CZĘŚĆ I. JAKOŚĆ PODSTAWOWYCH ELEMENTÓW ŚRODOWISKA

1. POWIETRZE

1.1. CHARAKTERYSTYKA SIECI MONITORINGU POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE DOLNOŚLĄSKIM

Według zapisów ustawy **Prawo ochrony środowiska** z dnia 27 kwietnia 2001 r. odpowiedzialność za ocenę jakości powietrza spoczywa na wojewodzie. W jego imieniu działa Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska, z mocy ustawy o Inspekcji Ochrony Środowiska odpowiedzialny za badania i oceny w ramach państwowego monitoringu środowiska. Funkcję koordynacyjną i nadzorującą w zakresie monitoringu i oceny jakości powietrza w skali kraju pełni Główny Inspektorat Ochrony Środowiska.

Badania i obserwacje stanu zanieczyszczenia atmosfery w województwie dolnośląskim prowadzone są na kilku poziomach w ramach:

- **sieci międzynarodowej**, na którą składają się:
  - **system Czarny Trójkąt –** zintegrowana trójstronna polsko-niemiecko-czeska sieć 40 automatycznych stacji monitoringu powietrza, w tym na terenie Rzeczypospolitej Polskiej – 10 stacji oraz laboratorium mobilne,
  - **system EUROAIRNET** – zorganizowana przez Europejską Agencję Środowiska europejska sieć monitoringu jakości powietrza, do której z terenu województwa dolnośląskiego należą wybrane stacje z sieci podstawowej – 6 stacji,
- **sieci krajowej**, na którą składają się:
  - **sieć podstawowa** – merytoryczny nadzór nad pracą sieci sprawuje Instytut Ochrony Środowiska w Warszawie – 9 stacji, eksploatowanych głównie przez WIOŚ,
  - **sieć nadzoru ogólnego** – system oparty na pomiarach manualnych, wykonywanych przez Państwową Inspekcję Sanitarną – 46 stacji,
- **sieci regionalnej monitoringu chemizmu opadów atmosferycznych**, obejmującej 32 stacje na terenie Polski południowo-zachodniej, w tym w województwie dolnośląskim – 26 stacji (w tym 4 jednocześnie w sieci krajowej), nadzór nad siecią ma Wrocławski Oddział Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej,
- **sieci wojewódzkiej**, obejmującej stałe stacje pomiarowe i laboratoria mobilne nadzorowane przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska (zaliczono tu również stację należącą do Instytutu Inżynierii Ochrony Środowiska Politechniki Wrocławskiej) – sieć ta jest rozszerzeniem sieci krajowej – 11 stałych stacji oraz 2 laboratoria mobilne,
- **sieci lokalnych**, prowadzonych i finansowanych przez zakłady przemysłowe (Elektrownia „Turów" S.A., Huta Miedzi „Głogów", Huta Miedzi „Legnica", Zakład Hydrotechniczny w Rudnej, Huta „Oława" i Zakłady Chemiczne „Rokita" S.A.) – 33 stacje.

Wyniki badań monitoringowych ze wszystkich sieci pomiarowych zlokalizowanych na terenie województwa dolnośląskiego zbierane są w Wojewódzkim Inspektoracie Ochrony Środowiska we Wrocławiu. W „Raporcie..." zostały zestawione wyniki pomiarów prowadzonych w ramach wszystkich wyżej wymienionych sieci. W ewidencji Inspektoratu znajduje się 106 stacji pomiarowych, które w 2001 r. mierzyły imisję zanieczyszczeń do powietrza, wśród nich znajdują się 2 stacje zlokalizowane na obszarze Karkonoskiego Parku Narodowego i 18 stacji na obszarach ochrony uzdrowiskowej. Wykaz i zakres pomiarowy wszystkich stacji zestawiono w tabeli.

Obecny system monitoringu powietrza nie spełnia wszystkich wymogów określonych w prawie Unii Europejskiej i nowych polskich regulacjach prawnych. Nowe przepisy wprowadzone poprzez ustawę **Prawo ochrony środowiska** wymagają od administracji podejmowania działań mających na celu **stałą ocenę jakości powietrza** prowadzoną w sposób porównywalny do krajów członkowskich UE. Podstawą wypełnienia tego obowiązku są ujednolicone zasady pomiarów stężeń zanieczyszczeń, a także wykorzystanie matematycznych metod modelowania stężeń i innych metod szacunkowych, opartych na danych emisyjnych i meteorologicznych.

Na podstawie stałych ocen jakości powietrza wojewoda, po zasięgnięciu opinii właściwych starostów, określi w drodze rozporządzenia, **programy ochrony powietrza** dla stref[1], w których zostanie przekroczony dopuszczalny poziom zanieczyszczenia powietrza (art. 91 Prawa ochrony środowiska). Programy takie zawierać będą kierunki i zakres działań niezbędnych dla przywrócenia standardów jakości powietrza. Muszą być one udostępniane społeczeństwu oraz przeka-

[1] Strefę stanowi:
1. aglomeracja o liczbie mieszkańców większej niż 250 tysięcy,
2. obszar powiatu nie wchodzący w skład aglomeracji, o której mowa w pkt 1.

zywane do Komisji Europejskiej, która będzie kontrolowała ich realizację. Państwa członkowskie są zobowiązane do przekazywania do Komisji programów naprawczych, nie później niż w ciągu dwóch lat od końca roku, podczas którego obserwowano zwiększone poziomy zanieczyszczeń oraz informowania Komisji w odstępach trzyletnich o postępach w realizacji ww. programów.

W celu utworzenia systemu oceny jakości powietrza zgodnego z wymaganiami Unii Europejskiej, w 2001 r. na terenie całego kraju została przeprowadzona **wstępna ocena jakości powietrza**. Polegała ona na sklasyfikowaniu wszystkich powiatów w oparciu o poziom zanieczyszczenia powietrza w latach 1996-2000, określeniu minimalnej liczby wymaganych stacji pomiarowych oraz wstępnego zakresu modernizacji sieci pomiarowych wg zasad przedstawionych w artykule 6 dyrektywy ramowej 96/62/EC. W 2002 r. po wejściu w życie odpowiednich aktów wykonawczych do ustawy Prawo ochrony środowiska ocena wstępna zostanie zaktualizowana zgodnie z odpowiednimi przepisami polskimi.

Wg dyrektyw UE w miastach powyżej 250 tys. mieszkańców powinny funkcjonować automatyczne stacje pomiarowe, zlokalizowane w gęsto zaludnionych rejonach miasta i w miejscach spodziewanych najwyższych stężeń zanieczyszczeń. W celu wytypowania punktów spełniających te kryteria w połowie 2001 r. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska we Wrocławiu rozpoczął badania jakości powietrza za pomocą metody wykorzystującej pasywny sposób pobierania próbek. Pomiary prowadzone tą metodą bazują na miesięcznym czasie ekspozycji próbników i pozwalają na jednoczesne oznaczanie stężeń dwutlenku siarki i dwutlenku azotu. Na terenie całego województwa dolnośląskiego zlokalizowano łącznie 174 punkty pomiarowe. Po uzyskaniu pełnej rocznej serii pomiarowej zostaną wyznaczone przestrzenne rozkłady stężeń dwutlenku siarki i dwutlenku azotu na terenie województwa.

Zarówno badania metodą pasywną, jak i pozostałe pomiary jakości powietrza przeprowadzone w 2002 r. będą podstawą do sporządzenia pierwszej **oceny bieżącej jakości powietrza** zgodnie z prawodawstwem krajowym i wymaganiami Unii Europejskiej. W oparciu o wyniki oceny bieżącej dokonana zostanie klasyfikacja powiatów województwa dolnośląskiego pod względem zanieczyszczenia powietrza, na podstawie której wojewoda określi potrzebę tworzenia opisanych wyżej programów ochrony powietrza.

Tabela I.1.1. Wykaz i zakres pomiarowy stacji monitoringu powietrza na terenie województwa dolnośląskiego w 2001 r.

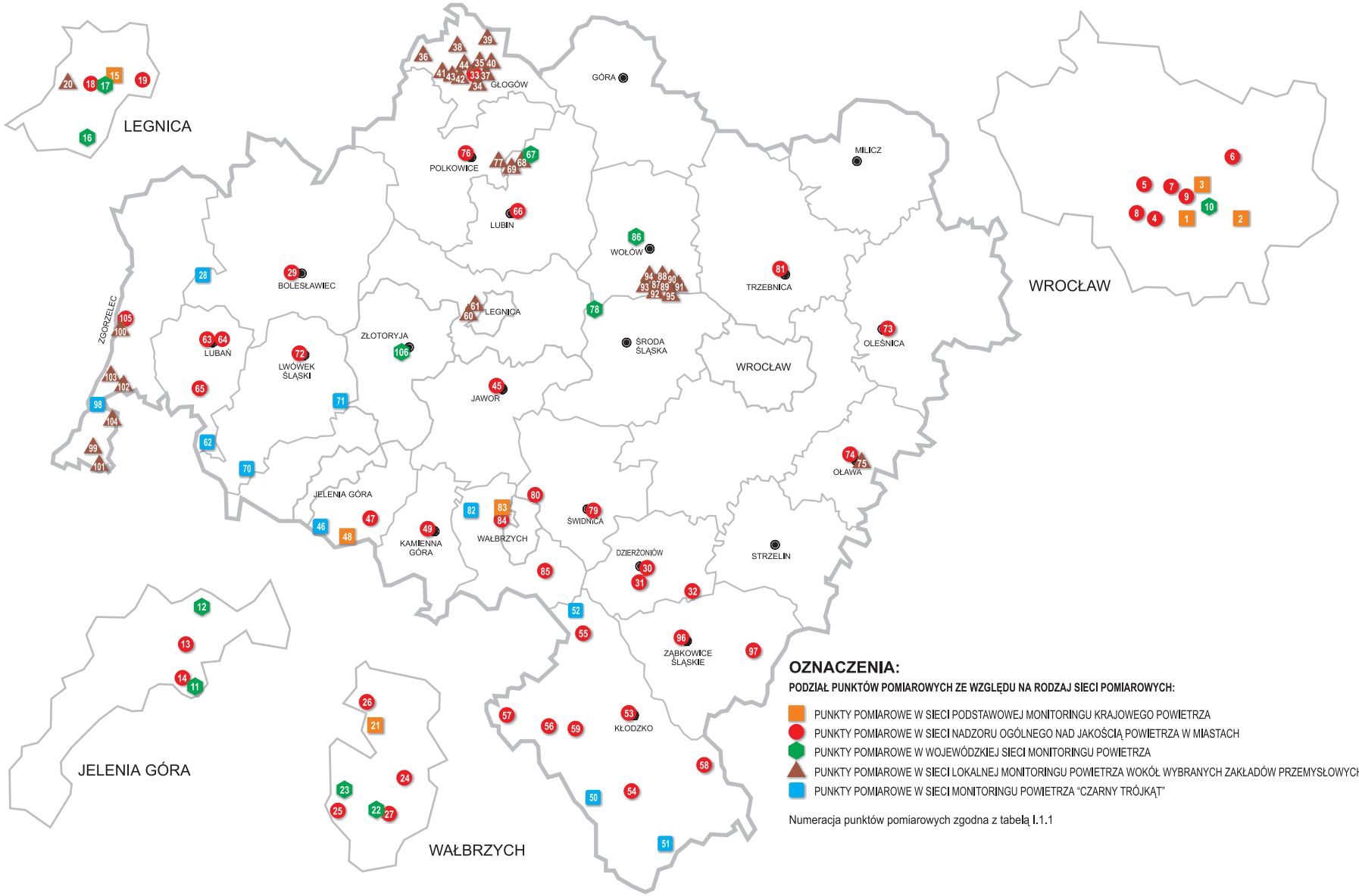
Lokalizacja stacji	Zakres pomiarowy	Rodzaje stacji \1
WROCŁAW – miasto na prawach powiatu		
1. Wrocław, ul. Wierzbowa	SO_2, NO_2, benzen, pył zaw. PM10, oznaczenia w pyle zaw. PM10: benzo-a-piren, Pb, Cd, Cu, Zn	M
2. Wrocław, ul. Olszewskiego	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny	M
3. Wrocław, ul. Ukryta	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny	M
4. Wrocław, ul. Pretficza	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny	M
5. Wrocław, ul. Młodych Techników	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny	M
6. Wrocław, ul. Kromera	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny, fluor	M
7. Wrocław, ul. Składowa	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny, fluor	M
8. Wrocław, ul. Oporowska	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny, fluor	M
9. Wrocław, pl. Nowy Targ	pył zaw. ogółem, oznaczenia w pyle zaw. ogółem: Pb, Cd, Ni, As	M
10. Wrocław, pl. Grunwaldzki	SO_2, NO_x, CO, O_3, benzen, toluen, ksylen	A
JELENIA GÓRA – miasto na prawach powiatu		
11. Jelenia Góra, Cieplice \2	SO_2, NO_2, pył zaw. ogółem	M
12. Jelenia Góra, Zabobrze \2	SO_2, NO_2, pył zaw. ogółem	M
13. Jelenia Góra, ul. Wolności \2	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny, formaldehyd	M
14. Jelenia Góra, ul. Ściegiennego \2	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny	M
LEGNICA – miasto na prawach powiatu		
15. Legnica, ul. Księżycowa	SO_2, NO_2, pył zaw. ogółem	M
16. Legnica, ul. Jaworzyńska	SO_2, NO_2, pył zaw. ogółem, oznaczenia w pyle zaw. ogółem: Pb, Cu	M
17. Legnica, al. Rzeczypospolitej	SO_2, NO_2, pył zaw. ogółem, CO, oznaczenia w pyle zaw. ogółem: Pb, Cu	A/M \3
18. Legnica, ul. Mickiewicza	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny, pył zaw. ogółem, fluor, fenol, oznaczenia w pyle zaw. ogółem: benzo-a-piren, Pb, Cd, Ni	M
19. Legnica, ul. Iwaszkiewicza	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny, formaldehyd	M
20. Legnica, ul. Złotoryjska	SO_2, NO_2, pył zaw. ogółem, pył zaw. PM10, CO, oznaczenia w pyle zaw. ogółem: Pb, Cu	A/M \4
WAŁBRZYCH – miasto na prawach powiatu		
21. Wałbrzych, ul. Broniewskiego	SO_2, NO_2, pył zaw. ogółem	M
22. Wałbrzych, ul. Mickiewicza	SO_2, NO_2, pył zaw. ogółem	M

Lokalizacja stacji	Zakres pomiarowy	Rodzaje stacji \1
23. Wałbrzych, ul. Jordana	SO_2, NO_2, pył zaw. ogółem, benzen	M
24. Wałbrzych, ul. Batorego	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny, pył zaw. ogółem, oznaczenia w pyle zaw. ogółem: Pb, Cd, Ni, substancje smołowe	M
25. Wałbrzych, ul. Kosteckiego	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny, suma kwasu siarkowego i siarczanów	M
26. Wałbrzych, ul. Grodzka	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny, suma kwasu siarkowego i siarczanów	M
27. Wałbrzych, ul. Zamkowa	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny, suma kwasu siarkowego i siarczanów	M
Powiat bolesławiecki		
28. Jeleniów \5	SO_2, tlenki azotu, pył zaw. PM10, CO, O_3, oznaczenia w pyle PM10: WWA, w tym benzo-a-piren, metale, w tym Pb, Cd, Cu, Zn	A
29. Bolesławiec, ul. Rynek	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny	M
Powiat dzierżoniowski		
30. Dzierżoniów, ul. Krasickiego	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny	M
31. Bielawa, ul. Grota-Roweckiego	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny	M
32. Przerzeczyn Zdrój, ul. Zdrojowa \2	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny	M
Powiat głogowski		
33. Głogów, ul. Norwida	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny, fluor, fenol	M
34. Głogów, ul. Sikorskiego	SO_2, NO_2, pył zaw. ogółem, CO, H_2S	A
35. Sobczyce	SO_2, NO_2, pył zaw. ogółem, CO, H_2S	A
36. Kromolin	SO_2, NO_2, pył zaw. ogółem, CO, H_2S	A
37. Głogów, ul. Orzechowa	SO_2, pył zaw. ogółem, oznaczenia w pyle zaw. ogółem: Pb, Cu	M
38. Kozie Doły	SO_2, pył zaw. ogółem, oznaczenia w pyle zaw. ogółem: Pb, Cu	M
39. Głogówko	SO_2, pył zaw. ogółem, oznaczenia w pyle zaw. ogółem: Pb, Cu	M
40. Grodziec Mały	SO_2, pył zaw. ogółem, oznaczenia w pyle zaw. ogółem: Pb, Cu	M
41. Brzeg Głogowski	SO_2, pył zaw. ogółem, oznaczenia w pyle zaw. ogółem: Pb, Cu	M
42. Słone	SO_2, pył zaw. ogółem, oznaczenia w pyle zaw. ogółem: Pb, Cu	M
43. Zameczno	SO_2, pył zaw. ogółem, oznaczenia w pyle zaw. ogółem: Pb, Cu	M
44. Żukowice	SO_2, pył zaw. ogółem, oznaczenia w pyle zaw. ogółem: Pb, Cu	M
Powiat górowski – brak stałych stacji pomiarowych		
Powiat jaworski		
45. Jawor, ul. Dmowskiego	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny, fluor, fenol	M
Powiat jeleniogórski ziemski		
46. Śnieżne Kotły \5 \6	SO_2, tlenki azotu, pył zaw. PM10, O_3	A
47. Kowary, ul. 1-Maja \2	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny	M
48. Śnieżka \6	O_3	A
Powiat kamiennogórski		
49. Kamienna Góra, ul. Sienkiewicza	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny	M
Powiat kłodzki		
50. Spalona \5	SO_2, tlenki azotu, pył zaw. PM10	A
51. Czarna Góra \5	SO_2, tlenki azotu, pył zaw. PM10, O_3	A
52. Sokolec \5	SO_2, tlenki azotu, pył zaw. PM10, O_3	A
53. Kłodzko, ul. Okrzei	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny	M
54. Bystrzyca Kłodzka, ul. Sienkiewicza	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny	M
55. Nowa Ruda, ul. Piłsudskiego	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny	M
56. Duszniki Zdrój, ul. Zielona \2	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny	M
57. Kudowa Zdrój, ul. Słoneczna \2	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny	M
58. Lądek Zdrój, ul. Wolności \2	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny	M
59. Polanica Zdrój, ul. Parkowa \2	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny	M
Powiat legnicki ziemski		
60. Pawłowice Małe	SO_2, NO_2, pył zaw. ogółem, pył zaw. PM10, CO, oznaczenia w pyle zaw. ogółem: Pb, Cu	A/M \4
61. Białka	SO_2, NO_2, pył zaw. ogółem, pył zaw. PM10, CO, oznaczenia w pyle zaw. ogółem: Pb, Cu	A/M \4
Powiat lubański		
62. Czerniawa \2 \5	SO_2, tlenki azotu, pył zaw. PM10, O_3, oznaczenia w pyle PM10: WWA, w tym benzo-a-piren, metale, w tym Pb, Cd, Cu, Zn	A
63. Lubań, ul. Rynek	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny	M
64. Lubań, ul. Zawidowska	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny	M
65. Leśna, Rynek	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny	M
Powiat lubiński		
66. Lubin, ul. 1-go Maja	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny, fluor, fenol	M
67. Rudna, ul. W. Witosa	SO_2, NO_2, pył zaw. ogółem, oznaczenia w pyle zaw. ogółem: Pb, Cu	M
68. Rudna	pył zaw. ogółem	A
69. Kalinówka	pył zaw. ogółem	A

Lokalizacja stacji	Zakres pomiarowy	Rodzaje stacji [1]
Powiat lwówecki		
70. Rozdroże Izerskie [2] [5]	SO_2, tlenki azotu, pył zaw. PM10	A
71. Wleń [5]	SO_2, tlenki azotu, pył zaw. PM10	A
72. Lwówek Śl., ul. Partyzantów	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny	M
Powiat milicki – brak stałych stacji pomiarowych		
Powiat oleśnicki		
73. Oleśnica, Rynek	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny	M
Powiat oławski		
74. Oława, ul. Chrobrego	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny	M
75. Oława, ul. Sikorskiego	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny	M
Powiat polkowicki		
76. Polkowice, ul. Dąbrowskiego	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny, fenol,	M
77. Tarnówek	pył zaw. ogółem	A
Powiat strzeliński – brak stałych stacji pomiarowych		
Powiat średzki		
78. Rachów	SO_2, NO_2, pył zaw. ogółem, oznaczenia w pyle zaw. ogółem: Pb, Cd, Cu, Zn	M
Powiat świdnicki		
79. Świdnica, ul. Wałbrzyska	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny	M
80. Świebodzice, Rynek	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny	M
Powiat trzebnicki		
81. Trzebnica, ul. Leśna [2]	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny	M
Powiat wałbrzyski ziemski		
82. Witków [5]	SO_2, tlenki azotu, pył zaw. PM10, CO	A
83. Szczawno Zdrój, ul. Ratuszowa [2]	SO_2, NO_2, pył zaw. ogółem	M
84. Szczawno Zdrój, ul. Ogrodowa [2]	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny	M
85. Jedlina Zdrój, Plac Zdrojowy [2]	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny	M
Powiat wołowski		
86. Stary Wołów	SO_2, NO_2, pył zaw. ogółem, oznaczenia w pyle zaw. ogółem: Pb, Cd, Cu, Zn	M
87. Brzeg Dolny, Zarząd Ogr. Działk.	fenol	M
88. Brzeg Dolny, Dom Kultury	fenol	M
89. Brzeg Dolny, osiedle Fabryczne	fenol	M
90. Brzeg Dolny, osiedle Warzyń I	fenol	M
91. Brzeg Dolny, osiedle Warzyń II	fenol	M
92. Radecz (okolice Brzegu Dolnego)	fenol	M
93. Wały Śląskie	fenol	M
94. Krańsko (okolice Brzegu Dolnego)	fenol	M
95. Żerkówek (okolice Brzegu Dolnego)	fenol	M
Powiat wrocławski ziemski – brak stałych stacji pomiarowych		
Powiat ząbkowicki		
96. Ząbkowice, ul. Kłodzka	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny	M
97. Ziębice, ul. Przemysłowa	SO_2, pył zaw. reflektometryczny	M
Powiat zgorzelecki		
98. Działoszyn [5]	SO_2, tlenki azotu, pył zaw. PM10, CO, O_3, oznaczenia w pyle PM10: WWA, w tym benzo-a-piren, metale, w tym Pb, Cd, Cu, Zn	A
99. Bogatynia, ul. Chopina	SO_2, NO_2, pył zaw. ogółem	A
100. Zgorzelec, ul. Orzeszkowej	SO_2, NO_2, pył zaw. ogółem	A
101. Jasna Góra, ul. Sportowa	SO_2, NO_2, pył zaw. ogółem	A
102. Witka	SO_2, NO_2, pył zaw. ogółem	A
103. Radomierzyce	SO_2, NO_2, pył zaw. ogółem	A
104. Wyszków	SO_2, NO_2, pył zaw. ogółem	A
105. Zgorzelec, ul. Warszawska	SO_2, NO_2, pył zaw. reflektometryczny	M
Powiat złotoryjski		
106. Złotoryja, ul. Kościuszki	SO_2, NO_2, pył zaw. ogółem, oznaczenia w pyle zaw. ogółem: Pb, Cu	M

[1] rodzaj stacji pomiarowych: A – automatyczna; M – manualna
[2] obszar ochrony uzdrowiskowej
[3] pomiary CO – automatyczne, pozostałe oznaczenia – manualne
[4] pomiary SO_2, NO_2, pył zaw. PM10, CO – automatyczne, pozostałe oznaczenia – manualne
[5] stacje należące do automatycznej międzynarodowej sieci monitoringu powietrza „Czarny Trójkąt"
[6] obszar parku narodowego

Rysunek I.1.1. Lokalizacja punktów monitoringu powietrza na terenie województwa dolnośląskiego w 2001 r.



1.2. NORMY DOPUSZCZALNYCH STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA

Nowa ustawa Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r., obowiązująca od 1 października 2001 r., przeniosła do polskiego systemu prawnego przepisy dyrektyw Unii Europejskiej. Dopuszczalne poziomy substancji w powietrzu zostaną ustalone przez Ministra Środowiska w rozporządzeniu wykonawczym do ustawy.

Ocenę stanu czystości powietrza, wykonaną na podstawie pomiarów prowadzonych w 2001 r., przeprowadzono w oparciu o obowiązujące od 20 maja 1998 r. normy określone przez Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa w rozporządzeniu z dnia 28 kwietnia 1998 r. w sprawie dopuszczalnych wartości stężeń substancji zanieczyszczających w powietrzu (Dz. U. Nr 55, poz. 355).

W rozporządzeniu tym ustalone zostały dopuszczalne stężenia substancji zanieczyszczających powietrze dla obszaru kraju oraz dla obszarów parków narodowych, obszarów leśnych kompleksów promocyjnych, obszarów ochrony uzdrowiskowej i obszarów, na których znajdują się pomniki historii wpisane na „Listę dziedzictwa światowego". Na terenie województwa dolnośląskiego występują cztery z wymienionych obszarów, tj. tereny określane jako obszar kraju, obszary parków narodowych, obszary ochrony uzdrowiskowej oraz obszar leśnego kompleksu promocyjnego – Lasy Rychtalskie, w których nie prowadzono jednak pomiarów jakości powietrza.

Zgodnie z art. 4 ww. rozporządzenia przekroczenie dopuszczalnej wartości stężenia substancji nie nastąpiło, jeżeli:

1. dopuszczalna wartość stężenia substancji zanieczyszczającej odniesiona do 30 minut nie jest przekraczana przez 99,8 percentyl obliczony ze stężeń tych substancji odniesionych do 30 minut, występujących w roku kalendarzowym,

2. dopuszczalna wartość stężenia substancji zanieczyszczającej odniesiona do 24 godzin nie jest przekraczana przez 98 percentyl obliczony ze stężeń tych substancji odniesionych do 24 godzin, występujących w roku kalendarzowym.

Tabela I.1.2. Dopuszczalne wartości stężeń substancji zanieczyszczających w powietrzu [μg/m^3]

L.p.	Nazwa substancji	Obszar kraju			Parki narodowe			Obszary ochrony uzdrowiskowej		
		30 min /1	24 h /2	rok /3	30 min /1	24 h /2	rok /3	30 min /1	24 h /2	rok /3
1.	Arsen a)	0,2*	0,05	0,01	jak dla „obszarów"			0,14*	0,035	0,007
2.	Benzen	20*	10	2,5	jak dla „obszarów"			15*	7	1,7
3.	Benzo-a-piren [ng/m^3]	12*	5	1	jak dla „obszarów"			8*	3,5	0,7
4.	Dwutlenek azotu	500	150	40	90	50	20	330	100	25
5.	Dwutlenek siarki	500	150	40	150	75	15	350	125	30
6.	Kadm /a	0,52*	0,22	0,01	jak dla „obszarów"			0,34*	0,15	0,005
7.	Nikiel /a [ng/m^3]	230*	100	25	jak dla „obszarów"			150*	70	17
8.	Ołów /a	5*	2	0,5	jak dla „obszarów"			3	1,3	0,35
9.	Pył zaw. ogółem /b	350*	150	75	jak dla „obszarów"			250	125	50
10.	Pył zaw. PM10 /c	280*	125	50	jak dla „obszarów"			200	100	40
11.	Ozon	110 /4			150	65	–	jak dla „obszarów"		
12.	Tlenek węgla	20 000	5 000	2 000*	jak dla „obszarów"			13 500	3 500	1 350*
13.	Formaldehyd	50	20	4	jak dla „obszarów"					
14.	Cynk /a	50	20	3,8	jak dla „obszarów"					
15.	Fenol	20	10	2,5	jak dla „obszarów"					
16.	Fluor /d	30	10	2	jak dla „obszarów"					
17.	Miedź /a	20	5	0,6	jak dla „obszarów"					
18.	Siarkowodór	20	7	5	jak dla „obszarów"					
19.	Substancje smołowe	100*	50	10	jak dla „obszarów"					

1/ jako 99,8 percentyl obliczony ze stężeń odniesionych do 30 minut, występujących w roku kalendarzowym (percentyl 99,8: wartość stężenia 30-minutowego, której nie przekracza 99,8% wyników 30-minutowych w rozważanej serii pomiarowej; dalej oznaczany jak $S_{99,8}$);
2/ jako 98 percentyl obliczony ze stężeń odniesionych do 24 godzin, występujących w roku kalendarzowym (percentyl 98: wartość stężenia 24-godzinnego, której nie przekracza 98% pomiarów dobowych w rocznej serii pomiarowej, oznaczany jako S_{98});
3/ jako stężenie średnie w roku kalendarzowym (oznaczane S_a);
4/ jako średnia z ośmiu godzinnych wartości stężenia pomiędzy godzinami 10:00 i 18:00;
a/ jako suma metalu i jego związków w pyle zawieszonym PM10;
b/ stężenie pyłu mierzone metodą wagową bez separacji frakcji;
c/ stężenie pyłu o średnicy aerodynamicznej ziaren do 10 μm (PM10) mierzone metodą wagową z separacją frakcji lub metodami uznanymi za równorzędne;
d/ jako suma fluoru i fluorków rozpuszczalnych w wodzie;
*/ wielkości normowane tylko do celów obliczeniowych

1.3. STAN ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA NA TERENIE WOJEWÓDZTWA DOLNOŚLĄSKIEGO W 2001 ROKU

Jakość powietrza w województwie kształtują: wielkość emisji, rozmieszczenie ośrodków przemysłowych, położenie geograficzne województwa, ukształtowanie terenu, warunki meteorologiczne oraz napływ zanieczyszczeń spoza województwa.

Pod względem wielkości emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłowych z największych zakładów przemysłowych czołowe miejsce w województwie dolnośląskim zajmuje powiat zgorzelecki, na którego terenie zlokalizowana jest Elektrownia „Turów" S.A., będąca drugim co do wielkości źródłem emisji zanieczyszczeń w Polsce, a następnie Wrocław, Wałbrzych, powiat lubiński, głogowski i dzierżoniowski. Z zakładów zlokalizowanych na terenie tych miast i powiatów emitowanych jest ok. 80% całkowitej emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłowych w odniesieniu do zakładów szczególnie uciążliwych w skali województwa dolnośląskiego.

Wieloletni proces ograniczania emisji zanieczyszczeń z największych zakładów przemysłowych jest przyczyną znacznej poprawy jakości powietrza w województwie, szczególnie widocznej w przypadku zanieczyszczenia dwutlenkiem siarki i pyłem. Ograniczenie emisji z zakładów związane jest z przeprowadzeniem wielu inwestycji proekologicznych, a także ograniczeniem lub zaprzestaniem produkcji oraz likwidacją niektórych zakładów. Inwestycje proekologiczne dotyczyły przede wszystkim działań związanych z modernizacją procesów technologicznych, zmianami profilu produkcji w zakładach, modernizacją kotłowni, czy też wymianą kotłowni węglowych na gazowe lub olejowe.

W latach 1990-2001 emisja zanieczyszczeń do powietrza, pochodząca zarówno z procesów spalania paliw, jak i z procesów technologicznych uległa znacznemu zmniejszeniu. Wg danych GUS emisja zanieczyszczeń pyłowych zmniejszyła się o 87%, dwutlenku siarki o 75%, a tlenków azotu o 22%.

Zmniejszenie globalnej emisji zanieczyszczeń z największych zakładów Dolnego Śląska wpłynęło na zmniejszenie się stężeń w powietrzu. Widoczne jest to zwłaszcza na przykładzie trendu zmian stężeń średniorocznych dwutlenku siarki czy zanieczyszczeń pyłowych.

Dane na temat poziomu zanieczyszczenia powietrza w 2001 r. na terenie województwa dolnośląskiego, zmian stężeń w ciągu roku (dobowych i sezonowych), okresów występowania stężeń maksymalnych oraz wieloletnich trendów w imisji zanieczyszczeń prezentowane są w poszczególnych podrozdziałach osobno dla każdej substancji.

W „Raporcie..." zamieszczono również informacje na temat zanieczyszczeń, dla których nie zostały określone dopuszczalne normy zanieczyszczenia powietrza; należą do nich: pył zawieszony mierzony metodą reflektometryczną, metale ciężkie i benzo-a-piren oznaczane w pyle ogólnym lub reflektometrycznym oraz suma kwasu siarkowego i jonów siarczanowych. Przedstawiony dla tych zanieczyszczeń opis parametrów statystycznych, jak również wykresy trendów z wielolecia, jest podobny jak dla substancji normowanych.

Wyniki pomiarów jakości powietrza uzyskane w 2001 r. porównano do średniorocznych, średniodobowych (percentyl 98) i chwilowych (percentyl 99,8) wartości dopuszczalnych. W przypadku ozonu otrzymane wyniki pomiarów porównano do dopuszczalnego stężenia 8-godzinnego. Parametry statystyczne wyliczone na podstawie niepełnych serii pomiarowych (w stacjach manualnych czas pomiarów krótszy niż 50% czasu w roku, w stacjach automatycznych – poniżej 75% czasu w roku), zaznaczone w tabelach jako niepewne, mogą być traktowane jako wartości wskaźnikowe.

Największe znaczenie dla oceny narażenia człowieka na szkodliwy wpływ zanieczyszczeń powietrza mają stężenia średnioroczne ze względu na długi czas oddziaływania stosunkowo niskich dawek stężeń na jego zdrowie.

Stężenia średniodobowe i chwilowe, rozumiane odpowiednio jako percentyl 98 i percentyl 99,8, są zazwyczaj kilkakrotnie wyższe niż stężenia średnioroczne. Krótkotrwały wpływ wyższych stężeń zanieczyszczeń podstawowych na organizmy żywe jest mniej istotny niż oddziaływania długoterminowe, lecz w przypadku takich substancji jak ozon czy węglowodory (zwłaszcza w połączeniu z innymi zanieczyszczeniami) nawet chwilowe oddziaływanie może być szkodliwe. Dzięki pomiarom krótkookresowym możliwe jest wskazanie dokładnego czasu wystąpienia stężeń maksymalnych, ustalenie przyczyn ich powstania, jak również podjęcie skutecznych działań ograniczających występowanie incydentów wysokich stężeń zanieczyszczeń w powietrzu.

Przedstawiona ocena jakości powietrza dotyczy wskaźników, dla których istnieją reprezentatywne dane pomiarowe:

- zanieczyszczeń podstawowych, powszechnie występujących na obszarze kraju: dwutlenku siarki (SO_2), dwutlenku azotu (NO_2) i pyłu zawieszonego, powstających głównie podczas spalania paliw do celów grzewczych,
- zanieczyszczeń specyficznych: fluoru, metali ciężkich (ołowiu, kadmu, miedzi, cynku, niklu, arsenu), benzenu, benzo-a-pirenu, tlenku węgla, pochodzących z różnych procesów technologicznych, a także z procesów spalania i ze źródeł mobilnych.

Poza wymienionymi zanieczyszczeniami w powietrzu znajduje się cała gama innych substancji, z których część, pomimo występowania w atmosferze w ilościach śladowych, może toksycznie oddziaływać

na środowisko człowieka. Dotyczy to między innymi trwałych związków organicznych, takich jak dioksyny, furany czy wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne. Badania poziomu stężeń tych substancji powinny być włączane do programów badań monitoringowych, zwłaszcza na terenie aglomeracji miejsko-przemysłowych, co wiąże się jednak ze znacznymi nakładami finansowymi.

1.3.1. Wyniki pomiarów stałych stacji monitoringu powietrza

Dwutlenek siarki

Pomiary stężeń **dwutlenku siarki** w powietrzu prowadzone w 2001 r. na terenie województwa dolnośląskiego **nie wykazały przekroczeń dopuszczalnych wartości stężeń średniorocznych (S_a), średniodobowych (percentyl 98: S_{98}), ani chwilowych (percentyl 99,8: $S_{99,8}$)**.

Średnie roczne wartości stężeń dwutlenku siarki kształtowały się w granicach od 0,4 μg/m^3 (1% normy) w Brzegu Głogowskim (powiat głogowski) do 38 μg/m^3 (95% normy) w Wyszkowie (powiat zgorzelecki). Na obszarach ochrony uzdrowiskowej średnioroczne stężenia SO_2 rejestrowano w granicach od 4 μg/m^3 (13% normy) w Jedlinie Zdroju (powiat wałbrzyski) do 13 μg/m^3 (43% normy) w Szczawnie Zdroju przy ul. Ratuszowej. W stacji pomiarowej, zlokalizowanej na terenie Karkonoskiego Parku Narodowego (Śnieżne Kotły) stężenie średnioroczne wynosiło 4 μg/m^3, co stanowi 27% normy obowiązującej dla tego rodzaju obszarów.

Najwyższe wartości percentyla 98, obliczonego ze stężeń średniodobowych dwutlenku siarki występujących w 2001 r. zanotowano w Witce (powiat zgorzelecki): 90 μg/m^3 (60% normy); najniższe – w Brzegu Głogowskim: 4 μg/m^3 (3% normy). W punktach pomiarowych zlokalizowanych na obszarach ochrony uzdrowiskowej, wartości percentyla 98 kształtowały się w zakresie od 12 μg/m^3 (10% normy) w Kudowie Zdroju do 61 μg/m^3 (49% normy) w Szczawnie Zdroju przy ul. Ratuszowej. Na Śnieżnych Kotłach percentyl 98 zanotowano na poziomie 12 μg/m^3 tj. 16% normy dla obszarów parków narodowych.

Najwyższe wartości percentyla 99,8, obliczonego ze stężeń 30-minutowych dwutlenku siarki zanotowano – podobnie jak w przypadku percentyla 98 – w Witce: 275 μg/m^3 (55% normy); najniższe natomiast w Białce (powiat legnicki): 28 μg/m^3 (6% normy) i na Śnieżnych Kotłach: 27 μg/m^3 (18% normy dla parków narodowych). Na obszarach ochrony uzdrowiskowej – w Czerniawie i Rozdrożu Izerskim percentyl 99,8 zanotowano na poziomie 67-78 μg/m^3, tj. 19-22% normy.

Ogólnie najwyższe stężenia dwutlenku siarki, zarówno średnioroczne, średniodobowe, jak i chwilowe, notowano w stacjach pomiarowych należących do zakładowej sieci monitoringu jakości powietrza Elektrowni „Turów" S.A. w Bogatyni. Podwyższone wartości stężeń (40-50% normy) występowały również w rejonie Wałbrzycha, Ząbkowic Śląskich i Głogowa.

Stężenia dwutlenku siarki charakteryzuje **wyraźna zmienność w ciągu roku**. Uśrednione dla całego województwa stężenia dwutlenku siarki w sezonie grzewczym (od października do marca) były ponad 3-krotnie wyższe niż w sezonie pozagrzewczym (od kwietnia do września).

Największe różnice sezonowe notowano w miastach, zwłaszcza w rejonach narażonych na wpływ tzw. „niskiej" emisji z sektora komunalno-bytowego, najmniejsze – w punktach pomiarowych zlokalizowanych na obszarach pozamiejskich, znacznie oddalonych od źródeł spalania paliw.

Analizując trendy zmian stężeń średniorocznych, zwraca uwagę **znaczny spadek stężeń dwutlenku siarki w latach 1990-1998**. W ostatnich latach stwierdzono zahamowanie obserwowanej tendencji spadkowej. W 2001 r. stężenia średnioroczne w większości stacji utrzymywały się na podobnym poziomie jak w latach 1999-2000. W kilku punktach pomiarowych zanotowano nieznaczny wzrost stężeń w stosunku do roku poprzedniego.

