1. POWIETRZE

PRESJE

Powietrze jest jednym z komponentów środowiska, którego jakość kształtuje warunki życia ludzi, kondycję ekosystemów oraz procesy związane ze zmianami klimatu. Czystość powietrza jest podstawowym warunkiem bezpieczeństwa ekologicznego. Ocena jakości powietrza jest dokonywana na podstawie wyników pomiarów prowadzonych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska oraz danych uzyskiwanych dzięki zastosowaniu matematycznych modeli rozprzestrzeniania zanieczyszczeń.

Do modelowania jakości powietrza potrzebne są warunki meteorologiczne panujące na danym obszarze, charakterystyka topograficzna oraz wielkość emisji, czyli ilość substancji wprowadzonych do powietrza bezpośrednio lub pośrednio, w wyniku działalności człowieka i procesów naturalnych. Emisja stanowi o poziomie presji w badanym regionie. Warto jednak pamiętać, że powietrze pozbawione naturalnych granic może przemieszczać zanieczyszczenia na znaczne odległości, niektóre źródła mogą mieć daleki zasięg odziaływania, wobec czego przy ocenie jakości powietrza należy uwzględniać dane emisyjne pochodzące z sąsiednich obszarów, a nawet sąsiednich państw.

Na rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń poza warunkami meteorologicznymi i topograficznymi ma wpływ rodzaj i charakterystyka źródła, z którego pochodzi emitowana substancja. Najczęściej w literaturze spotyka się podział emisji antropogenicznej właśnie ze względu na rodzaj źródła:

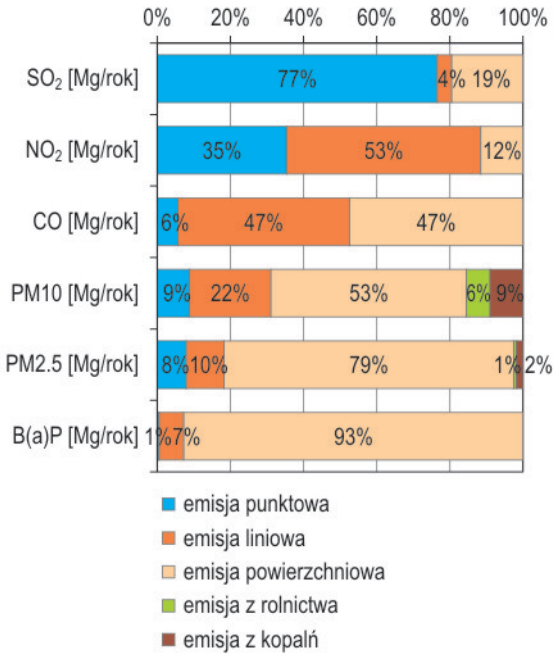
- **emisja punktowa** – zorganizowana emisja powstająca podczas energetycznego spalania paliw oraz w procesach produkcyjnych, uwalniana do powietrza za pomocą emitorów o wysokości od kilku do kilkuset metrów,
- **emisja liniowa** – jest to emisja powstająca wzdłuż ciągów komunikacyjnych,
- **emisja powierzchniowa** (tzw. emisja niska) – pochodzi głównie z sektora komunalno-bytowego, czyli z indywidualnych systemów grzewczych, do tej grupy zaliczyć można również emisję z terenów o okrytym podłożu (hałdy i kopalnie),
- **emisja ze źródeł rolniczych**, na którą składa się emisja z maszyn, upraw, hodowli zwierząt.

Emisja ze źródeł punktowych

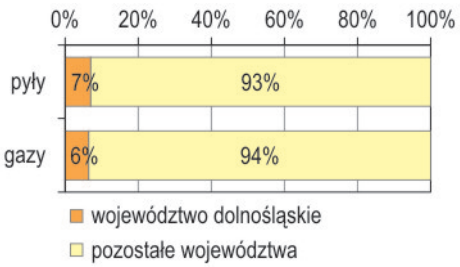
Na źródła punktowe składają się emitory z zakładów energetycznych (elektrowni i elektrociepłowni), zakładów przemysłowych oraz kotłowni komunalnych.

W Polsce w 2014 r., z zakładów objętych sprawozdawczością GUS, wyemitowano łącznie 47,4 tys. Mg zanieczyszczeń pyłowych oraz 209 067,3 tys. Mg zanieczyszczeń gazowych (w tym 207 494,0 tys. Mg CO_2).

Wykres 1.1. *Udział procentowy poszczególnych rodzajów emisji w emisji całkowitej wybranych zanieczyszczeń do powietrza w województwie dolnośląskim w 2014 r. (źródło: baza emisji WIOŚ we Wrocławiu)*



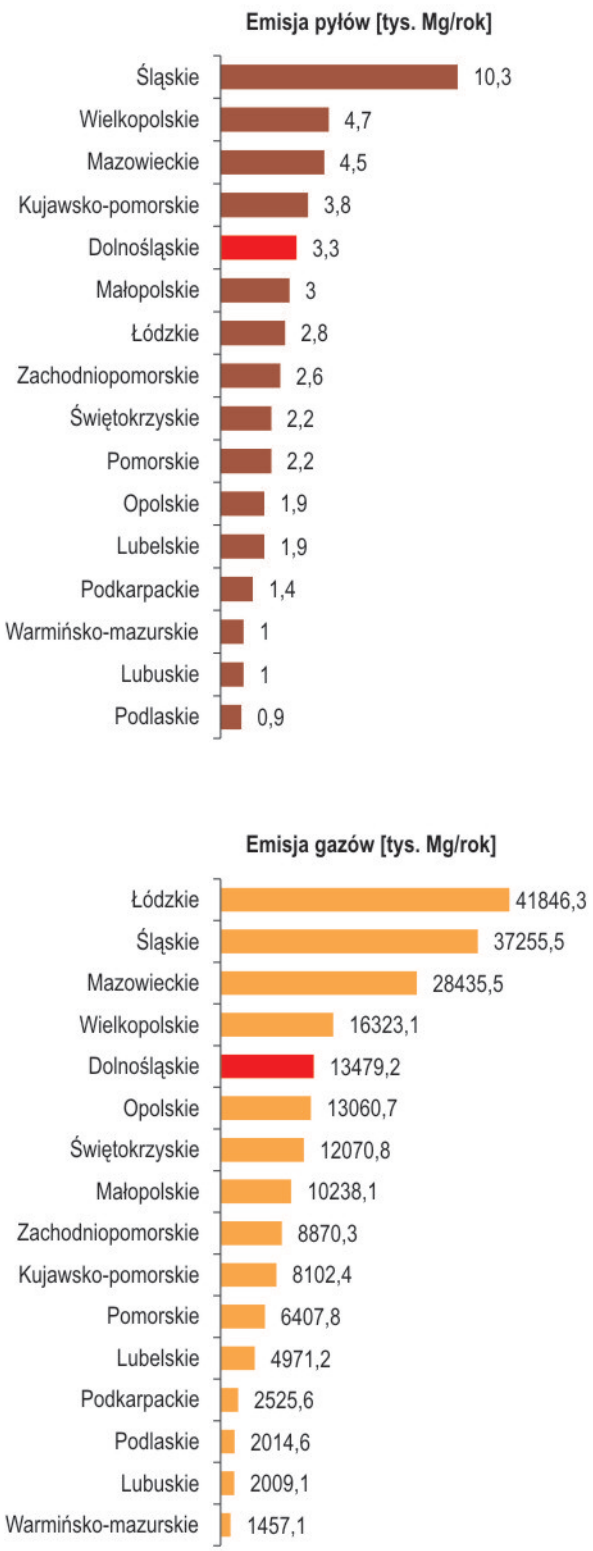
Wykres 1.2. *Udział procentowy województwa dolnośląskiego w ogólnej ilości emitowanych zanieczyszczeń z zakładów szczególnie uciążliwych dla powietrza w 2014 r. (źródło: GUS)*



W województwie dolnośląskim w 2014 r. zgodnie z klasyfikacją GUS było 137 zakładów określonych jako szczególnie uciążliwe dla czystości powietrza, czyli o 3 mniej w stosunku do ubiegłego roku. Łączna emisja substancji z tych zakładów w 2014 r. wyniosła: 3,3 tys. Mg zanieczyszczeń pyłowych (7% emisji krajowej) oraz 13479,2 tys. Mg zanieczyszczeń gazowych (6% emisji krajowej), co w obu przypadkach sytuowało Dolny Śląsk na tle pozostałych województw na 5. miejscu w Polsce.

W 2013 r. województwo dolnośląskie zajmowało 4. miejsce w kraju pod względem emisji zanieczyszczeń pyłowych, jednak znaczący spadek wielkości emisji w stosunku do roku ubiegłego o 11% (z 3,7 tys. Mg na 3,3 tys. Mg) pozwolił w 2014 r. zmienić miejsce w rankingu województw. Wykresy poniżej przedstawiają jak kształtowała się emisja pyłów i gazów z zakładów szczególnie uciążliwych dla powietrza na przestrzeni ostatnich 10 lat. Dla wszystkich grup zanieczyszczeń zauważalny jest trend malejący.

Wykres 1.3. *Pozycja województwa dolnośląskiego na tle innych województw w ogólnej ilości emitowanych zanieczyszczeń z zakładów szczególnie uciążliwych dla powietrza w 2014 r. (źródło: GUS)*



Wykres 1.4. *Emisja pyłowa i gazowa z zakładów szczególnie uciążliwych dla powietrza w województwie dolnośląskim na przestrzeni lat 2005–2014 (źródło: GUS)*



Tabela 1.1. *Urządzenia do redukcji zanieczyszczeń powietrza z zakładów szczególnie uciążliwych dla powietrza według rodzajów w województwie dolnośląskim w 2014 r. (źródło: GUS)*

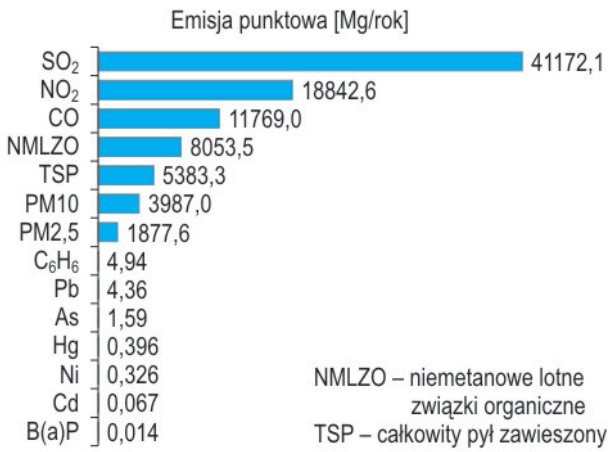
Rodzaje urządzeń	Liczba urządzeń	Przepływ gazów odlotowych w dam³/h	Średnia dyspozycyjność w %
Cyklony	159	4584	100
Multicyklony	35	3630	97
Filtry tkaninowe	1537	7619	94
Elektrofiltry	46	6658	99
Urządzenia mokre	104	1725	97
Inne	163	1729	98

Na Dolnym Śląsku w 2014 r. ze 137 zakładów objętych sprawozdawczością GUS aż 82 jednostki były wyposażone w mechanizmy redukujące zanieczyszczenia pyłowe, a 37 zakładów posiadało urządzenia do redukcji zanieczyszczeń gazowych o średniej dyspozycyjności od 94% do 100% w zależności od rodzaju mechanizmu. Z danych GUS wynika, że aż 99,9% pyłów i 93% gazów objętych statystyką zostało zatrzymane w urządzeniach do redukcji zanieczyszczeń.

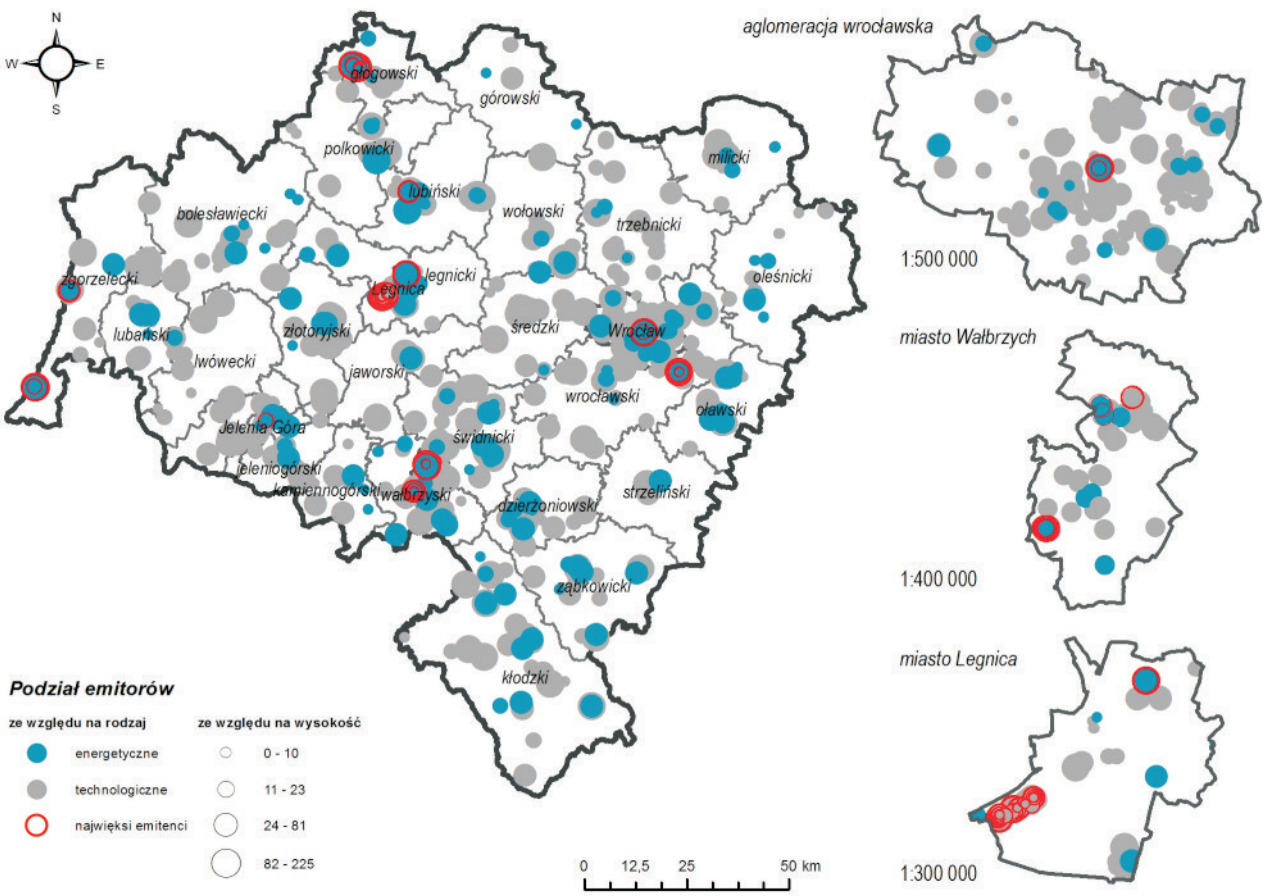
Poniżej przedstawiono rozmieszczenie źródeł punktowych w województwie dolnośląskim w 2014 r., ujętych w wojewódzkiej bazie emisji zanieczyszczeń do powietrza, należącej do WIOŚ we Wrocławiu.

Na kolejnych stronach przedstawiono rozmieszczenie przestrzenne źródeł punktowych oraz ładunki emisji dla tych substancji, dla których został przekroczony dopuszczalny poziom w ocenie rocznej jakości powietrza.

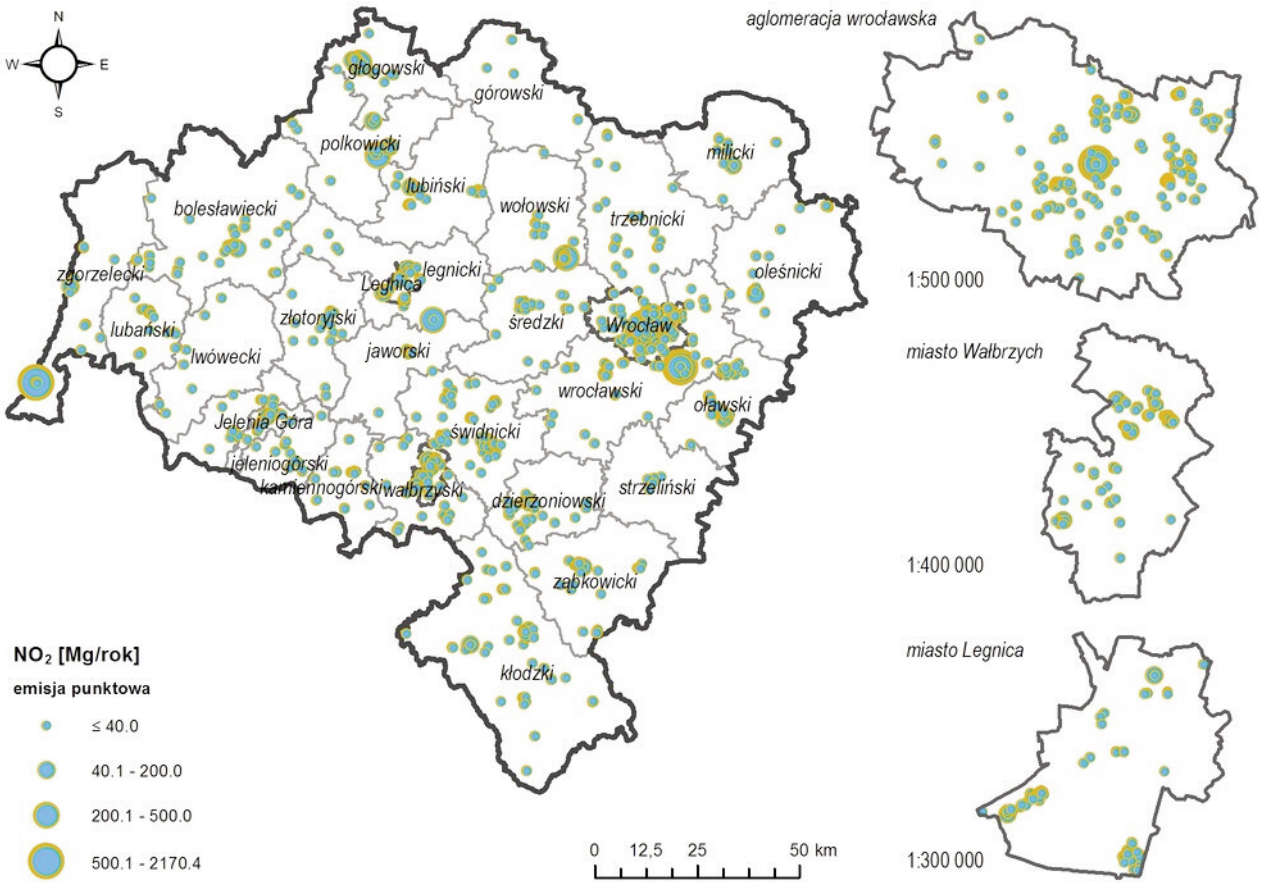
Wykres 1.5. *Wielkość emisji zanieczyszczeń pochodzących ze źródeł punktowych w woj. dolnośląskim w 2014 r. (źródło: baza emisji WIOŚ we Wrocławiu)*



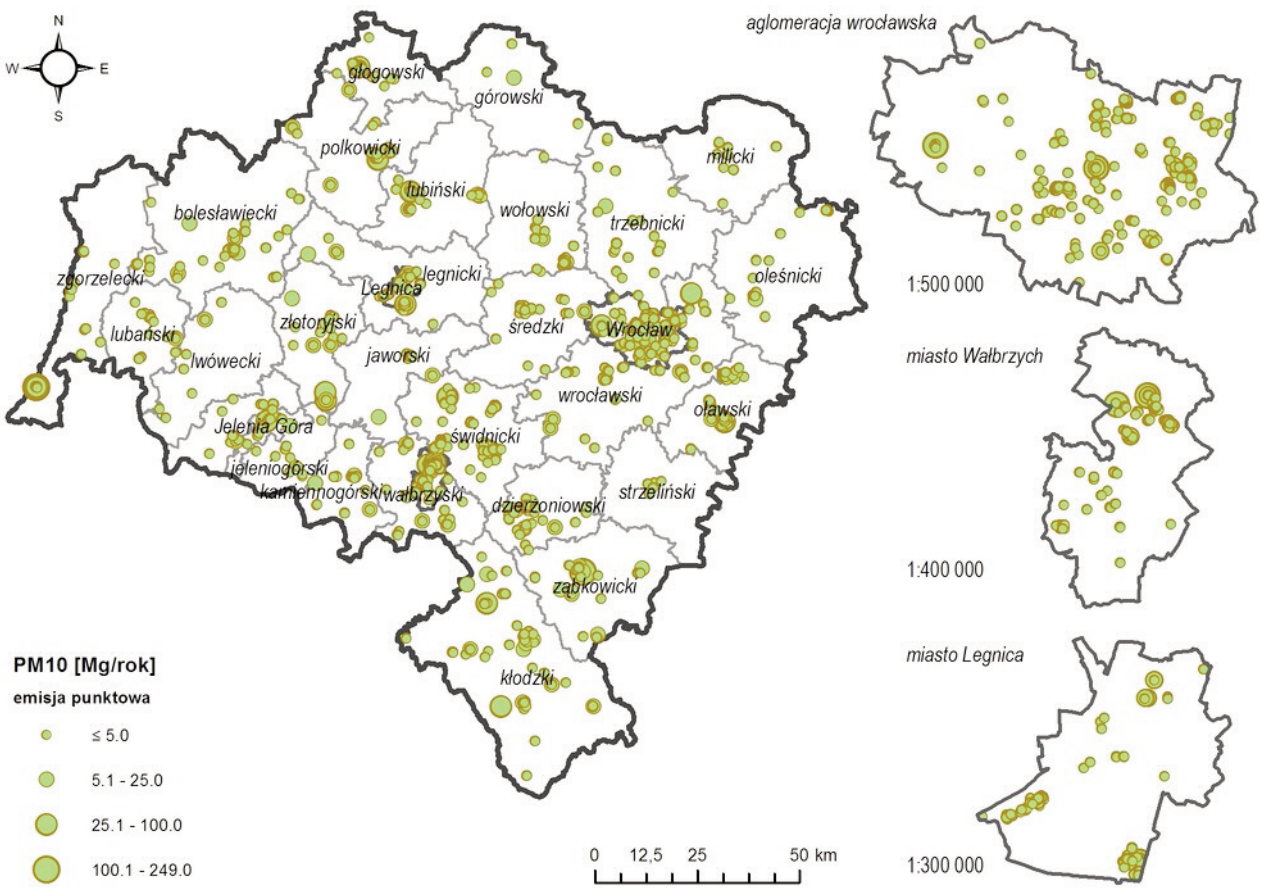
Rysunek 1.1. *Rozmieszczenie emitorów punktowych w strefach województwa dolnośląskiego w 2014 r. (źródło: baza emisji WIOŚ we Wrocławiu)*



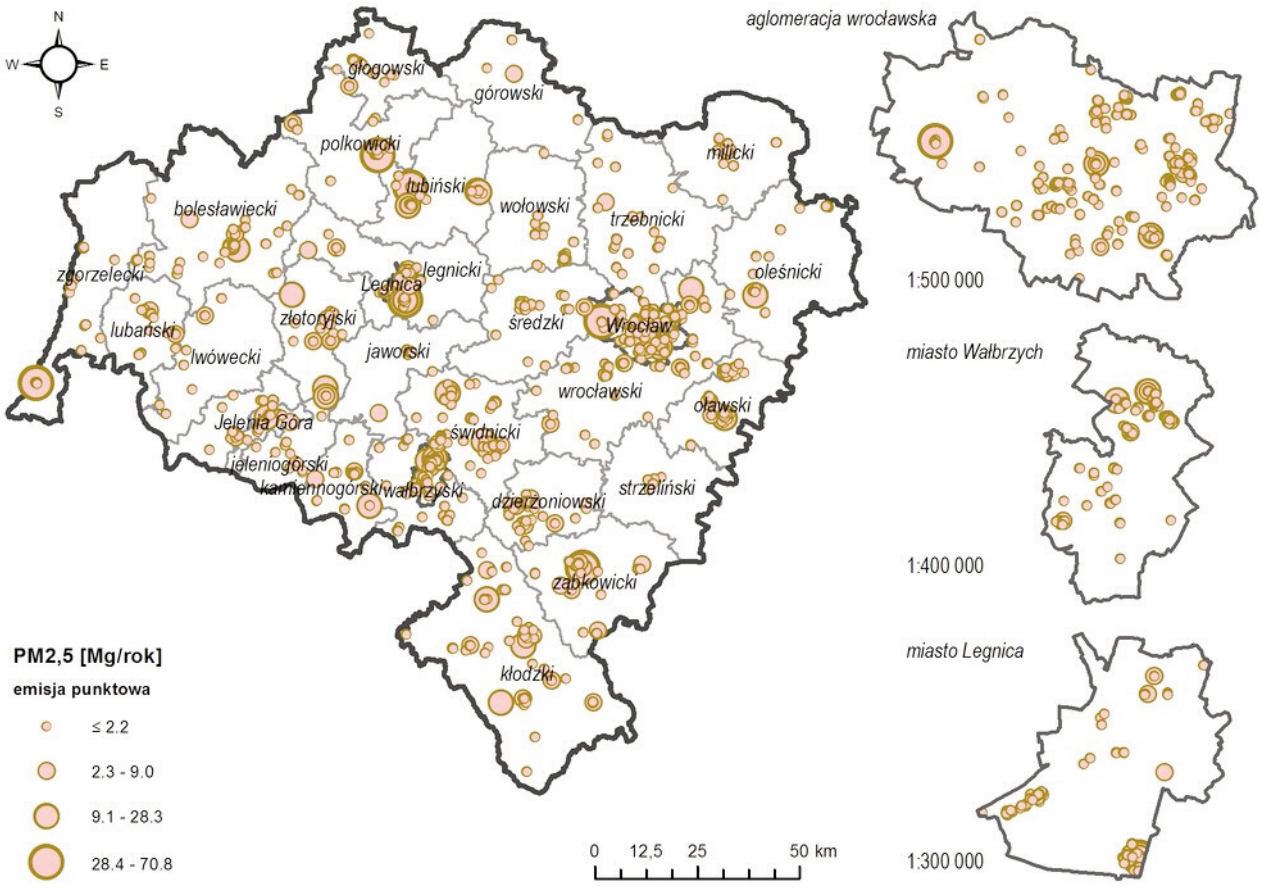
Rysunek 1.2. *Rozmieszczenie oraz ładunki emisji punktowej NO_2 w województwie dolnośląskim w 2014 r. (źródło: baza emisji WIOŚ we Wrocławiu)*



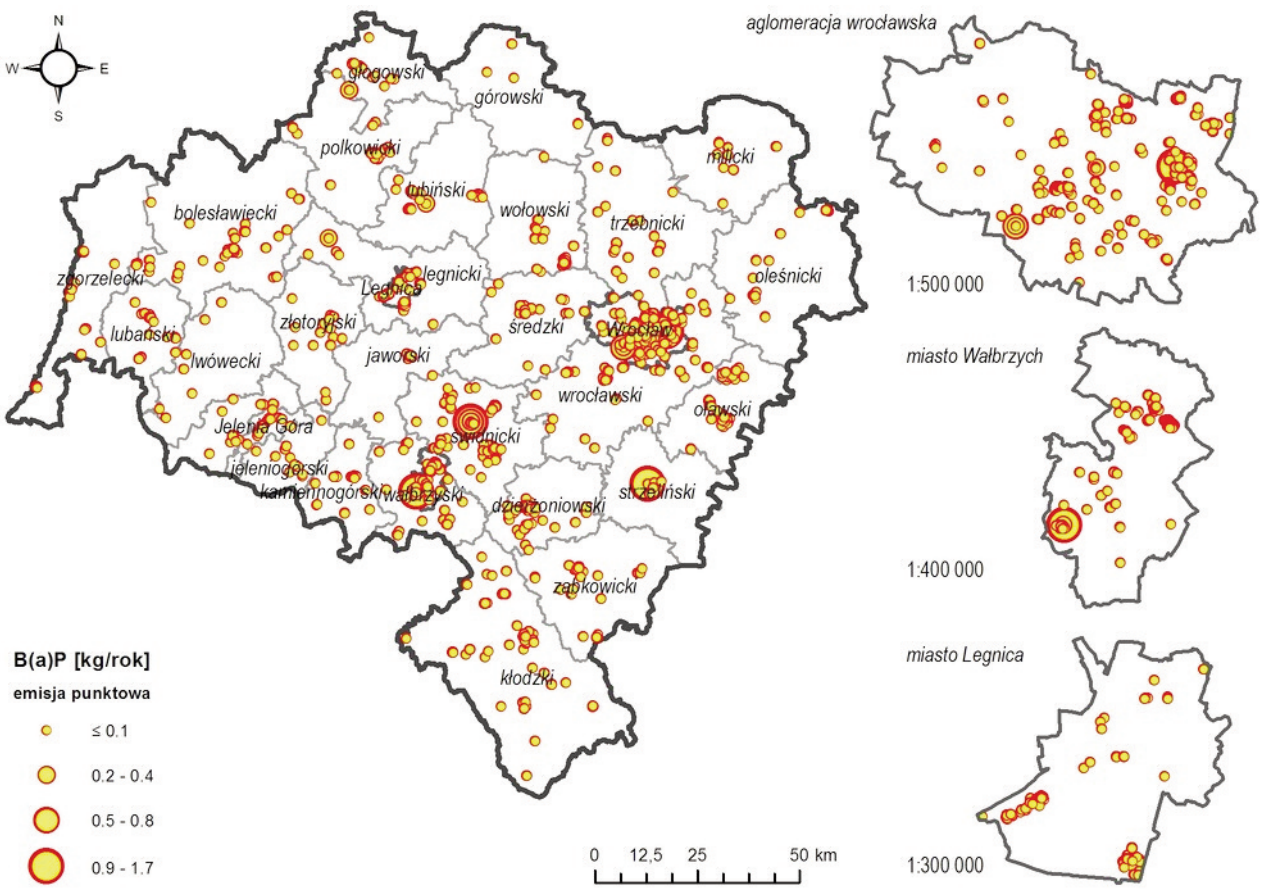
Rysunek 1.3. *Rozmieszczenie oraz ładunki emisji punktowej pyłu zawieszonego PM10 w województwie dolnośląskim w 2014 r. (źródło: baza emisji WIOŚ we Wrocławiu)*



Rysunek 1.4. *Rozmieszczenie oraz ładunki emisji punktowej pyłu zawieszonego PM2.5 w województwie dolnośląskim w 2014 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 2014 r. (źródło: baza emisji WIOŚ we Wrocławiu)*



Na podstawie inwentaryzacji emisji dla województwa dolnośląskiego można stwierdzić, że źródła punktowe mają istotny udział w emisji SO_2 (aż 77%) oraz emisji NO_2 (35% ogólnej emisji). Z kolei tylko 6% emisji całkowitej CO, 9% emisji PM10 i 8% PM2,5 pochodzi z emitorów punktowych. Realizowany monitoring jakości powietrza wskazuje, że największy wpływ na występowanie przekroczeń standardów jakości powietrza ma tzw. „niska emisja" z sektora komunalnego-bytowego, ujęta w rodziale dot. emisji powierzchniowej oraz transport drogowy (emisja liniowa).

Emisja powierzchniowa

Emisja z sektora komunalo-bytowego odpowiada za ponadnormatywne zanieczyszczenie powietrza pyłem PM10, PM2,5 i benzo(a)pirenem na wielu obszarach województwa dolnośląskiego. Według danych WIOŚ udział emisji powierzchniowej w 2014 r. w ogólnej emisji pyłu PM10 wyniósł 54%, pyłu PM2,5 79%, a benzo(a)pirenu aż 93%. Skala problemu związanego z „niską emisją" znajduje swoje potwierdzenie w badaniach monitoringowych imisji zanieczyszczeń. Między okresem letnim a zimowym, szczególnie w centrach miast o starej zabudowie i indywidualnym ogrzewaniu mieszkań występują istotne różnice w mierzonych stężeniach pyłów i benzo(a)pirenu.

Sektor komunalno-bytowy to budynki mieszkalne i obiekty użyteczności publicznej stosujące centralne ogrzewanie indywidualne oraz ogrzewanie piecowe. Na ilość emitowanych zanieczyszczeń, poza typem ogrzewania i rodzajem paliwa, wpływ ma długość i intensywność sezonu grzewczego. Na terenie województwa dolnośląskiego można zaobserwować silne zróżnicowanie – okolice Wrocławia należą do najcieplejszych w kraju, natomiast w górach i okolicach podgórskich temperatury zimą są bardzo niskie. Ponadto na rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń ma istotny wpływ topografia terenu, w miejscowościach górskich w zamkniętych kotlinach jest ograniczona możliwość wymiany powietrza. W trakcie występowania zjawiska inwersji temperatury dochodzi często do zalegania wysokich stężeń zanieczyszczeń. Niekorzystne warunki dla rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń są także w dużych miastach ze względu na słabe przewietrzanie i zagęszczenie większej liczby źródeł emisji.

Węgiel jest podstawowym paliwem stosowanym zarówno w dużych jednostkach energetycznych, jak i w ogrzewaniu indywidualnym. Wpływa na to jego dostępność i stosunkowo niska cena, a jednocześnie ograniczony dostęp do gazu (słabo rozwinięta sieć, wysoka cena) czy zbyt małe zasoby ropy naftowej.

Spalanie węgla jest znaczącym źródłem emisji benzo(a)pirenu, ale też pyłu oraz dwutlenku siarki. Istotny wpływ na wielkość emisji ma jakość węgla – wartość opałowa, zawartość wilgoci oraz zawartość 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.

Tabela 1.2. *Uśredniona struktura paliw stosowanych do ogrzewania w miastach (gminach) w województwie dolnośląskim (źródło: baza emisji WIOŚ we Wrocławiu)*

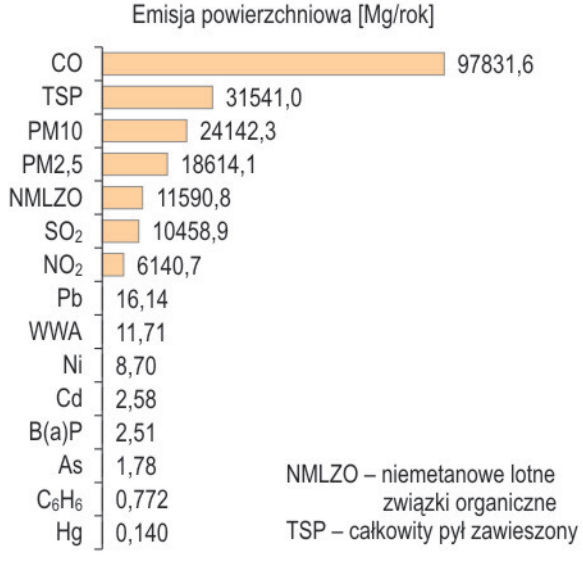
Paliwo	Udział [%]
węgiel	50,4
olej	4,7
gaz	23,0
drewno	9,2
LPG	4,7
ekogroszek	2,3
pelet	2,3
prąd	3,5

Niestety w małych piecach domowych często używane paliwo jest bardzo niskiej jakości (np. zły gatunkowo węgiel, niesezonowane drewno, muł węglowy i inne), a niejednokrotnie zastępowane jest również odpadami. Spalanie odpadów stanowi źródło emisji toksycznych związków takich jak dioksyny, furany czy benzo(a)piren. Wykorzystywanie do ogrzewania źle przygotowanego lub niesezonowanego drewna jest z kolei istotnym źródłem pyłu i benzo(a)pirenu.

