.18).

Rysunek 1.17. *Rozkład stężeń 1-godzinnych SO_2 (25. stężenie maksymalne) na terenie województwa dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2013 r. (źródło: WIOŚ)*

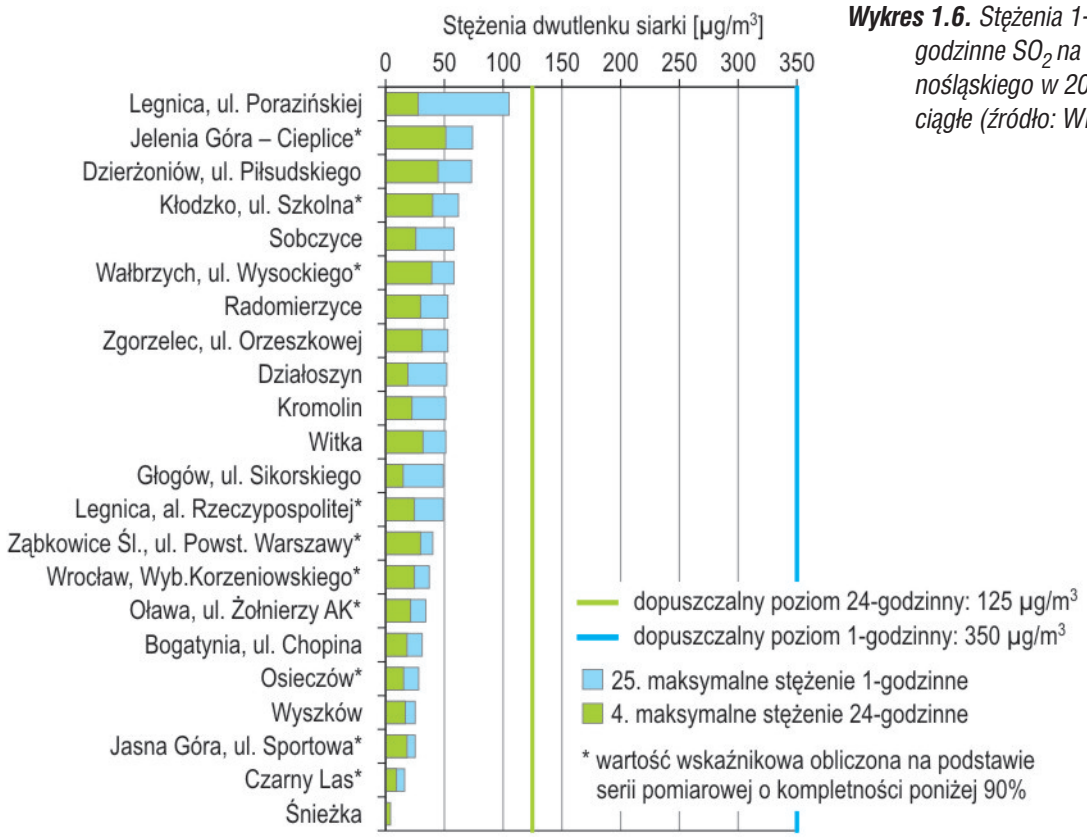


Rysunek 1.18. *Rozkład stężeń 24-godzinnych SO_2 (4. stężenie maksymalne) na terenie województwa dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2013 r. (źródło: WIOŚ)*



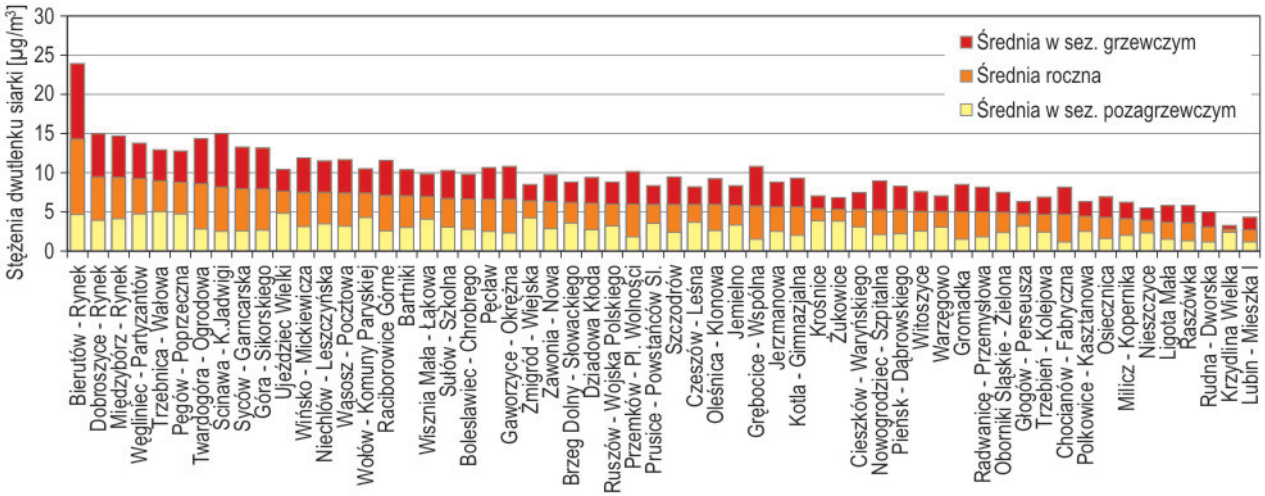


Wykres 1.5. *Stężenia średnioroczne oraz średnie sezonowe SO_2 na terenie woj. dolnośląskiego w 2013 r. – pomiary ciągłe (źródło: WIOŚ)*

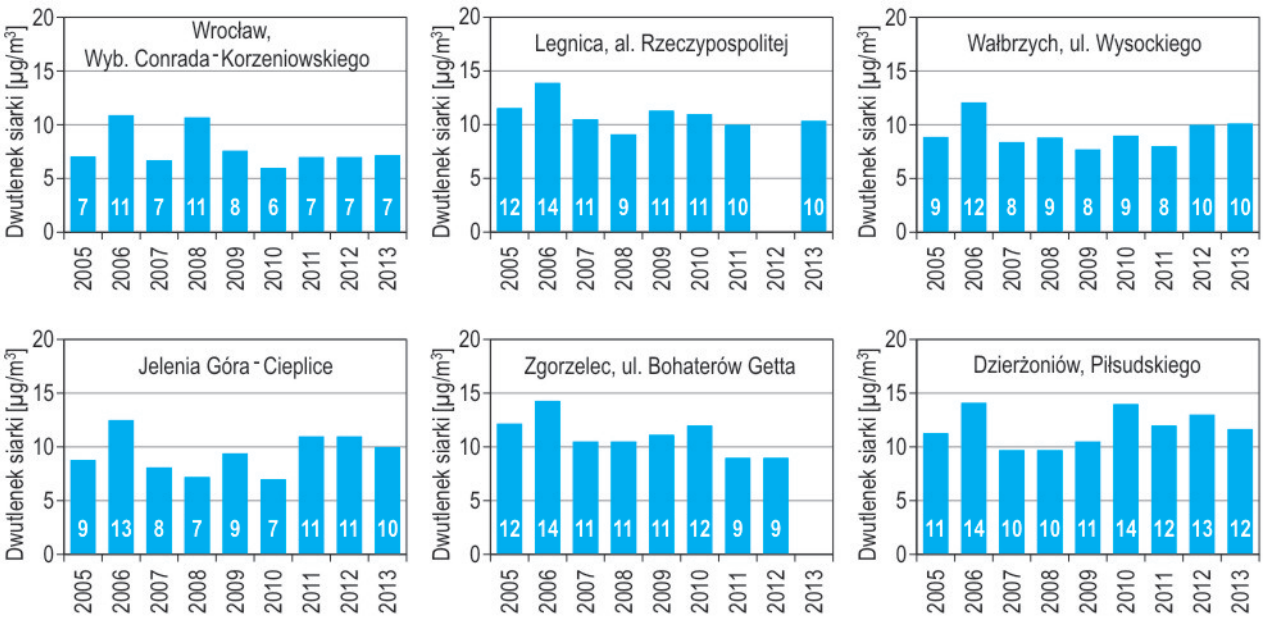


Wykres 1.6. *Stężenia 1-godzinne i 24-godzinne SO_2 na terenie woj. dolnośląskiego w 2013 r. – pomiary ciągłe (źródło: WIOŚ)*

Wykres 1.7. *Stężenia średnioroczne oraz średnie sezonowe SO_2 na terenie woj. dolnośląskiego w 2013 r. – pomiary pasywne (źródło: WIOŚ)*



Wykres 1.8. *Zmiany poziomu stężeń średniorocznych SO_2 rejestrowane w wybranych stacjach województwa dolnośląskiego – pomiary ciągłe (źródło: WIOŚ)*



Dwutlenek azotu

Poziom zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem azotu ze względu na ochronę zdrowia ludzi ocenia się w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych ustalonych dla czasów uśredniania: 1 godzina (200 µg/m^3) i rok kalendarzowy (40 µg/m^3) oraz 1-godzinnego poziomu alarmowego (400 µg/m^3). Dodatkowo dla stężeń 1-godzinnych dopuszcza się możliwość przekraczania danego poziomu z częstością nie większą niż 18 razy w roku (na wykresie pokazane jest 19-te maksymalne stężenie 1-godzinne).

Ponadnormatywne średnioroczne stężenie dwutlenku azotu zarejestrowane zostało na stanowisku komunikacyjnym zlokalizowanym przy al. Wiśniowej we Wrocławiu. Stacja monitoringowa położona jest w bezpośrednim sąsiedztwie skrzyżowania ulic: Hallera, Powstańców Śląskich i alei Wiśniowej. Ulice te należą do głównych arterii komunikacyjnych miasta, gdzie dodatkowo często powstają zatory drogowe w godzinach szczytu. Stężenie średnioroczne to 54 µg/m^3, czyli 135% normy.

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

Zakres zarejestrowanych stężeń średniorocznych to:

- pomiary ciągłe: 3–25 µg/m^3 i 54 µg/m^3 – stanowisko komunikacyjne,
- pomiary wskaźnikowe: 9–23 µg/m^3.

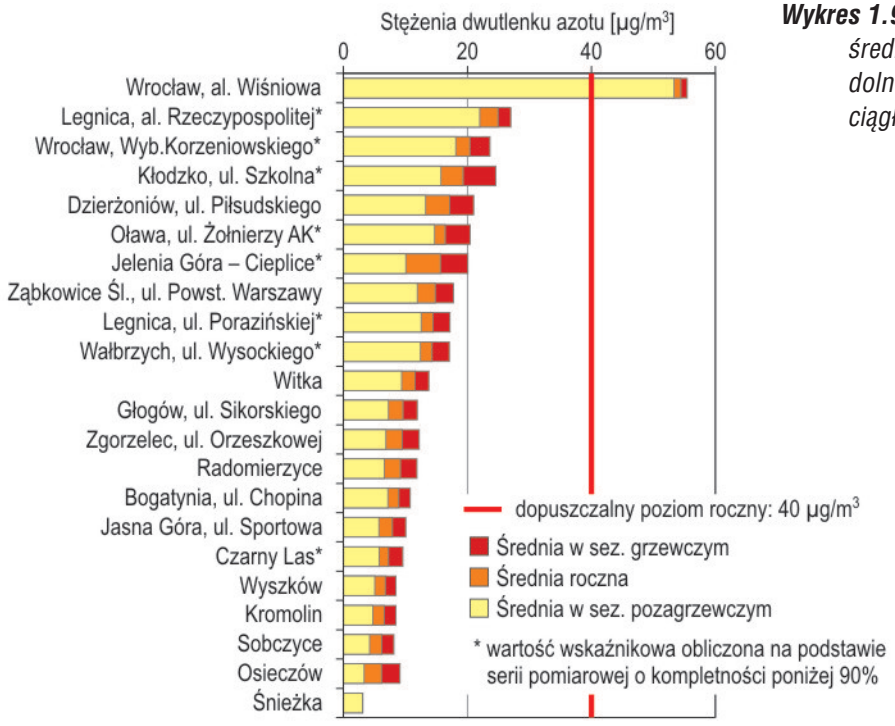
Na żadnym stanowisku nie wystąpiły przekroczenia dopuszczalnego poziomu 1-godzinnego. Analiza stężeń w ciągu doby wykazała wyraźną zmienność koncentracji NO_2 w powietrzu – szczególnie widoczną na stanowisku komunikacyjnym we Wrocławiu – maksimum stężeń w godzinach popołudniowo-wieczornych oraz ścisłą kore-

lację z natężeniem ruchu samochodowego w mieście. Wyniki modelowania potwierdzają wysoki poziom średnioroczny NO_2 przy największych węzłach komunikacyjnych we Wrocławiu oraz przy wjeździe do Wrocławia z autostrady A4 (rysunki 1.19 i 1.20).

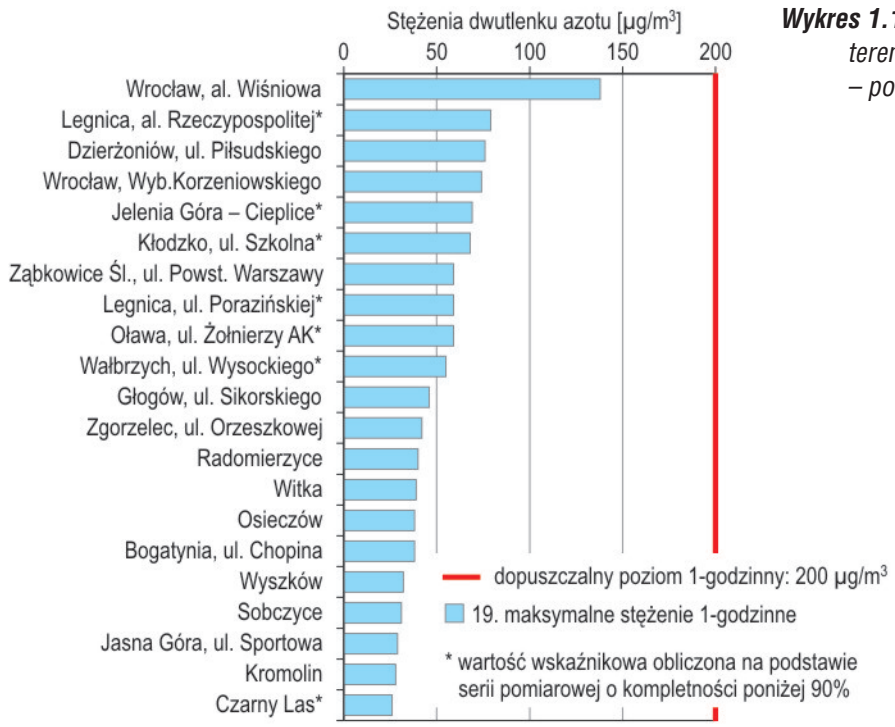
Najniższy poziom stężeń średniorocznych notowany był w górskiej stacji pomiarowej na Śnieżce – poniżej 10% normy, najwyższy we Wrocławiu przy al. Wiśniowej – 135% normy i Legnicy przy al. Rzeczypospolitej – 63%. W pozostałych punktach stężenia średnioroczne występowały w zakresie 15–50% normy.

W większości punktów pomiarowych średnie stężenia w sezonie grzewczym były wyższe niż w sezonie pozagrzewczym – wyjątkiem była stacja górska na Śnieżce (ten sam poziom w obu sezonach). O wpływie emisji ze źródeł grzewczych na poziom stężeń tlenków azotu w mieście świadczą wyższe stężenia w sezonie grzewczym, jednak nie są to różnice tak wyraźne jak w przypadku SO_2 – pomiary na stanowiskach tła miejskiego wykazały średni wzrost stężeń o ok. 60%, natomiast na stanowisku komunikacyjnym – jedynie o ok. 4%.

Monitoring dwutlenku azotu realizowany w stacjach pozamiejskich: ochrony roślin oraz należących do sieci zakładowych KGHM „Polska Miedź" SA oraz Elektrowni „Turów" wykazał niski poziom stężeń zarówno w sezonie grzewczym, jak i pozagrzewczym.

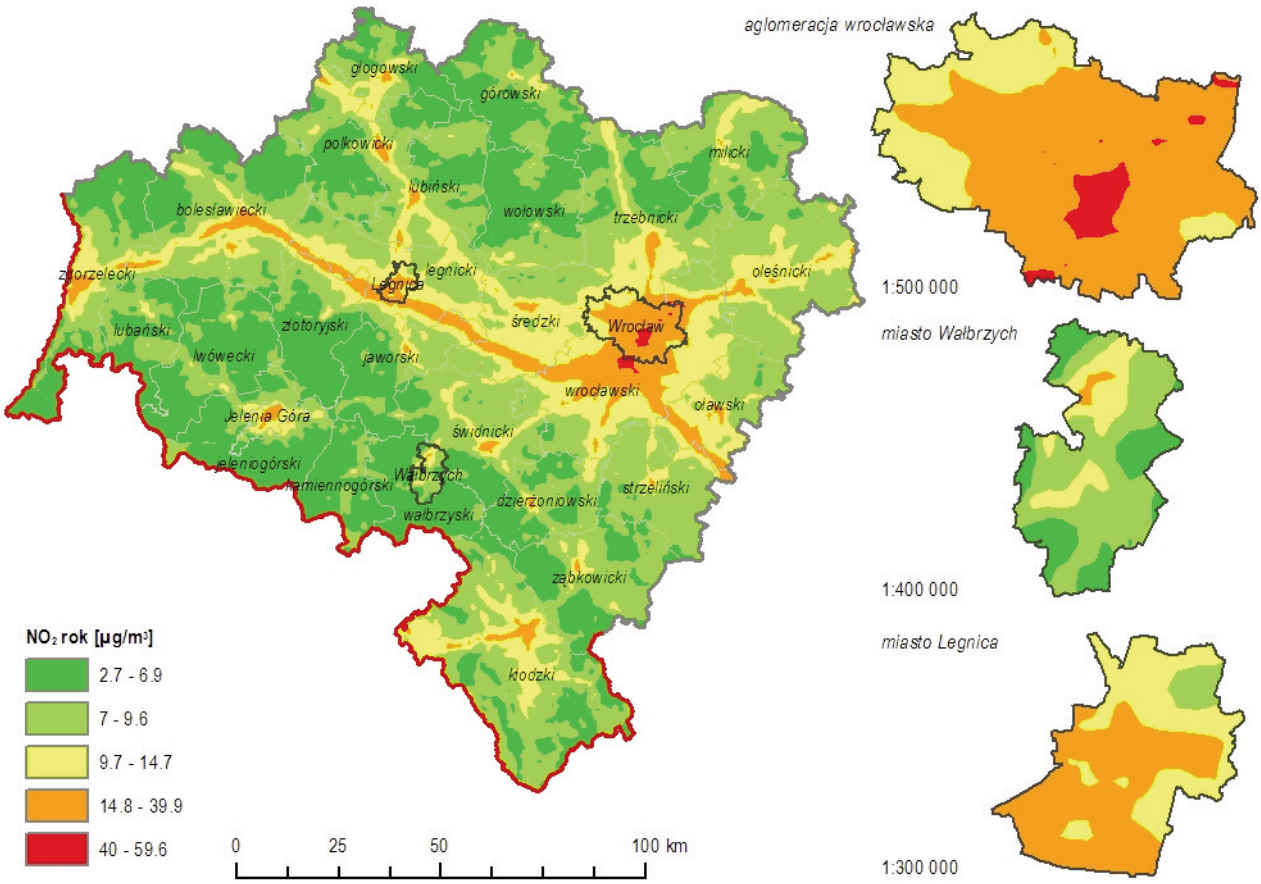


Wykres 1.9. *Stężenia średnioroczne oraz średnie sezonowe NO_2 na terenie woj. dolnośląskiego w 2013 r. – pomiary ciągłe (źródło: WIOŚ)*

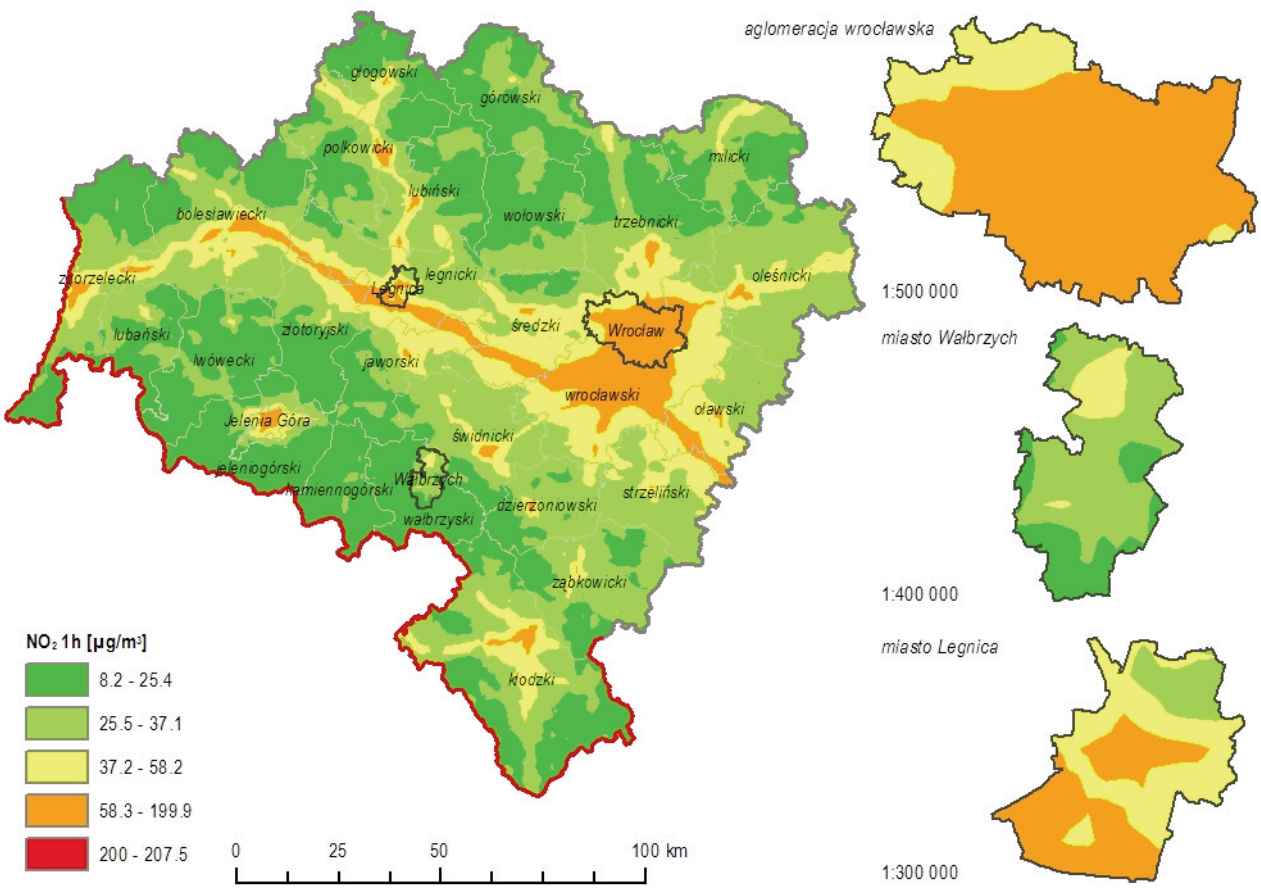


Wykres 1.10. *Stężenia 1-godzinne NO_2 na terenie woj. dolnośląskiego w 2013 r. – pomiary ciągłe (źródło: WIOŚ)*

Rysunek 1.19. *Rozkład stężeń średniorocznych NO_2 na terenie województwa dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2013 r. (źródło: WIOŚ)*



Rysunek 1.20. *Rozkład stężeń 1-godzinnych NO_2 (19. stężenie maksymalne) na terenie województwa dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2013 r. (źródło: WIOŚ)*

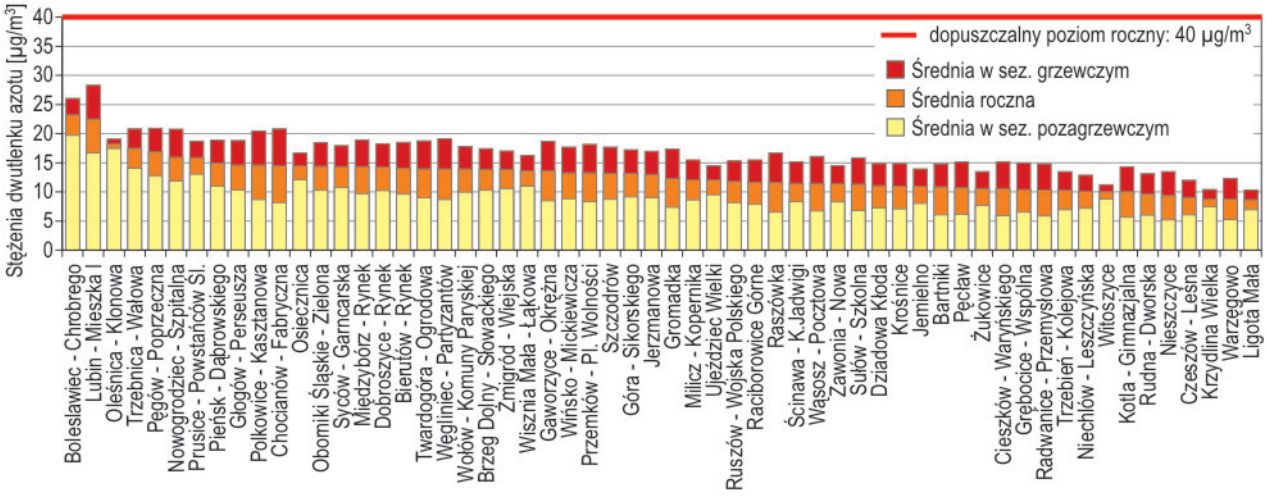


Pomiary wykonywane wskaźnikową metodą pasywną na terenie powiatów położonych w północnej części województwa wykazały najwyższe stężenia dwutlenku azotu w Bolesławcu i w Lubinie (23 µg/m^3, tj. 58% normy rocznej).