Tabela I.1.3. Wyniki pomiarów stężeń SO_2 na terenie województwa dolnośląskiego w 2001 r. [$\mu g/m^3$]

L.p.	Lokalizacja stacji	S_a	S_{98}	$S_{99,8}$	Max 24 godz	Data max	$S_{grzewczy}$	$S_{pozagrzewczy}$
WROCŁAW – miasto na prawach powiatu								
1.	Wrocław, ul. Wierzbowa	6	33	–	59	17 sty	9	2
2.	Wrocław, ul. Olszewskiego	5	26	–	44	17 sty	9	1
3.	Wrocław, ul. Ukryta	9	41	–	78	21 lut	16	2
4.	Wrocław, ul. Pretficza	4	25	–	40	2 gru	8	1
5.	Wrocław, ul. Młodych Techników	4	29	–	40	19 sty	8	1
6.	Wrocław, ul. Kromera	8	33	–	39	8 gru	12	4
7.	Wrocław, ul. Składowa	7	41	–	55	17 sty	12	1
8.	Wrocław, ul. Oporowska	4	28	–	43	15 gru	8	1
9.	Wrocław, pl. Grunwaldzki	6	21	73	31	19 cze	6	8
JELENIA GÓRA – miasto na prawach powiatu								
10.	Jelenia Góra, Cieplice \1	6	39	–	73	8 mar	12	2
11.	Jelenia Góra, Zabobrze \1	4	23	–	46	14 gru	6	3
12.	Jelenia Góra, ul. Wolności \1	8	27	–	38	6 mar	11	6
13.	Jelenia Góra, ul. Ściegiennego \1	8*	24	–	88	26 lis	10	6
LEGNICA – miasto na prawach powiatu								
14.	Legnica, ul. Księżycowa	5	19	–	26	10 sty	8	2
15.	Legnica, ul. Jaworzyńska	4	14	–	43	12 lis	6	2
16.	Legnica, al. Rzeczypospolitej	3	18	–	22	10 sty, 2 lut	6	1
17.	Legnica, ul. Mickiewicza	13	53	–	69	5 lut	23	3
18.	Legnica, ul. Iwaszkiewicza	6	18	–	30	17 sty	8	4
19.	Legnica, ul. Złotoryjska	6	28	99	43	10 wrz	7	5
WAŁBRZYCH – miasto na prawach powiatu								
20.	Wałbrzych, ul. Broniewskiego	7	30	–	61	26 lis	11	3
21.	Wałbrzych, ul. Mickiewicza	17	70	–	87	3 gru	31	4
22.	Wałbrzych, ul. Jordana	10	42	–	67	16 sty	17	4
23.	Wałbrzych, ul. Batorego	13	55	–	97	14 gru	21	6
24.	Wałbrzych, ul. Kosteckiego	8	35	–	57	14 gu	12	5
25.	Wałbrzych, ul. Grodzka	5*	17	–	27	16 sty	6	3
26.	Wałbrzych, ul. Zamkowa	5	38	–	61	14 gru	9	2
Powiat bolesławiecki								
27.	Jeleniów	10	32	106	63	12 lis	12	9
28.	Bolesławiec, ul. Rynek	13	44	–	59	17 sty	22	3
Powiat dzierżoniowski								
29.	Dzierżoniów, ul. Krasickiego	3	13	–	20	26 kwi	3	3
30.	Bielawa, ul. Grota-Roweckiego	9	29	–	42	19 kwi	6	10
31.	Przerzeczyn Zdrój, ul. Zdrojowa \1	6	25	–	57	14 gru	8	5
Powiat głogowski								
32.	Głogów, ul. Norwida	19	36	–	40	25 maj	15	22
33.	Głogów, ul. Sikorskiego	11	33	63	48	17 sty	13	9
34.	Sobczyce	8	24	53	30	20 lip	9	7
35.	Kromolin	6	19	44	21	22 sty	7	5
36.	Głogów, ul. Orzechowa	6	29	–	48	15 sty	9	2
37.	Kozie Doły	6	30	–	41	4 lip	2	10
38.	Głogówko	5	15	–	32	26 gru	5	4
39.	Grodziec Mały	5	24	–	33	3 sty	8	2
40.	Brzeg Głogowski	<1	4	–	14	26 cze	<1	<1
41.	Słone	4	23	–	28	3 sty	6	3
42.	Zameczno	1	7	–	14	16 lut	1	1
43.	Żukowice	13	35	–	51	3 maj	9	16
Powiat jaworski								
44.	Jawor, ul. Dmowskiego	6	16	–	26	13 gru	9	3
Powiat jeleniogórski ziemski								
45.	Śnieżne Kotły \2	4	12	27	20	17 sty	5	3
46.	Kowary, ul. 1-Maja \1	7*	22	–	26	18 lut	8	6
Powiat kamiennogórski								
47.	Kamienna Góra, ul. Sienkiewicza	15	50	–	72	16 sty	23	6
Powiat kłodzki								
48.	Spalona	6	22	39	37	22 sty	8	4
49.	Czarna Góra	5	13	30	20	7 gru	6	4

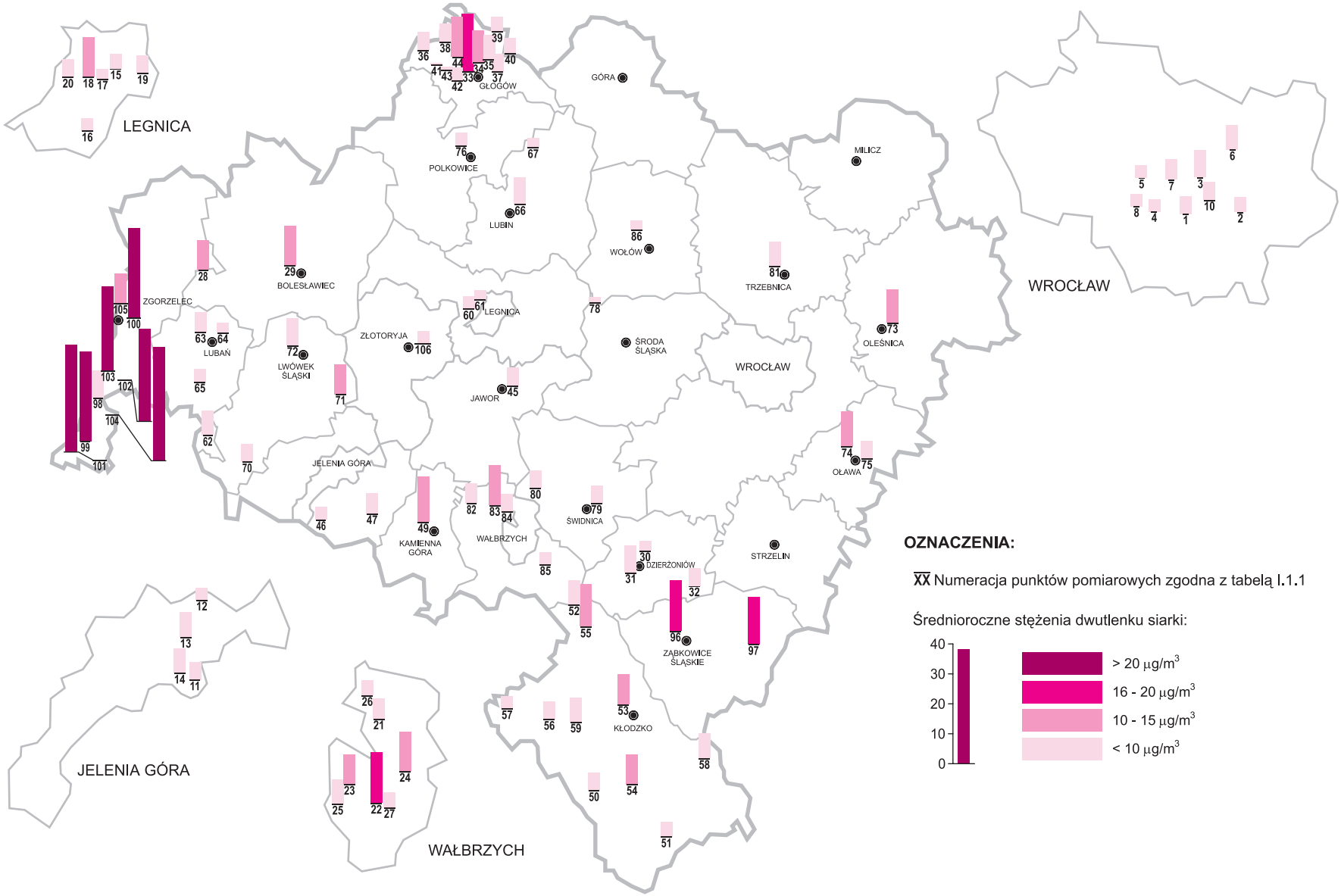
L.p.	Lokalizacja stacji	S_a	S_{98}	$S_{99,8}$	Max 24 godz	Data max	$S_{grzewczy}$	$S_{pozagrzewczy}$
50.	Sokolec	8	25	48	35	22 sty	10	5
51.	Kłodzko, ul. Okrzei	10	46	–	69	13 gru	15	4
52.	Bystrzyca Kł., ul. Sienkiewicza	10*	41	–	46	14 gru	15	5
53.	Nowa Ruda, ul. Piłsudskiego	14*	70	–	82	26 lip	19	9
54.	Duszniki Zdrój, ul. Zielona \1	6*	22	–	32	2 sty	8	3
55.	Kudowa Zdrój, ul. Słoneczna \1	4*	12	–	14	21 kwi, 10 maj	4	3
56.	Lądek Zdrój, ul. Wolności \1	8*	31	–	36	4 sty	10	7
57.	Polanica Zdrój, ul. Parkowa \1	8*	25	–	43	9 sty	9	6
Powiat legnicki ziemski								
58.	Pawłowice Małe	4	18	50	28	24 paź	5	3
59.	Białka	3	9	28	13	19 sty	4	2
Powiat lubański								
60.	Czerniawa \1	8	23	67	38	4 lut	9	7
61.	Lubań, ul. Rynek	7	30	–	41	19 sty	11	3
62.	Lubań, ul. Zawidowska	3	17	–	28	13 gru	4	1
63.	Leśna, Rynek	4*	18	–	25	10 gru	7	1
Powiat lubiński								
64.	Lubin, ul. 1-go Maja	9	20	–	38	18 sty	12	7
65.	Rudna, ul. W. Witosa	3	21	–	41	17 sty, 2 lut	6	1
Powiat lwówecki								
66.	Rozdroże Izerskie \1	6	20	78	73	4 cze	5	7
67.	Wleń	10	31	69	53	27 lip	11	9
68.	Lwówek Śl., ul. Partyzantów	9*	29	–	40	26 lis	10	7
Powiat oleśnicki								
69.	Oleśnica, Rynek	11*	28	–	43	9 gru	13	9
Powiat oławski								
70.	Oława, ul. Chrobrego	12	37	–	54	28 lut	17	9
71.	Oława, ul. Sikorskiego	6	20	–	51	23 sty	9	3
Powiat polkowicki								
72.	Polkowice, ul. Dąbrowskiego	4	20	–	33	18, 23 sty	6	2
Powiat średzki								
73.	Rachów	2	7	–	15	17 sty	4	1
Powiat świdnicki								
74.	Świdnica, ul. Wałbrzyska	6	22	–	49	13 gru	9	3
75.	Świebodzice, Rynek	6	32	–	55	16 sty	9	2
Powiat trzebnicki								
76.	Trzebnica, ul. Leśna \1	8	15	–	27	22 sty	9	7
Powiat wałbrzyski ziemski								
77.	Witków	7	27	70	58	14 gru	10	3
78.	Szczawno Zdrój, ul. Ratuszowa \1	13	61	–	81	22 gru	21	5
79.	Szczawno Zdrój, ul. Ogrodowa \1	6	23	–	51	16 lut	8	3
80.	Jedlina Zdrój, Plac Zdrojowy \1	4	21	–	37	13 gru	6	2
Powiat wołowski								
81.	Stary Wołów	3	12	–	36	17 sty	5	1
Powiat ząbkowicki								
82.	Ząbkowice, ul. Kłodzka	17	61	–	175	13 gru	26	9
83.	Ziębice, ul. Przemysłowa	16*	47	–	57	15, 27 mar	20	11
Powiat zgorzelecki								
84.	Działoszyn	9	26	95	42	9 gru	11	8
85.	Bogatynia, ul. Chopina	30	56	84	65	23 maj	37	23
86.	Zgorzelec, ul. Orzeszkowej	30	81	252	196	2 sty	42	17
87.	Jasna Góra, ul. Sportowa	36	63	90	73	26 lis	40	32
88.	Witka	31	90	275	165	12 lis	38	22
89.	Radomierzyce	28	63	189	105	12 lut	35	22
90.	Wyszków	38	68	112	89	4 lut	43	31
91.	Zgorzelec, ul. Warszawska	10*	17	–	24	8 lut	11	7
Powiat złotoryjski								
92.	Złotoryja, ul. Kościuszki	4	21	–	37	13 gru	7	2

* wartość niepewna obliczona z niepełnej serii pomiarowej (w stacjach manualnych poniżej 183 wyników w roku, w stacjach automatycznych poniżej 75% wyników pomiarów)

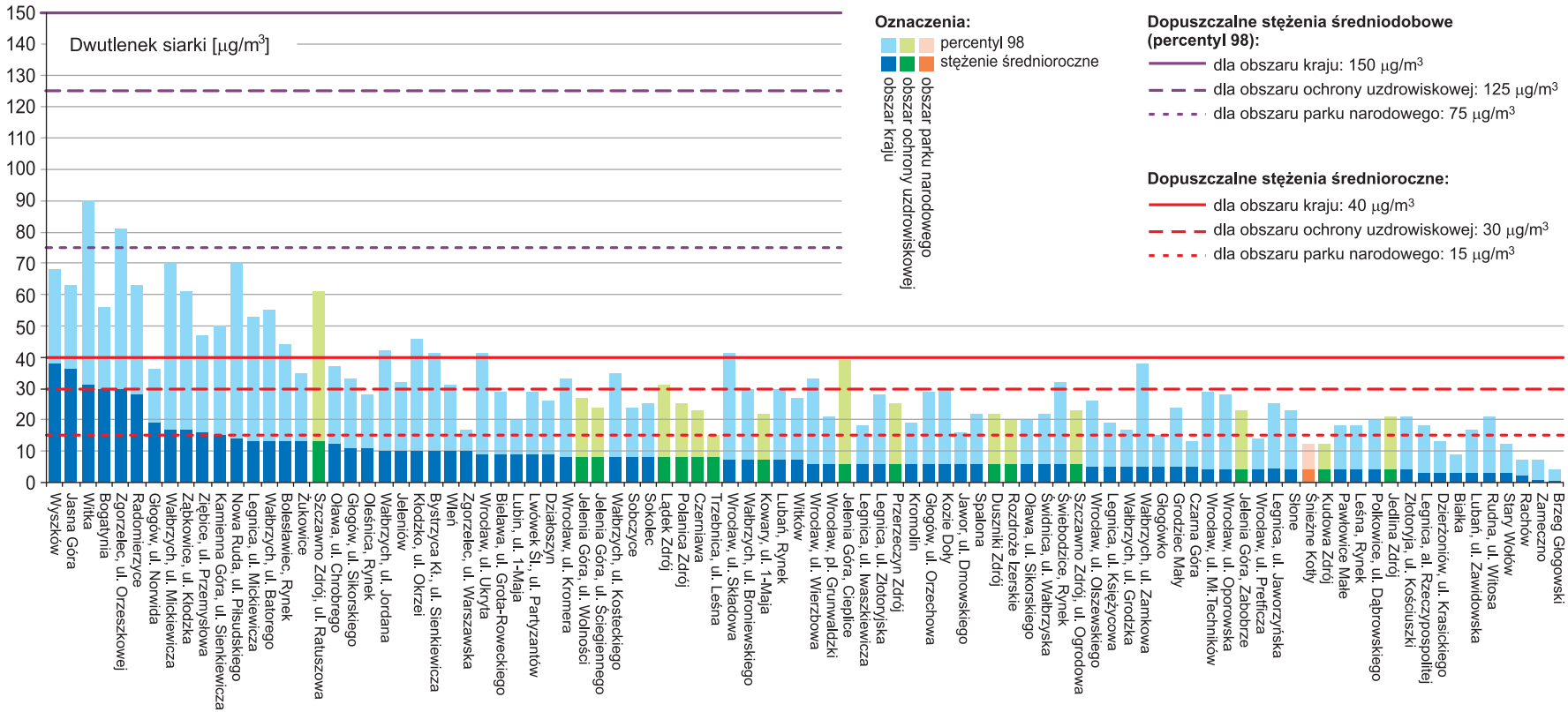
1/ obszar ochrony uzdrowiskowej

2/ obszar parku narodowego

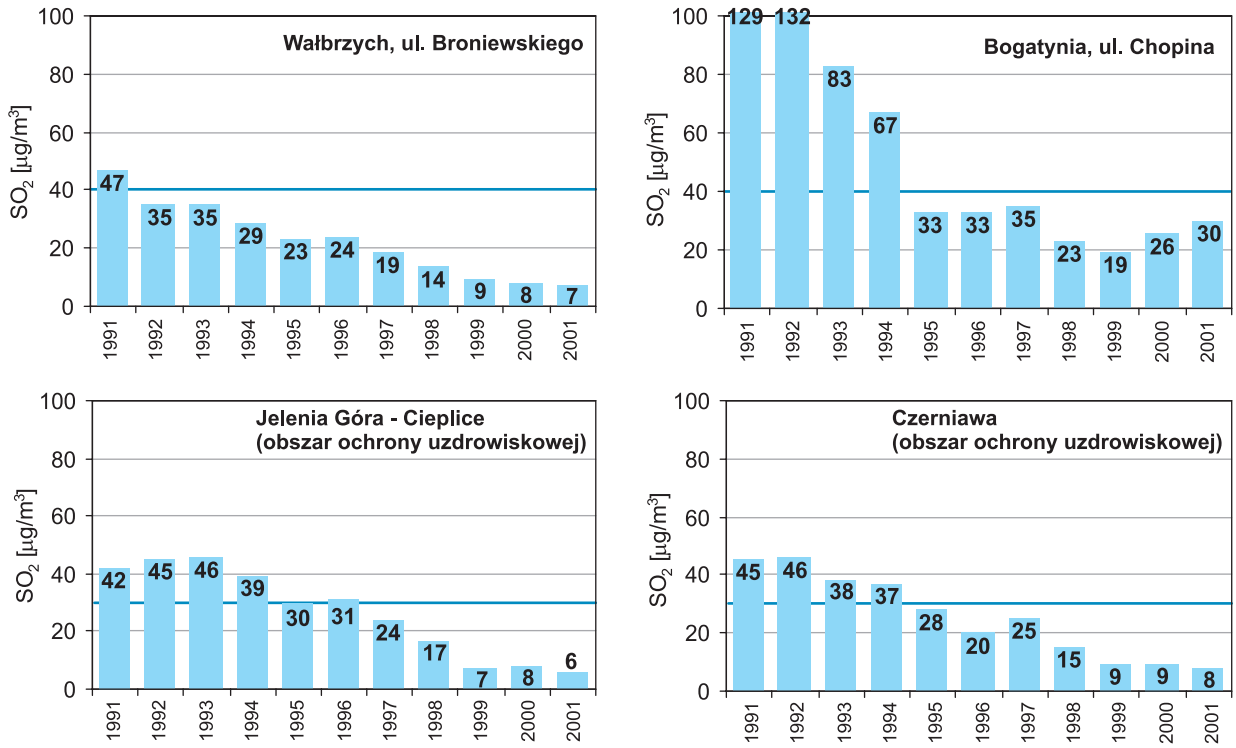
Rysunek I.1.2. Średnioroczne stężenia dwutlenku siarki na terenie województwa dolnośląskiego w 2001 r.



Wykres I.1.1. Porównanie stężeń średniorocznych i średniodobowych (percentyl 98) dwutlenku siarki na terenie województwa dolnośląskiego w 2001 r.



Wykres I.1.2. Zmiany stężeń średniorocznych dwutlenku siarki w latach 1991-2001 w wybranych punktach pomiarowych zlokalizowanych na terenie województwa dolnośląskiego



Dwutlenek azotu

Pomiary stężeń **dwutlenku azotu** w powietrzu prowadzone w 2001 r. na terenie województwa dolnośląskiego wykazały **przekroczenie dopuszczalnego stężenia średniorocznego** (S_a) w jednym punkcie pomiarowym w centrum Lubania (Rynek): 45 µg/m^3 – 113% normy. Stężenia średniodobowe (percentyl 98: S_{98}) i 30-minutowe (percentyl 99,8: $S_{99,8}$) zarówno w Lubaniu, jak i w pozostałych punktach pomiarowych zlokalizowanych na terenie województwa dolnośląskiego nie wykazały przekroczeń wartości normatywnych.

Średnie roczne wartości stężeń dwutlenku azotu kształtowały się w granicach od 3 µg/m^3 (8% normy) na Spalonej i na Czarnej Górze (powiat kłodzki) do wspomnianych 45 µg/m^3 (113% normy) w Lubaniu. Na obszarach ochrony uzdrowiskowej średnioroczne stężenia NO_2 rejestrowano w granicach od 4 µg/m^3 (16% normy) na Rozdrożu Izerskim (powiat lwówecki) do 23 µg/m^3 (92% normy) w Jeleniej Górze przy ul. Wolności oraz w Dusznikach Zdroju i Lądku Zdroju (powiat kłodzki). W stacji pomiarowej, zlokalizowanej na terenie Karkonoskiego Parku Narodowego (Śnieżne Kotły) stężenie średnioroczne wynosiło 7 µg/m^3, co stanowi 35% normy obowiązującej dla tego obszaru.

Najwyższe wartości percentyla 98, obliczonego ze stężeń średniodobowych dwutlenku azotu występujących w 2001 r. zanotowano w Bystrzycy Kłodzkiej przy ul. Sienkiewicza (powiat kłodzki): 81 µg/m^3 (54% normy); najniższe – na Czarnej Górze: 11 µg/m^3 (7% normy). W punktach pomiarowych zlokalizowanych na obszarach ochrony uzdrowiskowej, wartości percentyla 98 kształtowały się w zakresie od 12 µg/m^3 (12% normy) na Rozdrożu Izerskim do 63 µg/m^3 (63% normy) w Jeleniej Górze przy ul. Wolności. Na Śnieżnych Kotłach percentyl 98 dla dwutlenku azotu zanotowano na poziomie 20 µg/m^3 tj. 40% normy dla obszarów parków narodowych.

Najwyższe wartości percentyla 99,8, obliczonego z rocznej serii chwilowych stężeń dwutlenku siarki zanotowano w Głogowie przy ul. Sikorskiego: 148 µg/m^3 (30% normy); najniższe natomiast na Czarnej Górze: 26 µg/m^3 (5% normy). Na obszarach ochrony uzdrowiskowej – na Rozdrożu Izerskim i w Czerniawie percentyl 99,8 zanotowano na poziomie 27-36 µg/m^3, tj. 8-11% normy. W punkcie pomiarowym na Śnieżnych Kotłach percentyl 99,8 dla dwutlenku azotu wynosił 56 µg/m^3 (62% normy dla parków narodowych).

Stężenia dwutlenku azotu wykazują znaczne zróżnicowanie związane z lokalizacją stacji. Najwyższe stężenia NO_2, zarówno w 2001 r., jak i w latach poprzednich, notowano w stacjach pomiarowych zlokalizowanych w miastach w pobliżu głównych ciągów komunikacyjnych, m. in. we Wrocławiu, Legnicy, Wałbrzychu, Lubaniu, Zgorzelcu, Lubinie i Nowej Rudzie. Znacznie niższe stężenia notowano na terenach pozamiejskich i wiejskich oraz w stacjach górskich.

Stężenia dwutlenku azotu, w przeciwieństwie do dwutlenku siarki, wykazują **niewielką zmienność sezonową w ciągu roku**. W zdecydowanej większości

stacji (94%) nieznacznie wyższe wartości stężeń notowano w miesiącach chłodnych (od października do marca), podczas gdy tylko w 2 punktach pomiarowych w powiecie kłodzkim – w Bystrzycy Kłodzkiej i Polanicy Zdroju – zanotowano wyższe stężenie dla okresu ciepłego (od kwietnia do września). Średnio dla całego województwa stężenia dwutlenku azotu w sezonie grzewczym były o ok. 40% wyższe niż w sezonie pozagrzewczym. Jest to w głównej mierze spowodowane utrzymującą się przez cały rok wysoką emisją tlenków azotu ze źródeł komunikacyjnych. Decydujący wpływ komunikacji podkreśla również charakterystyczna **zmienność stężeń tlenków azotu w ciągu doby**, rejestrowana w stacjach automatycznych: godziny występowania maksymalnych stężeń 30-minutowych pokrywają się z godzinami szczytów komunikacyjnych.

W latach 1990-1997 w większości punktów pomiarowych na terenie województwa dolnośląskiego obserwowano spadek stężeń średniorocznych dwutlenku azotu. W ostatnich latach tendencji takiej nie stwierdza się – w większości stanowisk pomiarowych rejestrowano stężenia średnioroczne NO_2 na zbliżonym poziomie.

Tabela I.1.4. Wyniki pomiarów stężeń NO_2 na terenie województwa dolnośląskiego w 2001 r. [$\mu g/m^3$]

L.p.	Lokalizacja stacji	S_a	S_{98}	$S_{99,8}$	Max 24 godz	Data max	$S_{grzewczy}$	$S_{pozagrzewczy}$
WROCŁAW – miasto na prawach powiatu								
1.	Wrocław, ul. Wierzbowa	25	45	–	56	2 kwi	28	22
2.	Wrocław, ul. Olszewskiego	20	60	–	95	23 kwi	20	20
3.	Wrocław, ul. Ukryta	28	54	–	78	14 lis	32	24
4.	Wrocław, ul. Pretficza	26	48	–	58	15 paź	29	24
5.	Wrocław, ul. Młodych Techników	29	53	–	61	24 kwi	32	27
6.	Wrocław, ul. Kromera	25	46	–	54	29 lut	29	21
7.	Wrocław, ul. Składowa	25	53	–	84	19 sty	29	21
8.	Wrocław, ul. Oporowska	22	44	–	54	15 lut	24	20
9.	Wrocław, pl. Grunwaldzki	23	44	75	58	20 sty	26	19
JELENIA GÓRA – miasto na prawach powiatu								
10.	Jelenia Góra, Cieplice \1	14	35	–	57	11 kwi	17	12
11.	Jelenia Góra, Zabobrze \1	12	32	–	61	18 cze	16	8
12.	Jelenia Góra, ul. Wolności \1	23	63	–	83	9 mar	28	17
13.	Jelenia Góra, ul. Ściegiennego \1	22*	47	–	112	10 mar	25	18
LEGNICA – miasto na prawach powiatu								
14.	Legnica, ul. Księżycowa	18	34	–	43	16 lut	22	15
15.	Legnica, ul. Jaworzyńska	13	26	–	33	6 mar	15	12
16.	Legnica, al. Rzeczypospolitej	26	44	–	63	14 lut	28	25
17.	Legnica, ul. Mickiewicza	27	45	–	50	5 gru	29	25
18.	Legnica, ul. Iwaszkiewicza	16	32	–	49	10 gru	18	14
19.	Legnica, ul. Złotoryjska	7	17	27	22	20 sty	8	5
WAŁBRZYCH – miasto na prawach powiatu								
20.	Wałbrzych, ul. Broniewskiego	14	30	–	49	31 lip	16	12
21.	Wałbrzych, ul. Mickiewicza	35	62	–	85	15 gru	37	33
22.	Wałbrzych, ul. Jordana	11	21	–	26	16 lut, 23mar, 14paź	13	10
23.	Wałbrzych, ul. Batorego	26	51	–	79	5 lut	30	23
24.	Wałbrzych, ul. Kosteckiego	19	34	–	56	15 lut	21	17
25.	Wałbrzych, ul. Grodzka	14*	29	–	39	26 lis	15	12
26.	Wałbrzych, ul. Zamkowa	17	37	–	46	16 lut	19	15
Powiat bolesławiecki								
27.	Jeleniów	19	45	70	49	11 gru	23	16
28.	Bolesławiec, ul. Rynek	14	29	–	35	17 lut	16	11
Powiat dzierżoniowski								
29.	Dzierżoniów, ul. Krasickiego	22	56	–	94	12 lut	28	17
30.	Bielawa, ul. Grota-Roweckiego	11	37	–	61	17 lip	13	10
31.	Przerzeczyn Zdrój, ul. Zdrojowa \1	13	29	–	43	8 lis	14	11
Powiat głogowski								
32.	Głogów, ul. Norwida	20	31	–	44	14 sty	21	18
33.	Głogów, ul. Sikorskiego	15	43	148	68	15 sty	19	12
34.	Sobczyce	11	35	59	44	27 lis	15	7
35.	Kromolin	7	20	50	44	20 sty	8	6
Powiat jaworski								
36.	Jawor, ul. Dmowskiego	15	23	–	26	25 lut	16	13
Powiat jeleniogórski ziemski								
37.	Śnieżne Kotły \2	7	20	56	38	24 sty	8	6
38.	Kowary, ul. 1-Maja \1	20*	59	–	83	29 lis	24	17

L.p.	Lokalizacja stacji	S_a	S_{98}	$S_{99,8}$	Max 24 godz	Data max	$S_{grzewczy}$	$S_{pozagrzewczy}$
Powiat kamiennogórski								
39.	Kamienna Góra, ul. Sienkiewicza	19	31	–	42	26 wrz	20	17
Powiat kłodzki								
40.	Spalona	3	14	27	20	7 gru	5	2
41.	Czarna Góra	3	11	26	18	7 gru	4	2
42.	Sokolec	8	18	33	24	7 gru	10	7
43.	Kłodzko, ul. Okrzei	20	45	–	72	23 lis	24	15
44.	Bystrzyca Kł., ul. Sienkiewicza	37*	81	–	90	31 lip	34	39
45.	Nowa Ruda, ul. Piłsudskiego	31*	68	–	96	18 lip	33	29
46.	Duszniki Zdrój, ul. Zielona [1]	23*	54	–	73	15 maj	23	22
47.	Kudowa Zdrój, ul. Słoneczna [1]	20*	42	–	48	24 sie	23	16
48.	Lądek Zdrój, ul. Wolności [1]	23*	50	–	61	19 lip	27	20
49.	Polanica Zdrój, ul. Parkowa [1]	16*	32	–	50	31 lip	16	17
Powiat legnicki ziemski								
50.	Pawłowice Małe	8	23	44	30	5 lut	11	6
51.	Białka	7	16	28	23	19 sty	8	5
Powiat lubański								
52.	Czerniawa [1]	6	18	36	33	4 lut	7	4
53.	Lubań, ul. Rynek	45	80	–	114	4 lis	46	44
54.	Lubań, ul. Zawidowska	24	46	–	60	16 sty	29	19
55.	Leśna, Rynek	24*	48	–	52	20 sty	31	17
Powiat lubiński								
56.	Lubin, ul. 1-go Maja	36	65	–	74	8 lut, 8 lis	43	30
57.	Rudna, ul. W. Witosa	11	25	–	46	17 sty, 2 lut	13	9
Powiat lwówecki								
58.	Rozdroże Izerskie [1]	4	12	27	17	23 mar	6	3
59.	Wleń	7	20	34	26	26 lis	10	5
60.	Lwówek Śl., ul. Partyzantów	11*	42	–	97	14 gru	15	6
Powiat oleśnicki								
61.	Oleśnica, Rynek	17*	33	–	51	9 gru	21	15
Powiat oławski								
62.	Oława, ul. Chrobrego	24	42	–	51	20 sty	27	21
63.	Oława, ul. Sikorskiego	21	36	–	39	20 sty	23	18
Powiat polkowicki								
64.	Polkowice, ul. Dąbrowskiego	19	37	–	42	19 sty	20	18
Powiat średzki								
65.	Rachów	12	21	–	24	17 sty, 14 i 27 lis	13	12
Powiat świdnicki								
66.	Świdnica, ul. Wałbrzyska	20	48	–	65	12 lis	22	18
67.	Świebodzice, Rynek	19	41	–	53	3 gru	24	15
Powiat trzebnicki								
68.	Trzebnica, ul. Leśna [1]	11	21	–	24	12,15 sty, 11 wrz	14	8
Powiat wałbrzyski ziemski								
69.	Witków	12	30	51	39	14 gru	16	8
70.	Szczawno Zdrój, ul. Ratuszowa [1]	15	34	–	53	8 gru	18	13
71.	Szczawno Zdrój, ul. Ogrodowa [1]	18	39	–	44	16 sty	20	15
72.	Jedlina Zdrój, Plac Zdrojowy [1]	14	30	–	36	13 gru	16	12
Powiat wołowski								
73.	Stary Wołów	12	23	–	38	16 sty	14	11
Powiat ząbkowicki								
74.	Ząbkowice, ul. Kłodzka	18	33	–	57	27 gru	20	15
Powiat zgorzelecki								
75.	Działoszyn	11	24	44	33	16 lut	14	8
76.	Bogatynia, ul. Chopina	16	38	64	53	10 gru	20	12
77.	Zgorzelec, ul. Orzeszkowej	15	37	65	45	16 lut	19	12
78.	Jasna Góra, ul. Sportowa	12	26	44	29	12 lis	14	9
79.	Witka	14	34	61	41	12 lis	18	9
80.	Radomierzyce	13	33	74	41	12 lut	15	11
81.	Wyszków	13	26	40	28	9 sty	14	13
82.	Zgorzelec, ul. Warszawska	34*	59	–	61	8 sty	37	30
Powiat złotoryjski								
83.	Złotoryja, ul. Kościuszki	14	28	–	38	26 lis	16	12

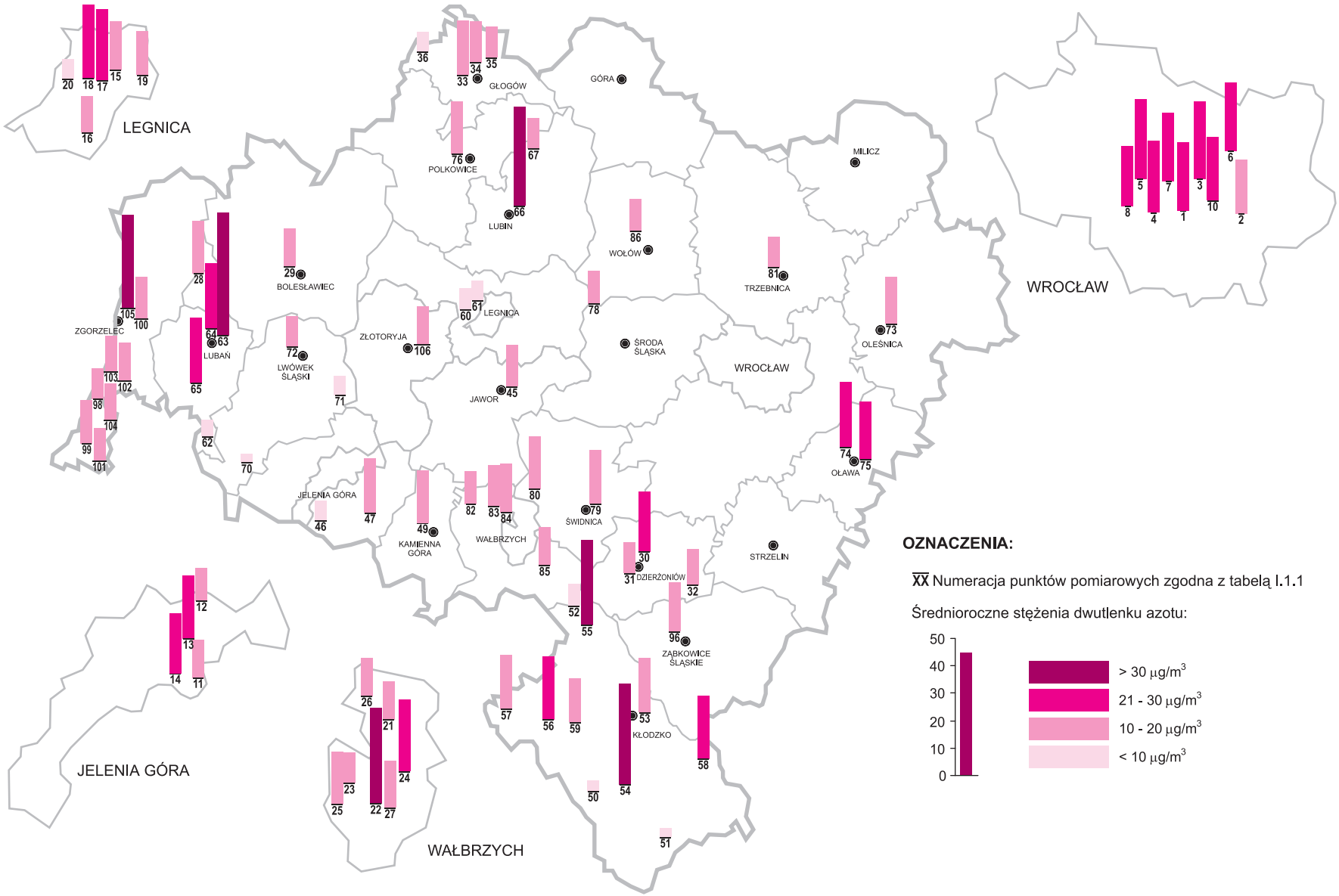
– stężenie przekroczone w stosunku do wartości stężenia dopuszczalnego

* wartość niepewna obliczona z niepełnej serii pomiarowej (w stacjach manualnych poniżej 183 wyników w roku, w stacjach automatycznych poniżej 75% wyników pomiarów)

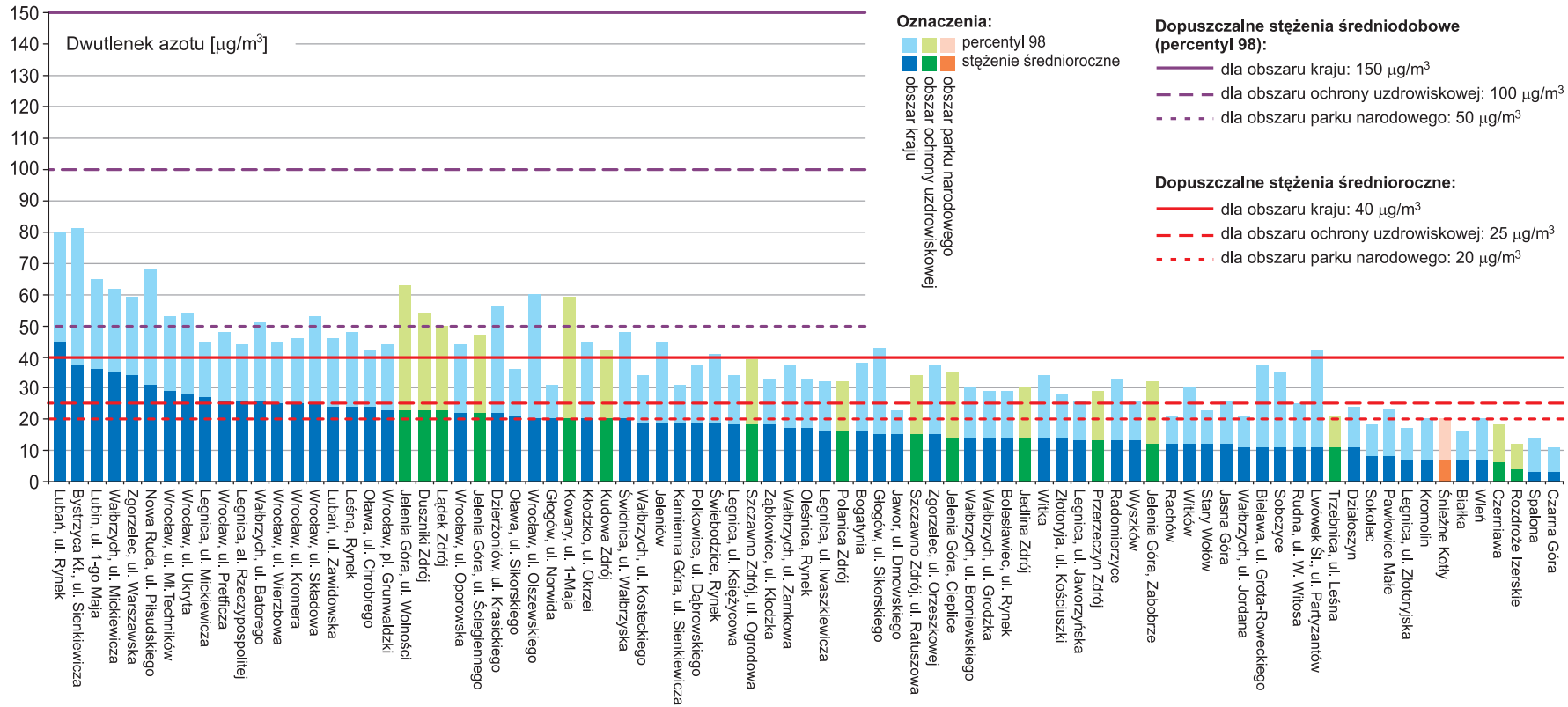
[1/] obszar ochrony uzdrowiskowej

[2/] obszar parku narodowego

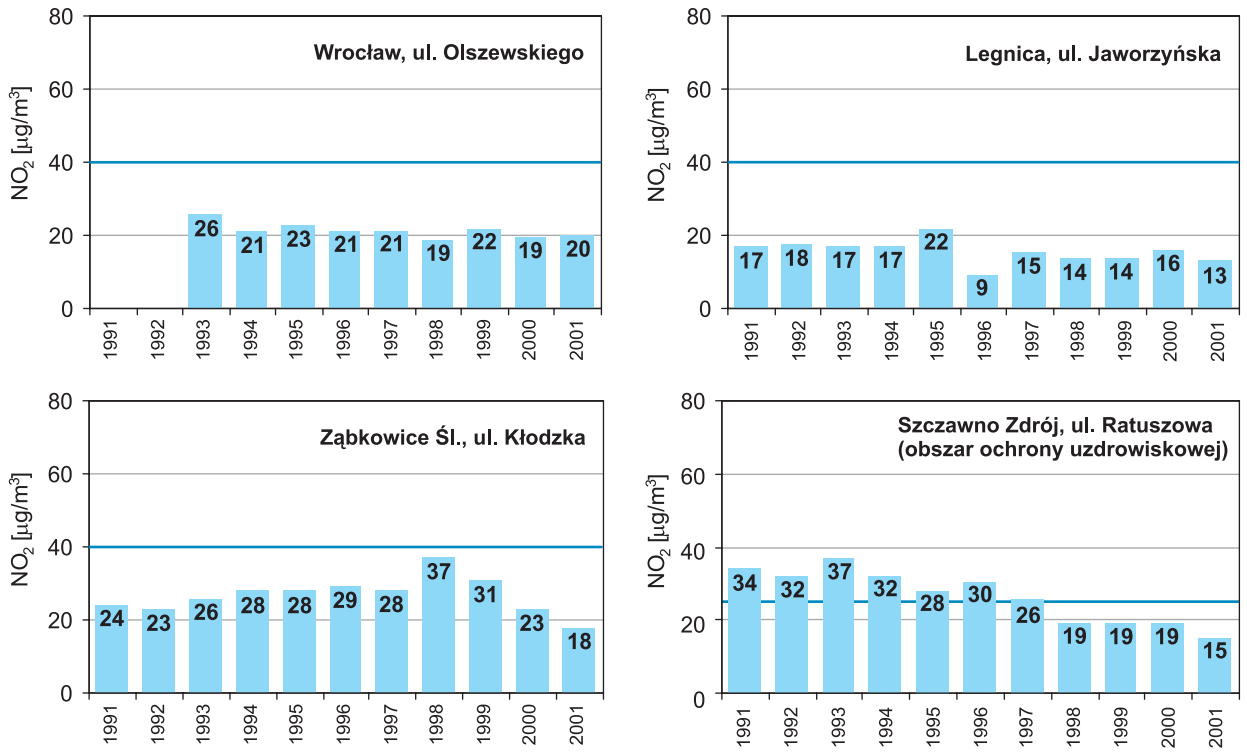
Rysunek I.1.3. Średnioroczne stężenia dwutlenku azotu na terenie województwa dolnośląskiego w 2001 r.