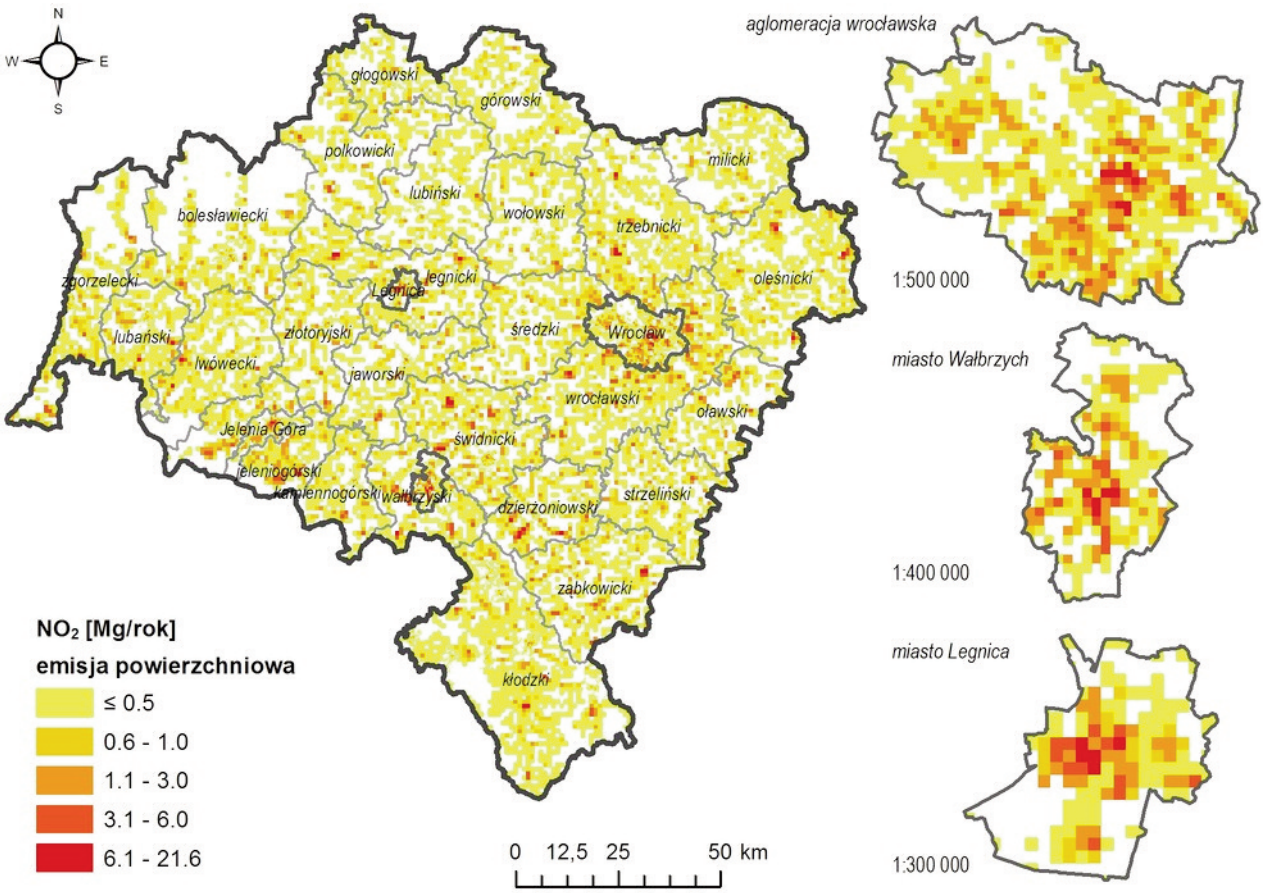
Głównym źródłem emisji powierzchniowej jest sektor komunalno-bytowy, jako pozostałe źródła można tutaj zaliczyć tereny o odkrytym podłożu (hałdy i kopalnie). W bazie WIOŚ inwentaryzacją objęte jest 49 takich obiektów, z których emitowane są głównie pyły i stanowią 6% pyłu PM10 i 1% pyłu PM2,5 w ogólnej emisji tych pyłów ze wszystkich źródeł.

Poniżej zamieszczono wykres i rysunki przedstawiające wielkość emisji poszczególnych zanieczyszczeń pochodzących ze źródeł powierzchniowych z sektora komunalno-bytowego w województwie dolnośląskim w 2014 r.

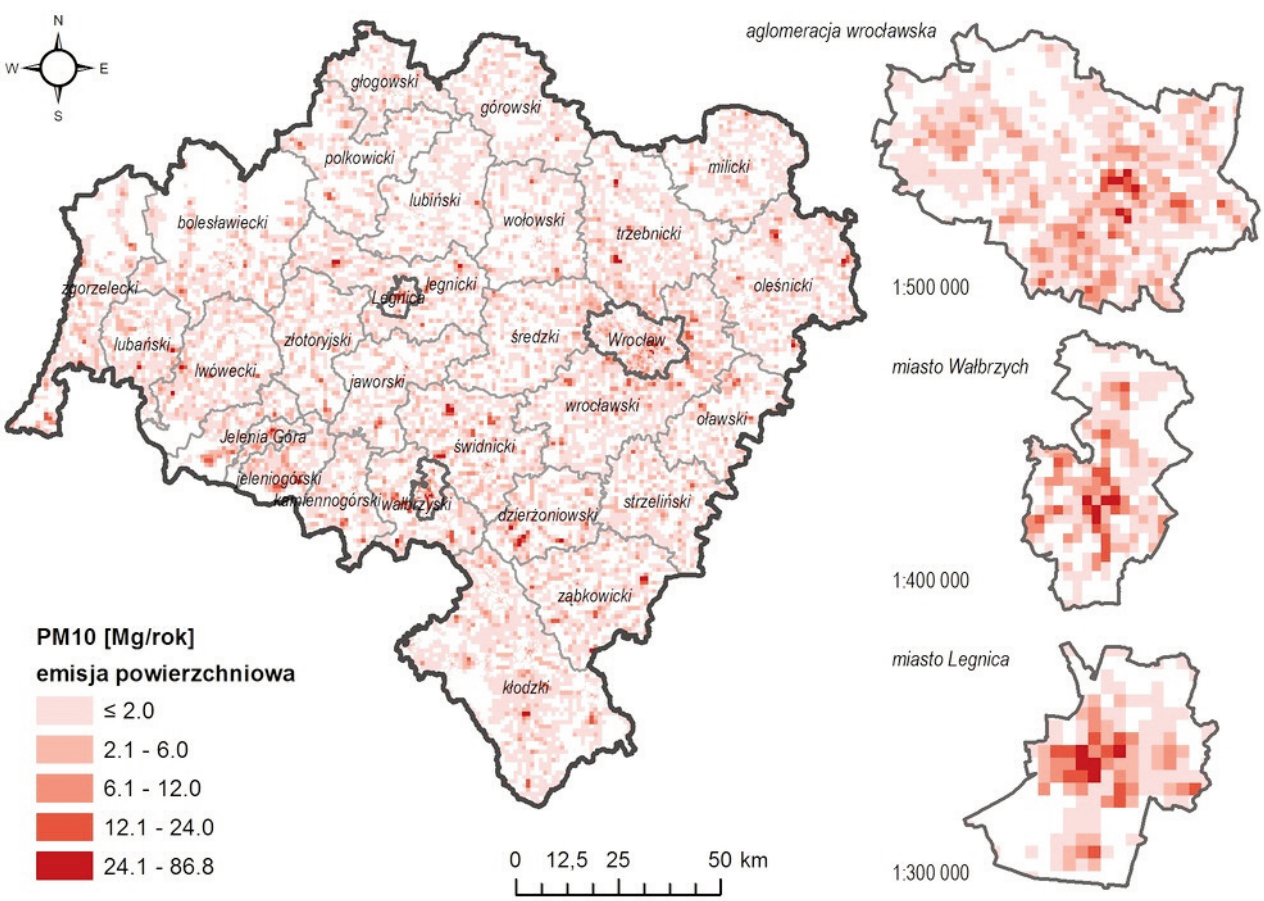
Wykres 1.6. *Wielkość emisji zanieczyszczeń pochodzących ze źródeł powierzchniowych w województwie dolnośląskim w 2014 r. (źródło: baza emisji WIOŚ we Wrocławiu)*



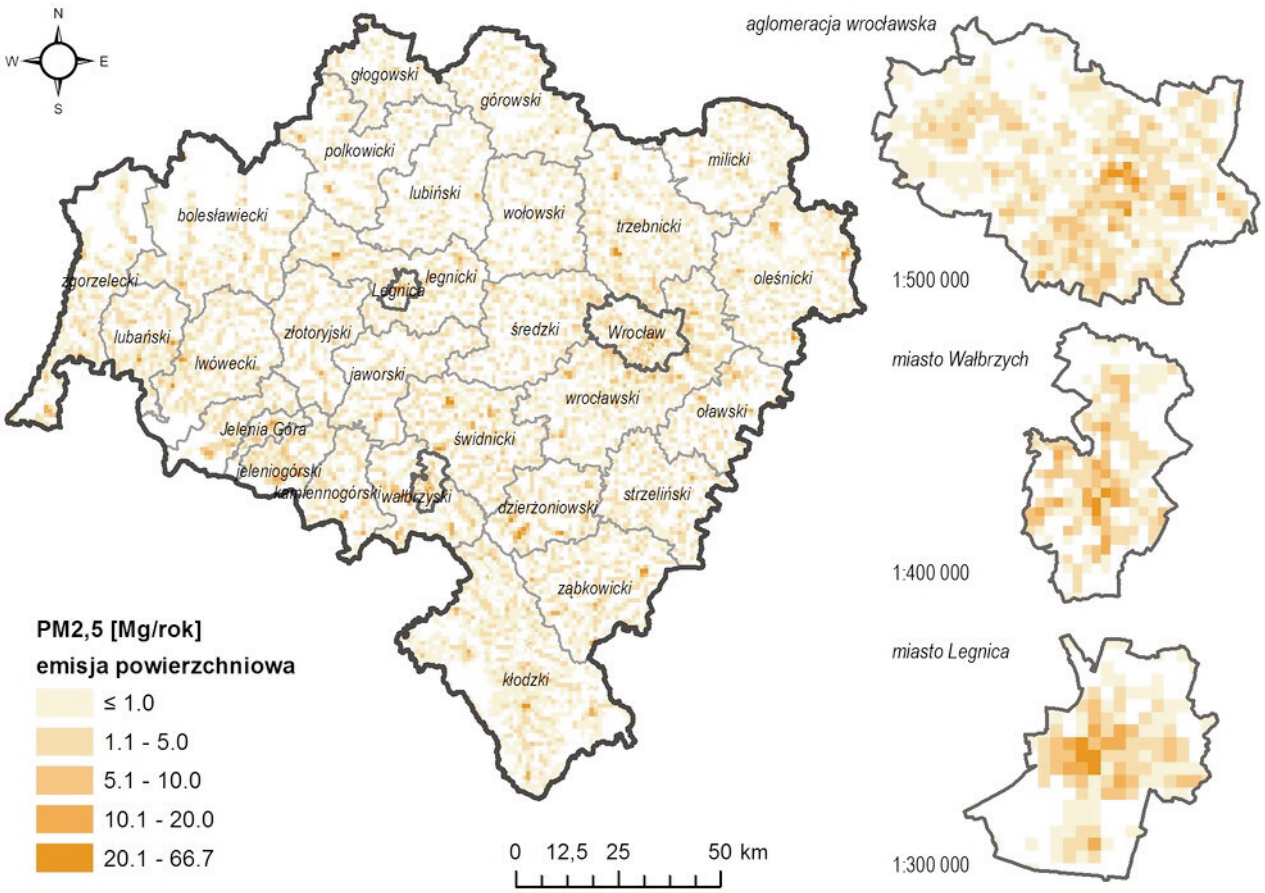
Rysunek 1.6. *Rozmieszczenie oraz ładunki emisji powierzchniowej NO_2 w województwie dolnośląskim w 2014 r. (źródło: baza emisji WIOŚ we Wrocławiu)*



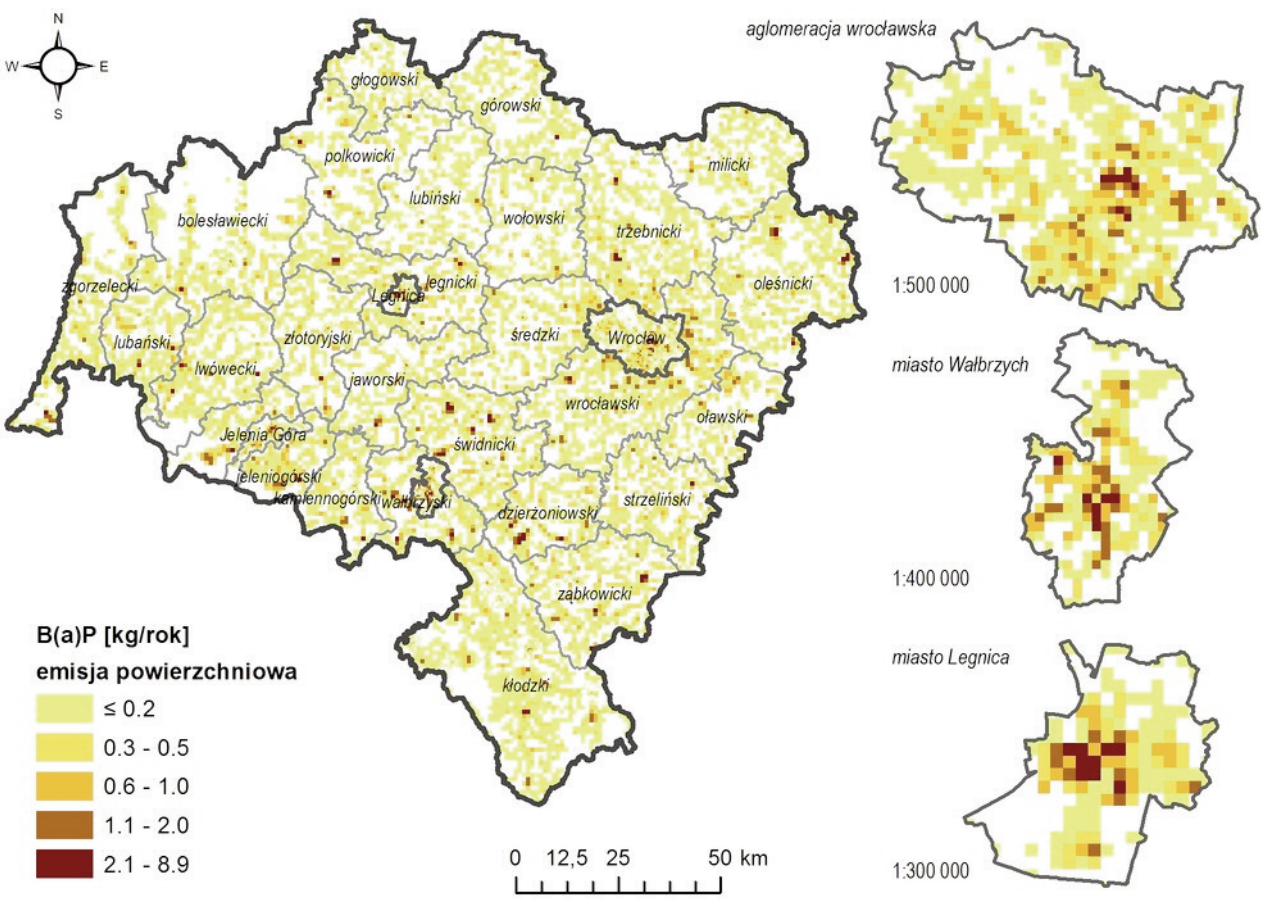
Rysunek 1.7. *Rozmieszczenie oraz ładunki emisji powierzchniowej pyłu zawieszonego PM10 w województwie dolnośląskim w 2014 r. (źródło: baza emisji WIOŚ we Wrocławiu)*



Rysunek 1.8. *Rozmieszczenie oraz ładunki emisji powierzchniowej pyłu zawieszonego PM2.5 w województwie dolnośląskim w 2014 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 2014 r. (źródło: baza emisji WIOŚ we Wrocławiu)*



Emisja liniowa

Najważniejszym źródłem emisji liniowej w województwie dolnośląskim jest transport drogowy. 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. Udział emisji liniowej NO_2 w emisji całkowitej tego zanieczyszczenia to ponad 53%, w pyle PM10 – 22%.

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.

Zauważalny jest stały wzrost emisji poszczególnych zanieczyszczeń ze źródeł liniowych. Wynika to z tego, że podstawą do wyliczania emisji komunikacyjnej jest liczba pojazdów poruszająca się na poszczególnych odcinkach, a ta z roku na rok się zwiększa.

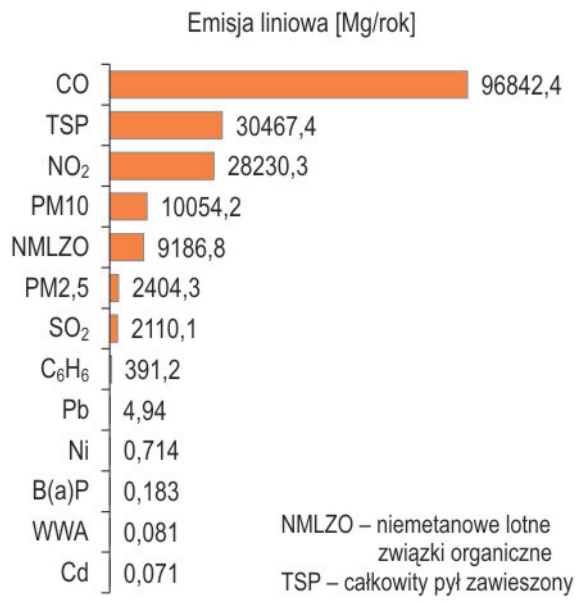
Najistotniejsze oddziaływanie ruchu samochodowego na jakość powietrza stwierdzono we Wrocławiu. Obliczenia przestrzennego rozkładu stężeń zanieczyszczeń pozwoliły stwierdzić występowanie przekroczeń stężeń normatywnych zanieczyszczeń w rejonie największych węzłów komunikacyjnych.

Poniżej zamieszczono tabelę i rysunki przedstawiające średnie dobowe natężenia ruchu na opomiarowanych jezdniach w województwie dolnośląskim w 2014 r. oraz wielkość emisji zanieczyszczeń pochodzących ze źródeł liniowych.

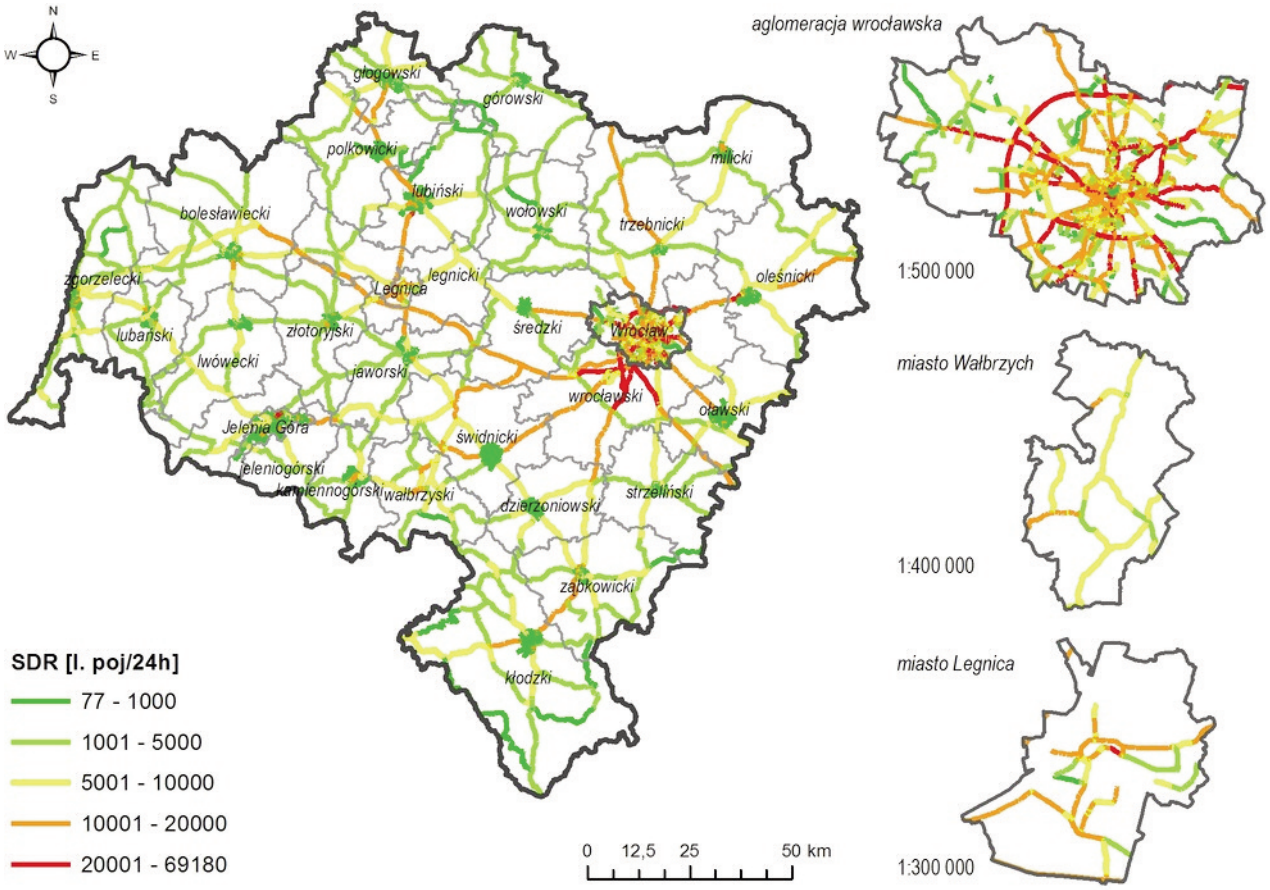
Tabela 1.3. *Struktura pojazdów w województwie dolnośląskim w latach 2009–2014 (źródło: GUS)*

Rodzaje zarejestrowanych pojazdów		2009	2010	2011	2012	2013	2014
Motorowery		47853	52799	59749	63391	67095	70462
Ogółem		**1574726**	**1655833**	**1754879**	**1813087**	**1879298**	**1943828**
Motocykle	Razem	53621	56259	60204	62651	65665	68612
	w tym o poj. silnika do 125 cm^3	12441	12890	13497	13978	14385	15164
Samochody osobowe		1246585	1309416	1389180	1443555	1499960	1552886
Autobusy i trolejbusy		7492	7727	8064	8081	8339	8797
Samochody ciężarowe		185355	198075	208789	211427	215025	220798
Ciągniki samochodowe	Siodłowe	11089	11861	13198	14116	14969	15877
	Balastowe	16	17	18	16	15	16
Samochody specjalne		10649	11388	12295	12547	13228	13639
Ciągniki rolnicze	Razem	59919	61090	63131	60694	62097	63203
	w tym kołowe	30741	32206	34368	34063	35706	37216

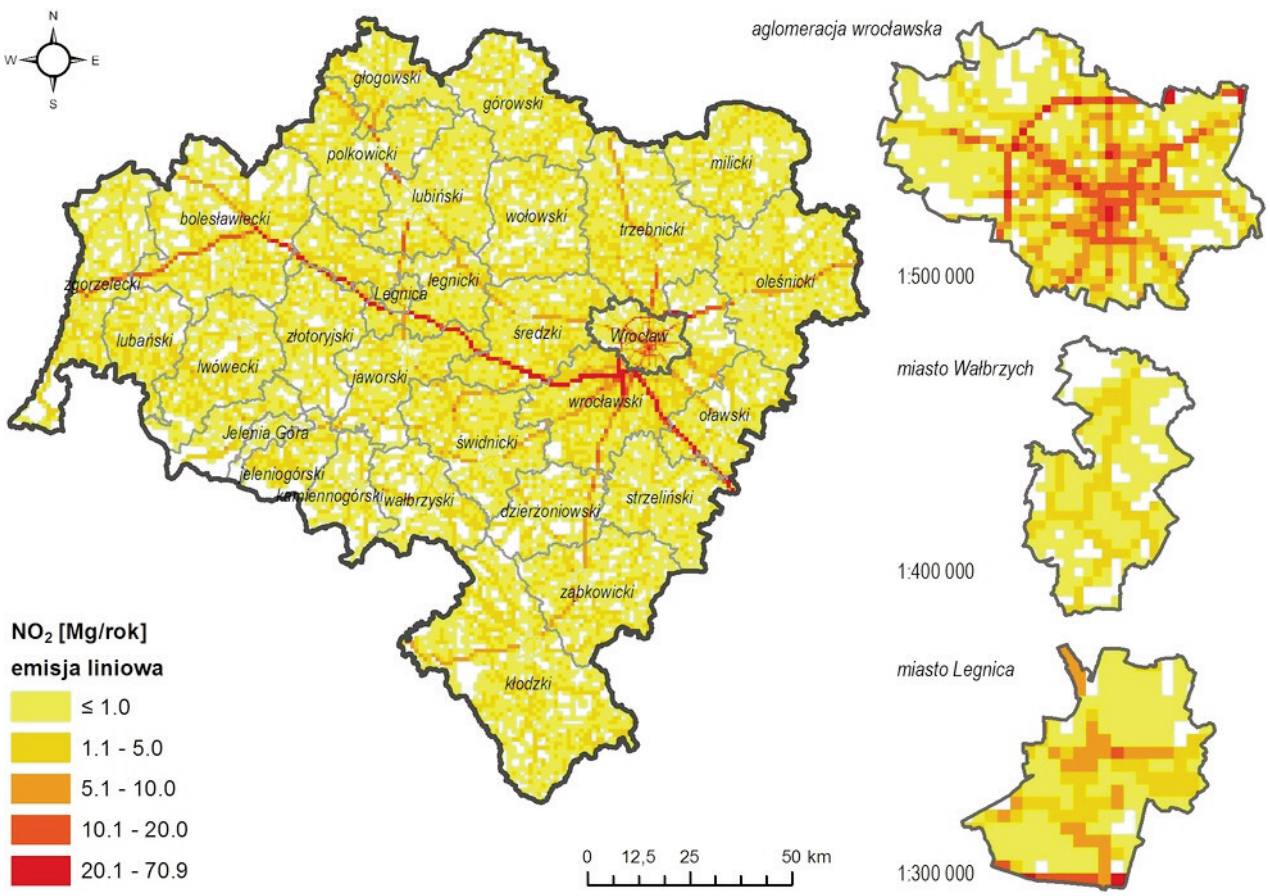
Wykres 1.7. *Wielkość emisji zanieczyszczeń pochodzących ze źródeł liniowych w województwie dolnośląskim w 2014 r. (źródło: baza emisji WIOŚ we Wrocławiu)*



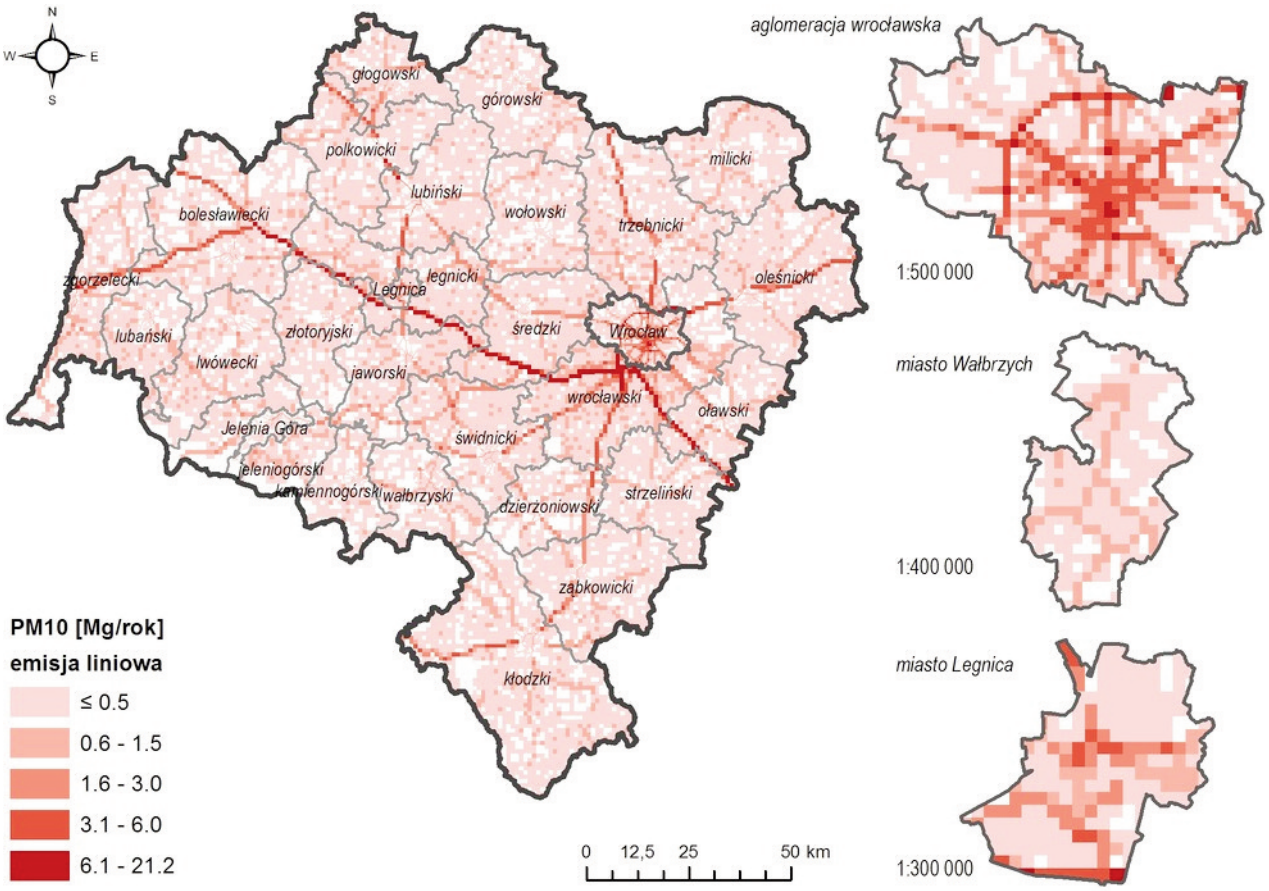
Rysunek 1.10. *Średnie dobowe natężenie ruchu (SDR) na opomiarowanych jezdniach w województwie dolnośląskim w 2014 r. (źródło: baza emisji WIOŚ we Wrocławiu)*



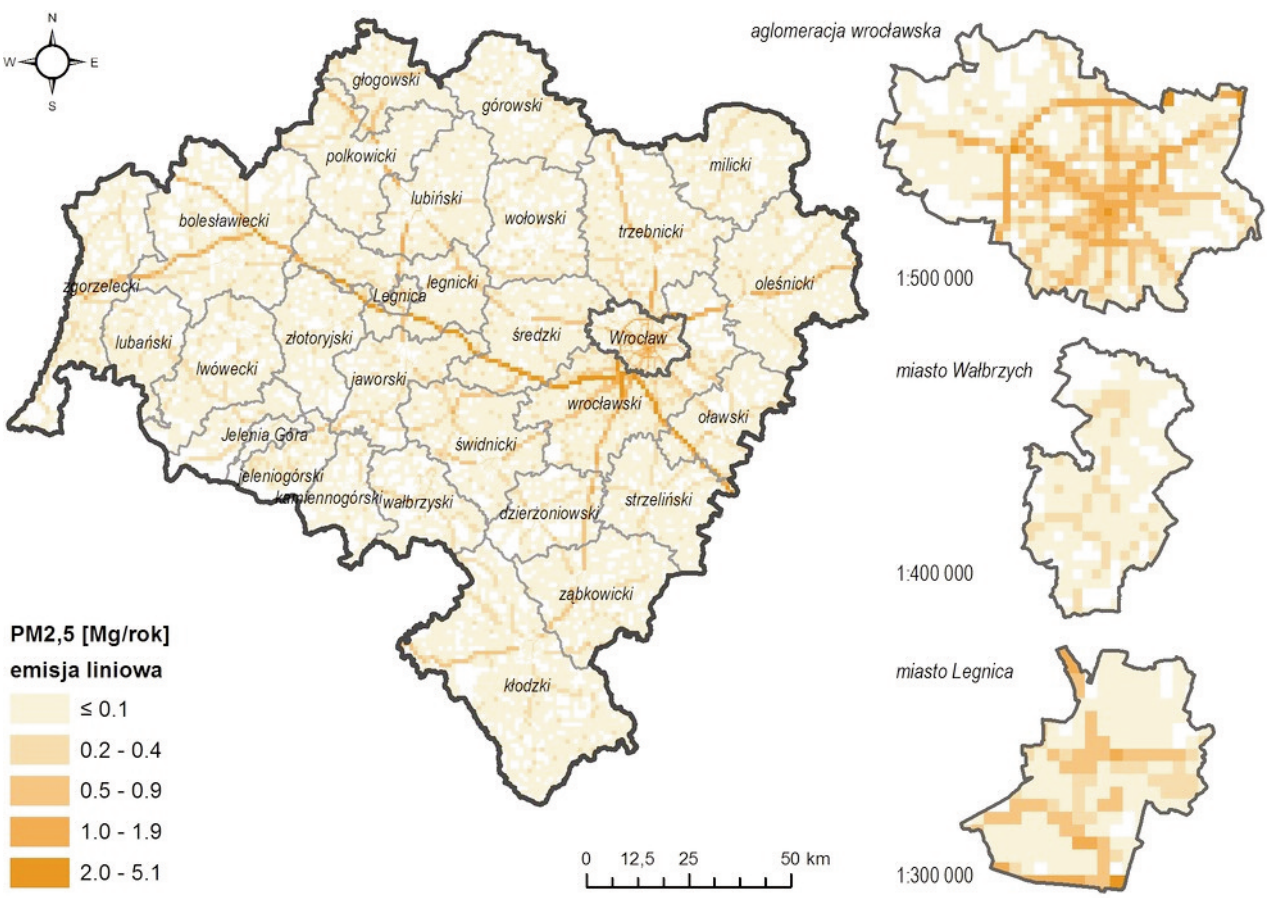
Rysunek 1.11. *Rozmieszczenie oraz ładunki emisji liniowej NO_2 w województwie dolnośląskim w 2014 r. (źródło: baza emisji WIOŚ we Wrocławiu)*



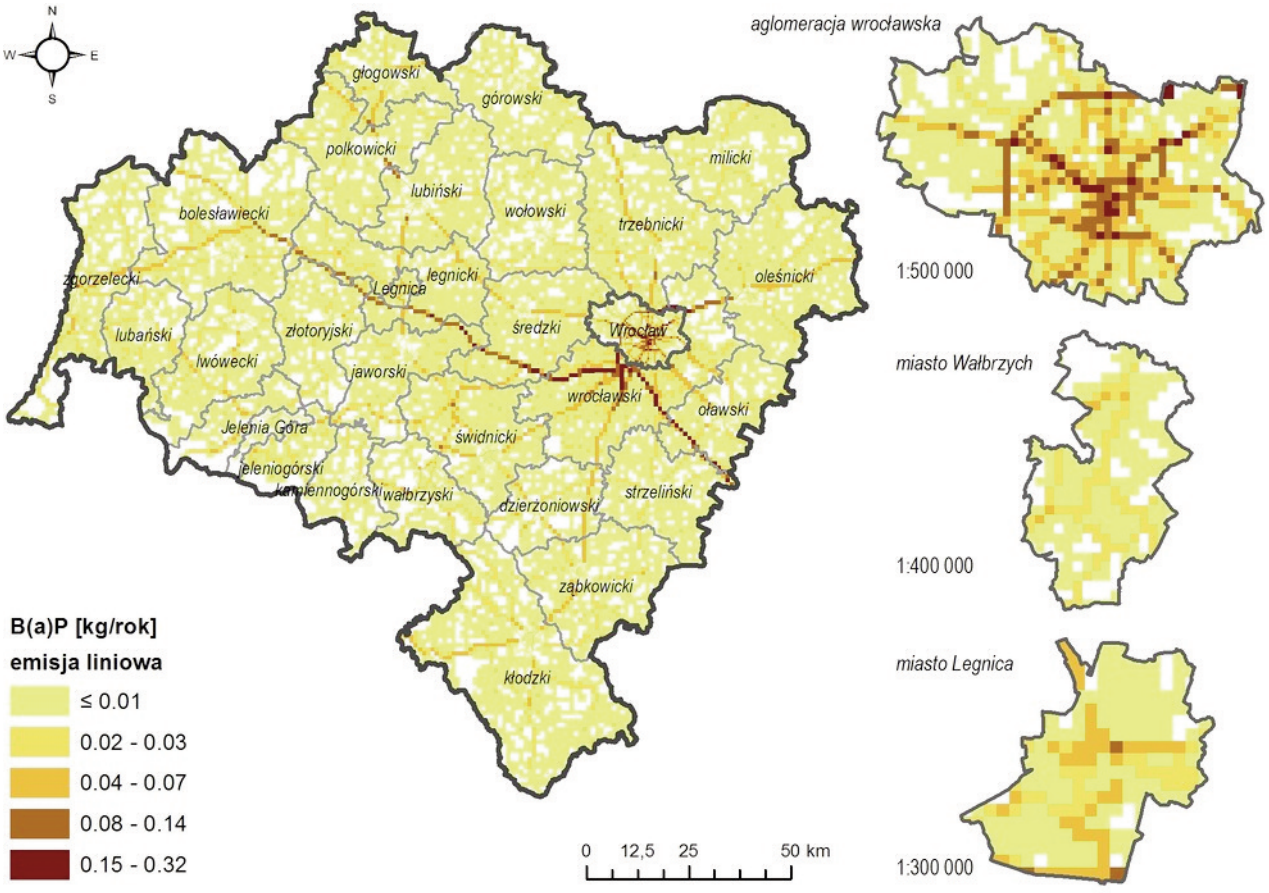
Rysunek 1.12. *Rozmieszczenie oraz ładunki emisji liniowej pyłu zawieszonego PM10 w województwie dolnośląskim w 2014 r. (źródło: baza emisji WIOŚ we Wrocławiu)*



Rysunek 1.13. *Rozmieszczenie oraz ładunki emisji liniowej pyłu zawieszonego PM2.5 w województwie dolnośląskim w 2014 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 2014 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. Poniżej przedstawiono tabelę, w której podsumowane są źródła, rodzaje zanieczyszczeń oraz wielkości emisji w województwie dolnośląskim.