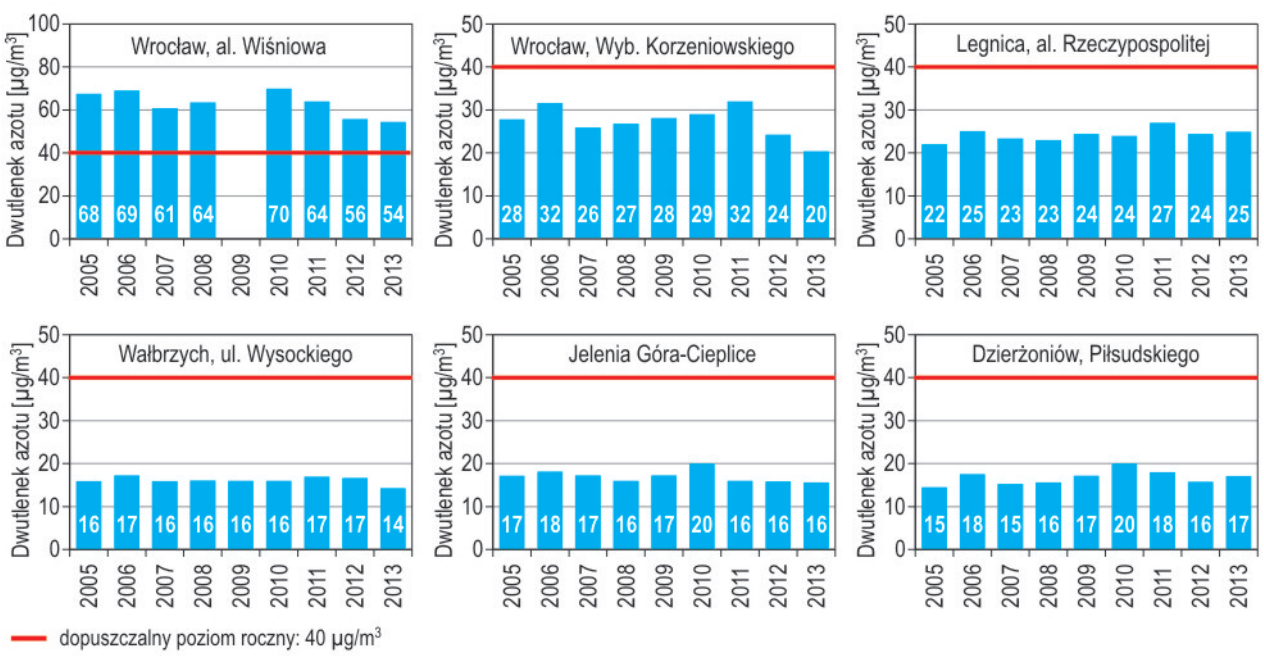
Analiza danych z wielolecia wskazuje na utrzymywanie się średniorocznego poziomu stężeń NO_2 na obszarach miejskich. Stężenia średnioroczne NO_2 w latach 2005-2013 ulegały niewielkim wahaniom.

Pozytywnym zjawiskiem, na który miały prawdopodobnie wpływ inwestycje drogowe w mieście, jest zmniejszanie się stężeń średniorocznych dwutlenku azotu we Wrocławiu – wykazywane od 2011 r. na stanowisku komunikacyjnym przy al. Wiśniowej i od 2012 r. także na stanowisku tła miejskiego przy Wybrzeżu J. Conrada-Korzeniowskiego.

Wykres 1.11. *Stężenia średnioroczne oraz średnie sezonowe NO_2 na terenie woj. dolnośląskiego w 2013 r. – pomiary pasywne (źródło: WIOŚ)*



Wykres 1.12. *Zmiany poziomu stężeń średniorocznych NO_2 rejestrowane w wybranych stacjach województwa dolnośląskiego – pomiary ciągłe (źródło: WIOŚ)*



Tlenek węgla

Wskaźnikiem zanieczyszczenia powietrza tlenkiem węgla jest maksymalne stężenie 8-godzinne kroczące, określane na podstawie pomiarów wykonywanych za pomocą mierników automatycznych. Poziom zanieczyszczenia powietrza jest przekroczony, gdy maksymalna wartość ze średnich 8-godzinnych kroczących w ciągu roku jest wyższa od 10 000 µg/m^3.

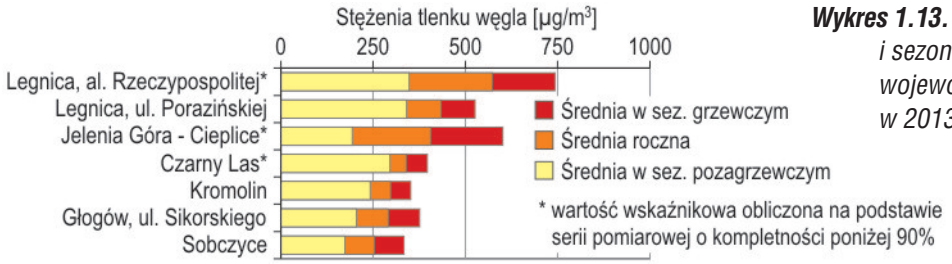
W 2013 r. na terenie województwa dolnośląskiego nie stwierdzono przekroczenia dopuszczalnego pozio-

mu 8-godzinnego tlenku węgla. Najniższy poziom stężeń tlenku węgla zarejestrowano na terenie powiatu głogowskiego (stacje pozamiejskie: Kromolin, Sobczyce, stacja podmiejska: Głogów, ul. Sikorskiego) oraz w Czarnym Lesie (stacja pozamiejska). Najwyższe stężenia zanotowano w Legnicy przy al. Rzeczypospolitej – 43% normy.

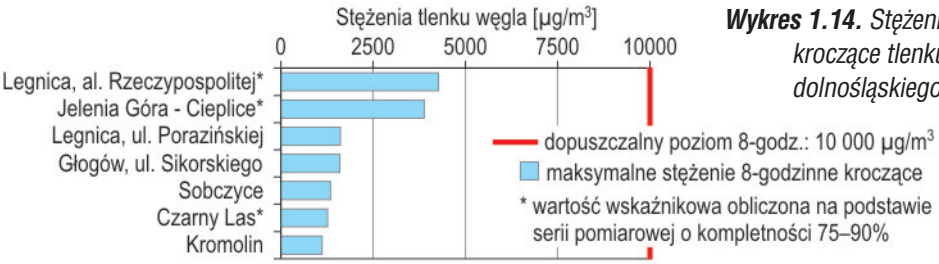
Stężenia 8-godzinne CO, określone na podstawie modelowania, wskazują maksymalne wartości na poziomie ok. 7000 µg/m^3, czyli 70% normy (rysunek 1.21).

Na wszystkich stanowiskach pomiarowych rejestrowany poziom stężeń tlenku węgla w sezonie grzewczym był wyższy niż w sezonie pozagrzewczym.

Analizując zmiany poziomu zanieczyszczenia powietrza tlenkiem węgla w wieloleciu (2005-2013) większość stanowisk wykazała zmniejszenie stężeń tlenku węgla. Systematyczny wzrost poziomu stężeń notowany jest natomiast na stanowisku w Legnicy przy al. Rzeczypospolitej.

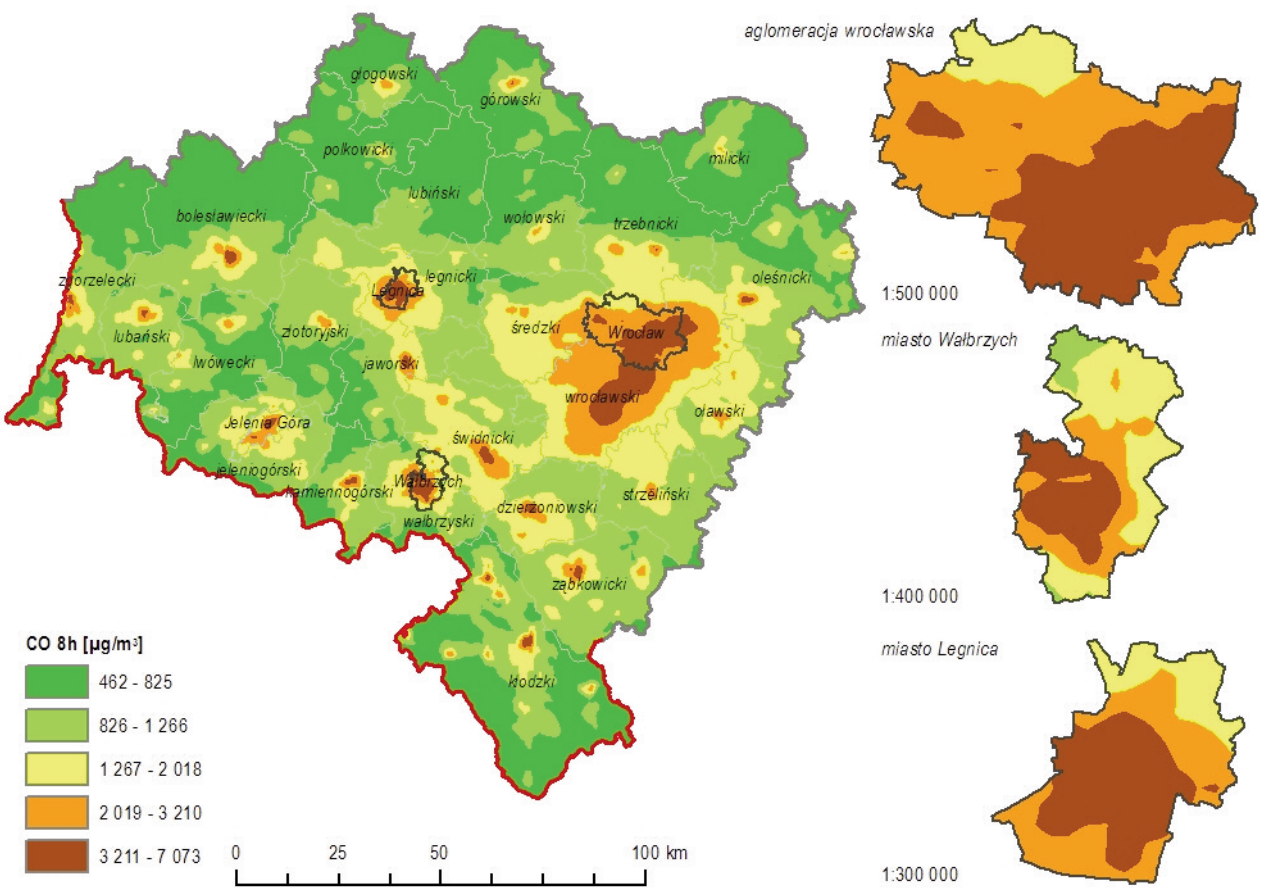


Wykres 1.13. *Stężenia średnioroczne i sezonowe tlenku węgla na terenie województwa dolnośląskiego w 2013 r. (źródło: WIOŚ)*

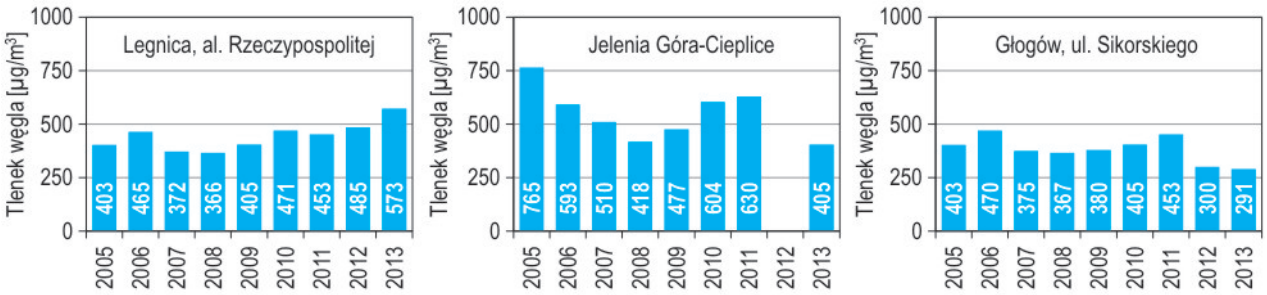


Wykres 1.14. *Stężenia maksymalne 8-godzinne kroczące tlenku węgla na terenie województwa dolnośląskiego w 2013 r. (źródło: WIOŚ)*

Rysunek 1.21. *Rozkład stężeń 8-godzinnych CO na terenie województwa dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2013 r. (źródło: WIOŚ)*



Wykres 1.15. *Zmiany poziomu stężeń średniorocznych tlenku węgla na terenie województwa dolnośląskiego (źródło: WIOŚ)*



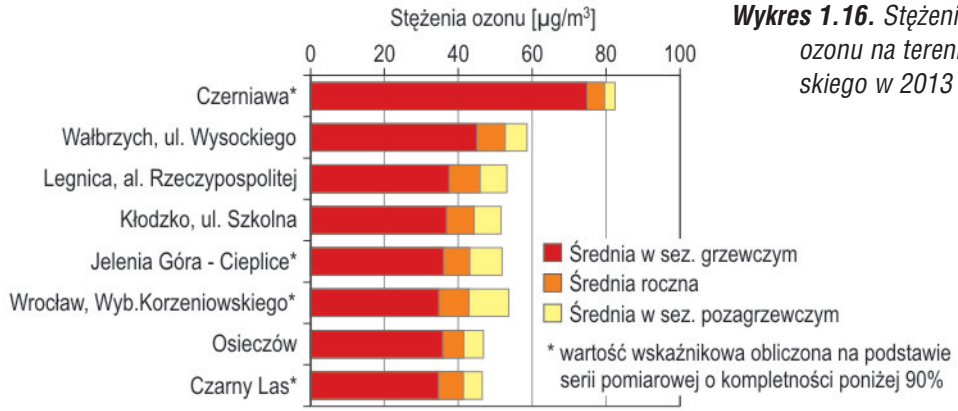
Ozon

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

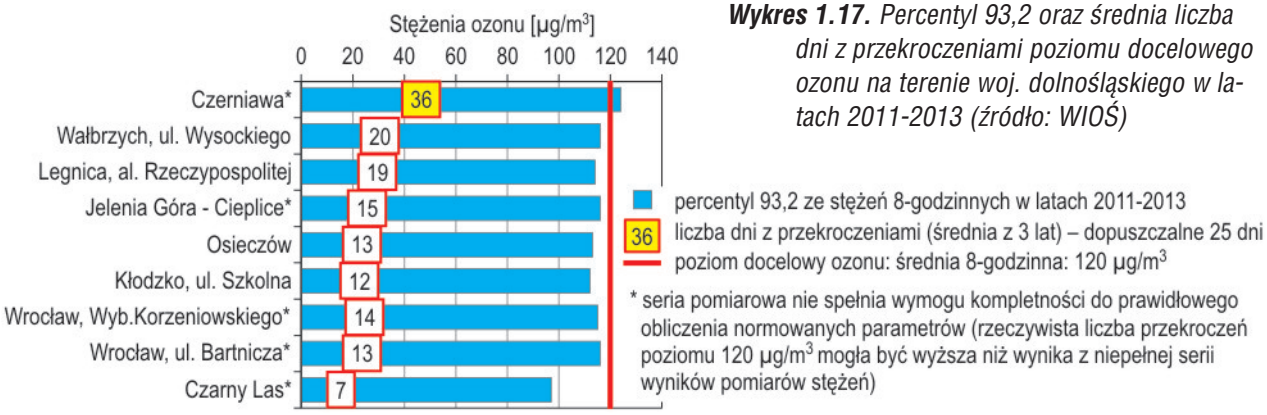
Pomiary stężeń ozonu w latach 2011-2013, w odniesieniu do kryterium ochrony zdrowia, prowadzono na terenie województwa dolnośląskiego w 9 automatycznych stacjach pomiarowych. Do oceny ilości przekroczeń normy 8-godzinnej przyjęto średnią liczbę dni z przekroczeniami z 3 lat. W przypadku braku kompletnych serii pomiarowych z 3 lat dotrzymanie tej wartości sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej 1 roku.

Dni z przekroczeniami wartości docelowej występowały w większości punktów pomiarowych, jednak **przekroczenie dopuszczalnej częstości przekroczeń normy 8-godzinnej w latach 2011-2013 stwierdzono jedynie w Czerniawie** – stacji położonej w Górach Izerskich.

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

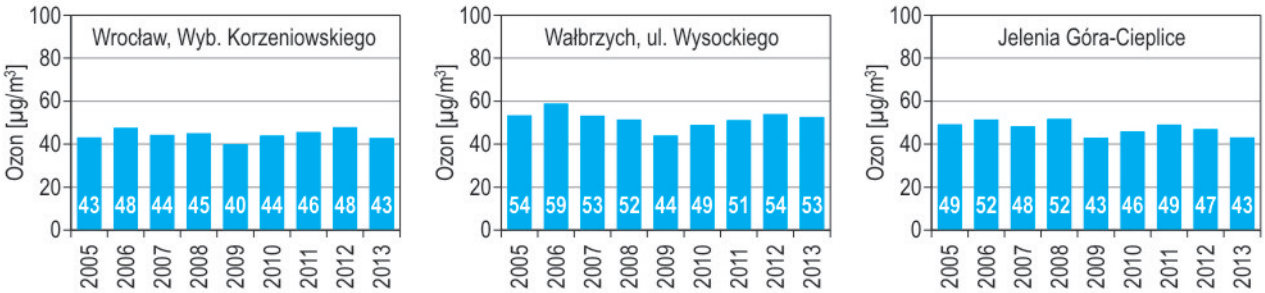


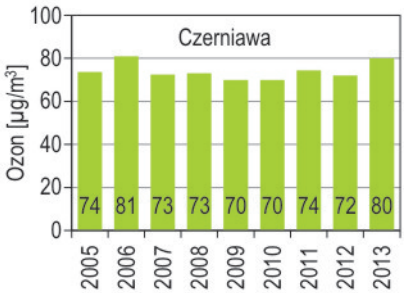
Wykres 1.16. *Stężenia średnioroczne i sezonowe ozonu na terenie województwa dolnośląskiego w 2013 r. (źródło: WIOŚ)*



Wykres 1.17. *Percentyl 93,2 oraz średnia liczba dni z przekroczeniami poziomu docelowego ozonu na terenie woj. dolnośląskiego w latach 2011-2013 (źródło: WIOŚ)*

Wykres 1.18. *Zmiany poziomu stężeń średniorocznych ozonu w stacjach miejskich województwa dolnośląskiego (źródło: WIOŚ)*





Wykres 1.19. *Zmiany poziomu stężeń średniorocznych ozonu w stacji pozamiejskiej w Czerniawie (źródło: WIOŚ)*

Benzen

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

W 2013 r. pomiary benzenu prowadzone były manualną metodą referencyjną w jednej stacji pomiarowej „tła miejskiego" w Wałbrzychu. Dodatkowo w Legnicy i we Wrocławiu prowadzono pomiary benzenu miernikami automatycznymi, a w 10 punktach prowadzone były pomiary za pomocą wskaźnikowej metody pasywnej.

Zakres zarejestrowanych w 2013 r. stężeń średniorocznych to:

- pomiary w stacjach stałych: 1,4–3,6 µg/m^3,
- pomiary wskaźnikowe: 1,4–2,9 µg/m^3.

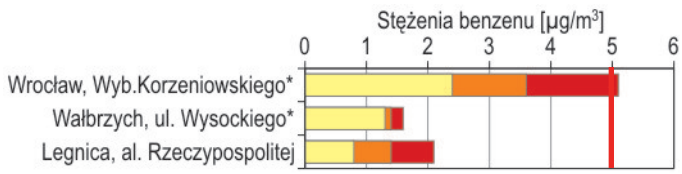
Pomiary benzenu w 2013 r. nie wykazały przekroczeń dopuszczalnego poziomu średniorocznego.

Najwyższe stężenie średnioroczne wystąpiło we Wrocławiu przy Wybrzeżu J.Conrada-Korzeniowskiego i wynosiło ok. 71% normy rocznej.

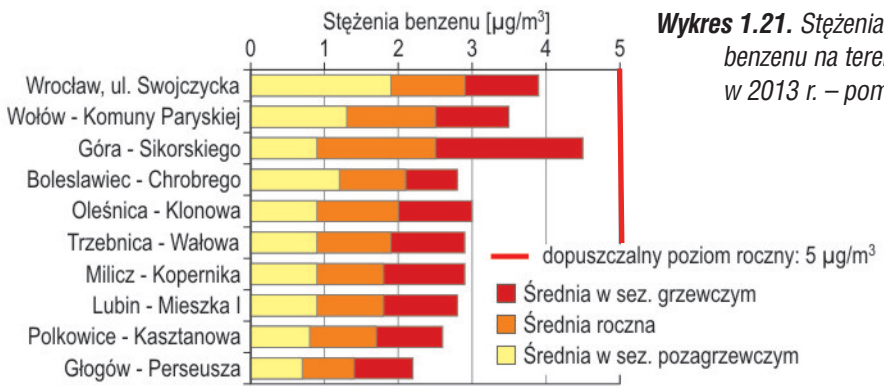
We wszystkich punktach pomiarowych średnie stężenia w sezonie grzewczym były wyższe niż w pozagrzewczym, co świadczy o decydującym wpływie emisji benzenu ze spalania paliw do celów grzewczych.

Zgodnie z wynikami modelowania jakości powietrza stężenia benzenu na przeważającym obszarze województwa dolnośląskiego są niskie. Najwyższe stężenia (do 4,5 µg/m^3) stwierdzono we Wrocławiu (rysunek 1.22).

W ostatnich latach poziom stężeń średniorocznych benzenu w Legnicy i Wałbrzychu uległ zmniejszeniu, natomiast we Wrocławiu zanotowano znaczny wzrost stężeń.

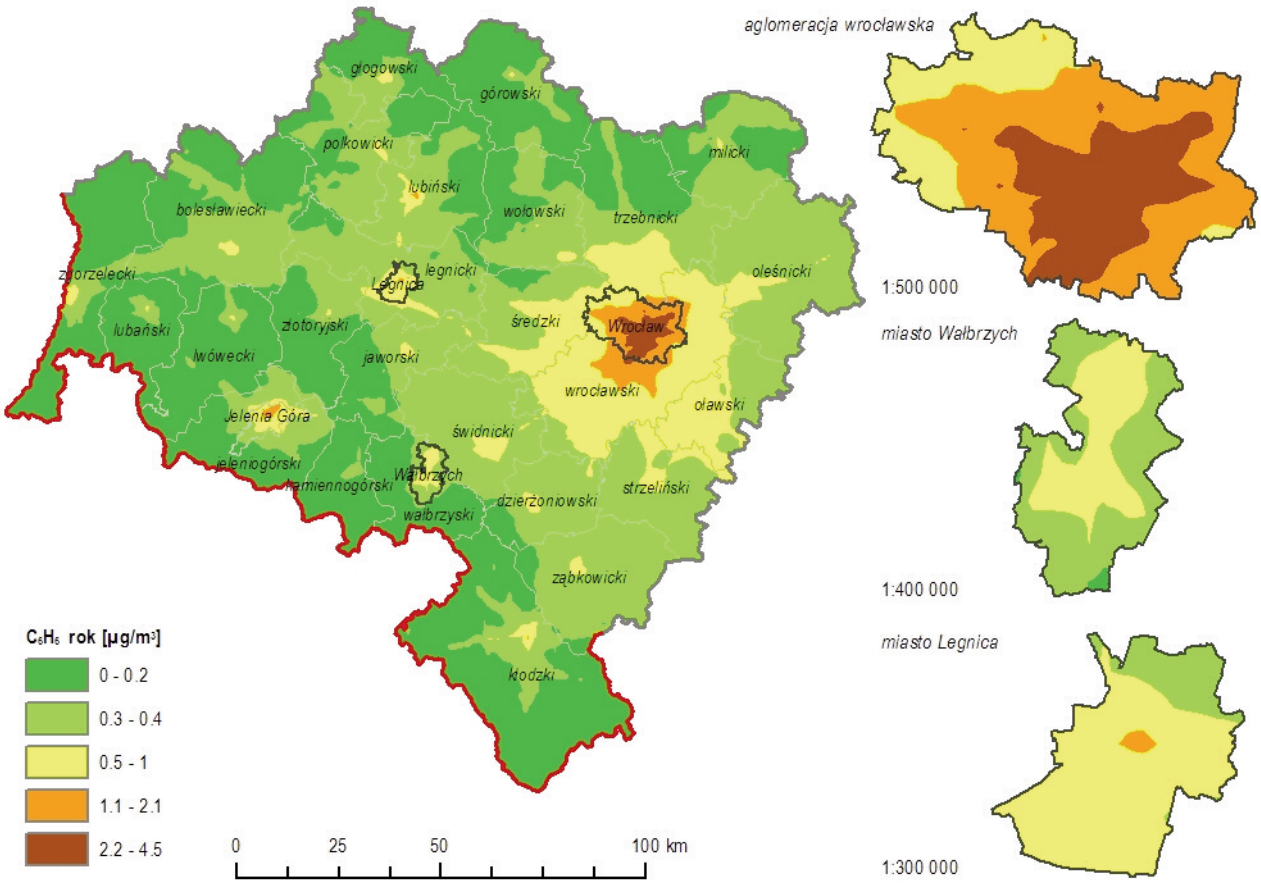


Wykres 1.20. *Stężenia średnioroczne i sezonowe benzenu na terenie województwa dolnośląskiego w 2013 r. – stacje stałe (źródło: WIOŚ)*

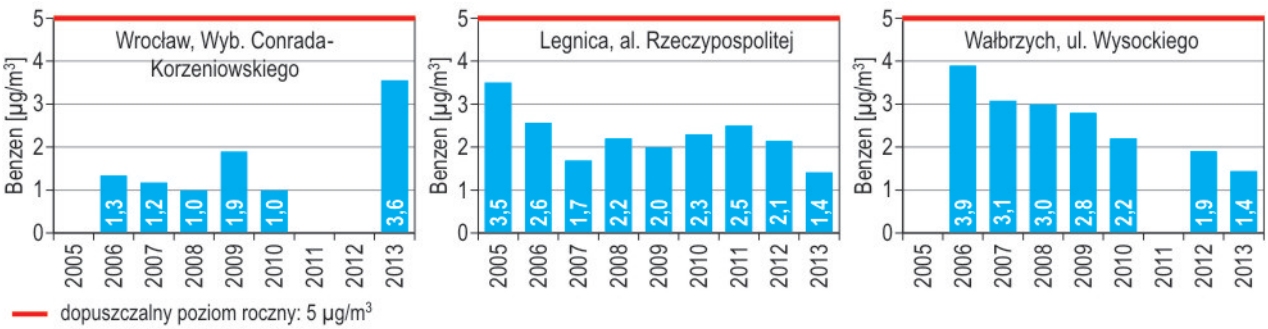


Wykres 1.21. *Stężenia średnioroczne i sezonowe benzenu na terenie województwa dolnośląskiego w 2013 r. – pomiary pasywne (źródło: WIOŚ)*

Rysunek 1.22. *Rozkład stężeń średniorocznych benzenu na terenie województwa dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2013 r. (źródło: WIOŚ)*



Wykres 1.22. *Zmiany poziomu stężeń średniorocznych benzenu w największych miastach województwa dolnośląskiego (źródło: WIOŚ)*



Rtęć

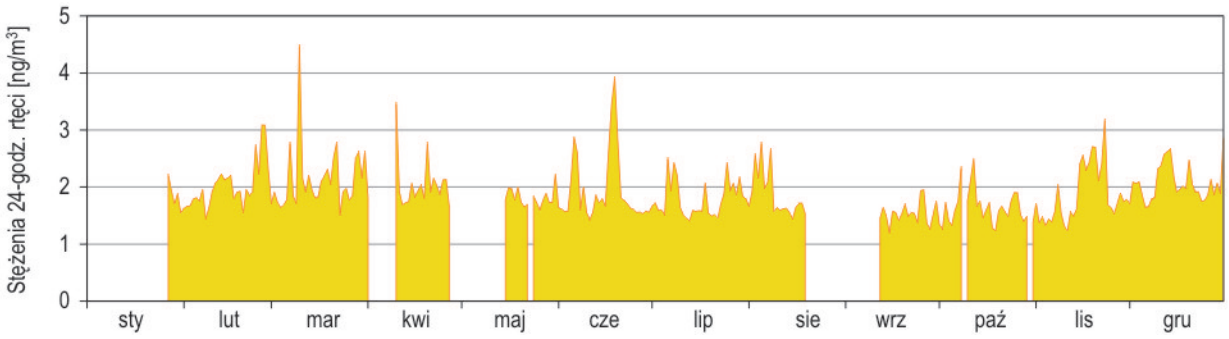
W stacji tła regionalnego w Osieczowie wykonywane były pomiary rtęci w stanie gazowym. Dla rtęci nie ma określonych dopuszczalnych poziomów stężeń. Według danych literaturowych na terenach niezanieczyszczonych poziom rtęci występuje w zakresie 0,66-6,20 ng/m^3, natomiast na terenach zanieczyszczonych – w zakresie 1,96-33,8 ng/m^3.