Wykres I.1.3. Porównanie stężeń średniorocznych i średniodobowych (percentyl 98) dwutlenku azotu na terenie województwa dolnośląskiego w 2001 r.



Wykres I.1.4. Zmiany stężeń średniorocznych dwutlenku azotu w latach 1991-2001 w wybranych punktach pomiarowych zlokalizowanych na terenie województwa dolnośląskiego



Pył zawieszony PM10

Na terenie województwa dolnośląskiego w 2001 r. wykonywano pomiary stężeń **pyłu zawieszonego PM10**[1] w 14 punktach pomiarowych. Analiza wyników pomiarów pyłu zawieszonego PM10 prowadzonych w 2001 r. na terenie województwa dolnośląskiego **nie wykazała przekroczeń dopuszczalnych wartości stężeń średniorocznych (S_a), średniodobowych (percentyl 98: S_{98}) ani chwilowych (percentyl 99,8: $S_{99,8}$)**.

Średnie roczne wartości stężeń pyłu zawieszonego PM10 kształtowały się w granicach od 7 µg/m^3 (14% normy) na Śnieżnych Kotłach do 37 µg/m^3 (74% normy) we Wrocławiu przy ul. Wierzbowej. W punktach pomiarowych zlokalizowanych na obszarach ochrony uzdrowiskowej (Rozdroże Izerskie i Czerniawa) średnioroczne stężenia pyłu zawieszonego PM10 rejestrowano na poziomie 9-13 µg/m^3, tj. 23-33% normy.

Najwyższe wartości percentyla 98, obliczonego ze stężeń średniodobowych pyłu zawieszonego PM10 występujących w 2001 r. zanotowano podobnie jak stężenie średnioroczne we Wrocławiu przy ul. Wierzbowej: 102 µg/m^3 (82% normy); najniższe: 28 µg/m^3 – na Śnieżnych Kotłach (22% normy) i na Rozdrożu Izerskim (28% normy dla obszarów ochrony uzdrowiskowej).

Stężenia pyłu zawieszonego PM10 w stacjach położonych na obszarach miejskich rejestrowano na nieznacznie wyższym poziomie w okresie grzewczym niż pozagrzewczym 2001 r. Wskazuje to na niewielki wpływ lokalnych źródeł spalania paliw do celów grzewczych. W przypadku stacji zlokalizowanych na obszarach pozamiejskich obserwowano odwrotną zależność – wyższe stężenia w ciepłym okresie roku, co jest w dużej mierze spowodowane wtórną emisją pyłu w tym okresie.

Podobnie jak w przypadku dwutlenku siarki, na początku lat 90-tych obserwowano znaczny spadek stężeń pyłu PM10 oraz zahamowanie tej tendencji w latach 1998-2001. W przypadku tej frakcji pyłu sytuacja taka jest spowodowana znacznym udziałem źródeł komunikacyjnych oraz emisji wtórnej w całkowitej emisji pyłu.

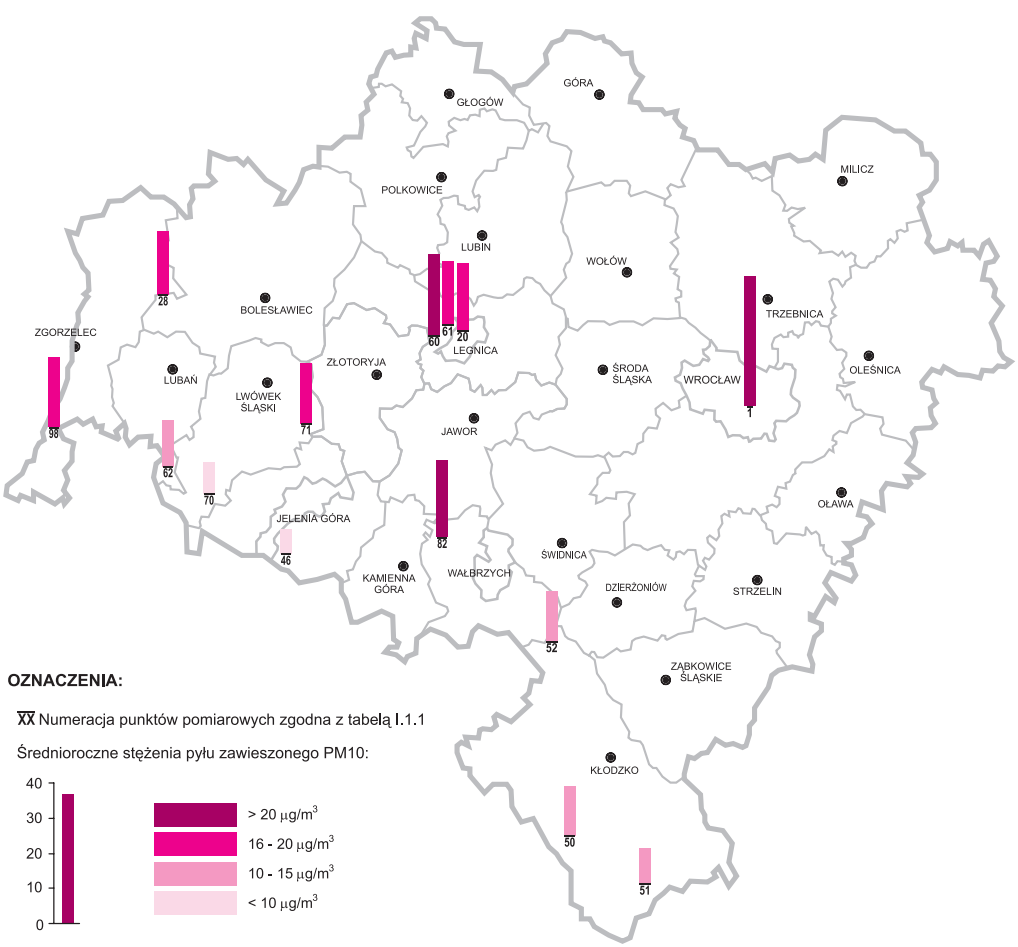
[1] stężenie pyłu o średnicy aerodynamicznej ziaren do 10 µm (PM10), mierzone metodą wagową z separacją frakcji

Tabela I.1.5. Wyniki pomiarów stężeń pyłu zawieszonego PM10 na terenie województwa dolnośląskiego w 2001 r. [$\mu g/m^3$]

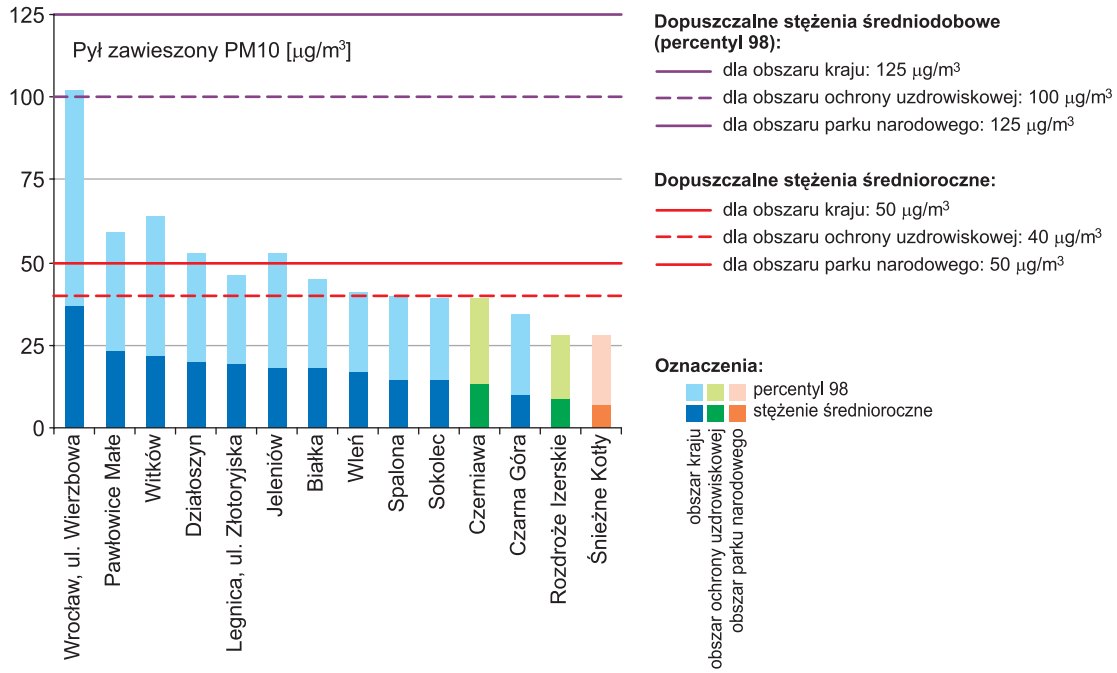
L.p.	Lokalizacja stacji / metoda pom.[3]		S_a	S_{98}	$S_{99,8}$	Max 24 godz	Data max	$S_{grzewczy}$	$S_{pozagrzewczy}$
WROCŁAW – miasto na prawach powiatu									
1.	Wrocław, ul. Wierzbowa	W	37	102	–	170	19 sty	46	26
LEGNICA – miasto na prawach powiatu									
2.	Legnica, ul. Złotoryjska	A	19	46	163	74	9 gru	21	15
Powiat bolesławiecki									
3.	Jeleniów	A	18	53	–	77	19 paź	14	23
Powiat jeleniogórski ziemski									
4.	Śnieżne Kotły [2]	A	7	28	–	83	15 paź	6	9
Powiat kłodzki									
5.	Spalona	A	14	40	–	52	18 paź	14	15
6.	Czarna Góra	A	10	34	–	44	17 sie	8	11
7.	Sokolec	A	14	39	–	48	19 sie	14	13
Powiat legnicki ziemski									
8.	Pawłowice Małe	A	23	59	134	101	27 lis	25	19
9.	Białka	A	18	45	147	86	9 gru	16	18
Powiat lubański									
10.	Czerniawa [1]	A	13	39	–	44	20 sty, 19 sie	13	13
Powiat lwówecki									
11.	Rozdroże Izerskie [1]	A	9	28	–	35	19 sie	9	9
12.	Wleń	A	17	41	–	74	20 sty	18	17
Powiat wałbrzyski ziemski									
13.	Witków	A	22	64	–	101	26 lis	25	18
Powiat zgorzelecki									
14.	Działoszyn	A	20	53	–	174	24 gru	20	19

[1] obszar ochrony uzdrowiskowej
[2] obszar parku narodowego
[3] **W** – pomiar metodą wagową z separacją frakcji PM10, **A** – pomiar automatyczny metodą absorpcji promieniowania ß

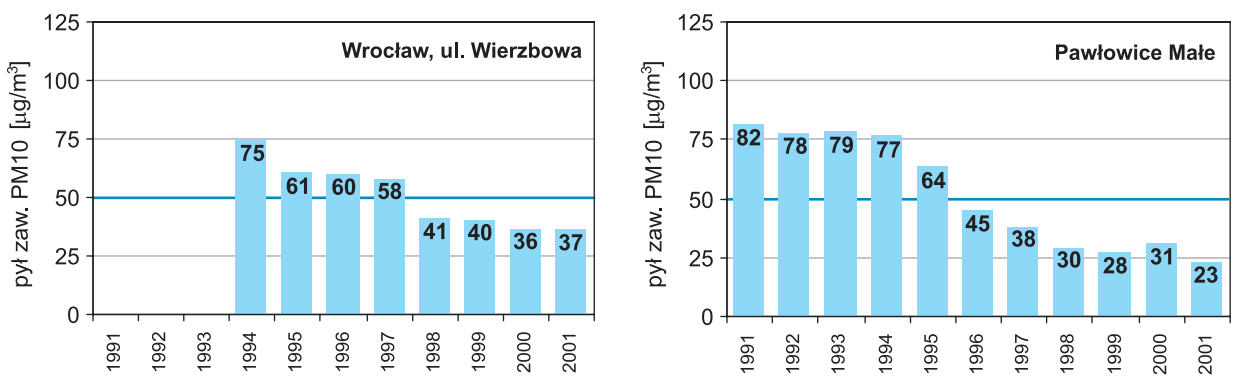
Rysunek I.1.4. Średnioroczne stężenia pyłu zawieszonego PM10 na terenie województwa dolnośląskiego w 2001 r.



Wykres I.1.5. Porównanie stężeń średniorocznych i średniodobowych (percentyl 98) pyłu zawieszonego PM10 na terenie województwa dolnośląskiego w 2001 r.



Wykres I.1.6. Zmiany stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM10 w latach 1991-2001 w wybranych punktach pomiarowych zlokalizowanych na terenie województwa dolnośląskiego



Pył zawieszony ogółem

Na terenie województwa dolnośląskiego w 2001 r. wykonywano pomiary stężeń **pyłu zawieszonego ogółem**[1] w 39 punktach pomiarowych. Analiza wyników pomiarów pyłu zawieszonego ogółem, prowadzonych w 2001 r. na terenie województwa dolnośląskiego **wykazała przekroczenia dopuszczalnych wartości średniorocznych i średniodobowych (percentyl 98)** w dwóch punktach pomiarowych zlokalizowanych w Wałbrzychu:

- przy ul. Batorego – stężenie średnioroczne: 84 µg/m^3 (112% normy); percentyl 98: 221 µg/m^3 (147% normy),
- przy ul. Mickiewicza – stężenie średnioroczne: 82 µg/m^3 (109% normy); percentyl 98: 201 µg/m^3 (134% normy).

W pozostałych punktach pomiarowych na terenie Dolnego Śląska nie zarejestrowano przekroczeń dopuszczalnych wartości stężeń średniorocznych (S_a), średniodobowych (percentyl 98: S_{98}), a w stacjach automatycznych także stężeń chwilowych (percentyl 99,8: $S_{99,8}$).

Średnie roczne wartości stężeń pyłu zawieszonego ogółem kształtowały się w granicach od 13 µg/m^3 (17% normy) w Rudnej przy ul. Witosa (powiat lubiński), w Starym Wołowie (powiat wołowski) i w Rachowie (powiat średzki) do wspomnianych ponadnormatywnych 84 µg/m^3 (112% normy) w Wałbrzychu przy ul. Batorego. W punktach pomiarowych zlokalizowanych na obszarach ochrony uzdrowiskowej stężenia średnioroczne zarejestrowano w granicach od

[1] stężenie pyłu mierzone metodą wagową bez separacją frakcji

Tabela I.1.6. Wyniki pomiarów stężeń pyłu zawieszonego ogółem na terenie województwa dolnośląskiego w 2001 r. [$\mu g/m^3$]

L.p.	Lokalizacja stacji / metoda pom.[3]		S_a	S_{98}	$S_{99,8}$	Max 24 godz	Data max	$S_{grzewczy}$	$S_{pozagrzewczy}$
WROCŁAW – miasto na prawach powiatu									
1.	Wrocław, pl. Nowy Targ	W	57	117	–	211	9 gru	60	55
JELENIA GÓRA – miasto na prawach powiatu									
2.	Jelenia Góra, Cieplice [1]	W	19	53	–	130	7 gru	23	15
3.	Jelenia Góra, Zabobrze [1]	W	14	42	–	86	15 lis	17	11
LEGNICA – miasto na prawach powiatu									
4.	Legnica, ul. Księżycowa	W	24	54	–	86	15 paź	25	23
5.	Legnica, ul. Jaworzyńska	W	15	41	–	53	19 paź	18	13
6.	Legnica, al. Rzeczypospolitej	W	23	59	–	68	8, 9 gru	26	19
7.	Legnica, ul. Mickiewicza	W	52	105	–	121	16 lut	58	47
8.	Legnica, ul. Złotoryjska	W	33	75	–	119	18 sty	33	33
WAŁBRZYCH – miasto na prawach powiatu									
9.	Wałbrzych, ul. Broniewskiego	W	45	126	–	464	15 paź	47	44
10.	Wałbrzych, ul. Mickiewicza	W	82	201	–	274	16 lut	94	68
11.	Wałbrzych, ul. Jordana	W	39	115	–	354	20 kwi	47	31
12.	Wałbrzych, ul. Batorego	W	84*	221	–	300	16 paź	104	64
Powiat głogowski									
13.	Głogów, ul. Sikorskiego	A	29	89	216	155	20 sty	37	22
14.	Sobczyce	A	22	67	173	145	20 sty	25	20
15.	Kromolin	A	30	101	310	269	20 sty	37	24
16.	Głogów, ul. Orzechowa	W	39	93	–	97	2 paź	37	40
17.	Kozie Doły	W	45	89	–	98	2 paź	46	45
18.	Głogówko	W	41	97	–	103	2 paź	38	44
19.	Grodziec Mały	W	38	95	–	99	2 paź	45	31
20.	Brzeg Głogowski	W	47	93	–	102	2 paź	46	48
21.	Słone	W	33	89	–	96	2 paź	38	29
22.	Zameczno	W	34	95	–	97	2 paź	39	30
23.	Żukowice	W	52	91	–	96	2 wrz	45	58
Powiat legnicki ziemski									
24.	Pawłowice Małe	W	23	79	–	148	5 sie	26	20
25.	Białka	W	21	51	–	126	1 paź	23	19
Powiat lubiński									
26.	Rudna, ul. W. Witosa	W	13	34	–	70	14 gru	15	11
27.	Rudna	A	33	92	198	188	20 sty	38	28
28.	Kalinówka	A	28	80	133	145	15 gru	34	23
Powiat polkowicki									
29.	Tarnówek	A	25	65	96	118	19, 20 sty	30	20
Powiat średzki									
30.	Rachów	W	13	37	–	42	17 sty	15	12
Powiat wałbrzyski ziemski									
31.	Szczawno Zdrój, ul.Ratuszowa [1]	W	38	108	–	200	20 kwi	42	33
Powiat wołowski									
32.	Stary Wołów	W	13	36	–	51	19 paź, 2 gru	17	10
Powiat zgorzelecki									
33.	Bogatynia, ul. Chopina	A	35	81	243	130	16 lut	37	32
34.	Zgorzelec, ul. Orzeszkowej	A	27	76	189	118	20 sty	30	24
35.	Jasna Góra, ul. Sportowa	A	21	52	141	75	21 gru	23	20
36.	Witka	A	22	56	178	82	21 gru	25	20
37.	Radomierzyce	A	33	75	204	89	18 gru	37	31
38.	Wyszków	A	34	83	165	116	25 sie	32	38
Powiat złotoryjski									
39.	Złotoryja, ul. Kościuszki	W	18	52	–	111	2 kwi	22	14

– stężenie przekroczone w stosunku do wartości stężenia dopuszczalnego

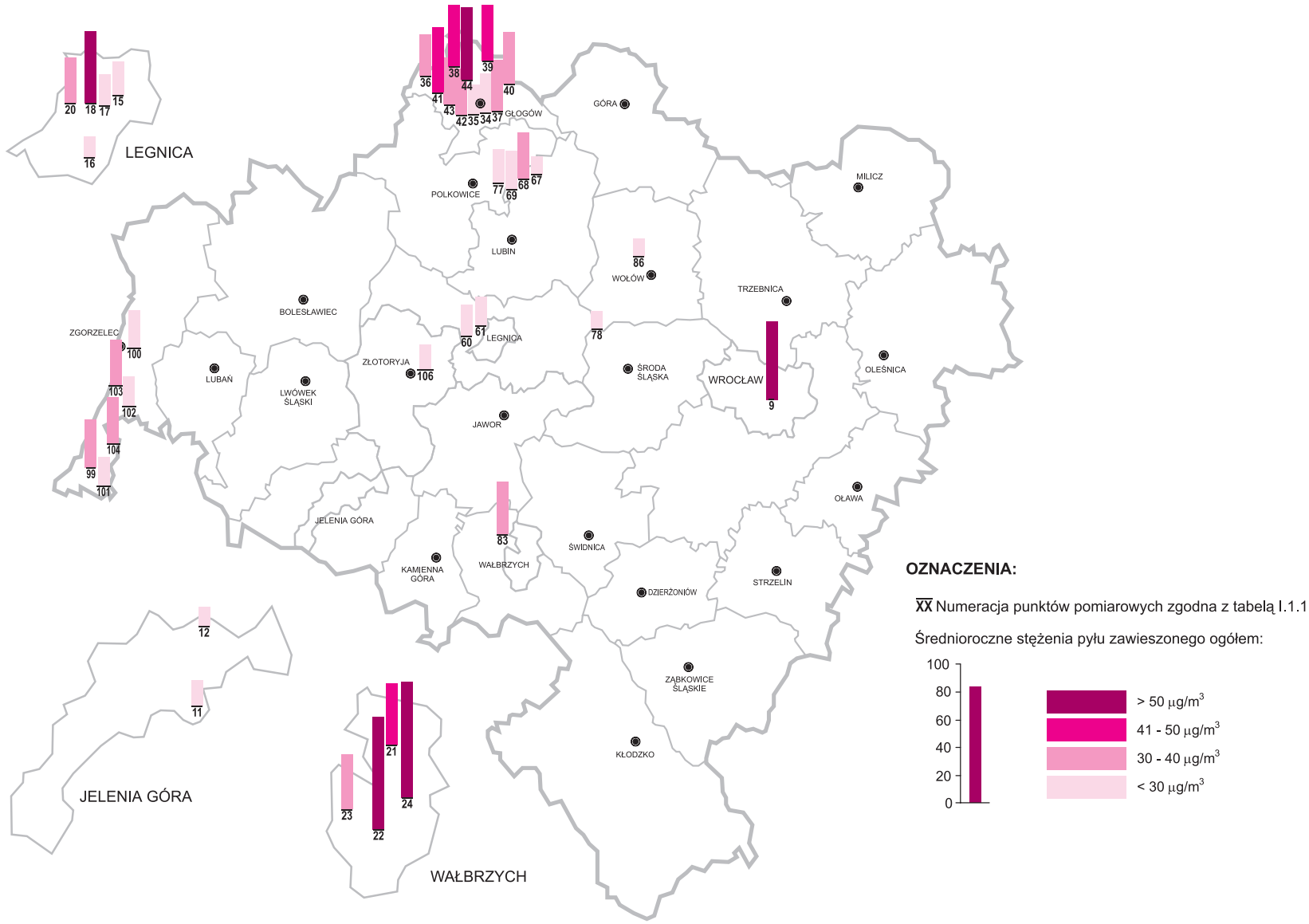
* wartość niepewna obliczona z niepełnej serii pomiarowej (w stacjach manualnych poniżej 183 wyników w roku, w stacjach automatycznych poniżej 75% wyników pomiarów)

[1] obszar ochrony uzdrowiskowej

[2] obszar parku narodowego

[3] **W** – pomiar metodą wagową, **A** – pomiar automatyczny metodą absorpcji promieniowania ß

Rysunek I.1.5. Średnioroczne stężenia pyłu zawieszonego ogółem na terenie województwa dolnośląskiego w 2001 r.



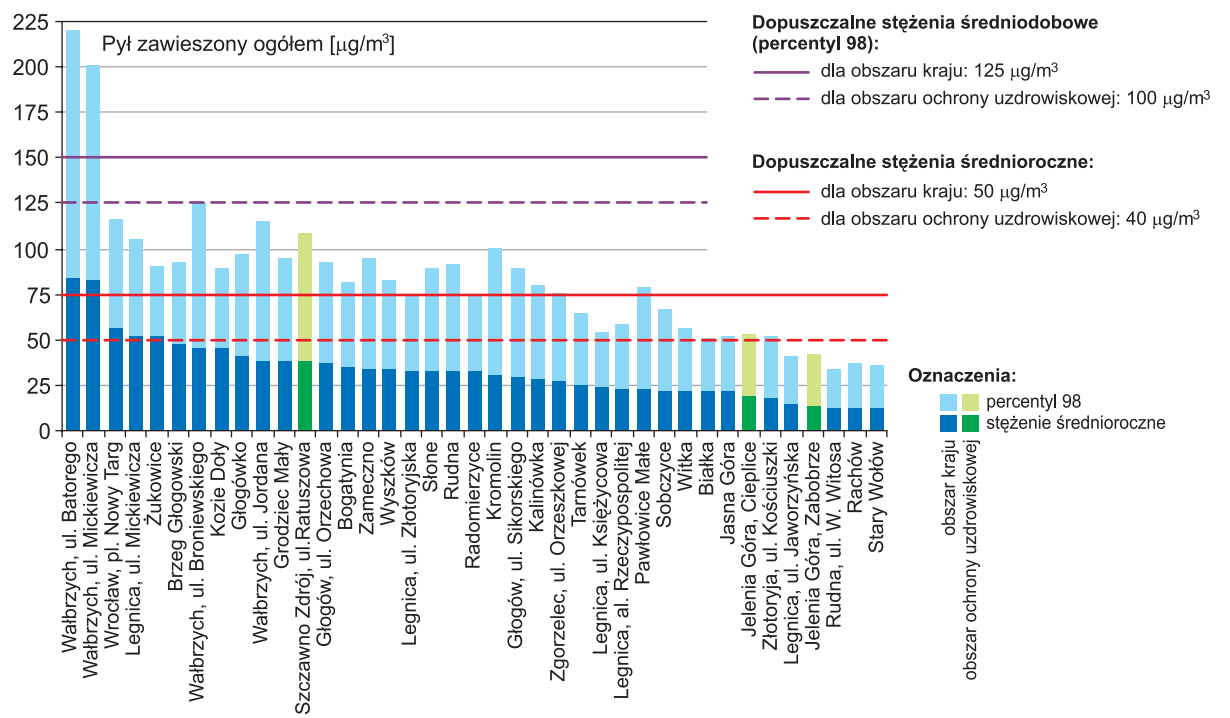
14 µg/m^3 (28% normy) w Jeleniej Górze – Zabobrzu do 38 µg/m^3 (76% normy) w Szczawnie Zdroju przy ul. Ratuszowej.

Poza wymienionymi ponadnormatywnymi wartościami percentyla 98 pyłu zawieszonego ogółem, pozostałe jego wartości kształtowały się pomiędzy 34 µg/m^3 (23% normy) w Rudnej przy ul. Witosa a 126 µg/m^3 (84% normy) w Wałbrzychu przy ul. Broniewskiego. Na obszarach ochrony uzdrowiskowej wartości percentyla 98 zarejestrowano w przedziale od 42 µg/m^3 (Jelenia Góra – Zabobrze) do 108 µg/m^3 (Szczawno Zdrój, ul. Ratuszowa), tj. pomiędzy 34 i 86% normy dla obszarów uzdrowisk.

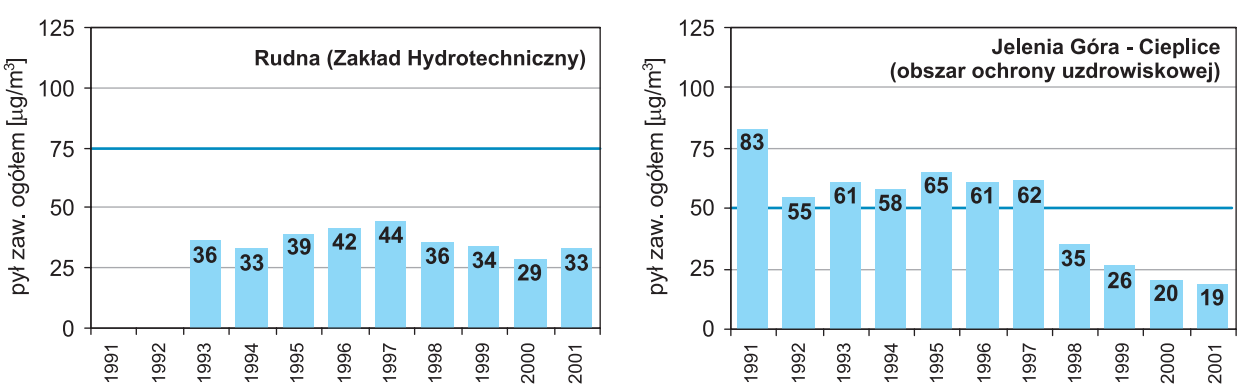
W automatycznych stacjach pomiarowych stężenia chwilowe (percentyl 99,8) pyłu zawieszonego ogółem odnotowano w granicach od 96 µg/m^3 (27% normy) w Tarnówku (powiat polkowicki) do 310 µg/m^3 (89% normy) w Kromolinie (powiat głogowski). Spośród wszystkich punktów pomiarowych na terenie województwa dolnośląskiego 79% stacji rejestrowało **wyższe stężenia pyłu zawieszonego ogółem w sezonie grzewczym**. W skali całego województwa stężenia w tym sezonie były średnio o 30% wyższe niż w sezonie pozagrzewczym. Znacznie większe różnice pomiędzy stężeniami pyłu zawieszonego ogółem w omawianych sezonach notowano we wcześniejszych latach.

W punktach pomiarowych zlokalizowanych na obszarach miejskich odnotowano od początku lat 90-tych **znaczny spadek stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego**, nieco mniejszy w ostatnich latach. Znacznie łagodniejszy spadek lub wahania stężeń pyłu ogólnego obserwowano natomiast w punktach zlokalizowanych na obszarach pozamiejskich.

Wykres I.1.7. Porównanie stężeń średniorocznych i średniodobowych (percentyl 98) pyłu zawieszonego ogółem na terenie województwa dolnośląskiego w 2001 r.



Wykres I.1.8. Zmiany stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego ogółem w latach 1991-2001 w wybranych punktach pomiarowych zlokalizowanych na terenie województwa dolnośląskiego



Pył zawieszony reflektometryczny

Na terenie województwa dolnośląskiego w 2001 r. wykonywano pomiary stężeń **pyłu zawieszonego reflektometrycznego** w 47 punktach pomiarowych. Pył zawieszony mierzony metodą reflektometryczną **(tzw. BS – Black Smoke)**, wyznaczany na podstawie stopnia zaczernienia filtra, nie jest normowany i w stosunku do referencyjnej metody wagowej daje zaniżone wyniki pomiarów. Nie jest zatem możliwe porównanie pyłu reflektometrycznego ani z pyłem zawieszonym PM10, ani z pyłem ogólnym, ani z wartościami dopuszczalnymi obowiązującymi dla tych rodzajów pyłu. Niemniej prowadzone od wielu lat systematyczne pomiary tą metodą pozwalają na obserwację trendów zmian oraz wskazanie obszarów o najniższych i najwyższych stężeniach na terenie województwa dolnośląskiego.

W 2001 r. średnioroczne stężenia pyłu zawieszonego reflektometrycznego na terenie województwa dolnośląskiego rejestrowano na poziomie od 5 $\mu g/m^3$ w Świdnicy przy ul. Wałbrzyskiej do 41 $\mu g/m^3$ w Ziębicach przy ul. Przemysłowej (powiat ząbkowicki). Na obszarach ochrony uzdrowiskowej stężenia średnioroczne zarejestrowano w granicach od 7 $\mu g/m^3$ w Lądku Zdroju (powiat kłodzki) i Przerzeczynie Zdroju (powiat dzierżoniowski) do 16 $\mu g/m^3$ w Szczawnie Zdroju i Jedlinie Zdroju (powiat wałbrzyski).

Percentyl 98, obliczony ze stężeń średniodobowych pyłu reflektometrycznego kształtował się w 2001 r. w granicach od 19 $\mu g/m^3$ w Świdnicy do 147 $\mu g/m^3$ na Rynku w Bolesławcu. Analogiczny zakres stężeń dla obszarów ochrony uzdrowiskowej to: od 23 $\mu g/m^3$ w Lądku Zdroju do 87 $\mu g/m^3$ w Szczawnie Zdroju i Kowarach.

Pył zawieszony reflektometryczny wykazuje, podobnie jak dwutlenek siarki, **wyraźną zmienność sezonową w ciągu roku**. W okresie grzewczym 2001 r. we wszystkich stacjach pomiarowych zarejestrowano średnio 3,5-krotnie wyższe stężenia niż w okresie pozagrzewczym. Jest to przede wszystkim wynik oddziaływania „niskiej" emisji, pochodzącej głównie z nieefektywnych źródeł spalania paliw do celów grzewczych.

Analizując trendy zmian stężeń średniorocznych pyłu reflektometrycznego, zwraca uwagę **znaczny spadek stężeń**, zarejestrowany w latach 1990-1993. Po roku 1993 w większości stacji notowano dalszą, jednak znacznie słabszą tendencję spadkową stężeń tego zanieczyszczenia. W ostatnich latach pomiarowych stwierdzono zahamowanie obserwowanej tendencji – w latach 1999-2001 stężenia pyłu reflektometrycznego rejestrowano na zbliżonym poziomie.

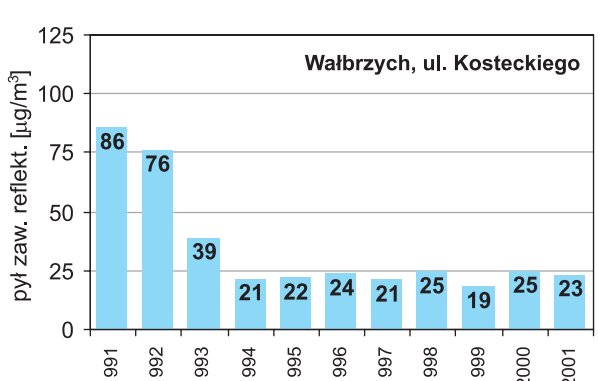
Tabela I.1.7. Wyniki pomiarów stężeń pyłu zawieszonego reflektometrycznego na terenie województwa dolnośląskiego w 2001 r. [$\mu g/m^3$]

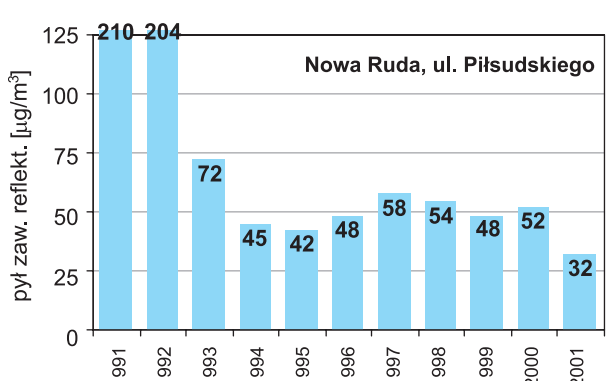
L.p.	Lokalizacja stacji	S_a	S_{98}	Max $_{24\ godz}$	Data max	$S_{grzewczy}$	$S_{pozagrzewczy}$
WROCŁAW – miasto na prawach powiatu							
1.	Wrocław, ul. Olszewskiego	11	50	86	20 sty	16	6
2.	Wrocław, ul. Ukryta	21	69	135	20 sty	33	9
3.	Wrocław, ul. Pretficza	12	44	96	8 gru	15	9
4.	Wrocław, ul. Młodych Techników	16	54	117	9 gru	22	10
5.	Wrocław, ul. Kromera	18	71	128	10 gru	27	10
6.	Wrocław, ul. Składowa	20	84	148	20 sty	31	9
7.	Wrocław, ul. Oporowska	12	44	96	19 sty	18	7
JELENIA GÓRA – miasto na prawach powiatu							
8.	Jelenia Góra, ul. Wolności \1	13	76	97	26 lis	21	6
9.	Jelenia Góra, ul. Ściegiennego \1	11*	58	65	4 gru	18	4
LEGNICA – miasto na prawach powiatu							
10.	Legnica, ul. Mickiewicza	37	126	152	3, 20 sty	62	12
11.	Legnica, ul. Iwaszkiewicza	14	53	70	20 sty	21	7
WAŁBRZYCH – miasto na prawach powiatu							
12.	Wałbrzych, ul. Batorego	23	100	155	14 gru	37	9
13.	Wałbrzych, ul. Kosteckiego	23	94	143	8 sty	38	8
14.	Wałbrzych, ul. Grodzka	10*	49	72	16 sty	16	4
15.	Wałbrzych, ul. Zamkowa	22	98	155	16 sty	36	9
Powiat bolesławiecki							
16.	Bolesławiec, ul. Rynek	38	147	261	17 sty	65	8
Powiat dzierżoniowski							
17.	Dzierżoniów, ul. Krasickiego	19	82	101	15 lut	30	7
18.	Bielawa, ul. Grota-Roweckiego	11	57	106	22 sty	21	3
19.	Przerzeczyn Zdrój, ul. Zdrojowa \1	7	44	59	9 gru	11	3
Powiat głogowski							
20.	Głogów, ul. Norwida	13	49	84	20 sty	19	7

L.p.	Lokalizacja stacji	S_a	S_{98}	Max $_{24\ godz}$	Data max	$S_{grzewczy}$	$S_{pozagrzewczy}$
Powiat jaworski							
21.	Jawor, ul. Dmowskiego	12	34	47	16 lut	19	6
Powiat jeleniogórski ziemski							
22.	Kowary, ul. 1-Maja \1	12*	87	129	29 lis	22	4
Powiat kamiennogórski							
23.	Kamienna Góra, ul. Sienkiewicza	19	59	93	14 gru	29	9
Powiat kłodzki							
24.	Kłodzko, ul. Okrzei	21	87	97	17 gru	32	11
25.	Bystrzyca Kł., ul. Sienkiewicza	23*	83	95	21 gru	26	20
26.	Nowa Ruda, ul. Piłsudskiego	32*	135	152	11 sty	48	14
27.	Duszniki Zdrój, ul. Zielona \1	10*	32	44	19 sty	16	4
28.	Kudowa Zdrój, ul. Słoneczna \1	9*	38	45	26 lis	14	3
29.	Lądek Zdrój, ul. Wolności \1	7*	23	48	19 gru	10	3
30.	Polanica Zdrój, ul. Parkowa \1	8*	43	57	19 gru	11	4
Powiat lubański							
31.	Lubań, ul. Rynek	33	114	187	16 sty	51	14
32.	Lubań, ul. Zawidowska	21	96	136	18 sty	33	8
33.	Leśna, Rynek	39*	122	130	20 sty	61	16
Powiat lubiński							
34.	Lubin, ul. 1-go Maja	22	61	97	21 sty	29	16
Powiat lwówecki							
35.	Lwówek Śl., ul. Partyzantów	20*	74	82	14 lis	31	8
Powiat oleśnicki							
36.	Oleśnica, Rynek	26*	92	131	9 gru	47	13
Powiat oławski							
37.	Oława, ul. Chrobrego	12	44	88	20 sty	18	7
38.	Oława, ul. Sikorskiego	14	54	76	23 sty	20	7
Powiat polkowicki							
39.	Polkowice, ul. Dąbrowskiego	11	35	62	19 sty	15	6
Powiat świdnicki							
40.	Świdnica, ul. Wałbrzyska	5	19	27	7 mar	6	3
41.	Świebodzice, Rynek	7	25	37	9 mar	11	5
Powiat trzebnicki							
42.	Trzebnica, ul. Leśna \1	13	31	44	13 gru	17	9
Powiat wałbrzyski ziemski							
43.	Szczawno Zdrój, ul. Ogrodowa \1	16	87	129	16 lut	27	6
44.	Jedlina Zdrój, Plac Zdrojowy \1	16	64	89	6 gru	27	5
Powiat ząbkowicki							
45.	Ząbkowice, ul. Kłodzka	22	90	164	18 sty	35	9
46.	Ziębice, ul. Przemysłowa	41*	118	181	1 mar	57	15
Powiat zgorzelecki							
47.	Zgorzelec, ul. Warszawska	14*	40	49	5 mar	17	10