Tabela 1.4. *Wielkość emisji zanieczyszczeń pochodzących z rolnictwa w województwie dolnośląskim w 2014 r. (źródło: baza emisji WIOŚ we Wrocławiu)*

Źródło pochodzenia emisji	NH_3 [Mg/rok]	PM10 [Mg/rok]	PM2,5 [Mg/rok]	NMLZO [Mg/rok]
Fermy	2145,4	609,6	13,5	–
Hodowla	3178,7	324,0	7,2	–
Maszyny	0,5	101,7	101,7	196,9
Uprawy	9316,0	1854,7	71,3	0,7
Łąki	–	–	–	439,9
Lasy	–	–	–	19115,3
Suma w województwie	**14640,6**	**2890,0**	**193,7**	**19752,8**

Emisja całkowita

W wyniku inwentaryzacji w bazie emisji WIOŚ wielkości emisji ze źródeł punktowych, powierzchniowych, liniowych oraz rolniczych uzyskano wielkość emisji całkowitej zanieczyszczeń do powietrza z obszaru woj. dolnośląskiego (tabela 1.5).

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.

Modelowanie zanieczyszczeń powietrza dla oceny jakości powietrza w województwie dolnośląskim przeprowadzono w siatce obliczeniowej uwzględniającej napływ zanieczyszczeń zarówno z pasa 30 km wokół województwa, jak i z dalszych obszarów.

Na **napływ regionalny** składają się zanieczyszczenia 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. Do napływu regionalnego zaliczono także emisję z pasa 30 km wokół województwa znajdującą się poza granicami Polski otrzymaną na podstawie danych upublicznionych przez European Monitoring and Evaluation Programme (EMEP).

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

Tabela 1.5. *Sumy emisji całkowitych poszczególnych zanieczyszczeń w województwie dolnośląskim w 2014 r. (źródło: baza emisji WIOŚ we Wrocławiu)*

Nazwa zanieczyszczenia [jednostka emisji]	Emisja całkowita
SO_2 [Mg/rok]	53 741,1
NO_2 [Mg/rok]	53 213,6
CO [Mg/rok]	206 442,9
TSP [Mg/rok]	94 903,3
PM10 [Mg/rok]	53 453,7
PM2,5 [Mg/rok]	25 664,8
NMLZO [Mg/rok]	48 583,9
Cd [kg/rok]	2 719,3
As [kg/rok]	3 367,5
Ni [kg/rok]	9742,3
Benzo(a)piren [kg/rok]	2 711,1
Hg [kg/rok]	535,5
WWA [kg/rok]	11 802,4
Pb [kg/rok]	25 442,7
C_6H_6 [kg/rok]	396 890,1
NH_3 [Mg/rok]	14 640,5

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

Tabela 1.6. *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 1.7. *Emisja napływowa z pasa 30 km wokół województwa dolnośląskiego w 2014 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]	55 591,90	26 917,20	15 663,64	894,70	–	99 067,44
NO_2 [Mg/rok]	58 790,90	24 965,20	7 147,06	23 349,50	3 583,40	117 836,06
CO [Mg/rok]	143 040,90	18 466,40	45 731,32	58 605,00	701,60	266 545,22
PM10 [Mg/rok]	9 313,60	6 127,10	24 293,26	6 100,10	2 860,20	48 694,26
PM2,5 [Mg/rok]	4 703,80	2 613,40	13 028,27	2 060,70	429,10	22 835,27
NMLZO [Mg/rok]	606,70	645,20	10 019,18	3 704,10	12 547,50	27 522,68
Cd [kg/rok]	2 619,50	–	2 210,40	32,20	–	4 862,10
As [kg/rok]	2 558,40	–	1 513,98	–	–	4 072,38
Ni [kg/rok]	–	–	6 964,16	322,20	–	7 286,36
B(a)P [kg/rok]	3,10	–	2 311,06	79,10	–	2 393,26
Hg [kg/rok]	255,4	–	121,13	–	–	376,53
WWA [kg/rok]	3,10	–	10 250,66	36,30	–	10 290,06
Pb [kg/rok]	24 545,50	–	13 928,32	1 825,70	–	40 299,52
C_6H_6 [kg/rok]	9 130,00	120,40	638,93	157 904,10	–	167 793,43

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 1.8. *Charakterystyka warunków meteorologicznych na obszarze województwa dolnośląskiego w 2014 r. (źródło: IMGW-PIB Oddział we Wrocławiu)*

M-c /rok		Charakterystyka temperatury powietrza (T) i opadów atmosferycznych (O)	Uwagi o innych elementach meteorologicznych i zjawiskach pogodowych
styczeń	T	średnia miesięczna temperatura powietrza na terenie całego województwa była wyższa od wartości wieloletnich o 1-2°C na terenach nizinnych i miejscami powyżej 2°C w górach; maksymalne dobowe temperatury sięgały 13-14°C (13,9°C w Legnicy), natomiast spadek dobowej temperatury osiągnął -23,4°C w Jakuszycach (przy powierzchni gruntu -26,2°C w Świeradowie-Zdroju)	▪ pokrywa śnieżna utrzymywała się przez 10-13 dni w II połowie miesiąca, a w górach do 21 dni (Jakuszyce) ▪ w górach wysokość pokrywy śnieżnej sięgała maksymalnie 10-13 cm ▪ kilka dni z silnym i porywistym wiatrem (21 m/s w Legnicy, 28 m/s w Kłodzku)
	O	sumy miesięcznych opadów atmosferycznych na terenach nizinnych były wyższe od przeciętnych o 50-60% (Jelcz-Laskowice, Dobrogoszcz), a w górach miejscami znacznie poniżej norm (30-40% w Jakuszycach, Szklarskiej Porębie i Świeradowie-Zdroju); w miesiącu było 15-20 dni z opadami, w tym 5-10 z opadami śniegu	
luty	T	pod względem temperatury powietrza luty był znacząco cieplejszy od norm o 3-4°C (Chwałkowice – odchylenie +4,4°C); dobowe temperatury maksymalne sięgały 13-14°C (Karpacz – 14,4°C), natomiast dobowe temperatury minimalne nie przekraczały -10°C (-8,6°C w Jakuszycach, a przy powierzchni gruntu -11,6°C)	▪ cienka pokrywa śnieżna tworzyła się tylko miejscami i utrzymywała się przez kilka dni i nie przekraczała 5 cm (w górach do 11 cm w Jakuszycach) ▪ na początku miesiąca silny i porywisty wiatr (21 m/s w Legnicy i Jeleniej Górze, 27 m/s w Kłodzku)
	O	w lutym odnotowano bardzo niskie sumy opadów – miejscami sięgały 5-10% sum średnich wieloletnich; 3-6 dni z opadami na terenach nizinnych i miejscami 10-12 dni w górach; pojedyncze dni z opadami śniegu	
marzec	T	marzec był kolejnym miesiącem cieplejszym niż przeciętnie o 2-3°C, a w górach miejscami odchylenie było wyższe niż 3°C (+3,6°C we Wrocławiu i w Karpaczu); najwyższe temperatury dobowe osiągały 22-23°C w części nizinnej województwa (22,8°C w Chwałkowicach), a w górach sięgały 20°C; spadki temperatury powietrza nie przekraczały -10°C (Jakuszyce -8,9°C, a przy gruncie -16,0°C)	▪ wyłącznie na obszarach górskich wystąpiło do 10 dni z pokrywą śnieżną, a jej maksymalna wysokość osiągnęła 32 cm (Jakuszyce) ▪ pod koniec miesiąca miejscami wystąpiły wiosenne burze atmosferyczne ▪ w połowie miesiąca silny i porywisty wiatr (25 m/s we Wrocławiu)
	O	miesięczne sumy opadów miejscami osiągały 170-180% norm (Jelenia Góra – 175%), choć miejscami stanowiły 60-70% norm (68% w Karpaczu); odnotowano 9-13 dni z opadami, w tym 3-5 dni z opadami śniegu i to głównie w górach	
kwiecień	T	średnie miesięczne temperatury powietrza w kwietniu były wyższe od norm o 1-2°C, a miejscami do +2,6°C w Tomaszowie Górnym; maksymalna dobowa temperatura powietrza wyniosła 23°C w Dobrogoszczy, a minimalna -7,4°C w Jakuszycach (-10,3°C przy powierzchni gruntu)	▪ jedynie w wyższych i szczytowych partiach gór zalegały resztki śniegu (2 dni z pokrywą śnieżną w Jakuszycach o wysokości 2-3 cm) ▪ 5-7 dni z burzami atmosferycznymi i 2-4 dni z opadami gradu ▪ silny i porywisty wiatr (21 m/s w Legnicy, 23 m/s w Kłodzku)
	O	kwietniowe sumy opadów niemal na całym obszarze województwa były zbliżone do wartości przeciętnych wieloletnich, chociaż miejscami wystąpiły ich nadwyżki (178% w Szczawnie-Zdroju) lub niedobory (66% w Długopolu-Zdroju); 13-16 dni z opadami, a opady śniegu notowano do 5 dni w Jakuszycach i Szklarskiej Porębie	

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

Tabela 1.8. *c.d.*

M-c /rok		Charakterystyka temperatury powietrza (T) i opadów atmosferycznych (O)	Uwagi o innych elementach meteorologicznych i zjawiskach pogodowych
maj	T	maj był miesiącem o ujemnym odchyleniu temperatury powietrza względem norm o około 1°C; w kilku miejscach na nizinnej części województwa temperatura przekroczyła 30°C (30,2°C w Dobrogoszczy); w kilku dniach odnotowano spadek temperatury powietrza poniżej 0°C – do -4/-2°C na niżej położonych terenach, a w górach poniżej -5°C (-8,8°C przy gruncie w Jakuszycach)	▪ pokrywa śnieżna widoczna była jedynie na szczytowych partiach gór ▪ 3-5 dni z burzami atmosferycznymi ▪ do 7-8 dni z burzami atmosferycznymi ▪ 2-3 dni z opadami gradu
	O	sumy opadów atmosferycznych, za sprawą lokalnych opadów burzowych, miejscami znacząco przekroczyły normy wieloletnie – do 274% w Grabownicy; wystąpiło 18-20 dni z opadami, a w górach do 25 dni i tu w 1 dniu obserwowano opady śniegu	
czerwiec	T	średnia miesięczna temperatura powietrza czerwca była na poziomie wartości przeciętnych wieloletnich (odchylenie: -0,8°C w Grabownicy i +0,7°C w Tomaszowie Górnym); maksymalna dobowa temperatura powietrza osiągała 32-33°C (33,2°C w Tomaszowie Górnym, a w górach 31,9°C w Lądku-Zdroju); w górach odnotowano spadek temperatury do -2°C w Jakuszycach (-5,5°C przy powierzchni gruntu)	▪ 4-5 dni z burzami atmosferycznymi ▪ miejscami silniejsze opady deszczu i miejscami gradu (2-3 dni)
	O	na całym obszarze województwa sumy opadów w czerwcu były poniżej norm (43% w Pszennie) lub miejscami do nich zbliżone (103% w Karpaczu); wystąpiło 10-13 dni z opadami	
lipiec	T	średnie miesięczne temperatury powietrza w lipcu były wyższe o 2-3°C od norm z wielolecia (+3,0 we Wrocławiu); w kilku dniach temperatura powietrza przekroczyła 30°C, sięgając maksymalnie do 34°C (34,3°C w Polkowicach Dolnych); temperatury minimalne obniżały się do 7-8°C, a w górach do 0°C z przygruntowymi przymrozkami (-1,9°C przy gruncie w Jakuszycach)	▪ bardzo częste burze atmosferyczne z ulewami (12-15 dni) ▪ 4-6 dni z opadami gradu
	O	miesięczne sumy opadów na terenie niemal całego województwa na poziomie norm wieloletnich, choć miejscami odnotowywano duże zróżnicowanie odchylenia (od 66% w Długopolu-Zdroju do 186% w Szklarskiej Porębie); 10-13 dni z opadami na części nizinnej i 15-18 w górach	
sierpień	T	sierpień pod względem średniej miesięcznej temperatury powietrza był nieco chłodniejszy od wartości przeciętnych – odchylenie wyniosło około 1°C (-1,3°C w Jelczu-Laskowicach); maksymalna dobowa temperatura powietrza wyniosła 32,1°C w Grabownicy, a temperatura minimalna osiągała 4-5°C; w wyższych partiach gór notowano temperatury ujemne (-2,8°C przy powierzchni gruntu w Jakuszycach)	▪ do 10 dni burzowych i z silniejszymi opadami ▪ 3-4 dni z opadami gradu
	O	niemal na całym obszarze województwa sumy miesięczne opadów były poniżej norm lub z nieznacznym ich przekroczeniem (od 47% w Świeradowie-Zdroju do 114% w Jelczu-Laskowicach); na nizinnych terenach wystąpiło 15-18 dni z opadami, a w górach było ich 21-22	
wrzesień	T	we wrześniu temperatura średnia miesięczna była wyższa o 1-2°C od wartości normowych (+2,2°C we Wrocławiu); maksymalne dobowe temperatury powietrza nie przekroczyły 30°C (27,8°C we Wrocławiu), natomiast minimalne miejscami były ujemne – na części nizinnej przy gruncie -1,4°C w Jelczu-Laskowicach, a w górach -6,5°C w Jakuszycach	▪ 4-5 dni z burzami atmosferycznymi ▪ miejscami opady były ulewne i lokalnie z gradem
	O	miesięczne sumy opadów na całym obszarze województwa przekraczały normy, miejscami bardzo znacząco – 234% w Pszennie; na terenach nizinnych odnotowano 12-15 dni z opadami, a w górach do 20 dni; w wyższych partiach gór w jednym dniu obserwowane były opady śniegu	
październik	T	październik był kolejnym miesiącem z wysokim, dodatnim odchyleniem średniej miesięcznej temperatury powietrza względem norm sięgającym 2-3°C (+2,8°C w Tomaszowie Górnym); maksymalna dobowa temperatura powietrza wyniosła 26,0°C w Polkowicach Dolnych, natomiast minimalna -4,2°C w Długopolu-Zdroju (przy powierzchni gruntu zmierzono -7,2°C w Kłodzku)	▪ burze atmosferyczne obserwowano w II połowie miesiąca (1-2 dni) ▪ miejscami intensywne opady deszczu
	O	na terenach górskich sumy październikowych opadów miejscami sięgały 70-80% norm wieloletnich (Jakuszyce, Szklarska Poręba, Paprotki), a na pozostałym obszarze miejscami znacząco przewyższały sumy opadów średnich – 187% w Dobrogoszczy; na całym obszarze województwa ilość dni z opadami była na poziomie 10-13 dni; opady śniegu obserwowano jedynie w szczytowych partiach gór (Śnieżka)	

Tabela 1.8. *c.d.*

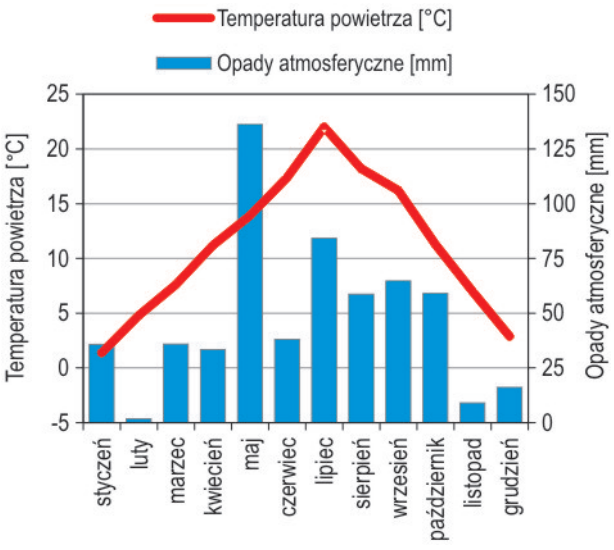
M-c /rok		Charakterystyka temperatury powietrza (T) i opadów atmosferycznych (O)	Uwagi o innych elementach meteorologicznych i zjawiskach pogodowych
listopad	T	w listopadzie na obszarze całego województwa temperatury powietrza znacząco przewyższały wartości średnie z wielolecia (o 2-3°C), szczególnie na terenach górskich (+3,5°C w Długopolu-Zdroju); dobowe temperatury maksymalne sięgały 20°C (19,2°C w Polkowicach Dolnych), natomiast najniższe nie przekroczyły -10°C (-9,1°C w Jakuszycach, a przy powierzchni gruntu -11,7°C)	▪ pokrywa śnieżna obserwowana tylko w szczytowych partiach gór
	O	w całym województwie wystąpiły znaczące niedobory opadów, a ich sumy miesięczne stanowiły od 10-15% w Jakuszycach, Szklarskiej Porębie i Świeradowie-Zdroju do 51% w Bolesławowie; na terenach nizinnych było to 20-40% i tu notowano 7-10 dni z opadami (w górach do 14 dni, w tym 2-3 dni ze śniegiem w wyższych partiach gór)	
grudzień	T	grudzień to kolejny miesiąc z temperaturami powietrza wyższymi od norm wieloletnich – średnie odchylenie sięgało 2°C, ale miejscami było wyższe niż 3°C (+3,3°C w Karpaczu); najwyższe dobowe temperatury powietrza osiągały w części nizinnej 14°C (13,8°C we Wrocławiu), a w górach 11-12°C; w wyższych partiach gór najniższe dobowe temperatury powietrza sięgały -15°C (-14,8 w Jakuszycach), a miejscami przy powierzchni gruntu wychłodzenie wynosiło -19/-18 °C (-18,5°C w Paprotkach)	▪ pod koniec miesiąca, na nizinnych terenach województwa obserwowano miejscami do 5 dni z pokrywą śnieżną, na terenach wyżej leżących do 10 dni, a w wyższych partiach gór do 20 dni (19 dni w Jakuszycach) ▪ w górach grubość warstwy śniegu osiągała miejscami 18-20 cm ▪ w III dekadzie silny i porywisty wiatr (21 m/s we Wrocławiu)
	O	miesięczne sumy opadów w grudniu na wyżej położonych terenach województwa zbliżone były do norm (108% w Jakuszycach), natomiast na terenach nizinnych miejscami stanowiły one poniżej 50% opadów przeciętnych (44% w Legnicy); w górach miejscami niemal każdego dnia występowały opady (28-29 dni w Jakuszycach i Słoszowie, w tym 15-18 dni z opadami śniegu), a na części nizinnej dni opadowych było miejscami do 20, w tym 3-7 z opadami śniegu	
rok	T	pod względem średniej rocznej temperatury powietrza 2014 rok należał do grupy lat bardzo ciepłych – średnie odchylenie względem wartości wieloletnich sięgało 2°C, a miejscami było wyższe (+2,2°C we Wrocławiu); najwyższą dobową temperaturę powietrza zmierzono w Polkowicach Dolnych – 34,3°C (20-07-2014 r.), natomiast najniższa wyniosła -23,4°C w Jakuszycach (26-01-2014 r.); przy powierzchni gruntu temperatura powietrza obniżyła się do -26,2°C (Świeradów-Zdrój, 26-01-2014 r.)	▪ w miesiącach zimowych pokrywa śnieżna tworzyła się epizodycznie – na nizinnej części województwa obserwowana była łącznie do 2 tygodni (miejscami tylko przez 6-7 dni), na terenach położonych wyżej do 3 tygodni, a jedynie w wyższych partiach gór do 73 dni w Jakuszycach ▪ w górach grubość warstwy śniegu w strefie > 600-700 m n.p.m. sięgała 20-30 cm (na terenach nizinnych miejscami tylko 2-3 cm) ▪ w okresie ciepłej połowy roku obserwowano liczne burze atmosferyczne z ulewami oraz z częstymi opadami gradu ▪ okresami występował silny i porywisty wiatr (Kłodzko – 28 m/s)
	O	roczna suma opadów na terenie niemal całego województwa zbliżona była do norm wieloletnich i wynosiła od 85% w Lądku-Zdrój do 118% w Jeleniej Górze; częstość dni z opadami także odpowiadała wielkościom przeciętnym, jednakże niska był częstotliwość dni z opadami śniegu – miejscami na terenach nizinnych łącznie było ich poniżej 10 dni, a w górach maksymalnie do 55 dni w Jakuszycach; najwyższą dobową sumę opadów zmierzono na stacji opadowej w Przesiece – 88,0 mm (25-06-2014 r.)	

Opracowano na podstawie danych z wybranych stacji meteorologicznych i opadowych IMGW-PIB

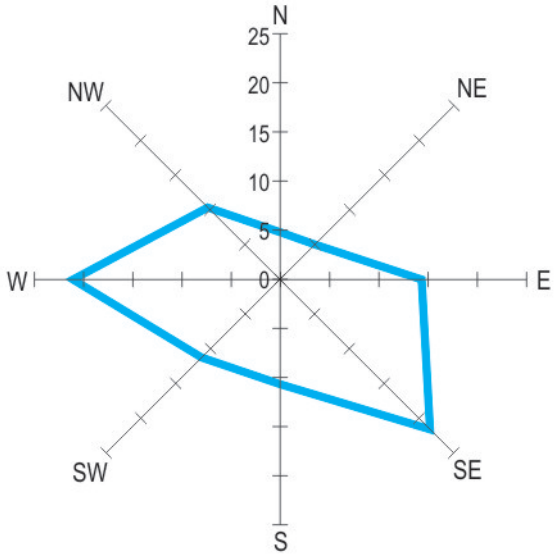
Tabela 1.9. *Charakterystyka temperatury powietrza i opadów atmosferycznych w 2014 r. na podstawie danych ze stacji meteorologicznej we Wrocławiu-Strachowicach (źródło: IMGW-PIB Oddział we Wrocławiu)*

Miesiąc	Temperatura powietrza [°C]			Opady atmosferyczne [mm]		
	2014 r.	norma (1981-2010)	odchylenie temperatury w 2014 r. względem normy	2014 r.	norma (1981-2010)	% opadów w 2014 r. względem normy
styczeń	1,4	-0,7	2,1	35,7	26,9	132,9
luty	4,8	0,3	4,5	1,8	25,2	7,2
marzec	7,6	4,0	3,6	35,9	33,9	106,0
kwiecień	11,2	9,0	2,2	33,3	32,7	101,9
maj	13,9	14,1	-0,2	136,2	57,9	235,4
czerwiec	17,4	16,8	0,6	38,0	68,8	55,2
lipiec	22,0	19,0	3,0	84,2	81,0	103,9
sierpień	18,2	18,5	-0,3	58,7	66,6	88,1
wrzesień	16,2	14,0	2,2	64,8	45,1	143,6
październik	11,3	9,3	2,0	59,0	31,8	185,6
listopad	7,0	4,0	3,0	9,1	34,9	26,1
grudzień	2,9	0,4	2,5	16,1	32,2	49,9
ROK	**11,2**	**9,0**	**2,2**	**572,8**	**536,9**	**106,7**

Wykres 1.8. *Średnie miesięczne temperatury powietrza [°C] i miesięczne sumy opadów [mm] na stacji Wrocław – Strachowice w 2014 r. (źródło: IMGW-PIB Oddział we Wrocławiu)*



Wykres 1.9. *Częstość występowania kierunków wiatru na stacji Wrocław – Strachowice w 2014 r. [%] (udział cisz atmosferycznych – 1,0%, średnia roczna prędkość wiatru – 3,0 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 rejonach. Wymaga to prowadzenia stałej oceny jakości powietrza na całym terytorium kraju w sposób ujednolicony, porównywalny do metod stosowanych w krajach członkowskich UE.

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 poziomów kryterialnych określonych odrębnie dla ochrony zdrowia ludzi i ochrony roślin (Dz.U. z 2012 r., poz. 1031) i 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).

Monitoring jakości powietrza, prowadzony w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska przez Inspekcję Ochrony Środowiska, dostarcza informacji o poziomach substancji w powietrzu w odniesieniu do standardów jakości powietrza, a także pozwala na identyfikację obszarów wymagających poprawy jakości powietrza (co najmniej do dopuszczalnych poziomów substancji), a następnie monitorowanie skuteczności realizowanych programów naprawczych. Uzupełnieniem danych pomiarowych są dane uzyskiwane dzięki zastosowaniu matematycznych modeli rozprzestrzeniania zanieczyszczeń.

Pomiary w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska na terenie województwa dolnośląskiego realizowane są przez:

- Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska we Wrocławiu, który prowadzi monitoring w sieci wojewódzkiej, w ramach ogólnopolskiego systemu monitoringu powietrza; większość stacji zlokalizowana jest na terenach miejskich (ochrona zdrowia ludzi), kilka na terenach pozamiejskich (ochrona roślin);
- Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – PIB, który prowadzi monitoring jakości powietrza dla potrzeb programów EMEP i GAW/WMO na stacji położonej w Karkonoszach na szczycie górskim Śnieżka (1603 m n.p.m.).

Pomiary wykonywane są:

- metodami automatycznymi – pomiary ciągłe zanieczyszczeń gazowych na większości stanowisk pomiarowych oraz pyłu zawieszonego PM10 i PM2.5 na niektórych stanowiskach;
- metodami manualnymi (pobór prób w terenie i oznaczenia laboratoryjne) – pomiary codzienne pyłu zawieszonego PM10 i pyłu PM2.5 (metodą referencyjną jest metoda manualna); w pyle zawieszonym PM10 pobranym w niektórych stacjach wykonywane są dodatkowo oznaczenia metali ciężkich (ołów, kadm, nikiel, arsen) i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (głównie benzo(a)piren);
- metodami manualnymi wskaźnikowymi – z wykorzystaniem metody pasywnego poboru próbek powietrza.

W 2014 r. pomiary jakości powietrza wykonywane były z wykorzystaniem **27 stacji pomiarowych** (w tym 25 stacji stałych i 2 stacji przewoźnych) oraz **67 punktów pasywnego poboru próbek powietrza**.

Lokalizacja stałych stacji automatycznych oraz poborników pyłu PM10/PM2.5 jest z reguły niezmienna, zależna przede wszystkim od wyników tzw. pięcioletniej oceny jakości powietrza (wykonywanej raz na 5 lat zgodnie z art. 88 ustawy POŚ) oraz od kryteriów lokalizacji punktów poboru próbek substancji określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz.U. z 2012 r., poz. 1032). Stacje te w większości zlokalizowane są na terenach narażonych na podwyższone poziomy zanieczyszczeń w powietrzu. Prowadzenie badań w kolejnych latach daje możliwość obserwowania zmian jakości powietrza w wieloleciu.

2 przewoźne stacje pomiarowe, którymi dysponuje WIOŚ we Wrocławiu, pozwalają na pomiary na terenach nie objętych stałym monitoringiem powietrza. W 2014 r. stacjami przewoźnymi prowadzono pomiary w Głogowie przy ul. Wita Stwosza (całoroczne) oraz w Bogatyni przy ul. Francuskiej (od 29 sierpnia do 10 grudnia).

Metody pasywnego poboru próbek powietrza należą do wskaźnikowych metod pomiarowych. Ze względu na relatywnie niewielki koszt oraz niewielkie wymagania lokalizacyjne (próbniki wieszane na słupach) są dobrą alternatywą dla kosztownych pomiarów w stałych stacjach i pozwalają na zagęszczenie sieci pomiarowej. Badania pasywne w ostatnich latach były powtarzane cyklicznie na obszarze wybranych powiatów województwa, umożliwiały oszacowanie poziomu zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem siarki i dwutlenkiem azotu, jak również zmian stężeń tych zanieczyszczeń w wieloleciu.

W 2014 r. monitoringiem pasywnym SO_2 i NO_2 objęte były powiaty: jaworski, legnicki, oławski, strzeliński, średzki, wrocławski, złotoryjski oraz m. Wrocław i m. Legnica. Dodatkowo w 2014 r. przeprowadzono pomiary pasywne benzenu w 9 punktach pomiarowych.

Tabela 1.10. *Wykaz stacji i stanowisk pomiarowych na terenie województwa dolnośląskiego w 2014 r. wraz z informacją o przekroczeniach poziomów normatywnych (źródło: WIOŚ)*

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)	BaP		
1.	Aglomeracja Wrocławska	m. Wrocław	Wrocław – Bartnicza														PdM	WIOŚ
2.			Wrocław – Korzeniowskiego														M	WIOŚ
3.			Wrocław – Orzechowa														M	WIOŚ
4.			Wrocław – Na Grobli														M	WIOŚ
5.			Wrocław – Wiśniowa														K	WIOŚ
6.	m.Legnica	m. Legnica	Legnica – Rzeczypospolitej														M	WIOŚ
7.	m.Wałbrzych	m. Wałbrzych	Wałbrzych – Wysockiego														M	WIOŚ
8.	strefa dolnośląska	m. Jelenia Góra	Jelenia Góra – Ogińskiego														M	WIOŚ
9.			Jelenia Góra – Sokoliki														M	WIOŚ
10.		p. bolesławiecki	Osieczów [3]														PzM	WIOŚ
11.		p. dzierżoniowski	Dzierżoniów – Piłsudskiego														M	WIOŚ
12.		p. głogowski	Głogów – Norwida														M	WIOŚ
13.			Głogów – Wita Stwosza [4]														M	WIOŚ
14.		p. jeleniogórski	Śnieżka [5]														PzM	IMGW
15.		p kłodzki	Kłodzko – Szkolna														M	WIOŚ
16.			Nowa Ruda – Srebrna														M	WIOŚ
17.		p. lubański	Czerniawa														PzM	WIOŚ
18.		p. oleśnicki	Oleśnica – Brzozowa														M	WIOŚ
19.		p. oławski	Oława – Żołnierzy AK														M	WIOŚ
20.		p. polkowicki	Polkowice – Kasztanowa														M	WIOŚ
21.		p. świdnicki	Świdnica – Rynek														M	WIOŚ
22.		p. wałbrzyski	Szczawno-Zdrój – Kolejowa														M	WIOŚ
23.		p. ząbkowicki	Ząbkowice Śl. – Powst. Warszawy														M	WIOŚ
24.		p. zgorzelecki	Działoszyn														PzM	WIOŚ
25.			Zgorzelec – Bohaterów Getta														M	WIOŚ
26.			Bogatynia – Francuska [6]														M	WIOŚ
27.		p.złotoryjski	Złotoryja – Staszica														M	WIOŚ

stacje pozamiejskie (kryterium ochrony roślin)

brak pomiarów, zbyt mała seria pomiarowa 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, IMGW – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – PIB

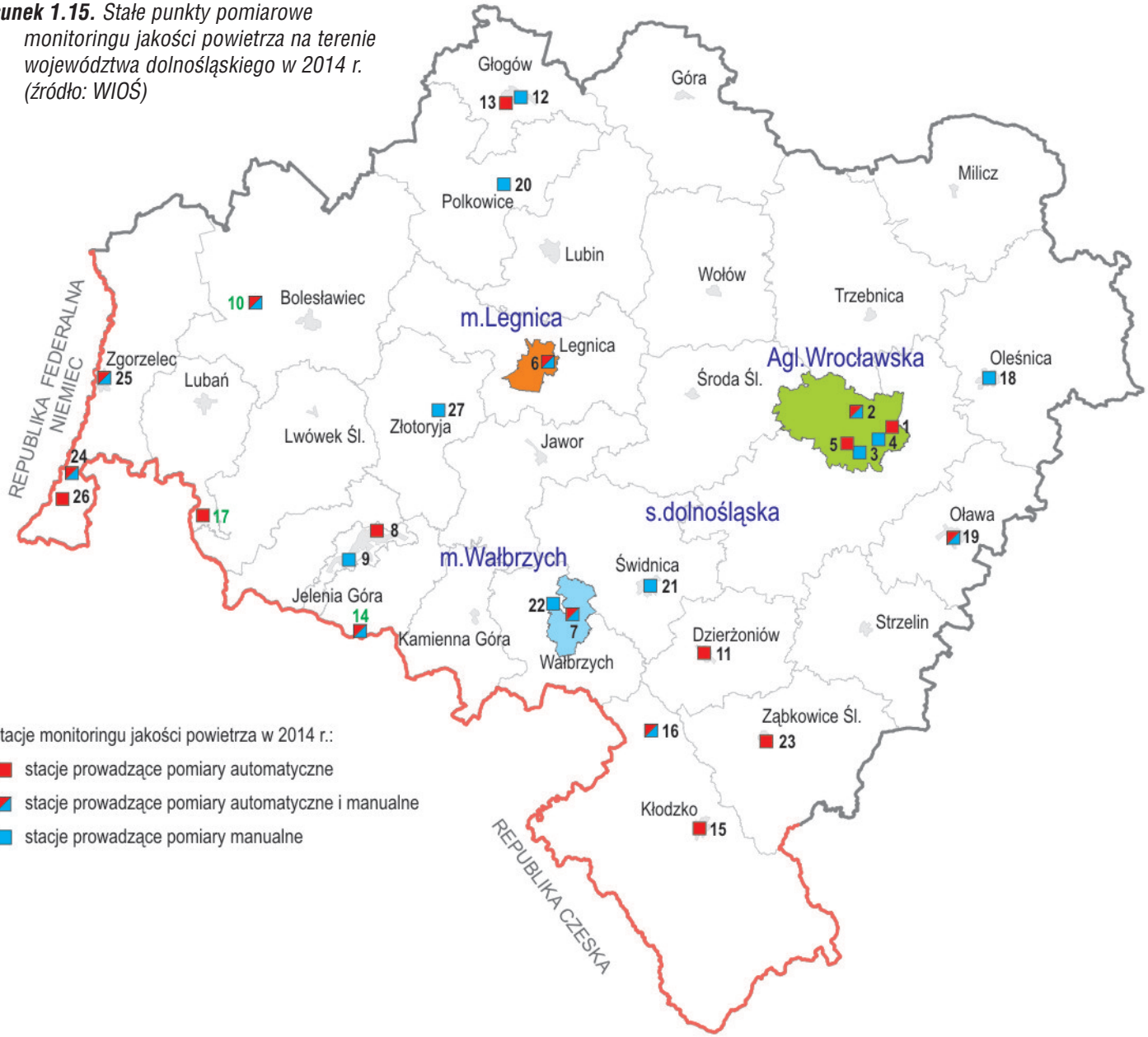
[3] w stacji tła regionalnego w Osieczowie realizowane są również pomiary depozycji całkowitej (metale ciężkie i WWA), składu pyłu PM2.5 w odniesieniu do kationów (Na^+, K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}, NH_4^+) i anionów (Cl^-, SO_4^{-2}, NO_3^-) oraz węgla organicznego i elementarnego

[4] stacja przewoźna eksploatowana w Głogowie przy ul. Wita Stwosza (pomiary całoroczne)

[5] wyniki pomiarów ozonu ze stacji na Śnieżce uwzględniono tylko w ocenie ze względu na ochronę roślin – przekroczenie poziomu docelowego współczynnika AOT40

[6] stacja przewoźna eksploatowana w Bogatyni przy ul. Francuskiej od 29 sierpnia do 10 grudnia 2014 r.