W przebiegu wartości stężeń rtęci w powietrzu nie zaobserwowano wyraźnej zmienności sezonowej. W porównaniu do wyników pomiarów z roku poprzedniego w 2013 r. zarejestrowano nieznaczny wzrost stężenia średniorocznego.

Wykres 1.23. *Zmiany stężeń średniorocznych rtęci w stanie gazowym w Osieczowie w latach 2010-2013 (źródło: WIOŚ)*



Wykres 1.24. *Stężenia średniodobowe rtęci w Osieczowie w 2013 r. (źródło: WIOŚ)*



Pył zawieszony PM10

Poziom zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM10 ze względu na ochronę zdrowia ludzi ocenia się w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych ustalonych dla czasów uśredniania: 24 godziny (50 µg/m^3) i rok kalendarzowy (40 µg/m^3). Dodatkowo dla stężeń 24-godzinnych dopuszcza się możliwość przekraczania danego poziomu z częstością nie większą niż 35 razy w roku.

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

- wartość progowa informowania społeczeństwa o ryzyku wystąpienia poziomu alarmowego – 200 µg/m^3,
- poziom alarmowy – 300 µg/m^3.

Ponadnormatywne stężenia pyłu zawieszonego są jednym z największych problemów ochrony powietrza w Polsce. **W 2013 r. zanotowano przekroczenia dopuszczalnego poziomu średniorocznego na 2 stanowiskach pomiarowych**:

- Nowa Ruda, ul. Srebrna – stężenie średnioroczne: 47 µg/m^3 – 118% normy,
- Jelenia Góra-Cieplice – stężenie średnioroczne: 41 µg/m^3 – 103% normy.

W 2013 roku zanotowano **przekroczenia dopuszczalnej liczby przekroczeń normy średniodobowej na 18 stanowiskach**:

- Nowa Ruda, ul. Srebrna: 121 dni,
- Wrocław, ul. Orzechowa: 78 dni,
- Wrocław, Wyb. J. Conrada-Korzeniowskiego: 77 dni,
- Legnica, al. Rzeczypospolitej: 74 dni,
- Jelenia Góra – Cieplice: 73 dni,
- Szczawno-Zdrój, Dom Zdrojowy: 72 dni,
- Oława, ul. Żołnierzy AK: 68 dni,
- Świdnica, Rynek: 62 dni,
- Wałbrzych, ul. Wysockiego: 58 dni,
- Oleśnica, ul. Brzozowa: 55 dni,
- Złotoryja, ul. Staszica: 54 dni,
- Głogów, ul. Norwida: 51 dni,
- Dzierżoniów, ul. Piłsudskiego: 47 dni,
- Polkowice, ul. Kasztanowa: 45 dni,
- Kłodzko, ul. Szkolna: 44 dni,
- Zgorzelec, ul. Bohaterów Getta: 42 dni,
- Rudna: 40 dni,
- Ząbkowice Śl., ul. Powstańców Warszawy: 37 dni.

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

W 2013 roku zanotowano przekroczenia wartości progowej informowania społeczeństwa o ryzyku wystąpienia poziomu alarmowego (200 µg/m^3):

- w Jeleniej Górze – Cieplicach: 1 dzień,
- w Nowej Rudzie przy ul. Srebrnej: 1 dzień.

Przekroczeń poziomu alarmowego (300 µg/m^3) w 2013 r. nie zanotowano.

Przyczyną przekroczeń wartości dopuszczalnych oraz wysokiego poziomu pyłu PM10 w sezonie grzewczym na obszarze województwa było wzmożone spalanie paliw do celów grzewczych powodujące zwiększoną emisję zanieczyszczeń do powietrza. Niekorzystne warunki meteorologiczne (niska temperatura powietrza, prędkości wiatru poniżej 1,5 m/s oraz wystąpienie inwersji temperatury) powodowały kumulowanie się zanieczyszczeń w przyziemnej warstwie atmosfery.

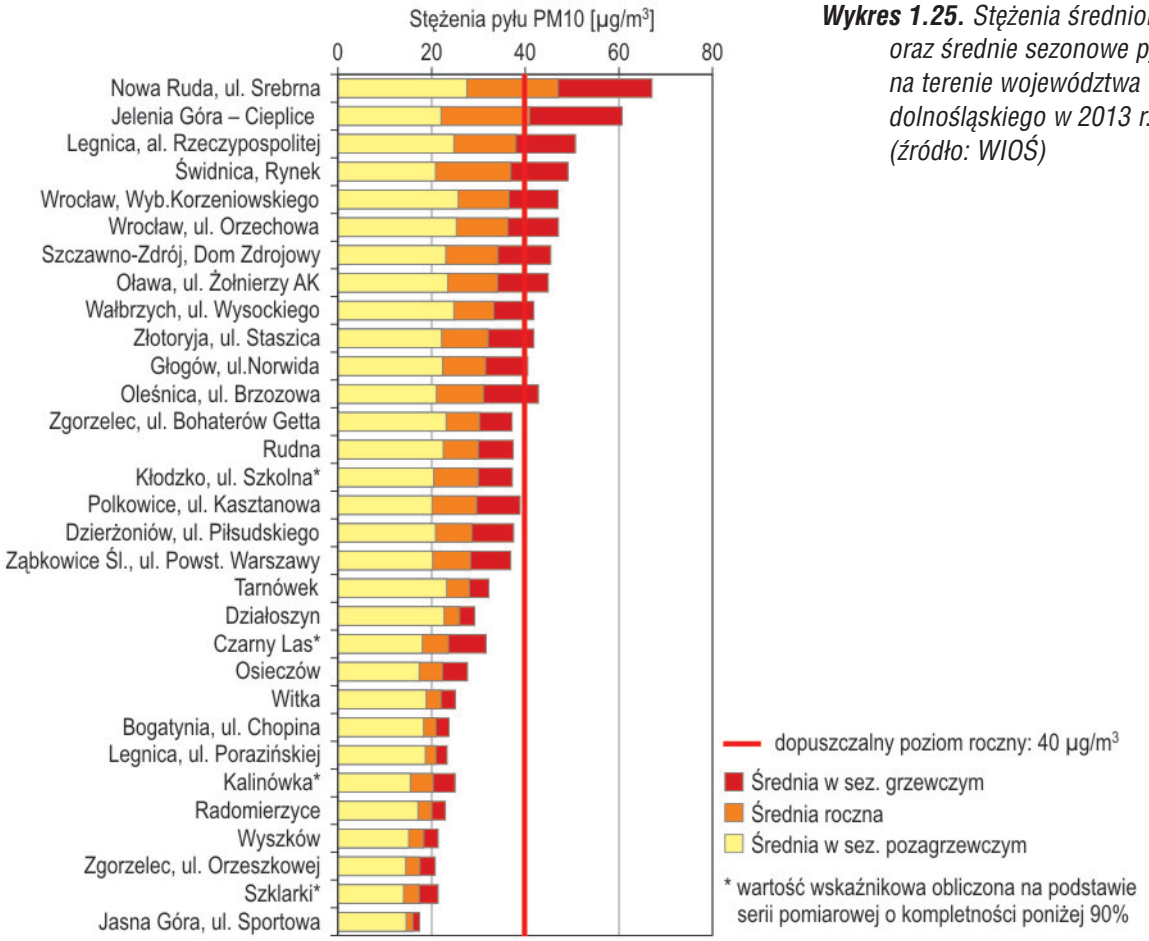
Przekroczenia średniodobowej wartości normatywnej pyłu zawieszonego PM10 występowały głównie w sezonie grzewczym. Najwyższe stężenia rejestrowano w styczniu i pierwszej połowie lutego.

Największą częstość przekroczeń normatywnego poziomu średniodobowego stwierdzono w kotlinach górskich (Nowa Ruda, Jelenia Góra, Szczawno Zdrój), a także we Wrocławiu, Legnicy, Świdnicy i Oławie.

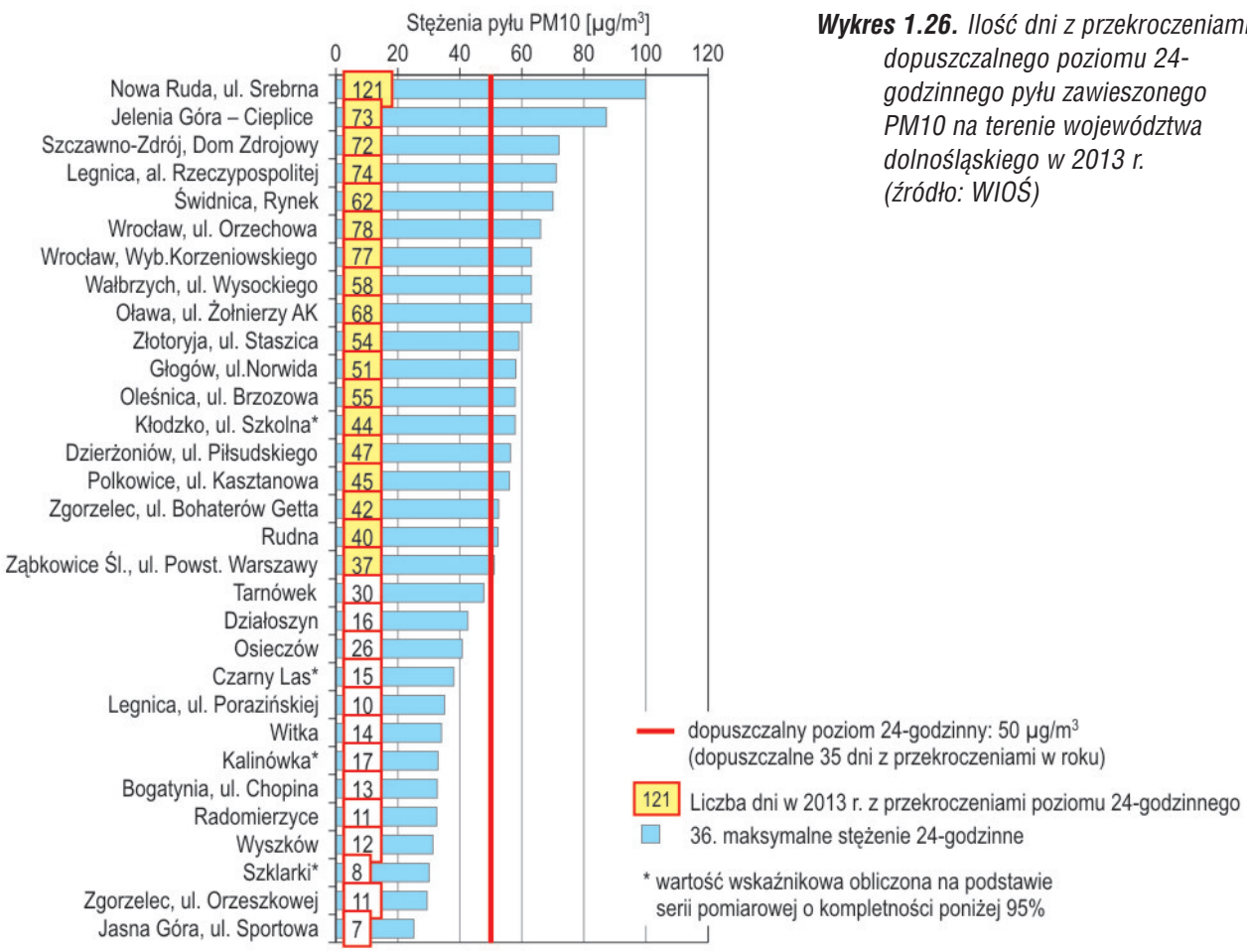
Stężenia średnioroczne pyłu zawieszonego PM10, wyznaczone w wyniku modelowania jakości powietrza, na przeważającej części województwa wyniosły od 12 do 27 µg/m^3. Natomiast wyższe stężenia, przekraczające poziom dopuszczalny, wystąpiły w centralnej części Wrocławia oraz w niektórych miastach powiatowych (rysunek 1.23).

Znacznie większy zasięg obszarów przekroczeń wskazują wyniki modelowania dla stężeń średniodobowych pyłu zawieszonego PM10 (rysunek 1.24). Przekroczenia obejmują prawie cały obszar Wrocławia wraz z terenami wokół miasta, a także wiele innych miast województwa dolnośląskiego.

W 2013 r. w porównaniu do 2012 r. na części stacji pomiarowych zarejestrowano spadek stężenia średniorocznego.

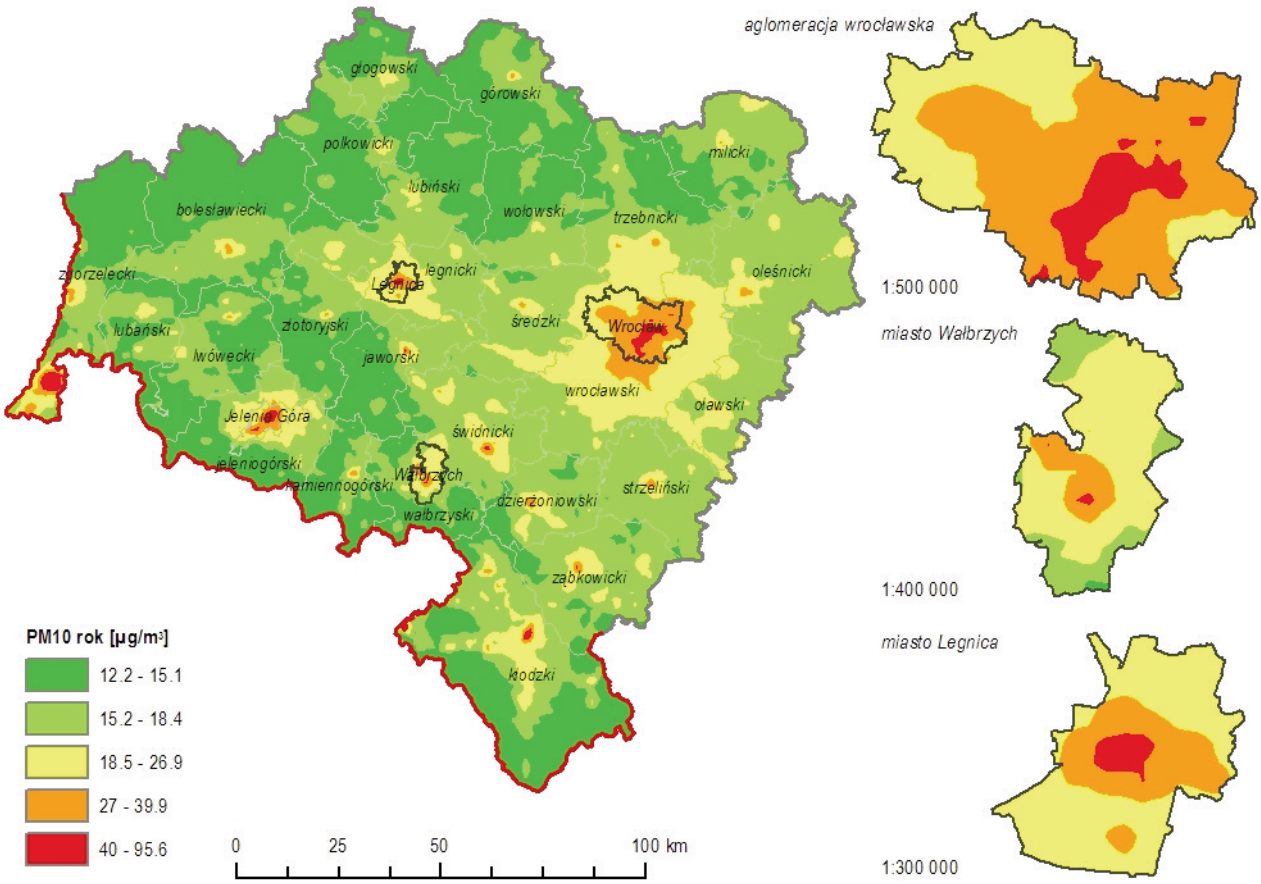


Wykres 1.25. *Stężenia średnioroczne oraz średnie sezonowe pyłu PM10 na terenie województwa dolnośląskiego w 2013 r. (źródło: WIOŚ)*

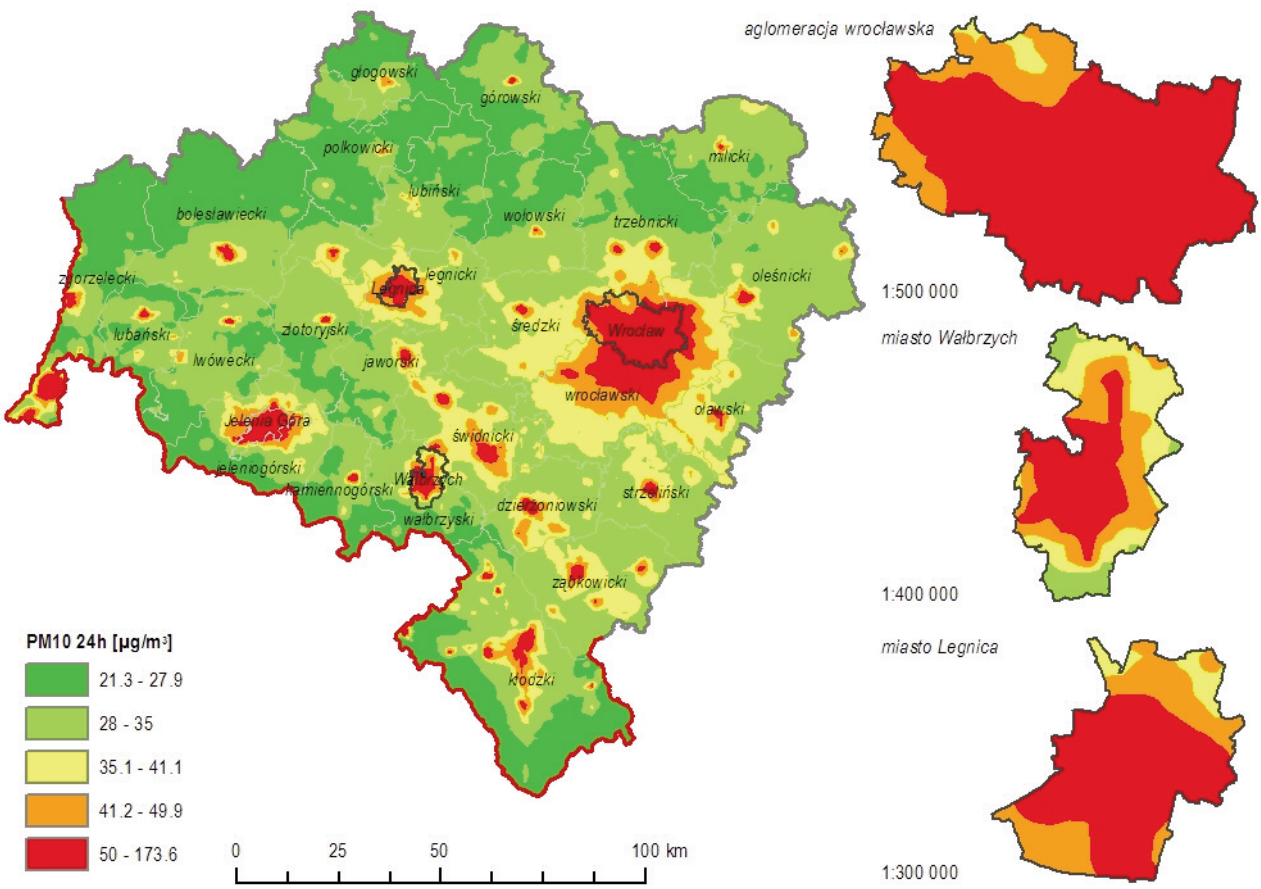


Wykres 1.26. *Ilość dni z przekroczeniami dopuszczalnego poziomu 24-godzinnego pyłu zawieszonego PM10 na terenie województwa dolnośląskiego w 2013 r. (źródło: WIOŚ)*

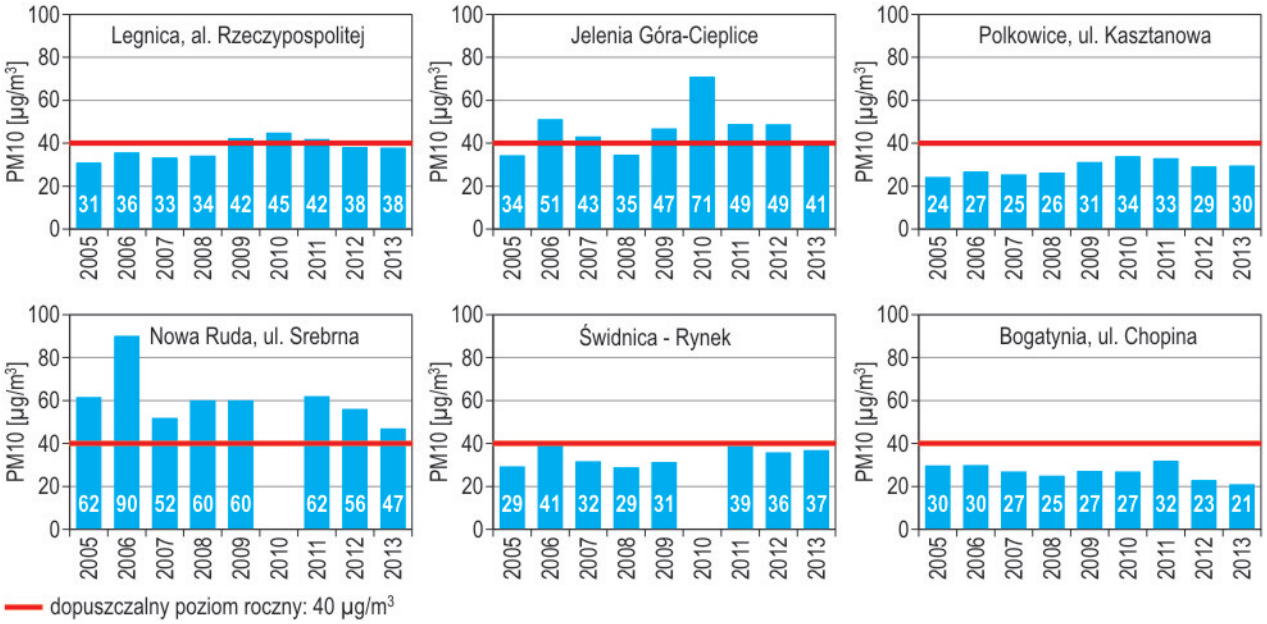
Rysunek 1.23. *Rozkład stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM10 na terenie województwa dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2013 r. (źródło: WIOŚ)*



Rysunek 1.24. *Rozkład stężeń 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM10 (36. stężenie maksymalne) na terenie województwa dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2013 r. (źródło: WIOŚ)*



Wykres 1.27. *Zmiany poziomu stężeń średniorocznych pyłu PM10 na obszarach miejskich województwa w ostatnich latach (źródło: WIOŚ)*



Pył zawieszony PM2.5

Poziom zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM2.5 ze względu na ochronę zdrowia ludzi ocenia się w odniesieniu do:

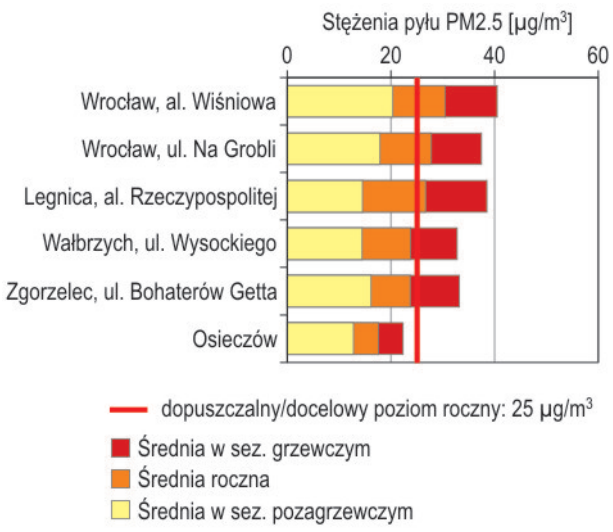
- średniorocznego poziomu dopuszczalnego: 25 µg/m^3, którego termin osiągnięcia mija w 2015 r.,
- średniorocznego poziomu docelowego: 25 µg/m^3, którego termin osiągnięcia minął w 2010 r.,
- pułapu stężenia ekspozycji: 20 µg/m^3, którego termin osiągnięcia mija w 2015 r. (norma dla kraju, miast powyżej 100 000 mieszkańców oraz aglomeracji). Ocenę dotrzymania pułapu stężenia ekspozycji dokonuje się osobno dla każdego miasta i aglomeracji, poprzez porównanie wskaźnika średniego narażenia (WŚN) właściwego dla danego miasta i aglomeracji z pułapem stężenia ekspozycji.