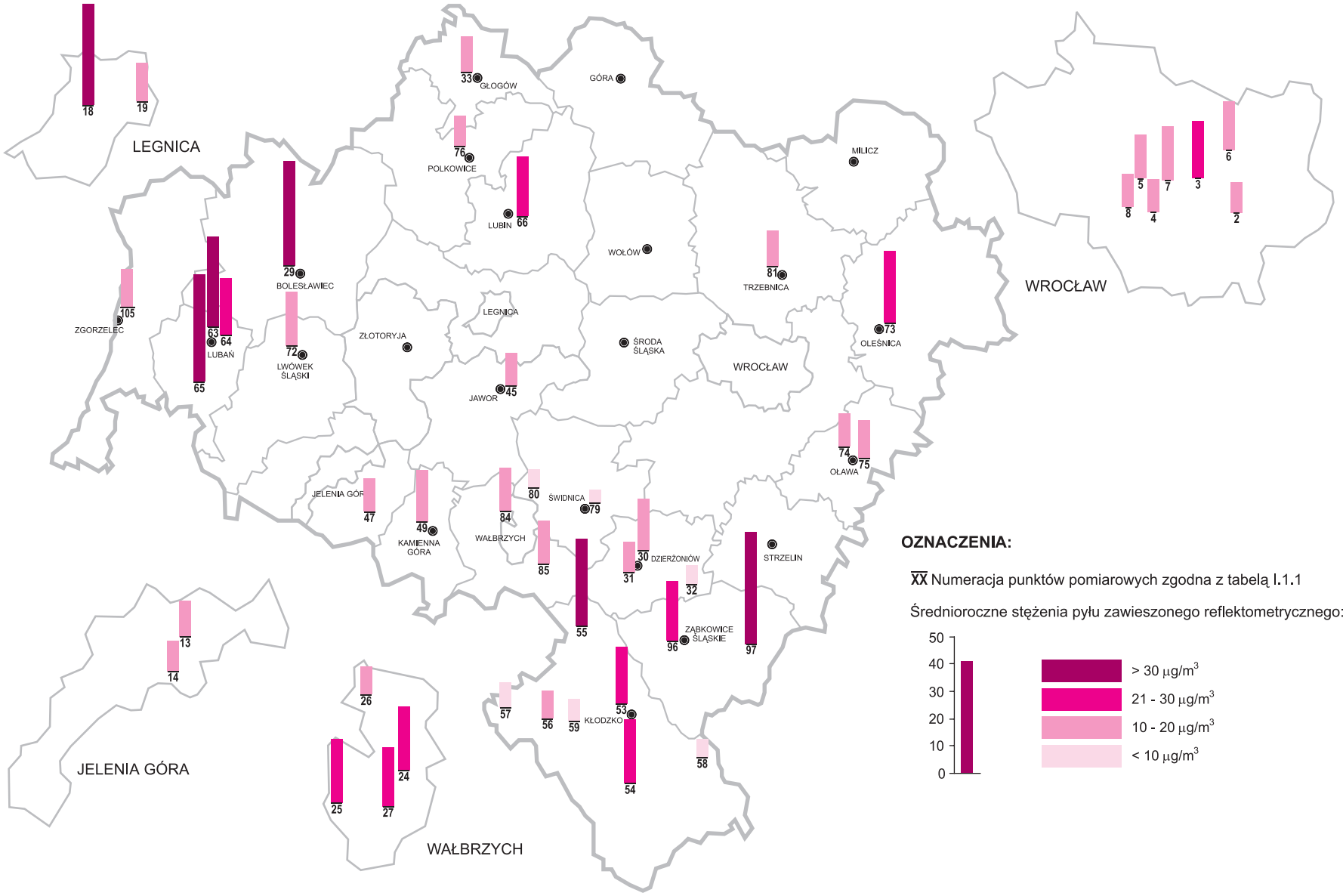
* wartość niepewna obliczona z niepełnej serii pomiarowej (poniżej 183 wyników w roku)
1/ obszar ochrony uzdrowiskowej

Wykres I.1.9. Zmiany stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego reflektometrycznego w latach 1991-2001 w wybranych punktach pomiarowych zlokalizowanych na terenie województwa dolnośląskiego

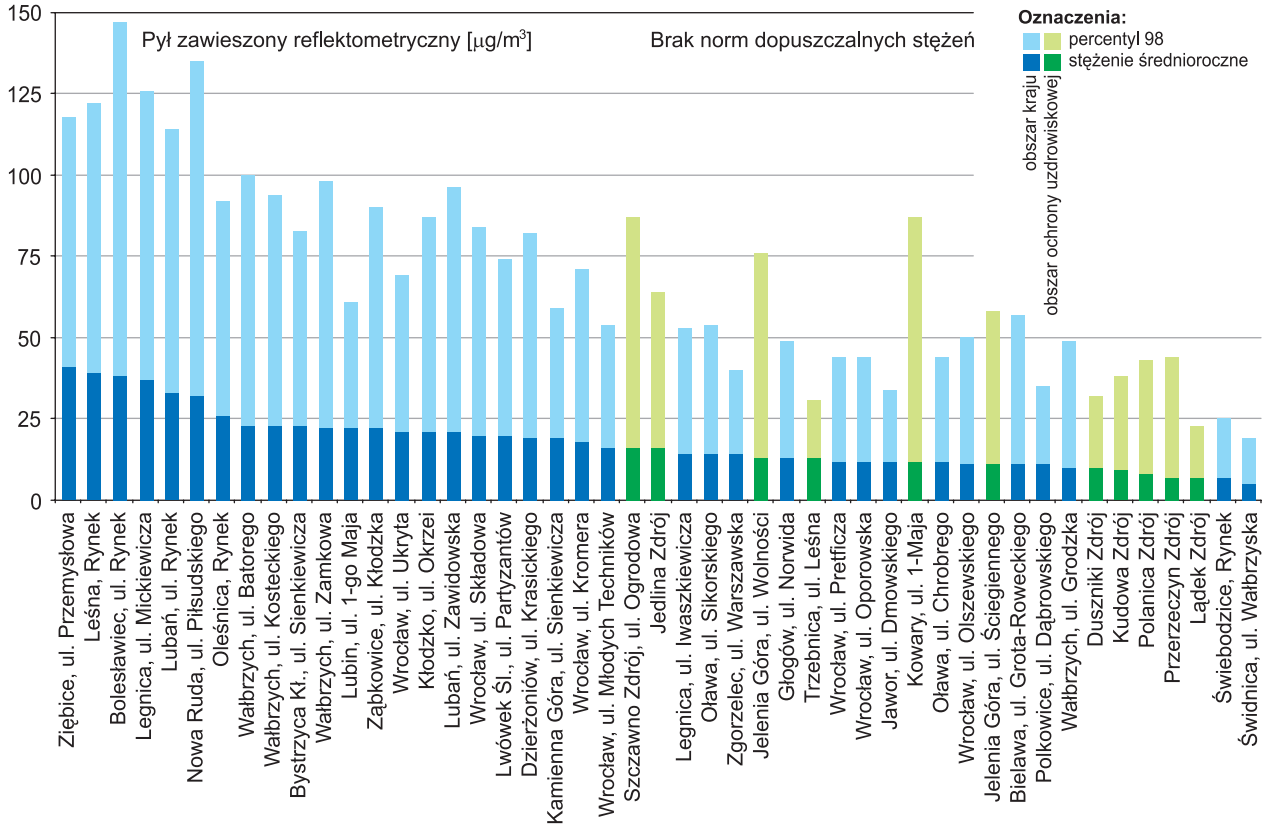




Rysunek I.1.6. Średnioroczne stężenia pyłu zawieszonego reflektometrycznego na terenie województwa dolnośląskiego w 2001 r.



Wykres I.1.10. Porównanie stężeń średniorocznych i średniodobowych (percentyl 98) pyłu zawieszonego reflektometrycznego na terenie województwa dolnośląskiego w 2001 r.



Tlenek węgla

W 2001 r. na terenie województwa dolnośląskiego **nie zanotowano przekroczeń dopuszczalnych wartości stężeń średniorocznych (S_a), średniodobowych (percentyl 98: S_{98}), ani chwilowych (percentyl 99,8: $S_{99,8}$) tlenku węgla**.

Stężenia średnioroczne tlenku węgla kształtowały się w przedziale od 253 µg/m^3 (13% normy) w Jeleniowie (powiat bolesławiecki) do 629 µg/m^3 (31% normy) we Wrocławiu przy pl. Grunwaldzkim.

Percentyl 98, obliczony ze stężeń średniodobowych tlenku węgla, uzyskanych w 2001 r. zarejestrowano w granicach od 521 µg/m^3 (10% normy) do 1545 µg/m^3 (31% normy), natomiast percentyl 99,8, obliczony z rocznych serii stężeń 30-minutowych – w przedziale od 1060 µg/m^3 (5% normy) do 3725 µg/m^3 (19% normy). Najniższe wartości obu percentyli zanotowano w Jeleniowie, najwyższe – w Legnicy przy al. Rzeczypospolitej.

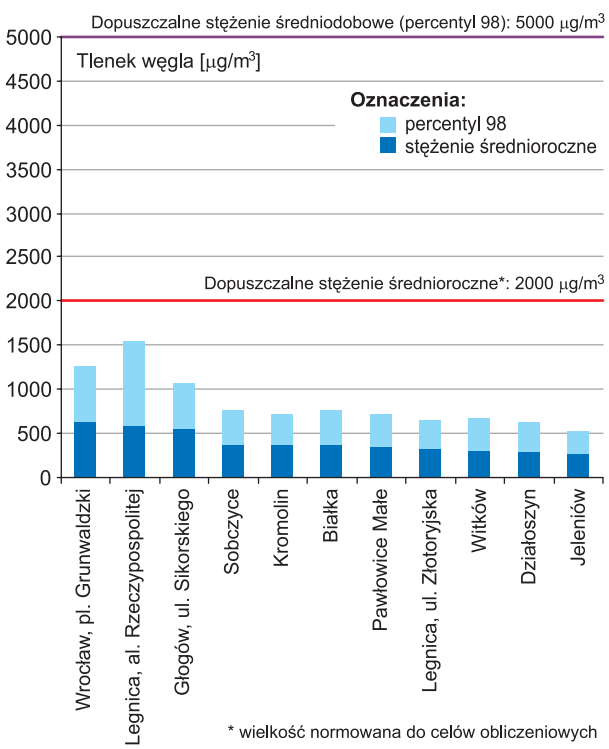
Ogólnie najwyższe stężenia tlenku węgla rejestrowano w punktach pomiarowych zlokalizowanych w miastach, szczególnie w miejscach narażonych na wpływ zanieczyszczeń pochodzących ze źródeł komunikacyjnych. Najniższe natomiast na obszarach pozamiejskich, oddalonych od dróg z intensywnym ruchem samochodowym.

Nieznacznie wyższe stężenia (średnio o 40%) rejestrowano w sezonie grzewczym 2001 r. Większe od wartości średniej różnice stężeń sezonowych obserwowano na obszarach miejskich.

W ostatnich latach zauważa się niewielkie wahania poziomu stężeń średniorocznych tlenku węgla. W 2001 r., w porównaniu do roku poprzedniego, w większości stacji pomiarowych zanotowano spadek stężeń tlenku węgla.

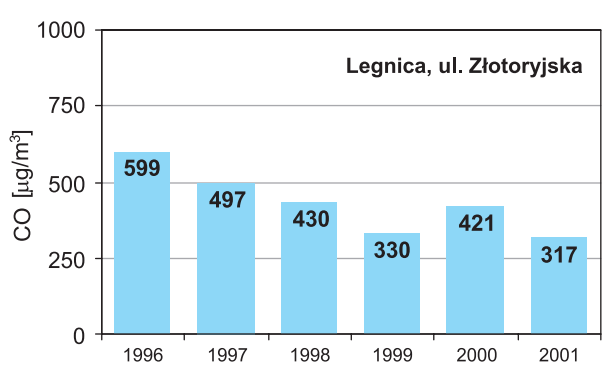
Tabela I.1.8. Wyniki pomiarów stężeń CO na terenie województwa dolnośląskiego w 2001 r. [μg/m^3]

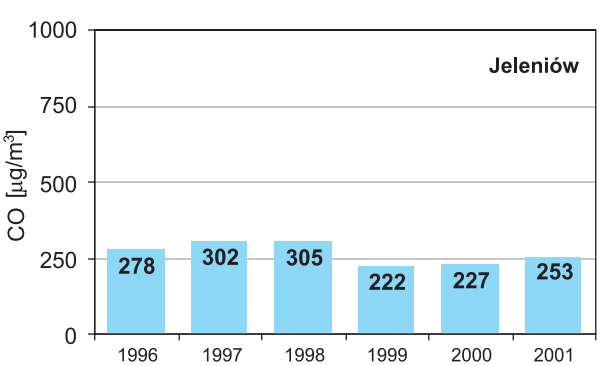
L.p.	Lokalizacja stacji	S_a	S_{98}	$S_{99,8}$	Max $_{24\ godz}$	Data max	$S_{grzewczy}$	$S_{pozagrzewczy}$
WROCŁAW – miasto na prawach powiatu								
1.	Wrocław, pl. Grunwaldzki	629	1276	2406	1756	20 sty	761	465
LEGNICA – miasto na prawach powiatu								
2.	Legnica, al. Rzeczypospolitej	598	1545	3725	2303	20 sty, 2 lut	768	429
3.	Legnica, ul. Złotoryjska	317	652	1395	1513	20 sty	384	233
Powiat bolesławiecki								
4.	Jeleniów	253	521	1060	861	19 sty	288	217
Powiat głogowski								
5.	Głogów, ul. Sikorskiego	539	1065	2434	1713	20 sty	494	579
6.	Sobczyce	373	768	1608	1401	14 paź	422	321
7.	Kromolin	363	724	1407	1378	21 sty	410	316
Powiat legnicki ziemski								
8.	Pawłowice Małe	356	714	1529	1323	20 sty	427	284
9.	Białka	362	759	1607	1629	20 sty	428	298
Powiat wałbrzyski ziemski								
10.	Witków	313	687	1395	887	27 lut	364	268
Powiat zgorzelecki								
11.	Działoszyn	281	632	1184	823	3 mar	310	251



Wykres I.1.11. Porównanie stężeń średniorocznych i średniodobowych (percentyl 98) tlenku węgla na terenie województwa dolnośląskiego w 2001 r.

Wykres I.1.12. Zmiany stężeń średniorocznych tlenku węgla w latach 1996-2001 w wybranych punktach pomiarowych zlokalizowanych na terenie województwa dolnośląskiego





Ozon

W 2001 r. we wszystkich punktach pomiarowych **ozonu** stwierdzono **przekroczenia dopuszczalnego stężenia 8-godzinnego** (110 μg/m^3 jako średnia pomiędzy godzinami 10:00 a 18:00). W stacji pomiarowej na Śnieżnych Kotłach w Karkonoskim Parku Narodowym stwierdzono również przekroczenia wartości normowanych dla parków narodowych: percentyla 98 ze stężeń 24-godzinnych (128 μg/m^3; norma: 65 μg/m^3) i percentyla 99,8 ze stężeń 30-minutowych (158 μg/m^3; norma: 150 μg/m^3).

Większość stacji mierzących ozon w województwie dolnośląskim, pracujących w międzynarodowym systemie monitoringu powietrza „Czarny Trójkąt", jest usytuowana w górach, co ma bezpośredni wpływ na jego wysokie stężenia w okresie lata, a więc przy dużym natężeniu promieniowania słonecznego i wysokich temperaturach powietrza.

Ozon należy do grupy zanieczyszczeń powstających w wyniku reakcji chemicznych zachodzących pod wpływem promieniowania słonecznego. Największe jego stężenia w dolnej warstwie atmosfery notowane są zatem w godzinach dziennych w ciepłym okresie roku: od kwietnia do września. Obserwuje się wtedy kilkudniowe cykle przekroczeń wartości normatywnych.

Największa ilość dni z przekroczeniami dopuszczalnej 8-godzinnej normy dla ozonu wystąpiła na Śnieżnych Kotłach (36 dni), na Czarnej Górze (35 dni), w Czerniawie (32 dni) i w Jeleniowie (31 dni). Nieco mniej dni z przekroczeniami wystąpiło na Sokolcu (27 dni) oraz w Działoszynie (22 dni).

W większości stacji pomiarowych w ostatnich latach obserwuje się **tendencję wzrostową stężeń** średniorocznych ozonu. Należy jednak zaznaczyć, że przekroczenia normy dla ozonu w punktach zlokalizowanych na terenach górskich, znacznie oddalonych od źródeł emisji zanieczyszczeń, **wskazują na ogólną poprawę jakości powietrza**.

Tabela I.1.9. Wyniki pomiarów stężeń O_3 na terenie województwa dolnośląskiego w 2001 r. [μg/m^3]

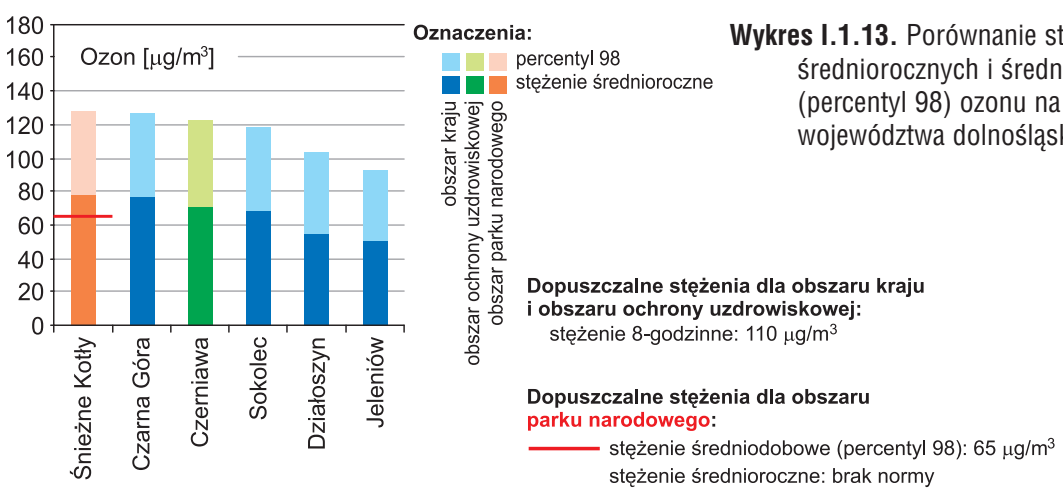
L.p.	Lokalizacja stacji	S_a	S_{98}	$S_{99,8}$	Max $_{8\ godz}$	Data max	Częstość \1	$S_{grzewczy}$	$S_{pozagrzewczy}$
Powiat bolesławiecki									
1.	Jeleniów	50	93	146	168	31 lip	31/350	36	64
Powiat jeleniogórski ziemski									
2.	Śnieżne Kotły \2	77	128	158	157	31 lip	36/360	64	91
Powiat kłodzki									
3.	Czarna Góra	76	127	148	144	31 lip	35/361	65	87
4.	Sokolec	68	119	140	139	4 kwi	27/361	57	80
Powiat lubański									
5.	Czerniawa \3	71	122	147	157	31 lip	32/355	59	82
Powiat zgorzelecki									
6.	Działoszyn	54	104	137	143	31 lip	22/360	41	67

– stężenie przekroczone w stosunku do wartości stężenia dopuszczalnego

1/ częstość przekroczeń dopuszczalnej wartości 8-godzinnej ozonu (110 μg/m^3) w stosunku do całkowitej ilości średnich w 2001 r.

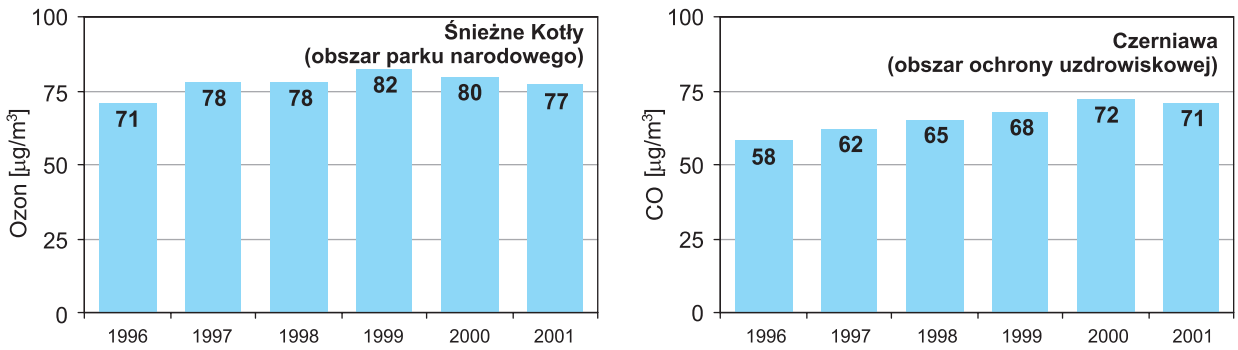
2/ obszar parku narodowego

3/ obszar ochrony uzdrowiskowej



Wykres I.1.13. Porównanie stężeń średniorocznych i średniodobowych (percentyl 98) ozonu na terenie województwa dolnośląskiego w 2001 r.

Wykres I.1.14. Zmiany stężeń średniorocznych ozonu w latach 1996-2001 w wybranych punktach pomiarowych zlokalizowanych na terenie województwa dolnośląskiego



Metale ciężkie

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 28 kwietnia 1998 r. w sprawie dopuszczalnych wartości stężeń substancji zanieczyszczających powietrze (Dz. U. nr 55, poz. 355) poszczególne metale ciężkie zgodnie z metodami referencyjnymi powinny być oznaczane jako **suma metalu i jego związków w pyle zawieszonym PM10**. W województwie dolnośląskim w 2001 r. oznaczenia metali w pyle PM10 wykonywano tylko w 4 punktach pomiarowych: we Wrocławiu przy ul. Wierzbowej oraz w Jeleniowie, Działoszynie i Czerniawie.

W wymienionych punktach pomiarowych w 2001 r. w pyle zawieszonym PM10 wykonywano oznaczenia ołowiu, kadmu, miedzi i cynku. **W żadnym punkcie pomiarowym nie stwierdzono przekroczeń wartości średniorocznych (S_a) i średniodobowych (percentyl 98: S_{98})** wymienionych zanieczyszczeń.

Ogólnie najwyższe stężenia wszystkich mierzonych metali notowano we Wrocławiu przy ul. Wierzbowej, najniższe natomiast w punkcie pomiarowym zlokalizowanym na obszarze ochrony uzdrowiskowej w Czerniawie.

Stężenia średnioroczne **ołowiu** kształtowały się w granicach od 12,8 ng/m^3 (3,7% normy dla obszarów ochrony uzdrowiskowej) do 29,1 ng/m^3 (5,8% normy); **kadmu** – od 0,5 ng/m^3 (10% normy dla uzdrowisk) do 1,5 ng/m^3 (15% normy); **miedzi** – od 2,7 ng/m^3 (0,5% normy) do 35,7 ng/m^3 (6% normy); **cynku** – od 78 ng/m^3 (2,1% normy) do 105,6 ng/m^3 (2,8% normy).

Odpowiednie przedziały stężeń dla percentyli 98, obliczonych ze stężeń średniodobowych to: dla **ołowiu** od 46,5 ng/m^3 (3,6% normy dla uzdrowisk) do 111,4 ng/m^3 (5,6% normy – w Jeleniowie); dla **kadmu** od 2,3 ng/m^3 (1,5% normy dla uzdrowisk) do 4,1 ng/m^3 (1,9% normy); dla **miedzi** od 8,3 ng/m^3 (0,2% normy) do 91,9 ng/m^3 (1,8% normy); dla **cynku** od 158,2 ng/m^3 (0,8% normy) do 312,6 ng/m^3 (1,6% normy).

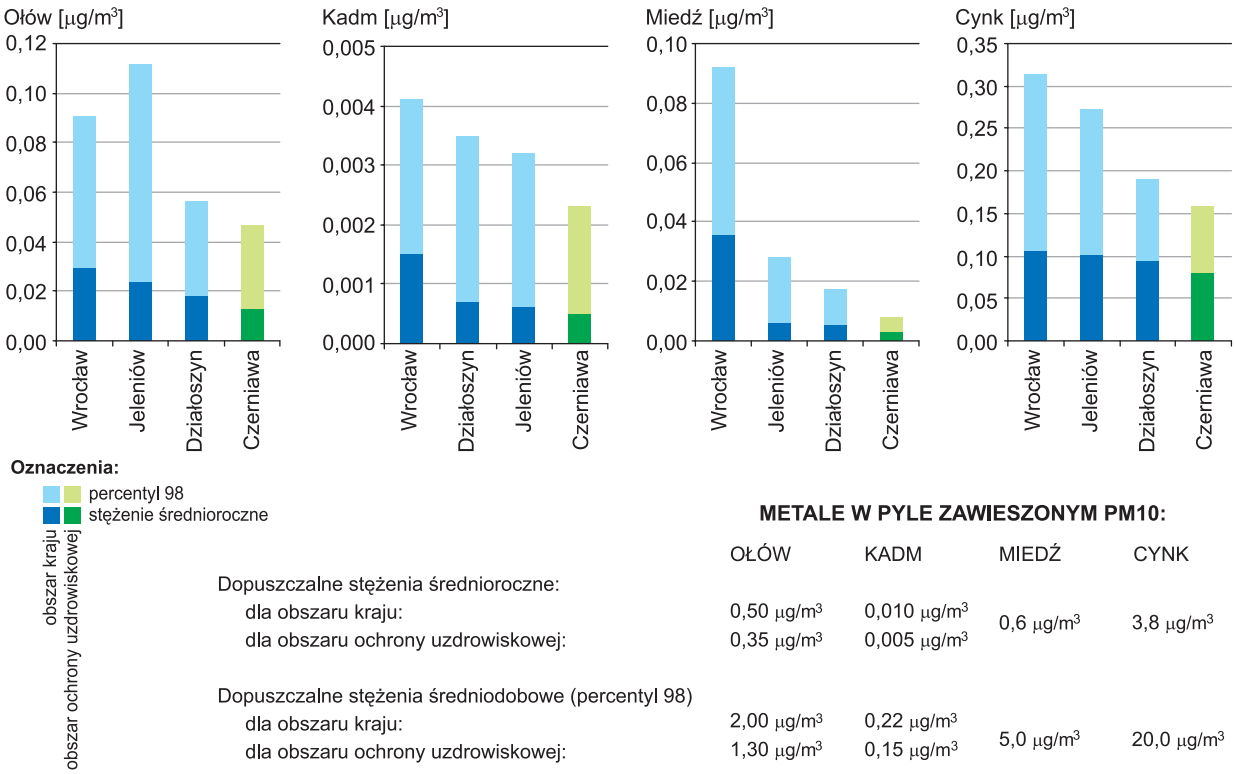
W przypadku ołowiu i kadmu we wszystkich punktach pomiarowych stwierdzono wyższe stężenia w sezonie grzewczym 2001 r., średnio o 50% dla ołowiu i o 40% dla kadmu. Sezonowe stężenia miedzi i cynku nie wykazują tak jednoznacznego zróżnicowania. W stacjach zlokalizowanych na terenach pozamiejskich stężenia miedzi w sezonie grzewczym były średnio o 17% wyższe, podczas gdy we Wrocławiu zanotowano wyższe stężenie w sezonie pozagrzewczym. Odwrotną sytuację zaobserwowano w przypadku cynku: na obszarach pozamiejskich ok. 20% niższe stężenie w sezonie grzewczym, we Wrocławiu niższe w sezonie pozagrzewczym.

Tabela I.1.10. Wyniki pomiarów stężeń metali ciężkich w pyle zawieszonym PM10 na terenie województwa dolnośląskiego w 2001 r. [ng/m^3]

L.p.	Lokalizacja stacji	Ołów		Kadm		Miedź		Cynk	
		S_a	S_{98}	S_a	S_{98}	S_a	S_{98}	S_a	S_{98}
WROCŁAW – miasto na prawach powiatu									
1.	Wrocław, ul. Wierzbowa	29,1	90,5	1,5	4,1	35,7	91,9	105,6	312,6
Powiat bolesławiecki									
2.	Jeleniów	23,4	111,4	0,6	3,2	5,7	28,0	101,3	273,7
Powiat lubański									
3.	Czerniawa [1]	12,8	46,5	0,5	2,3	2,7	8,3	78,0	158,2
Powiat zgorzelecki									
4.	Działoszyn	17,9	56,2	0,7	3,5	5,0	17,5	93,6	190,5

[1] obszar ochrony uzdrowiskowej

Wykres I.1.15. Porównanie stężeń średniorocznych i średniodobowych (percentyl 98) metali ciężkich oznaczanych w pyle zawieszonym PM10 na terenie województwa dolnośląskiego w 2001 r.



METALE W PYLE ZAWIESZONYM PM10:

	OŁÓW	KADM	MIEDŹ	CYNK
Dopuszczalne stężenia średnioroczne:				
dla obszaru kraju:	0,50 µg/m³	0,010 µg/m³	0,6 µg/m³	3,8 µg/m³
dla obszaru ochrony uzdrowiskowej:	0,35 µg/m³	0,005 µg/m³		
Dopuszczalne stężenia średniodobowe (percentyl 98)				
dla obszaru kraju:	2,00 µg/m³	0,22 µg/m³	5,0 µg/m³	20,0 µg/m³
dla obszaru ochrony uzdrowiskowej:	1,30 µg/m³	0,15 µg/m³		

Poza pomiarami metali ciężkich w pyle zawieszonym PM10, na terenie województwa dolnośląskiego wykonywano również **oznaczenia ołowiu, kadmu, miedzi, cynku, niklu i arsenu w pyle zawieszonym ogółem**. Wyniki tych oznaczeń **nie są normowane**, w tym przypadku nie jest zatem możliwe wskazanie obszarów przekroczeń standardów jakości powietrza.

Średnioroczne stężenia poszczególnych metali ciężkich w pyle zawieszonym ogółem kształtowały się następująco:

- **ołów**: od 37 ng/m^3 (Wałbrzych, ul. Batorego) do 540 ng/m^3 (Legnica, ul. Złotoryjska),
- **kadm**: od 1 ng/m^3 (Stary Wołów) do 5 ng/m^3 (Wrocław, pl. Nowy Targ),
- **miedź**: od 16 ng/m^3 (Złotoryja, ul. Kościuszki) do 360 ng/m^3 (Legnica, ul. Złotoryjska),
- **nikiel**: od 2 ng/m^3 (Wałbrzych, ul. Batorego) do 40 ng/m^3 (Wrocław, pl. Nowy Targ),
- **cynk**: od 140 ng/m^3 (Rachów) do 157 ng/m^3 (Stary Wołów),
- **arsen**: 6 ng/m^3 (Wrocław, pl. Nowy Targ).

Najwyższe stężenia metali notowano na obszarze Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego, szczególnie w rejonie miasta Legnicy, w strefie oddziaływania Huty Miedzi „Legnica".

Biorąc pod uwagę zmiany sezonowe metali ciężkich w ciągu roku 2001, zarejestrowano nieznacznie wyższe stężenia kadmu oraz arsenu w sezonie grzewczym. W przypadku cynku zaobserwowano odwrotną zależność – wyższe stężenia w sezonie pozagrzewczym. Stężenia ołowiu, miedzi i niklu nie wykazywały tak jednoznacznych zmian sezonowych – w części stacji pomiarowych obserwowano wyższe stężenia tych metali w okresie zimowym, w części – wyższe stężenia w ciepłym okresie roku.

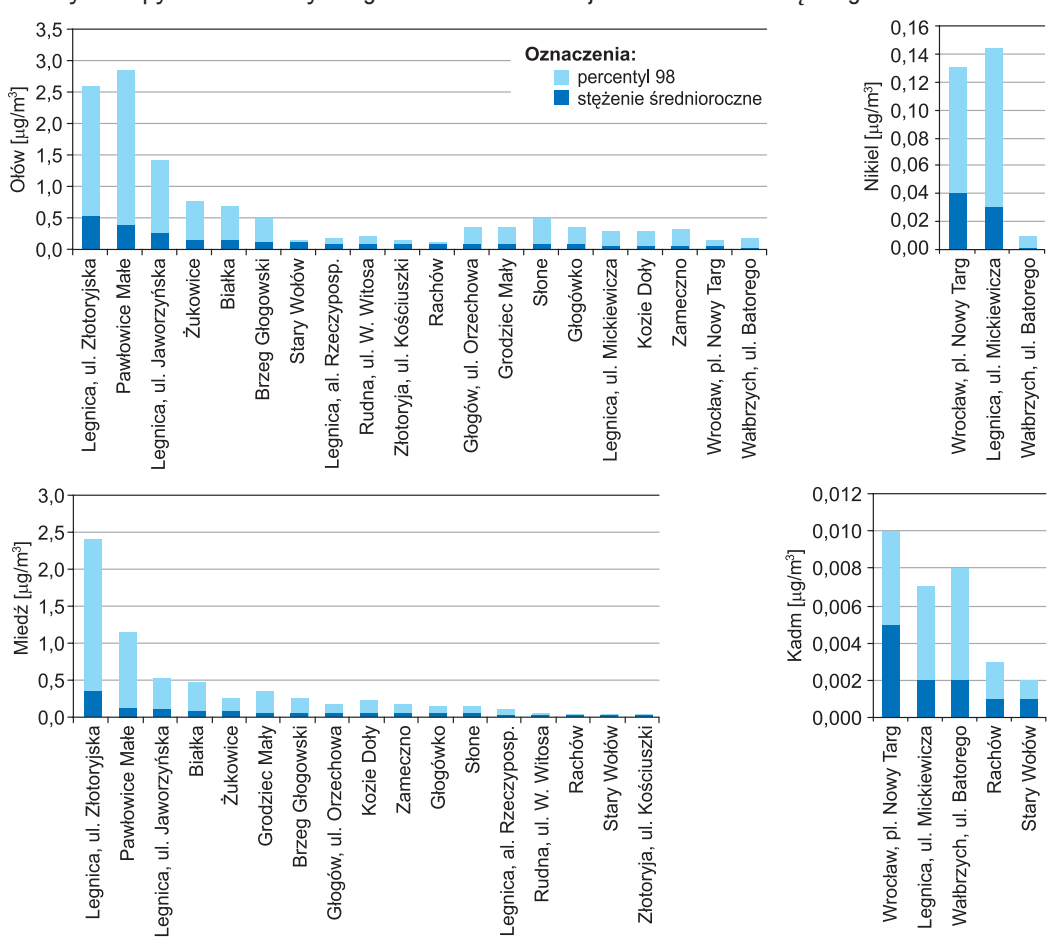
Na większości stacji pomiarowych na terenie Dolnego Śląska do roku 1995 notowano znaczny spadek średniorocznych stężeń metali ciężkich w pyle zawieszonym ogółem. Po roku 1995 poziom stężeń metali nie ulegał większym odchyleniom.

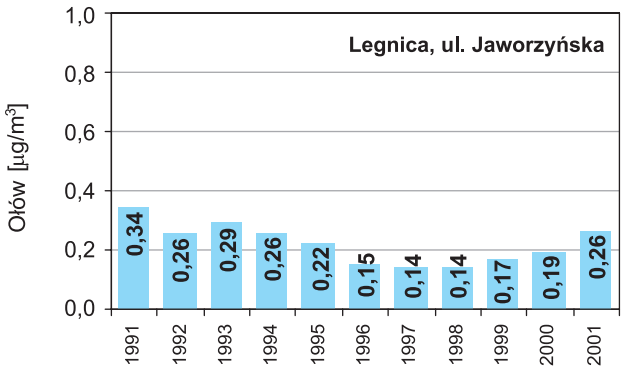
Tabela I.1.11. Wyniki pomiarów stężeń metali ciężkich w pyle zawieszonym ogółem na terenie województwa dolnośląskiego w 2001 r. [ng/m^3]

L.p.	Lokalizacja stacji	Ołów		Kadm		Miedź		Cynk		Nikiel		Arsen	
		S_a	S_{98}	S_a	S_{98}	S_a	S_{98}	S_a	S_{98}	S_a	S_{98}	S_a	S_{98}
WROCŁAW – miasto na prawach powiatu													
1.	Wrocław, pl. Nowy Targ	47*	145*	5*	10*	–	–	–	–	40*	131*	6*	19*
LEGNICA – miasto na prawach powiatu													
2.	Legnica, ul. Jaworzyńska	264	1424	–	–	110	521	–	–	–	–	–	–
3.	Legnica, al. Rzeczyposp.	101	162	–	–	29	110	–	–	–	–	–	–
4.	Legnica, ul. Mickiewicza	70*	300*	2*	7*	–	–	–	–	32*	144*	–	–
5.	Legnica, ul. Złotoryjska	540*	2600*	–	–	360*	2400*	–	–	–	–	–	–
WAŁBRZYCH – miasto na prawach powiatu													
6.	Wałbrzych, ul. Batorego	37*	168*	2*	8*	–	–	–	–	2*	10*	–	–
Powiat głogowski													
7.	Głogów, ul. Orzechowa	90	340	–	–	50	180	–	–	–	–	–	–
8.	Kozie Doły	70	290	–	–	50	220	–	–	–	–	–	–
9.	Głogówko	80	350	–	–	40	150	–	–	–	–	–	–
10.	Grodziec Mały	90	340	–	–	60	340	–	–	–	–	–	–
11.	Brzeg Głogowski	130	510	–	–	60	260	–	–	–	–	–	–
12.	Słone	90	510	–	–	40	160	–	–	–	–	–	–
13.	Zameczno	70	310	–	–	50	170	–	–	–	–	–	–
14.	Żukowice	160	760	–	–	70	250	–	–	–	–	–	–
Powiat legnicki ziemski													
15.	Pawłowice Małe	370	2860	–	–	130	1160	–	–	–	–	–	–
16.	Białka	160	690	–	–	80	470	–	–	–	–	–	–
Powiat lubiński													
17.	Rudna, ul. W. Witosa	99	195	–	–	19	50	–	–	–	–	–	–
Powiat średzki													
18.	Rachów	94	120	1	3	17	20	140	200	–	–	–	–
Powiat wołowski													
19.	Stary Wołów	104	135	1	2	17	25	157	225	–	–	–	–
Powiat złotoryjski													
20.	Złotoryja, ul. Kościuszki	98	150	–	–	16	25	–	–	–	–	–	–

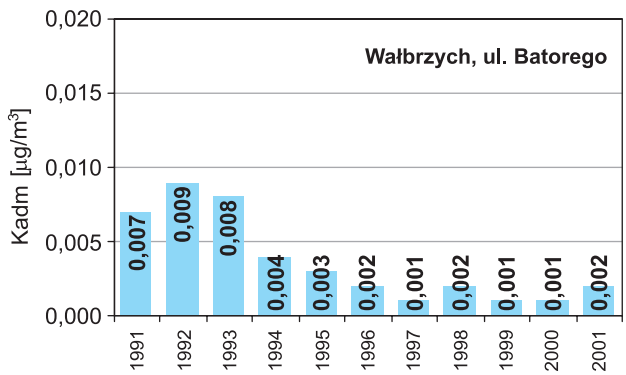
* wartość niepewna obliczona z niepełnej serii pomiarowej (poniżej 183 wyników w roku)

Wykres I.1.16. Porównanie stężeń średniorocznych i średniodobowych (percentyl 98) metali ciężkich oznaczanych w pyle zawieszonym ogółem na terenie województwa dolnośląskiego w 2001 r.

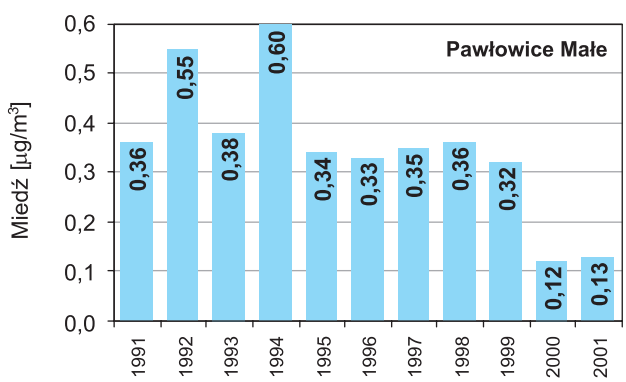




Wykres I.1.17. Zmiany stężeń średniorocznych ołowiu oznaczanego w pyle zawieszonym ogółem w latach 1991-2001 w Legnicy przy ul. Jaworzyńskiej



Wykres I.1.18. Zmiany stężeń średniorocznych kadmu oznaczanego w pyle zawieszonym ogółem w latach 1991-2001 w Wałbrzychu przy ul. Batorego



Wykres I.1.19. Zmiany stężeń średniorocznych miedzi oznaczanej w pyle zawieszonym ogółem w latach 1991-2001 w Pawłowicach Małych

Substancje specyficzne

Głównymi źródłami zanieczyszczeń specyficznych jest obecnie sektor komunlany, w tym przestarzałe systemy grzewcze, oparte na spalaniu węgla w paleniskach domowych, transport drogowy oraz w niektórych przypadkach przemysłowe źródła technologiczne. Zanieczyszczenia te mają przede wszystkim znaczenie lokalne, jednak spora liczba emitorów o niewielkiej wysokości powoduje, że mogą one być bardzo uciążliwe. Zanieczyszczenia gromadzą się wokół miejsca powstawania, a są to najczęściej obszary o zwartej zabudowie mieszkaniowej.