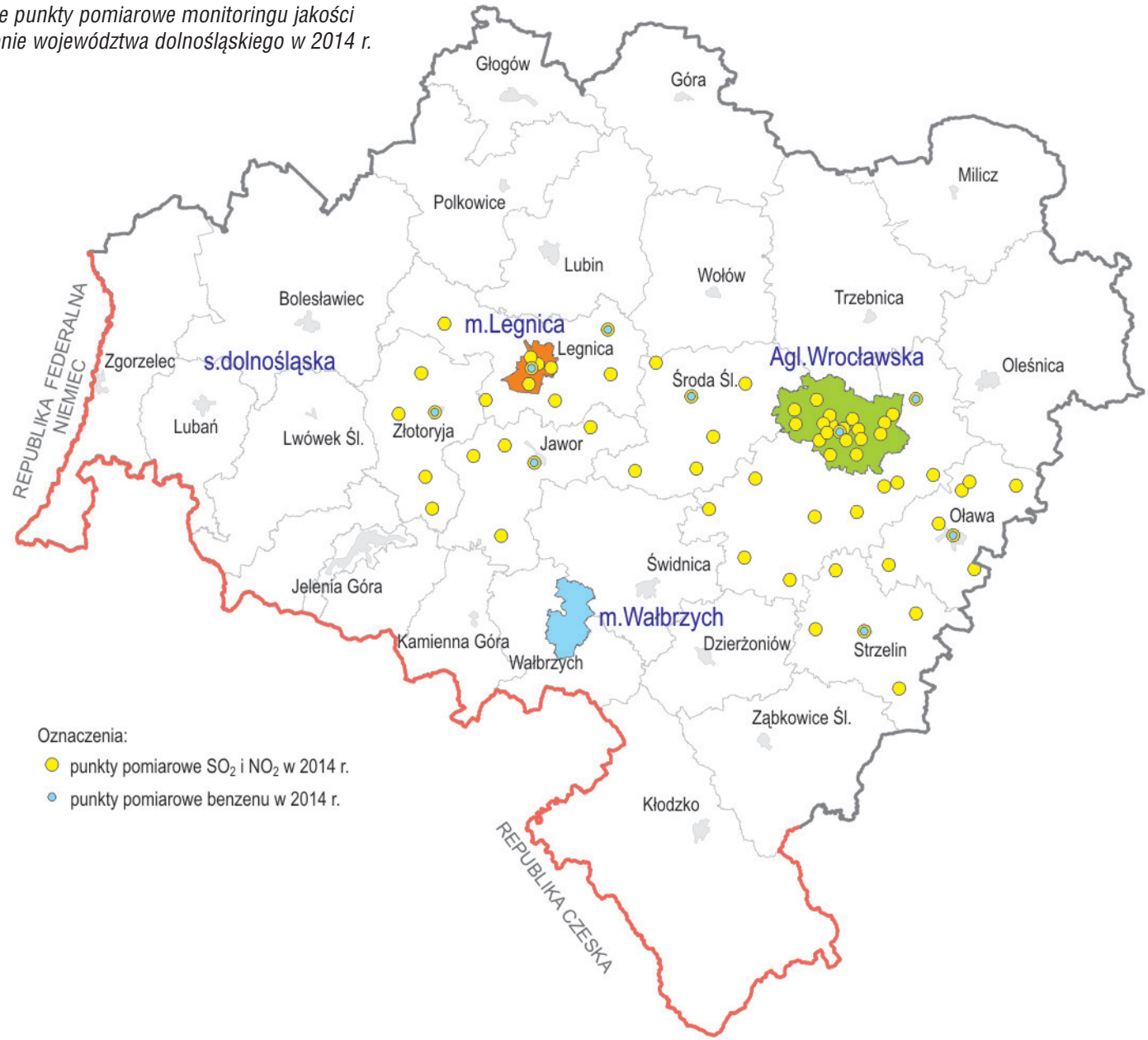
Rysunek 1.15. *Stałe punkty pomiarowe monitoringu jakości powietrza na terenie województwa dolnośląskiego w 2014 r. (źródło: WIOŚ)*



Wykaz stacji monitoringu powietrza:

1. Wrocław – Bartnicza
2. Wrocław – Korzeniowskiego
3. Wrocław – Orzechowa
4. Wrocław – Na Grobli
5. Wrocław – Wiśniowa
6. Legnica – Rzeczypospolitej
7. Wałbrzych – Wysockiego
8. Jelenia Góra – Ogińskiego
9. Jelenia Góra – Sokoliki
10. Osieczów (stacja tła regionalnego, ochrona roślin)
11. Dzierżoniów – Piłsudskiego
12. Głogów – Norwida
13. Głogów – Wita Stwosza (stacja przewoźna)
14. Śnieżka (ochrona roślin)
15. Kłodzko – Szkolna
16. Nowa Ruda – Srebrna
17. Czerniawa (ochrona roślin)
18. Oleśnica – Brzozowa
19. Oława – Żołnierzy AK
20. Polkowice – Kasztanowa
21. Świdnica – Rynek
22. Szczawno-Zdrój – Kolejowa
23. Ząbkowice Śląskie – Powst. Warszawy
24. Działoszyn
25. Zgorzelec – Bohaterów Getta
26. Bogatynia – Francuska (stacja przewoźna)
27. Złotoryja – Staszica

Rysunek 1.16. *Pasywne punkty pomiarowe monitoringu jakości powietrza na terenie województwa dolnośląskiego w 2014 r. (źródło: WIOŚ)*



WIOŚ we Wrocławiu od 2013 r. uwzględnia w ocenach wyniki obliczeń jakości powietrza wykonywane z wykorzystaniem **matematycznych modeli rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w atmosferze**. Zastosowanie tej metody umożliwia m.in. określenie stężeń zanieczyszczeń na całym obszarze województwa oraz wskazanie udziału pozczególnych źródeł emisji w zanieczyszczeniu powietrza. Obliczenia wykonano modelem CALMET/CALPUFF, w oparciu o dane dotyczące wielkości emisji zanieczyszczeń do powietrza, przedstawione w rozdziale *Presje*, dane geograficzne opisujące ukształtowanie i użytkowanie terenu województwa dolnośląskiego oraz dane meteorologiczne za 2014 r.

Obliczenia wykonano w siatce receptorów (punktów siatki, w których wyznaczane są stężenia zanieczyszczeń):

- o rozdzielczości 1000 m – obszar województwa,
- o rozdzielczości 500 m – miasta Wrocław, Legnica, Wałbrzych i Jelenia Góra,
- o rozdzielczości 250 m – miasta: Nowa Ruda, Duszniki-Zdrój, Kudowa-Zdrój, Polanica-Zdrój, Lądek-Zdrój, Świeradów-Zdrój, Jedlina-Zdrój, Szczawno-Zdrój.

Dane pomiarowe i oceny jakości powietrza są prezentowane na stronie internetowej WIOŚ we Wrocławiu pod adresem:

- air.wroclaw.pios.gov.pl – wyniki pomiarów ze stacji automatycznych są aktualizowane w trybie *on-line*, wyniki pomiarów manualnych są uzupełniane raz w miesiącu;
- www.wroclaw.pios.gov.pl w zakładce: Monitoring środowiska → Powietrze → Oceny – szczegółowe oceny jakości powietrza.

Ochrona zdrowia ludzi

Ocenę jakości powietrza ze względu na ochronę zdrowia ludzi wykonano dla następujących zanieczyszczeń: dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, tlenku węgla, ozonu, benzenu, pyłu zawieszonego PM10, ołowiu, arsenu, kadmu, niklu i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w pyle PM10 oraz pyłu zawieszonego PM2.5.

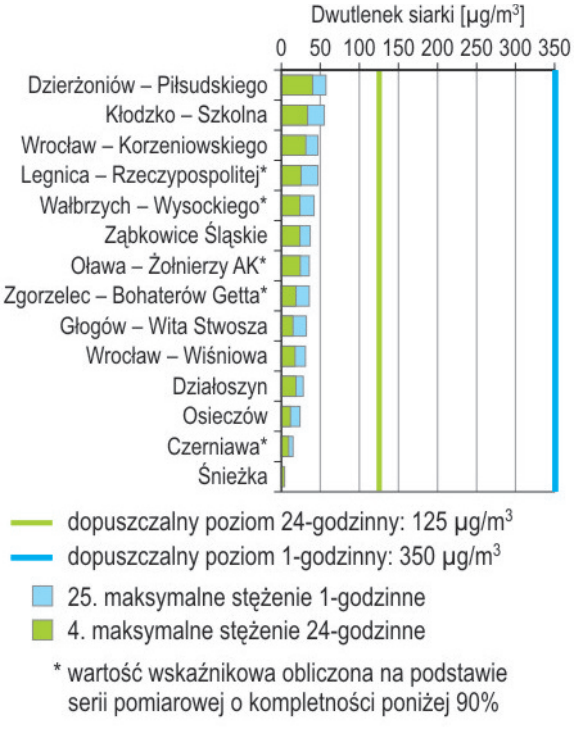
Dwutlenek siarki

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:

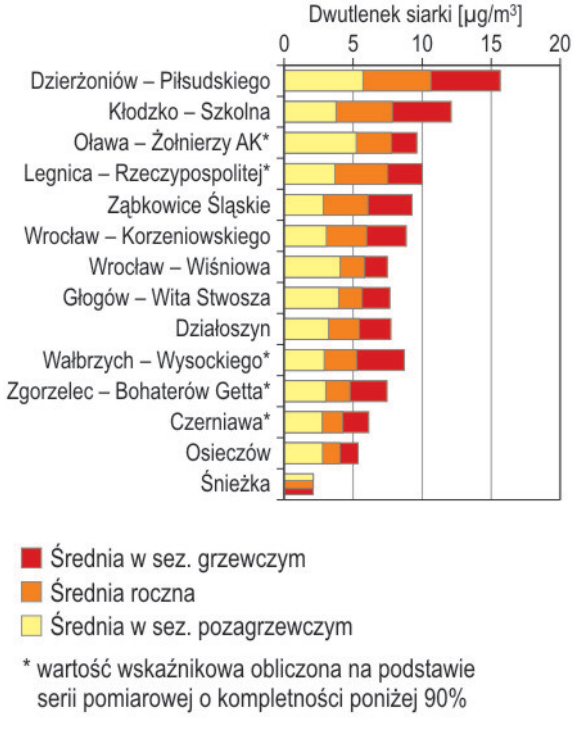
- stężenie 1-godzinne powyżej 350 µg/m^3 – dopuszczalna częstość przekroczeń to 24 razy w roku (na wykresie 1.10 i rysunku 1.17 pokazane jest 25. maksymalne stężenie 1-godzinne),
- stężenie 24-godzinne powyżej 125 µg/m^3 – dopuszczalna częstość przekroczeń to 3 razy w roku (na wykresie 1.10 i rysunku 1.18 pokazane jest 4. maksymalne stężenie 24-godzinne).

W 2014 r. nie wystąpiły przekroczenia określonych dla dwutlenku siarki poziomów dopuszczalnych i poziomu alarmowego. Na całym obszarze województwa rejestrowano niski poziom SO_2 w powietrzu. Maksymalne, zmierzone stężenia 24-godzinne SO_2, nie przekroczyły 42% normy dobowej, natomiast stężenia 1-godzinne – 30% normy 1-godzinnej.

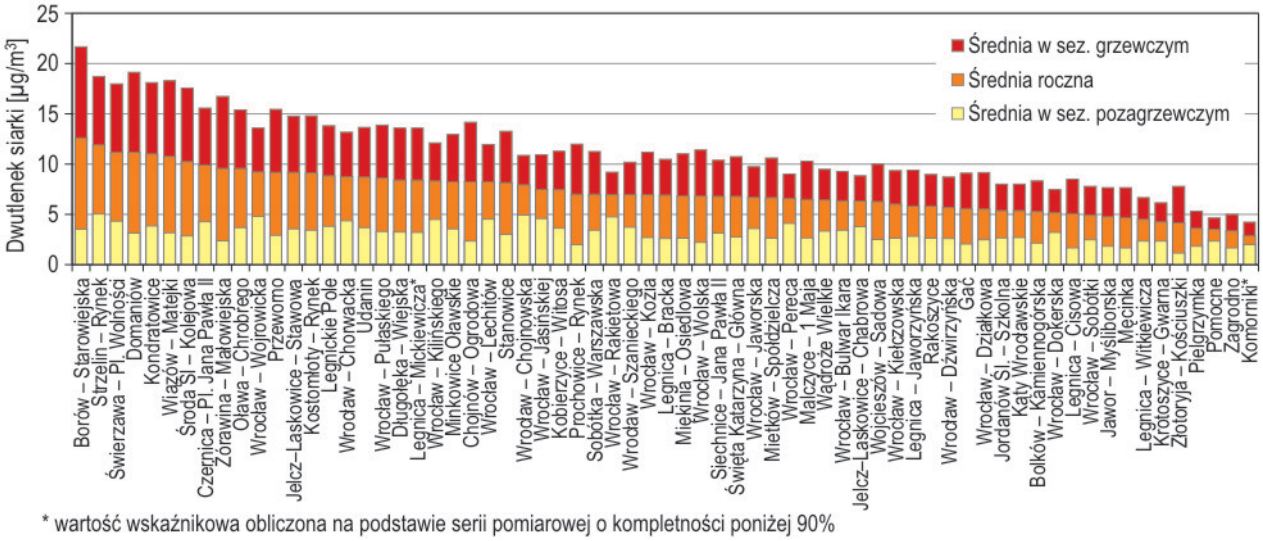
Wykres 1.10. *Stężenia 1-godzinne i 24-godzinne SO_2 na terenie woj. dolnośląskiego w 2014 r. – pomiary ciągłe (źródło: WIOŚ)*



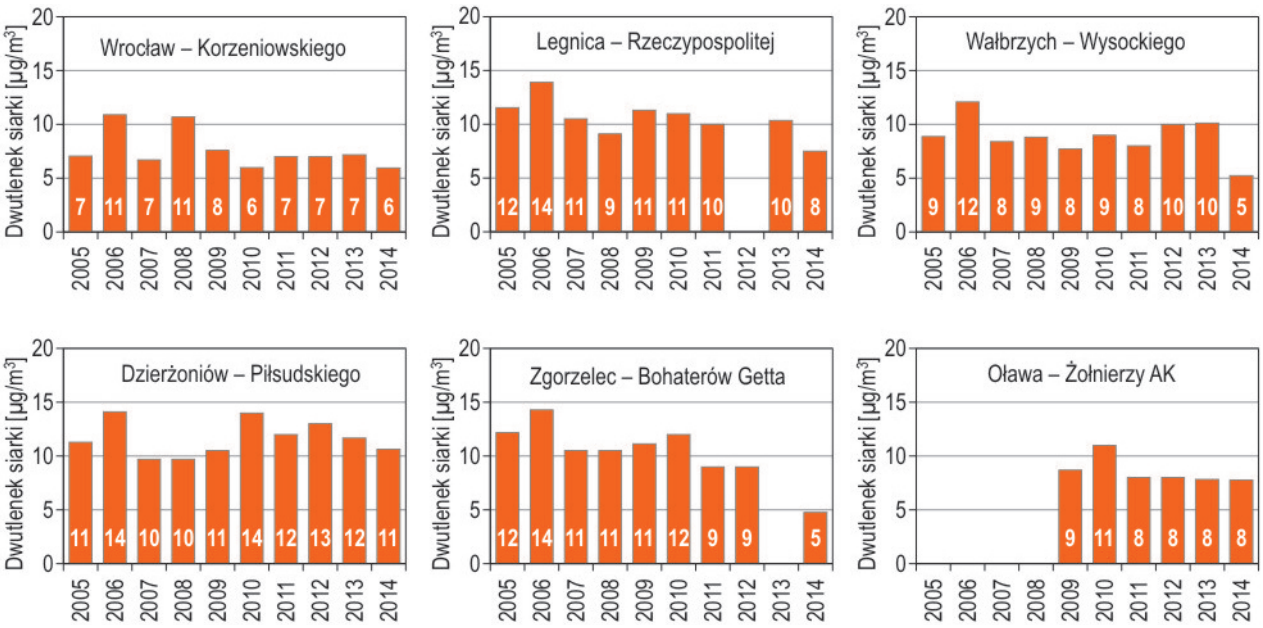
Wykres 1.11. *Stężenia średnioroczne oraz średnie sezonowe SO_2 na terenie woj. dolnośląskiego w 2014 r. – pomiary ciągłe (źródło: WIOŚ)*



Wykres 1.12. *Stężenia średnioroczne oraz średnie sezonowe SO_2 na terenie woj. dolnośląskiego w 2014 r. – pomiary pasywne (źródło: WIOŚ)*



Wykres 1.13. *Zmiany poziomu stężeń średniorocznych SO_2 rejestrowane w wybranych stacjach województwa dolnośląskiego (źródło: WIOŚ)*



Zakres zarejestrowanych w 2014 r. stężeń średniorocznych to:

- pomiary ciągłe: 2–11 µg/m^3,
- pomiary wskaźnikowe: 3–13 µg/m^3.

Pomiary ciągłe wykonywane miernikami automatycznymi wykazały najwyższe średnioroczne stężenia w Dzierżoniowie, Kłodzku, Legnicy i Oławie. Natomiast pomiary wykonywane wskaźnikową metodą pasywną na terenie powiatów położonych w środkowej części województwa wykazały najwyższe stężenia w Borowie (powiat strzeliński).

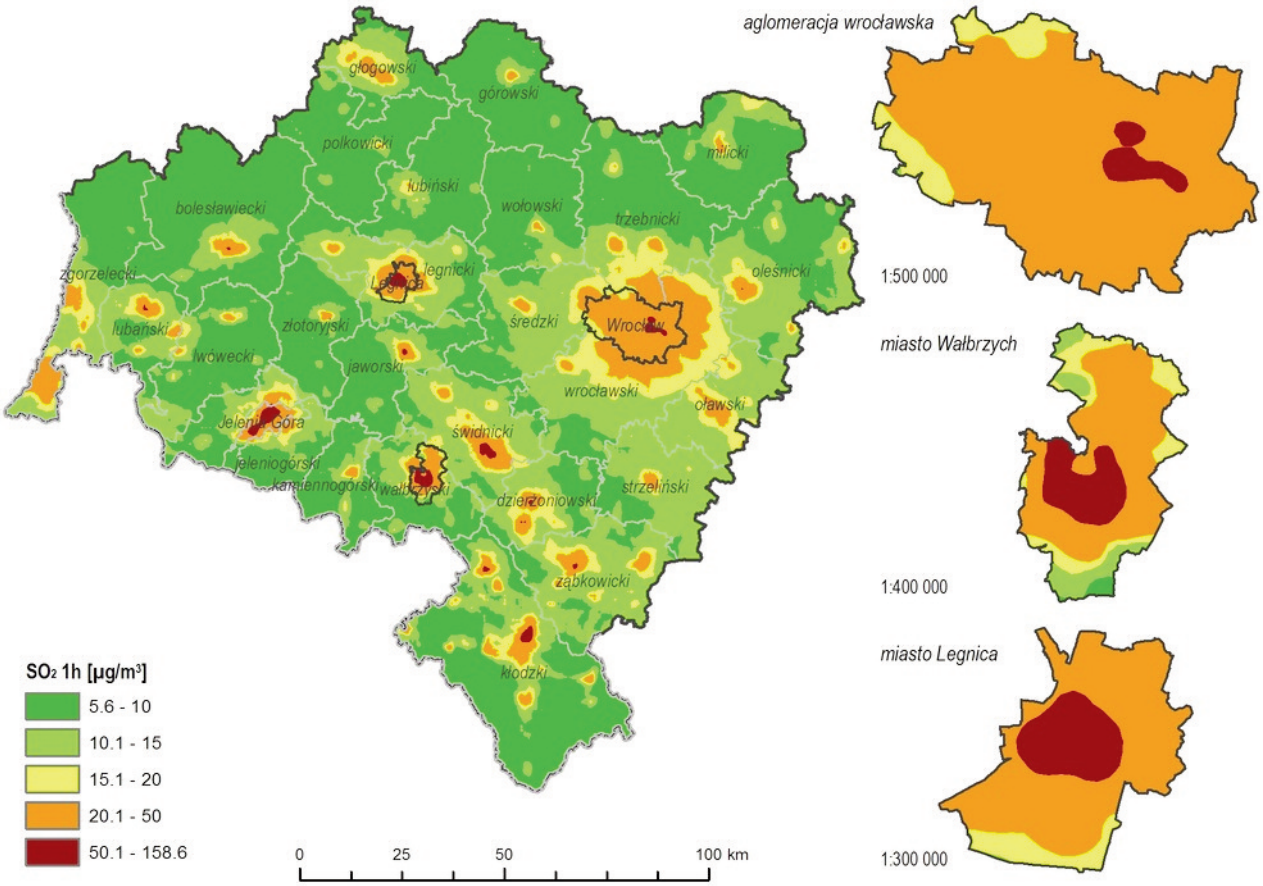
Kilkukrotnie wyższe stężenia w sezonie grzewczym niż w pozagrzewczym świadczą o dominującym wpływie źródeł grzewczych na poziom stężeń SO_2 w powietrzu na terenach miejskich województwa.

Wieloletnie trendy poziomu zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem siarki obrazują zamieszczone wykresy. Większość stanowisk pomiarowych wykazała w 2014 r. podobny do lat poprzednich poziom stężeń dwutlenku siarki.

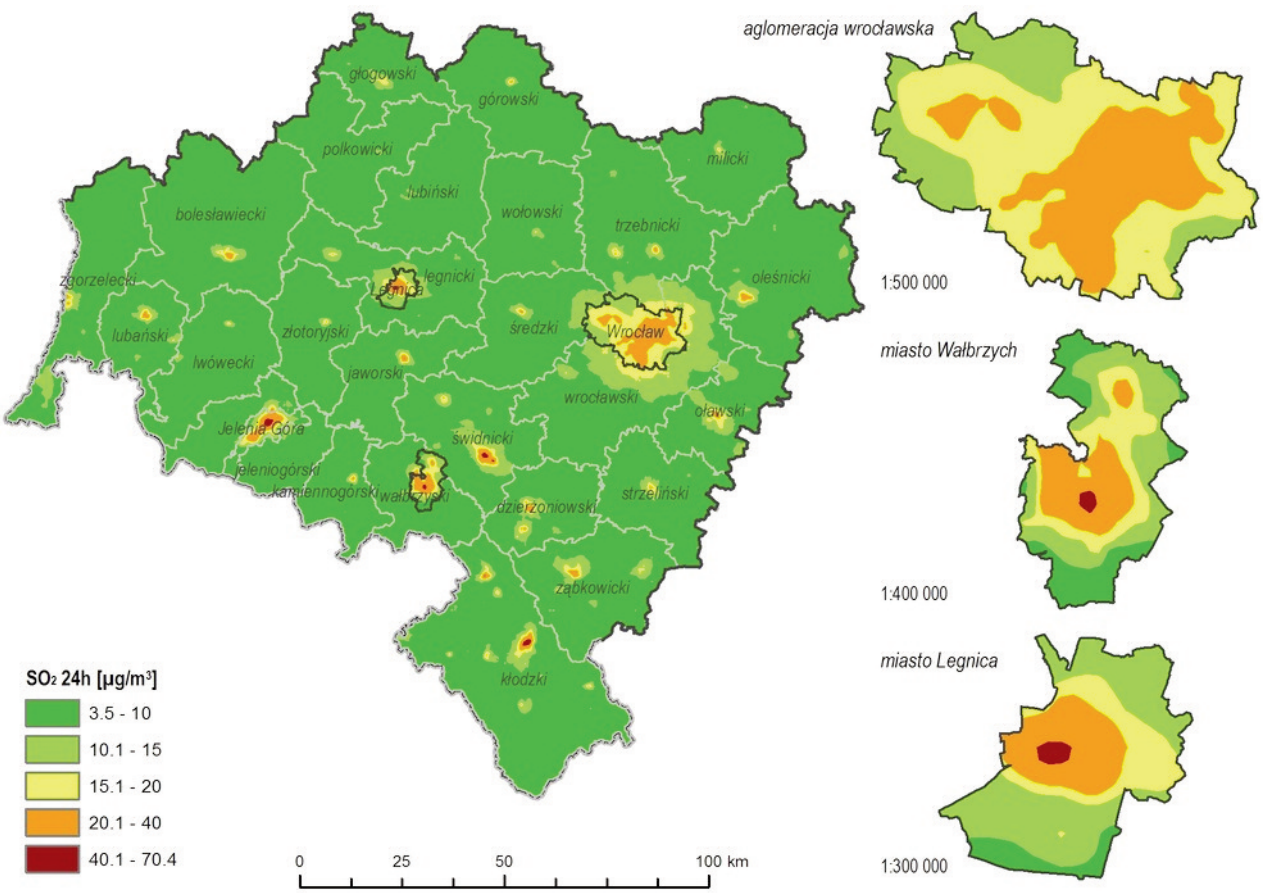
Wyniki modelowania jakości powietrza za 2014 r., wykonanego na podstawie zebranych danych dotyczących emisji zanieczyszczeń, przedstawiono poniżej w postaci map rozkładów stężeń 1-godzinnych i 24-godzinnych SO_2.

Na podstawie obliczeń modelowych szacuje się, że na całym obszarze województwa dolnośląskiego przez ponad 99% czasu w roku stężenia 1-godzinne SO_2 nie przekroczyły 45% normy, a stężenia 24-godzinne SO_2 – 56% normy.

Rysunek 1.17. *Rozkład stężeń 1-godzinnych SO_2 (25. maksymalne stężenia 1-godzinne) na terenie województwa dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2014 r. (źródło: WIOŚ)*



Rysunek 1.18. *Rozkład stężeń 24-godzinnych SO_2 (4. maksymalne stężenia 24-godzinne) na terenie województwa dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2014 r. (źródło: WIOŚ)*



Dwutlenek azotu

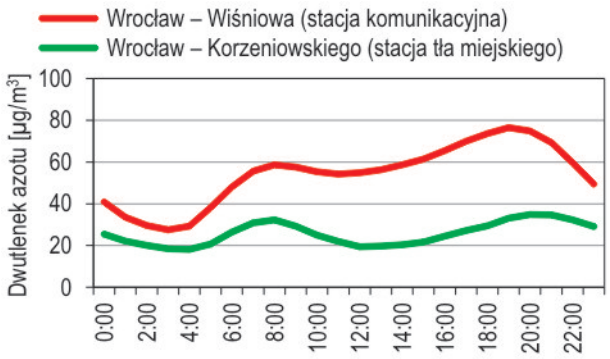
Poziom zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem azotu ze względu na ochronę zdrowia ludzi ocenia się w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych ustalonych dla czasów uśredniania: 1 godzina (200 µg/m^3) i rok kalendarzowy (40 µg/m^3) oraz 1-godzinnego poziomu alarmowego (400 µg/m^3). Dodatkowo dla stężeń 1-godzinnych dopuszcza się możliwość przekraczania danego poziomu z częstością nie większą niż 18 razy w roku (na wykresie 1.15 i rysunku 1.19 pokazane jest 19. maksymalne stężenie 1-godzinne).

W 2014 r. na terenie województwa dolnośląskiego nie zanotowano przekroczeń dopuszczalnego stężenia 1-godzinnego dwutlenku azotu.

Analiza stężeń 1-godzinnych w ciągu doby wykazała wyraźną zmienność koncentracji dwutlenku azotu w powietrzu – szczególnie widoczną na stacji komunikacyjnej we Wrocławiu: maksimum stężeń w godzinach popołudniowych/wieczornych oraz ścisłą korelację z natężeniem ruchu samochodowego w mieście.

Ponadnormatywne stężenie średnioroczne dwutlenku azotu zarejestrowane zostało przez stację komunikacyjną zlokalizowaną przy al. Wiśniowej we Wrocławiu. Stacja ta 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 53 µg/m^3, czyli 133% normy.

Wykres 1.14. *Średni dobowy przebieg stężeń 1-godzinnych dwutlenku azotu w 2014 r. (źródło: WIOŚ)*



W pozostałych stacjach zakres zarejestrowanych stężeń średniorocznych NO_2 wynosił:

- pomiary ciągłe: 3–26 µg/m^3,
- pomiary wskaźnikowe: 8–38 µg/m^3.

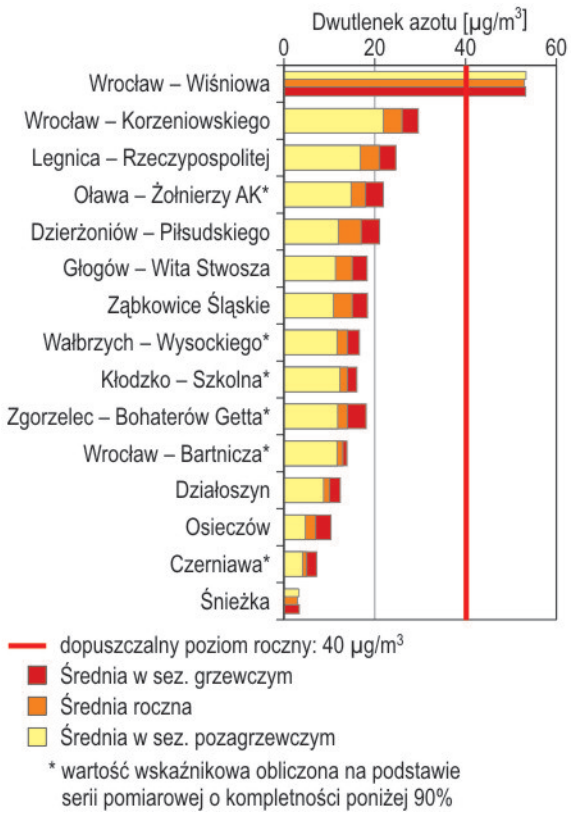
Spośród wyników pomiarów ciągłych najniższy poziom stężeń średniorocznych NO_2 notowany był w górskiej stacji pomiarowej na Śnieżce – 8% normy, najwyższy – poza stacją komunikacyjną – we Wrocławiu w stacji tła miejskiego – 65% normy.

Wskaźnikowe stężenia średnioroczne NO_2, otrzymane w wyniku pomiarów pasywnych prowadzonych w środkowej części województwa, występowały w zakresie od 20% normy w miejscowości Pomocne (p. jaworski) do 95% normy we Wrocławiu.

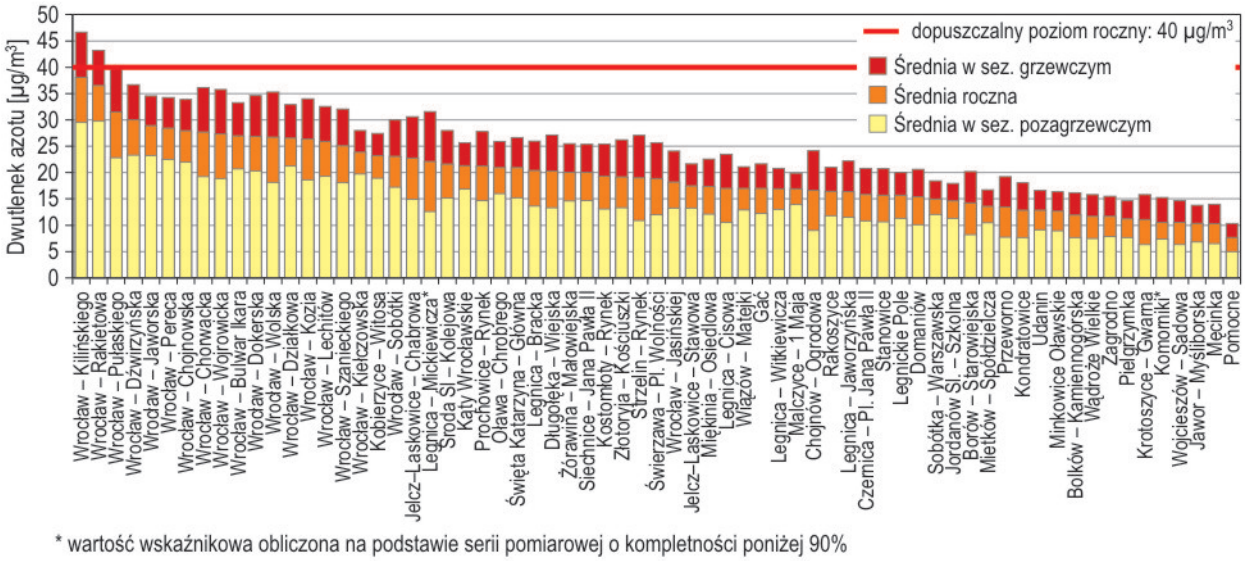
Wykres 1.15. *Stężenia 1-godzinne NO_2 na terenie województwa dolnośląskiego w 2014 r. – pomiary ciągłe (źródło: WIOŚ)*



Wykres 1.16. *Stężenia średnioroczne oraz średnie sezonowe NO_2 na terenie województwa dolnośląskiego w 2014 r. – pomiary ciągłe (źródło: WIOŚ)*

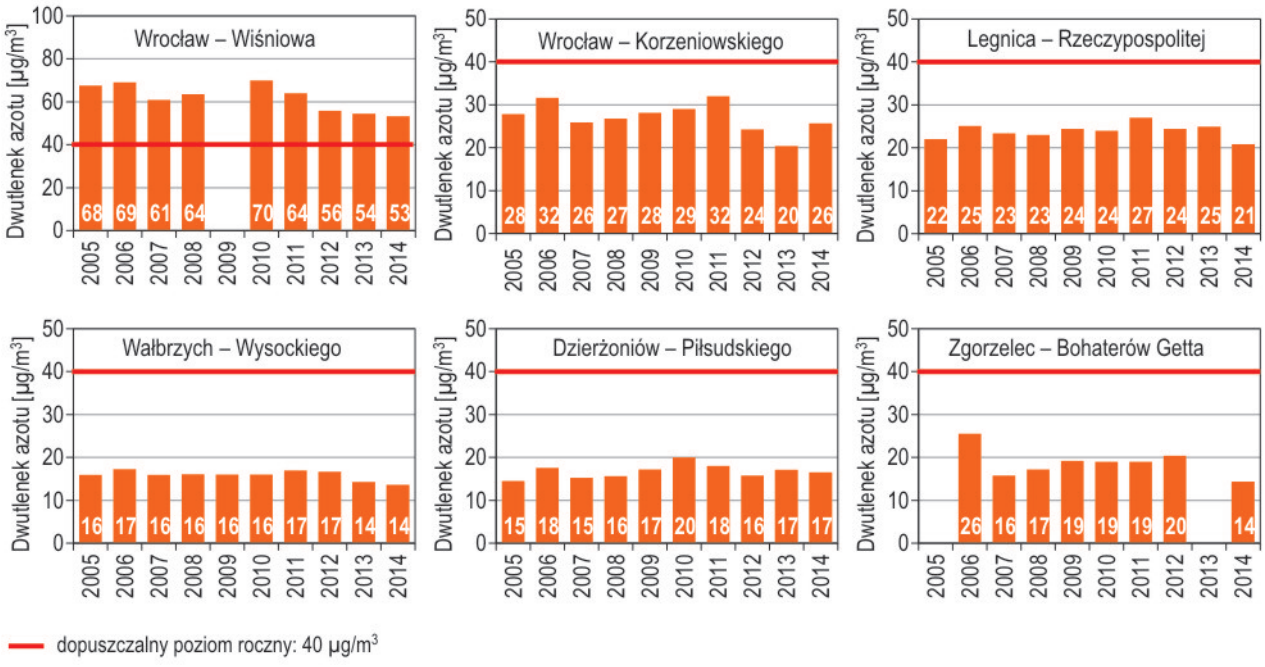


Wykres 1.17. *Stężenia średnioroczne oraz średnie sezonowe NO_2 na terenie woj. dolnośląskiego w 2014 r. – pomiary pasywne (źródło: WIOŚ)*



* wartość wskaźnikowa obliczona na podstawie serii pomiarowej o kompletności poniżej 90%

Wykres 1.18. *Zmiany poziomu stężeń średniorocznych NO_2 rejestrowane w wybranych stacjach województwa dolnośląskiego (źródło: WIOŚ)*



W większości punktów pomiarowych średnie stężenia w sezonie grzewczym były wyższe niż w sezonie pozagrzewczym – wyjątkiem była stacja górska na Śnieżce oraz stacja komunikacyjna we Wrocławiu, które zarejestrowały taki sam poziom stężeń w obydwu sezonach.