W 2013 r. na terenie woj. dolnośląskiego eksploatowano 6 stanowisk pomiarowych poziomu pyłu zawieszonego PM2.5, który obecnie uważany jest za największe zagrożenie dla zdrowia ludzi.

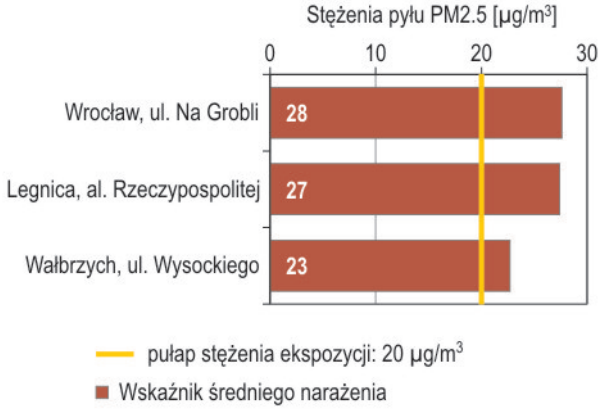
Pomiary pyłu zawieszonego PM2.5 w 2013 r. wykazały **przekroczenie normy średniorocznej w 2 punktach pomiarowych we Wrocławiu oraz w Legnicy**, a także **przekroczenie pułapu stężenia ekspozycji we Wrocławiu, Legnicy i Wałbrzychu**.

Stacje: we Wrocławiu przy ul. Na Grobli, w Legnicy i w Wałbrzychu należą do stacji, w których prowadzone są pomiary pyłu PM2.5 dla potrzeb wyznaczenia, a następnie monitorowania wskaźników średniego narażenia (WŚN). Wskaźnik ten jest 3-letnią średnią kroczącą obliczaną z 3 lat poprzedzających rok wykonania oceny i służy do monitorowania redukcji poziomu stężenia pyłu zawieszonego PM2.5 na poziomie tła miejskiego, na gęsto zaludnionych obszarach miejskich kraju. Na podstawie wyliczonej wartości WŚN dla każdego miasta ocenia się dotrzymanie pułapu stężenia ekspozycji.

Wykres 1.28. *Stężenia średnioroczne i sezonowe pyłu zawieszonego PM2.5 na terenie województwa dolnośląskiego w 2013 r. (źródło: WIOŚ)*



Wykres 1.29. *Wskaźnik średniego narażenia dla 2013 r. – miasta pow.100 tys. mieszkańców (źródło: WIOŚ)*

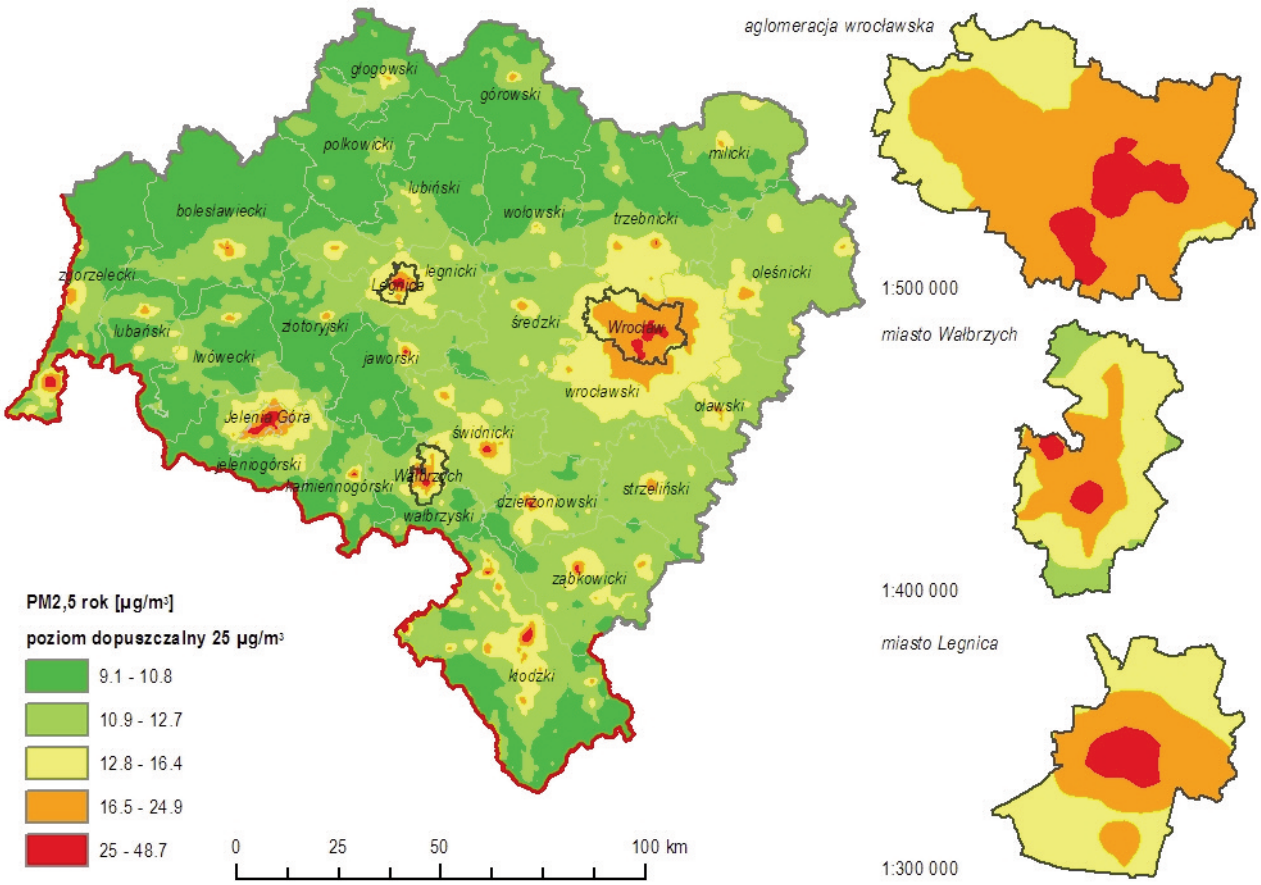


Tak jak w przypadku pyłu PM10, wyniki pomiarów pyłu PM2.5 wskazują na źródła grzewcze jako główną przyczynę ponadnormatywnego zanieczyszczenia powietrza. Średnie w sezonie grzewczym były średnio ok. 2-krotnie wyższe niż w sezonie pozagrzewczym.

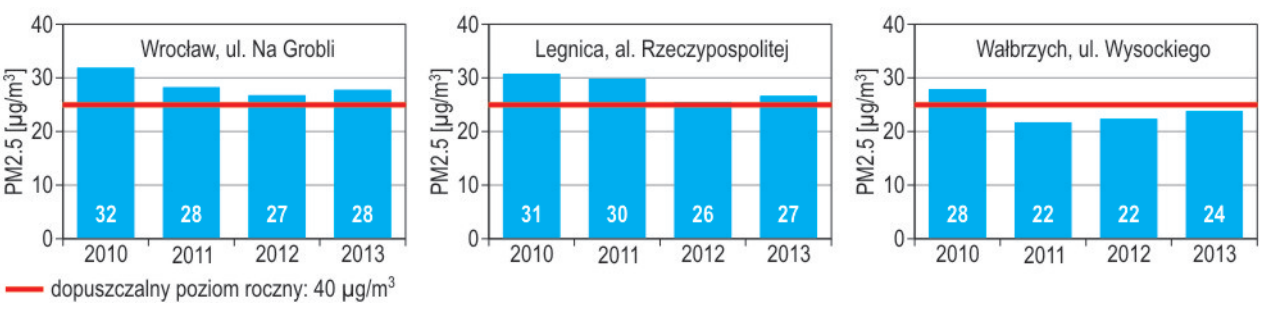
Stężenia średnioroczne pyłu zawieszonego PM2.5, wyznaczone w wyniku modelowania jakości powietrza, na przeważającej części województwa wyniosły od 9 do 16,4 µg/m^3. Natomiast wyższe stężenia, przekraczające poziom dopuszczalny, wystąpiły w centralnej i południowej części Wrocławia oraz w niektórych miastach powiatowych (rysunek 1.25).

Pomiary pyłu PM2.5 w 2013 r. w stosunku do roku poprzedniego we wszystkich stacjach pomiarowych wykazały nieznaczny wzrost poziomu stężeń w powietrzu.

Rysunek 1.25. *Rozkład stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM2.5 na terenie województwa dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2013 r. (źródło: WIOŚ)*



Wykres 1.30. *Zmiany poziomu stężeń średniorocznych pyłu PM2.5 na obszarach miejskich woj. dolnośląskiego (źródło: WIOŚ)*





Wykres 1.31. *Zmiany poziomu stężeń średniorocznych pyłu PM2.5 w stacji tła regionalnego w Osieczowie (źródło: WIOŚ)*

Metale w pyle zawieszonym PM10

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

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

- średniorocznego poziomu dopuszczalnego ołowiu: 0,5 µg/m^3,
- średniorocznego poziomu docelowego kadmu: 5 ng/m^3,
- średniorocznego poziomu docelowego niklu: 20 ng/m^3,
- średniorocznego poziomu docelowego arsenu: 6 ng/m^3.

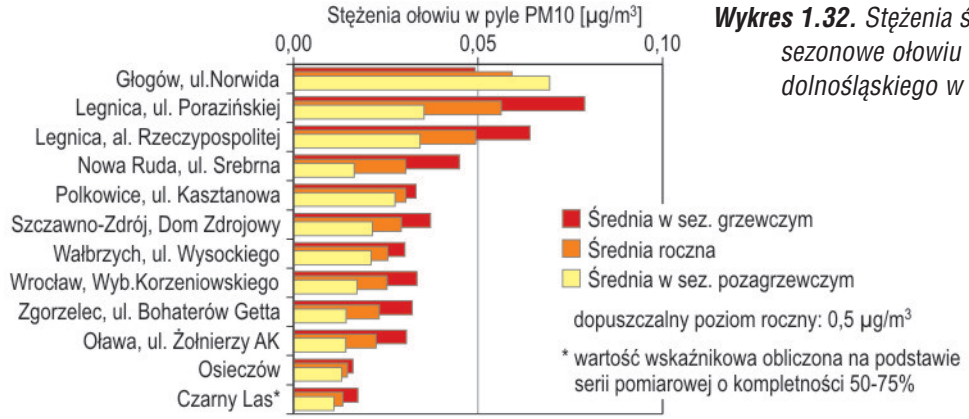
Powyższe poziomy docelowe metali powinny zostać osiągnięte do 2013 r.

W 2013 r. **stężenia średnioroczne ołowiu, kadmu, niklu we wszystkich punktach pomiarowych występowały na poziomie znacznie niższym od dopuszczalnego**:

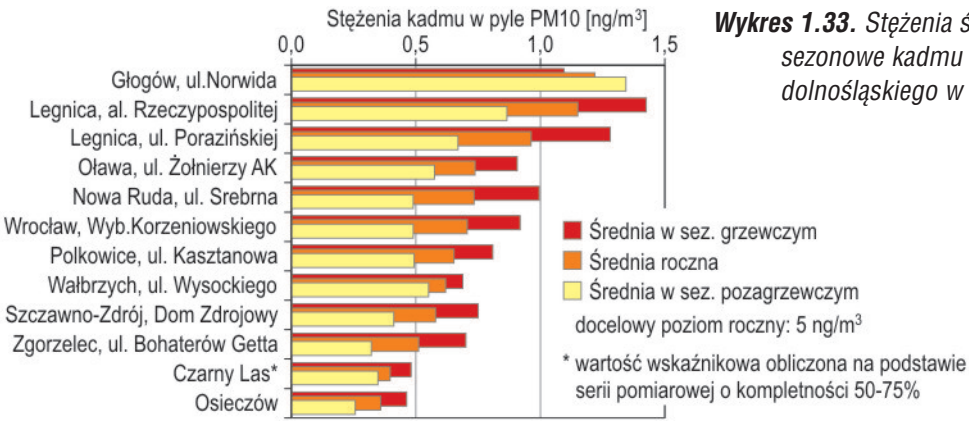
- ołów w pyle PM10: 3–12% normy,
- kadm w pyle PM10: 8–24% normy,
- nikiel w pyle PM10: 3–7%normy.

W 2013 r. stwierdzono natomiast **przekroczenia średniorocznego poziomu docelowego arsenu** w pyle PM10 w Głogowie: 267% normy, w Polkowicach: 130% normy oraz w Legnicy: 125% normy przy ul. Porazińskiej i 143% normy przy al. Rzeczypospolitej. W pozostałych stacjach stężenia arsenu kształtowały się na poziomie 38-57% normy.

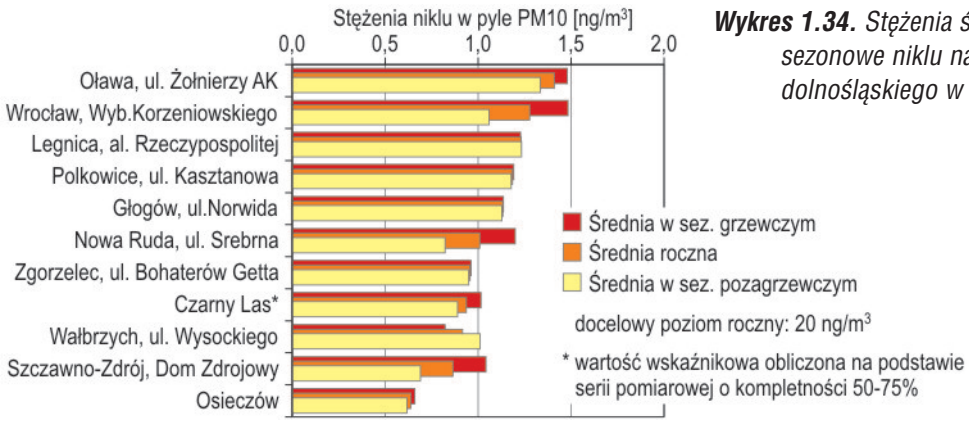
Zmiany stężeń średniorocznych metali ciężkich w latach 2005-1013 przedstawiono na wykresach. W porównaniu do roku ubiegłego w 2013 r. w większości punktów pomiarowych stwierdzono spadek stężeń ołowiu, kadmu i niklu oraz wzrost stężeń arsenu.



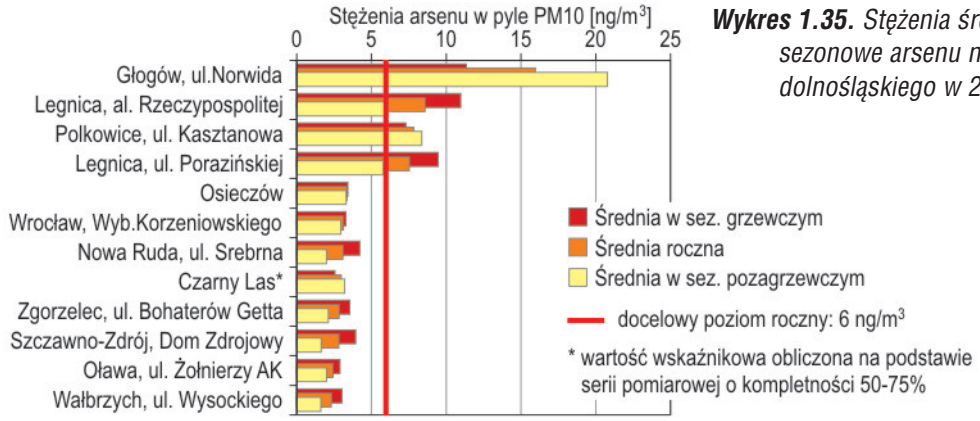
Wykres 1.32. *Stężenia średnioroczne oraz średnie sezonowe ołowiu na terenie województwa dolnośląskiego w 2013 r. (źródło: WIOŚ)*



Wykres 1.33. *Stężenia średnioroczne oraz średnie sezonowe kadmu na terenie województwa dolnośląskiego w 2013 r. (źródło: WIOŚ)*

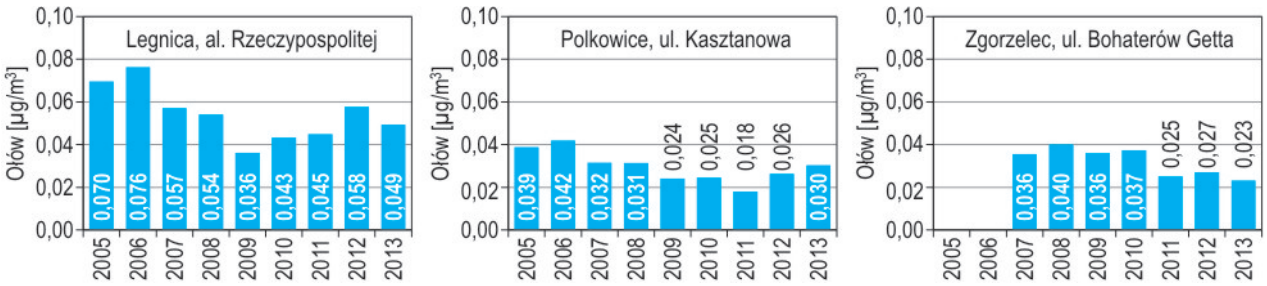


Wykres 1.34. *Stężenia średnioroczne oraz średnie sezonowe niklu na terenie województwa dolnośląskiego w 2013 r. (źródło: WIOŚ)*

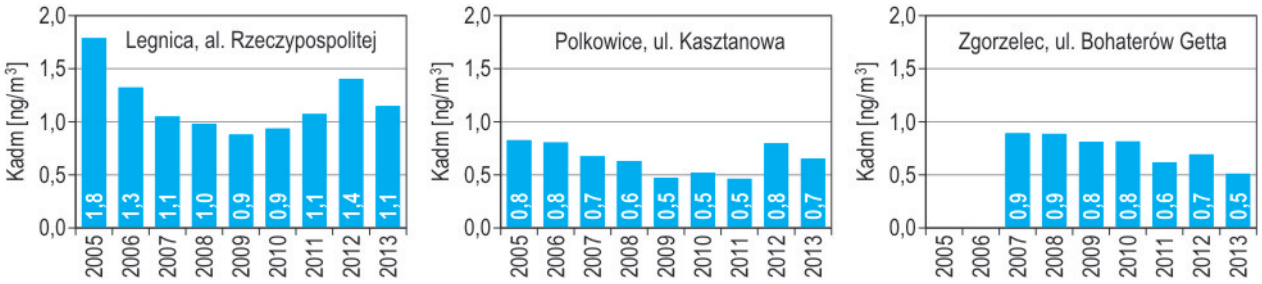


Wykres 1.35. *Stężenia średnioroczne oraz średnie sezonowe arsenu na terenie województwa dolnośląskiego w 2013 r. (źródło: WIOŚ)*

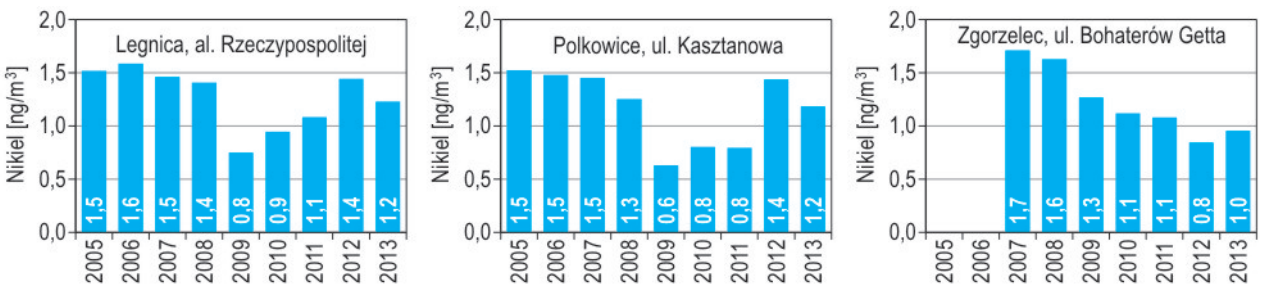
Wykres 1.36. *Zmiany poziomu stężeń średniorocznych ołowiu na terenie województwa dolnośląskiego w ostatnich latach (źródło: WIOŚ)*



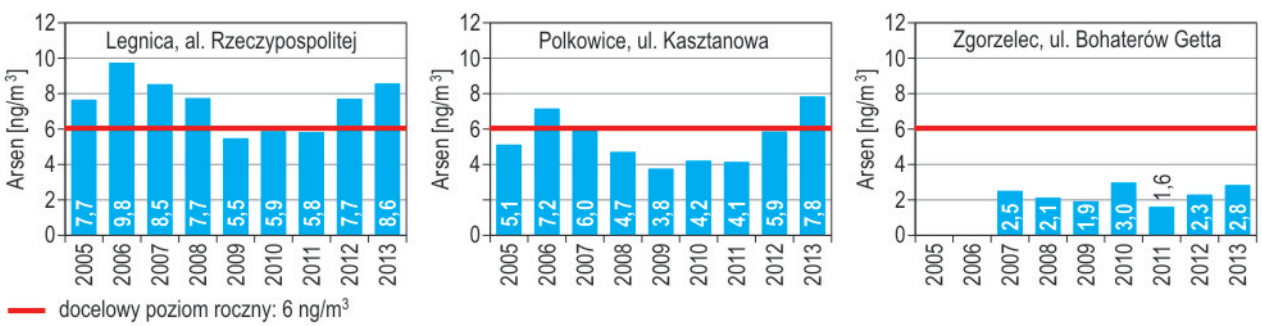
Wykres 1.37. *Zmiany poziomu stężeń średniorocznych kadmu na terenie województwa dolnośląskiego w ostatnich latach (źródło: WIOŚ)*