Benzo-a-piren, podobnie jak metale ciężkie, zgodnie z normą powinien być oznaczany w pyle zawieszonym PM10. Na trenie województwa dolnośląskiego w 2001 r. pomiary takie prowadzono we Wrocławiu przy ul. Wierzbowej oraz w Jeleniowie, Działoszynie i Czerniawie, położonej na obszarze ochrony uzdrowiskowej. W jednym punkcie pomiarowym – w Legnicy przy ul. Mickiewicza – oznaczano benzo-a-piren w pyle zawieszonym ogółem (wyników tych pomiarów nie porównywano z normami).

W trzech punktach pomiarowych w 2001 r. stwierdzono **przekroczenia dopuszczalnego stężenia średniorocznego (S_a) benzo-a-pirenu**:

- we Wrocławiu przy ul. Wierzbowej: 3,24 ng/m^3 (324% normy),
- w Działoszynie: 1,86 ng/m^3 (186% normy),
- w Jeleniowie: 1,25 ng/m^3 (125% normy).

W punktach tych została również **przekroczona wartość dopuszczalna obowiązująca dla stężeń średniodobowych (percentyl 98: S_{98})**:

- we Wrocławiu przy ul. Wierzbowej: 15,72 ng/m^3 (314% normy),
- w Działoszynie: 5,03 ng/m^3 (101% normy),
- w Jeleniowie: 6,32 ng/m^3 (126% normy),

oraz dodatkowo w Czerniawie: 3,91 ng/m^3 (112% normy dla obszarów ochrony uzdrowiskowej).

Stężenia benzo-a-pirenu wykazują znaczne zróżnicowanie sezonowe. Średnio dla wszystkich

punktów pomiarowych ok. 8,5 razy wyższe stężenia notowano w sezonie grzewczym 2001 r. Głównym źródłem benzo-a-pirenu w powietrzu jest bowiem spalanie paliw do celów grzewczych.

W porównaniu do roku poprzedniego stwierdzono nieznaczny spadek poziomu stężenia benzo-a-pirenu we Wrocławiu i wzrost w punktach położonych na obszarach pozamiejskich – nieznaczny w Jeleniowie i Czerniawie oraz ponad dwukrotny w Działoszynie.

W dwóch punktach pomiarowych we Wrocławiu – przy ul. Wierzbowej i przy pl. Grunwaldzkim – oraz w jednym punkcie w Wałbrzychu przy ul. Jordana wykonywano w 2001 r. pomiary **benzenu** w powietrzu. W obydwu punktach położonych we Wrocławiu stężenia średnioroczne (S_a), średniodobowe (percentyl 98: S_{98}), a przy pl. Grunwaldzkim także stężenia chwilowe (percentyl 99,8: $S_{99,8}$) zostały dotrzymane.

Przekroczenia dopuszczalnego stężenia średniorocznego oraz percentyla 98 zanotowano natomiast w Wałbrzychu przy ul. Jordana – stężenie średnioroczne: 5,7 µg/m^3 (228% normy), percentyl 98: 31 µg/m^3 (310% normy). Najwyższe stężenie średniodobowe: 94 µg/m^3 zarejestrowano w Wałbrzychu 6 lipca 2001 r. na skutek awarii instalacji w Zakładach Koksowniczych „Wałbrzych".

We Wrocławiu wyższe stężenia notowano w sezonie grzewczym 2001 r.: przy ul. Wierzbowej ponad dwukrotnie, przy pl. Grunwaldzkim tylko o ok. 10% ze względu na komunikacyjny charakter tego punktu pomiarowego i związaną z tym wyrównaną w ciągu roku emisję benzenu ze środków transportu drogowego.

W Wałbrzychu średnie stężenie w sezonie grzewczym było niższe ze względu na pojawiające się w okresie pozagrzewczym epizody wysokich stężeń benzenu, jak ten obserwowany w lipcu na skutek wspomnianej awarii, a także przypadki wysokich stężeń dobowych na początku kwietnia i w trzeciej dekadzie września 2001 r.

Tabela I.1.12. Wyniki pomiarów stężeń benzo-a-pirenu na terenie województwa dolnośląskiego w 2001 r. [ng/m^3]

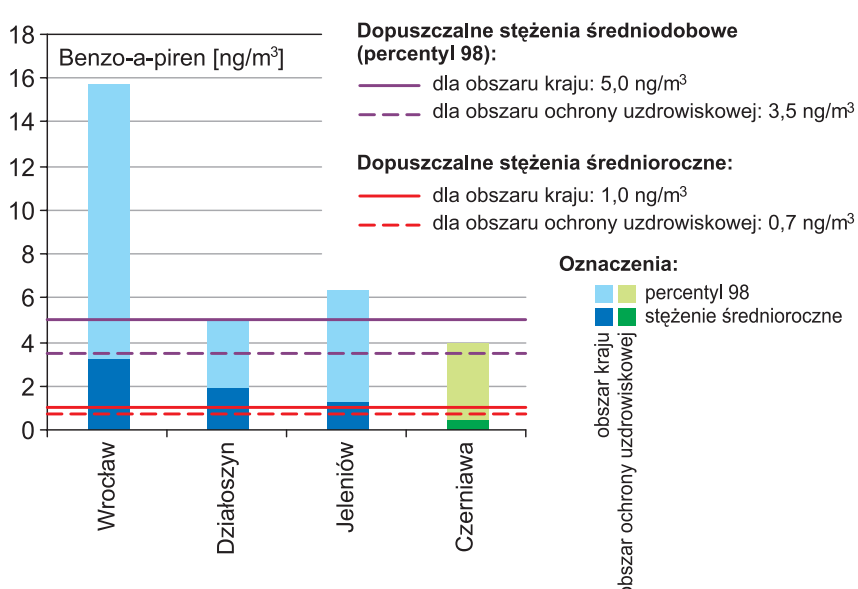
L.p.	Lokalizacja stacji	S_a	S_{98}	Max $_{24\ godz}$	Data max	$S_{grzewczy}$	$S_{pozagrzewczy}$
WROCŁAW – miasto na prawach powiatu							
1.	Wrocław, ul. Wierzbowa	3,24*	15,72*	29,6	9 gru	4,6	1,0
LEGNICA – miasto na prawach powiatu							
2.	Legnica, ul. Mickiewicza \1	0,69*	4,30*	8,0	26 lis	1,4	0,1
Powiat bolesławiecki							
3.	Jeleniów	1,25	6,32	12,7	7 mar	2,2	0,3
Powiat lubański							
4.	Czerniawa \2	0,45	3,91	7,2	3 mar	0,9	0,1
Powiat zgorzelecki							
5.	Działoszyn	1,86	5,03	9,5	11 mar	2,2	0,3

– stężenie przekroczone w stosunku do wartości stężenia dopuszczalnego

1/ w Legnicy oznaczano benzo-a-piren w pyle zawieszonym ogółem (pomiary niezgodne z metodą referencyjną)

2/ obszar ochrony uzdrowiskowej

* wartość niepewna obliczona z niepełnej serii pomiarowej (poniżej 183 wyników w roku)



Wykres I.1.20. Porównanie stężeń średniorocznych i średniodobowych (percentyl 98) benzo-a-pirenu w pyle zawieszonym PM10 na terenie województwa dolnośląskiego w 2001 r.

Tabela I.1.13. Wyniki pomiarów stężeń benzenu na terenie województwa dolnośląskiego w 2001 r. [μg/m^3]

L.p.	Lokalizacja stacji	S_a	S_{98}	$S_{99,8}$	Max 24 godz	Data max	$S_{grzewczy}$	$S_{pozagrzewczy}$
WROCŁAW – miasto na prawach powiatu								
1.	Wrocław, ul. Wierzbowa	2,2*	6,0*	–	7,5	9 lut	3,0	1,3
2.	Wrocław, pl. Grunwaldzki	1,6	4,1	12,6	6,7	6 mar	1,7	1,6
WAŁBRZYCH – miasto na prawach powiatu								
3.	Wałbrzych, ul. Jordana	5,7	31,0	–	94,0	6 lip	4,5	6,8

– stężenie przekroczone w stosunku do wartości stężenia dopuszczalnego
* wartość wskaźnikowa obliczona z 14% serii pomiarowej (pomiar raz w tygodniu)

Pomiary stężeń **fluoru**, wykonywane w 2001 r. na obszarach miejskich województwa dolnośląskiego wykazały **przekroczenie dopuszczalnego stężenia średniorocznego (S_a) w Legnicy przy ul. Mickiewicza**: 2,7 μg/m^3 (135% normy). We Wrocławiu przy ul. Składowej oraz w Lubinie przy ul. 1-go Maja zanotowano stężenie średnioroczne na granicy normy. Najniższe stężenie średnioroczne zanotowano w Głogowie przy ul. Norwida: 1,2 μg/m^3 (60% normy).

Na żadnym stanowisku pomiarowym nie zanotowano przekroczeń dopuszczalnego stężenia średniodobowego (S_{98}) fluoru. Wartości percentyla 98 obliczonego ze stężeń 24-godzinnych fluoru kształtowały się w przedziale od 2,1 μg/m^3 (21% normy) w Głogowie do 3,9 μg/m^3 (39% normy) we Wrocławiu przy ul. Składowej.

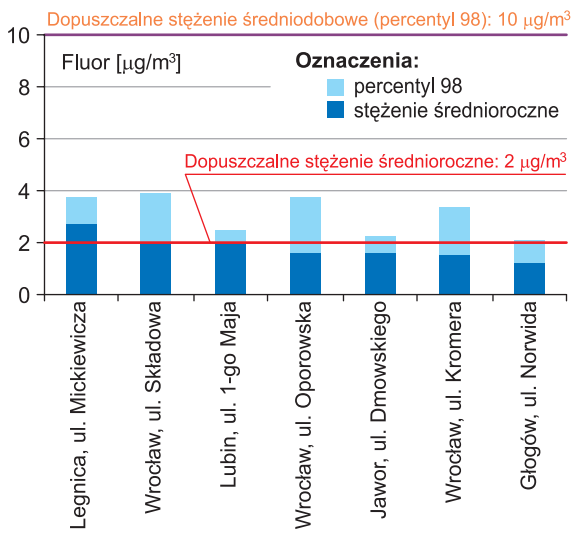
Nie zaobserwowano wyraźnego zróżnicowania poziomu stężeń pomiędzy sezonami grzewczym i pozagrzewczym – na niektórych stanowiskach stężenia były wyższe w sezonie grzewczym (Legnica; Jawor; Wrocław, ul. Składowa), na pozostałych zaobserwowano tendencję odwrotną (Głogów; Lubin; Wrocław, ul. Kromera i Oporowska).

W porównaniu do roku poprzedniego w większości stacji zaobserwowano **niewielki spadek stężeń średniorocznych** fluoru. Wyjątek stanowią stanowiska pomiarowe w Legnicy i Jaworze, gdzie stwierdzono nieznaczny wzrost stężeń.

Tabela I.1.14. Wyniki pomiarów stężeń fluoru na terenie województwa dolnośląskiego w 2001 r. [μg/m^3]

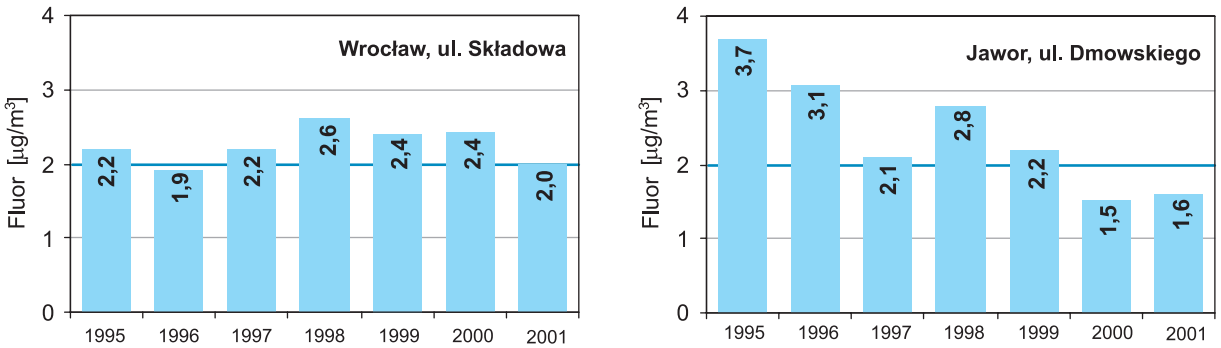
L.p.	Lokalizacja stacji	S_a	S_{98}	Max 24 godz	Data max	$S_{grzewczy}$	$S_{pozagrzewczy}$
WROCŁAW – miasto na prawach powiatu							
1.	Wrocław, ul. Kromera	1,5	3,4	4,9	9 maj	1,4	1,5
2.	Wrocław, ul. Składowa	2,0	3,9	5,0	7 lip	2,1	1,8
3.	Wrocław, ul. Oporowska	1,6	3,8	5,7	5 paź	1,6	1,7
LEGNICA – miasto na prawach powiatu							
4.	Legnica, ul. Mickiewicza	2,7	3,8	4,3	10 gru	2,8	2,6
Powiat głogowski							
5.	Głogów, ul. Norwida	1,2	2,1	3,3	28 gru	1,1	1,3
Powiat jaworski							
6.	Jawor, ul. Dmowskiego	1,6	2,2	3,0	5 maj, 14 lis	1,7	1,5
Powiat lubiński							
7.	Lubin, ul. 1-go Maja	2,0	2,5	2,8	22 sie	1,9	2,0

– stężenie przekroczone w stosunku do wartości stężenia dopuszczalnego



Wykres I.1.21. Porównanie stężeń średniorocznych i średniodobowych (percentyl 98) fluoru na terenie województwa dolnośląskiego w 2001 r.

Wykres I.1.22. Zmiany stężeń średniorocznych fluoru w latach 1995-2001 w wybranych punktach pomiarowych zlokalizowanych na terenie województwa dolnośląskiego



Pomiary poziomu zanieczyszczenia powietrza **fenolem** wykonywano w 2001 r. w 14 punktach pomiarowych na terenie województwa dolnośląskiego, w tym 9 stanowisk znajdowało się na obszarze oddziaływania Zakładów Chemicznych „Rokita" S.A. w Brzegu Dolnym.

W 2001 r. w czterech punktach pomiarowych zanotowano **przekroczenia dopuszczalnego stężenia średniorocznego (S_a)**:

- w Lubinie przy ul. 1-go Maja: 5,9 µg/m^3 (236% normy);
- w Legnicy przy ul. Mickiewicza: 4,7 µg/m^3 (188% normy);
- w Głogowie przy ul. Norwida: 4,4 µg/m^3 (176% normy);
- w Polkowicach przy ul. Dąbrowskiego: 3,6 µg/m^3 (144% normy).

W dwóch punktach pomiarowych zanotowano ponadto **przekroczenie dopuszczalnej wartości percentyla 98** (S_{98}) obliczonego ze stężeń średniodobowych zarejestrowanych w 2001 r.: w Wałach Śląskich (13,3 µg/m^3, tj. 133% normy) i w Brzegu Dolnym przy Domu Kultury (10,7 µg/m^3, tj. 107% normy). Ponadto w kolejnych czterech punktach pomiarowych Zakładów Chemicznych „Rokita" S.A. (Krańsko, Radecz, Brzeg Dolny – osiedle Fabryczne, Brzeg Dolny – Zarząd Ogródków Działkowych) zanotowano percentyl 98 na granicy normy, tzn. na poziomie 10 µg/m^3. O tak wysokich wartościach percentyli 98 zadecydowały przypadki wysokich stężeń średniodobowych rejestrowanych szczególnie w III dekadzie czerwca 2001 r. Zaznaczyć jednak należy, że wymienione wartości stężeń należy traktować jako niepewne ze względu na niepełne serie pomiarowe w 2001 r.

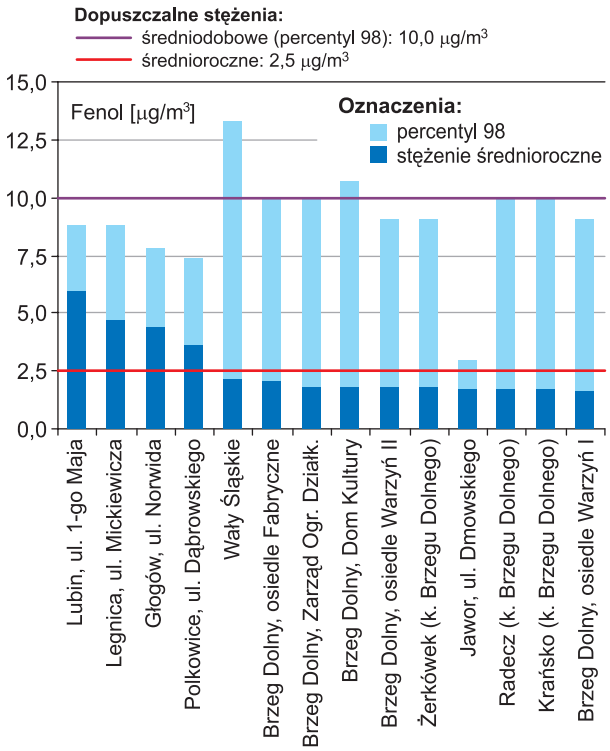
Biorąc pod uwagę zmiany stężeń średniorocznych, w ostatnich latach stwierdzono spadek stężeń fenolu w punktach pomiarowych wokół Zakładów Chemicznych „Rokita" S.A. oraz w Polkowicach i w Jaworze. W trzech punktach pomiarowych – w Legnicy przy ul.Mickiewicza, w Głogowie przy ul. Norwida i w Lubinie przy ul. 1-go Maja – zarejestrowano wzrost stężeń średniorocznych fenolu w ostatnich latach.

Tabela I.1.15. Wyniki pomiarów stężeń fenolu na terenie województwa dolnośląskiego w 2001 r. [µg/m^3]

L.p.	Lokalizacja stacji	S_a	S_{98}	Max $_{24\ godz}$	Data max	$S_{grzewczy}$	$S_{pozagrzewczy}$
LEGNICA – miasto na prawach powiatu							
1.	Legnica, ul. Mickiewicza	4,7	8,8	14,8	7 sty	5,1	4,3
Powiat głogowski							
2.	Głogów, ul. Norwida	4,4	7,8	9,3	22 sie	3,6	5,3
Powiat jaworski							
3.	Jawor, ul. Dmowskiego	1,7	3,0	4,0	22 lip	1,7	1,6
Powiat lubiński							
4.	Lubin, ul. 1-go Maja	5,9	8,8	10,0	14 paź	6,2	5,6
Powiat polkowicki							
5.	Polkowice, ul. Dąbrowskiego	3,6	7,4	9,4	28 lut	3,4	3,8
Powiat wołowski							
6.	Brzeg Dolny, Zarząd Ogr. Działk.	1,8*	10,0*	22,0	10 sty	1,5	2,0
7.	Brzeg Dolny, Dom Kultury	1,8*	10,7*	20,0	21 cze	1,3	2,3
8.	Brzeg Dolny, osiedle Fabryczne	2,1*	10,0*	20,0	21 cze	1,6	2,5
9.	Brzeg Dolny, osiedle Warzyń I	1,6*	9,1*	20,0	21 cze	0,9	2,4
10.	Brzeg Dolny, osiedle Warzyń II	1,8*	9,1*	20,0	21 cze	1,1	2,5
11.	Radecz (okolice Brzegu Dolnego)	1,7*	10,0*	14,0	9 maj	1,3	2,2
12.	Wały Śląskie	2,2*	13,3*	20,0	21 cze	2,0	2,4
13.	Krańsko (okolice Brzegu Dolnego)	1,7*	10,0*	10,0	6 dni w roku	1,2	2,2
14.	Żerkówek (okolice Brzegu Dolnego)	1,8*	9,1*	10,0	20, 28 cze	1,3	2,3

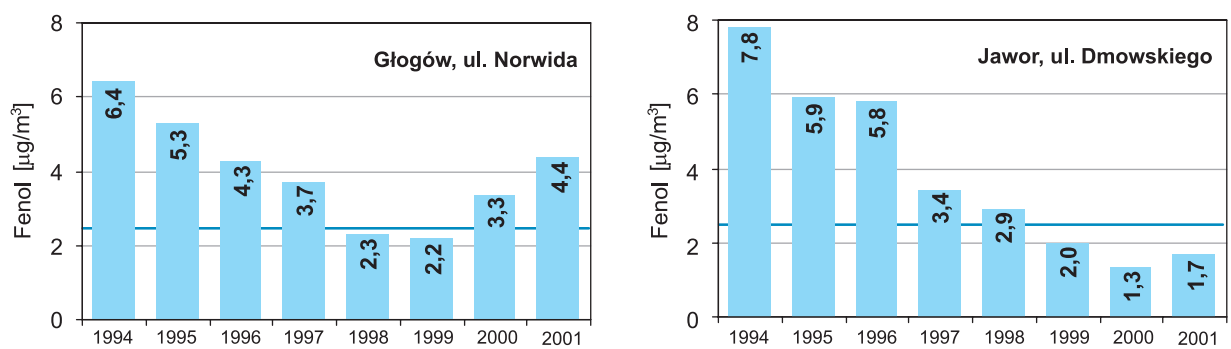
– stężenie przekroczone w stosunku do wartości stężenia dopuszczalnego

* wartość niepewna obliczona z niepełnej serii pomiarowej (poniżej 183 wyników w roku)



Wykres I.1.23. Porównanie stężeń średniorocznych i średniodobowych (percentyl 98) fenolu na terenie województwa dolnośląskiego w 2001 r.

Wykres I.1.24. Zmiany stężeń średniorocznych fenolu w latach 1994-2001 w wybranych punktach pomiarowych zlokalizowanych na terenie województwa dolnośląskiego

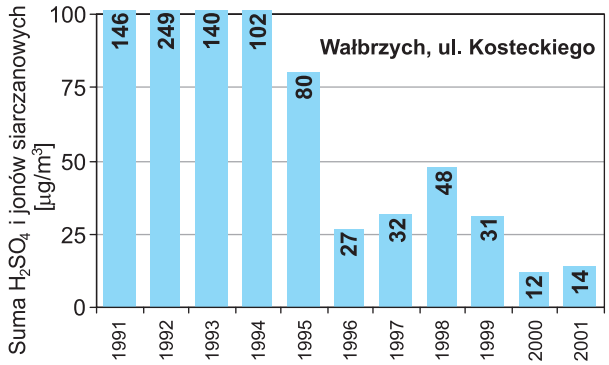


W Wałbrzychu w 2001 r. w trzech punktach pomiarowych wykonywano pomiary stężeń **sumy kwasu siarkowego i jonów siarczanowych**. Stężenia średnioroczne (S_a) zanotowano na poziomie 13-14 µg/m^3, natomiast stężenia średniodobowe (percentyl 98: S_{98}) w zakresie od 50 µg/m^3 do 66 µg/m^3. W ciągu roku obserwowano zróżnicowanie sezonowe poziomu stężeń – wyższe stężenia sumy kwasu siarkowego i jonów siarczanowych występowały w sezonie grzewczym 2001 r. W porównaniu do lat poprzednich zanotowano spadek stężeń średniorocznych tego zanieczyszczenia.

Tabela I.1.16. Wyniki pomiarów stężeń sumy kwasu siarkowego i jonów siarczanowych na terenie województwa dolnośląskiego w 2001 r. [µg/m^3]

L.p.	Lokalizacja stacji	S_a	S_{98}	Max $_{24\ godz}$	Data max	$S_{grzewczy}$	$S_{pozagrzewczy}$
WAŁBRZYCH – miasto na prawach powiatu							
1.	Wałbrzych, ul. Kosteckiego	14	60	85	2, 14 gru	17	12
2.	Wałbrzych, ul. Grodzka	13*	50*	61	6 gru	16	9
3.	Wałbrzych, ul. Zamkowa	13	66	96	13 mar	15	11

* wartość niepewna obliczona z niepełnej serii pomiarowej (poniżej 183 wyników w roku)



Wykres I.1.25. Zmiany stężeń średniorocznych sumy kwasu siarkowego i jonów siarczanowych w latach 1991-2001 w Wałbrzychu przy ul. Kosteckiego

Pomiary poziomu stężeń **siarkowodoru** prowadzono w 2001 r. w trzech automatycznych stacjach pomiarowych lokalnej sieci monitoringu powietrza wokół Huty Miedzi „Głogów". W żadnym punkcie pomiarowym **nie zanotowano ponadnormatywnych wartości średniorocznych, średniodobowych ani chwilowych**.

Stężenia średnioroczne (S_a) zanotowano w przedziale od 1,4 µg/m³ (28% normy) w Sobczycach do 2,5 µg/m³ (50% normy) w Kromolinie. Stężenia średniodobowe (percentyl 98: S_{98}) kształtowały się w granicach od 2,1 µg/m³ (30% normy) w Sobczycach do 5,8 µg/m³ (83% normy) w Głogowie przy ul. Sikorskiego. W tych samych punktach pomiarowych zanotowano minimalne i maksymalne wartości percentyli 99,8 ($S_{99,8}$) obliczonych z rocznych serii stężeń 30-minutowych: w Sobczycach: 3,1 µg/m³ (16% normy), w Głogowie: 8,1 µg/m³ (41% normy).

Analizując zmiany sezonowe stężeń siarkowodoru, nie zaobserwowano jednoznacznej tendencji w ciągu roku. W Głogowie wyższe stężenie zanotowano w sezonie pozagrzewczym, podczas gdy na stacjach pozamiejskich, w Sobczycach i Kromolinie, obserwowano odwrotną zależność – wyższe stężenia w sezonie grzewczym 2001 r.

We wszystkich stacjach pomiarowych od 1996 r. obserwowano **wzrost stężeń średniorocznych** siarkowodoru w powietrzu.

W 2001 r. na dwóch stanowiskach – w Jeleniej Górze przy ul. Wolności i w Legnicy przy ul. Iwaszkiewicza – prowadzono pomiary stężeń **formaldehydu** w powietrzu. W żadnym z nich **nie stwierdzono przekroczeń dopuszczalnych stężeń średniorocznych (S_a) i średniodobowych (percentyl 98: S_{98})**. Ogólnie wyższe stężenia – na poziomie 73% normy średniorocznej i 45% normy średniodobowej – zanotowano w Jeleniej Górze. W Legnicy zarejestrowano stężenia na poziomie 50% normy średniorocznej oraz 26% normy średniodobowej.

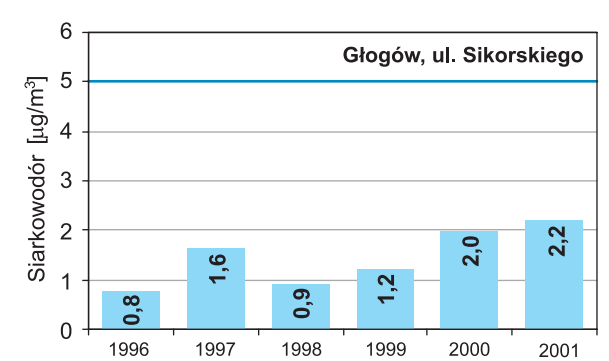
W 2001 r. w porównaniu do roku poprzedniego w obydwu punktach pomiarowych zanotowano spadek stężeń średniorocznych.

W Wałbrzychu przy ul. Batorego wykonywano oznaczenia stężeń **substancji smołowych** w pyle zawieszonym ogółem. W 2001 r. zanotowano **przekroczenia dopuszczalnej wartości średniorocznej (S_a) (270% normy) i średniodobowej (percentyl 98 – S_{98}: 120% normy)** substancji smołowych. Są to jednak wartości niepewne, obliczone z niepełnych serii pomiarowych.

Najwyższy poziom stężeń notowano w miesiącach zimowych 2001 r. W porównaniu do lat 1999-2000 zanotowano **wzrost średniorocznych stężeń** substancji smołowych.

Tabela I.1.17. Wyniki pomiarów stężeń siarkowodoru na terenie województwa dolnośląskiego w 2001 r. [µg/m³]

L.p.	Lokalizacja stacji	S_a	S_{98}	$S_{99,8}$	Max 24 godz	Data max	$S_{grzewczy}$	$S_{pozagrzewczy}$
Powiat głogowski								
1.	Głogów, ul. Sikorskiego	2,2	5,8	8,1	6,7	11 sie	1,9	2,4
2.	Sobczyce	1,4	2,1	3,1	3,0	27 sie	1,6	1,2
3.	Kromolin	2,5	4,4	5,5	5,1	18 sie	2,6	2,4

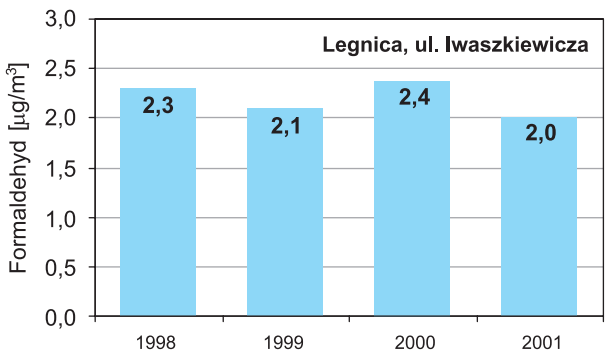


Wykres I.1.26. Zmiany stężeń średniorocznych siarkowodoru w latach 1996-2001 w Głogowie przy ul. Sikorskiego

Tabela I.1.18. Wyniki pomiarów stężeń formaldehydu na terenie województwa dolnośląskiego w 2001 r. [μg/m^3]

L.p.	Lokalizacja stacji	S_a	S_{98}	Max 24 godz	Data max	$S_{grzewczy}$	$S_{pozagrzewczy}$
JELENIA GÓRA – miasto na prawach powiatu							
1.	Jelenia Góra, ul. Wolności \1	2,9	9,0	25,0	8 mar	3,3	2,7
LEGNICA – miasto na prawach powiatu							
2.	Legnica, ul. Iwaszkiewicza	2,0	5,1	6,4	3 maj	1,7	2,3

1/ obszar ochrony uzdrowiskowej



Wykres I.1.27. Zmiany stężeń średniorocznych formaldehydu w latach 1998-2001 w Legnicy przy ul. Iwaszkiewicza

Tabela I.1.19. Wyniki pomiarów stężeń substancji smołowych oznaczonych w Wałbrzychu przy ul. Batorego w 2001 r. [μg/m^3]

L.p.	Lokalizacja stacji	S_a	S_{98}	Max 24 godz	Data max	$S_{grzewczy}$	$S_{pozagrzewczy}$
WAŁBRZYCH – miasto na prawach powiatu							
1.	Wałbrzych, ul. Batorego	27*	60*	97	16 kwi	29	25

– stężenie przekroczone w stosunku do wartości stężenia dopuszczalnego
* wartość niepewna obliczona z niepełnej serii pomiarowej (poniżej 183 wyników w roku)

1.3.2. Wyniki pomiarów stacji mobilnych

Na terenie województwa dolnośląskiego WIOŚ eksploatuje trzy stacje mobilne, w tym jedna należy do sieci monitoringu powietrza „Czarny Trójkąt". Ich zakres pomiarowy jest większy niż na stacjach stacjonarnych i obejmuje: SO_2, NO_x (NO, NO_2), pył zawieszony, CO, O_3. Jedna ze stacji dodatkowo mierzy węglowodory niemetanowe oraz metan. Metody pomiarowe stosowane w laboratoriach mobilnych są zgodne z zalecanymi w dyrektywach Unii Europejskiej.

Badania okresowe prowadzone z wykorzystaniem laboratoriów mobilnych należą do szacunkowych metod określania jakości powietrza. Ich celem jest ocena stopnia zanieczyszczenia powietrza na obszarach nie objętych stałą kontrolą oraz stwierdzenie, czy na danym terenie występują podwyższone stężenia zanieczyszczeń atmosfery.

Obszary, na których notuje się przekroczenia dopuszczalnych stężeń powinny być objęte stałymi badaniami jakości powietrza, co umożliwi ocenę skuteczności działań ograniczających występowanie wysokich stężeń zanieczyszczeń w powietrzu.

Ze względu na ochronę zdrowia ludności, w 2001 r. punkty badawcze lokalizowano głównie na obszarach z dużą gęstością zaludnienia, takich jak osiedla mieszkaniowe i tereny handlowo-usługowe w miastach. Wytypowane obszary pomiarów w większości znajdowały się pod wpływem emisji „niskiej" z lokalnych systemów grzewczych lub z ruchu samochodowego.

Zaplanowany na 2001 r. czas trwania pomiarów (14% czasu w roku), wykonywanych w okresie grzewczym i pozagrzewczym, zapewnić miał możliwość oszacowania parametrów statystycznych niezbędnych do oceny jakości powietrza: stężenia średniorocznego i średniodobowego (percentyl 98).

Ocenę wyników badań wielkości zanieczyszczenia powietrza wykonano poprzez zestawienie stężeń średnich uzyskanych w poszczególnych punktach pomiarowych i wyznaczenie obszarów najwyższych stężeń zanieczyszczeń. Dla punktów, w których uzyskano wystarczającą do obróbki statystycznej serię pomiarową, obliczono wskaźnikowe stężenie średnioroczne i percentyl 98 (z pomiarów średniodobowych) i porównano je z odpowiednimi normami.

W 2001 r. pomiary przeprowadzono w 11 miastach województwa, w sumie w 12 punktach pomiarowych. We wszystkich punktach, za wyjątkiem Jeleniej Góry, obowiązują normy zanieczyszczenia powietrza jak dla obszaru kraju. Poziom stężeń zanieczyszczeń powietrza w Jeleniej Górze odniesiono do norm obowiązujących dla obszarów uzdrowiskowych.

Tabela I.1.20. Wykaz oraz charakterystyka lokalizacji punktów pomiarowych stacji mobilnych na terenie województwa dolnośląskiego

Lp.	Lokalizacja stacji	Charakterystyka rejonu	Główne źródła emisji
WROCŁAW – miasto na prawach powiatu			
1.	Wrocław, ul. Zemska	mieszkaniowy, teren osiedla Nowy Dwór, luźna zabudowa wysoka	brak lokalnych źródeł emisji
2.	Wrocław, ul. Traugutta	mieszkaniowy, handlowy, centrum miasta, zwarta zabudowa średniowysoka	spalanie w sektorze komunalno-bytowym, transport drogowy
JELENIA GÓRA – miasto na prawach powiatu			
3.	Jelenia Góra, pl. Ratuszowy	mieszkaniowy, handlowy, centrum miasta, zwarta zabudowa średniowysoka	spalanie w sektorze komunalno-bytowym
Wałbrzych – miasto na prawach powiatu			
4.	Wałbrzych, ul. Wysockiego	mieszkaniowy, teren dzielnicy Śródmieście, niska zabudowa rozproszona	Elektrociepłownia „Victoria" Sp. z o.o., Zakłady Koksownicze „Wałbrzych", spalanie w sektorze komunalno-bytowym, transport drogowy
Powiat górowski			
5.	Góra, ul. Mickiewicza	usługowo-mieszkaniowy, luźna zabudowa średniowysoka	spalanie w sektorze komunalno-bytowym
Powiat jeleniogórski ziemski			
6.	Szklarska Poręba, ul. Osiedle Huty	mieszkaniowy, luźna zabudowa niska, w pobliżu droga wyjazdowa do przejścia granicznego w Jakuszycach	spalanie w sektorze komunalno-bytowym, transport drogowy
Powiat kamiennogórski			
7.	Kamienna Góra, pl. Grunwaldzki	mieszkaniowy, centralna część miasta, zwarta zabudowa średniowysoka	spalanie w sektorze komunalno-bytowym
Powiat kłodzki			
8.	Nowa Ruda, ul. Niepodległości	mieszkaniowy, centralna część miasta, luźna zabudowa średniowysoka	spalanie w sektorze komunalno-bytowym, transport drogowy (duże natężenie ruchu), emisja niezorganizowana z hałd kopalnianych
Powiat lwówecki			
9.	Lwówek Śl., ul. Wojska Polskiego	mieszkaniowy, centralna część miasta, zabudowa średniowysoka	spalanie w sektorze komunalno-bytowym
Powiat strzeliński			
10.	Strzelin, ul. Mickiewicza	mieszkaniowy, centralna część miasta, zwarta zabudowa średniowysoka	spalanie w sektorze komunalno-bytowym, transport drogowy (średnie natężenie ruchu)
Powiat świdnicki			
11.	Świdnica, ul. Kościelna	mieszkaniowy, obrzeża miasta, zabudowa rozproszona	spalanie w sektorze komunalno-bytowym
Powiat zgorzelecki			
12.	Zgorzelec, ul. Bohaterów Getta	mieszkaniowy, centrum miasta, zabudowa zwarta	spalanie w sektorze komunalno-bytowym, transport drogowy (średnie natężenie ruchu)

W punktach, w których zbyt mała liczba wyników uniemożliwiała obliczanie stężeń średnich, serie pomiarowe uzupełniono badaniami wykonanymi w 2000 lub 2002 r.

Ocena jakości powietrza wykonana na podstawie badań okresowych w 12 punktach województwa wykazała:

1. przekroczenie norm średniorocznych:

- dwutlenku siarki w Kamiennej Górze – 46 $\mu g/m^3$ (115% normy),
- dwutlenku azotu w centrum Wrocławia (ul. Traugutta) – 41 $\mu g/m^3$ (103% normy),
- pyłu zawieszonego PM10 w Nowej Rudzie – 91 $\mu g/m^3$ (182% normy);

2. przekroczenie norm średniodobowych:

- pyłu zawieszonego PM10: w Nowej Rudzie – 367 $\mu g/m^3$ (294% normy), w Wałbrzychu – 167 $\mu g/m^3$ (134% normy),
- pyłu zawieszonego ogółem: w Lwówku Śląskim – 154 $\mu g/m^3$ (103% normy), w Kamiennej Górze – 152 $\mu g/m^3$ (101% normy), w Jeleniej Górze – 132 $\mu g/m^3$ (106% normy dla obszarów ochrony uzdrowiskowej);

3. przekroczenie normy 8-godzinnej ozonu:

- w Szklarskiej Porębie, maksymalne stężenie wynosiło 154 $\mu g/m^3$ (140% normy),
- w Lwówku Śląskim, maksymalne stężenie wynosiło 141 $\mu g/m^3$ (128% normy),
- w Świdnicy, maksymalne stężenie wynosiło 125 $\mu g/m^3$ (128% normy),
- w Zgorzelcu, maksymalne stężenie wynosiło 151 $\mu g/m^3$ (137% normy),
- w Kamiennej Górze, maksymalne stężenie wynosiło 146 $\mu g/m^3$ (138% normy),
- w Jeleniej Górze, maksymalne stężenie wynosiło 120 $\mu g/m^3$ (109% normy).

Rysunek I.1.7. Lokalizacja punktów pomiarowych laboratoriów mobilnych na terenie województwa dolnośląskiego



Wysokie stężenia dwutlenku siarki, pyłu zawieszonego oraz tlenku węgla wystąpiły na obszarach, na których głównymi źródłami emisji zanieczyszczeń są lokalne kotłownie oraz paleniska domowe. Najwyższe stężenia tych zanieczyszczeń stwierdzono w Kamiennej Górze, Nowej Rudzie, Jeleniej Górze, Wrocławiu (ul. Traugutta), Lwówku Śląskim i Wałbrzychu.

Wpływ „niskiej" emisji na pogorszenie jakości powietrza był wyraźnie widoczny w sezonie grzewczym, kiedy wzrastał średni poziom zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem siarki, tlenkiem węgla i pyłem zawieszonym. W Nowej Rudzie, Kamiennej Górze, Jeleniej Górze i Zgorzelcu stężenia dwutlenku siarki w sezonie grzewczym były o ponad 300% wyższe niż w sezonie pozagrzewczym (w Nowej Rudzie – ponad 500%). Najmniejsze różnice pomiędzy stężeniami w sezonach grzewczym i pozagrzewczym wystąpiły we Wrocławiu na osiedlu Nowy Dwór w całości ogrzewanym z miejskiej sieci ciepłowniczej.

Najwyższe stężenia pyłu zawieszonego PM10 występowały w Nowej Rudzie, gdzie maksymalne stężenia dobowe przekraczały 300 $\mu g/m^3$ oraz w śródmieściu Wałbrzycha. Podwyższone stężenia pyłu zawieszonego ogółem zanotowano w Lwówku Śląskim, Kamiennej Górze oraz Jeleniej Górze. Duże różnice pomiędzy stężeniami maksymalnymi a stężeniem średniorocznym, oraz wielokrotnie wyższe stężenia w sezonie grzewczym niż pozagrzewczym potwierdzają znaczny udział emisji „niskiej" w ogólnym zanieczyszczeniu powietrza.