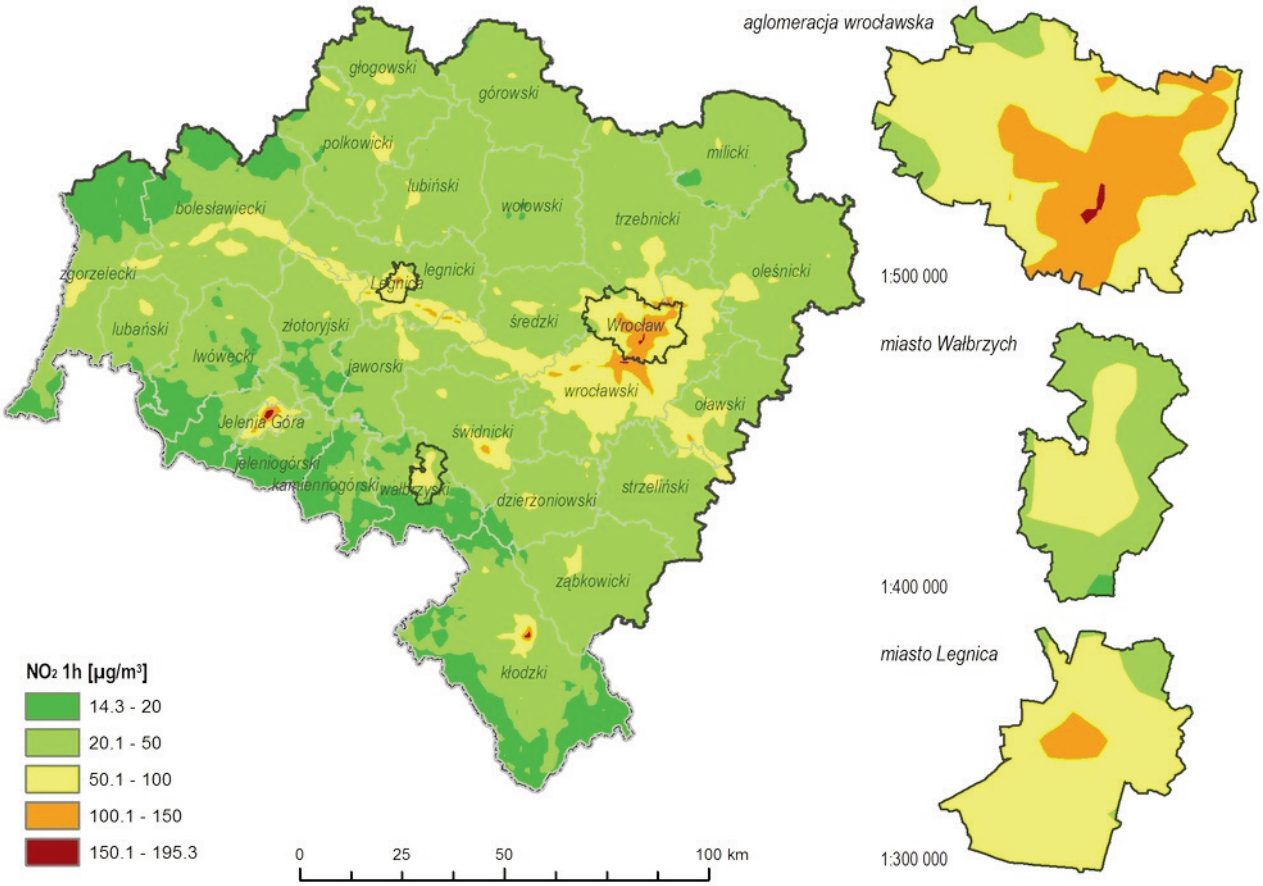
Analiza danych z wielolecia wskazuje na utrzymywanie się na podobnym poziomie średniorocznych stężeń NO_2 na obszarach miejskich, w latach 2005-2014 ulegały one jedynie niewielkim wahaniom. Pozytywnym zjawiskiem, na które prawdopodobnie miały wpływ inwestycje drogowe w mieście, jest zmniejszanie się stężeń średniorocznych NO_2 we Wrocławiu – wykazywane od 2011 r. przez stację przy al. Wiśniowej (stacja komunikacyjna).

Wyniki modelowania jakości powietrza za rok 2014 na terenie województwa dolnośląskiego przedstawiono w postaci map rozkładów stężeń dwutlenku azotu dla stężeń 1-godzinnych (19. maksymalne stężenie 1-godzinne) oraz stężeń średniorocznych.

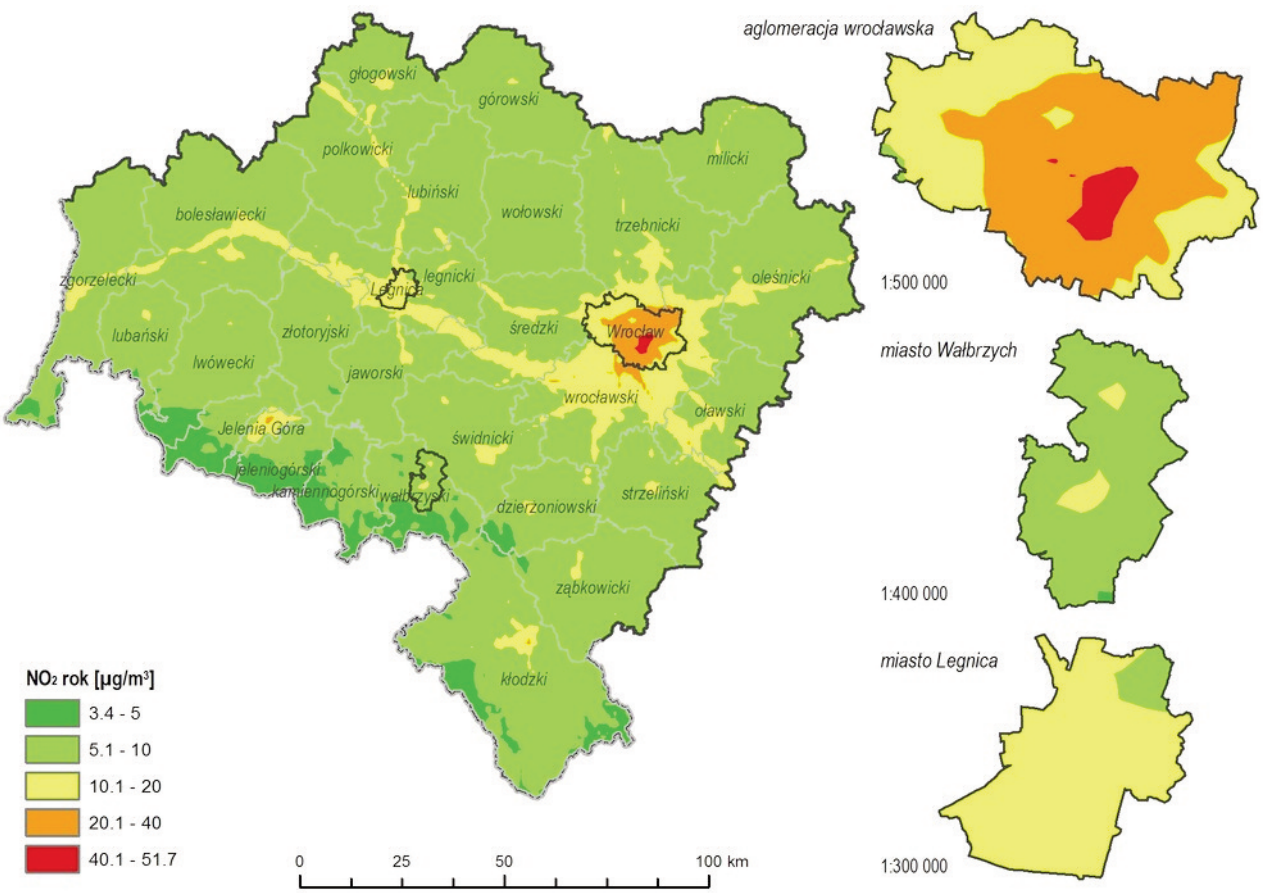
Zgodnie z wynikami modelowania jakości powietrza stężenia 1-godzinne dwutlenku azotu nie przekraczają poziomu dopuszczalnego.

Biorąc pod uwagę stężenia średnioroczne dwutlenku azotu obliczenia modelowe potwierdzają przekroczenia normy średniorocznej we Wrocławiu oraz brak przekroczeń na pozostałym obszarze województwa dolnośląskiego.

Rysunek 1.19. *Rozkład stężeń 1-godzinnych NO_2 (19. maksymalne stężenie 1-godzinne) na terenie województwa dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2014 r. (źródło: WIOŚ)*



Rysunek 1.20. *Rozkład stężeń średniorocznych NO_2 na terenie województwa dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2014 r. (źródło: WIOŚ)*



Ozon

Poziom zanieczyszczenia powietrza ozonem troposferycznym ze względu na ochronę zdrowia ludzi ocenia się w odniesieniu do docelowego poziomu stężenia 8-godzinnego kroczącego. Poziom ten 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.

Dla ozonu ze względu na ochronę zdrowia ludzi ustanowione są również:

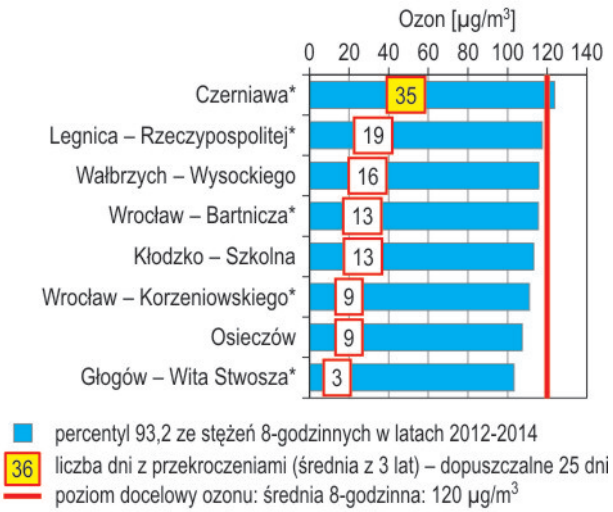
- wartość progowa informowania społeczeństwa o ryzyku wystąpienia poziomu alarmowego – 180 µg/m^3 (stężenie 1-godzinne),
- poziom alarmowy – 240 µg/m^3 (stężenie 1-godzinne).

Pomiary stężeń ozonu w latach 2012–2014, w odniesieniu do kryterium ochrony zdrowia, prowadzono na terenie województwa dolnośląskiego w 8 automatycznych stacjach pomiarowych.

Epizody przekroczeń wartości docelowej (120 µg/m^3) występowały w większości punktów pomiarowych, jednak **przekroczenie powyżej 25 dni ze stężeniami ponadnormatywnymi stwierdzono jedynie w Czerniawie** – stacji położonej w Górach Izerskich.

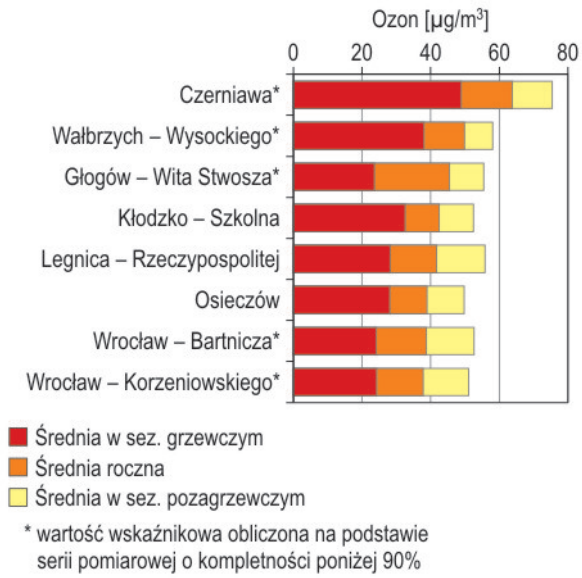
W odróżnieniu od pozostałych mierzonych zanieczyszczeń, przekroczenia ozonu rejestrowane są w sezonie ciepłym, w okresach wysokiego nasłonecznienia.

Wykres 1.19. *Percentyl 93,2 oraz średnia liczba dni z przekroczeniami poziomu docelowego ozonu na terenie woj. dolnośląskiego w latach 2012–2014 (źródło: WIOŚ)*



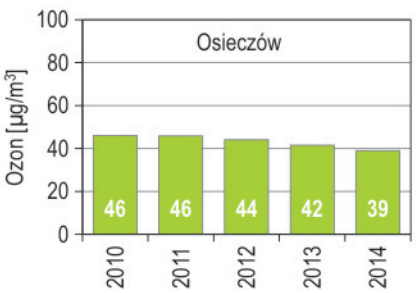
* seria pomiarowa nie spełnia wymogu kompletności do prawidłowego obliczenia normowanych parametrów (rzeczywista liczba przekroczeń poziomu 120 µg/m^3 mogła być wyższa niż wynika z niepełnej serii wyników pomiarów stężeń)

Wykres 1.20. *Stężenia średnioroczne i sezonowe ozonu na terenie województwa dolnośląskiego w 2014 r. (źródło: WIOŚ)*

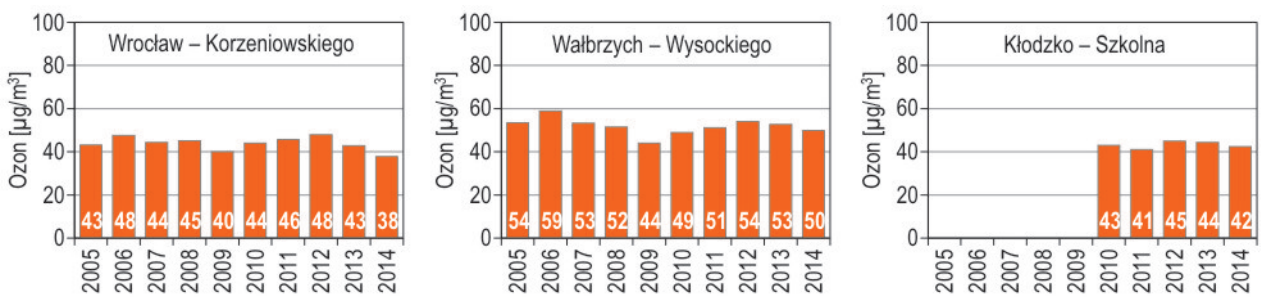


* wartość wskaźnikowa obliczona na podstawie serii pomiarowej o kompletności poniżej 90%

Wykres 1.21. *Zmiany poziomu stężeń średniorocznych ozonu w stacji tła regionalnego w Osieczowie (źródło: WIOŚ)*



Wykres 1.22. *Zmiany poziomu stężeń średniorocznych ozonu w stacjach miejskich województwa dolnośląskiego (źródło: WIOŚ)*

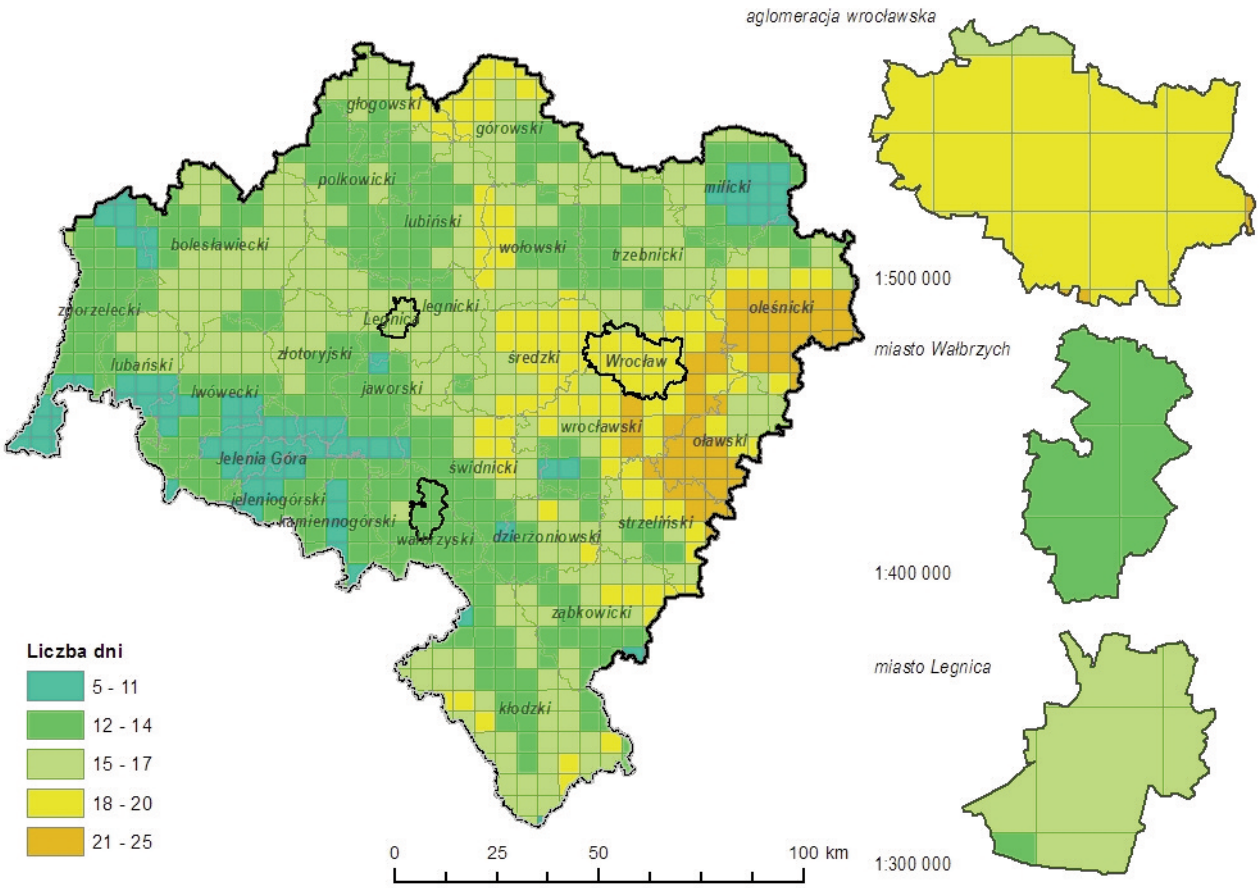


Wyniki modelowania stężeń ozonu troposferycznego[1] przedstawiono poniżej w postaci mapy z liczbą dni, w których maksimum dobowe ozonu ze stężeń 8-godzinnych kroczących przekroczyło wartość 120 µg/m^3.

Liczba dni ze stężeniami przekraczającymi 120 µg/m^3 określona jako średnia dla 3 lat (2012–2014) nie przekroczyła 26 dni. Poziom 120 µg/m^3 był przekraczany najwięcej 25 razy.

Modelowanie nieodstatecznie odzwierciedliło sytuację w obszarach górskich (nie wykazało przekroczenia w Czerniawie), jednak potwierdziło brak przekroczeń ozonu na pozostałym obszarze województwa.

Rysunek 1.21. *Liczba dni, w których maksimum dobowe ze stężeń 8-godzinnych kroczących ozonu przekroczyło wartość 120 µg/m^3 w województwie dolnośląskim – wartości uśrednione dla 3 lat na podstawie wyników modelowania (2012–2014) (źródło: GIOŚ)*



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 2014 r. na terenie województwa dolnośląskiego **nie stwierdzono przekroczenia dopuszczalnego poziomu 8-godzinnego tlenku węgla**. Maksymalne stężenia 8-godzinne wystąpiły we Wrocławiu i w Legnicy, nie przekroczyły one jednak 44% normy.

We wszystkich stacjach pomiarowych rejestrowany poziom tlenku węgla w sezonie grzewczym był wyższy niż w sezonie pozagrzewczym. Najmniejsze różnice stężeń sezonowych zanotowano w stacji komunikacyjnej we Wrocławiu przy al. Wiśniowej, a największe w Legnicy.

W latach 2005–2014 większość stacji wykazywała niewielką zmienność stężeń średniorocznych tlenku węgla.

Wyniki modelowania jakości powietrza za rok 2014 przedstawiono na następnej stronie w postaci mapy rozkładu stężeń 8-godzinnych tlenku węgla. Obliczenia modelowe wskazują, że stężenia 8-godzinne tlenku węgla w całym województwie dolnośląskim nie przekraczają obowiązującego poziomu dopuszczalnego.

[1] Wyniki krajowego modelowania stężeń ozonu troposferycznego: *Wspomaganie systemu oceny jakości powietrza z użyciem modelowania w zakresie ozonu troposferycznego dla lat 2014 i 2015 – Wyniki modelowania stężeń ozonu troposferycznego na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza dla roku 2014* – Biuro Studiów i Pomiarów Proekologicznych EKOMETRIA Sp. z o.o., praca wykonana na zlecenie GIOŚ, finansowana ze środków NFOŚiGW, Gdańsk 2014

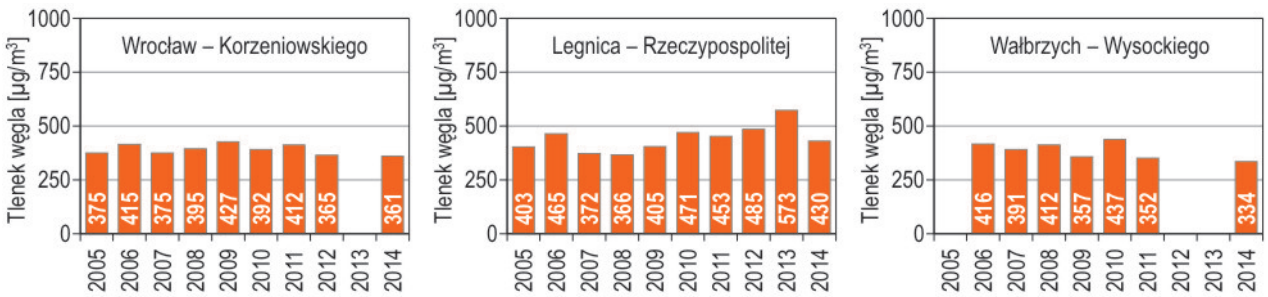
Wykres 1.23. *Stężenia maksymalne 8-godzinne kroczące tlenku węgla na terenie województwa dolnośląskiego w 2014 r. (źródło: WIOŚ)*



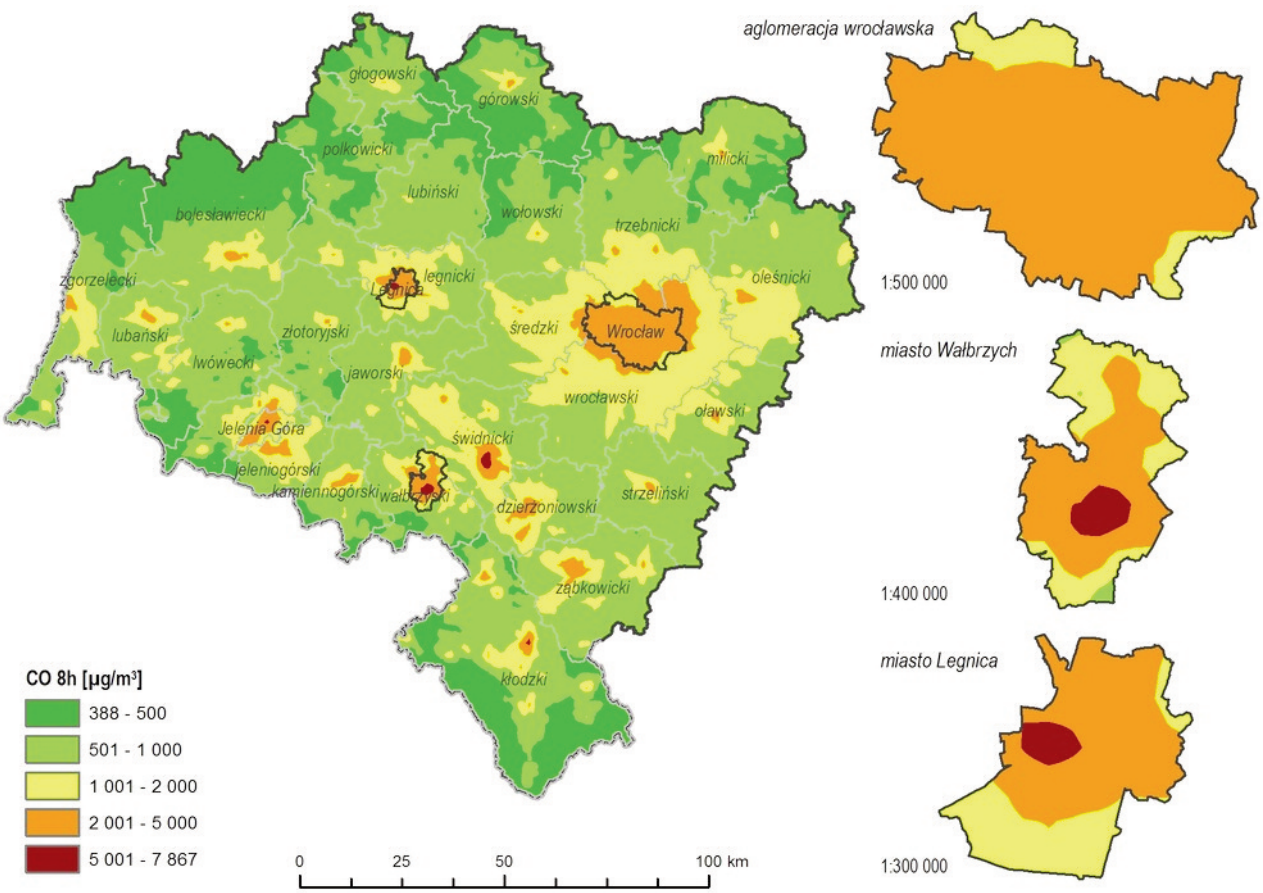
Wykres 1.24. *Stężenia średnioroczne i sezonowe tlenku węgla na terenie województwa dolnośląskiego w 2014 r. (źródło: WIOŚ)*



Wykres 1.25. *Zmiany poziomu stężeń średniorocznych tlenku węgla na terenie województwa dolnośląskiego (źródło: WIOŚ)*



Rysunek 1.22. *Rozkład maksymalnych stężeń 8-godzinnych CO na terenie województwa dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2014 r. (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 2014 r. ciągłe pomiary benzenu prowadzone były w Wałbrzychu oraz w Legnicy. W 9 punktach prowadzone były pomiary za pomocą wskaźnikowej metody pasywnej.

Pomiary benzenu w 2014 r. nie wykazały przekroczeń dopuszczalnego poziomu średniorocznego.

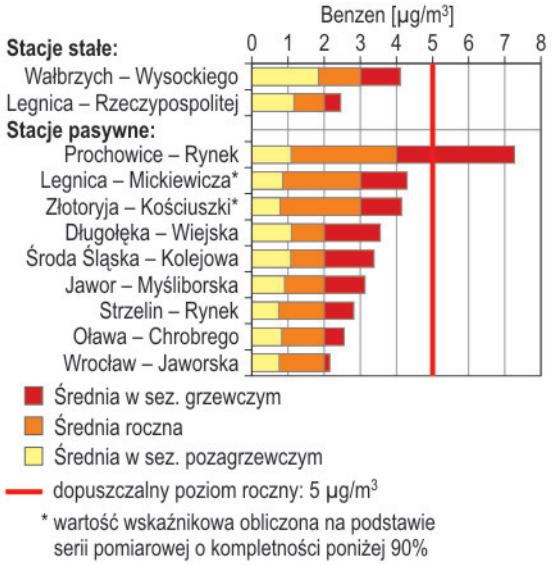
Zakres zarejestrowanych w 2014 r. stężeń średniorocznych to:

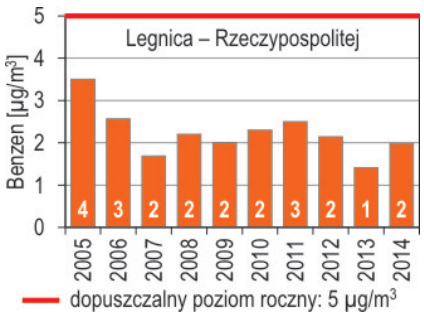
- pomiary ciągłe: 2–3 µg/m^3 (40-60% normy),
- pomiary wskaźnikowe: 1–4 µg/m^3 (20-80% normy).

We wszystkich punktach pomiarowych średnie stężenia w sezonie grzewczym były wyższe niż w sezonie pozagrzewczym.

W**yniki modelowania średniorocznych stężeń benzenu** nie wykazały przekroczeń poziomu dopuszczalnego benzenu na terenie województwa dolnośląskiego.

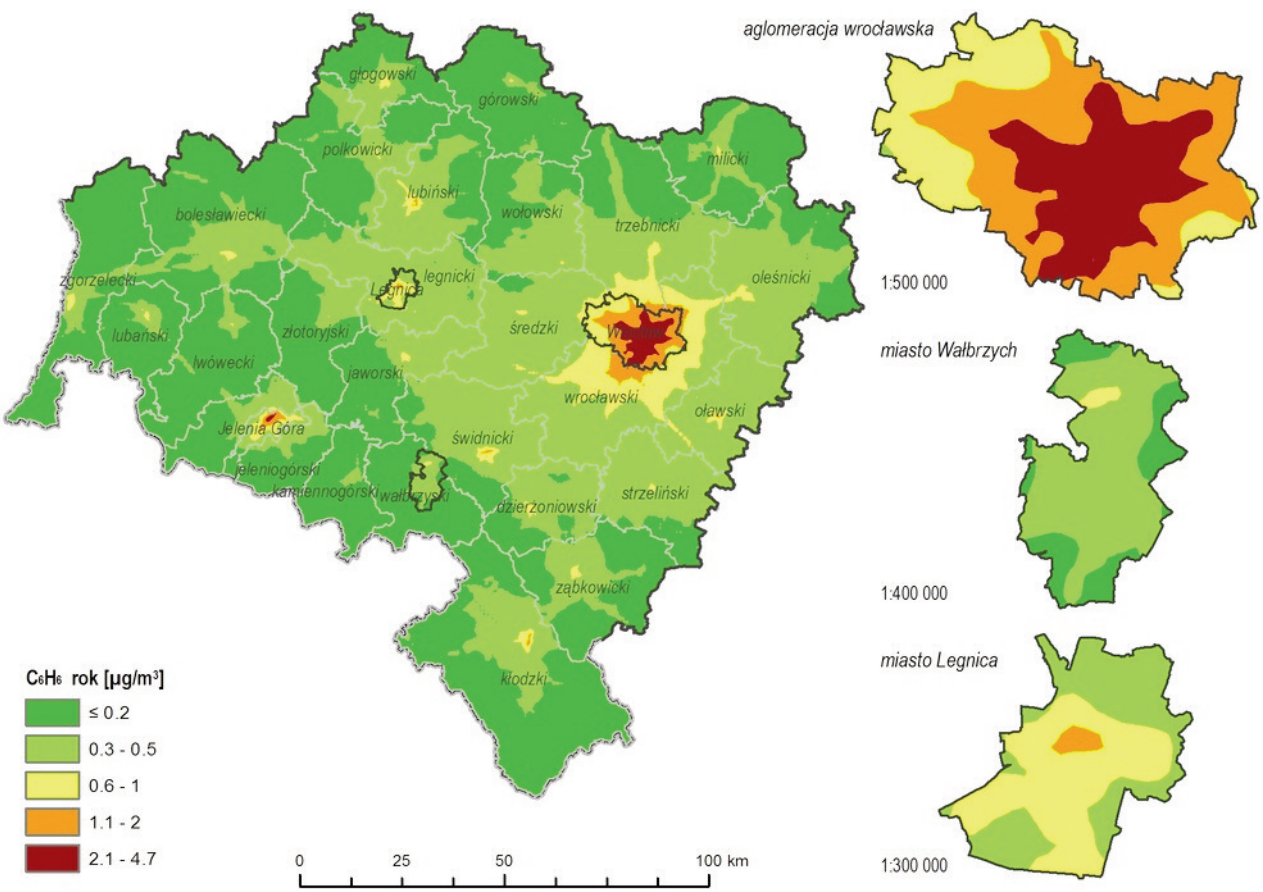
Wykres 1.26. *Stężenia średnioroczne i sezonowe benzenu na terenie województwa dolnośląskiego w 2014 r. – stacje stałe i pasywne (źródło: WIOŚ)*





Wykres 1.27. *Zmiany poziomu stężeń średniorocznych benzenu w Legnicy (źródło: WIOŚ)*

Rysunek 1.23. *Rozkład stężeń średniorocznych benzenu na terenie województwa dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2014 r. (źródło: WIOŚ)*



Rtęć

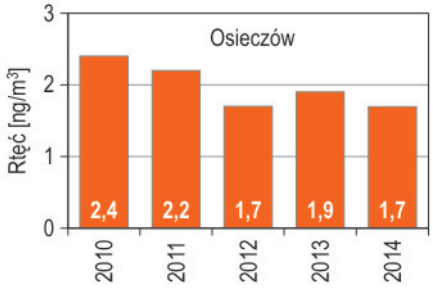
Pomiary rtęci w stanie gazowym wykonywane były w stacji tła regionalnego w Osieczowie. Dla rtęci nie ma określonych dopuszczalnych poziomów stężeń.

Powszechnie uważa się, że rtęć i jej związki są zawsze obecne w środowisku stanowiąc tzw. tło. Wszelkie wartości stężeń wyższe od tła traktowane są jako zanieczyszczenie. Za naturalne stężenie rtęci w powietrzu przyjmuje się wartość 3 ng/m^3 (zimą 2-3 ng/m^3, a latem 3-4 ng/m^3).

Wyniki pomiarów w 2014 r. wykazały niskie średnioroczne stężenie rtęci.

W przebiegu wartości stężenia rtęci w powietrzu nie zaobserwowano wyraźnej zmienności sezonowej. W porównaniu do wyników pomiarów z roku poprzedniego, w 2014 r. zarejestrowano nieznaczny spadek stężenia średniorocznego.

Wykres 1.28. *Zmiany stężeń średniorocznych rtęci w stanie gazowym w Osieczowie (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 zawieszonego PM10 – mierzonego urządzeniami do pomiarów automatycznych, ustanowione są również:

- wartość progowa informowania społeczeństwa o ryzyku wystąpienia poziomu alarmowego – 200 µg/m^3 (stężenie 24-godzinne),
- poziom alarmowy – 300 µg/m^3 (stężenie 24-godzinne).

Ponadnormatywne stężenia pyłu zawieszonego to jeden z największych problemów ochrony powietrza w Polsce. W 2014 r. w województwie dolnośląskim **przekroczenie dopuszczalnego poziomu średniorocznego** pyłu zawieszonego PM10 (40 µg/m^3) zarejestrowała tylko jedna stacja pomiarowa: w Nowej Rudzie przy ul. Srebrnej, gdzie stężenie średnioroczne wynosiło 49 µg/m^3 (123% normy).

Z kolei **przekroczenia dopuszczalnej liczby dni z przekroczeniami normy średniodobowej** pyłu PM10 (powyżej 35 dni ze stężeniami przekraczającymi 50 µg/m^3) zarejestrowały wszystkie stacje zlokalizowane na terenach miejskich (19 stanowisk):

- Nowa Ruda – Srebrna: 129 dni,
- Legnica – Rzeczypospolitej: 80 dni,
- Świdnica – Rynek: 74 dni,
- Wrocław – Korzeniowskiego: 73 dni,
- Bogatynia – Francuska: 67 dni (wartość wskaźnikowa, określona dla 27% kompletności serii pomiarowej, rzeczywista liczba przekroczeń ciągu roku może być większa),
- Szczawno-Zdrój – Kolejowa: 66 dni,
- Ząbkowice Śl. – Powstańców Warszawy: 66 dni,
- Złotoryja – Staszica: 61 dni,
- Wrocław – Orzechowa: 60 dni,
- Wałbrzych – Wysockiego: 60 dni,
- Głogów – Norwida: 60 dni,
- Dzierżoniów – Piłsudskiego: 55 dni,
- Głogów – Wita Stwosza: 54 dni,
- Oława – Żołnierzy AK: 48 dni,
- Oleśnica – Brzozowa: 46 dni,
- Zgorzelec – Bohaterów Getta: 42 dni,
- Kłodzko – Szkolna: 40 dni,
- Polkowice – Kasztanowa: 38 dni,
- Jelenia Góra – Sokoliki: 37 dni.

W 2014 r. zarejestrowano również **przekroczenia wartości progowej informowania społeczeństwa o ryzyku wystąpienia przekroczenia poziomu alarmowego** dla pyłu zawieszonego PM10 (200 µg/m^3).Wysokie poziomy stężeń PM10 wystąpiły w Wałbrzychu, Kłodzku, Ząbkowicach Śląskich, Jeleniej Górze, Nowej Rudzie, Szczawnie Zdroju i Wrocławiu.