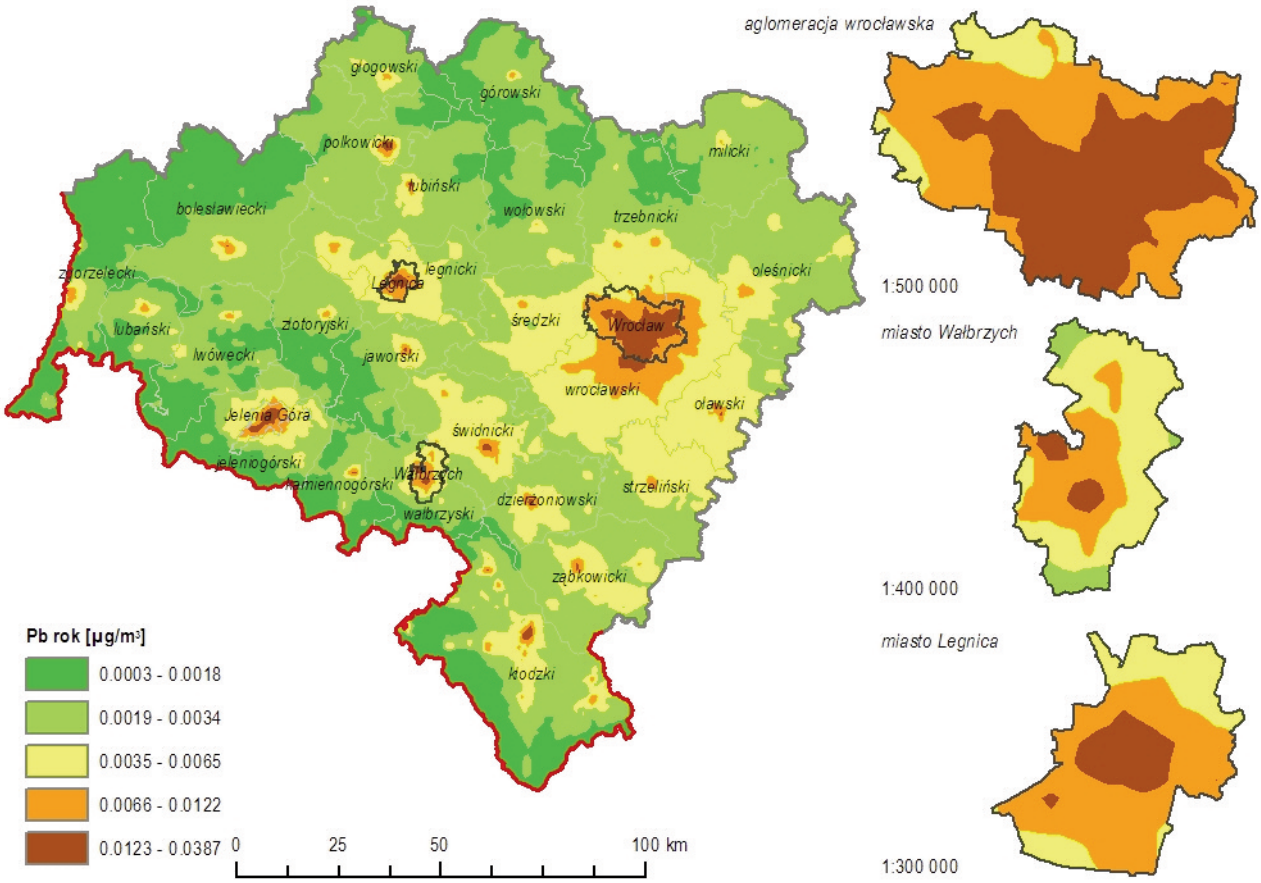
Wykres 1.38. *Zmiany poziomu stężeń średniorocznych niklu na terenie województwa dolnośląskiego w ostatnich latach (źródło: WIOŚ)*



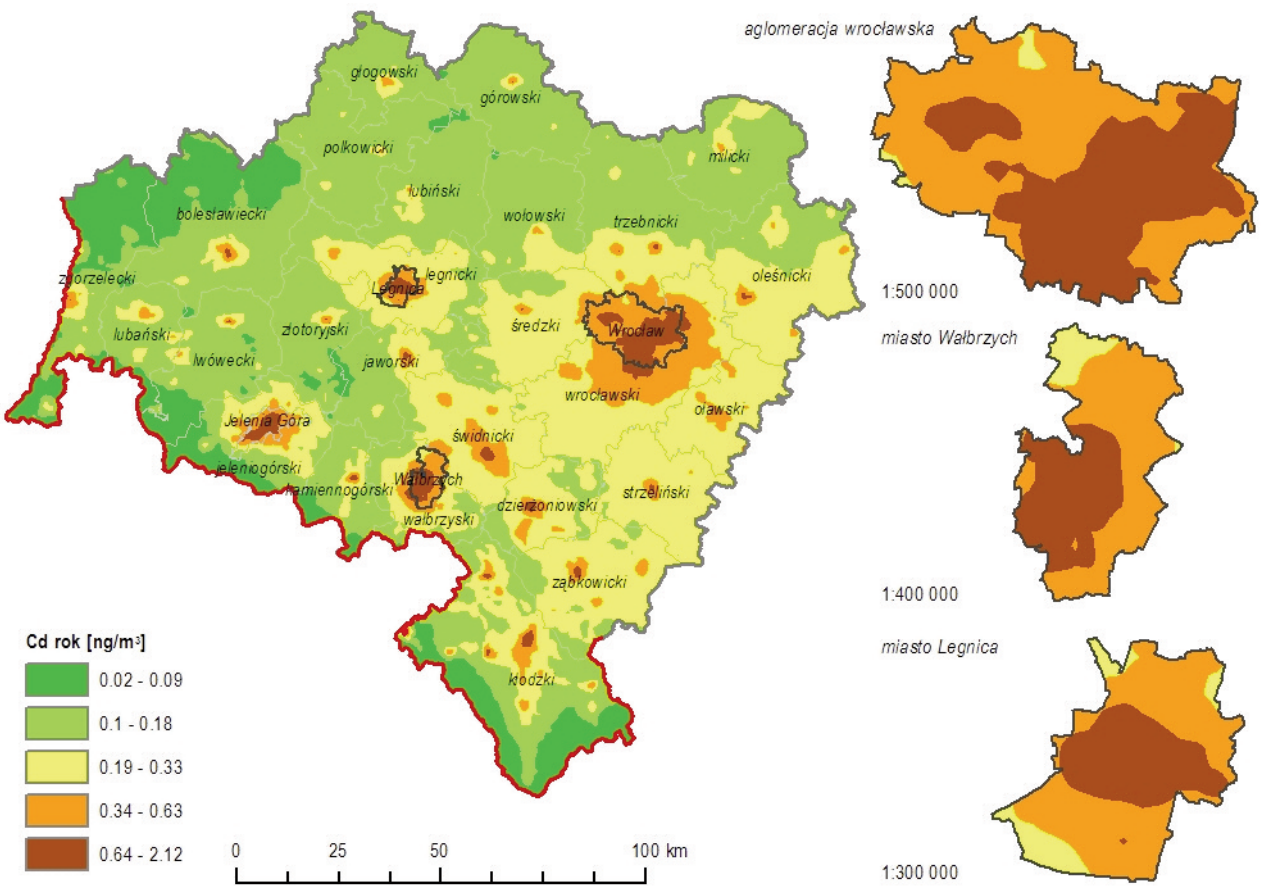
Wykres 1.39. *Zmiany poziomu stężeń średniorocznych arsenu na terenie województwa dolnośląskiego w ostatnich latach (źródło: WIOŚ)*



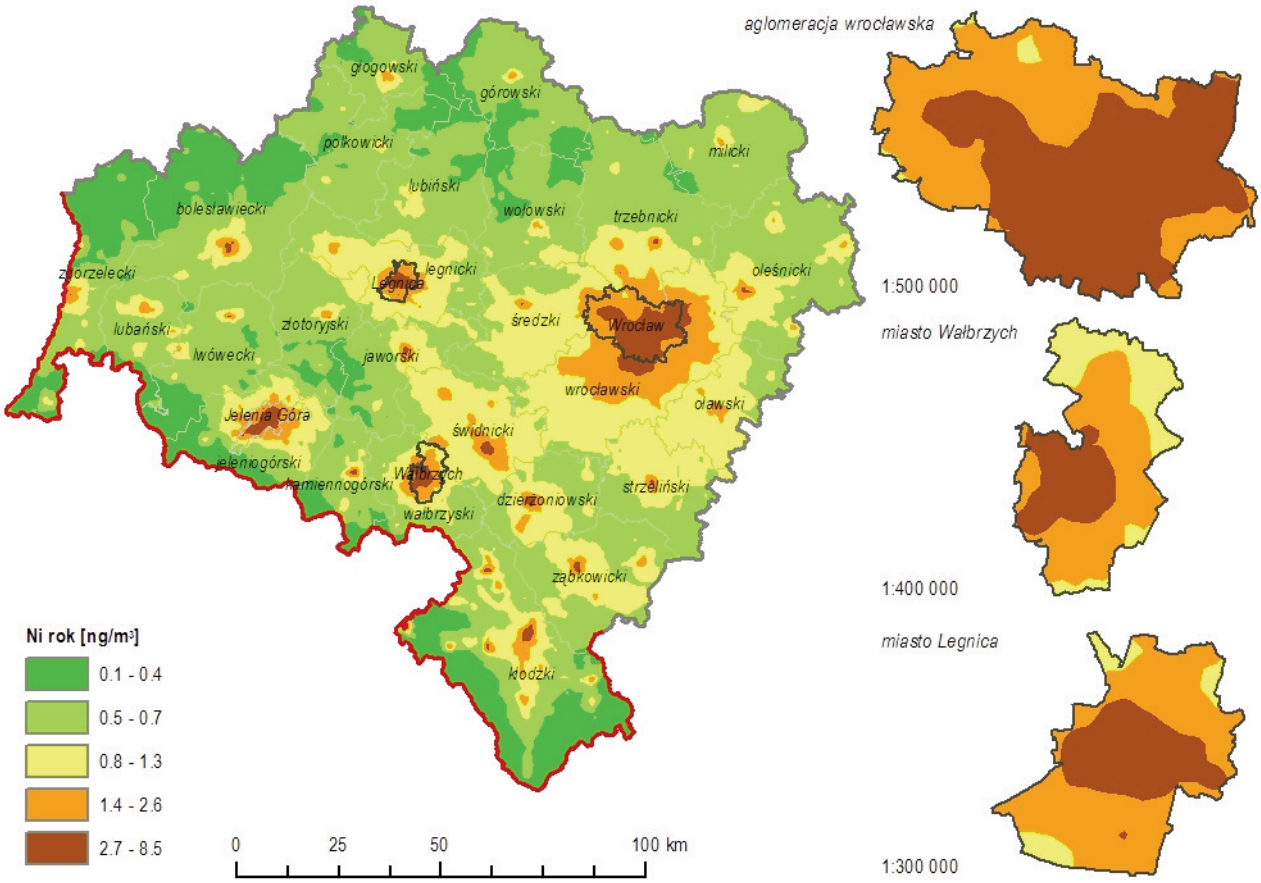
Rysunek 1.26. *Rozkład stężeń średniorocznych ołowiu w pyle zawieszonym PM10 na terenie województwa dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2013 r. (źródło: WIOŚ)*



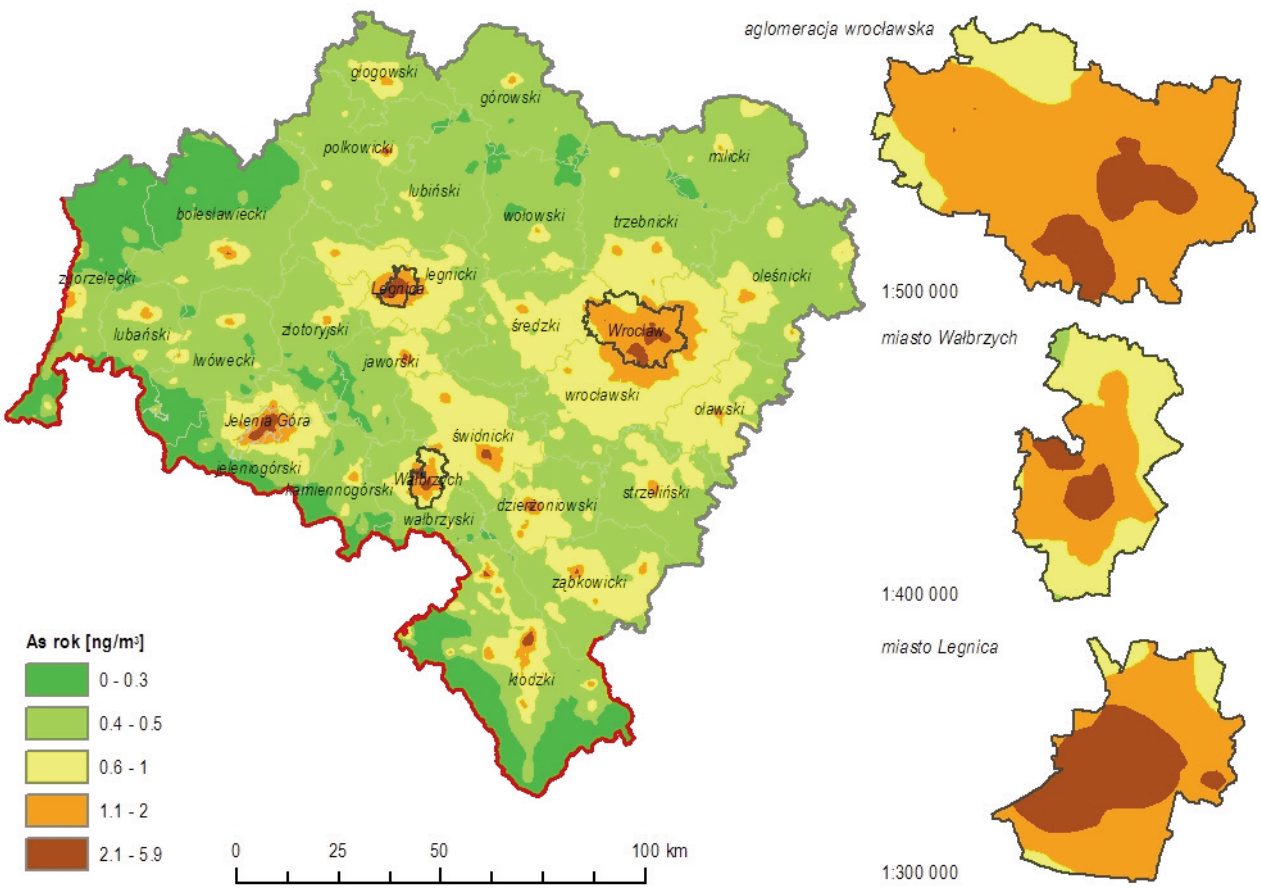
Rysunek 1.27. *Rozkład stężeń średniorocznych kadmu w pyle zawieszonym PM10 na terenie województwa dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2013 r. (źródło: WIOŚ)*



Rysunek 1.28. *Rozkład stężeń średniorocznych niklu w pyle zawieszonym PM10 na terenie województwa dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2013 r. (źródło: WIOŚ)*



Rysunek 1.29. *Rozkład stężeń średniorocznych arsenu w pyle zawieszonym PM10 na terenie województwa dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2013 r. (źródło: WIOŚ)*



WWA w pyle zawieszonym PM10

W niektórych stacjach pomiarowych województwa dolnośląskiego oznaczano średnioroczny poziom wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) oznaczanych w pyle PM10. Monitorowaniu podlega 7 WWA, w tym benzo(a)piren (B(a)P).

Dla zanieczyszczeń tych nie ma określonych dopuszczalnych poziomów stężeń, została określona jedynie wartość docelowa dla benzo(a)pirenu (1 ng/m^3), traktowanego jako znacznik rakotwórczego ryzyka związanego z obecnością WWA w otaczającym powietrzu. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz.U.2012.1031) poziomy docelowe benzo(a)pirenu i metali powinny zostać osiągnięte do 2013 r.

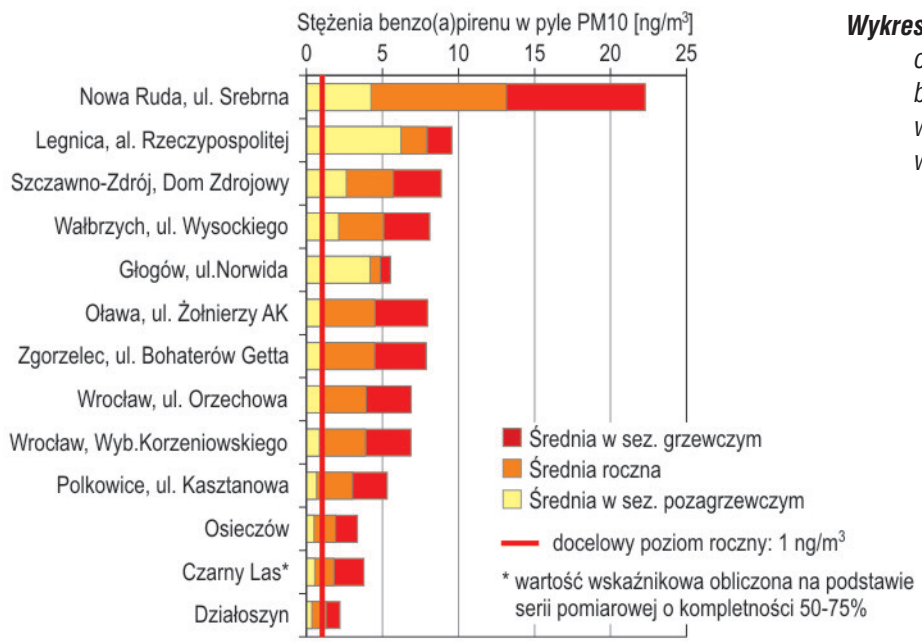
W 2013 r. stwierdzono **przekroczenie poziomu docelowego B(a)P we wszystkich stacjach pomiarowych**.

Notowane wielkości stężeń średniorocznych kształtowały się w zakresie od 130% w Działoszynie do 1310% normy w Nowej Rudzie przy ul. Srebrnej. Zawartość benzo(a)pirenu w sumie oznaczanych WWA stwierdzono na poziomie 19-23%.

Stężenia średnioroczne benzo(a)pirenu, wyznaczone w wyniku modelowania jakości powietrza, potwierdzają wysoki ponadnormatywny poziom tego zanieczyszczenia wykazany pomiarami. W największych miastach województwa: Wrocław, Wałbrzych, Legnica, Jelenia Góra, Świdnica i wokół nich stężenia zdecydowanie przekraczają poziom docelowy 1 ng/m^3 (rysunek 1.30).

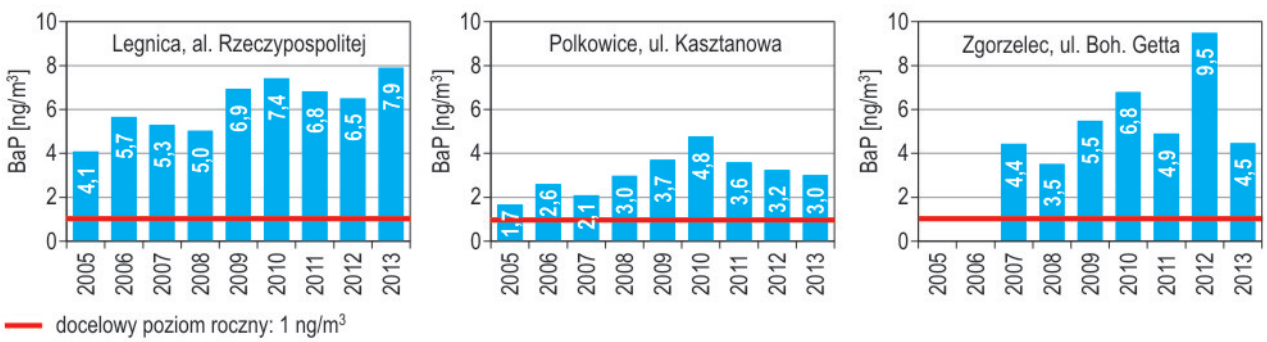
O wysokim średniorocznym poziomie benzo(a)pirenu zadecydowały bardzo wysokie stężenia rejestrowane w sezonie grzewczym. Podobnie jak w przypadku dwutlenku siarki, poziom stężeń tego zanieczyszczenia jest silnie zależny od stopnia intensyfikacji procesów grzewczych (kilkunastokrotnie wyższe stężenia w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

W porównaniu do roku ubiegłego w 2013 r. w większości punktów pomiarowych stwierdzono spadek stężeń benzo(a)pirenu.

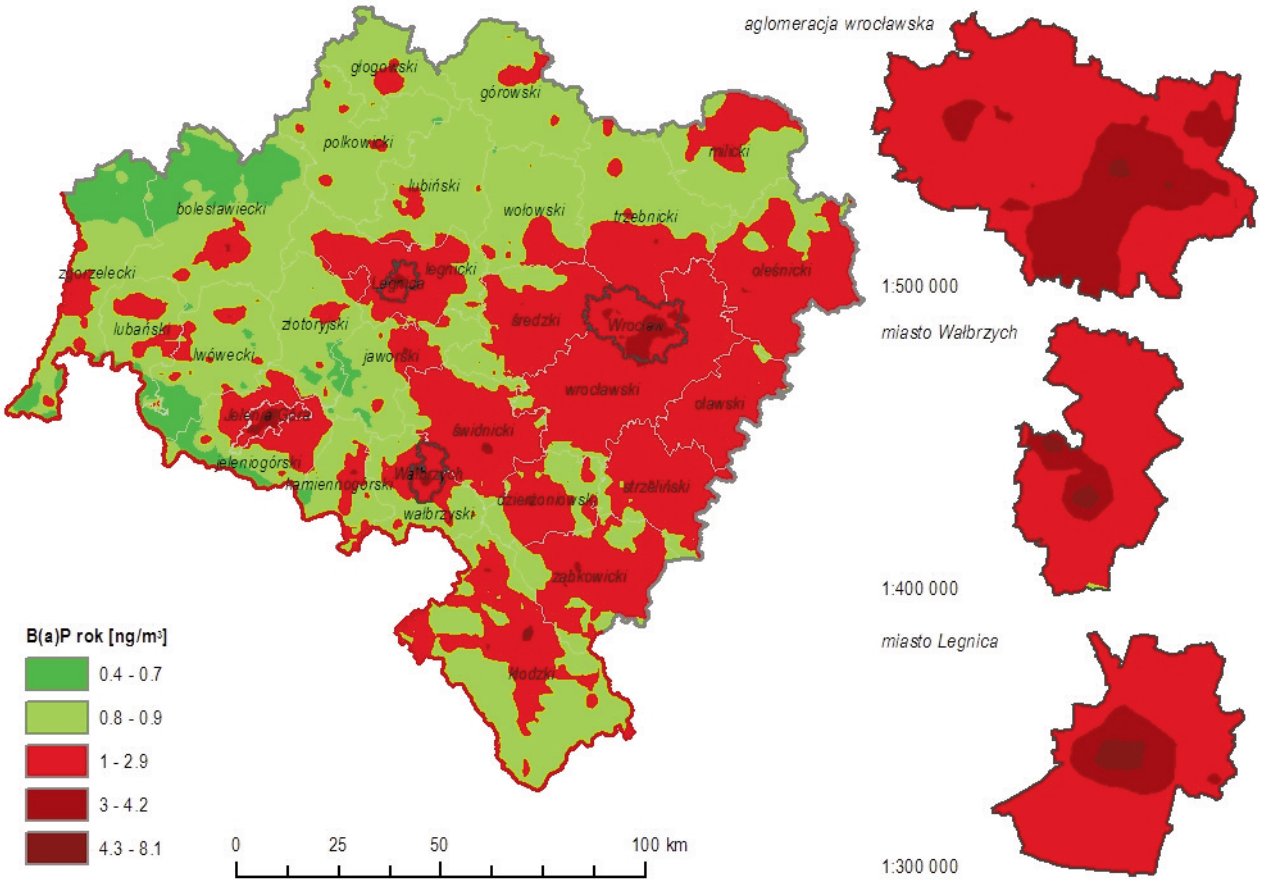


Wykres 1.40. *Stężenia średnioroczne oraz średnie sezonowe benzo(a)pirenu na terenie województwa dolnośląskiego w 2013 r. (źródło: WIOŚ)*

Wykres 1.41. *Zmiany poziomu stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu na terenie województwa dolnośląskiego (źródło: WIOŚ)*



Rysunek 1.30. *Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu w pyle zawieszonym PM10 na terenie województwa dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2013 r. (źródło: WIOŚ)*



Skład chemiczny pyłu zawieszonego PM2.5

W 2013 r., w ramach zadania „Analiza stanu zanieczyszczenia powietrza pyłem PM10 i PM2.5 z uwzględnieniem składu chemicznego pyłu i źródeł naturalnych, w stacji tła regionalnego w Osieczowie" wykonywane były pomiary składu chemicznego pyłu PM2.5, obejmujące:

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

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

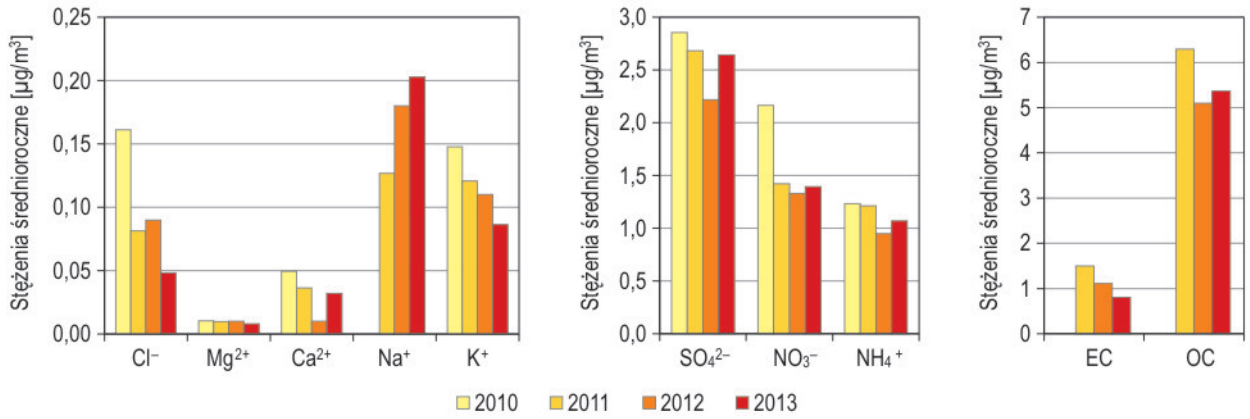
Fot. 1.1. *Stacja tła regionalnego w Osieczowie (fot. Agnieszka Mikołajczyk)*



Tabela 1.12. *Skład chemiczny pyłu zawieszonego PM2.5 w stacji tła regionalnego w Osieczowie w 2013 r. (źródło: WIOŚ)*

Parametr	Jednostka	NH_4^+	Cl^-	NO_3^-	SO_4^{2-}	Na^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	OC	EC
Średnia roczna	µg/m³	1,07	0,05	1,40	2,64	0,20	0,087	0,032	0,008	5,37	0,81
Średnia w sez. grzewczym	µg/m³	1,39	0,08	2,09	3,18	0,15	0,130	0,027	0,008	7,55	1,12
Średnia w sez. pozagrzewczym	µg/m³	0,75	0,02	0,69	2,11	0,26	0,043	0,037	0,009	3,19	0,50
Wartość minimalna	µg/m³	0,21	0,001	0,13	0,81	0,04	0,001	0,005	0,002	0,40	0,07
Wartość maksymalna	µg/m³	3,96	0,25	6,21	8,43	0,67	0,30	0,09	0,02	34,45	5,13
Kompletność serii pomiarowej	%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%

Wykres 1.42. *Zmiany poziomu stężeń średniorocznych substancji oznaczanych w pyle PM2.5 w Osieczowie w latach 2010-2013 (źródło: WIOŚ)*



Ochrona roślin

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

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

Podstawowym zadaniem stacji „ekosystemowych" jest określenie stopnia narażenia roślin na zanieczyszczenia powietrza oraz dostarczanie informacji o ich transgranicznym przepływie.