Najwyższe stężenia tlenków azotu obserwowano we Wrocławiu oraz w Kamiennej Górze. Notowane stężenia kształtowały się na podobnym poziomie zarówno na osiedlach podłączonych do miejskiej sieci ciepłowniczej (Wrocław ul. Zemska) jak i tam, gdzie istnieje problem „niskiej" emisji (Wrocław ul. Traugutta). Stwierdzono znacznie mniejsze różnice stężeń dwutlenku azotu pomiędzy sezonami zimowym i letnim niż w przypadku dwutlenku siarki. Najmniejsze rozbieżności zanotowano we Wrocławiu, największe w Nowej Rudzie oraz Wałbrzychu.

Poziom stężeń średniorocznych tlenku węgla w większości punktów pomiarowych był niższy od 50% normy. Wyższe stężenia wystąpiły w Kamiennej Górze, Lwówku Śląskim i Jeleniej Górze, nie przekroczyły jednak 75% normy. Tak jak w przypadku innych zanieczyszczeń wyższe stężenia notowano w sezonie grzewczym niż w pozagrzewczym.

We wszystkich punktach pomiarowych wystąpił znacznie wyższy poziom stężeń ozonu w miesiącach

Tabela I.1.21. Wyniki okresowych pomiarów imisji zanieczyszczeń powietrza ze stacji mobilnych w 2001 r. [μg/m^3]

Lp	Lokalizacja punktów pomiarowych	SO_2			NO_2			CO			Pył PM10			Pył zaw. ogółem			NLZO			O_3		
		S_a[1/]	S_{98}[2/]	max[3/]	S_a[1/]	S_{98}[2/]	max[3/]	S_a[1/]	S_{98}[2/]	max[3/]	S_a[1/]	S_{98}[2/]	max[3/]	S_a[1/]	S_{98}[2/]	max[3/]	S_a[1/]	S_{98}[2/]	max[3/]	S_{a-8h}[1/]	max[/2]	częstość[/4]
WROCŁAW – miasto na prawach powiatu																						
1	ul. Zemska	16	48	51	33	59	91	307	818	1167	36	95,2	141	–	–	–	–	–	–	46	95	0
2	ul. Traugutta	26	66	83	41	70	66	341	928	1009	35	79	88	–	–	–	–	–	–	33	43	0
JELENIA GÓRA – miasto na prawach powiatu																						
3	Jelenia Góra	28	96	165	24	57	72	1025	2437	3359	–	–	–	50	132	216	298	415	437	64	120	6
WAŁBRZYCH – miasto na prawach powiatu																						
4	Wałbrzych	16	66	74	11	37	44	436	962	1131	38	167		–	–	–	–	–	–	54	99	0
Powiat górowski																						
5	Góra	10	22	30	16	68	70	217	730	904	29	53		–	–	–	–	–	–	39	96	0
Powiat jeleniogórski ziemski																						
6	Szklarska Poręba	11	32	50	8	19	35	757	1177	1421	–	–	–	33	98	131	271	561	569	87	154	13
Powiat kamiennogórski																						
7	Kamienna Góra	46	101	109	32	61	65	1411	2701	3090	–	–	–	68	152	183	409	580	597	51	146	2
Powiat kłodzki																						
8	Nowa Ruda	24	93	130	32	47	53	832	1800	2217	91	367	403	–	–	–	–	–	–	53	101	0
Powiat lwówecki																						
9	Lwówek Śląski	24	63	72	22	52	57	1057	1736	2079	–	–	–	69	154	229	280	351	352	68	141	8
Powiat strzeliński																						
10	Strzelin	13	48	59	24	84	93	357	1559	2062	32	116	131	–	–	–	–	–	–	23	60	0
Powiat świdnicki																						
11	Świdnica	14	52	72	17	36	37	558	1472	1869	36	113	140	–	–	–	–	–	–	60	125	5
Powiat zgorzelecki																						
12	Zgorzelec	14	50	54	14	30	39	506	914	1091	39	102	136	–	–	–	–	–	–	60	151	4

[1/] S_a - wartość średnia wyliczona na podstawie wszystkich serii pomiarowych w 2001 r., dla ozonu wyliczona z pomiarów wykonywanych w godzinach 10:00 a 18:00 (w przypadku punktów we Wrocławiu, Strzelinie oraz Górze serie uzupełniono o pomiary wykonane w 2000 lub 2002 r.)

[2/] S_{98} - wartość percentyla 98 wyliczona na podstawie wszystkich serii pomiarowych w 2001 r., dla ozonu wyliczona z pomiarów wykonywanych w godzinach 10:00 a 18:00 (w przypadku punktów we Wrocławiu, Strzelinie oraz Górze serie uzupełniono o pomiary wykonane w 2000 lub 2002 r.)

[3/] max - dla SO_2, NO_2, pyłu zawieszonego ogółem, pyłu PM10, niemetanowych lotnych związków organicznych (NMLO): maksymalne stężenie średniodobowe
- dla O_3: maksymalne stężenie 8-godzinne obliczone jako średnia z godzinnych wartości stężenia pomiędzy godzinami 10:00 a 18:00

[4/] częstość - częstość przekroczeń dopuszczalnej wartości 8-godzinnej ozonu (110 μg/m^3) w stosunku do całkowitej ilości średnich 8-godzinnych

letnich niż zimowych. Przekroczenia 8-godzinnej normy ozonu zanotowano podczas pomiarów wykonywanych w miesiącach maj-lipiec w Szklarskiej Porębie, Lwówku Śląskim, Jeleniej Górze, Świdnicy, Zgorzelcu oraz w Kamiennej Górze. Stężenia w Szklarskiej Porębie i Lwówku Śląskim sięgały 151-154 $\mu g/m^3$ (137-140% normy).

Pomiary wykonywane w 2001 r. przez laboratoria mobilne potwierdziły fakt, że na terenie województwa jednym z najważniejszych problemów w zakresie ochrony powietrza jest emisja niezorganizowana z sektora bytowo-komunalnego. Wskazują na to głównie wysokie stężenia zanieczyszczeń, zwłaszcza pyłu zawieszonego, notowane w sezonie grzewczym. Na terenach oddziaływania „niskiej" emisji nadal występują podwyższone stężenia dwutlenku siarki, pomimo rejestrowanego w stałych stacjach znacznego spadku stężeń średniorocznych SO_2 w ostatnim dziesięcioleciu.

Na obszarach, na których badania okresowe wykazały możliwość przekraczania wartości dopuszczalnych, powinna być prowadzona ciągła kontrola jakości powietrza, prowadzona zgodnie z zaleceniami Unii Europejskiej. Do takich rejonów należą przede wszystkim: miasto Nowa Ruda, Kamienna Góra, Wrocław, Wałbrzych, Jelenia Góra i Lwówek Śląski.

1.3.3. Jakość powietrza w głównych miastach Dolnego Śląska

Czynnikami kształtującymi jakość powietrza w największych miastach województwa są przede wszystkim: charakter przemysłu dominującego na danym obszarze oraz odległości od głównych emitorów, położenie geograficzne, warunki meteorologiczne, lokalizacja i poziom emisji z sektora bytowo-komunalnego („niska" emisja), a także układ komunikacyjny miasta i natężenie ruchu samochodowego.

Wyraźny wpływ oddziaływania przemysłu na poziom zanieczyszczenia powietrza widoczny jest szczególnie w Wałbrzychu i Legnicy, w których notuje się podwyższone stężenia substancji charakterystycznych dla najbardziej uciążliwych zakładów. Położenie Jeleniej Góry i Wałbrzycha w kotlinach górskich utrudnia rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń, przyczyniając się do podwyższonych stężeń, zwłaszcza podczas występowania zjawiska inwersji temperatury. We Wrocławiu natomiast istnieje wiele problemów charakterystycznych dla dużych aglomeracji, związanych koncentracją przemysłu, ogromnym natężeniem ruchu samochodowego czy też znaczną uciążliwością „niskiej" emisji.

Pomimo różnic występujących pomiędzy głównymi miastami województwa analiza wyników badań z punktów pomiarowych monitoringu powietrza pozwala na sformułowanie wspólnych wniosków. Dotyczą one tendencji zmian jakości powietrza w ostatnim dziesięcioleciu, jak i stanu obecnego.

We wszystkich miastach nastąpiło znaczne obniżenie się stężeń średniorocznych dwutlenku siarki i zanieczyszczeń pyłowych (pyłu ogółem i pyłu reflektometrycznego). Podwyższone stężenia tych zanieczyszczeń rejestrowane są obecnie głównie w sezonie grzewczym, kiedy większość stacji pomiarowych odnotowuje kilkakrotnie wyższy poziom zanieczyszczenia powietrza. W miesiącach letnich stężenia zanieczyszczeń, zwłaszcza dwutlenku siarki, są znacznie niższe od wartości normatywnych. Podstawową przyczyną sezonowych różnic pomiędzy wielkościami stężeń jest „niska" emisja zanieczyszczeń pochodzących z lokalnych kotłowni i indywidualnego ogrzewania mieszkań, najbardziej uciążliwa na terenach starej zabudowy mieszkaniowej, gdzie większość budynków posiada ogrzewanie piecowe.

Charakterystyczną tendencją jest również coraz większy udział w emisji zanieczyszczeń do powietrza transportu samochodowego, będącego główną przyczyną wysokiego poziomu stężeń tlenków azotu, szczególnie widocznego w pobliżu dużych ulic i skrzyżowań. W odróżnieniu do dwutlenku siarki poziom zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem azotu w latach 1990-2001 zmniejszył się w znacznie mniejszym stopniu, tylko niektóre stacje miejskie odnotowały wzrost stężeń średniorocznych. Utrzymująca się przez cały rok wysoka emisja ze źródeł komunikacyjnych powoduje, że zanieczyszczenia komunikacyjne (poza dwutlenkiem azotu również tlenek węgla, benzen czy pył zawieszony PM10) wykazują znacznie mniejsze różnice sezonowe. W sezonie zimowym ich stężenia są przeciętnie o 20-70% wyższe niż w sezonie letnim.

Poniżej zamieszczono szczegółową analizę wyników badań jakości powietrza z wielolecia przeprowadzoną osobno dla każdego z największych miast Dolnego Śląska.

Wrocław

We Wrocławiu ciągłe badania i pomiary jakości powietrza w 2001 r. prowadzono w 8 stacjach manualnych i 1 stacji automatycznej. Dodatkowo w ramach sieci wojewódzkiej WIOŚ prowadził okresowe badania jakości powietrza za pomocą mobilnej stacji pomiarowej. Mierzony był dwutlenek siarki, dwutlenek azotu, pył zawieszony PM10, benzen, benzo-a-piren, tlenek węgla, pył zawieszony reflektometryczny (nienormowany), a w stacji mobilnej poza zanieczyszczeniami podstawowymi również ozon.

Analiza wyników pomiarów **dwutlenku siarki** w latach 1995-2001 nie wykazała przekroczeń dopuszczalnych wartości średniorocznych i średniodobowych. Najwyższe stężenia średnioroczne SO_2 rejestrowano w latach 1995-1996 przy ul. Ukrytej:

33 μg/m^3 i przy pl. Grunwaldzkim: 34 μg/m^3, na poziomie ok. 85% wartości dopuszczalnej. W 1996 r. przy pl. Grunwaldzkim zanotowano również najwyższą wartość średniodobową (percentyl 98): 114 μg/m^3 (76% normy).

W 2001 r. stężenia SO_2 notowano na znacznie niższym poziomie: od 10 do 23% normy średniorocznej i od 14 do 28% normy średniodobowej. Najniższe stężenia średnioroczne w 2001 r. (4 μg/m^3) zanotowano przy ul. Oporowskiej i ul. Młodych Techników, najwyższe (9 μg/m^3) – przy ul. Ukrytej.

Podobnie jak w przypadku dwutlenku siarki również analiza stężeń **dwutlenku azotu** w latach 1995-2001 nie wykazała przekroczeń dopuszczalnych wartości średniorocznych i średniodobowych (percentyla 98). W przeciwieństwie jednak do SO_2 dwutlenek azotu nie wykazuje tak znacznej tendencji spadkowej stężeń średniorocznych i od 1995 r. stężenia utrzymują się na poziomie dochodzącym do 80-90% normy.

Najniższe stężenia dwutlenku azotu we Wrocławiu w latach 1995-2001 rejestrowano przy ul. Olszewskiego (19-23 μg/m^3), najwyższe w punktach zlokalizowanych w pobliżu dróg o dużym natężeniu ruchu: przy pl. Grunwaldzkim, ul. Młodych Techników, ul. Ukrytej i ul. Wierzbowej (22-36 μg/m^3). Stężenia średniodobowe (percentyl 98) rejestrowano na poziomie od 25 do 50% normy średniodobowej. Niewielkie zróżnicowanie stężeń dobowych i sezonowych w ciągu roku i brak istotnych epizodów wysokich stężeń NO_2 potwierdza znaczny udział komunikacji w emisji tlenków azotu do powietrza.

Analiza wyników pomiarów **pyłu zawieszonego PM10** uzyskanych w latach 1995-2001 wykazała przekroczenia dopuszczalnych wartości średniorocznych i średniodobowych (percentyl 98) przy ul. Wierzbowej w latach 1995-1997. Przekroczenia dopuszczalnych stężeń średniorocznych zarejestrowano na poziomie 116-122% normy, natomiast stężeń średniodobowych na poziomie 150-155% normy. W kolejnych latach zarówno stężenia średnioroczne, jak i średniodobowe obserwowano na poziomie niższym od wartości normatywnych, odpowiednio 72-82% normy średniorocznej i 73-93% normy średniodobowej. Stężenia średnioroczne **pyłu zawieszonego (BS)** oznaczanego metodą reflektometryczną rejestrowano w latach 1995-2001 na poziomie 10-35 μg/m^3. Pomiary prowadzone w latach 1995-2001 wykazały tendencję spadkową pyłu reflektometrycznego. W 2001 r. najniższe stężenia średnioroczne zanotowano przy ul. Olszewskiego, ul. Oporowskiej i ul. Pretficza (11-12 μg/m^3), najwyższe natomiast przy ul. Ukrytej i ul. Składowej (20-21 μg/m^3).

Stężenia **tlenku węgla** we Wrocławiu, mierzone w jednym punkcie pomiarowym – przy pl. Grunwaldzkim, w latach 1998-2001 nie przekraczały średniorocznych, średniodobowych (percentyla 98) i chwilowych (percentyla 99,8) wartości dopuszczalnych. W 2001 r. średnioroczne stężenie tlenku węgla zarejestrowano na poziomie 629 μg/m^3, co stanowi 31% normy średniorocznej, percentyl 98 obliczony ze stężeń 24-godzinnych na poziomie 1276 μg/m^3 (26% normy średniodobowej), a percentyl 99,8 obliczony ze stężeń 30-minutowych na poziomie 2406 μg/m^3 (12% normy chwilowej).

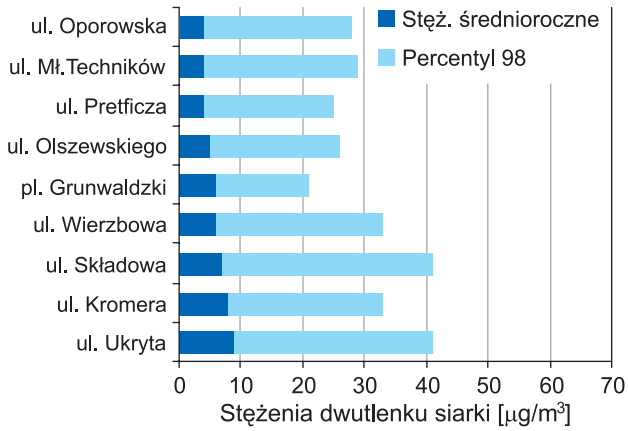
Pomiary stężeń **benzenu** wykonywano w 2 punktach pomiarowych: przy pl. Grunwaldzkim i przy ul. Wierzbowej. W żadnym z tych punktów w 2001 r. nie stwierdzono przekroczeń stężeń dopuszczalnych średniorocznych i średniodobowych. Średnioroczne stężenie benzenu przy pl. Grunwaldzkim zanotowano na poziomie 67% normy, przy ul. Wierzbowej – na poziomie 86% normy. Odpowiednie stężenia średniodobowe w 2001 r. (percentyl 98) wynosiły: przy pl. Grunwaldzkim 47% normy, przy ul. Wierzbowej 60% normy. Dodatkowo przy pl. Grunwaldzkim obliczony na podstawie stężeń chwilowych percentyl 99,8, odpowiadający 30-minutowej wartości dopuszczalnej wynosił 63% normy.

W punkcie pomiarowym przy ul. Wierzbowej w 2001 r. wykonywano pomiary stężeń **benzo-a-pirenu** w pyle zawieszonym PM10. Zanotowano znaczne przekroczenia średniorocznych i średniodobowych wartości dopuszczalnych benzo-a-pirenu: 324% normy średniorocznej i 314% normy średniodobowej (percentyla 98). W pyle zawieszonym PM10 mierzonym przy ul. Wierzbowej w 2001 r. wykonywano ponadto oznaczenia metali ciężkich. Stężenia metali ciężkich: **ołowiu, kadmu, miedzi i cynku** przy ul. Wierzbowej we Wrocławiu były znacznie niższe od dopuszczalnych norm i występowały w zakresie od 6 do 15% normy średniorocznej i od 2 do 5% normy średniodobowej.

W trzech punktach pomiarowych we Wrocławiu w latach 1995-2001 wykonywano pomiary stężenia **fluoru** w powietrzu. W punkcie pomiarowym przy ul. Składowej zarejestrowano przekroczenia dopuszczalnych wartości średniorocznych (110-130% normy) w latach 1995 oraz 1997-2000. W pozostałych punktach pomiarowych – przy ul. Grabiszyńskiej/Oporowskiej oraz ul. Kromera – stężenia średnioroczne były nieznacznie niższe od wartości dopuszczalnej. W roku 2001 zanotowano stężenia średnioroczne od 75% (ul. Kromera) do 100% (ul. Składowa). Stężenia średniodobowe (percentyl 98) w latach 1995-2001 obserwowano na poziomie od 20 do 60% normy.

Sumy **opadu pyłu** mierzone w latach 2000-2001 we Wrocławiu w czterech punktach: na pl. Grunwaldzkim, przy ul. Wierzbowej, ul. Sienkiewicza i ul. Chełmońskiego, utrzymywały się na poziomie od 20 do 31% normy (norma: 200 g/m^2·rok).

Podczas badań okresowych stężeń **ozonu** wykonywanych przez stację mobilną w 2001 r. w rejonie osiedla Nowy Dwór i ul. Traugutta, nie zarejestrowano wartości ponadnormatywnych. Stężenia ozonu utrzymywały się na niższym poziomie niż na stacjach pozamiejskich. Pomimo obserwowanego spadku stężeń średniorocznych w wieloleciu krótkookresowe pomia-



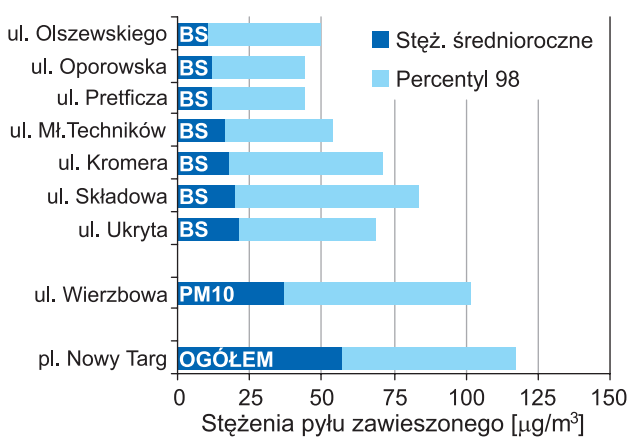
Wykres I.1.28. Porównanie średniorocznych i średniodobowych stężeń dwutlenku siarki w 2001 r. na terenie Wrocławia

Dopuszczalne stężenia dwutlenku siarki:
– średnioroczne: 40 μg/m^3
– średniodobowe (percentyl 98): 150 μg/m^3



Wykres I.1.29. Porównanie średniorocznych i średniodobowych stężeń dwutlenku azotu w 2001 r. na terenie Wrocławia

Dopuszczalne stężenia dwutlenku azotu:
– średnioroczne: 40 μg/m^3
– średniodobowe (percentyl 98): 150 μg/m^3



Wykres I.1.30. Porównanie średniorocznych stężeń pyłu zawieszonego w 2001 r. na terenie Wrocławia

Dopuszczalne stężenia pyłu zawieszonego ogółem:
– średnioroczne: 75 μg/m^3
– średniodobowe (percentyl 98): 150 μg/m^3
Dopuszczalne stężenia pyłu zawieszonego PM10:
– średnioroczne: 50 μg/m^3
– średniodobowe (percentyl 98): 125 μg/m^3
Brak norm dopuszczalnych stężeń dla pyłu zawieszonego BS mierzonego metodą reflektometryczną

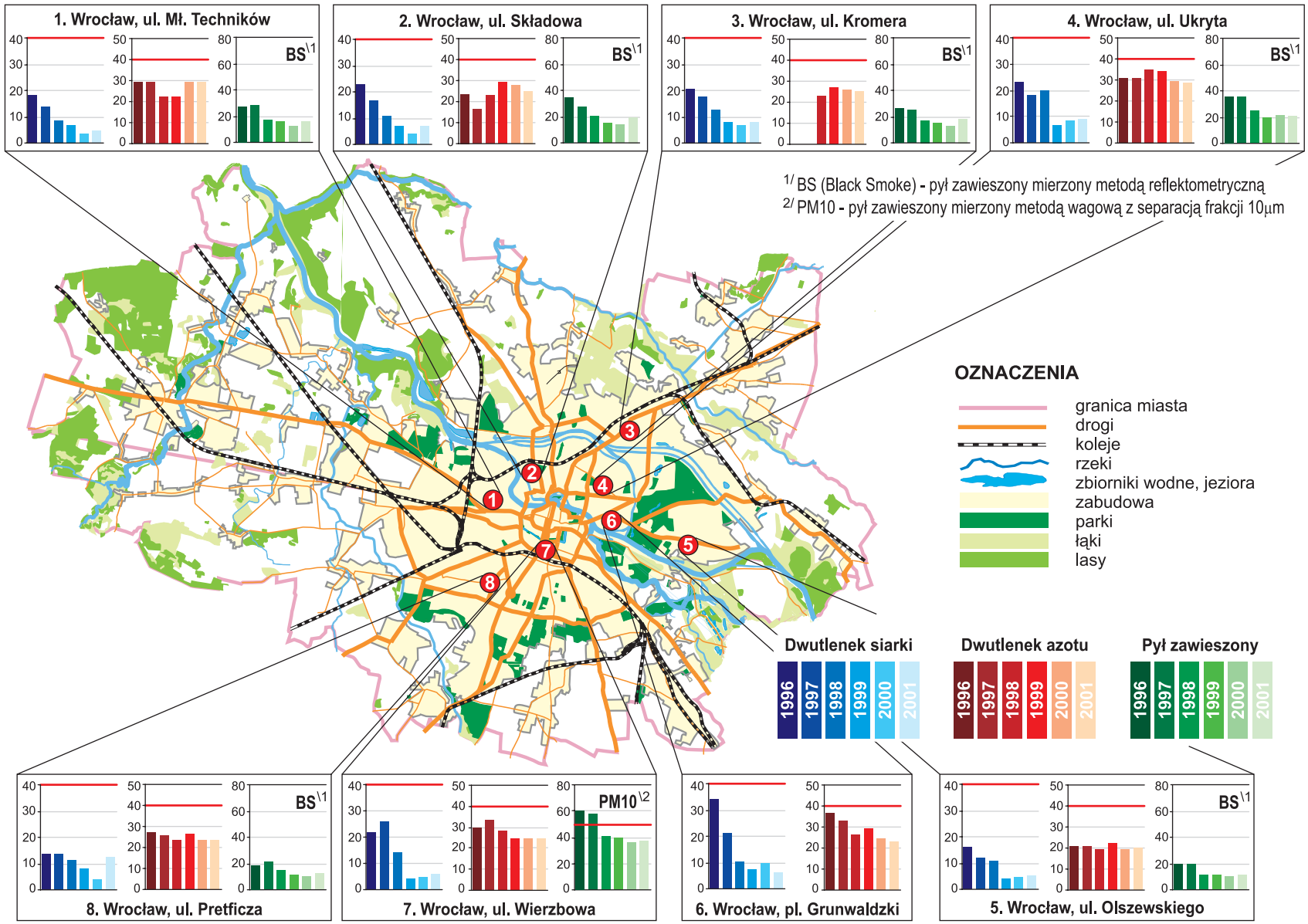
ry wykonywane w różnych punktach miasta za pomocą laboratorium mobilnego WIOŚ we Wrocławiu oraz pomiary zanieczyszczeń specyficznych na stacjach stałych wykazały, że na terenie Wrocławia nadal istnieją obszary o znacznym zanieczyszczeniu powietrza. Są to przede wszystkim tereny w pobliżu największych tras komunikacyjnych miasta (na pl. Grunwaldzkim, Dominikańskim, skrzyżowaniu ul. Powstańców Śląskich i Swobodnej), o czym świadczy utrzymujący się w ostatnich latach wysoki poziom tlenków azotu. Podwyższone stężenia dwutlenku siarki, pyłu zawieszonego, benzo-a-pirenu w sezonie grzewczym obserwowano również na obszarach narażonych na oddziaływanie wielu źródeł zanieczyszczenia powietrza z sektora bytowo-komunalnego w dzielnicach Stare Miasto i Śródmieście, np. w punktach zlokalizowanym przy ul. Wierzbowej, Ukrytej i w okolicach ul. Traugutta.

Legnica

W Legnicy w 2001 r. ciągłe badania i pomiary jakości powietrza prowadzono w 5 stacjach manualnych i 1 stacji automatycznej. Do oceny poziomu stężeń z wielolecia wykorzystano również drugą stację automatyczną pracującą w sieci lokalnej Huty Miedzi „Legnica" do 2000 r. Poza zanieczyszczeniami podstawowymi, dwutlenkiem siarki, dwutlenkiem azotu i pyłem zawieszonym, na niektórych stacjach oznaczane były stężenia fluoru, fenolu, formaldehydu, a także nienormowanej zawartości metali ciężkich i benzo-a-pirenu w pyle zawieszonym ogółem.

Stężenia średnioroczne, średniodobowe (percentyl 98) i chwilowe (percentyla 99,8) **dwutlenku siarki** z wielolecia (1995-2001) nie wykazały przekroczeń wartości dopuszczalnych. Najwyższe wartości średnioroczne SO_2 odnotowano w 1996 r. w punktach po-

Rysunek I.1.8. Zmiany stężeń średniorocznych SO_2, NO_2 i pyłu zawieszonego we Wrocławiu w latach 1996-2001



miarowych zlokalizowanych przy ul. Mickiewicza – 31,3 μg/m^3 (78% normy) i przy ul. Złotoryjskiej – 30,8 μg/m^3 (77% normy) oraz w 1997 r. przy ul. Iwaszkiewicza – 30,1 μg/m^3 (75% normy).

Najwyższą wartość średnioroczną w 2001 r., (12,7 μg/m^3, tj. 32% normy) i najwyższe stężenie średniodobowe (percentyl 98: 52,7 μg/m^3, tj. 35% normy 24-godzinnej) odnotowano przy ul. Mickiewicza. Stężenia chwilowe mierzone w stacji zlokalizowanej na obrzeżu strefy ochronnej Huty Miedzi „Legnica" przy ul. Złotoryjskiej wykazały, że percentyl 99,8 na tej stacji wynosił 99,3 μg/m^3 (20% chwilowej wartości dopuszczalnej).

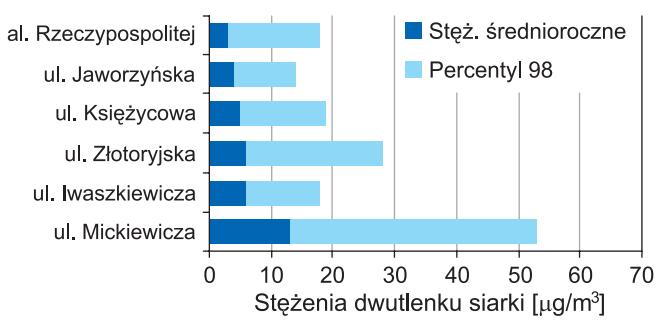
Stężenia średnioroczne, średniodobowe i chwilowe **dwutlenku azotu** w latach 1995-2001 nie wykazały przekroczeń wartości dopuszczalnych. Najwyższe wartości średnioroczne w omawianym okresie zanotowano w stacjach pomiarowych zlokalizowanych przy ul. Mickiewicza (na terenie starej zabudowy mieszkaniowej) i przy al. Rzeczypospolitej (na stanowisku mierzącym zanieczyszczenia komunikacyjne). W tych punktach również występowały najwyższe stężenia średniodobowe.

Najwyższe wartości w 2001 r. wystąpiły przy ul. Mickiewicza: stężenie średnioroczne – 27,2 μg/m^3 (68% normy), stężenie średniodobowe (percentyl 98) – 45,0 μg/m^3 (30% normy). Percentyl 99,8 obliczony ze stężeń 30-minutowych, w automatycznej stacji pomiarowej zlokalizowanej przy ul. Złotoryjskiej w 2001 r. osiągnął wartość 26,7 μg/m^3 (ok. 5% normy).

Analiza wyników pomiarów **pyłu zawieszonego PM10**, prowadzonych w dwóch stacjach zlokalizowanych na obrzeżach strefy ochronnej Huty Miedzi „Legnica" w Legnicy w latach 1996-2001 nie wykazała przekroczeń norm: średniorocznej, średniodobowej (percentyla 98) i chwilowej (percentyla 99,8).

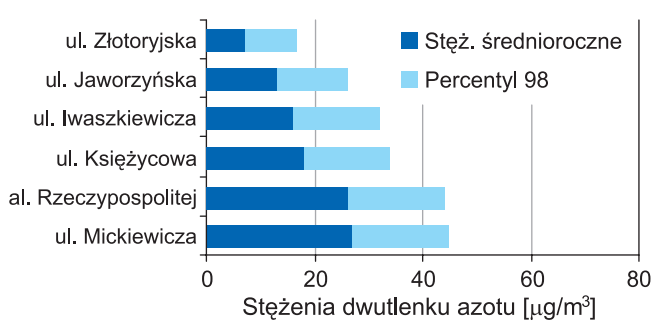
Najwyższe stężenia średnioroczne wystąpiły w 1996 r.: 40,2 μg/m^3 (tj. 80% normy) przy ul. Złotoryjskiej i 40,1 μg/m^3 (tj. 80% normy) przy ul. Myśliwskiej. Najniższą wartość średnioroczną wynoszącą 19,4 μg/m^3 (39% normy) odnotowano w 2001 r. przy ul. Złotoryjskiej.

Stężenia średnioroczne **pyłu zawieszonego ogółem** w latach 1995-2001 nie przekroczyły wartości dopuszczalnej. Wartości średniodobowe (percentyl



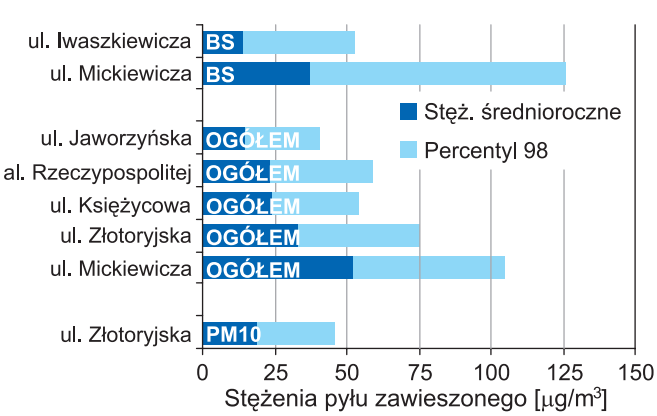
Wykres I.1.31. Porównanie średniorocznych i średniodobowych stężeń dwutlenku siarki w 2001 r. na terenie Legnicy

Dopuszczalne stężenia dwutlenku siarki:
– średnioroczne: 40 μg/m^3
– średniodobowe (percentyl 98): 150 μg/m^3



Wykres I.1.32. Porównanie średniorocznych i średniodobowych stężeń dwutlenku azotu w 2001 r. na terenie Legnicy

Dopuszczalne stężenia dwutlenku azotu:
– średnioroczne: 40 μg/m^3
– średniodobowe (percentyl 98): 150 μg/m^3



Wykres I.1.33. Porównanie średniorocznych stężeń pyłu zawieszonego w 2001 r. na terenie Legnicy

Dopuszczalne stężenia pyłu zawieszonego ogółem:
– średnioroczne: 75 μg/m^3
– średniodobowe (percentyl 98): 150 μg/m^3
Dopuszczalne stężenia pyłu zawiezonego PM10:
– średnioroczne: 50 μg/m^3
– średniodobowe (percentyl 98): 125 μg/m^3
Brak norm dopuszczalnych stężeń dla pyłu zawieszonego BS mierzonego metodą reflektometryczną

98) również utrzymywały się poniżej normy, z wyjątkiem stężenia przy ul. Myśliwskiej w 1997 r., które nieznacznie przekroczyło wartość dopuszczalną (o 0,4 $\mu g/m^3$).

W 2001 r. najniższą wartość średnioroczną tego zanieczyszczenia zanotowano przy ul. Jaworzyńskiej (15,3 $\mu g/m^3$, tj. 20% normy), najwyższą przy ul. Mickiewicza (52,1 $\mu g/m^3$, tj. 69% normy). W punkcie przy ul. Mickiewicza odnotowano również najwyższe stężenie 24-godzinne (percentyl 98), które wynosiło 105,0 $\mu g/m^3$ (70% normy).

Stężenia średnioroczne **pyłu zawieszonego (BS)** mierzonego metodą reflektometryczną w dwóch punktach zlokalizowanych na terenie Legnicy w latach 1996-2001 wahały się od 14,1 $\mu g/m^3$ (przy ul. Iwaszkiewicza w 1999 r.) do 55,7 $\mu g/m^3$ (przy ul. Mickiewicza w 1996 r.). W 2001 r. stężenie średnioroczne pyłu przy ul. Iwaszkiewicza osiągnęło wartość 14,2 $\mu g/m^3$, a przy ul. Mickiewicza – 37,1 $\mu g/m^3$. Najwyższe stężenia średniodobowe (percentyl 98) zarejestrowano w 1997 r. przy ul. Mickiewicza (215 $\mu g/m^3$), w następnych latach, najniższe w 1999 i 2001 r. przy ul. Iwaszkiewicza (53 $\mu g/m^3$).

Poziom **tlenku węgla** badano w trzech automatycznych stacjach pomiarowych zlokalizowanych na terenie miasta Legnicy. Pomiary wykonywane w latach 1996-2001 wykazały brak przekroczeń norm zarówno dla stężeń średniorocznych, średniodobowych, jak i 30-minutowych oraz nieznaczny spadek wartości średniorocznych tlenku węgla. Najwyższe stężenia notowano na stanowisku pomiarowym do badania zanieczyszczeń komunikacyjnych przy al. Rzeczypospolitej. W 2001 r. stężenia tlenku węgla na tym stanowisku wynosiły:

- wartość średnioroczna – 598 $\mu g/m^3$ (30% normy średniorocznej),
- stężenie średniodobowe (percentyl 98) – 1545 $\mu g/m^3$ (31% normy 24-godzinnej),
- stężenie 30-minutowe (percentyl 99,8) – 3725 $\mu g/m^3$ (19% normy 30-minutowej).

Oznaczenia zawartości metali ciężkich – **ołowiu** i **miedzi** – w pyle zawieszonym ogółem, wykonywane w latach 1995-2001, wykazały występowanie najwyższych stężeń średniorocznych i średniodobowych na obrzeżach strefy ochronnej Huty Miedzi „Legnica" w punktach zlokalizowanych przy ul. Myśliwskiej i ul. Złotoryjskiej.

Na przestrzeni lat 1995-2001 stężenia średnioroczne ołowiu wahały się w granicach od 0,02 $\mu g/m^3$ (w 1999 r. przy ul. Mickiewicza) do 0,54 $\mu g/m^3$ (w 2001 r. przy ul. Złotoryjskiej), natomiast miedzi od 0,02 $\mu g/m^3$ (w 2000 r. przy ul. Iwaszkiewicza) do 0,36 $\mu g/m^3$ (w 2001 r. przy ul. Złotoryjskiej). Poziom stężeń średniorocznych ołowiu i miedzi nie wykazywał określonej tendencji zmian.

W 2001 r. w punkcie pomiarowym zlokalizowanym przy ul. Mickiewicza wykonywano pomiary zawartości **kadmu** i **niklu** w pyle zawieszonym ogółem. Stężenie średnioroczne kadmu osiągnęło wartość 2 ng/m^3, a niklu 31,8 ng/m^3.

W punkcie pomiarowym zlokalizowanym w Legnicy przy ul. Mickiewicza w latach 1996-2001 wykonywano również pomiary stężeń **fenolu** i **fluoru**. W analizowanym okresie lat 1996-2001 stężenia średnioroczne **fenolu** wykazywały przekroczenia wartości dopuszczalnej od 128% normy (3,2 $\mu g/m^3$) w 1999 r. do 188% normy (4,7 $\mu g/m^3$) w 2001 r. W latach 1996-1998 odnotowano również przekroczenia stężeń średniodobowych (percentyla 98).

Analiza wyników pomiarów stężeń średniorocznych **fluoru** przy ul. Mickiewicza wykazała przekroczenia wartości dopuszczalnej w 1996 r. i w latach 1999-2001. Nie stwierdzano natomiast ponadnormatywnych wartości średniodobowych. W 2001 r. stężenie średnioroczne osiągnęło wartość 2,72 $\mu g/m^3$ (136% normy), a stężenie średniodobowe (percentyl 98) wynosiło 3,8 $\mu g/m^3$ (38% normy).

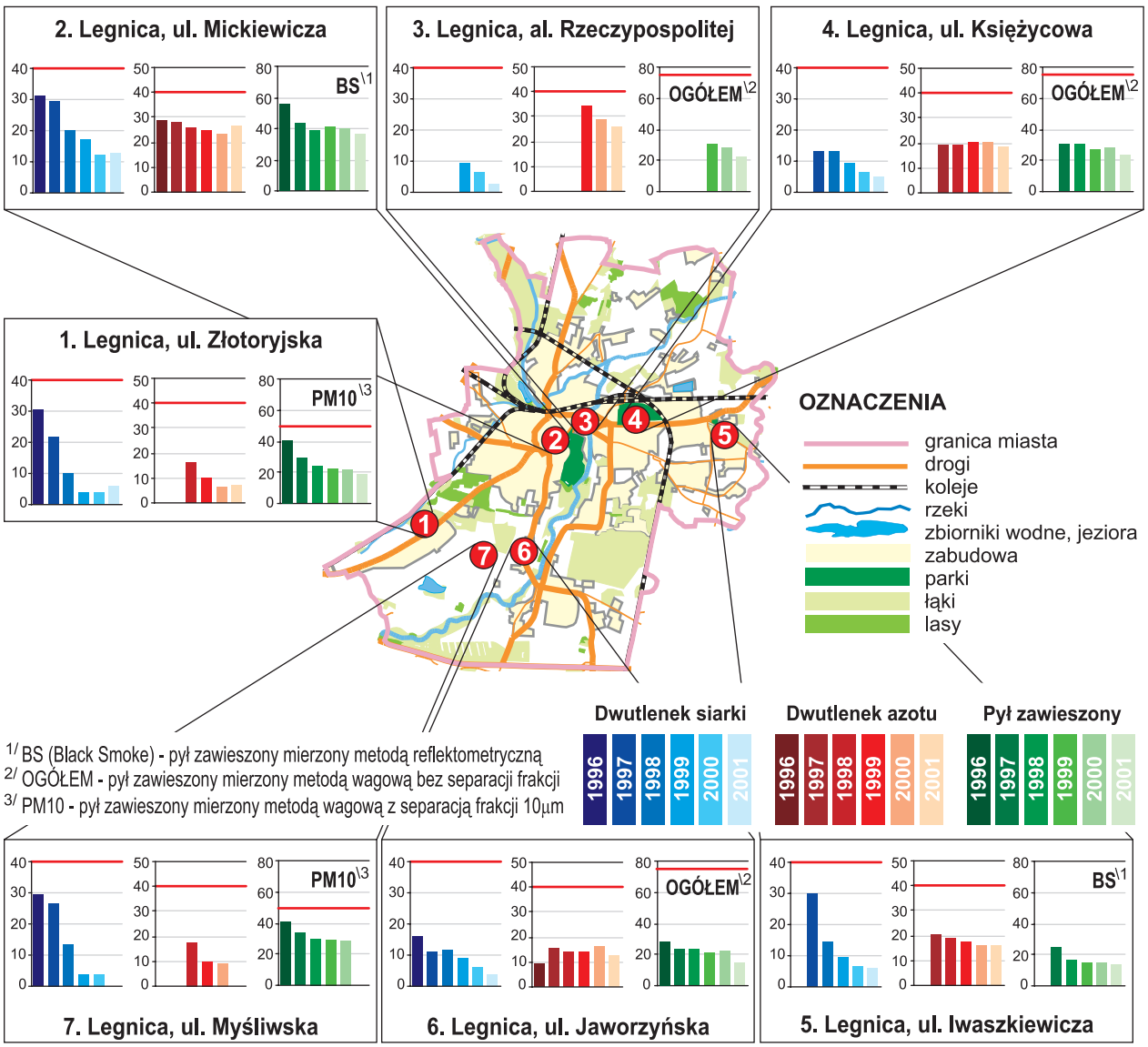
W Legnicy przy ul. Iwaszkiewicza wartości średnioroczne i średniodobowe **formaldehydu** mierzonego w latach 1998-2001 utrzymywały się poniżej obowiązującej normy. Najwyższe stężenie średnioroczne wystąpiło w 2000 r. i wynosiło 2,37 $\mu g/m^3$ (59% normy); najwyższą wartość średniodobową (percentyl 98), wynoszącą 6,3 $\mu g/m^3$ (32% normy), stwierdzono w 1998 r. W latach 1998-2001 stężenia średnioroczne ulegały nieznacznym wahaniom, w roku 2001 wartość średnioroczna była najniższa.