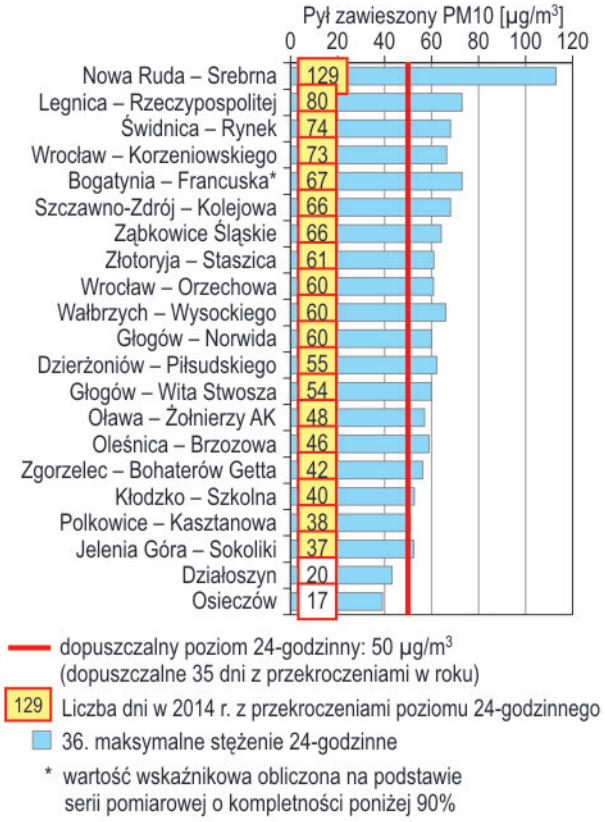
W przypadku stwierdzenia przekroczeń na podstawie pomiarów automatycznych (dane dostępne na bieżąco) – informację o przekroczeniu kierowano do Wojewódzkiego Centrum Zarzadzania Kryzysowego we Wrocławiu.

W 2014 r. **nie stwierdzono przekroczeń poziomu alarmowego** (300 µg/m^3).

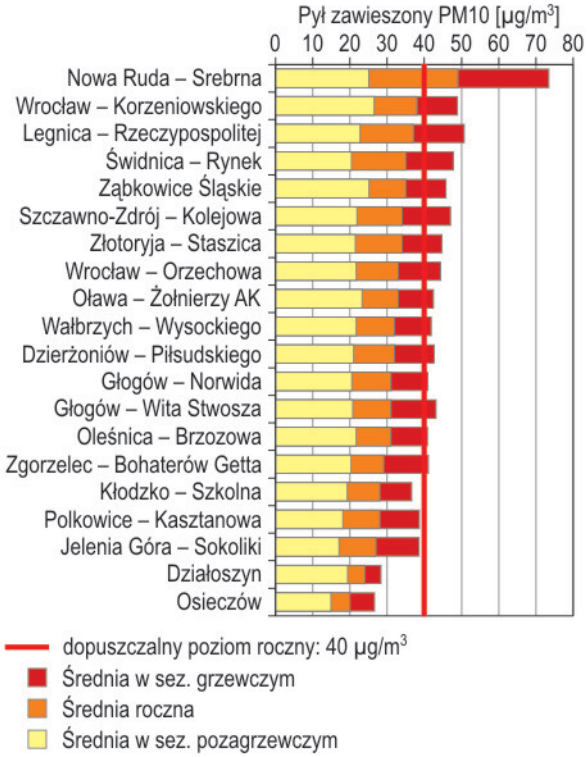
Przekroczenia średniodobowej wartości normatywnej pyłu zawieszonego PM10 występowały głównie w sezonie grzewczym. Na obszarach miejskich województwa w sezonie grzewczym stężenia dobowe były ponad 2-krotnie wyższe niż w sezonie pozagrzewczym – największe różnice stwierdzono w Nowej Rudzie (2,9-krotny wzrost stężeń) i w Świdnicy (2,4-krotny wzrost). Najwyższe stężenia dobowe zarejestrowano w styczniu i grudniu.

W 2014 r. stężenia pyłu PM10 utrzymywały się na podobnym poziomie jak w 2013 r.

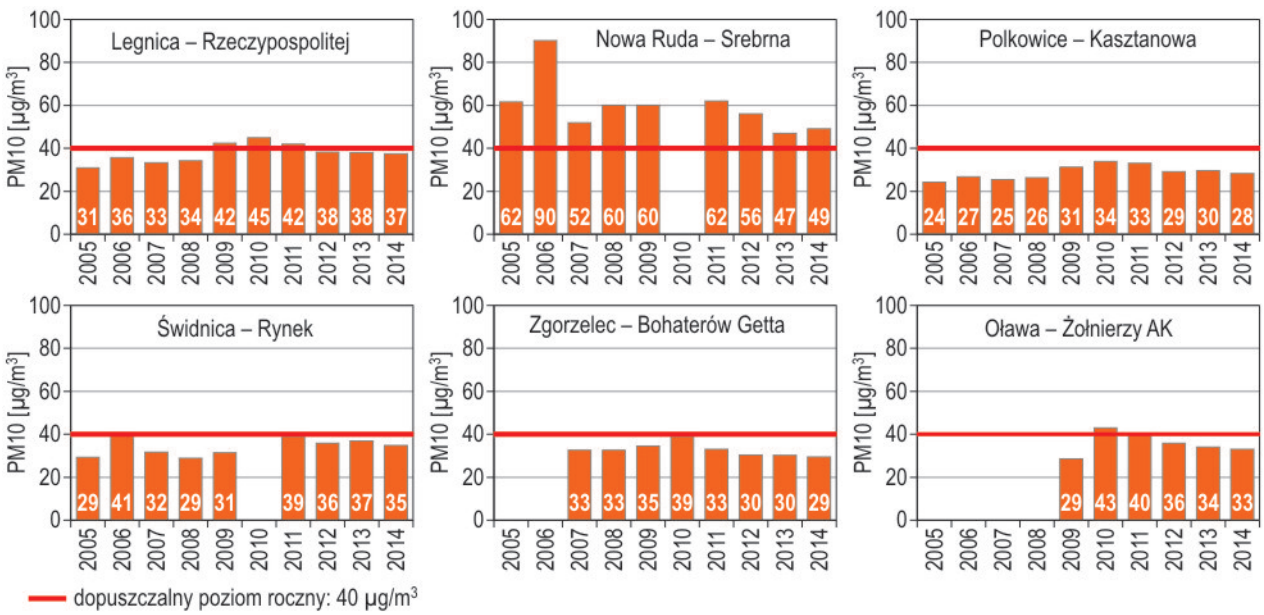
Wykres 1.29. *Stężenia 24-godzinne pyłu zawieszonego PM10 na terenie województwa dolnośląskiego w 2014 r. (źródło: WIOŚ)*



Wykres 1.30. *Stężenia średnioroczne oraz średnie sezonowe pyłu PM10 na terenie województwa dolnośląskiego w 2014 r. (źródło: WIOŚ)*



Wykres 1.31. *Zmiany poziomu stężeń średniorocznych pyłu PM10 na obszarach miejskich województwa dolnośląskiego (źródło: WIOŚ)*

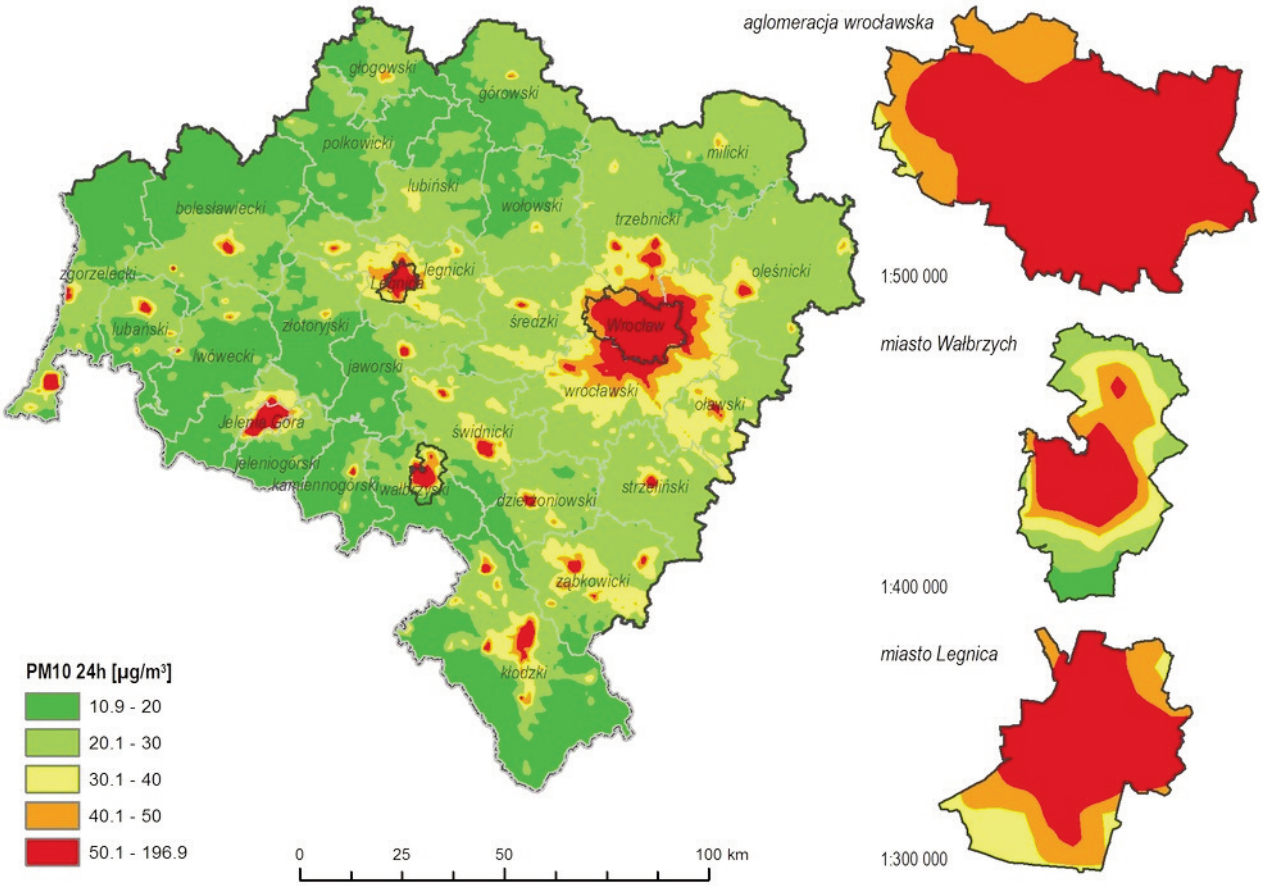


Wyniki modelowania jakości powietrza pozwoliły wskazać dodatkowe, poza wykazanymi przez pomiary, obszary przekroczeń poziomów dopuszczalnych pyłu PM10. So to: Wrocław, Legnica, Wałbrzych, Jelenia Góra, Świdnica, Kłodzko i Bogatynia, gdzie stwierdzono możliwość przekroczeń dopuszczalnego poziomu średniorocznego oraz obszary na terenie większości powiatów w centralnej i południowej części województwa, gdzie modelowanie wykazało przekroczenia poziomu średniodobowego (dopuszczalnej liczby przekroczeń).

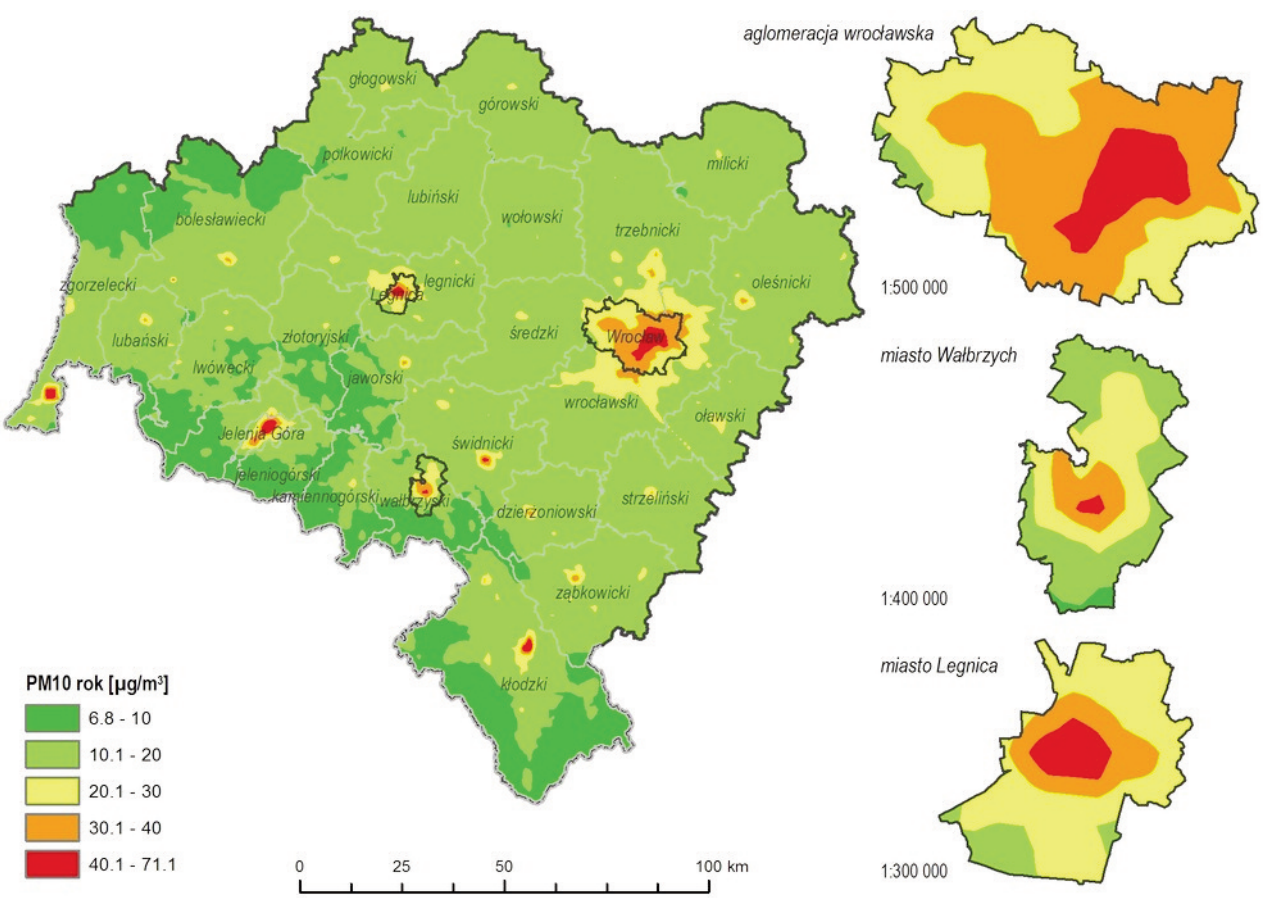
Wyniki obliczeń modelowych dla pyłu zawieszonego PM10 przedstawiono w postaci map:

- rozkładu stężeń 24-godzinnych (36. max),
- rozkładu stężeń średniorocznych.

Rysunek 1.24. *Rozkład stężeń 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM10 (36. maksymalne stężenie 24-godzinne) na terenie województwa dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2014 r. (źródło: WIOŚ)*



Rysunek 1.25. *Rozkład stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM10 na terenie województwa dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2014 r. (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.;
- pułapu stężenia ekspozycji – 20 µg/m^3, którego termin osiągnięcia mija w 2015 r. (norma dla kraju, miast powyżej 100 tys. 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 2014 r. na terenie woj. dolnośląskiego eksploatowano 6 stanowisk pomiarowych poziomu pyłu zawieszonego PM2.5 w powietrzu, który obecnie uważany jest za największe zagrożenie dla zdrowia ludzi.

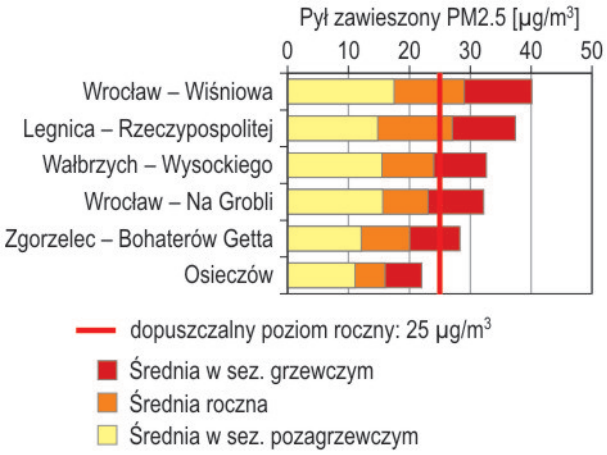
Stacje: we Wrocławiu przy ul. Na Grobli, w Legnicy i w Wałbrzychu należą do stacji, w których od początku 2010 r. prowadzone są pomiary pyłu PM2.5 dla potrzeb wyznaczenia, a następnie monitorowania tzw. wskaźników średniego narażenia (WŚN). Wskaźnik ten jest 3-letnią średnią kroczącą obliczaną z 3 lat 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.

Pomiary pyłu zawieszonego PM2.5 w 2014 r. wykazały **przekroczenie normy średniorocznej w 2 punktach pomiarowych**: we Wrocławiu przy al. Wiśniowej (115% normy) oraz w Legnicy (108% normy), a także przekroczenie pułapu stężenia ekspozycji we Wrocławiu, Legnicy i Wałbrzychu (133–144% normy).

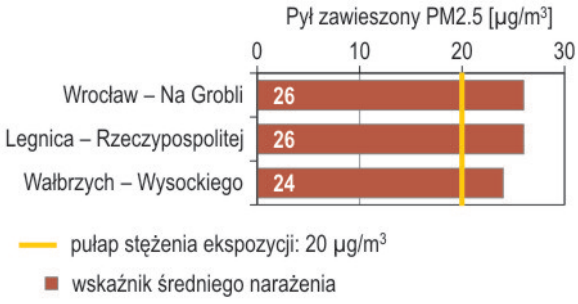
Tak jak w przypadku pyłu PM10 wyniki pomiarów pyłu PM2.5 wskazują na źródła grzewcze jako główną przyczynę ponadnormatywnego zanieczyszczenia powietrza. Średnie stężenia w sezonie grzewczym były ok. 2-krotnie wyższe niż w sezonie pozagrzewczym.

Analizując stężenia średnioroczne poziomu pyłu PM2.5 z lat 2010-2014 zauważalne jest zmniejszenie się stężeń we Wrocławiu i niewielki wzrost stężeń w Wałbrzychu.

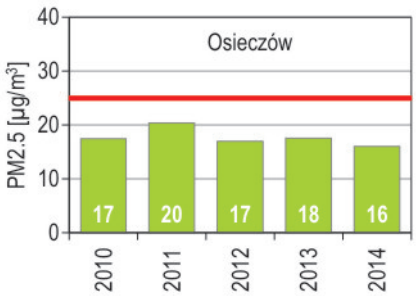
Wykres 1.32. *Stężenia średnioroczne i sezonowe pyłu zawieszonego PM2.5 na terenie województwa dolnośląskiego w 2014 r. (źródło: WIOŚ)*



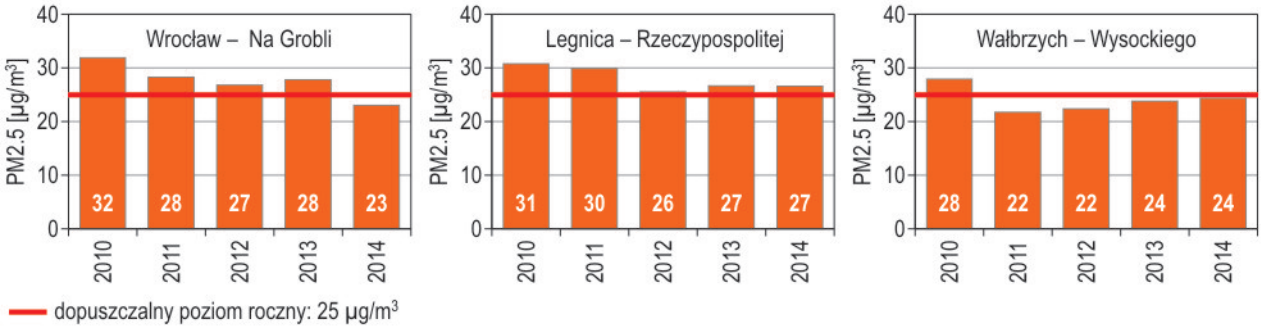
Wykres 1.33. *Wskaźnik średniego narażenia dla 2014 r. – miasta pow.100 tys. mieszkańców (źródło: WIOŚ)*



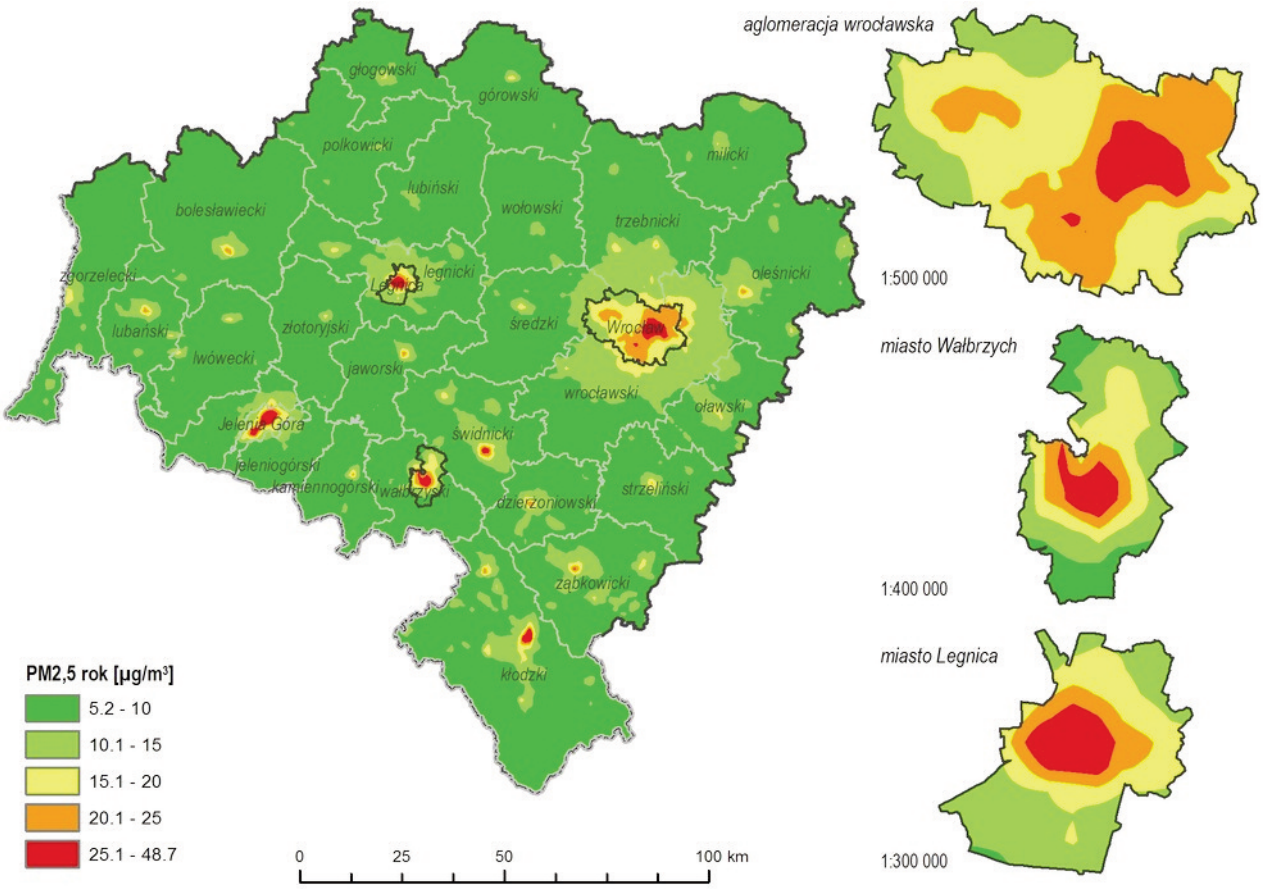
Wykres 1.34. *Zmiany poziomu stężeń średniorocznych pyłu PM2.5 w stacji tła regionalnego w Osieczowie (źródło: WIOŚ)*



Wykres 1.35. *Zmiany poziomu stężeń średniorocznych pyłu PM2.5 na obszarach miejskich województwa dolnośląskiego (źródło: WIOŚ)*



Rysunek 1.26. *Rozkład stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM2.5 na terenie województwa dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2014 r. (źródło: WIOŚ)*



Wyniki modelowania jakości powietrza za rok 2014 wskazują, że średnioroczne stężenia pyłu zawieszonego PM2.5, na przeważającej części województwa nie przekraczają poziomu dopuszczalnego.

Na podstawie modelowania szacuje się, że przekroczenia dopuszczalnego poziomu średniorocznego pyłu PM2.5 wystąpiły w Legnicy, Wrocławiu, Jeleniej Górze, Wałbrzychu i Kłodzku.

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.

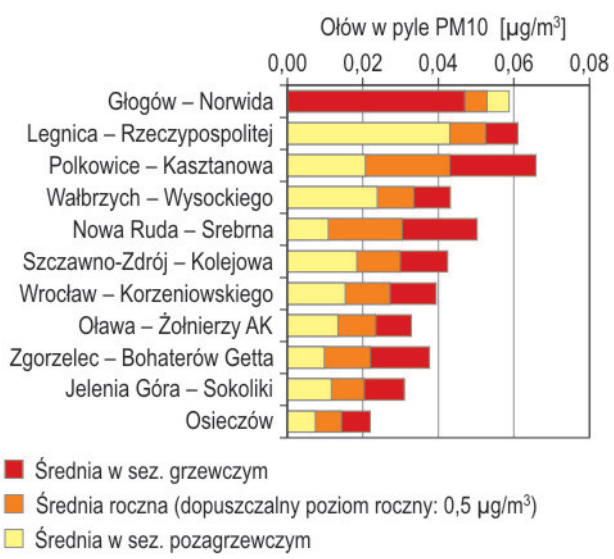
Poziom zanieczyszczenia powietrza metalami ze względu na ochronę zdrowia ludzi ocenia się w odniesieniu do:

- 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.

W 2014 r. stężenia średnioroczne ołowiu, kadmu i niklu we wszystkich punktach pomiarowych występowały na bardzo niskim poziomie:

- ołów: 3–11% normy,
- kadm: 8–22% normy,
- nikiel: 3–10% normy.

Wykres 1.36. *Stężenia średnioroczne oraz średnie sezonowe ołowiu na terenie województwa dolnośląskiego w 2014 r. (źródło: WIOŚ)*

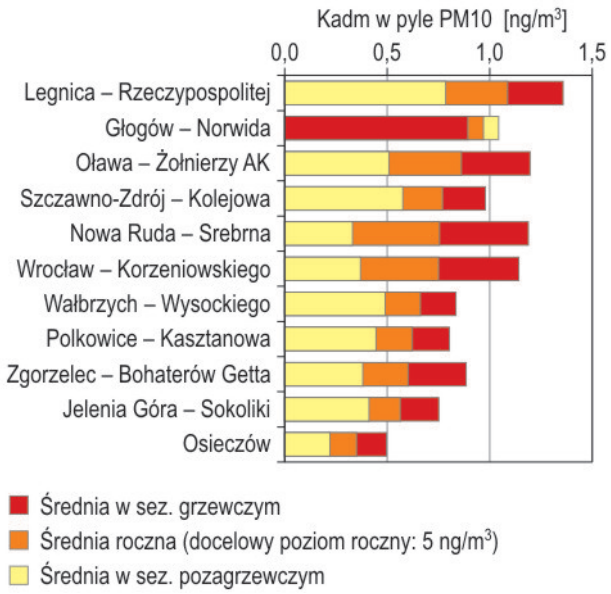


W 2014 r. stwierdzono **przekroczenia średniorocznego poziomu docelowego arsenu** w pyle PM10 w Głogowie (233% normy), w Legnicy (183% normy) oraz w Polkowicach (117% normy). W pozostałych stacjach stężenia arsenu kształtowały się na poziomie 33-67% normy.

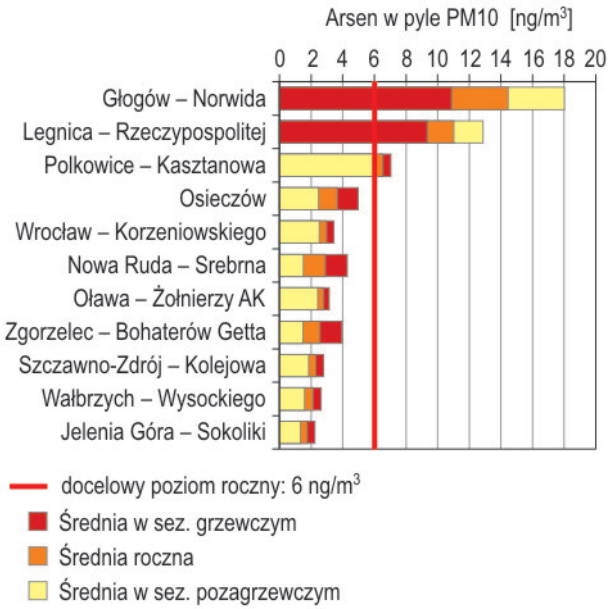
Pomiary na większości stanowisk pomiarowych wykazały wyższe stężenia metali ciężkich w sezonie grzewczym niż w pozagrzewczym, wyjątkiem są stanowiska pomiarowe: ołowiu, kadmu i arsenu w Głogowie oraz arsenu w Legnicy.

Analizując wyniki pomiarów z lat 2005-2014 w przypadku ołowiu, niklu i kadmu obserwuje się utrzymywanie niskiego poziomu stężeń. Natomiast w przypadku arsenu w 2014 r. stanowiska w Głogowie i Polkowicach odnotowały zmniejszenie się poziomu stężeń w porównaniu do 2013 r. W Legnicy od 2011 r. następuje systematyczny wzrost stężeń średniorocznych arsenu.

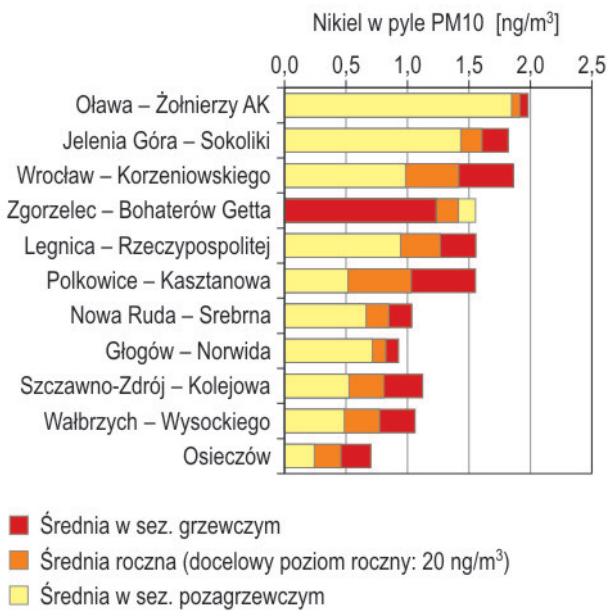
Wykres 1.37. *Stężenia średnioroczne oraz średnie sezonowe kadmu na terenie województwa dolnośląskiego w 2014 r. (źródło: WIOŚ)*



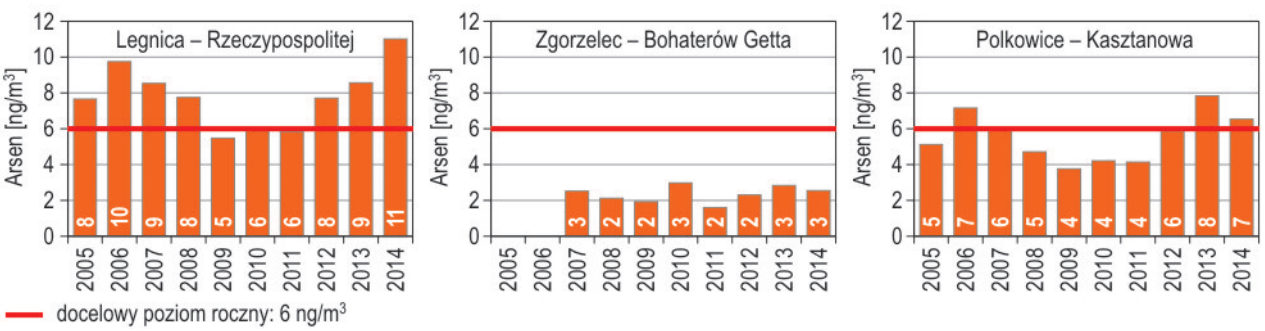
Wykres 1.38. *Stężenia średnioroczne oraz średnie sezonowe arsenu na terenie województwa dolnośląskiego w 2014 r. (źródło: WIOŚ)*



Wykres 1.39. *Stężenia średnioroczne oraz średnie sezonowe niklu na terenie województwa dolnośląskiego w 2014 r. (źródło: WIOŚ)*



Wykres 1.40. *Zmiany poziomu stężeń średniorocznych arsenu na terenie województwa dolnośląskiego (źródło: WIOŚ)*



Benzo(a)piren w pyle zawieszonym PM10

Dla benzo(a)pirenu (B(a)P), traktowanego jako znacznik rakotwórczego ryzyka związanego z obecnością WWA w otaczającym powietrzu, została określona średnioroczna wartość docelowa na poziomie 1 ng/m^3.

Na terenie województwa dolnośląskiego oznaczano poziom benzo(a)pirenu w pyle PM10 w 13 stacjach pomiarowych.

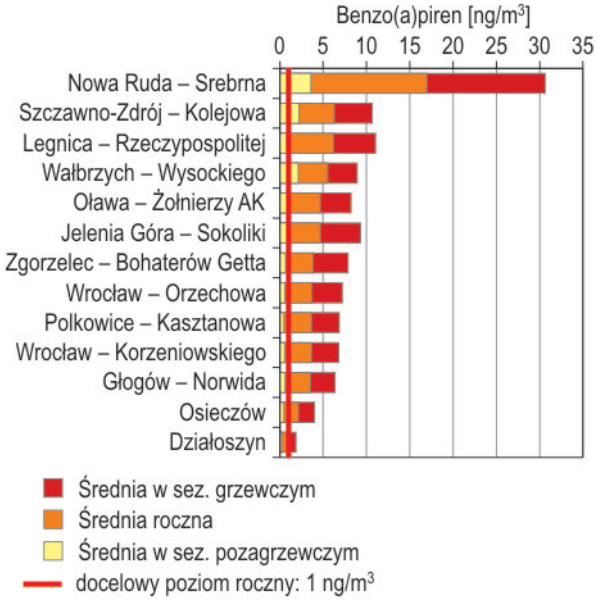
W 2014 r. **przekroczenie średniorocznego poziomu docelowego B(a)P stwierdzono w większości stanowisk pomiarowych za wyjątkiem Działoszyna** (stanowisko pozamiejskie).

Ponadnormatywne wielkości stężeń średniorocznych kształtowały się w zakresie od 200% normy w Osieczowie do 1700% normy w Nowej Rudzie przy ul. Srebrnej.

O wysokim, średniorocznym poziomie benzo(a)pirenu zadecydowały bardzo wysokie stężenia rejestrowane w sezonie grzewczym. Poziom stężeń tego zanieczyszczenia jest ściśle zależny od stopnia intensyfikacji procesów grzewczych (kilkunastokrotnie wyższe stężenia w sezonie grzewczym). W kilku stacjach – w Wałbrzychu, Nowej Rudzie i Szczawnie Zdroju – również średnie stężenia B(a)P w sezonie pozagrzewczym były wyższe od 1 ng/m^3.