Dwutlenek siarki

Pomiary stężeń dwutlenku siarki, prowadzone w 2013 r. na terenach pozamiejskich województwa dolnośląskiego, **nie wykazały przekroczeń dopuszczalnego poziomu średniorocznego oraz dopuszczalnego poziomu w porze zimowej** określonych ze względu na ochronę roślin.

Stężenia średnioroczne SO_2 w 2013 r. kształtowały się na poziomie od 2 µg/m^3 na Śnieżce (10% normy) do 5,3 µg/m^3 (25% normy) w Osieczowie. W porze zimowej (od 1 października 2012 r. do 31 marca 2013 r.) najwyższy poziom stężeń wystąpił w Osieczowie: 9 µg/m^3 (45% normy).

Stężenia średnioroczne SO_2, wyznaczone w wyniku modelowania jakości powietrza, na przeważającej części województwa dolnośląskiego wynoszą od 3,1 do 6 µg/m^3. Wyższe stężenia występują jedynie na terenach okalających miasta (rysunek 1.31).

Tlenki azotu

Pomiary stężeń tlenków azotu, prowadzone w 2013 r. na terenach pozamiejskich województwa dolnośląskiego, **nie wykazały przekroczeń dopuszczalnego poziomu średniorocznego**, określonego ze względu na ochronę roślin.

Stężenia średnioroczne NO_x kształtowały się na poziomie 7 µg/m^3 (23% normy) w Osieczowie i 10 µg/m^3 (33% normy) w Czarnym Lesie. Analizując zmiany stężeń średniorocznych tlenków azotu na obszarach pozamiejskich województwa dolnośląskiego od 2000 r. obserwuje się nieznaczne wahania poziomu stężeń. W stacji tła regionalnego w Osieczowie od 2010 r. notowany jest systematyczny spadek stężeń NO_x.

Stężenia średnioroczne NO_x, wyznaczone w wyniku modelowania jakości powietrza, wskazują na przekroczenia poziomu dopuszczalnego wzdłuż autostrady A4 (rysunek 1.32).

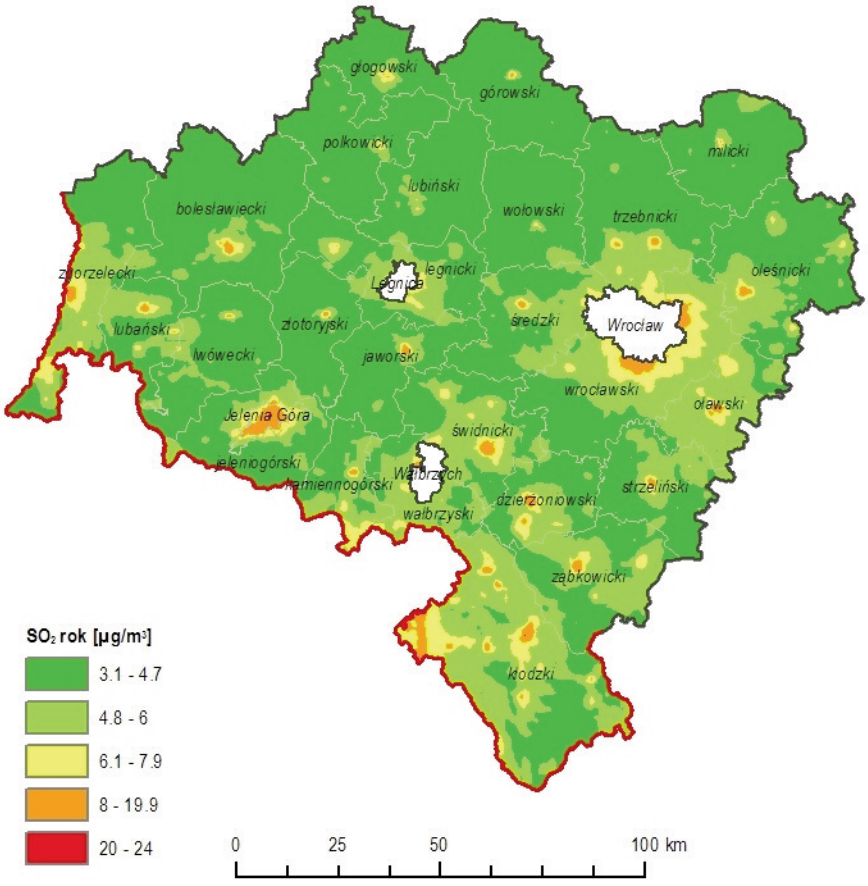
Wykres 1.43. *Zmiany poziomu stężeń średniorocznych dwutlenku siarki w Osieczowie (źródło: WIOŚ)*



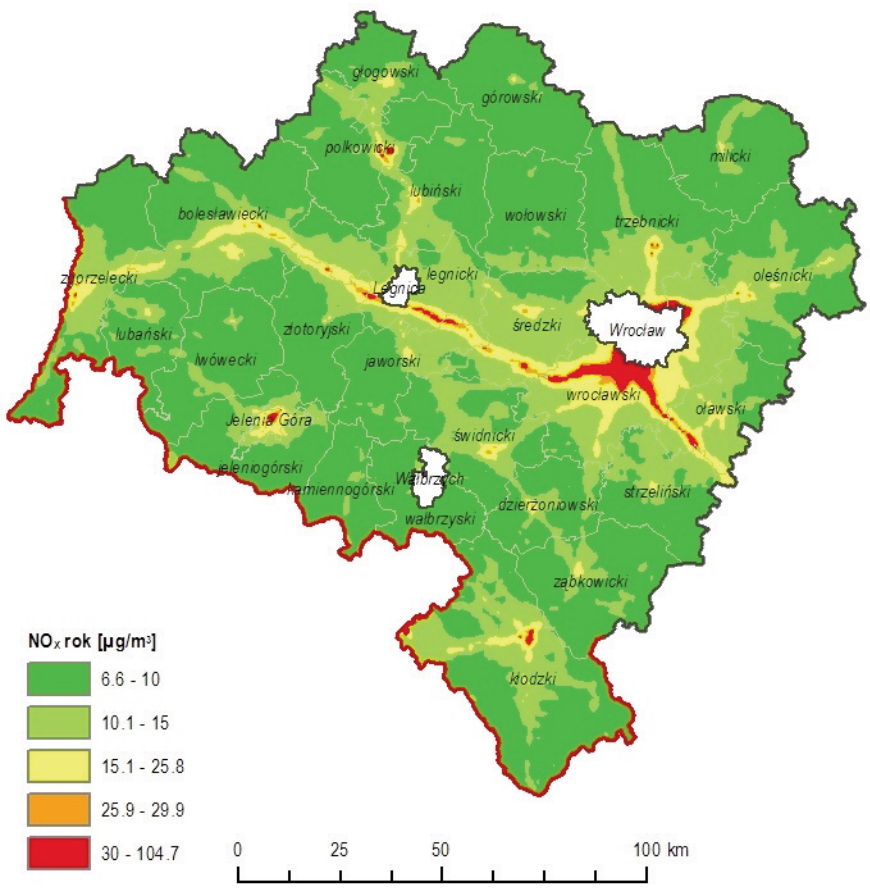
Wykres 1.44. *Zmiany poziomu stężeń średniorocznych tlenków azotu w Osieczowie (źródło: WIOŚ)*



Rysunek 1.31. *Rozkład stężeń średniorocznych dwutlenku siarki na terenie województwa dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2013 r. (źródło: WIOŚ)*



Rysunek 1.32. *Rozkład stężeń średniorocznych tlenków azotu na terenie województwa dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2013 r. (źródło: WIOŚ)*

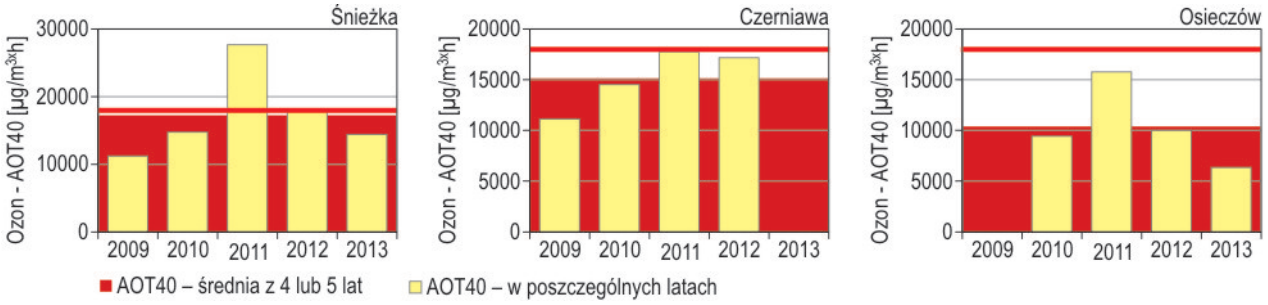


Ozon

Zgodnie z obowiązującymi przepisami parametrem charakteryzującym poziom zanieczyszczenia powietrza ozonem ze względu na ochronę roślin jest współczynnik AOT 40, obliczany jako suma różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w µg/m^3 a wartością 80 µg/m^3, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8:00 a 20:00 czasu środkowoeuropejskiego, dla której stężenie jest większe niż 80 µg/m^3. Wartość tę uznaje się za dotrzymaną, jeżeli nie przekracza jej średnia z takich sum obliczona dla okresów wegetacyjnych z pięciu kolejnych lat (lub w przypadku braku danych pomiarowych z co najmniej trzech lat).

Podobnie jak w latach poprzednich, **poziom zanieczyszczenia powietrza ozonem na terenie województwa dolnośląskiego w odniesieniu do kryterium ochrony roślin oceniać należy jako wysoki**. Średnia wartość współczynnika AOT dla lat 2009–2013 kształtowała się w zakresie od 58% wartości docelowej w Osieczowie do 96% na Śnieżce.

Wykres 1.45. *Zmiany stężeń ozonu (współczynnik AOT 40) w Czerniawie w latach 2008-2012 (źródło: WIOŚ)*

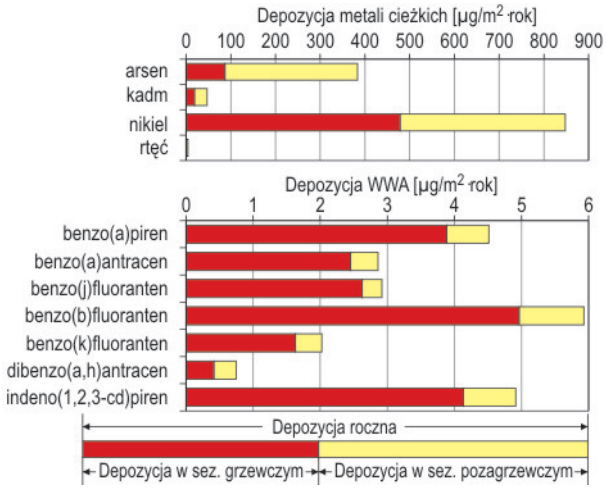


Depozycja całkowita

W 2013 r. na terenie województwa dolnośląskiego wykonywano badania całkowitej depozycji zanieczyszczeń w stacji tła regionalnego w Osieczowie. Łącznie w ciągu roku zebrano 35,5 kg opadów – z tego 69% w okresie pozagrzewczym (od kwietnia do września).

Biorąc pod uwagę sezonowe zmiany ładunków zanieczyszczeń, w przypadku metali wyższy ładunek zaobserwowano w okresie pozagrzewczym (za wyjątkiem niklu), natomiast w przypadku węglowodorów odwrotnie – pomimo znacznie mniejszej ilości opadów decydujące ładunki poszczególnych WWA wystąpiły w okresie grzewczym 2013 r.

Wykres 1.46. *Ładunki zanieczyszczeń w opadzie całkowitym w Osieczowie w 2013 r. (źródło: WIOŚ)*



Klasyfikacja stref województwa dolnośląskiego

Podobnie jak w poprzednich latach, za rok 2013 została sporządzona ocena poziomów substancji w powietrzu zgodnie z art. 89 ustawy Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz.U.2013.1232), w której dokonano klasyfikacji stref województwa dolnośląskiego, dającej podstawę do zaplanowania działań na rzecz poprawy jakości powietrza w obszarach, w których są przekraczane wartości kryterialne określone dla ochrony zdrowia ludzi lub ochrony roślin.

Na podstawie klasyfikacji stref województwa dolnośląskiego za rok 2013 stwierdzono potrzebę opracowania programów ochrony powietrza (klasa C) ze względu na **ochronę zdrowia ludzi** dla wszystkich 4 stref województwa:

1. aglomeracja wrocławska (ze względu na przekroczenia NO_2, PM10, PM2.5, benzo(a)pirenu, ozonu),
2. m. Legnica (PM10, PM2.5, arsen, benzo(a)piren, ozon),
3. m. Wałbrzych (PM10, benzo(a)piren),
4. strefa dolnośląska (PM10, arsen, benzo(a)piren, 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). Strefa dolnośląska została zaklasyfikowana do klasy C na podstawie wyników krajowego modelowania stężeń ozonu. Zgodnie z wynikami ww. modelowania obszar ponadnormatywnych stężeń ozonu leży w północnej i zachodniej części województwa.

Tabela 1.13. *Wynikowe klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń w 2013 r., uzyskane w ocenie rocznej dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi (źródło: WIOŚ)*

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla poszczególnych zanieczyszczeń – ochrona zdrowia ludzi											
			SO_2	NO_2	CO	C_6H_6	O_3 \1	PM10	PM2.5 \2	Pb	As	Cd	Ni	BaP
1.	aglomeracja wrocławska	PL0201	A	C	A	A	C	C	C	A	A	A	A	C
2.	miasto Legnica	PL0202	A	A	A	A	C	C	C	A	C	A	A	C
3.	miasto Wałbrzych	PL0203	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	A	C
4.	strefa dolnośląska	PL0204	A	A	A	A	C	C	A	A	C	A	A	C

1/ wg poziomu docelowego

2/ klasyfikacja podstawowa wg poziomu dopuszczalnego powiększonego o margines tolerancji

A brak przekroczeń C przekroczenia poziomów normatywnych – konieczne opracowanie POP

Tabela 1.14. *Wynikowe klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń w 2013 r., uzyskane w ocenie rocznej dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin (źródło: WIOŚ)*

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla poszczególnych zanieczyszczeń – ochrona roślin		
			SO_2	NO_x	O_3 \1
1.	aglomeracja wrocławska	PL0201	nie klasyfikuje się	nie klasyfikuje się	nie klasyfikuje się
2.	miasto Legnica	PL0202	nie klasyfikuje się	nie klasyfikuje się	nie klasyfikuje się
3.	miasto Wałbrzych	PL0203	nie klasyfikuje się	nie klasyfikuje się	nie klasyfikuje się
4.	strefa dolnośląska	PL0204	A	A	C

1/ wg poziomu docelowego

A brak przekroczeń C przekroczenia poziomów normatywnych – konieczne opracowanie POP

Chemizm opadów atmosferycznych w województwie dolnośląskim w 2013 roku[1]

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

Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych i ocena depozycji zanieczyszczeń do podłoża uruchomione zostały jako jedno z zadań podsystemu monitoringu jakości powietrza Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ) w 1998 roku. Wrocławski Oddział Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej Państwowego Instytutu Badawczego, na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, prowadzi badania monitoringowe w pełnym cyklu rocznym od 1999 roku. Celem badań jest określanie w skali kraju i poszczególnych województw rozkładu ładunków zanieczyszczeń wprowadzanych z mokrym opadem do podłoża w ujęciu czasowym i przestrzennym. Systematyczne badania składu fizykochemicznego opadów oraz równoległe obserwacje i pomiary parametrów meteorologicznych dostarczają informacji o obciążeniu obszarów leśnych, gleb i wód powierzchniowych substancjami deponowanymi z powietrza – związkami zakwaszającymi, biogennymi i metalami ciężkimi, tworząc podstawy do analizy istniejącego stanu.

W 2013 roku sieć pomiarowo-kontrolna na obszarze województwa dolnośląskiego składała się z 2 stacji badania chemizmu opadów atmosferycznych (stacji synoptycznych IMGW-PIB) oraz z szesnastu posterunków opadowych charakteryzujących pole średnich sum opadów dla obszaru województwa.

Na stacjach badania chemizmu w sposób ciągły zbierany jest opad atmosferyczny mokry oraz wykonuje się oznaczenie ilościowe zebranych prób. Równolegle z poborem próbek opadu prowadzone są pomiary i obserwacje wysokości i rodzaju opadu, kierunku i prędkości wiatru oraz temperatury powietrza. Ponadto na każdej stacji zbierane są próbki dobowe opadów i na bieżąco (po upływie doby opadowej) bezpośrednio na stacji wykonywany jest pomiar wartości pH opadu. Na posterunkach opadowych dokonuje się tylko pomiaru wysokości opadów.

Miesięczne (uśrednione) próbki opadów analizowane są w laboratorium WIOŚ w Jeleniej Górze w zakresie następujących wskaźników: wartości pH, przewodności elektrycznej właściwej, chlorków, siarczanów, azotynów i azotanów, azotu amonowego, azotu ogólnego, fosforu ogólnego, potasu, sodu, wapnia, magnezu, cynku, miedzi, ołowiu, kadmu, niklu i chromu. Ponadto, w celu określenia stężenia azotu ogólnego, oznaczany jest azot Kjeldahla.

Według klasyfikacji opadowej IMGW na stacjach badawczych województwa dolnośląskiego rok 2013 mieścił się w kategorii „wilgotny" (111-125% wartości przeciętnych). Na stacji w Legnicy reprezentującej ni-

[1] opracowanie: Ewa Liana, Anna Bożek, Michał Pobudejski, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział we Wrocławiu

zinną część województwa, był nieznacznie chłodniejszy – o 0,1°C niż przeciętnie (średnia roczna 9,1°C), z opadami o ok. 15% powyżej wartości przeciętnych w wieloleciu (1981-2010) – roczna suma 590,0 mm, z tego 437,0 mm przypadło na okres ciepły roku. Nadmiar ciepła wystąpił w ciepłym okresie roku (IV-IX) o 0,1°C, a w okresie chłodnym (I-III, X-XII) wystąpił deficyt ciepła, dając odchylenie od średniej o –0,2°C.

Na stacji wysokogórskiej na Śnieżce pod względem średniej rocznej temperatury rok 2013 był na poziomie średniej z wielolecia (średnia roczna 0,9°C). Nadmiar ciepła wystąpił w okresie ciepłym roku (IV-IX) o 0,2°C, a w okresie chłodnym (I-III, X-XII) wystąpił deficyt ciepła o –0,3°C. Opady stanowiły ok. 111% wartości przeciętnych w wieloleciu, a suma roczna wynosiła 1221,5 mm. Na ciepły okres roku przypadło 670,3 mm.

Najczęściej w badanym okresie nad obszar województwa (stacja w Legnicy) napływały masy powietrza z zachodniego sektora wiatru w około 39% ogólnej liczby przypadków. Drugim co do wielkości udziału napływu był sektor południowy – 23%. Udział sektora północnego wyniósł 15%, wschodniego 14%, a cyrkulacji miejscowej 9%. Roczna suma opadów na stacji w Legnicy szacunkowo w 33% składała się z opadów, które wystąpiły przy napływie mas powietrza z zachodniego sektora, a w 30% z wód opadowych z sektora północnego. Na sektor południowy przypadało 14% udziału, na wschodni około 13% sumy rocznej. Przy cyrkulacji miejscowej (bezadwekcyjnej) wystąpiły opady lokalne w ok. 9% sumy rocznej.

W 2013 roku na stacjach monitoringowych w województwie dolnośląskim dokonano 273 pomiarów wartości pH dobowych próbek opadów w celu oceny stopnia zakwaszenia wód opadowych. Wartości pH mieściły się w zakresie od 3,68 do 6,64, w tym: w Legnicy od 3,68 do 6,64, średnia roczna ważona pH 4,89; na Śnieżce od 4,16 do 4,90, średnia roczna ważona pH 4,49. W przypadku 92% próbek dobowych stwierdzono „kwaśne deszcze" – opady o wartości pH poniżej 5,6 (w tym 100% próbek dobowych na Śnieżce), oznaczającej naturalny stopień zakwaszenia wód opadowych, wskazując na zawartość w nich mocnych kwasów mineralnych. W porównaniu z rokiem ubiegłym nastąpił wzrost ilości kwaśnych deszczy w próbkach dobowych o 4%.

W przypadku uśrednionych miesięcznych próbek opadów wartości pH poniżej 5,6 występowały w 62% pomiarów i jest to o 12% więcej niż w 2012 roku, a w wieloleciu 2001-2012 ich średnia ilość kształtowała się na poziomie 81%.

Na obszar województwa dolnośląskiego wody opadowe w 2013 roku wniosły:

- 39 136 ton siarczanów (19,62 kg/ha SO_4^{-2}),
- 13 624 tony chlorków (6,83 kg/ha),
- 8 158 ton (N) azotynów i azotanów (4,09 kg/ha N),
- 9 714 ton azotu amonowego (4,87 kg/ha N),
- 26 909 ton azotu ogólnego (13,49 kg/ha N),
- 610,4 tony fosforu ogólnego (0,306 kg/ha P),
- 7 540 ton sodu (3,78 kg/ha),
- 4 069 ton potasu (2,04 kg/ha),
- 15 479 ton wapnia (7,76 kg/ha),
- 2 334 tony magnezu (1,17 kg/ha),
- 606,4 tony cynku (0,304 kg/ha),
- 149,4 tony miedzi (0,0749 kg/ha),
- 56,25 ton ołowiu (0,0282 kg/ha),
- 3,012 ton kadmu (0,00151 kg/ha),
- 11,57 ton niklu (0,0058 kg/ha),
- 1,795 ton chromu (0,0009 kg/ha),
- 202,06 tony wolnych jonów wodorowych (0,1013 kg H^+/ha).

Tabela 1.15. *Wielkości stężeń zanieczyszczeń w próbkach miesięcznych opadów atmosferycznych mokrych na stacjach z województwa dolnośląskiego w 2013 r. oraz wielkości miesięczne wniesionych wraz z opadami ładunków zanieczyszczeń (źródło: IMGW-PIB Oddział we Wrocławiu)*

Lp.	Rodzaj zanieczyszczeń	Stężenia			Ładunki	
		Jednostki	Zakres	Średnia	Jednostki	Zakres
1.	Siarczany	mg SO_4^{-2}/dm³	0,69 – 4,38	2,46	kg SO_4^{-2}/ha	0,71 – 8,96
2.	Chlorki	mg Cl^-/dm³	0,15 – 2,33	0,80	kg Cl^-/ha	0,05 – 1,82
3.	Azotyny + azotany	mg N/dm³	0,01 – 1,00	0,51	kg N/ha	0,01 – 2,00
4.	Azot amonowy	mg N/dm³	0,06 – 1,40	0,56	kg N/ha	0,04 – 1,78
5.	Azot ogólny	mg N/dm³	0,35 – 2,90	1,46	kg N/ha	0,21 – 4,50
6.	Fosfor ogólny	mg P/dm³	0,001 – 0,140	0,032	kg P/ha	0,001 – 0,098
7.	Sód	mg Na/dm³	0,04 – 1,70	0,58	kg Na/ha	0,02 – 2,04
8.	Potas	mg K/dm³	0,04 – 0,49	0,24	kg K/ha	0,02 – 0,56
9.	Wapń	mg Ca/dm³	0,16 – 6,14	0,23	kg Ca/ha	0,07 – 7,36
10.	Magnez	mg Mg/dm³	0,02 – 1,01	0,18	kg Mg/ha	0,01 – 1,21
11.	Cynk	mg Zn/dm³	0,006 – 0,082	0,028	kg Zn/ha	0,003 – 0,055
12.	Miedź	mg Cu/dm³	0,0024 – 0,0390	0,0096	kg Cu/ha	0,0008 – 0,0186
13.	Ołów	mg Pb/dm³	0,0011 – 0,0308	0,0042	kg Pb/ha	0,0001 – 0,0196
14.	Kadm	mg Cd/dm³	0,00001 – 0,00052	0,00015	kg Cd/ha	0,00001 – 0,00039
15.	Nikiel	mg Ni/dm³	0,0001 – 0,0034	0,0008	kg Ni/ha	0,0001 – 0,0016
16.	Chrom ogólny	mg Cr/dm³	0,0000 – 0,0002	0,0001	kg Cd/ha	0,0000 – 0,0002
17.	Jon wodorowy	mg H^+/dm³	0,0002 – 0,0631	0,0166	kg H^+/ha	0,0001 – 0,0526
18.	Przewodność el. wł.	µS/cm	9,0 – 46,0	–		
19.	Odczyn	pH	4,20 – 6,73	–		

Tabela 1.16. *Roczne ładunki zanieczyszczeń wniesione z opadem atmosferycznym mokrym w 2013 r. na teren województwa dolnośląskiego obliczone z modelu rozkładu przestrzennego (źródło: IMGW-PIB Oddział we Wrocławiu)*

Lp.	Rodzaj zanieczyszczeń		Ładunek jednostkowy [kg/ha]	Ładunek całkowity [Mg]
1.	Siarczany	SO_4^{-2}	19,62	39136
2.	Chlorki	Cl^-	6,83	13624
3.	Azotyny+azotany	$N(NO_2^-+NO_3^-)$	4,09	8158
4.	Azot amonowy	$N(NH_4^+)$	4,87	9714
5.	Azot ogólny	N_{og}	13,49	26909
6.	Fosfor ogólny	P_{og}	0,306	610,4
7.	Sód	Na	3,78	7540
8.	Potas	K	2,04	4069
9.	Wapń	Ca	7,76	15479
10.	Magnez	Mg	1,17	2334
11.	Cynk	Zn	0,304	606,4
12.	Miedź	Cu	0,0749	149,4
13.	Ołów	Pb	0,0282	56,25
14.	Kadm	Cd	0,00151	3,012
15.	Nikiel	Ni	0,0058	11,57
16.	Chrom	Cr	0,0009	1,795
17.	Jon wodorowy	H^+	0,1013	202,06

Wielkości wprowadzonych substancji maleją zgodnie z szeregiem:

$SO_4^{-2} > N_{og} > Ca > Cl^- > N_{NH_4} > N_{NO_2^-+NO_3^-} > Na > K > Mg > P_{og} > Zn > H^+ > Cu > Pb > Ni > Cd > Cr$

Roczny sumaryczny ładunek jednostkowy badanych substancji zdeponowany na obszar województwa dolnośląskiego wyniósł 55,5 kg/ha i kształtował się na poziomie wyższym od średniego dla całego obszaru Polski o 13,5%. W porównaniu z rokiem ubiegłym nastąpił wzrost rocznego obciążenia o 3,3%, przy wyższej średniorocznej sumie wysokości opadów o 58,9 mm (o 8,1%).