W 2001 r. w porównaniu do lat 1995-2000 na większości stacji pomiarowych obserwowano tendencję spadkową dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, pyłu, tlenku węgla, miedzi i formaldehydu; wzrosły natomiast stężenia ołowiu, fenolu i fluoru. Wzrost stężeń zarejestrowano m. in. na ul. Mickiewicza, na obszarze starej zabudowy mieszkaniowej, gdzie o poziomie stężeń decydują emisje zanieczyszczeń w sezonie grzewczym.

Opad pyłu wykonywany w sieci lokalnej Huty Miedzi „Legnica" w Legnicy utrzymywał się w latach 1995-2001 poniżej wartości dopuszczalnej. Najniższy opad pyłu (16,4 $g/m^2 \cdot rok$) zanotowano przy ul. Złotoryjskiej w 2000 r., najwyższy (63,3 $g/m^2 \cdot rok$) przy ul. Myśliwskiej w 2001 r. (norma: 200 $g/m^2 \cdot rok$).

Pomiary **opadu ołowiu** wykonywane w sieci lokalnej Huty Miedzi „Legnica" wykazały przekroczenia wartości dopuszczalnej w stacji przy ul. Myśliwskiej w latach 1996-2001 (w 1995 r. opad ołowiu w tym punkcie osiągnął granicę wartości dopuszczalnej), natomiast w stacji zlokalizowanej przy ul. Złotoryjskiej przekroczenia normy odnotowano w 1997 r. i w 2001 r. (w 2000 r. opad ołowiu w tym punkcie osiągnął granicę wartości dopuszczalnej). W 2001 r. wartość opadu ołowiu na ul. Myśliwskiej wyniosła 0,28 $g/m^2 \cdot rok$, a na ul. Złotoryjskiej 0,29 $g/m^2 \cdot rok$ (norma: 0,1 $g/m^2 \cdot rok$). Najwyższy opad ołowiu, który przekroczył normę ok. 4 razy wystąpił w 1997 r. przy ul. Myśliwskiej.

Rysunek I.1.9. Zmiany stężeń średniorocznych SO_2, NO_2 i pyłu zawieszonego w Legnicy w latach 1996-2001



Jelenia Góra

W Jeleniej Górze ciągłe pomiary jakości powietrza w 2001 r. prowadzono w 4 stacjach manualnych. Mierzone zanieczyszczenia to: dwutlenek siarki, dwutlenek azotu, pył zawieszony ogółem, formaldehyd, opad pyłu, ołowiu i kadmu oraz nienormowany pył zawieszony reflektometryczny. Dodatkowo w ramach sieci wojewódzkiej WIOŚ prowadził okresowe badania jakości powietrza za pomocą mobilnej stacji pomiarowej.

Analiza wyników pomiarów **dwutlenku siarki** w latach 1995-2001 wykazała przekroczenia, obowiązującej zaostrzonej dla obszarów ochrony uzdrowiskowej, dopuszczalnej wartości średniorocznej w 1996 r. oraz dopuszczalnej wartości średniodobowej (percentyla 98 obliczonego ze stężeń 24-godzinnych) w 1998 r. Najwyższe stężenia średnioroczne SO_2 zarejestrowano w latach 1995-1996 w Parku Zdrojowym w Cieplicach – 30 i 31 μg/m^3 tj. na poziomie 100-103% wartości dopuszczalnej. W 1998 r. przy ul. Wolności zanotowano najwyższą wartość średniodobową (percentyl 98): 129 μg/m^3 (103% normy).

W 2001 r. stężenia SO_2 kształtowały się w przedziale od 13 do 30% normy średniorocznej i od 18 do 31% normy średniodobowej (percentyla 98). Najniższe stężenia średnioroczne w 2001 r. (4 μg/m^3) zanotowano na osiedlu Zabobrze przy ul. Ogińskiego, najwyższe (9 μg/m^3) – przy ul. Wolności.

W latach 1995-2001 notowano natomiast przekroczenia dopuszczalnych wartości średniorocznych i średniodobowych **dwutlenku azotu** (zaostrzone normy obowiązujące dla uzdrowisk). Od 1995 r. stężenia średnioroczne utrzymywały się na wysokim poziomie, a nieznaczny spadek stężeń zanotowano dopiero w latach 2000-2001. Najwyższe średnioroczne stężenia rejestrowano w punkcie zlokalizowanym przy ul. Wolności w pobliżu drogi o dużym natężeniu ruchu (23-47 μg/m^3, tj. 92-188% normy). Stężenia średniodobowe rejestrowano na poziomie 30-141 μg/m^3, czyli od 30 do 141% normy średniodobowej dla obszarów ochrony uzdrowiskowej. Najniższy poziom zanie-

czyszczenia dwutlenkiem azotu występował przy ul. Ogińskiego na osiedlu Zabobrze (11-20 μg/m^3, tj. 44-80% normy),

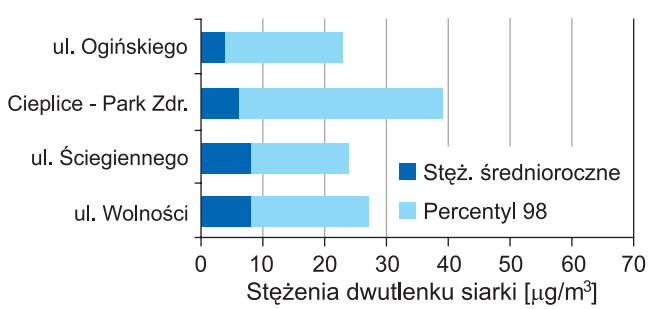
W 2001 r. w stacjach zlokalizowanych na terenie miasta nie zanotowano przekroczeń stężeń średniorocznych, jak i średniodobowych (percentyla 98) dwutlenku azotu. Stężenia średnioroczne w 2001 r. kształtowały się w przedziale od 12 μg/m^3 (48% normy) przy ul. Ogińskiego do 23 μg/m^3 (92% normy) przy ul. Wolności. W tych samych punktach pomiarowych zanotowano skrajne wartości percentyli 98, obliczonych z rocznych serii stężeń 24-godzinnych NO_2: 32 i 63 μg/m^3, tj. 32-63% normy średniodobowej dla uzdrowisk.

Analiza wyników pomiarów **pyłu zawieszonego ogółem**, uzyskanych w latach 1995-2001, wykazała przekroczenia dopuszczalnych wartości średniorocznych i średniodobowych w Parku Zdrojowym w Cieplicach w okresie 1995-1998. Przekroczenia dopuszczalnych stężeń średniorocznych zarejestrowano na poziomie 122-130% normy dla uzdrowisk, natomiast stężeń średniodobowych na poziomie 104-192% normy. W kolejnych latach zarówno stężenia średnioroczne, jak i średniodobowe w Cieplicach obserwowano na poziomie niższym od wartości normatywnych, odpowiednio 38-70% normy średniorocznej i 42-97% normy średniodobowej. Na osiedlu Zabobrze stężenia średnioroczne w całym okresie nie przekroczyły wartości dopuszczalnej (22-96% normy), natomiast w latach 1995 i 1996 powyżej wartości dopuszczalnych pozostawały wartości stężeń średniodobowych (percentyl 98: 103 i 109% normy).

Stężenia średnioroczne **pyłu zawieszonego (BS)** oznaczanego metodą reflektometryczną rejestrowano w latach 1995-2001 na poziomie od 8 μg/m^3 w 1999 r. przy ul. Ściegiennego do 37 μg/m^3 w 1995 r. przy ul. Wolności. W 2001 r. stężenia średnioroczne zanotowano na poziomie 11 μg/m^3 (ul. Ściegiennego) i 14 μg/m^3 (ul. Wolności), natomiast stężenia średniodobowe w wymienionych punktach pomiarowych odpowiednio na poziomie 58 i 76 μg/m^3.

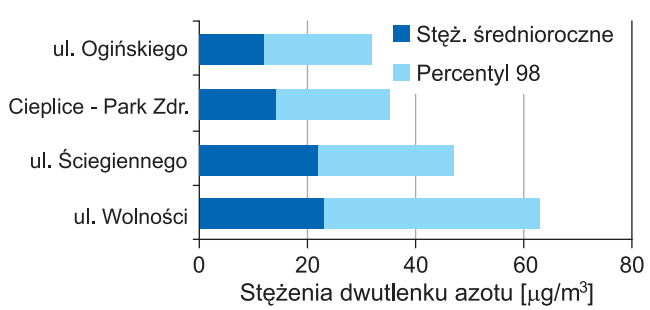
W Jeleniej Górze, w punkcie pomiarowym przy ul. Wolności, wykonywane były również ciągłe pomiary stężeń **formaldehydu**. W 2001 r. nie stwierdzono przekroczeń dopuszczalnych stężeń średniorocznych, ani średniodobowych. Stężenie średnioroczne wyniosło 3,0 μg/m^3, co stanowi 75% normy, stężenie średniodobowe (percentyl 98) – 12,6 μg/m^3 (63% normy).

W punktach pomiarowych w Jeleniej Górze – w Parku Zdrojowym w Cieplicach oraz na osiedlu Zabobrze – mierzono **opad pyłu** oraz **opad ołowiu i kadmu**. Nie stwierdzono przekroczeń wartości dopuszczalnej żadnego ze wskaźników opadu pyłu, a zmierzone wartości pozostawały na poziomie 10-18% normy w przypadku opadu pyłu (norma:



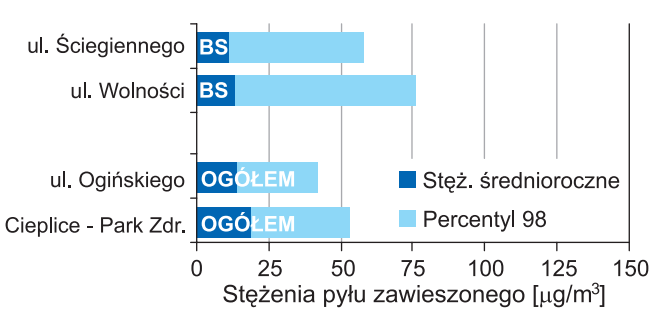
Wykres I.1.34. Porównanie średniorocznych i średniodobowych stężeń dwutlenku siarki w 2001 r. na terenie Jeleniej Góry

Dopuszczalne stężenia dwutlenku siarki:
– średnioroczne: 30 μg/m^3
– średniodobowe (percentyl 98): 125 μg/m^3



Wykres I.1.35. Porównanie średniorocznych i średniodobowych stężeń dwutlenku azotu w 2001 r. na terenie Jeleniej Góry

Dopuszczalne stężenia dwutlenku azotu:
– średnioroczne: 25 μg/m^3
– średniodobowe (percentyl 98): 100 μg/m^3



Wykres I.1.36. Porównanie średniorocznych stężeń pyłu zawieszonego w 2001 r. na terenie Jeleniej Góry

Dopuszczalne stężenia pyłu zawieszonego ogółem:
– średnioroczne: 50 μg/m^3
– średniodobowe (percentyl 98): 125 μg/m^3
Brak norm dopuszczalnych stężeń dla pyłu zawieszonego BS mierzonego metodą reflektometryczną

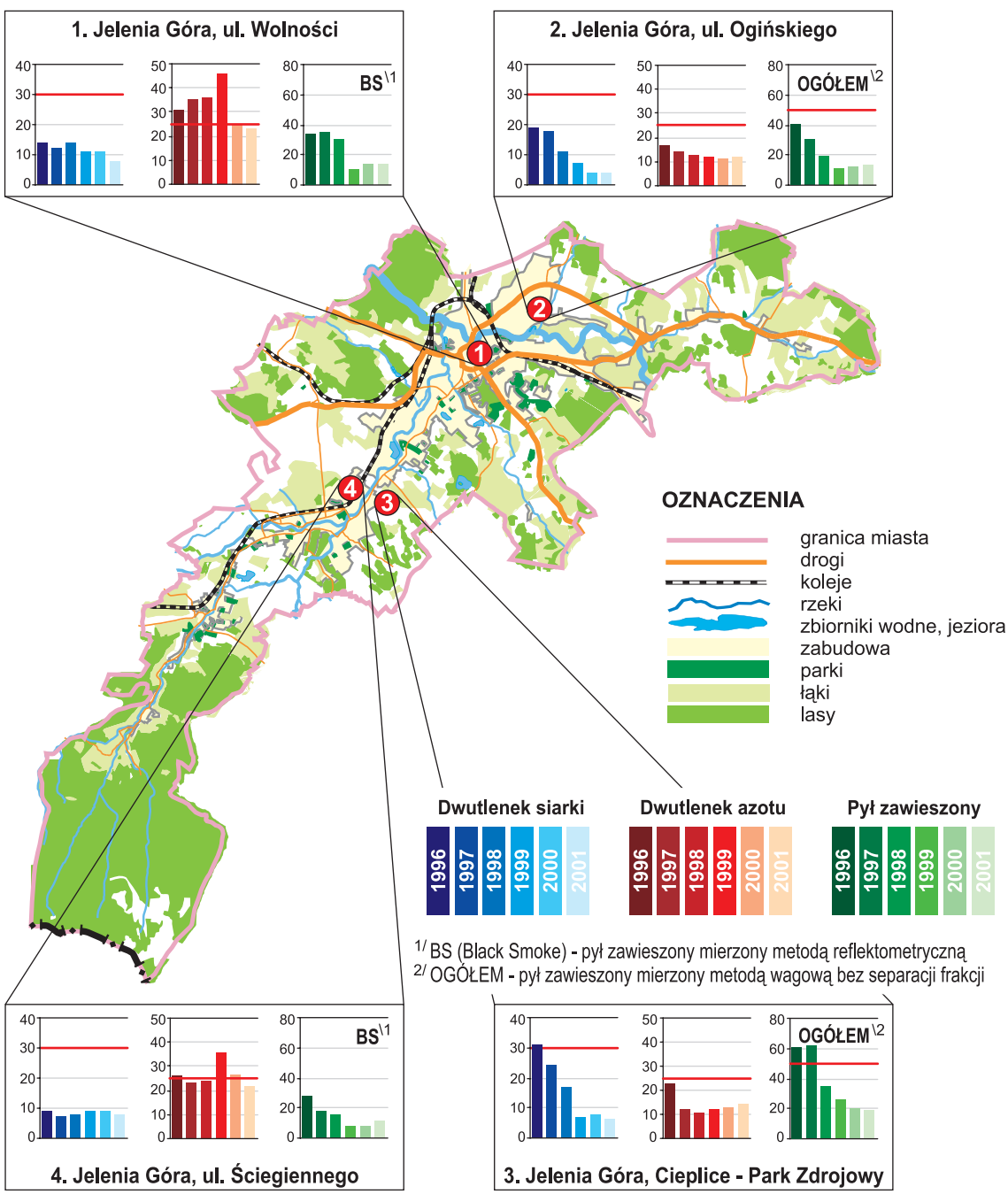
200 g/m^2·rok), 3-7% normy w przypadku opadu ołowiu (norma: 0,1 g/m^2·rok) i 1-2% normy w przypadku opadu kadmu (norma: 0,01 g/m^2·rok).

W latach 1997-2001 na terenie Jeleniej Góry prowadzono okresowe pomiary jakości powietrza za pomocą mobilnych stacji pomiarowych. Pomiary w cyklach dwutygodniowych w okresie letnim i zimowym wykonywano przy pl. Wyszyńskiego, ul. Sudeckiej, pl. Ratuszowym, ul. Sobieskiego oraz w karkonoskiej części miasta – w Jagniątkowie.

Badania wykazywały przypadki występowania wysokiego poziomu stężeń chwilowych (percentyla 99,8) i średniodobowych (percentyla 98) określonych dla poszczególnych zanieczyszczeń. Największą ilość epizodów wysokich stężeń dobowych takich wskaźników jak: dwutlenek siarki, dwutlenek azotu, pył zawieszony i ołów rejestrowano w sezonach grzewczych 1997 r. i 1999 r. w centrum miasta (pl. Wyszyńskiego, ul. Sudecka, pl. Ratuszowy). We wszystkich punktach w okresie grzewczym odnotowano dużo wyższy poziom zanieczyszczenia powietrza zwłaszcza dwutlenkiem siarki, dwutlenkiem azotu i tlenkiem węgla. Natomiast stężenie ozonu było wyższe w okresie letnim.

Podczas pomiarów realizowanych w 2001 r. na placu Ratuszowym w Jeleniej Górze stwierdzono wysoki poziom zanieczyszczenia powietrza. Przekroczenia stężeń 24-godzinnych stwierdzono w przypadku pyłu zawieszonego ogółem, o czym zadecydowały stężenia średniodobowe zarejestrowane w okresie zimowym.

Rysunek I.1.10. Zmiany stężeń średniorocznych SO_2, NO_2 i pyłu zawieszonego w Jeleniej Górze w latach 1996-2001



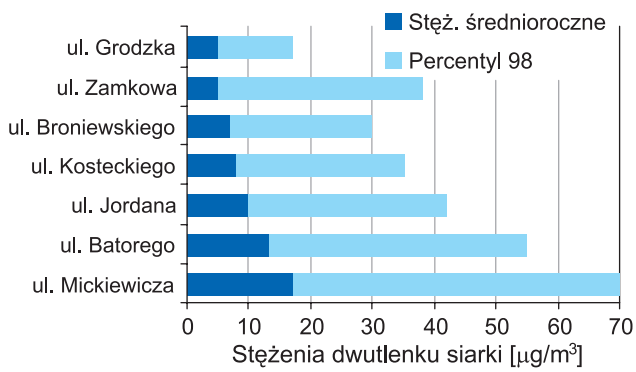
Pomiary stężeń ozonu wykonane w latach 1997-2001 w Jeleniej Górze wykazały w sierpniu 1997 r., w lipcu 1998 r., w maju 2000 r. oraz w maju i lipcu 2001 r. przekroczenia dopuszczalnej wartości ustalonej dla ochrony zdrowia (110 μg/m^3 – wartość średnia z 8 godzin pomiędzy godzinami 10:00 a 18:00).

Wałbrzych

W Wałbrzychu ciągłe badania i pomiary jakości powietrza w 2001 r. prowadzono w 7 stacjach manualnych. We wszystkich mierzono dwutlenek siarki i dwutlenek azotu, 4 stanowiska mierzyły pył zawieszony ogółem, 3 – pył zawieszony metodą reflektometryczną, w jednym punkcie badano poziom zawartości kadmu, ołowiu, niklu w pyle zawieszonym ogółem oraz stężenie substancji smołowych.

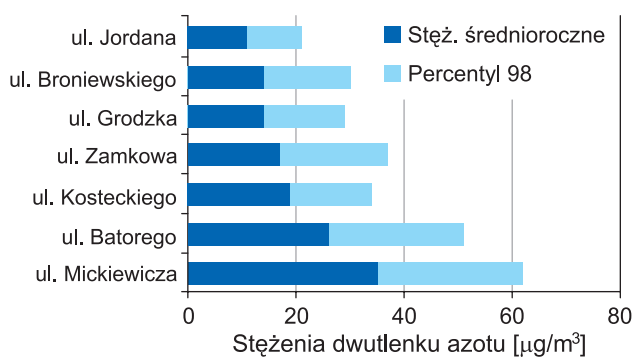
W 2001 r. w największych dzielnicach mieszkaniowych w Wałbrzychu: Piaskowa Góra i Podzamcze nie stwierdzono przekroczenia norm średniorocznych ani średniodobowych dla żadnego z badanych zanieczyszczeń. Ze względu na swoje położenie w pewnym oddaleniu od głównych źródeł emisji na otwartym, lekko wzniesionym terenie, obszary te należą do najmniej zanieczyszczonych części Wałbrzycha. W dzielnicy Piaskowa Góra średnioroczne stężenia **dwutlenku siarki** i **dwutlenku azotu** osiągnęły wartości znacznie poniżej dopuszczalnej dla nich normy (SO_2 – 17% normy; NO_2 – 36% normy; pył zawieszony ogółem – 61% normy). Stężenie średniodobowe było niewielkie dla dwutlenku azotu oraz dwutlenku siarki (percentyl 98: 20% normy średniodobowej), dla **pyłu zawieszonego ogółem** stanowiło 84% normy. W dzielnicy Podzamcze otrzymane wartości stężeń kształtowały się na podobnym poziomie jak w dzielnicy Piaskowa Góra. Od 1991 r. nie stwierdzano większych stężeń zanieczyszczeń powietrza w tych częściach miasta. Przy znacznym zmniejszeniu się średniorocznych stężeń dwutlenku siarki i dwutlenku azotu, w 2001 r. zarejestrowano wzrost stężenia średniorocznego pyłu zawieszonego ogółem.

Dzielnica Śródmieście, w całości położona jest w kotlinie górskiej, gdzie przy niesprzyjających warunkach atmosferycznych bardzo długo zalegają masy powietrza. Jednocześnie przy dominujących wiatrach jest często narażona na napływ zanieczyszczeń z położonych w niewielkiej odległości największych zakładów wałbrzyskich, w tym z dwóch zakładów umieszczonych na „Liście 80" – zakładów szczególnie uciąż-



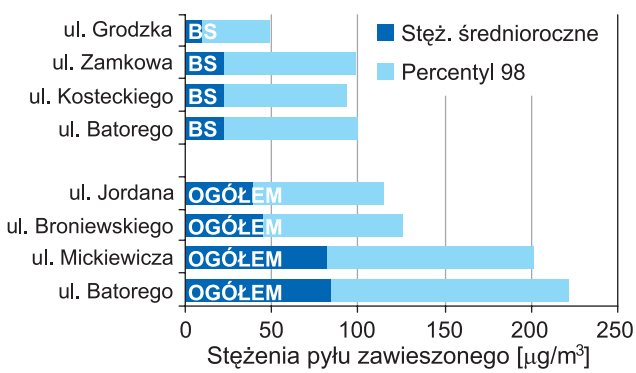
Wykres I.1.37. Porównanie średniorocznych i średniodobowych stężeń dwutlenku siarki w 2001 r. na terenie Wałbrzycha

Dopuszczalne stężenia dwutlenku siarki:
– średnioroczne: 40 μg/m^3
– średniodobowe (percentyl 98): 150 μg/m^3



Wykres I.1.38. Porównanie średniorocznych i średniodobowych stężeń dwutlenku azotu w 2001 r. na terenie Wałbrzycha

Dopuszczalne stężenia dwutlenku azotu:
– średnioroczne: 40 μg/m^3
– średniodobowe (percentyl 98): 150 μg/m^3



Wykres I.1.39. Porównanie średniorocznych stężeń pyłu zawieszonego w 2001 r. na terenie Wałbrzycha

Dopuszczalne stężenia pyłu zawieszonego ogółem:
– średnioroczne: 75 μg/m^3
– średniodobowe (percentyl 98): 150 μg/m^3
Brak norm dopuszczalnych stężeń dla pyłu zawieszonego BS mierzonego metodą reflektometryczną

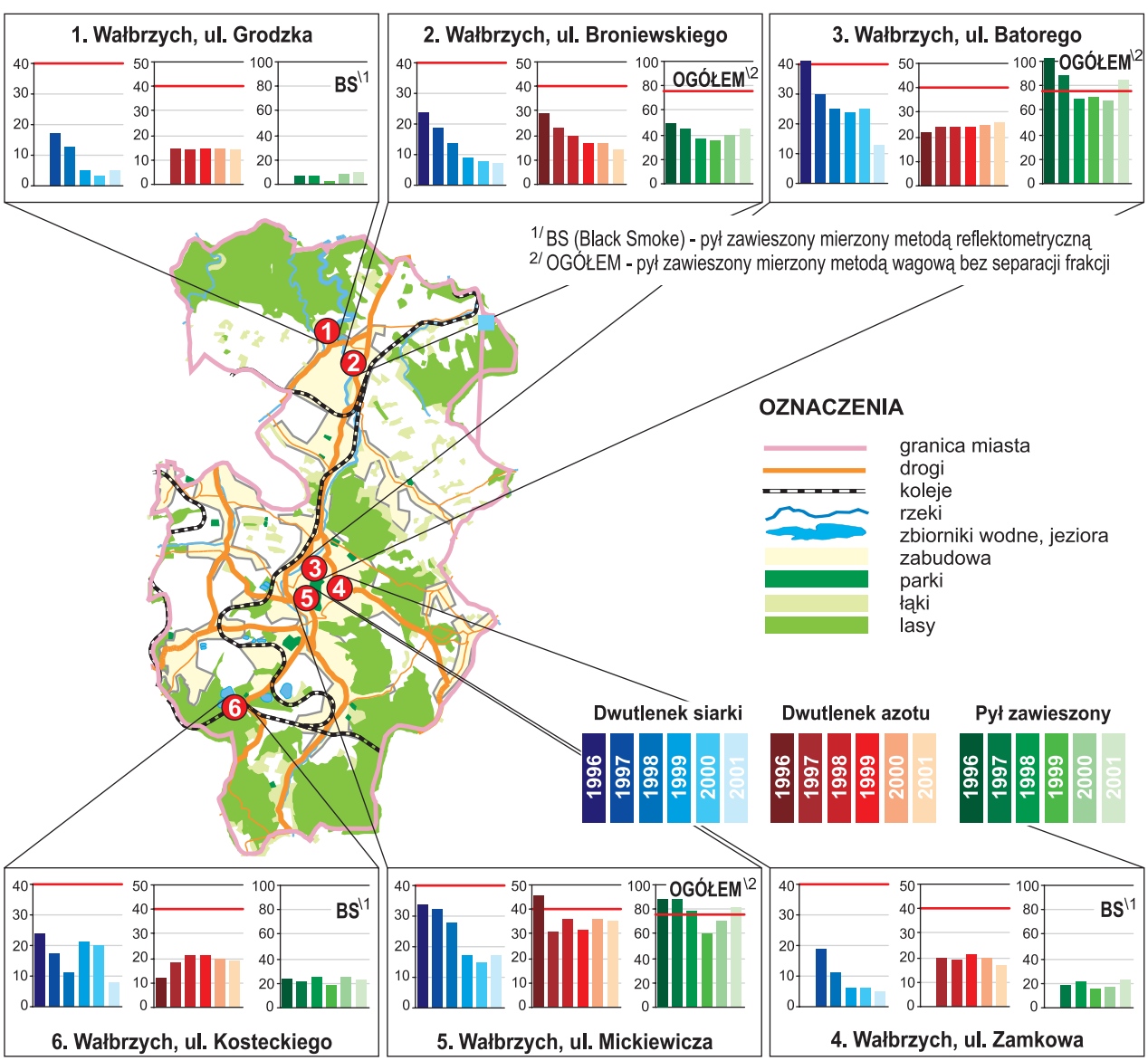
liwych w skali kraju – Elektrociepłowni „Victoria" i Koksowni „Wałbrzych", zlokalizowanych w dzielnicy Sobięcin.

W 2001 r. stan czystości powietrza w dzielnicach narażonych na oddziaływanie przemysłu badany był w kilku stacjach pomiarowych: w Śródmieściu przy ul. Mickiewicza, Batorego i Zamkowej oraz na Sobięcinie przy ul. Jordana oraz Kosteckiego. W 2001 r. w żadnej z wymienionych stacji nie stwierdzono przekroczenia norm średniorocznych oraz średniodobowych (percentyla 98) dla dwutlenku siarki i azotu. Stężenia tych zanieczyszczeń były tutaj wyraźnie wyższe niż w dzielnicach mieszkaniowych, jednak utrzymywały się znacznie poniżej dopuszczalnych norm.

Na dwóch śródmiejskich stacjach, przy ul. Mickiewicza i Batorego, przekroczone zostały natomiast dopuszczalne stężenia średniodobowe i średnioroczne pyłu zawieszonego ogółem. Wartości średnioroczne zanieczyszczeń podstawowych w reprezentatywnej dla Śródmieścia stacji przy ul. Mickiewicza wyniosły: NO_2 – 88% normy; SO_2 – 44% normy; pyłu zawieszonego ogółem – 108,8% normy. Stężenia średniodobowe (percentyl 98) NO_2 i SO_2 występowały na poziomie 40-50% normy dobowej, stężenie pyłu zawieszonego ogółem przekroczyło normę dobową o ok. 40%.

Przy ul. Jordana stężenia średnioroczne utrzymywały się na niższym poziomie: NO_2 – 28% normy; SO_2 – 26% normy, a pył zawieszony ogółem – 52% normy rocznej. Wystąpiły natomiast przekroczenia wartości dopuszczalnych dla badanego przy ul. Jordana **benzenu**: stężenie średnioroczne wyniosło 228% normy, natomiast stężenie średniodobowe (percentyl 98) aż 310% normy. Na tak wysokie wartości percentyla 98 wpłynęły bardzo wysokie stężenia, spowodowane awarią pompy chłodzenia wodą kondensatorów benzolu na benzolowni w Koksowni „Victoria" w lipcu 2001 r. Całodobowe pomiary wielkości imisji tego zanieczyszczenia prowadzone są od początku 2001 r., jednakże występowanie nadmiernych stężeń benzenu stwierdzano też podczas wyrywkowo prowadzonych badań w latach poprzednich. Przekraczanie

Rysunek I.1.11. Zmiany stężeń średniorocznych SO_2, NO_2 i pyłu zawieszonego w Wałbrzychu w latach 1996-2001



stężeń tego zanieczyszczenia jest związane z technologią produkcji stosowaną przez koksownię i jest bardzo trudne do wyeliminowania.

W stacji przy ul. Batorego oprócz zanieczyszczeń podstawowych badano również imisję metali ciężkich: **ołowiu, kadmu i niklu**, a także **substancji smołowych**. Stężenia średnioroczne oraz średniodobowe (percentyle 98) metali ciężkich były wyższe w 2001 r. niż w latach 1999-2000. Natomiast podobnie jak w ubiegłych latach przekroczone zostały stężenia średnioroczne oraz średniodobowe (percentyla 98) substancji smołowych.

Badane w trzech punktach pomiarowych (przy ul. Kosteckiego, ul. Grodzkiej i ul. Zamkowej) stężenia **mgieł kwasu siarkowego** kształtowały się na podobnym poziomie jak w 2000 r., a znacznie niższym niż w 1999 r.

Pomiary **opadu pyłu** prowadzone w 2001 r. Wałbrzychu w 13 punktach pomiarowych nie wykazały przekroczeń normy (200 g/m^2·rok). Roczne sumy opadu pyłu kształtowały się od 27% normy przy ul. Palisadowej (Podzamcze) do ok. 80% normy przy ul. Wrocławskiej (Szczawienko), ul. E. Plater (Sobięcin) i ul. Andersa (Biały Kamień).

1.3.4. Chemizm opadów atmosferycznych w województwie dolnośląskim

Skład chemiczny opadów atmosferycznych na obszarze województwa dolnośląskiego badany jest przez Wrocławski Oddział Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej w ramach monitoringu obejmującego tereny Polski południowo-zachodniej (dorzecza Środkowej Odry). Podstawowym celem tych badań jest stała kontrola i ocena stanu zanieczyszczenia opadów atmosferycznych, a w szczególności określanie stężeń zanieczyszczeń zawartych w opadach i monitorowanie wielkości deponowanych wraz z opadami ładunków tych zanieczyszczeń z podaniem zmienności powierzchniowego obciążenia oraz wpływu warunków meteorologicznych na ich wielkość.

Na terenie województwa dolnośląskiego w 2001 r. monitoring chemizmu opadów atmosferycznych prowadzono, tak jak w latach ubiegłych, na 26 stacjach pomiarowo-kontrolnych. Na każdej stacji zbierano w sposób ciągły opad atmosferyczny całkowity, tj. opad mokry łącznie z opadem suchym (tzw. suchą sedymentacją) i analizowano w cyklach miesięcznych. Równolegle z poborem próbek opadów prowadzono także pomiary i obserwacje parametrów meteorologicznych dotyczące wysokości i rodzaju opadu, kierunku wiatru i temperatury powietrza.

Miesięczne próbki opadów analizowano w zakresie następujących wskaźników zanieczyszczeń: siarczany, chlorki, azotyny i azotany, azot ogólny, fosfor ogólny, sód, potas, wapń, magnez, miedź, cynk, ołów, nikiel, kadm, sucha pozostałość oraz kontrolowano odczyn (pH) opadów i przewodność elektrolityczną właściwą.

Skład chemiczny opadów atmosferycznych w województwie dolnośląskim w 2001 r. charakteryzował się wyraźnym zróżnicowaniem zarówno przestrzennym, jak i czasowym.

Najwyższym stopniem zanieczyszczenia charakteryzowały się opady w Ścinawie i Głogowie. Średnio z całego roku w najwyższych stężeniach w opadach w Ścinawie występowały: siarczany, chlorki, sód, potas, wapń, magnez i nikiel, a w opadach w Głogowie – azotyny i azotany, azot i fosfor ogólny, miedź i ołów. Najwyższe stężenia wolnych jonów wodorowych wystąpiły w opadach na Śnieżce, cynku w Żmigrodzie, kadmu w Węglińcu, a suchej pozostałości w opadach w Rudnej.

Najmniej zanieczyszczone były opady na stacjach położonych w Karkonoszach. W opadach ze Śnieżki stwierdzono najniższe stężenia (średnie z całego roku) chlorków, fosforu ogólnego, potasu, wapnia, magnezu i suchej pozostałości, z Jakuszyc – siarczanów, azotynów i azotanów, azotu ogólnego i cynku, z Przesieki – sodu, miedzi i niklu, a z Karpacza – kadmu. Stężenie ołowiu najniższe było w opadach w Ruszowie, a najmniej kwasowe opady wystąpiły w Ścinawie.

Porównując wielkości stężeń poszczególnych zanieczyszczeń w opadach w okresie chłodnym i ciepłym roku należy stwierdzić, że w okresie chłodnym (I-III, X-XII) na wszystkich dwudziestu sześciu stacjach opady atmosferyczne charakteryzowały się wyższą koncentracją chlorków i sodu oraz w większości stacji pozostałych badanych zanieczyszczeń, oprócz fosforu ogólnego, i miały bardziej kwasowy charakter niż w okresie ciepłym roku (IV-IX).

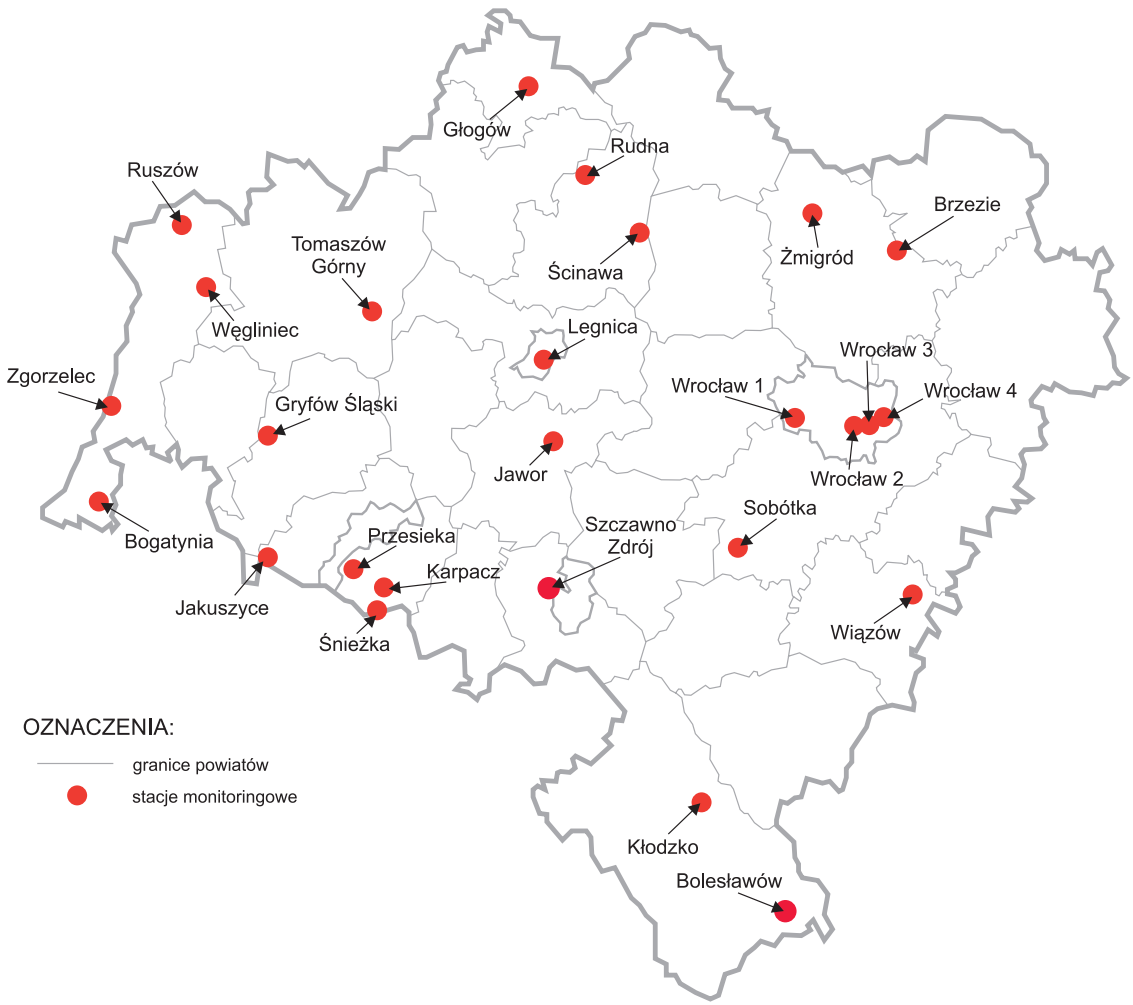
Stężenia siarczanów, azotynów i azotanów, azotu i fosforu ogólnego, magnezu, ołowiu i suchej pozostałości w opadach w 2001 r. były niższe niż w opadach w 2000 r.; w wyższych stężeniach wystąpiły chlorki i sód. Stężenia potasu, wapnia, niklu, kadmu, miedzi, cynku i wolnych jonów wodorowych kształtowały się na podobnym poziomie w 2000 i 2001 r.

W 2001 r. sumy opadów na poszczególnych stacjach badawczych kształtowały się w granicach: miesięcznie – od 10,1 mm (w styczniu w Brzeziu) do 267,6 mm (w grudniu w Jakuszyczch); rocznie – od 614,6 mm (w Rudnej) do 1698,9 mm (w Jakuszycach), średnio – 860,3 mm.

Ładunki deponowanych zanieczyszczeń, zależne od stężenia zanieczyszczeń w opadach i ilości opadów, w największym stopniu obciążały tereny reprezentowane przez stacje monitoringowe w Jakuszycach, Gryfowie Śl. i Ścinawie, a w najmniejszym w Wiązowie i Kłodzku.

Szczegółowa analiza rozkładu przestrzennego wprowadzanych zanieczyszczeń wykonana przy pomocy komputerowego systemu informacji przestrzennej GIS wykazała, że opady atmosferyczne wniosły

Rysunek I.1.12. Rozmieszczenie stacji pomiarowo-kontrolnych monitoringu chemizmu opadów atmosferycznych w województwie dolnośląskim w 2001 r.



w 2001 r. na obszar województwa dolnośląskiego 61322 tony siarczanów, 17526 ton chlorków, 11603 tony (N) azotynów i azotanów, 34052 tony azotu ogólnego, 1596 ton fosforu ogólnego, 9030 ton sodu, 7075 ton potasu, 18543 tony wapnia, 3423 tony magnezu, 120 ton miedzi, 1097 ton cynku, 109 ton ołowiu, 43 tony niklu, 9 ton kadmu, 453766 ton suchej pozostałości oraz 54,74 tony wolnych jonów wodorowych.

Wielkości wprowadzanych zanieczyszczeń maleją zgodnie z szeregiem:

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

Spośród 30 powiatów województwa dolnośląskiego największym ładunkiem badanych zanieczyszczeń obciążone zostały tereny powiatów: lwóweckiego, lubańskiego i zgorzeleckiego, a najmniejszym strzelińskiego, oławskiego i Wrocławia.

Zmienność powierzchniowego obciążenia poszczególnych terenów województwa dolnośląskiego pokazują przedstawione mapy rozkładu przestrzennego poszczególnych zanieczyszczeń, jak również wskazują miejsca o największej depozycji.