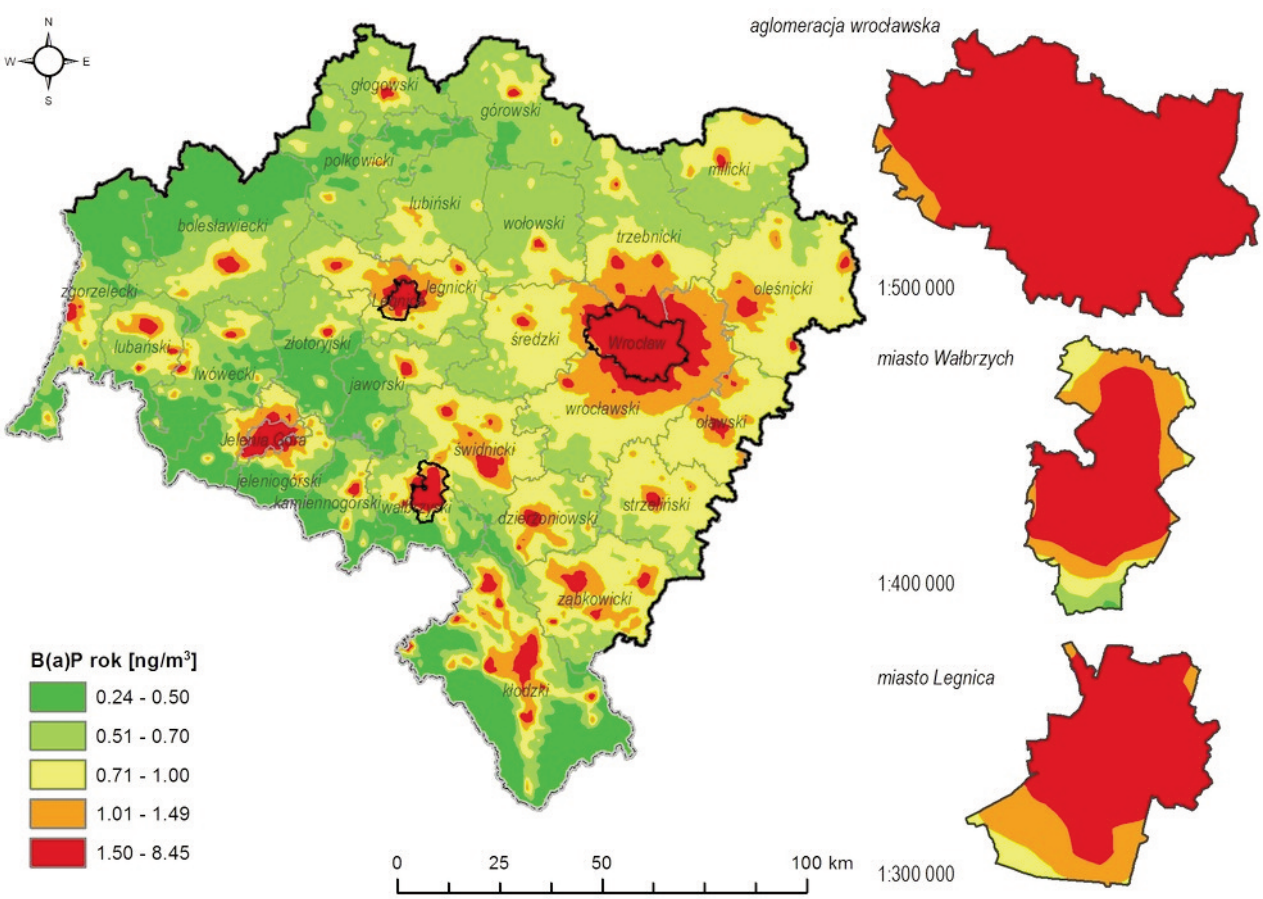
W porównaniu do roku ubiegłego, w 2014 r. w większości punktów pomiarowych stężenia B(a)P utrzymywały się na podobnym poziomie.

Wykres 1.41. *Stężenia średnioroczne oraz średnie sezonowe benzo(a)pirenu na terenie województwa dolnośląskiego w 2014 r. (źródło: WIOŚ)*

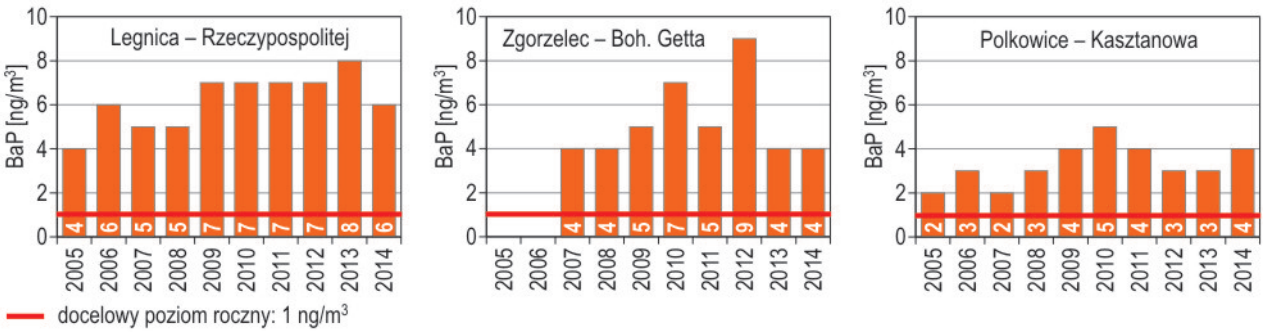


Wyniki modelowania jakości powietrza za rok 2014 wskazują, że na większości obszarów miejskich województwa występują przekroczenia poziomu docelowego benzo(a)pirenu.

Rysunek 1.27. *Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu w pyle zawieszonym PM10 na terenie województwa dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2014 r. (źródło: WIOŚ)*



Wykres 1.42. *Zmiany poziomu stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu na terenie województwa dolnośląskiego (źródło: WIOŚ)*



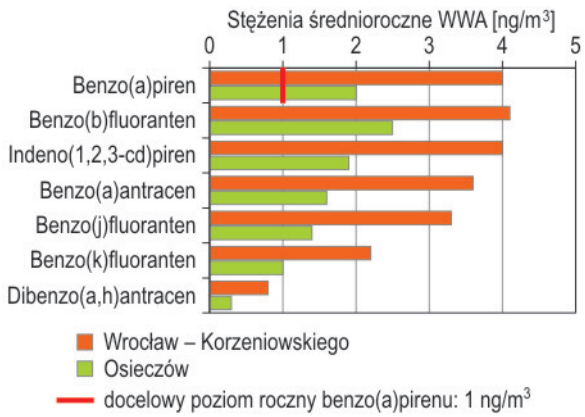
W 2 stacjach monitoringu jakości powietrza w województwie dolnośląskim – w stacji miejskiej we Wrocławiu przy Wybrzeżu J. Conrada-Korzeniowskiego i w stacji tła regionalnego w Osieczowie – wykonywane są oznaczenia **wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych** w następującym zakresie: benzo(a)piren, benzo(a)antracen, benzo(b)fluoranten, benzo(j)fluoranten, benzo(k)fluoranten, indeno(1,2,3-cd)piren, benzo(a,h)antracen.

Celem tych badań jest określenie udziału benzo(a)pirenu w wielopierścieniowych węglowodorach aromatycznych zawartych w pyle PM10. Benzo(a)piren, dla którego został określony poziom docelowy ze względu na udowodnione właściwości rakotwórcze, uznawany jest za reprezentanta całej grupy związków zbudowanych z kilku skondensowanych pierścieni aromatycznych.

W 2014 r. udział benzo(a)pirenu w ww. wielopierścieniowych węglowodorach aromatycznych zawartych w pyle PM10 we Wrocławiu wynosił 22%, natomiast w Osieczowie 20%.

W związku z tym, że głównym źródłem emisji WWA jest niska emisja z ogrzewania budynków, stężenia wszystkich oznaczanych węglowodorów cechowała wyraźna zmienność sezonowa i zależność od zapotrzebowania budynków na ciepło do ogrzewania.

Wykres 1.43. *Poziom stężeń średniorocznych WWA w 2014 r. w stacji miejskiej we Wrocławiu i stacji pozamiejskiej w Osieczowie (źródło: WIOŚ)*



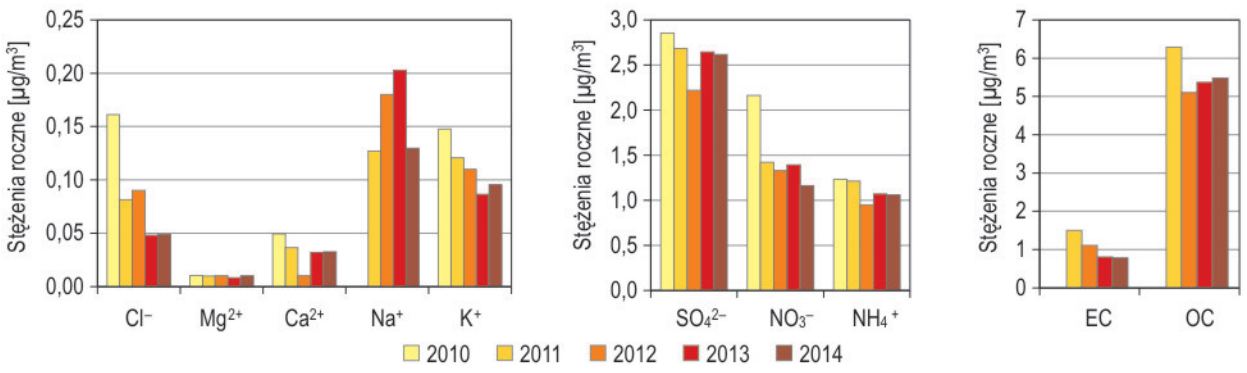
Skład chemiczny pyłu zawieszonego PM2.5

W 2014 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" kontynuowano 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).

Wykres 1.44. *Zmiany poziomu stężeń średniorocznych substancji oznaczanych w pyle PM2.5 w Osieczowie w latach 2010–2014 (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 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.

Dwutlenek siarki

Pomiary stężeń dwutlenku siarki prowadzone w 2014 r. na terenach pozamiejskich województwa dolnośląskiego, oddalonych od głównych źródeł emisji zanieczyszczeń do powietrza, **nie wykazały przekroczeń** dopuszczalnego poziomu średniorocznego oraz dopuszczalnego poziomu w porze zimowej określonych ze względu na ochronę roślin (obie wartości: 20 µg/m^3).

Stężenia średnioroczne SO_2 w 2014 r. kształtowały się na poziomie od 2 µg/m^3 na Śnieżce (10% normy) do 4 µg/m^3 w Osieczowie i w Czerniawie (20% normy). W porze zimowej (od 1 października 2013 r. do 31 marca 2014 r.) na Śnieżce zanotowano 2 µg/m^3 (10% normy), a w Osieczowie: 6 µg/m^3 (30% normy).

Modelowanie jakości powietrza za rok 2014 wykazało brak przekroczeń normy średniorocznej SO_2 na całym obszarze województwa.

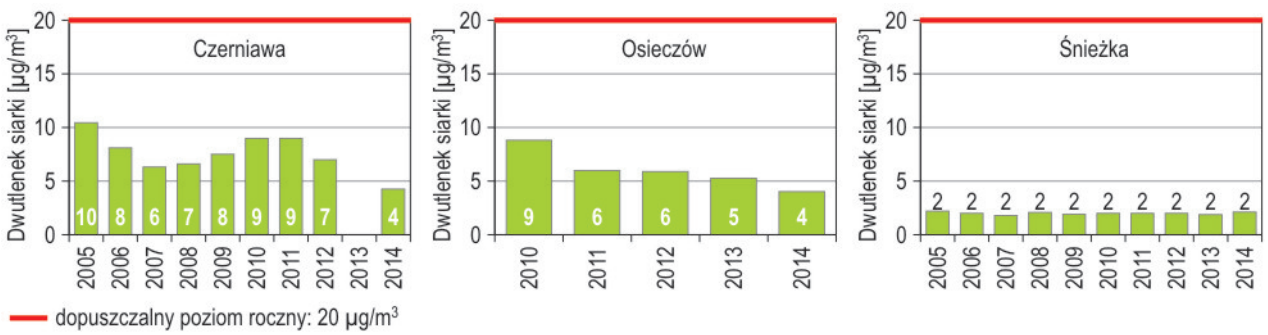
Tlenki azotu

Pomiary stężeń tlenków azotu, prowadzone w 2014 r. na terenach pozamiejskich województwa dolnośląskiego, **nie wykazały przekroczeń** dopuszczalnego poziomu średniorocznego określonego ze względu na ochronę roślin (30 µg/m^3).

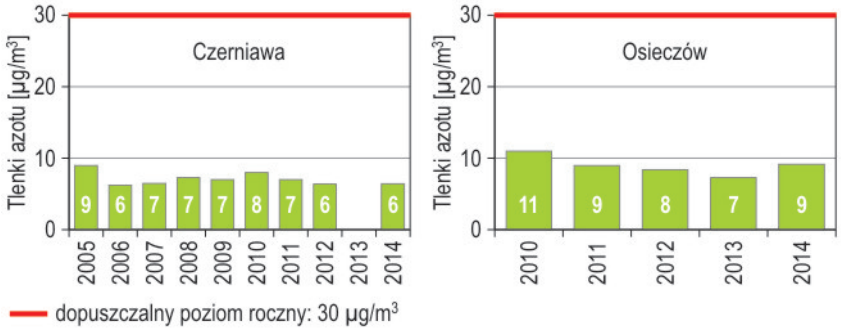
Stężenia średnioroczne NO_x kształtowały się na poziomie 9 µg/m^3 (30% normy) w Osieczowie i 6 µg/m^3 (20% normy) w Czerniawie. Analizując zmiany stężeń średniorocznych tlenków azotu na obszarach pozamiejskich województwa dolnośląskiego od 2000 r. obserwuje się jedynie nieznaczne wahania poziomu stężeń.

Modelowanie jakości powietrza za rok 2014 w zakresie średniorocznego poziomu NO_x, wykazało na przeważającej części obszaru województwa stężenia od około 1 do 10 µg/m^3. Najwyższe stężenia, przekraczające poziom dopuszczalny ze względu na ochronę roślin, wystąpiły wzdłuż autostrady A4 oraz w powiecie polkowickim, mieście Jelenia Góra – obszary te jednakże nie są analizowane w odniesieniu do kryterium ochrony roślin.

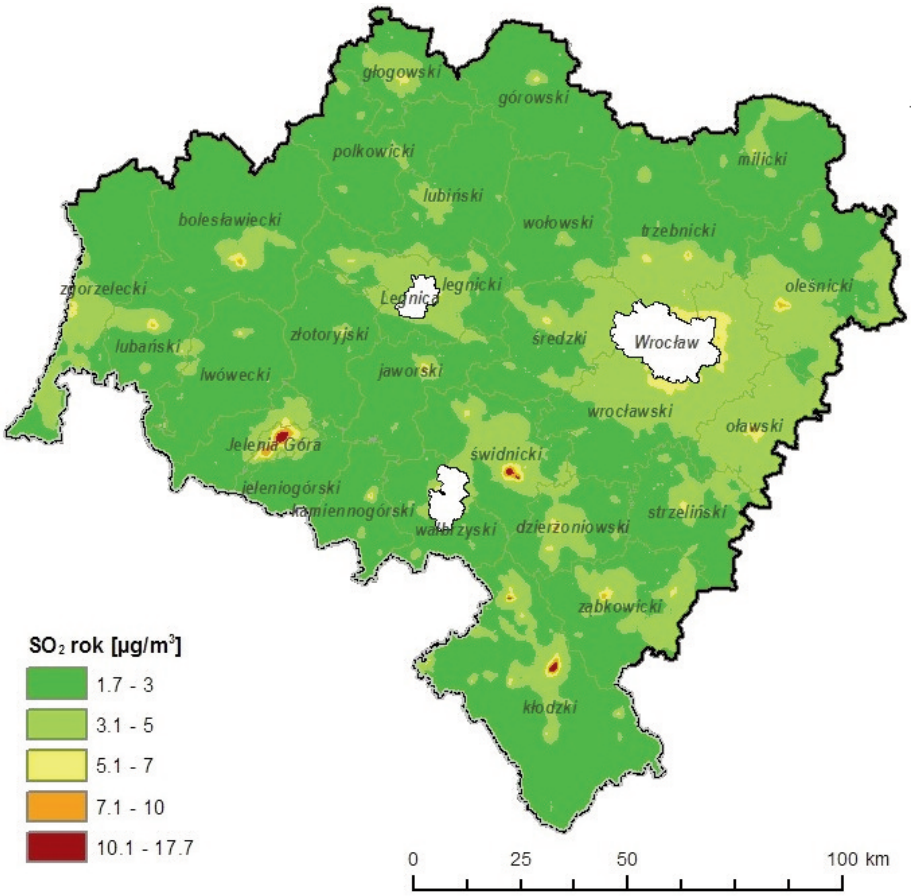
Wykres 1.45. *Zmiany poziomu stężeń średniorocznych dwutlenku siarki w stacjach pozamiejskich (źródło: WIOŚ)*



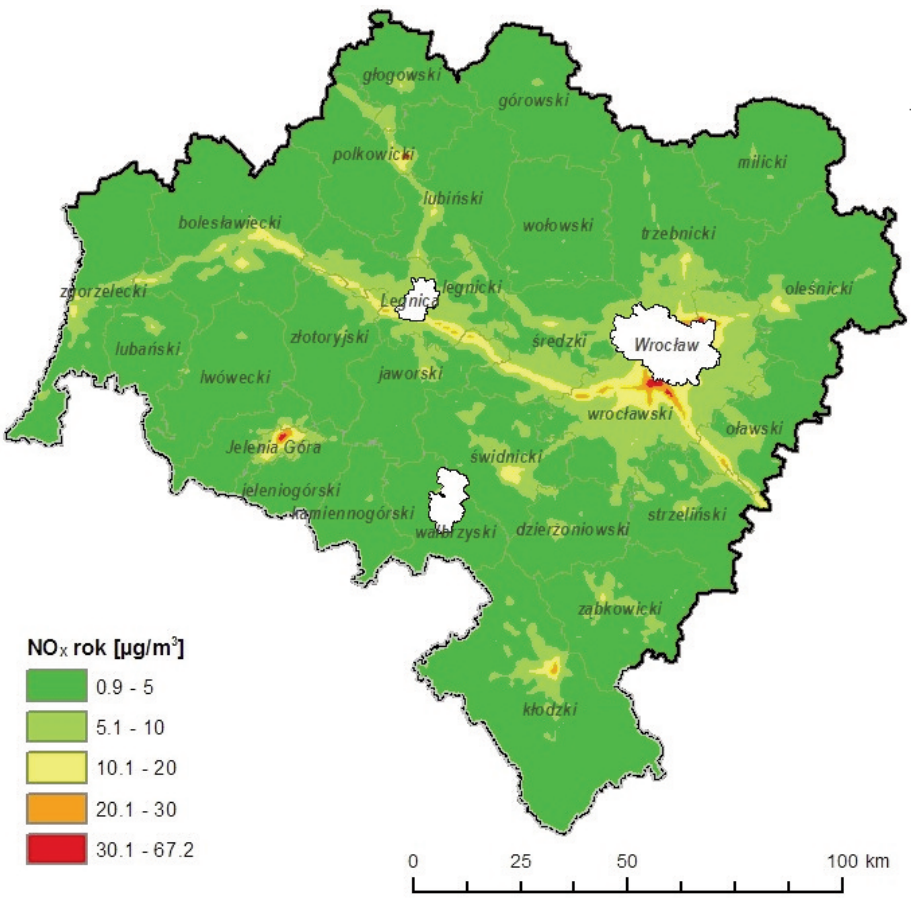
Wykres 1.46. *Zmiany poziomu stężeń średniorocznych tlenków azotu w stacjach pozamiejskich (źródło: WIOŚ)*



Rysunek 1.28. *Rozkład stężeń średniorocznych dwutlenku siarki na terenie województwa dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2014 r. (źródło: WIOŚ)*



Rysunek 1.29. *Rozkład stężeń średniorocznych tlenków azotu na terenie województwa dolnośląskiego na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2014 r. (źródło: WIOŚ)*



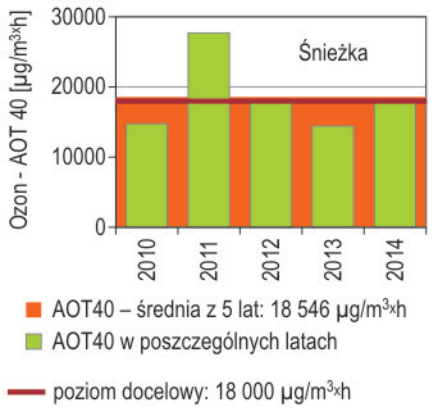
Ozon

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.

Poziom docelowy ozonu ze względu na ochronę roślin, wyrażony współczynnikiem AOT 40 wynosi 18 000 µg/m^3·h. Dodatkowo określono dla ozonu poziom celu długoterminowego: 6 000 µg/m^3·h. Poziom docelowy ozonu powinien zostać osiągnięty do 2010 r., natomiast poziom celu długoterminowego do 2020 r.

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 2010–2014 kształtowała się w zakresie od 60% wartości docelowej w Osieczowie do 103% na Śnieżce.

Wykres 1.47. *Zmiany stężeń ozonu (współczynnik AOT 40) na Śnieżce w latach 2010–2014 (źródło: WIOŚ)*

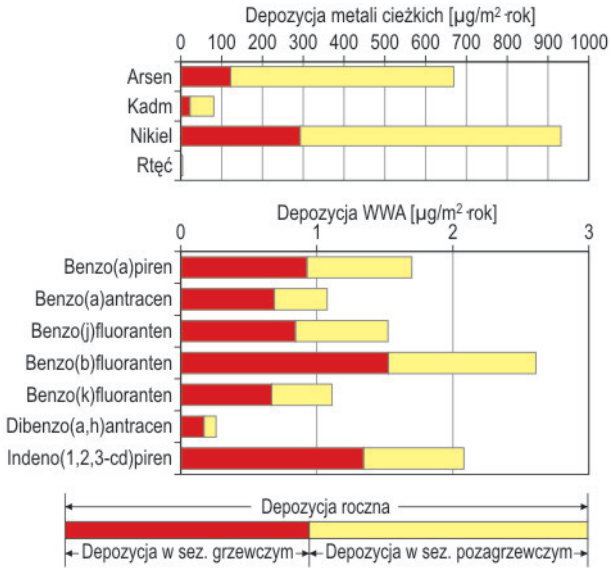


Depozycja całkowita

W 2014 r. w stacji tła regionalnego w Osieczowie wykonywano badania całkowitej depozycji zanieczyszczeń. Łączna wysokość opadów w ciągu roku wynosiła 786 dm^3/m^2 – z tego 70% w okresie pozagrzewczym (od kwietnia do września).

Biorąc pod uwagę sezonowe zmiany ładunków zanieczyszczeń, w przypadku metali wyższy ładunek zaobserwowano w okresie pozagrzewczym, natomiast w przypadku węglowodorów odwrotnie – pomimo znacznie mniejszej ilości opadów decydujące ładunki poszczególnych WWA wystąpiły w okresie grzewczym 2014 r.

Wykres 1.48. *Ładunki zanieczyszczeń w opadzie całkowitym w Osieczowie w 2014 r. (źródło: WIOŚ)*



Klasyfikacja stref województwa dolnośląskiego

Kolejna ocena poziomów substancji w powietrzu za 2014 r., wykonana zgodnie z art. 89 ustawy Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz.U. z 2013 r., poz. 1232), w której dokonano klasyfikacji stref województwa dolnośląskiego, wykazała potrzebę działań naprawczych mających na celu poprawę jakości powietrza ze względu na **ochronę zdrowia ludzi** dla wszystkich 4 stref województwa:

1. aglomeracja wrocławska (NO_2, pył zawieszony PM10, pył zawieszony PM2.5, benzo(a)piren),
2. m. Legnica (pył zawieszony PM10, pył zawieszony PM2.5, arsen, benzo(a)piren),
3. m. Wałbrzych (pył zawieszony PM10, benzo(a)piren),
4. strefa dolnośląska (pył zawieszony 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) na Śnieżce (pozostałe strefy nie są uwzględniane w klasyfikacji pod kątem ochrony roślin).

Roczne oceny jakości powietrza i wyniki klasyfikacji stref, a także pozostałe opracowania dotyczące jakości powietrza na terenie województwa dolnośląskiego w poszczególnych latach są **dostępne na stronie internetowej** WIOŚ we Wrocławiu (www.wroclaw.pios.gov.pl) w zakładce: Monitoring środowiska → Powietrze → Oceny.

Tabela 1.11. *Wynikowe klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń w 2014 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	A	C	C	A	A	A	A	C
2.	miasto Legnica	PL0202	A	A	A	A	A	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 przekroczenie poziomów normatywnych – konieczny Program ochrony powietrza (POP)

Tabela 1.12. *Wynikowe klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń w 2014 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.	strefa dolnośląska	PL0204	A	A	C

1/ wg poziomu docelowego

A brak przekroczeń C przekroczenie poziomów normatywnych – konieczny Program ochrony powietrza (POP)

Podsumowanie przekroczeń norm jakości powietrza

Największym problemem w skali województwa dolnośląskiego pozostaje wysoki poziom zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym, zarówno PM10, jak i PM2.5 oraz benzo(a)pirenem. Nadmierne stężenia tych zanieczyszczeń występują głównie w sezonie grzewczym. Ich główną przyczyną jest emisja z systemów indywidualnego ogrzewania budynków i utrudnione warunki rozprzestrzeniania zanieczyszczeń (szczególnie w kotlinach). Inne przyczyny występowania przekroczeń to m.in. emisja zanieczyszczeń z transportu drogowego, skutkująca wysokimi stężeniami dwutlenku azotu, czy niezorganizowana emisja pyłu z dróg i terenów przemysłowych.

W 2014 r. zanotowano przekroczenia dopuszczalnego poziomu średniorocznego **pyłu zawieszonego PM10** na 1 stanowisku pomiarowym w Nowej Rudzie. Znacznie większa skala przekroczeń wystąpiła w odniesieniu do dopuszczalnej liczby przekroczeń normy 24-godzinnej – przekroczenia zanotowano aż w 19 z 21 funkcjonujących stanowisk pyłu PM10.

Pomiary **pyłu zawieszonego PM2.5** w 2014 r. wykazały przekroczenie dopuszczalnego poziomu średniorocznego w 2 z 6 stanowisk pomiarowych – we Wrocławiu i w Legnicy. W odniesieniu do pułapu stężenia ekspozycji przekroczenia pyłu PM2.5 stwierdzono we Wrocławiu, Legnicy i Wałbrzychu.

Stężenia średnioroczne **benzo(a)pirenu** w 2014 r. odnotowano na ponadnormatywnym poziomie w 12 z 13 stanowisk pomiarowych tego zanieczyszczenia. Podobnie jak w przypadku pyłu PM10, najwyższe stężenia benzo(a)pirenu zanotowano w Nowej Rudzie (1700% normy). Na pozostałych stanowiskach stężenia średnioroczne sięgały maksymalnie 600% poziomu docelowego.

W sieci Państwowego Monitoringu Środowiska na terenie Dolnego Śląska od 2005 r. funkcjonuje jedna stacja komunikacyjna: we Wrocławiu przy al. Wiśniowej. Od początku funkcjonowania tej stacji corocznie notowane są przekroczenia dopuszczalnego poziomu średniorocznego **dwutlenku azotu**, w 2014 r. zanotowano stężenie na poziomie 133% normy.

Istotnym problemem – specyficznym dla województwa dolnośląskiego, a ściślej obszaru Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego – są wysokie ponadnormatywne stężenia **arsenu** w powietrzu. Przekroczenia zanotowano w 3 z 11 stanowisk: w Głogowie, Legnicy i Polkowicach.

Ostatnim związkiem z grupy wskaźników zanieczyszczenia powietrza wykazujących przekroczenia norm, jest **ozon**, który w odróżnieniu od pozostałych mierzonych zanieczyszczeń wzrasta znacząco w sezonie ciepłym, w okresie wysokiego nasłonecznienia.

W 2014 r. przekroczenia ozonu w odniesieniu do normy ustalonej dla ochrony zdrowia ludzi stwierdzono w Czerniawie – w stacji pozamiejskiej położonej w Górach Izerskich. Przekroczenia ozonu odnotowano także w stacji położonej na Śnieżce w odniesieniu do normy ustalonej ze względu na ochronę roślin.

Chemizm opadów atmosferycznych w województwie dolnośląskim w 2014 roku[1]

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

Atmosfera kumulując zanieczyszczenia naturalne i antropogenne staje się podstawowym źródłem obszarowym zanieczyszczeń w skali kontynentalnej. Jednym z elementów meteorologicznych gromadzącym i przenoszącym zanieczyszczenia jest opad atmosferyczny. Zróżnicowanie w czasie i przestrzeni wielkości opadów atmosferycznych, a przez to zmiennej ilości i jakości chemicznej wody opadającej na powierzchnię ziemi, wynika przede wszystkim z:

- różnego źródłowo obszaru gromadzenia się zasobów wodnych i zanieczyszczeń w atmosferze,
- zmiennej wysokości występowania kondensacji pary wodnej,
- czasu trwania i natężenia występującego opadu,
- kierunku napływu mas powietrza.

Z powodu dużej zmienności warunków meteorologicznych w skali miesięcy, sezonów i roku, w zależności od miejsca i czasu, ilości wnoszonych przez opady zanieczyszczeń są bardzo zróżnicowane.

W ramach krajowego monitoringu chemizmu opadów atmosferycznych i oceny depozycji zanieczyszczeń do podłoża na obszarze województwa dolnośląskiego w 2014 r. analizowano wody opadowe przed kontaktem z podłożem, na stacjach położonych w Legnicy i na Śnieżce. Uzupełniające dane pochodziły z 16 posterunków opadowych charakteryzujących pole średnich sum opadów dla obszaru województwa.

Na stacjach badania chemizmu zbierany jest opad atmosferyczny mokry oraz wykonuje się oznaczenie ilościowe zebranych próbek. 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.

W 2014 r. na stacjach monitoringowych w województwie dolnośląskim dokonano 238 pomiarów wartości pH dobowych próbek opadów w celu oceny stopnia zakwaszenia wód opadowych. Wartości pH mieściły się w zakresie od 4,14 do 6,69, w tym: w Legnicy od 4,14 do 6,69, średnia roczna ważona pH 4,91; na Śnieżce od 4,15 do 4,68, średnia roczna ważona pH 4,45. W przypadku 89% próbek dobowych stwierdzono „kwaśne deszcze" – opady o wartości pH poniżej 5,6 (w tym 100% próbek dobowych na Śnieżce i 62% w Legnicy), oznaczającej naturalny stopień zakwaszenia wód opadowych, wskazując na zawartość w nich mocnych kwasów mineralnych. W porównaniu z rokiem ubiegłym nastąpił spadek ilości kwaśnych deszczy w próbkach dobowych o 3%.

W przypadku uśrednionych miesięcznych próbek opadów wartości pH poniżej 5,6 występowały w 38% pomiarów i jest to o 24% mniej niż w 2013 r., a w wieloleciu 2001-2013 ich średnia ilość kształtowała się na poziomie 80%.

Na obszar województwa dolnośląskiego, wody opadowe w 2014 r. wniosły:

- 28 065 ton siarczanów (14,07 kg/ha),
- 9 335 ton chlorków (4,68 kg/ha),
- 5 266 ton azotynów i azotanów (2,64 kg/ha),
- 7 939 ton azotu amonowego (3,98 kg/ha),
- 19 309 ton azotu ogólnego (9,68 kg/ha),
- 570,5 tony fosforu ogólnego (0,286 kg/ha),
- 5 086 ton sodu (2,55 kg/ha),
- 3 371 ton potasu (1,69 kg/ha),
- 12 048 ton wapnia (6,04 kg/ha),
- 1 895 ton magnezu (0,95 kg/ha),
- 430,9 tony cynku (0,216 kg/ha),
- 113,3 tony miedzi (0,0568 kg/ha),
- 44,68 tony ołowiu (0,0224 kg/ha),
- 1,735 tony kadmu (0,00087 kg/ha),
- 11,57 tony niklu (0,0058 kg/ha),
- 3,192 tony chromu (0,0016 kg/ha)
- 67,22 tony wolnych jonów wodorowych (0,0337 kg H^+/ha).

Wielkości wprowadzonych substancji maleją zgodnie z szeregiem:

$$SO_4^{-2} > N_{og} > Ca > Cl^- > NNH_4^+ > NNO_2^- + NO_3^- > Na > K > Mg > P_{og} > Zn > Cu > H^+ > Pb > Ni > Cr > Cd$$

Roczny sumaryczny ładunek jednostkowy badanych substancji zdeponowany na obszar województwa dolnośląskiego wyniósł 40,3 kg/ha i kształtował się na poziomie niższym od średniego dla całego obszaru Polski o 4,3%. W porównaniu z rokiem ubiegłym nastąpił spadek rocznego obciążenia o 27,4%, przy niższej średniorocznej sumie wysokości opadów o 109,0 mm (o 13,8%).

[1] opracowanie: Ewa Liana, Michał Pobudejski, Joanna Bokszańska, Ewa Terlecka, Wiesława Rawa, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział we Wrocławiu

Tabela 1.13. *Wielkości stężeń zanieczyszczeń w próbkach miesięcznych opadów atmosferycznych mokrych na stacjach z województwa dolnośląskiego w 2014 r. (źródło: IMGW-PIB Oddział we Wrocławiu)*

Wskaźnik	Jednostka	Śnieżka			Legnica		
		min	max	średnia [1]	min	max	średnia [1]
Siarczany (SO_4^{-2})	mg/dm^3	0,47	3,71	2,01	1,31	4,12	1,91
Chlorki (Cl^-)	mg/dm^3	0,31	1,85	0,75	0,18	1,98	0,47
Azotyny + azotany ($N_{NO2+NO3}$)	mg/dm^3	0,04	0,76	0,17	0,24	1,04	0,47
Azot amonowy (N_{NH4})	mg/dm^3	0,02	0,20	0,07	0,31	1,73	0,73
Azot ogólny (N_{og})	mg/dm^3	0,18	0,99	0,43	0,55	3,86	1,35
Fosfor ogólny (P_{og})	mg/dm^3	0,003	0,021	0,008	0,016	0,100	0,033
Sód (Na)	mg/dm^3	0,17	1,34	0,42	0,13	1,36	0,27
Potas (K)	mg/dm^3	0,10	0,34	0,20	0,09	0,34	0,19
Wapń (Ca)	mg/dm^3	0,17	2,21	1,35	0,20	2,64	0,58
Magnez (Mg)	mg/dm^3	0,06	0,33	0,22	0,03	0,55	0,10
Cynk (Zn)	mg/dm^3	0,009	0,052	0,022	0,011	0,063	0,028
Miedź (Cu)	mg/dm^3	0,0009	0,0094	0,0050	0,0040	0,0459	0,0102
Ołów (Pb)	mg/dm^3	0,0000	0,0059	0,0016	0,0011	0,0201	0,0058
Kadm (Cd)	mg/dm^3	0,00002	0,00020	0,00010	0,00006	0,00097	0,00013
Nikiel (Ni)	mg/dm^3	0,0000	0,0029	0,0008	0,0003	0,0029	0,0009
Chrom (Cr)	mg/dm^3	0,0000	0,0005	0,0002	0,0001	0,0007	0,0003
Jon wodorowy (H^+)	mg/dm^3	0,0002	0,0020	0,0009	0,0001	0,0251	0,0098
Przewodność el. właściwa	µS/cm	6,7	25,6	–	14,0	39,0	–
Odczyn	pH	5,70	6,80	–	4,60	7,10	–

[1] średnie ważone – waga: wysokość opadu

Tabela 1.14. *Wielkości miesięczne ładunków zanieczyszczeń wniesionych wraz z opadami na stacjach z województwa dolnośląskiego w 2014 r. (źródło: IMGW-PIB Oddział we Wrocławiu)*

Wskaźnik	Jednostka	Śnieżka			Legnica		
		min	max	średnia	min	max	średnia
Siarczany (SO_4^{-2})	kg/ha·m-c	0,09	2,95	1,49	0,03	1,83	0,81
Chlorki (Cl^-)	kg/ha·m-c	0,09	1,75	0,55	0,02	0,52	0,20
Azotyny + azotany ($N_{NO2+NO3}$)	kg/ha·m-c	0,01	0,37	0,12	0,01	0,45	0,20
Azot amonowy (N_{NH4})	kg/ha·m-c	0,01	0,13	0,05	0,01	0,72	0,31
Azot ogólny (N_{og})	kg/ha·m-c	0,07	0,51	0,32	0,022	1,28	0,57
Fosfor ogólny (P_{og})	kg/ha·m-c	0,001	0,013	0,006	0,000	0,042	0,014
Sód (Na)	kg/ha·m-c	0,07	1,27	0,31	0,01	0,25	0,11
Potas (K)	kg/ha·m-c	0,02	0,36	0,15	0,00	0,22	0,08
Wapń (Ca)	kg/ha·m-c	0,03	2,69	1,00	0,01	1,10	0,24
Magnez (Mg)	kg/ha·m-c	0,01	0,42	0,16	0,00	0,23	0,04
Cynk (Zn)	kg/ha·m-c	0,003	0,067	0,016	0,001	0,040	0,012
Miedź (Cu)	kg/ha·m-c	0,0002	0,0095	0,0037	0,0004	0,0092	0,0043
Ołów (Pb)	kg/ha·m-c	0,0000	0,0043	0,0012	0,0002	0,0069	0,0025
Kadm (Cd)	kg/ha·m-c	0,00001	0,00024	0,00008	0,00001	0,00016	0,00005
Nikiel (Ni)	kg/ha·m-c	0,0000	0,0022	0,0006	0,0000	0,0010	0,0004
Chrom (Cr)	kg/ha·m-c	0,0000	0,0004	0,0001	0,0000	0,0005	0,0001
Jon wodorowy (H^+)	kg/ha·m-c	0,00003	0,0017	0,0007	0,00002	0,0143	0,0041

Największym ładunkiem badanych substancji w województwie dolnośląskim został obciążony powiat jeleniogórski i Jelenia Góra (50,5 kg/ha i 49,7 kg/ha) oraz powiat kamiennogórski (46,6 kg/ha). W porównaniu do obciążenia pozostałych powiatów powiat jeleniogórski charakteryzował się najwyższymi ładunkami: siarczanów, chlorków, sodu, wapnia, magnezu i niklu. Najmniejsze obciążenie powierzchniowe wystąpiło w powiecie Legnica (26,8 kg/ha) z najniższym, w stosunku do pozostałych powiatów, obciążeniem ładunkami: siarczanów, chlorków, sodu, potasu, wapnia, magnezu i kadmu.