Największym ładunkiem badanych substancji w województwie dolnośląskim zostały obciążone powiaty: grodzki Jelenia Góra i ziemski jeleniogórski (80,1 kg/ha i 78,5 kg/ha), a także kamiennogórski (73,8 kg/ha). Powiat Jelenia Góra charakteryzował się najwyższymi, w porównaniu do obciążenia pozostałych powiatów, ładunkami: siarczanów, sodu, potasu, wapnia, magnezu i wolnych jonów wodorowych.

Najmniejsze obciążenie powierzchniowe wystąpiło w powiecie grodzkim Legnica (41,2 kg/ha) z najniższym, w stosunku do pozostałych powiatów, obciążeniem ładunkami: chlorków, fosforu ogólnego, sodu, potasu, wapnia, magnezu.

Ocena wyników piętnastoletnich badań monitoringowych chemizmu opadów atmosferycznych i depozycji zanieczyszczeń do podłoża prowadzonych w sposób ciągły w okresie lat 1999-2013 wykazała, że całkowite roczne obciążenie powierzchniowe obszaru województwa dolnośląskiego ładunkiem badanych substancji deponowanych z atmosfery w 2013 roku przez opad mokry było większe o 17,6% od średniego z poprzednich lat badań, przy wyższej średniorocznej sumie wysokości opadów o 14,5%.

Wniesiony wraz z opadami w 2013 roku ładunek siarczanów, w porównaniu do średniego z lat 1999-2012, wzrósł o 13,2%, chlorków o 16,4%, azotynów i azotanów o 5,1%, azotu ogólnego o 15,2%, fosforu ogólnego o 13,3%, ładunek sodu o 7,4%, potasu o 14,6%, wapnia o 50,4%, magnezu o 46,3%, miedzi o 1,9% oraz wolnych jonów wodorowych o 2,0%, natomiast wystąpił spadek depozycji cynku o 13,4%, ołowiu o 4,1%, kadmu o 30,4%, niklu o 12,1% i chromu o 59,1%. Ładunek azotu amonowego utrzymywał się na poziomie średniego z poprzednich lat badań.

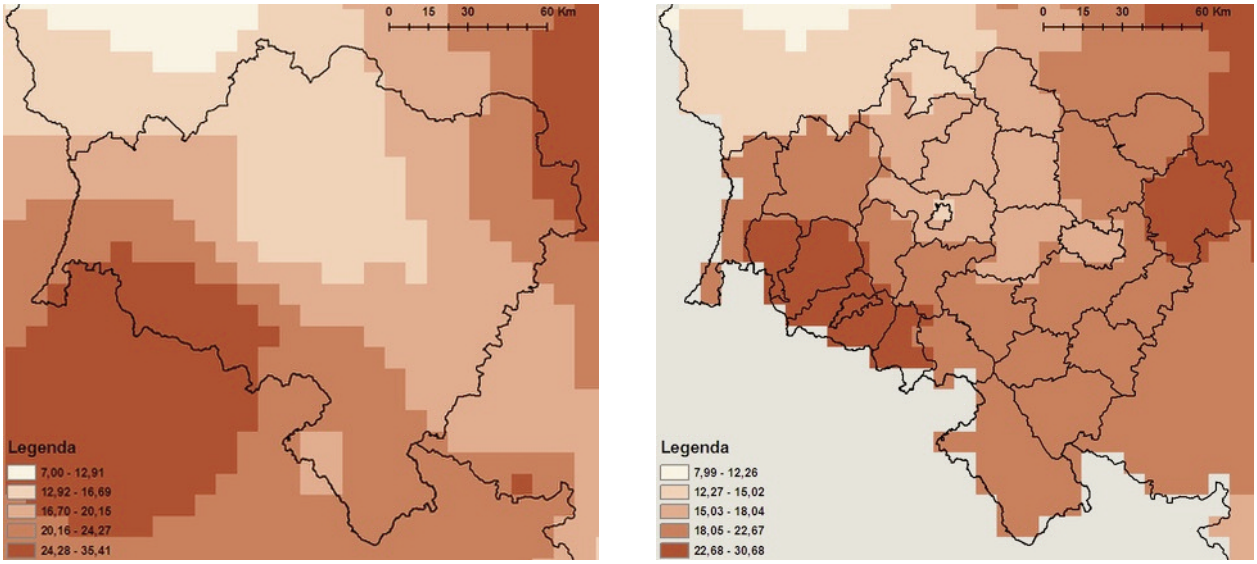
Przedstawione wyniki badań monitoringowych pokazują, że zanieczyszczenia transportowane w atmosferze i wprowadzane wraz z mokrym opadem atmosferycznym na teren województwa dolnośląskiego stanowią znaczące źródło zanieczyszczeń obszarowych oddziaływujących na środowisko naturalne tego obszaru.

Spośród badanych substancji szczególnie ujemny wpływ na stan środowiska mogą mieć kwasotwórcze związki siarki i azotu, związki biogenne i metale ciężkie. Opady o odczynie obniżonym („kwaśne deszcze") stanowią znaczne zagrożenie zarówno dla środowiska, wywołując negatywne zmiany w strukturze oraz funkcjonowaniu ekosystemów lądowych i wodnych, jak również dla infrastruktury technicznej (np. linie energetyczne). Związki biogenne (azotu i fosforu) wpływają na zmiany warunków troficznych gleb i wód. Metale ciężkie stanowią zagrożenie dla produkcji roślinnej i zlewni wodociągowych.

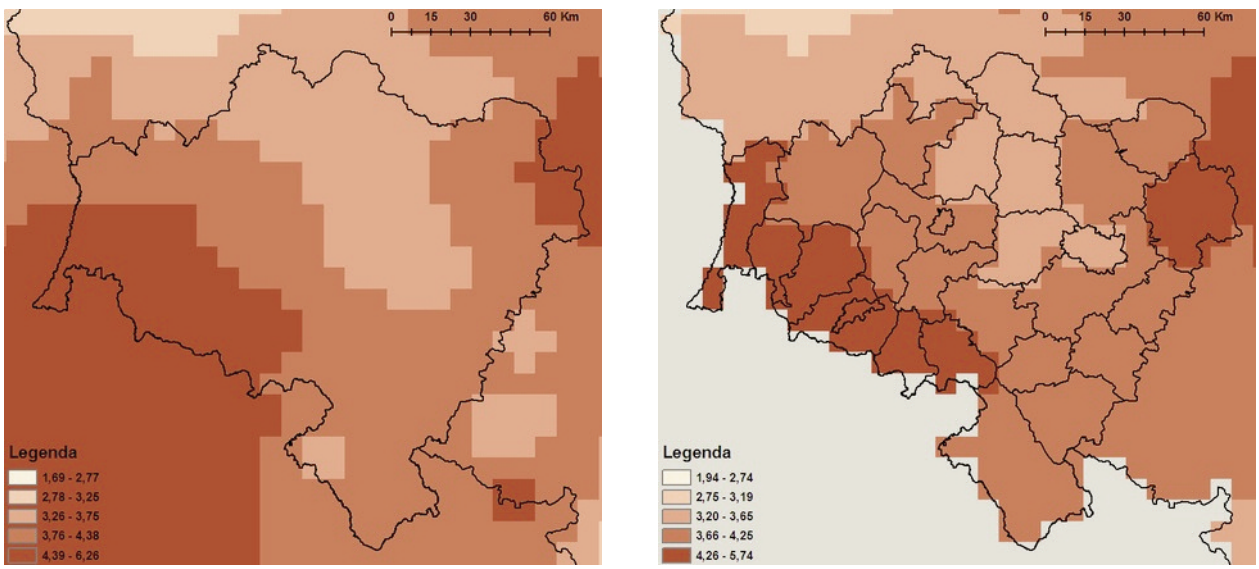
Występujące w opadach kationy zasadowe (sód, potas, wapń i magnez) są pod względem znaczenia ekologicznego przeciwieństwem substancji kwasotwórczych, biogennych i metali ciężkich. Ich oddziaływanie na środowisko jest pozytywne, ponieważ powodują neutralizację wód opadowych.

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

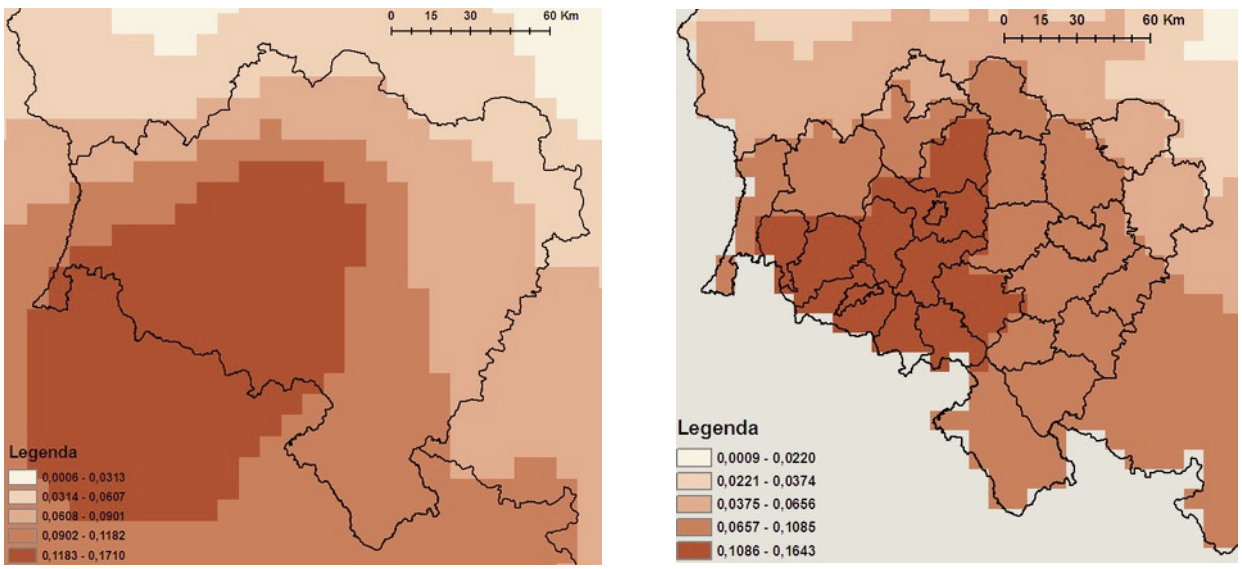
Rysunek 1.33. *Roczne ładunki jednostkowe siarczanów [w kg SO_4^{-2}/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2013 r. na obszar województwa dolnośląskiego i jego poszczególnych powiatów (źródło: IMGW-PIB Oddział we Wrocławiu)*



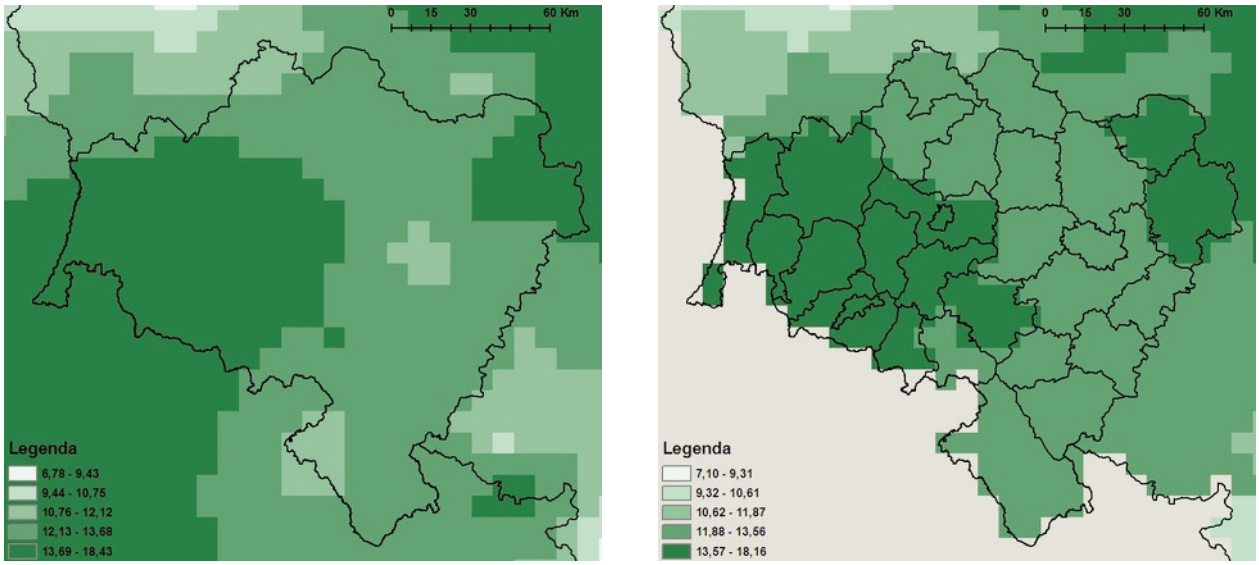
Rysunek 1.34. *Roczne ładunki jednostkowe azotynów i azotanów [w kg N/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2013 r. na obszar województwa dolnośląskiego i jego poszczególnych powiatów (źródło: IMGW-PIB Oddział we Wrocławiu)*



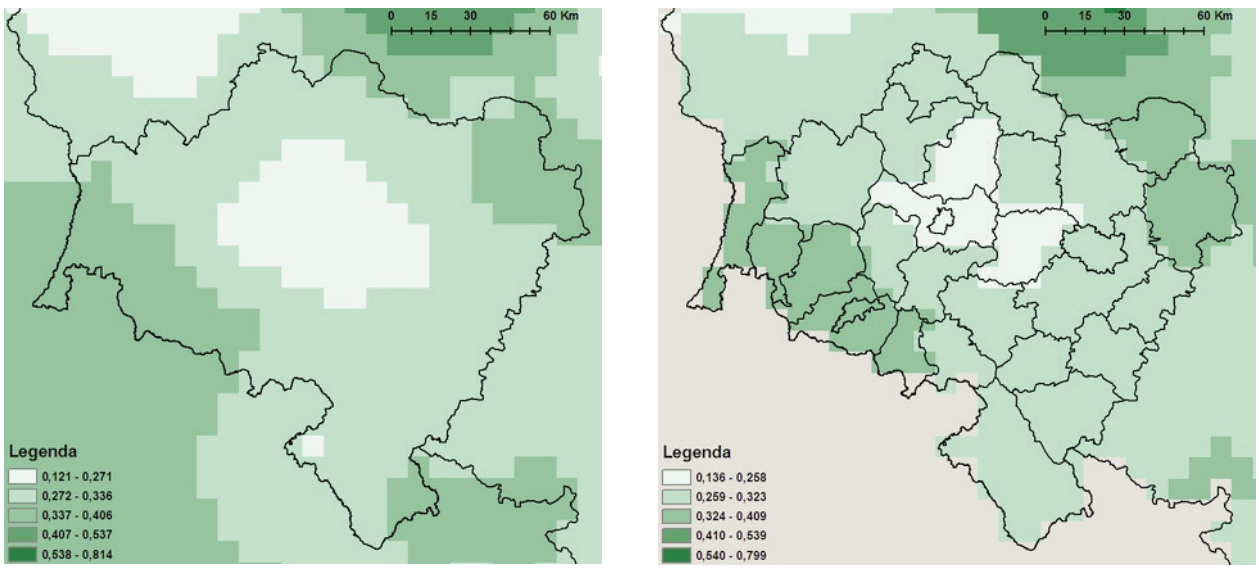
Rysunek 1.35. *Roczne ładunki jednostkowe jonu wodorowego [w kg H^+/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2013 r. na obszar województwa dolnośląskiego i jego poszczególnych powiatów (źródło: IMGW-PIB Oddział we Wrocławiu)*



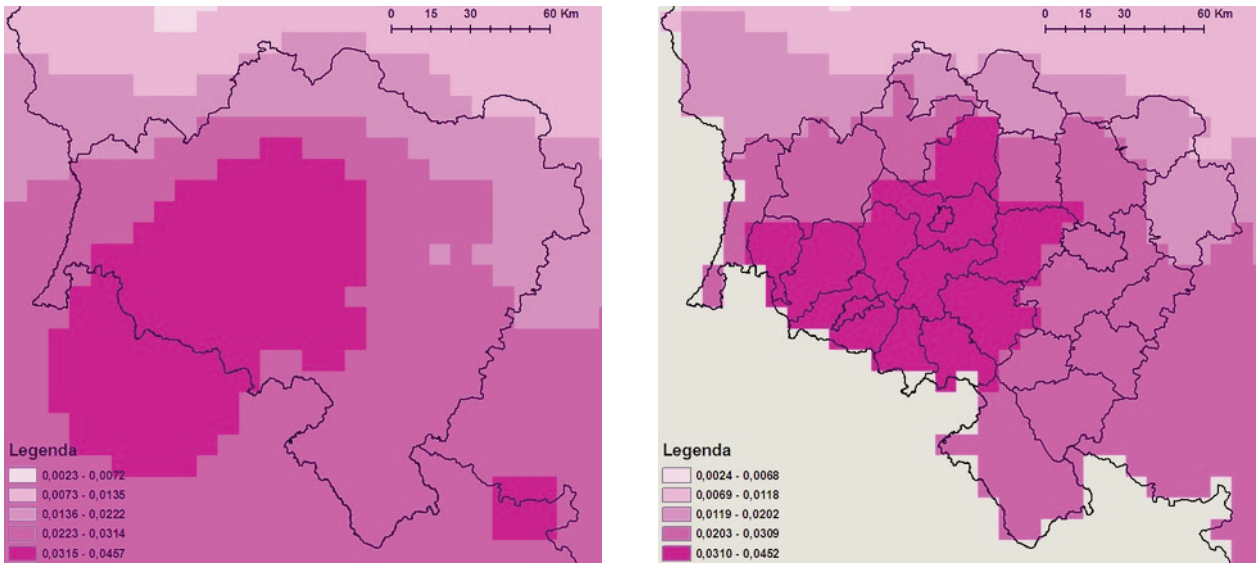
Rysunek 1.36. *Roczne ładunki jednostkowe azotu ogólnego [w kg N/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2013 r. na obszar województwa dolnośląskiego i jego poszczególnych powiatów (źródło: IMGW-PIB Oddział we Wrocławiu)*



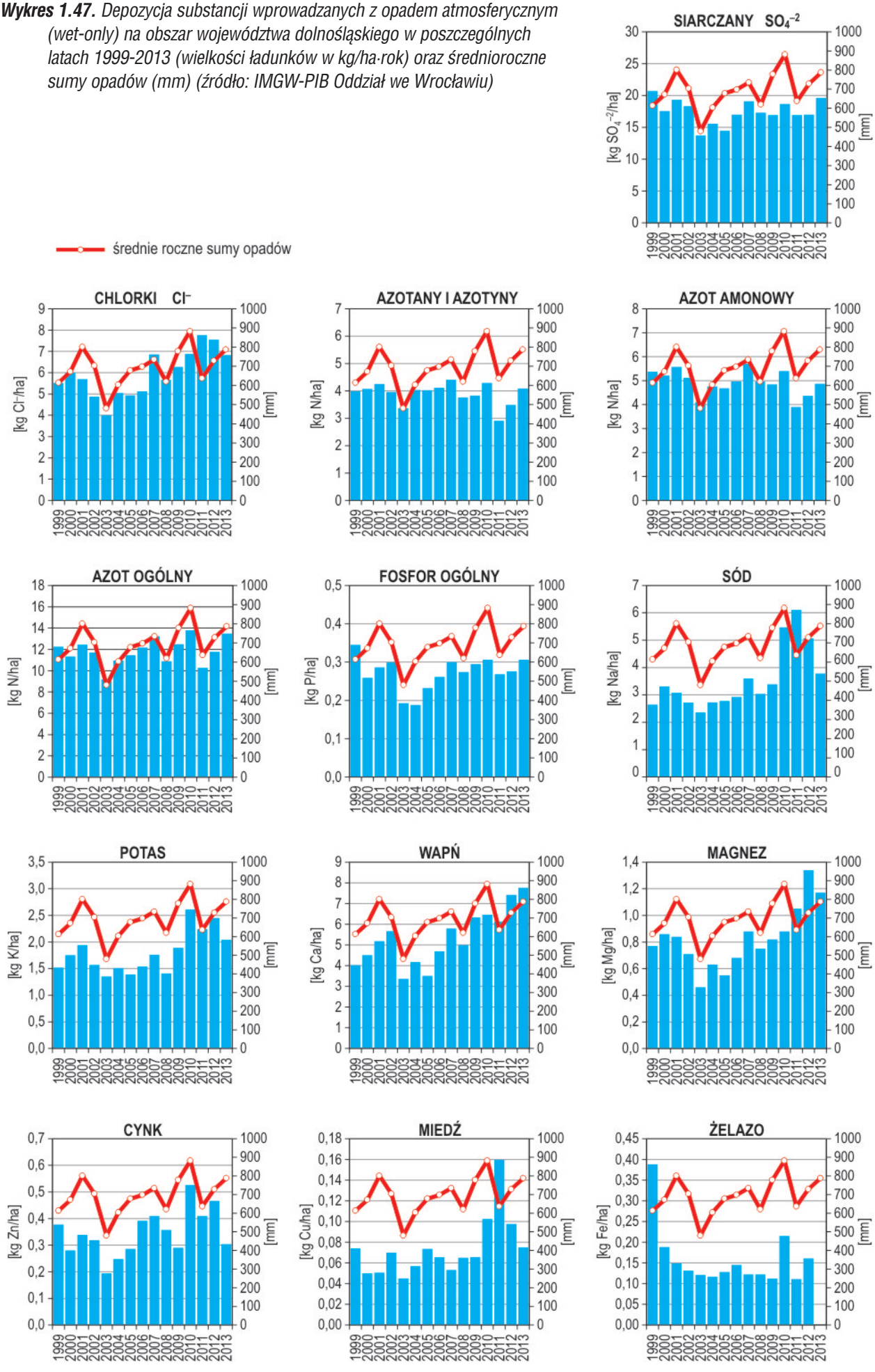
Rysunek 1.37. *Roczne ładunki jednostkowe fosforu ogólnego [w kg P/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2013 r. na obszar województwa dolnośląskiego i jego poszczególnych powiatów (źródło: IMGW-PIB Oddział we Wrocławiu)*



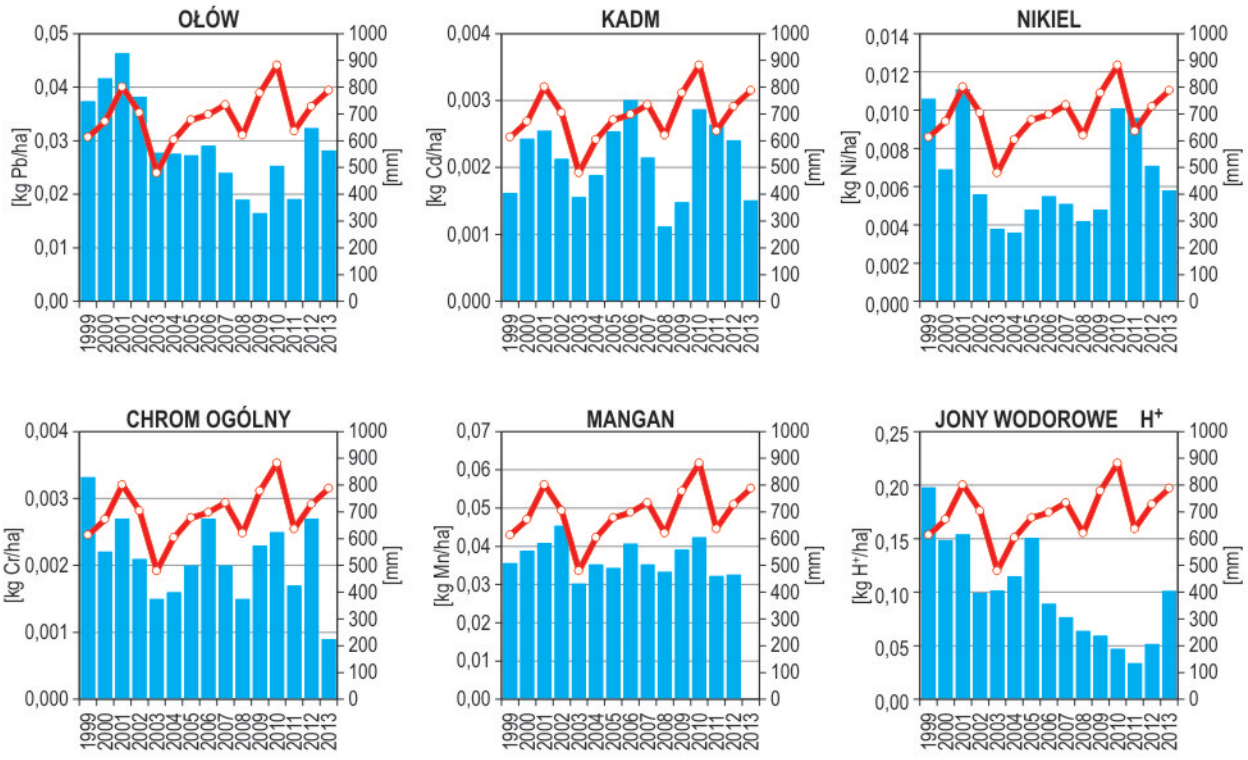
Rysunek 1.38. *Roczne ładunki jednostkowe ołowiu [w kg Pb/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2013 r. na obszar województwa dolnośląskiego i jego poszczególnych powiatów (źródło: IMGW-PIB Oddział we Wrocławiu)*



Wykres 1.47. *Depozycja substancji wprowadzanych z opadem atmosferycznym (wet-only) na obszar województwa dolnośląskiego w poszczególnych latach 1999-2013 (wielkości ładunków w kg/ha·rok) oraz średnioroczne sumy opadów (mm) (źródło: IMGW-PIB Oddział we Wrocławiu)*



Wykres 1.47. *c.d.*



REAKCJE

W celu zmniejszenia narażenia ludności na oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza, w strefach, w których występują przekroczenia dopuszczalnych i docelowych poziomów stężeń tych zanieczyszczeń, istnieje obowiązek przygotowania i realizacji programów ochrony powietrza (POP). Programy te opracowywane są przez zarząd województwa i wdrażane uchwałą sejmiku wojewódzkiego.