Ocena wyników szesnastoletnich badań monitoringowych chemizmu opadów atmosferycznych i depozycji zanieczyszczeń do podłoża prowadzonych w sposób ciągły, w okresie lat 1999-2014 wykazała, że całkowite roczne obciążenie powierzchniowe obszaru województwa dolnośląskiego ładunkiem badanych substancji deponowanych z atmosfery przez opad mokry w 2014 r. było niższe o 15,6% od średniego z poprzednich lat badań, przy niższej średniorocznej sumie wysokości opadów o 2,3%. Wniesiony wraz z opadami w 2014 r. ładunek siarczanów, w porównaniu do średniego z lat 1999-

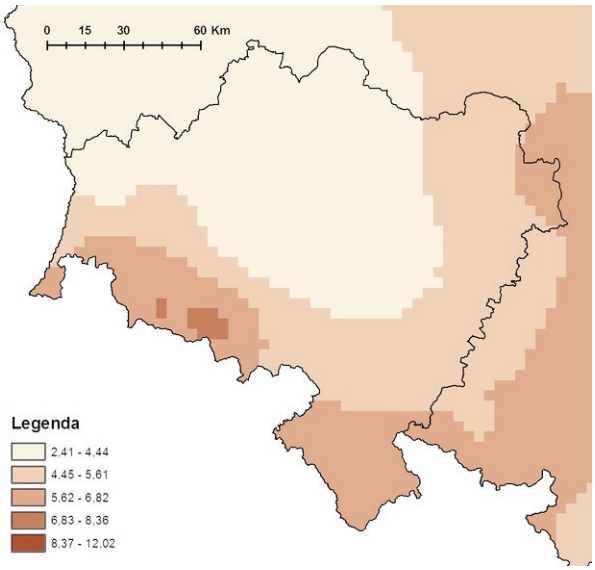
2013, zmniejszył się o 19,5%, chlorków o 21,1%, azotynów i azotanów o 32,5%, azotu amonowego o 19,1%, azotu ogólnego o 18,2%, sodu o 27,8%, potasu o 6,1%, cynku o 37,7%, miedzi o 22,8%, ołowiu o 23,5%, kadmu o 59,1%, niklu o 12,1%, chromu o 23,8% oraz wolnych jonów wodorowych o 66,1%, natomiast wystąpił wzrost depozycji fosforu ogólnego o 4,8%, wapnia o 13,3% i magnezu o 14,5%.

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 terenu. 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.

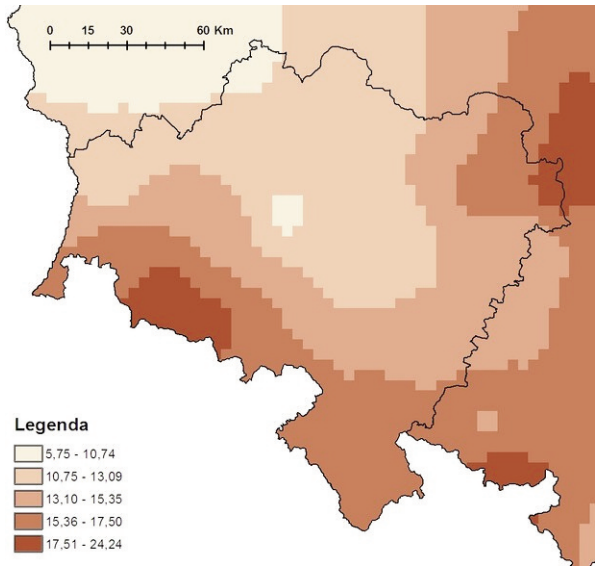
Występujące w opadach kationy zasadowe (sód, potas, wapń i magnez) są pod względem znaczenia ekologicznego przeciwieństwem substancji kwasotwórczych, biogennych i metali ciężkich. Ich oddziaływanie na środowisko jest pozytywne, ponieważ powodują neutralizację wód opadowych.

Rysunek 1.30. *Roczne ładunki jednostkowe zanieczyszczeń [w kg/ha] wniesione przez opady atmosferyczne w 2014 r. na obszar województwa dolnośląskiego (źródło: IMGW-PIB Oddział we Wrocławiu)*

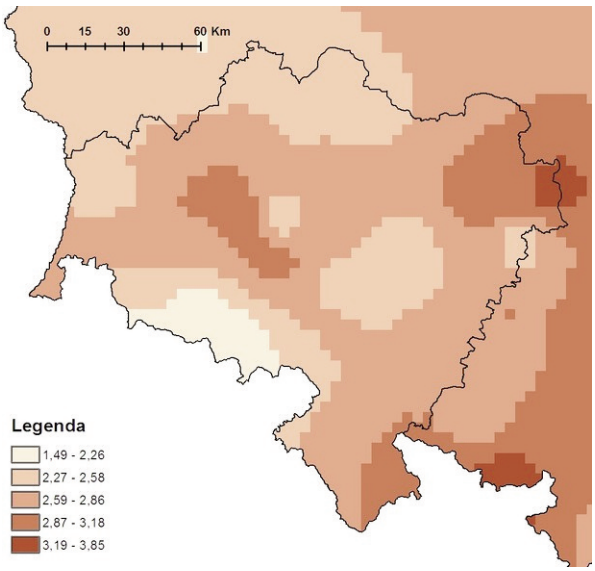
Chlorki [kg Cl/ha]



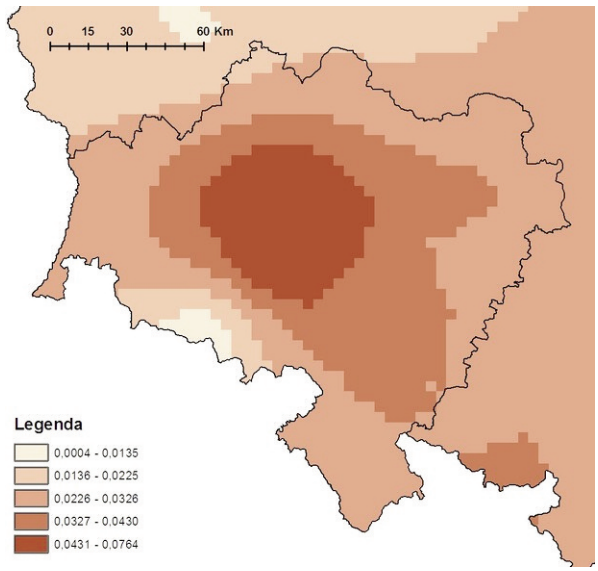
Siarczany [kg SO_4^{-2}/ha]



Azotyny + azotany [kg N/ha]

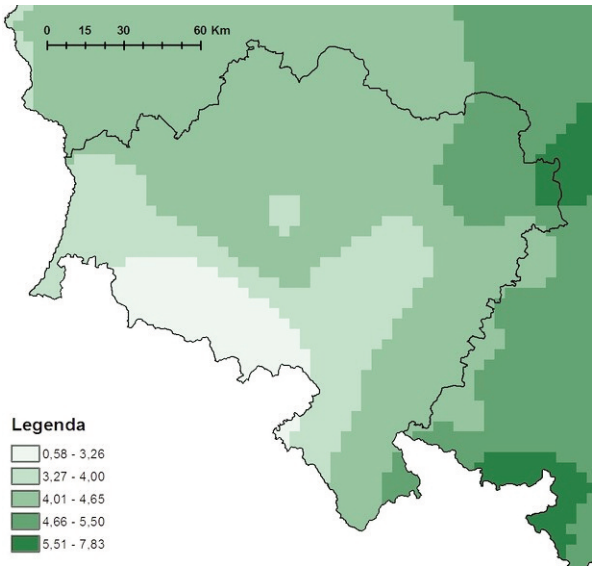


Jon wodorowy [kg H^+/ha]

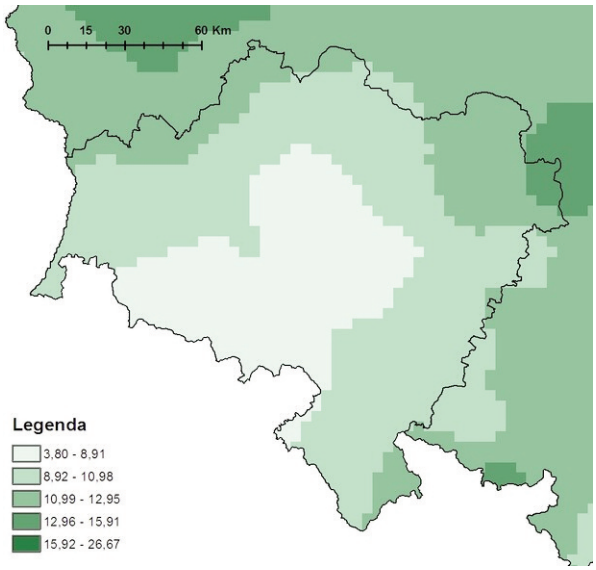


Rysunek 1.30. *c.d.*

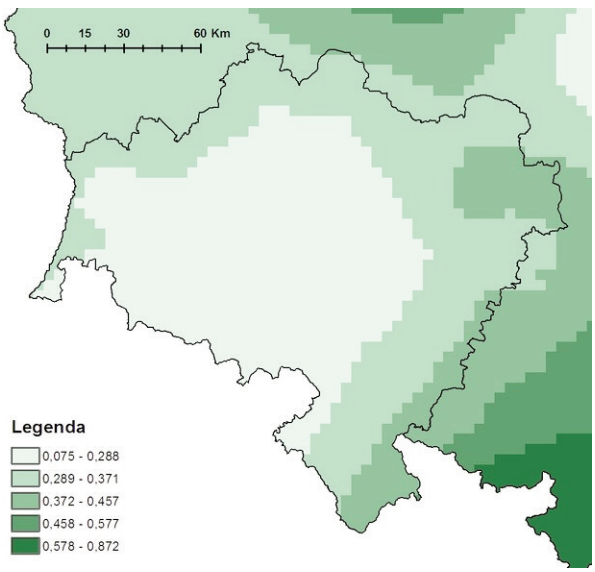
Azot amonowy [kg N/ha]



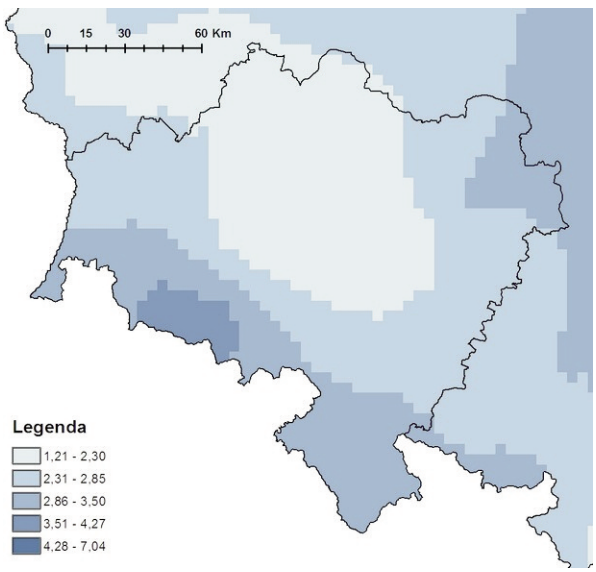
Azot ogólny [kg N/ha]



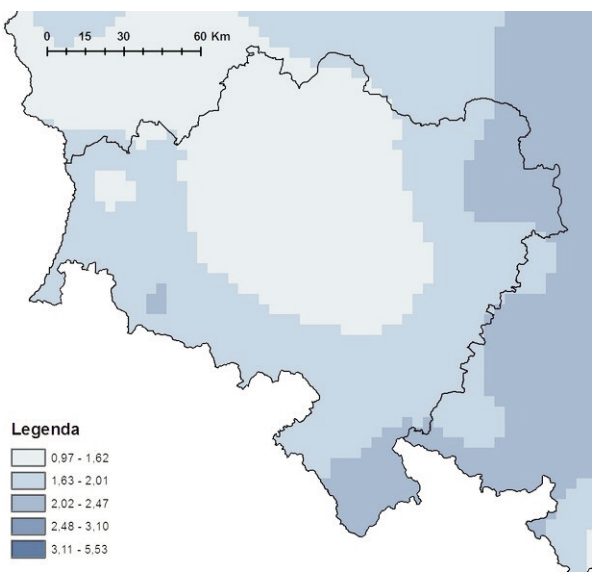
Fosfor ogólny [kg P/ha]



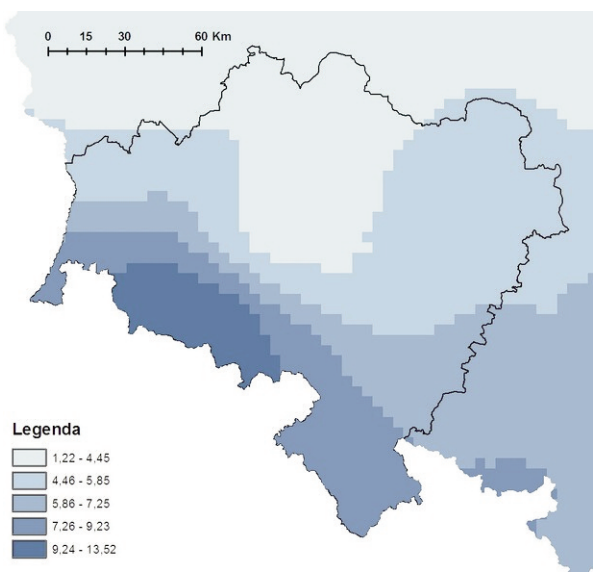
Sód [kg Na/ha]



Potas [kg K/ha]

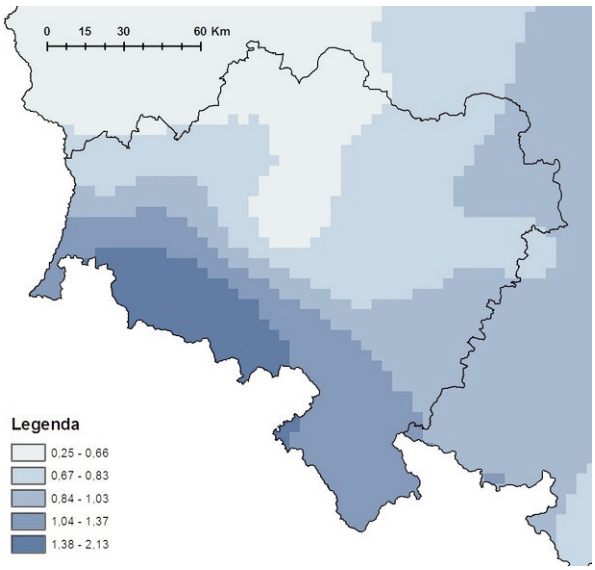


Wapń [kg Ca/ha]

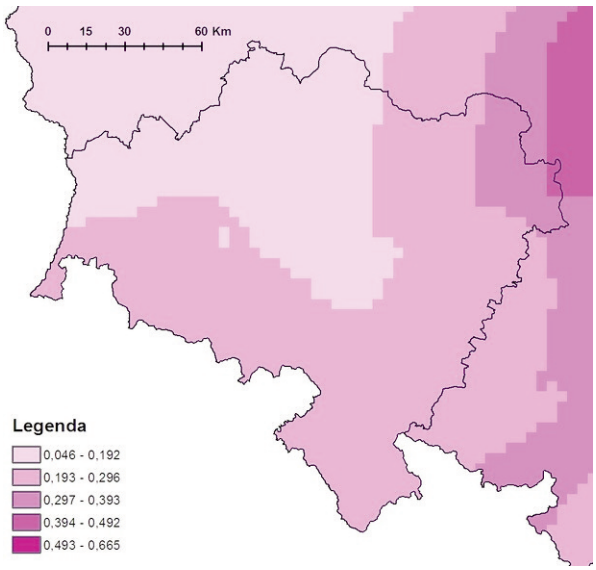


Rysunek 1.30. *c.d.*

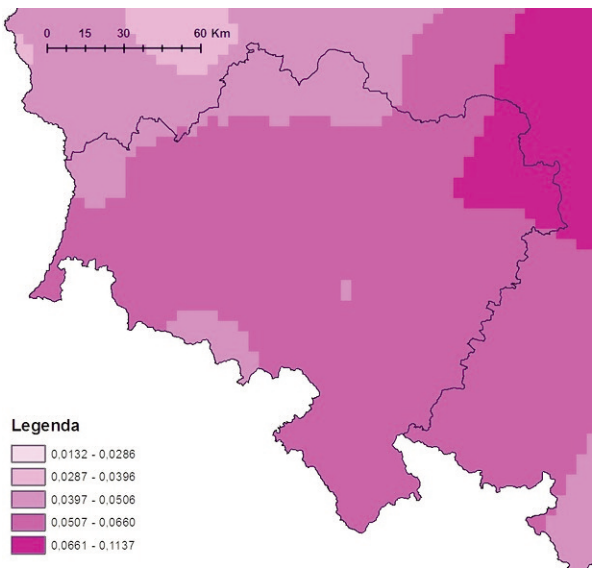
Magnez [kg Mg/ha]



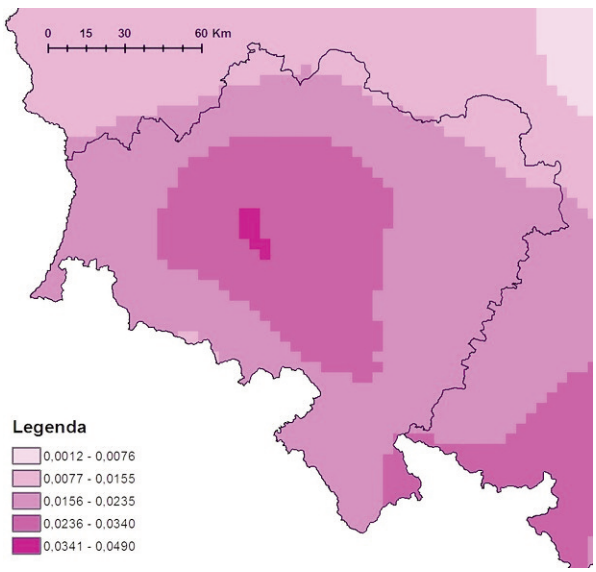
Cynk [kg Zn/ha]



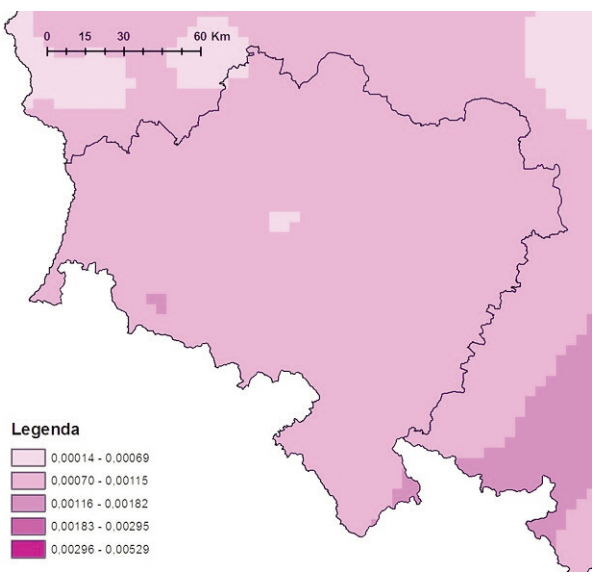
Miedź [kg Cu/ha]



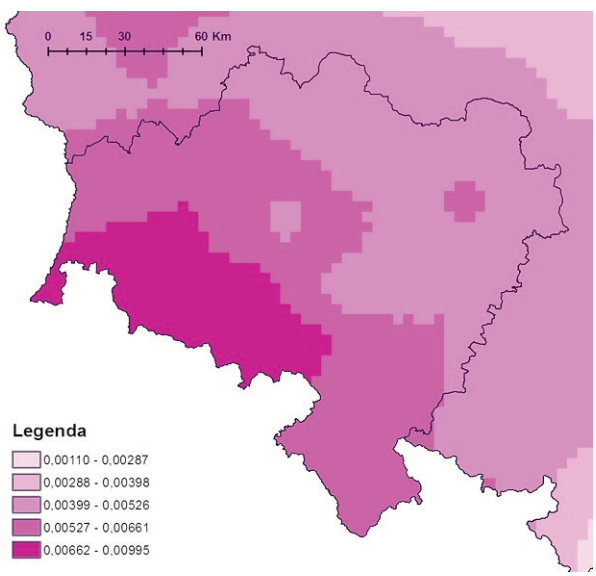
Ołów [kg Pb/ha]



Kadm [kg Cd/ha]



Nikiel [kg Ni/ha]



REAKCJE

W województwie dolnośląskim pomimo wielu proekologicznych inwestycji ograniczających emisje zanieczyszczeń do powietrza nadal stwierdza się przekroczenia dopuszczalnych stężeń szkodliwych związków w powietrzu. Dużym problemem są występujące na większości terenów zamieszkanych przekroczenia pyłu zawieszonego PM10, PM2.5 oraz benzo(a)pirenu, których podstawowym źródłem jest sektor komunalno-bytowy, czyli kotłownie węglowe i domowe piece (tzw. „niska" emisja). We Wrocławiu rejestrowany jest także ponadnormatywny poziom dwutlenku azotu, pochodzącego głównie z transportu drogowego. Natomiast w Głogowie, Legnicy i Polkowicach notowane są przekroczenia poziomu docelowego arsenu, czego powodem są emisje przemysłowe.

Zanieczyszczenia powietrza mają negatywny wpływ na zdrowie ludzi, powodując wiele chorób i skracając długość życia, oraz na stan środowiska naturalnego. W celu ich ochrony w Polsce ustanowionych zostało szereg instrumentów redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza, mających pomóc w osiągnięciu dobrej jakości powietrza. Najistotniejsze z nich to: pozwolenia na wprowadzanie gazów i pyłów do powietrza, pozwolenia zintegrowane, standardy emisji z instalacji, standardy jakości paliw.

Zgodnie z zapisami ustawy Prawo ochrony środowiska dla obszarów, w których stwierdzone zostało przekroczenie poziomów dopuszczalnych i docelowych zanieczyszczeń powietrza, istnieje obowiązek wykonania działań naprawczych w formie programu ochrony powietrza. Zadania te wykonują zarządy województw, opracowując projekt programu, który jest następnie przyjmowany uchwałą sejmiku województwa i stanowi akt prawa miejscowego. W naszym województwie naprawcze programy ochrony powietrza (POP) są realizowane od 2010 r.[1]. Obejmują one głównie działania zmierzające do:

- **ograniczania „niskiej" emisji**: obniżenie emisji z ogrzewania indywidualnego, w obiektach użyteczności publicznej i małych zakładach produkcyjnych poprzez podłączenie do sieci ciepłowniczej lub wymianę na ogrzewanie gazowe, elektryczne, pompy ciepła lub nowoczesne piece retortowe, wzrost efektywności energetycznej miast i gmin;
- **ograniczania emisji z transportu**: budowa obwodnic, modernizacja i remont dróg, czyszczenie ulic na mokro, modernizacja systemu transportu publicznego, rozwój zintegrowanego systemu kierowania ruchem ulicznym, budowę ścieżek rowerowych;
- **ograniczania emisji niezorganizowanej** z kopalni kruszyw, z inwestycji budowlanych: nasadzenia ochronnych pasów zieleni, kontrole budów pod kątem stosowanych zabezpieczeń przed nadmiernym pyleniem.

W POP określone są również działania związane z planowaniem przestrzennym (zapisy dot. m.in. układu zabudowy zapewniającego przewietrzanie miast) i edukacją ekologiczną. Zgodnie z aktualnym, uchwalonym w 2014 r., Programem Ochrony Powietrza dla Województwa Dolnośląskiego, zaplanowane działania powinny być zrealizowane do końca 2023 r.

Inwestycje zmierzające do poprawy jakości powietrza finansowane są m.in. ze środków narodowego i wojewódzkiego funduszu ochrony środowiska, ze środków własnych gmin oraz podmiotów gospodarczych.

W 2014 r. WFOŚiGW we Wrocławiu dofinansował 41 zadań zapewniających zmniejszenie emisji gazów i pyłów, powstających w procesie spalania energetycznego paliw, w tym m.in. poprzez termomodernizację budynków i modernizację starych kotłowni. Dofinansowanie Funduszu ukierunkowane było na pomoc w realizacji zadań związanych z:

- ograniczeniem niskiej emisji z lokalnych kotłowni poprzez ich modernizację oraz budowę kotłowni na biomasę,
- ograniczeniem emisji zanieczyszczeń przemysłowych,
- budową i modernizacją sieci ciepłowniczych,
- termomodernizacją budynków,
- wspieraniem nowych technologii pozwalających na uzyskanie tzw. „czystej" energii z odnawialnych źródeł energii.

Do największych inwestycji zrealizowanych w 2014 r. przy udziale finansowym Funduszu zaliczyć należy:

1. **przebudowę/modernizację kotłowni**, tj.:
   - w Gminnym Ośrodku Kultury w Olszynie – montaż kotła gazowego o mocy 125 kW,
   - w Gminnym Gimnazjum w Zarębie – montaż kotła gazowego o mocy 345 kW,
   - w Szkole Podstawowej w Barcinku – wymiana uszkodzonego pieca opalanego biomasą – owsem na nowy o mocy 93 kW,
   - w Gimnazjum w Starej Kamienicy – montaż kotła opalanego biomasą – pelletem o mocy 200 kW,
   - Diecezjalnego Domu Caritas im. Jana Pawła II w Szklarskiej Porębie,
   - kotłowni lokalnej przy pl. Piastów Śląskich 5b o mocy 272 kW w Gminie Piława;

[1] Sejmik Województwa Dolnośląskiego przyjął do tej pory trzy uchwały w sprawie Programów ochrony powietrza, tj. Uchwała Nr III/44/10 z dnia 28.12.2010 r., Uchwała Nr XX/468/12 z dnia 9.02.2012 r. Obowiązujący POP: **Uchwała Nr XLVI/1544/14 Sejmiku Województwa Dolnośląskiego z dnia 12 lutego 2014 r. (Dziennik Urzędowy Województwa Dolnośląskiego z dnia 25.02.2014 r. poz. 985)**

2. **montaż instalacji pozwalających na wykorzystanie energii słonecznej na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej:**
   - w Samodzielnym Publicznym Zakładzie Opieki Zdrowotnej Sanatorium MSW „AGAT" w Jeleniej Górze – 143 szt. kolektorów słonecznych o łącznej powierzchni czynnej 313,17 m^2 ,
   - w Samodzielnym Publicznym Zakładzie Opieki Zdrowotnej Szpitalu Specjalistycznym MSW w Jeleniej Górze – 39 szt. kolektorów słonecznych o łącznej powierzchni czynnej 183,69 m^2,
   - w Schronisku „Na Hali Szrenickiej" – 10 szt. kolektorów słonecznych, ilość łącznej powierzchni 22,3 m^2;
3. **budowa lamp solarnych**:
   - budowa 67 sztuk lamp solarnych na terenie Gminy Dzierżoniów,
   - budowa 68 sztuk lamp solarnych na terenie Gminy Lewin Kłodzki,
   - budowa 20 sztuk lamp solarno-wiatrowych na terenie Gminy Międzylesie,
   - budowę hybrydowego oświetlenia ulicznego w miejscowości Lisowice – 13 lamp hybrydowych;
4. **termomodernizacje budynków**:
   - użyteczności publicznej – przychodni rejonowej w Zawidowie,
   - schroniska na „Hali Szrenickiej" – budynek „B",
   - Miejskiego Ośrodka Kultury w Kowarach,
   - Szkoły Podstawowej i Gimnazjum Publicznego w Marcinowicach oraz Szkoły Podstawowej w Snowidzy – w Gminie Mściwojów,
   - Gimnazjum w Wiadrowie w Gminie Paszowice,
   - Szkoły Podstawowej w Wilkowie w Gminie Głogów.

Na szczególną uwagę zasługuje rozpoczęcie w 2014 r. realizacji przedsięwzięć w ramach programu priorytetowego ***„Likwidacja niskiej emisji wspierająca wzrost efektywności energetycznej i rozwój rozproszonych źródeł. Część 1) Program Pilotażowy KAWKA"*** dofinansowanego ze środków WFOŚiGW ze środków udostępnionych przez NFOŚiGW. Celem programu jest dofinansowanie m.in. wymiany starych pieców na bardziej ekologiczne, instalacji kolektorów słonecznych i termomodernizacji budynków wielorodzinnych.

Program realizowany był w 2014 r. przez:

- **Miasto Wrocław** – podjęcie *„Programu likwidacji niskiej emisji na terenie Wrocławia"*: w 2014 r. zlikwidowano 382 źródła ogrzewania (piece kaflowe – 270, kuchnie węglowe – 19, piece do ogrzewania wody – 4, piece typu „koza" – 5, piece etażowe – 82, kotłownie lokalne – 2 (30 lokali) zastępując je ogrzewaniem gazowym (210), podłączeniem do sieci ciepłowniczej (28), ogrzewaniem elektrycznym (34) oraz odnawialnymi źródłami energii (9);

Fot. 1.1. *Kolektory słoneczne w Schronisku „Na Hali Szrenickiej" (źródło: PTTK)*



- **Miasto Jelenia Góra** – zadanie *„Likwidacja niskiej emisji wspierająca wzrost efektywności energetycznej na terenie miasta Jelenia Góra – etap I":* w 2014 r. wykonano modernizację i montaż systemu solarnego w Domu Opieki Społecznej „Pogodna Jesień" w Jeleniej Górze oraz w 28 indywidualnych lokalach zlikwidowano 56 palenisk opalanych węglem/koksem;
- **Miasto Nowa Ruda** – zadanie *„Modernizacja kotłowni Szkoły Podstawowej Nr 7 w Nowej Rudzie"* zostało zakończone w 2014 r., przeprowadzono kampanię edukacyjną oraz utworzono bazę danych pozwalającą na inwentaryzacją źródeł emisji na terenie Gminy Miejskiej Nowa Ruda.

Oprócz ww. miast wsparcie z Funduszy w ramach programu KAWKA uzyskały również miasta: Szczawno-Zdrój, Świdnica, Legnica, które w 2014 i 2015 r. prowadziły nabór wniosków na zmianę systemu ogrzewania z opartego na paliwie stałym na: podłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej, ogrzewanie gazowe, ogrzewanie olejowe, ogrzewanie elektryczne lub odnawialne źródła energii.

Inwestycje, których celem jest ograniczenie niskiej emisji prowadzone są również w ramach **Programów Ograniczania Niskiej Emisji (PONE)**, jak również innych działań dofinansowywanych i realizowanych na terenie poszczególnych miast i gmin województwa, m.in:

- **Miasto Wałbrzych** – w ramach PONE, w 2014 r. udzielono dofinansowania do 142 inwestycji obejmujących trwałą zmianę systemu ogrzewania, likwidując przy tym 184 źródła na paliwo stałe. Ponadto Gmina w latach 2013-2014 realizowała: czyszczenie ulic na mokro, termomodernizacje obiektów użyteczności publicznej (33) wraz z wymianą ogrzewania na ekologiczne, budowę ścieżek rowerowych (15,122 km), wprowadzenie zieleni izolacyjnej. Działania Gminy obejmowały także: zapisy w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego dot. układu zabudowy zapewniającego przewie-

trzanie miasta, czy też reorganizację układu komunikacyjnego i wprowadzenie stref zamkniętych w ścisłym centrum miasta;

- **Miasto Legnica** – w 2014 r. rozpoczęto wdrażanie *„Programu Ograniczenia Niskiej Emisji dla miasta Legnicy”*, ukierunkowanego na wspomaganie działań polegających m.in. na wymianie starych kotłów, pieców węglowych na nowoczesne, ekologiczne kotły gazowe, ogrzewanie elektryczne, czy wykorzystujących alternatywne źródła energii, jak również działania związane z podłączeniem do miejskiej sieci ciepłowniczej. Wykonano inwentaryzację indywidualnych źródeł ogrzewania na terenie miasta, której celem było wskazanie potencjalnych obszarów, na których mogą występować lokalne węglowe źródła ogrzewania mające wpływ na poziom „niskiej” emisji. Ponadto na terenie Legnicy realizowane były również inne działania zapisane w Programie ochrony powietrza, takie jak: modernizacje i remonty dróg, czyszczenie ulic, prowadzenie akcji edukacyjnych.

W 2014 r. przy udziale finansowym WFOŚiGW we Wrocławiu kontynuowane były zadania z lat wcześniejszych związane z **ograniczeniem emisji ze źródeł przemysłowych**:

- *„Budowa instalacji do ograniczenia emisji tlenków siarki z bloku nr 4 w Elektrowni Turów”* – zadanie realizowane jest przez PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna Spółka Akcyjna z siedzibą w Bełchatowie przy dofinansowaniu w formie pożyczki przez NFOŚiGW w ramach Programu Priorytetowego: „Wsparcie realizacji Polityki Ekologicznej Państwa przez Ministra Środowiska Część 6) REGION – Wsparcie działań ochrony środowiska i gospodarki wodnej realizowanych przez WFOŚiGW; planowane zakończenie zadania w grudniu 2015 r.;
- *„Modernizacja instalacji odpylania spalin z kotłów Ciepłowni Centralnej oraz modernizacja i rozbudowa systemu ciepłowniczego w Bolesławcu”* – zadanie realizowane przez Zakład Energetyki Cieplnej w Bolesławcu – zakończenie zadania we wrześniu 2015 r.,

Fot. 1.2. *Nowy komin Elektrociepłowni Wrocław o wysokości 115 m (źródło: Polskie Radio Wrocław, www.prw.pl)*



- *„Budowa instalacji odsiarczania spalin metodą mokrą według technologii wapiennogipsowej w Elektrociepłowni Wrocław”* – w wyniku realizacji tego zadania zostanie osiągnięty efekt ekologiczny w postaci redukcji emisji SO_2 o 2 800 Mg/rok, a pyłu o 7,0 Mg/rok.

Realizacja działań naprawczych zapisanych w *Programie ochrony powietrza województwa dolnośląskiego*, wdrażanie przez gminy *Programów Ograniczania Niskiej Emisji*, a także coraz większy nacisk na prowadzenie w gminach gospodarki niskoemisyjnej (opartej na efektywności energetycznej, wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii i stosowaniu technologii ograniczających emisję), w perspektywie najbliższych lat powinny skutkować poprawą jakości powietrza. Biorąc jednak pod uwagę obecny stan zanieczyszczenia powietrza w województwie oraz konieczność dotrzymania norm jakości powietrza potrzebne jest zintensyfikowanie działań na rzecz poprawy jakości powietrza.