Aktualnie w województwie dolnośląskim obowiązuje Program ochrony powietrza przyjęty Uchwałą Nr XLVI/1544/14 Sejmiku Województwa Dolnośląskiego z dnia 12 lutego 2014 r. (Dz.Urz.Woj.Doln. z dnia 25.02.2014 r. Poz. 985). Załącznikami do uchwały są:

1. Program ochrony powietrza dla strefy aglomeracja wrocławska (miasto Wrocław, przekroczenia poziomów dopuszczalnych: dwutlenku azotu, pyłu PM10 i PM2.5 oraz poziomów docelowych ozonu i benzo(a)pirenu),
2. Program ochrony powietrza dla strefy miasto Legnica (przekroczenia poziomów dopuszczalnych pyłu PM10 i PM2.5 oraz poziomów docelowych benzo(a)pirenu i arsenu),
3. Program ochrony powietrza dla strefy miasto Wałbrzych (przekroczenia poziomu dopuszczalnego pyłu PM10 i poziomu docelowego benzo(a)pirenu),
4. Program ochrony powietrza dla strefy dolnośląskiej (przekroczenia poziomów dopuszczalnych i docelowych substancji: PM10, benzo(a)pirenu i ozonu),
5. Plany działań krótkoterminowych.

Podstawowe działania zapisane w POP, zmierzające do poprawy jakości powietrza są związane ze wzrostem efektywności energetycznej miast i gmin, ograniczeniem emisji z ogrzewania indywidualnego oraz rozproszonych źródeł technologicznych (wymiana przestarzałych systemów grzewczych na paliwo stałe, podłączenie do sieci ciepłowniczej), a także ograniczeniem emisji komunikacyjnej (modernizacja i remonty dróg, budowa obwodnic, czyszczenie ulic na mokro). POP- y są bodźcem dla samorządów do podejmowania określonych działań na obszarach przekroczeń. W gminach woj. dolnośląskiego systematycznie realizowane są działania ograniczające emisję zanieczyszczeń do powietrza:

- termomodernizacja budynków (docieplenia, wymiana stolarki okiennej),
- likwidacja ogrzewania węglowego w budynkach użyteczności publicznej,
- ciągła modernizacja dróg i budowa ścieżek rowerowych,
- wymiana taboru komunikacji publicznej,
- wykonywane przez Straż Miejską kontrole gospodarstw domowych w zakresie rodzaju i jakości spalania paliw oraz zakazu spalania odpadów,
- działania promujące ogrzewanie paliwem ekologicznym oraz dziania edukacyjne.

Na przykład **we Wrocławiu** od kilku lat realizowane są różne programy na rzecz zrównoważonego rozwoju, w których istotnym elementem jest jakość powietrza. Rada Miejska Wrocławia przyjęła uchwałę w sprawie

przystąpienia do opracowania planu gospodarki niskoemisyjnej, który ma na celu redukcję emisji zanieczyszczeń gazowych oraz pyłowych z terenu miasta Wrocławia poprzez określenie i usystematyzowanie działań oraz wyliczenie kosztów.

Miasto podejmuje działania, zmierzające pośrednio do obniżenia emisji zanieczyszczeń do powietrza, obejmujące termomodernizację budynków komunalnych. Od roku 2011 remonty kamienic prowadzono w ramach „Programu rewitalizacji wrocławskich kamienic". W roku 2011 wyremontowano trzy kamienice, w 2012 i 2013 r. po osiem kamienic.

Ważnym ekologicznym projektem realizowanym przez władze miasta jest projekt: „Wrocławski System Ładowania Pojazdów Elektrycznych" (WSŁPE), funkcjonujący w strukturze ogólnopolskiego operatora sieci ładowania pojazdów Galactico.pl. Polega on na zapewnieniu na terenie miasta Wrocławia możliwości ładowania pojazdów elektrycznych w ogólnodostępnych punktach i przyczynia się do popularyzacji i promocji tego typu transportu miejskiego. Zrealizowano, odebrano i dofinansowano budowę 20 terminali.

Ciekawym projektem jest przyjęty przez Radę Miejską w **Wałbrzychu** program „Zielony Wałbrzych 2020", nad którym prace rozpoczęto w 2013 r. Nad programem przygotowanym pod patronatem Prezydenta Miasta, pod przewodnictwem przedstawiciela WFOŚiGW, pracował zespół złożony z instytucji i urzędów związanych z ochroną środowiska, przedstawicieli przemysłu czy spółdzielni mieszkaniowych. Program obejmuje wiele zagadnień, m.in. związanych z gospodarką wodną, jakością wód, zielenią miejską, ale kilka propozycji powinno korzystnie wpłynąć na zmniejszenie poziomu zanieczyszczenia powietrza. Są to przede wszystkim propozycje zmierzające do ograniczenia „niskiej emisji" poprzez próbę nakłonienia mieszkańców opalających mieszkania węglem, często niskiej jakości, do zmiany używanego paliwa. Mają temu służyć stosunkowo wysokie dopłaty przy przejściu na inny rodzaj paliwa, które zmniejszyłyby zarówno koszty zakupu pieca, jak i koszty projektu technicznego oraz koniecznych modernizacji. Warunkiem otrzymania dopłaty jest fizyczna likwidacja starego pieca węglowego. Pewną kwotę ma też dopłacić PGNiG w przypadku wybrania gazu jako paliwa. Wszystkie remontowane kompleksowo kamienice komunalne mają w tej chwili wymieniany system ogrzewania na niskoemisyjny. Mają też zostać rozbudowane instalacje do uzyskiwania tzw. „zielonej energii" (budowa kolektorów słonecznych, ogniw fotowoltaicznych na/w budynkach publicznych i prywatnych, wykorzystanie nieużytków, w tym hałd, na budowę farm kolektorów fotowoltaicznych oraz budowa kotłowni wykorzystujących biopaliwa).

Ograniczeniu emisji zanieczyszczeń komunikacyjnych ma służyć wyłączenie z ruchu samochodowego ścisłego centrum miasta, rozwój i racjonalizacja przebiegu linii komunikacji miejskiej, złożonej z bardzo nowoczesnych autobusów o minimalnej emisji spalin, stworzenie dużych centrów przesiadkowych czy budowa nowych ścieżek rowerowych (5–10 km rocznie do 2020 r.). Do tej grupy działań należy zaliczyć też ideę zakupu ogólnodostępnych rowerów elektrycznych, a także próbę nakłonienia urzędników miejskich do poruszania się rowerami do pracy, co byłoby świetnym przykładem dla innych mieszkańców. Samochody hybrydowe oraz elektryczne mogą od końca 2013 r. parkować za darmo w strefach płatnego parkowania, podobnie kierowcy po okazaniu dowodu rejestracyjnego mogą za darmo poruszać się komunikacją miejską w każdy pierwszy dzień miesiąca.

Do pewnego ograniczenia zanieczyszczeń, głównie gazowych, przyczyni się też zwiększenie powierzchni terenów zielonych oraz dalsza rekultywacja hałd. Przewidziano też nasilenie działań edukacyjnych, zarówno wśród dzieci, jak i dorosłych mieszkańców miasta, które uzmysłowią np. zdrowotne skutki spalania wszelkiego rodzaju odpadów przy okazji ogrzewania mieszkań.

Od 1998 roku Gmina Miejska **Nowa Ruda** podejmuje szereg działań mających na celu eliminację „niskiej emisji" poprzez: wymianę kotłów węglowych na ekologiczne gazowe w budynkach będących w zasobach miasta w Centrum, termomodernizacje (docieplenie, wymiana stolarki) wraz z wymianą grzejników c.o. w budynkach szkolnych. W latach 2011-2013 dokonano zmiany systemu ogrzewania z węgla kamiennego na gazowe w budynkach: Wspólnot w dzielnicy Słupiec (zlikwidowano 40 kotłowni węglowych, zamontowano 32 kotły gazowe dwufunkcyjne wraz z siecią grzewczą) oraz w Szkole Podstawowej nr 7 w dzielnicy Słupiec; prace termomodernizacyjne w budynkach Wspólnot w dzielnicy Centrum.

Duże znaczenie dla realizacji działań mających na celu poprawę jakości powietrza ma **edukacja ekologiczna**, w szczególności ważne jest stałe uświadamianie szkodliwości spalania paliw niskiej jakości i odpadów w paleniskach domowych.

Przykładami programów o charakterze promocyjnym i edukacyjnym w 2013 r. były m.in.:

- projekt „Bezinwestycyjne oszczędzanie energii w szkołach" organizowany przez Polski Klub Ekologiczny Okręg Dolnośląski,
- kampania na rzecz zmiany świadomości społecznej w zakresie zrównoważonego rozwoju i popularyzacji ruchu rowerowego oraz popularyzacja roweru jako ekologicznego środka transportu w mieście (Wrocławska Inicjatywa Rowerowa),
- ogród edukacji i dydaktyki ekologicznej (Dom Zakonny Zgromadzenia Sióstr Szkolnych de Notre Dame przy ul. św. Marcina),
- powiatowy konkurs ekologiczny „Ziemia wspólne dobro" (starostwo dzierżoniowskie).

Przeprowadzenie działań naprawczych wymaga określonych, często znacznych środków finansowych. Od wielu lat Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej we Wrocławiu oraz Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej dofinansowują działania mające na celu ograniczenie emisji zanieczyszczeń do powietrza. Poniżej podano przykłady inwestycji związanych z ochroną powietrza i klimatu współfinansowanych przez WFOŚiGW we Wrocławiu w 2013 roku:

- zmodernizowano 11 kotłowni opalanych gazem o mocy 897 kW,
- wybudowano 1 kotłownię opalaną drewnem o mocy 600 kW i 1 kotłownię opalaną słomą o mocy 400 kW,
- w 5 obiektach zainstalowano pompy ciepła – kolektory gruntowe o mocy 552 kW,
- w 2 obiektach zainstalowano kolektory słoneczne,
- wybudowano sieci ciepłownicze o długości 7 946,55 mb.

W wyniku przeprowadzonej modernizacji obiektów uzyskano oszczędność energii w wysokości 28.869,29 GJ/rok.

Obiekty i instalacje przekazane do eksploatacji w 2013 r. pozwolą na obniżenie w skali roku emisji:

- pyłu – 355,29 Mg/rok,
- SO_2 – 215,81 Mg/rok,
- NO_x – 68,32 Mg/rok,
- CO – 214,06 Mg/rok,
- CO_2 – 40 567,14 Mg/rok.

Największe zadania z zakresu ochrony powietrza atmosferycznego i klimatu zrealizowane przy udziale finansowym Funduszu w 2013 r.:

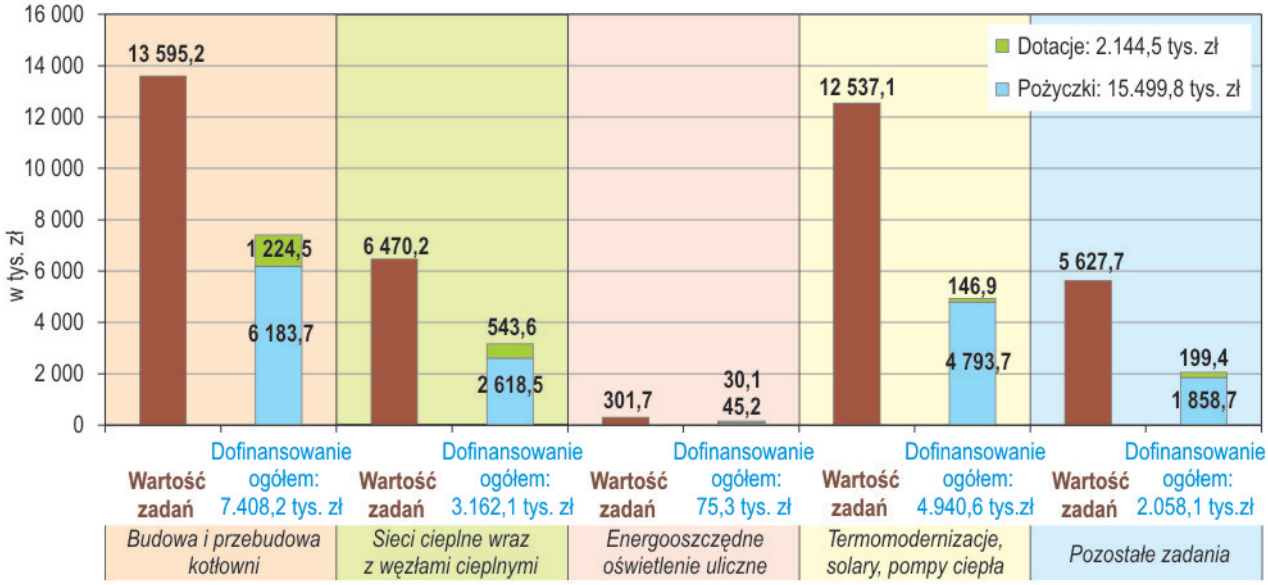
- Spółdzielnia Mieszkaniowa w Bielawie – remont i przebudowa ciepłowni osiedlowej wraz z obiektami i urządzeniami towarzyszącymi w Bielawie przy ul. Jana III Sobieskiego 19-B,
- Spółdzielnia Mieszkaniowa „Podzamcze" w Wałbrzychu – termomodernizacja budynku mieszkalnego przy ul. Blankowej 23-41 w Wałbrzychu,
- Przedsiębiorstwo Energetyki Cieplnej Lubań Sp. z o.o. w Lubaniu – rekonfiguracja systemu grzewczego miasta Lubań,
- Ciepłownictwo Sp. z o.o. w Nowej Rudzie – modernizacja kotła PWRp20 dla zwiększenia sprawności energetycznej i zmniejszenia emisji pyłów i gazów w Nowej Rudzie.

Programem łączącym dotacje ze środków WFOŚiGW oraz NFOŚiGW jest uruchomiony w 2013 r. program priorytetowy **„Likwidacja niskiej emisji wspierająca wzrost efektywności energetycznej i rozwój rozproszonych odnawialnych źródeł energii. Część 1) Program pilotażowy KAWKA"**.

Celem programu jest zmniejszenie narażenia ludności na oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza w strefach, w których występują znaczące przekroczenia poziomów stężeń tych zanieczyszczeń, dla których zostały opracowane programy ochrony powietrza. W ramach programu w województwie dolnośląskim zostaną dofinansowane:

- Gmina Wrocław – „Program likwidacji niskiej emisji na terenie Wrocławia";
- Miasto Jelenia Góra – „Likwidacja niskiej emisji wspierająca wzrost efektywności energetycznej na terenie miasta Jelenia Góra – etap I";
- Miasto Legnica – „Realizacja PONE na terenie Legnicy. Likwidacja niskiej emisji w rejonie ulicy Głogowskiej i w obiektach użyteczności publicznej Gminy Legnica";
- Uzdrowiskowa Gmina Miejska Szczawno Zdrój – „Modernizacja źródeł ciepła na terenie Gminy Szczawno Zdrój";
- Gmina Miejska Nowa Ruda – „Modernizacja kotłowni Szkoły Podstawowej nr 7 w Nowej Rudzie przy ul. Szkolnej 3".

Wykres 1.48. *Dofinansowanie WFOŚiGW we Wrocławiu do oddanych do użytku w 2013 r. zadań z zakresu ochrony powietrza atmosferycznego i klimatu (źródło: WFOŚiGW we Wrocławiu)*



Pieniądze w ramach „KAWKI" zostaną przeznaczone m.in. na: trwałą zmianę ogrzewania węglowego na proekologiczne w budynkach mieszkalnych i domkach jednorodzinnych, na ocieplanie budynków, wymianę stolarki okiennej w budynkach wielorodzinnych, budowę sieci ciepłowniczych, montaż instalacji solarnych.

Należy pamiętać, że na jakość powietrza w województwie mają wpływ również **zakłady przemysłowe**. Od lat obserwuje się zmniejszanie emisji zanieczyszczeń do powietrza, co początkowo było spowodowane spadkiem produkcji przemysłowej, obecnie zaś postępem w instalowaniu coraz sprawniejszych urządzeń – instalacji odsiarczania spalin i usuwania z nich tlenków azotu. Wzrasta też średnia skuteczność urządzeń odpylających. Poniżej przedstawiono przykłady istotnych działań proekologicznych podejmowanych przez zakłady.

Elektrownia Turów w Bogatyni wchodząca w skład PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A.

Obecnie pracuje tu sześć bloków energetycznych z kotłami fluidalnymi. Paliwem podstawowym jest węgiel brunatny, dostarczany przenośnikami taśmowymi z KWB Turów. Bloki nr 1–6 współspalają również biomasę leśną i rolną. W wyniku współspalania biomasy Elektrownia zmniejszyła ilość emitowanego do atmosfery dwutlenku węgla oraz uzyskuje certyfikaty pochodzenia energii elektrycznej z Odnawialnych Źródeł Energii. Z wszystkimi kotłami współpracują wysokosprawne elektrofiltry o skuteczności odpylania powyżej 99,8%. Optymalizacja doprowadzenia powietrza do komór spalania oraz technologia fluidalnego spalania paliwa, gwarantują redukcje tlenków azotu poniżej dopuszczalnych norm. Aby wyeliminować emisje niezorganizowane, doprowadzenie węgla oraz odprowadzenie popiołu odbywa się obudowanymi taśmociągami, a transport sorbentu do odsiarczania – metodą pneumatyczną. Elektrownia Turów jest zakładem nowoczesnym, spełniającym wymogi Unii Europejskiej w zakresie parametrów ekologicznych.

Kopalnia Węgla Brunatnego Turów wchodząca w skład PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A.

Od lat realizowany jest kompleks zadań inwestycyjnych, mających na celu modernizację układu technologicznego przenośników węglowych. Wykonano modernizację estakady przenośników transportujących węgiel do Elektrowni poprzez zastosowanie jej obudowy. Wykonano szereg instalacji odpylania, odkurzania i zraszania obiektów transportu węgla. Przy zasobniku węgla wydłużono wał ziemny. Przełożono trasy przenośników węglowych oraz zmieniono położenie stacji napędowych. Z zaplanowanej na lata 2013-2015 realizacji inwestycji „Ograniczenie emisji pyłu węglowego w rejonie zasobnika węglowego, sortowni oraz placu węglowego" został wykonany I etap tj. pilotażowa instalacja odpylania w sortowni węgla – węzeł IV.

Zgorzeleckie Przedsiębiorstwo Energetyki Cieplnej w Zgorzelcu Sp. z o.o.

W 2012 roku zakończono modernizację systemu ciepłowniczego w Zgorzelcu oraz instalacji do odpylania spalin. Pozwoliło to na pełną automatykę dostaw ciepła, możliwość dalszej rozbudowy systemu ciepłowniczego i włączanie do sieci cieplnej kolejnych budynków, a tym samym likwidację tzw. „niskiej emisji", obniżenie emisji dwutlenku węgla o ok. 450 Mg rocznie oraz zmniejszenie emisji pyłu z 400 mg/m^3 do 20 mg/m^3. Uzyskano też środki finansowe na modernizację układu automatyki i regulacji procesu spalania węgla w 3 kotłach, wymianę wentylatorów podmuchu powietrza do kotłów, wymianę 4 pomp zasilających. Działania te są ważnymi elementami Planu Ochrony Powietrza dla miast Görlitz i Zgorzelec.

Wojewódzkie Przedsiębiorstwo Energetyki Cieplnej w Legnicy S.A. – rejon Eksploatacji Kotłowni „Kotłownia nad zalewem" w Złotoryi

W ramach inwestycji pod nazwą „Modernizacja systemu ciepłowniczego miasta Złotoryi z jednoczesną likwidacją kotłowni przy Słowackiego i modernizacją sieci cieplnej" dokonano rozbudowy kotłowni przy ul. Jerzmanickiej w Złotoryi o układ kogeneracyjny i kocioł KRm-4,6. Wszystkie kotły (3 istniejące i 1 nowy) zostały wyposażone w indywidualne urządzenia do ochrony atmosfery składające się z multicyklonu przelotowego MPC jako wstępny stopień do odpylania spalin oraz zespół filtracyjny – filtrobiocyklon.

KGHM Polska Miedź S.A.

W październiku 2013 r. została oddana do eksploatacji nowa instalacja w KGHM Polska Miedź S.A. w Polkowicach, położona w sąsiedztwie elektrociepłowni EC-2 w Polkowicach – blok gazowo-parowy. Moc pochodząca z bloku gazowo-parowego będzie wykorzystywana na potrzeby KGHM Polska Miedź S.A. Łączna moc elektryczna bloku to 50 MW, natomiast moc cieplna bloku – 40 MW. Podstawowym paliwem dla nowego bloku jest gaz ziemny GZ-41,5 pochodzący z lokalnych źródeł. Obie instalacje spalania paliw w celu wytworzenia energii będą się wzajemnie rezerwowały. Energia elektryczna i ciepło wytworzone w nowej instalacji kierowane będą do elektrociepłowni EC-2 Polkowice, a następnie do odbiorców zewnętrznych w następujący sposób:

- w sezonie pozagrzewczym nowy blok gazowo-parowy będzie pokrywał całkowite zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową produkowaną w elektrociepłowni EC-2 na paliwie węglowym,
- w sezonie grzewczym blok gazowo-parowy będzie pokrywał zapotrzebowanie na ciepło w wysokości 40 MWt,
- w okresach, gdy zapotrzebowanie na ciepło przekroczy poziom 40 MWt będą uruchamiane w EC-2 kotły na paliwo węglowe.

Przedsiębiorstwo Produkcji Handlu i Usług A.L.V. „LINK" Sp. z o.o.

Inwestycja zrealizowana w Legnicy przy ul. Złotoryjskiej na terenie poddzierżawionym od Instytutu Metali Nieżelaznych (IMN) została zgłoszona do odbioru we wrześniu 2013 r. W ramach przedsięwzięcia wybudowano halę przemysłową, w której została zainstalowana instalacja do przetwarzania zużytych akumulatorów kwasowo-ołowionośnych zaliczanych do odpadów niebezpiecznych, o zdolności przetwarzania 49 Mg/dobę i 15000 Mg/rok.

W wyniku eksploatacji tej instalacji w procesie odzysku odpadów niebezpiecznych otrzymywane są materiały ołowionośne (frakcja metaliczna – złomu ołowiu i frakcja szlamowa – pasta ołowiowa), elektrolit i tworzywa sztuczne.

Oczyszczony elektrolit (roztwór kwasu siarkowego o stężeniu ok. 22%) przekazywany jest do IMN Oddział w Legnicy i wykorzystywany w procesie odchlorowywania pyłów. Tworzywa sztuczne poddawane są procesowi granulacji na hali produkcyjnej, a następnie sprzedawane.

Materiały ołowionośne poddawane są procesowi ogniowemu, przetopowi w piecu obrotowo-wahadłowym KPO 3 w celu uzyskania ołowiu surowego, który poddawany jest procesowi uszlachetniania w piecach rafinacyjnych.

Linia technologiczna do przerobu złomu akumulatorowego, gazy poreakcyjne z pieca obrotowo-wahadłowego KPO 3 oraz gazy wentylacyjne z hali, w której jest usytuowany piec KPO 3 i piece rafinacyjne wyposażone są w urządzenia ochrony powietrza, których właścicielem i użytkownikiem jest IMN Oddział w Legnicy.