Analiza linii trendu ładunków zanieczyszczeń deponowanych w okresie lat 1997-2001 dla większości wskaźników wykazuje tendencję spadkową. Szczególnie dotyczy to siarczanów, ołowiu, kadmu oraz wolnych jonów wodorowych. Charakter rosnący linii trendu obserwuje się w przypadku ładunków sodu, wapnia, fosforu ogólnego, azotynów i azotanów oraz chlorków. Na 16 analizowanych wskaźników zanieczyszczeń w 2001 r. zmniejszyła się w stosunku do roku 1997 depozycja 10 zanieczyszczeń, a obciążenie powierzchniowe województwa badanymi zanieczyszczeniami zmalało o 29,6%.

Stwierdzony stopień obciążenia województwa dolnośląskiego zanieczyszczeniami z atmosfery, pomimo malejącej tendencji większości badanych wskaźników, stanowi znaczące źródło zanieczyszczeń obszarowych tego regionu i nadal negatywnie oddziaływuje na środowisko, a szczególnie kwasotwórcze związki siarki i azotu (kwaśne deszcze), związki biogenne i metale ciężkie.

Największe ładunki siarczanów, chlorków, azotynów i azotanów, azotu i fosforu ogólnego, sodu, potasu, wapnia, magnezu i suchej pozostałości opady wprowadzały w czasie napływu mas powietrza z kierunku północno-zachodniego, cynku, ołowiu i niklu z kierunku północnego, a miedzi i kadmu z zachodniego, natomiast najmniejsze ładunki badanych zanie-

czyszczeń wystąpiły w okresie cyrkulacji wschodniej, oprócz miedzi, której najmniejszy ładunek stwierdzono przy napływie mas powietrza z południa.

Imisja zanieczyszczeń w zależności od kierunków napływu mas powietrza w czasie opadów jest wyraźnie zróżnicowana. Największe ładunki zanieczyszczeń wprowadzane były w okresie napływu mas powietrza z sektora północno-zachodniego, stanowiące 23% ładunku całkowitego, a najmniejsze w czasie cyrkulacji wschodniej – 3% ładunku całkowitego.

W czasie napływu mas powietrza z sektora północnego wnoszone ładunki stanowiły 20% ładunku całkowitego, zachodniego – 19%, południowo-zachodniego – 14%, a południowego – 6%.

Tabela I.1.22. Wielkości stężeń zanieczyszczeń w próbkach miesięcznych opadów atmosferycznych z województwa dolnośląskiego w 2001 r. oraz wielkości miesięczne wniesionych wraz z opadami ładunków zanieczyszczeń

Lp.	Rodzaj zanieczyszczeń	Stężenia				Ładunki		
		Jednostki	Zakres			Jednostki	Zakres	
			min	śr	max		min	max
1.	Siarczany	mg SO_4^{-2}/dm^3	1,80	4,52	25,59	kg SO_4^{-2}/ha	0,55	7,46
2.	Chlorki	mg Cl^-/dm^3	0,24	1,46	4,65	kg Cl^-/ha	0,12	3,00
3.	Azotyny+azotany	mg N/dm^3	0,24	0,84	3,14	kg N/ha	0,10	2,26
4.	Azot ogólny	mg N/dm^3	0,71	2,38	5,20	kg N/ha	0,33	5,35
5.	Fosfor ogólny	mg P/dm^3	0,001	0,108	0,951	kg P/ha	0,002	0,575
6.	Sód	mg Na/dm^3	0,11	0,75	3,00	kg Na/ha	0,10	2,60
7.	Potas	mg K/dm^3	0,08	0,49	2,17	kg K/ha	0,05	1,79
8.	Wapń	mg Ca/dm^3	0,20	1,37	5,20	kg Ca/ha	0,16	2,87
9.	Magnez	mg Mg/dm^3	0,04	0,26	0,94	kg Mg/ha	0,03	0,57
10.	Miedź	mg Cu/dm^3	0,001	0,011	0,180	kg Cu/ha	0,0002	0,102
11.	Cynk	mg Zn/dm^3	0,002	0,077	1,330	kg Zn/ha	0,0004	0,293
12.	Ołów	mg Pb/dm^3	0,001	0,008	0,041	kg Pb/ha	0,0004	0,024
13.	Nikiel	mg Ni/dm^3	0,001	0,003	0,012	kg Ni/ha	0,0002	0,0156
14.	Kadm	mg Cd/dm^3	0,0001	0,0006	0,0041	kg Cd/ha	0,00006	0,0032
15.	Jon wodorowy	mg H^+/dm^3	0,0001	0,0048	0,0646	kg H^+/ha	0,00002	0,0981
16.	Sucha pozostałość	mg/dm^3	7	34	107	kg/ha	2,7	70,6
17.	Odczyn	pH	4,19	–	7,07			
18.	Przewodność elektrolityczna właściwa	µS/cm	3	–	85			

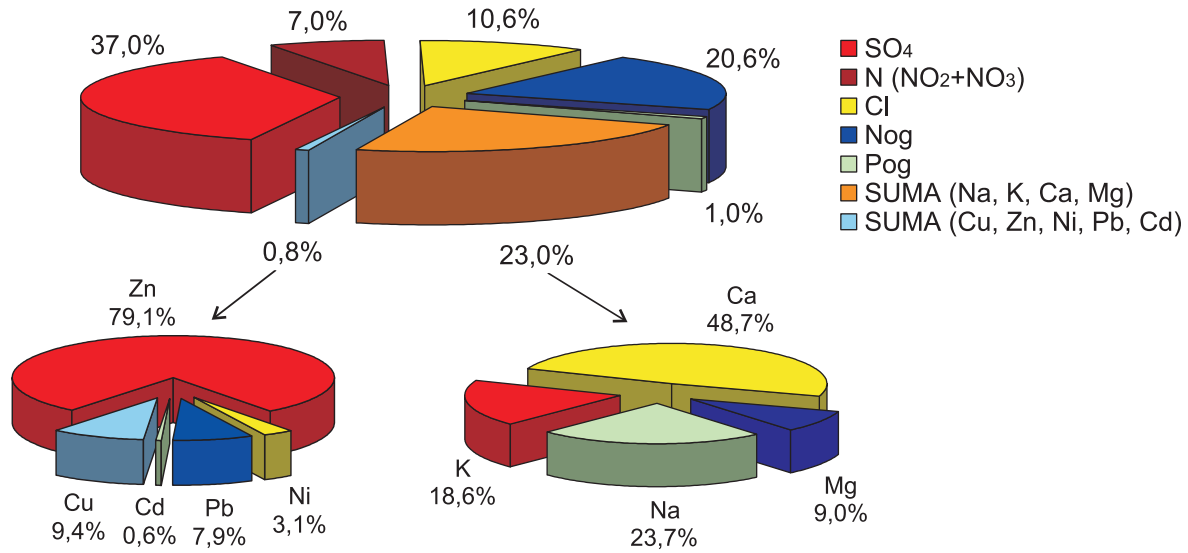
Tabela I.1.23. Roczne ładunki zanieczyszczeń wniesione z opadem atmosferycznym w 2001 r. na teren województwa dolnośląskiego

Lp.	Rodzaj zanieczyszczeń		Ładunek jednostkowy [kg/ha]	Ładunek całkowity [ton]
1.	Siarczany	SO_4^{-2}	30,7	61322
2.	Chlorki	Cl^-	8,79	17526
3.	Azotyny+azotany	$N_{(NO_2^-+NO_3^-)}$	5,82	11603
4.	Azot ogólny	Nog	17,07	34052
5.	Fosfor ogólny	Pog	0,8	1596
6.	Sód	Na	4,53	9030
7.	Potas	K	3,55	7075
8.	Wapń	Ca	9,30	18543
9.	Magnez	Mg	1,72	3423
10.	Miedź	Cu	0,065	129,8
11.	Cynk	Zn	0,550	1096,8
12.	Ołów	Pb	0,055	109,0
13.	Nikiel	Ni	0,021	42,5
14.	Kadm	Cd	0,0045	8,92
15.	Jon wodorowy	H^+	0,0274	54,74
16.	Sucha pozostałość		227,5	453766

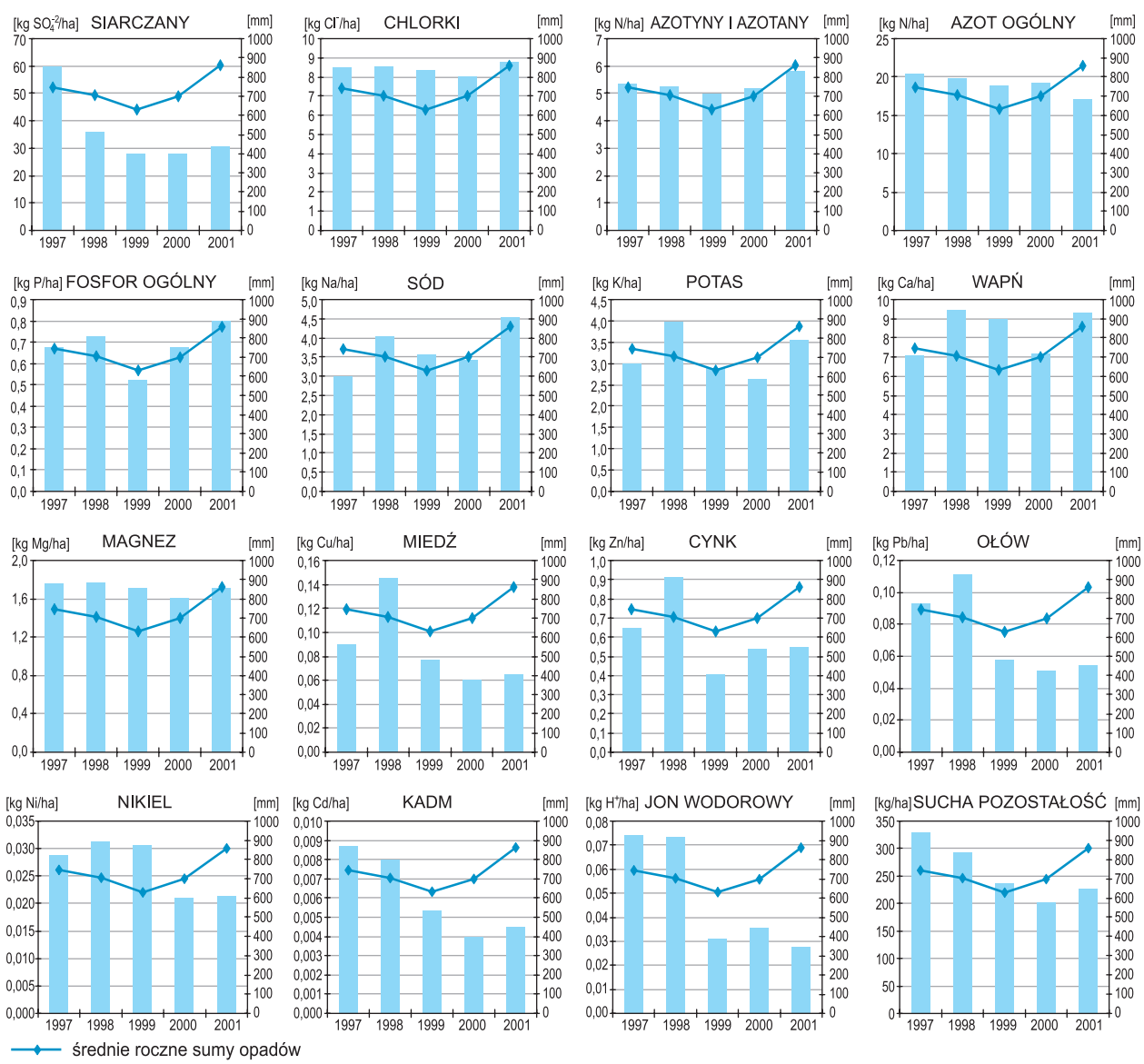
Tabela I.1.24. Jednostkowe ładunki zanieczyszczeń (w kg/ha·rok) wniesione przez opady atmosferyczne w latach 1997-2001 na obszar województwa dolnośląskiego

Rok	Ładunek jednostkowy kg/ha·rok															
	Siarczany SO_4^{-2}	Chlorki Cl^-	Azotyny i azotany $N_{(NO_2^-+NO_3^-)}$	Azot ogólny N	Fosfor ogólny P	Sód Na	Potas K	Wapń Ca	Magnez Mg	Miedź Cu	Cynk Zn	Ołów Pb	Nikiel Ni	Kadm Cd.	Sucha pozost.	Jon wodorowy H^+
1997	59,7	8,46	5,35	20,53	0,677	3,00	3,00	7,09	1,75	0,090	0,650	0,093	0,029	0,009	330	0,0745
1998	36,0	8,55	5,28	19,77	0,724	4,03	3,98	9,45	1,77	0,145	0,912	0,111	0,031	0,008	293	0,0734
1999	28,1	8,40	4,96	18,90	0,521	3,58	2,90	9,00	1,71	0,077	0,402	0,058	0,031	0,005	238	0,0310
2000	27,8	8,04	5,16	19,25	0,677	3,43	2,65	7,19	1,61	0,060	0,537	0,051	0,021	0,004	202	0,0358
2001	30,7	8,79	5,82	17,07	0,800	4,53	3,55	9,30	1,72	0,065	0,550	0,055	0,021	0,004	227	0,0274

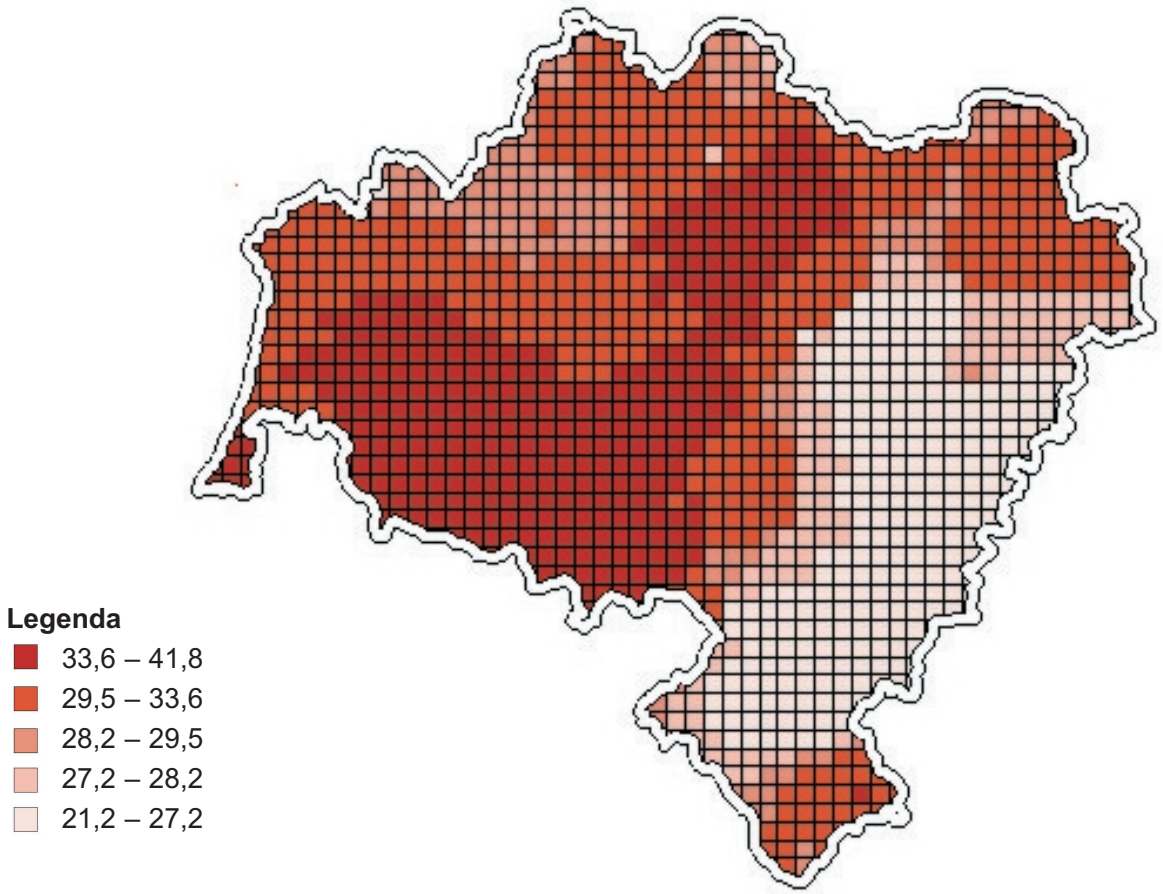
Wykres I.1.40. Procentowy udział wielkości ładunków charakterystycznych zanieczyszczeń wnoszonych przez opady atmosferyczne na teren województwa dolnośląskiego w 2001 r.

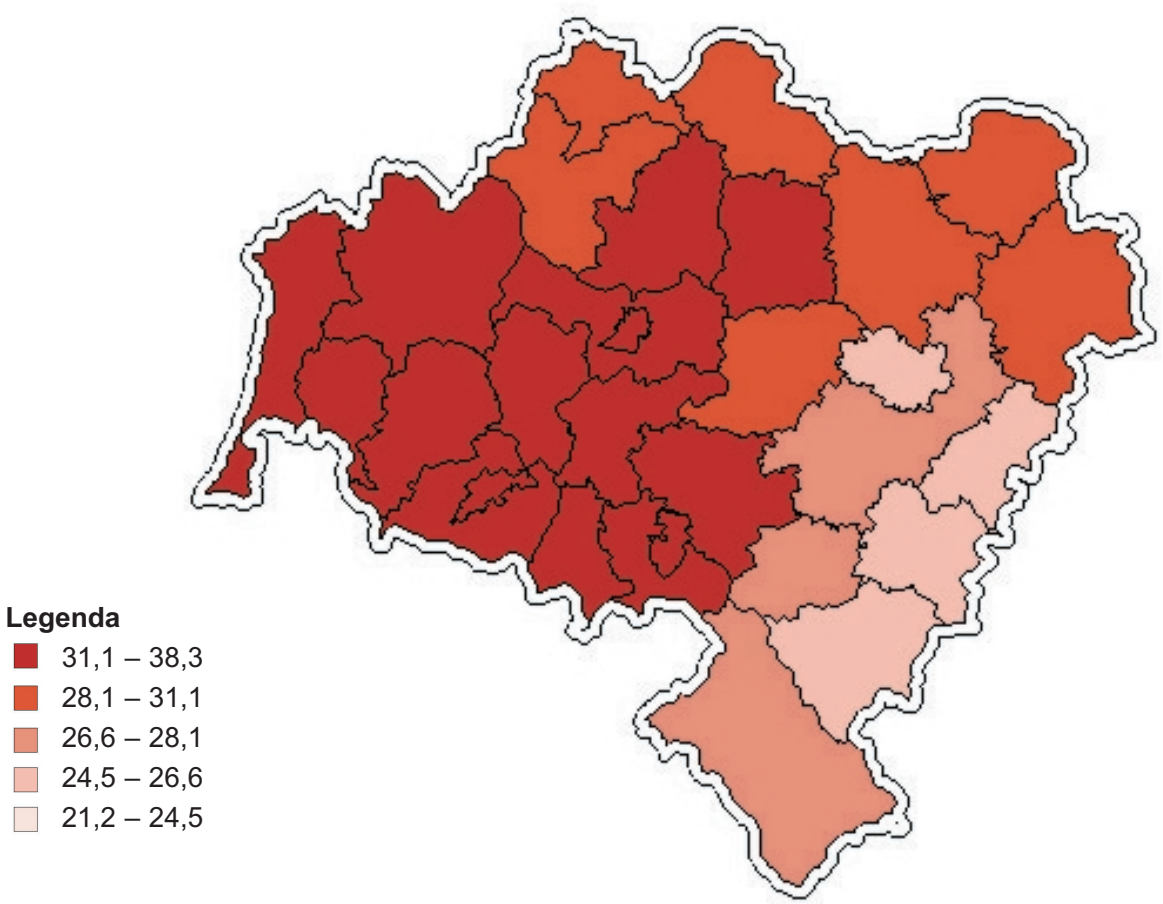


Wykres I.1.41. Roczne jednostkowe ładunki zanieczyszczeń (kg/ha) wniesione z opadem atmosferycznym na obszar województwa dolnośląskiego w latach 1997-2001 oraz średnie roczne sumy opadów (mm)

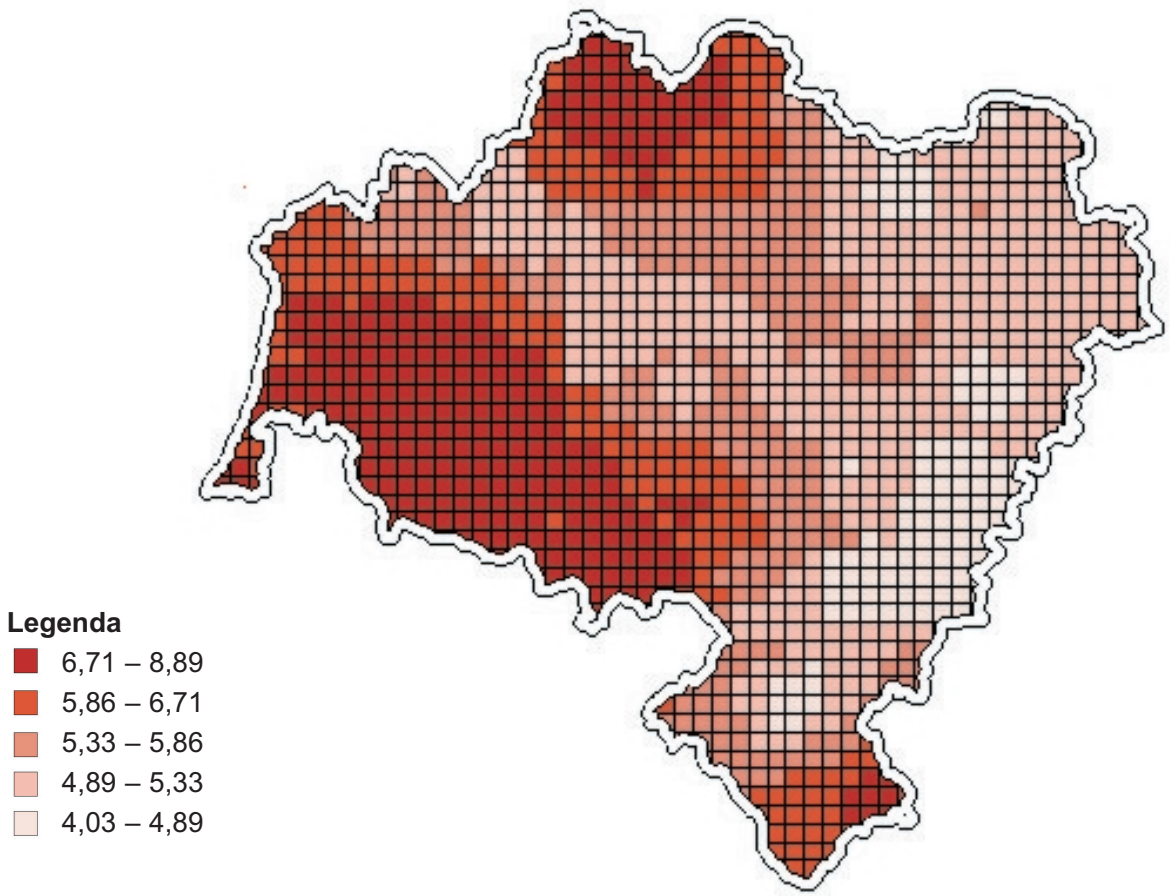


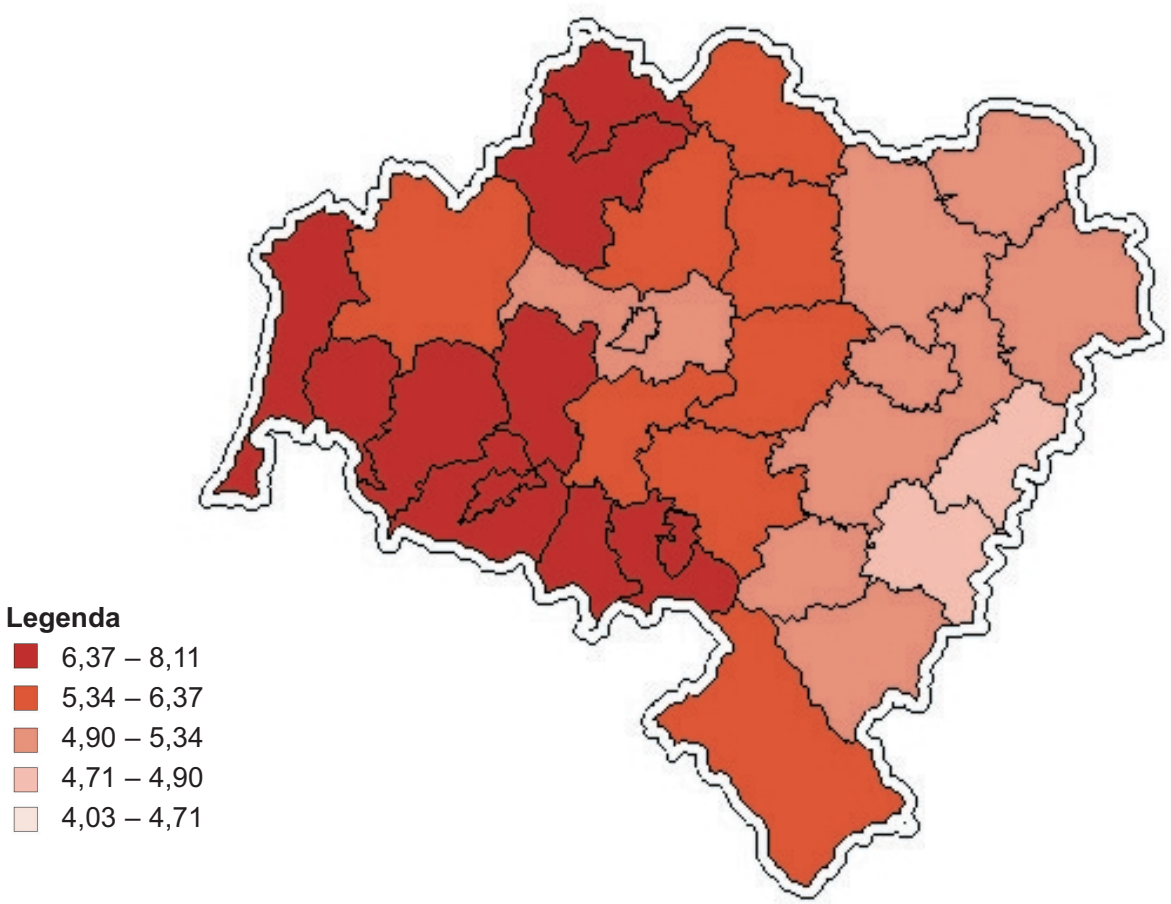
Rysunek I.1.13. Zmienność powierzchniowego obciążenia ładunkami siarczanów wnoszonymi przez opady atmosferyczne na obszar województwa dolnośląskiego (na górze) oraz na obszar poszczególnych powiatów (na dole) w 2001 r. (ładunek jednostkowy (kg SO_4^{-2}/ha·rok) średni z okresu badań)



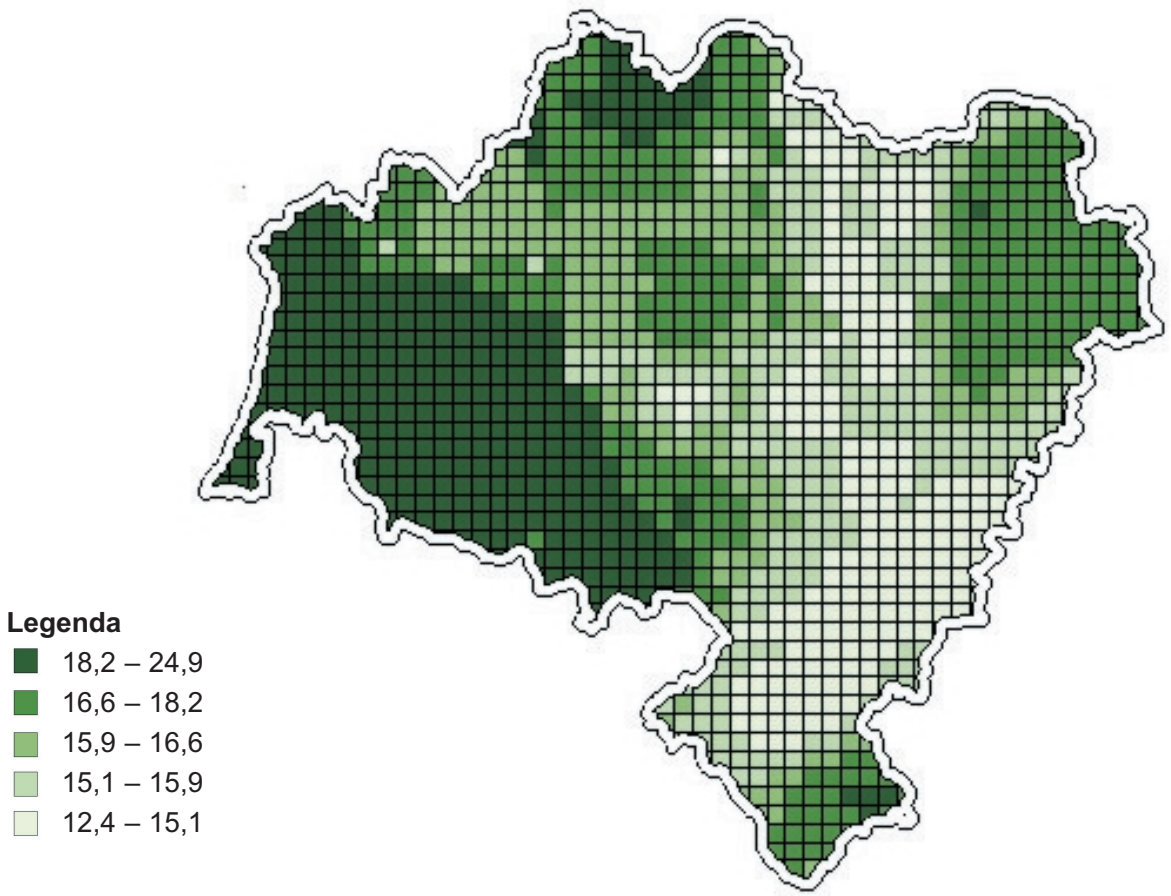


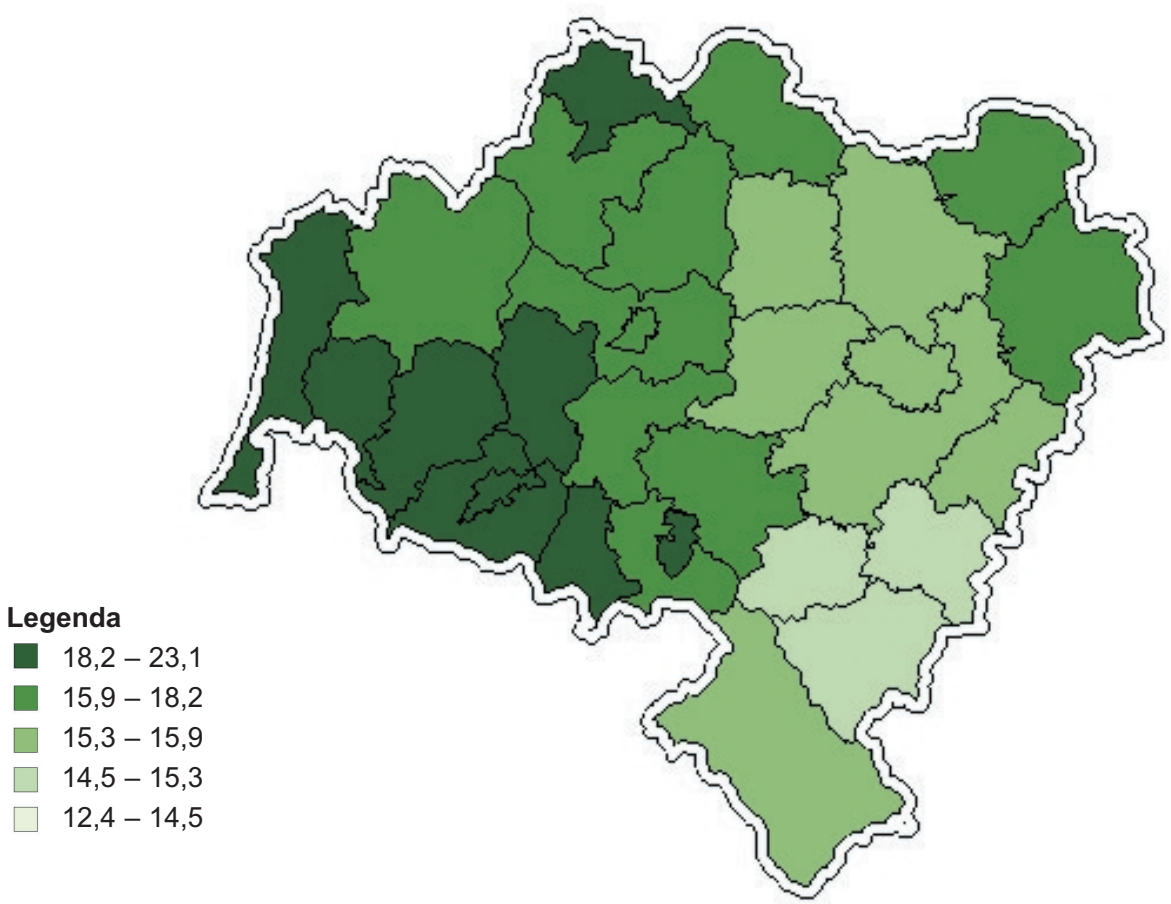
Rysunek I.1.14. Zmienność powierzchniowego obciążenia ładunkami azotynów i azotanów wnoszonymi przez opady atmosferyczne na obszar województwa dolnośląskiego (na górze) oraz na obszar poszczególnych powiatów (na dole) w 2001 r. (ładunek jednostkowy (kg N/ha·rok) średni z okresu badań)



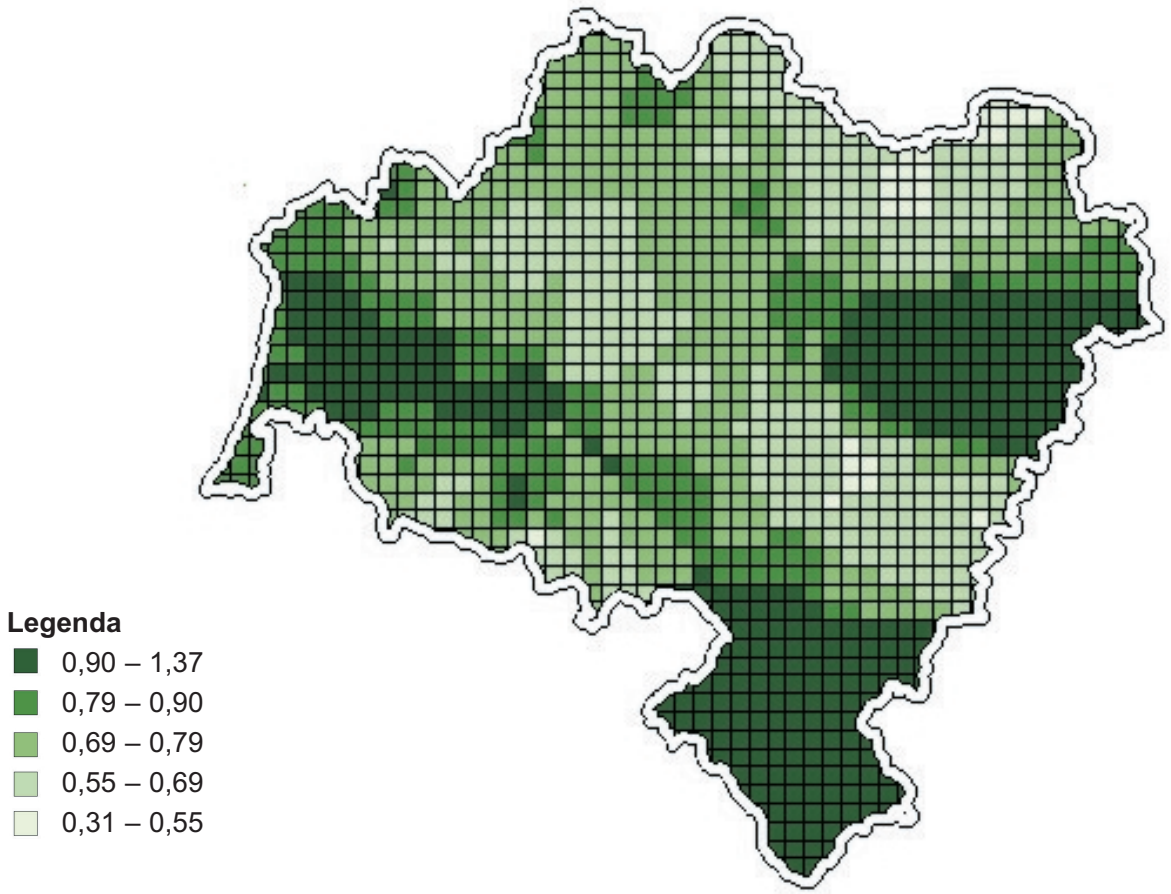


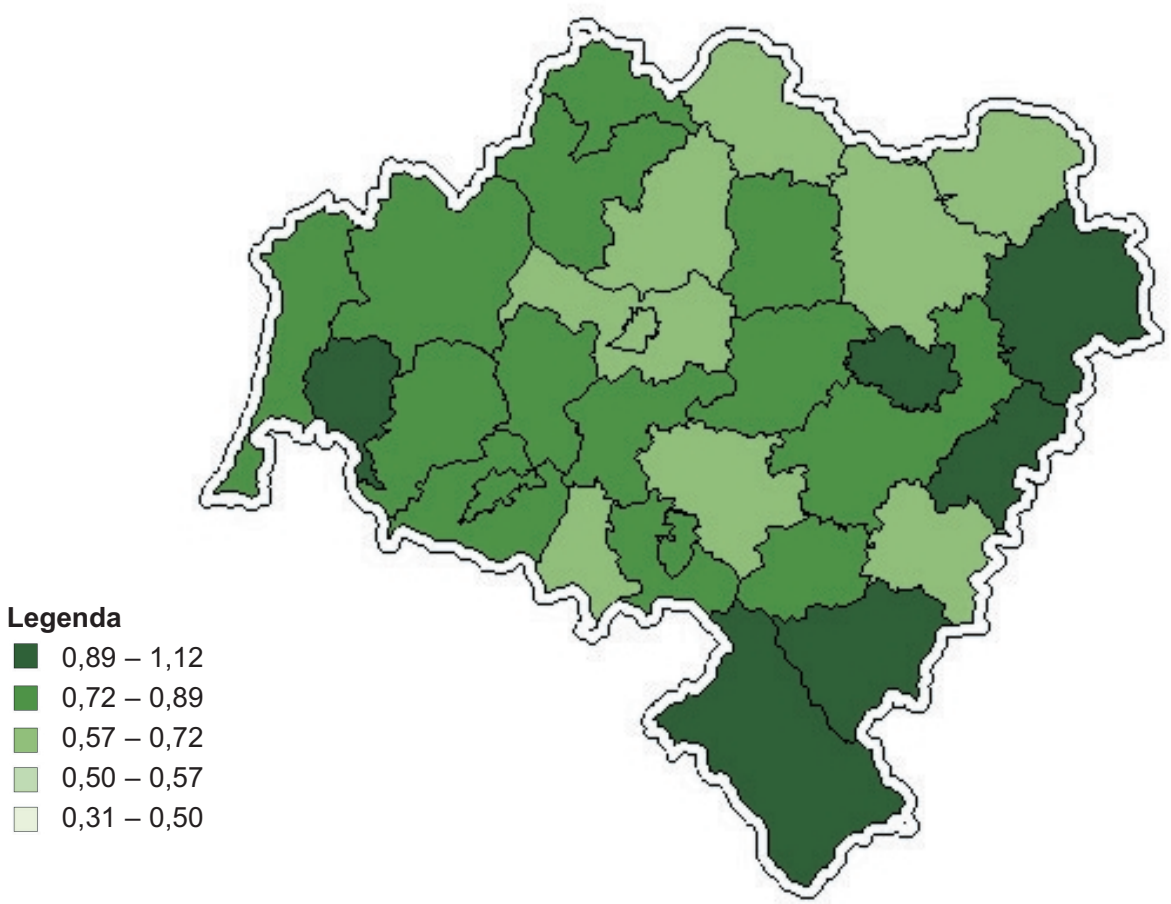
Rysunek I.1.15. Zmienność powierzchniowego obciążenia ładunkami azotu ogólnego wnoszonymi przez opady atmosferyczne na obszar województwa dolnośląskiego (na górze) oraz na obszar poszczególnych powiatów (na dole) w 2001 r. (ładunek jednostkowy (kg N/ha·rok) średni z okresu badań)



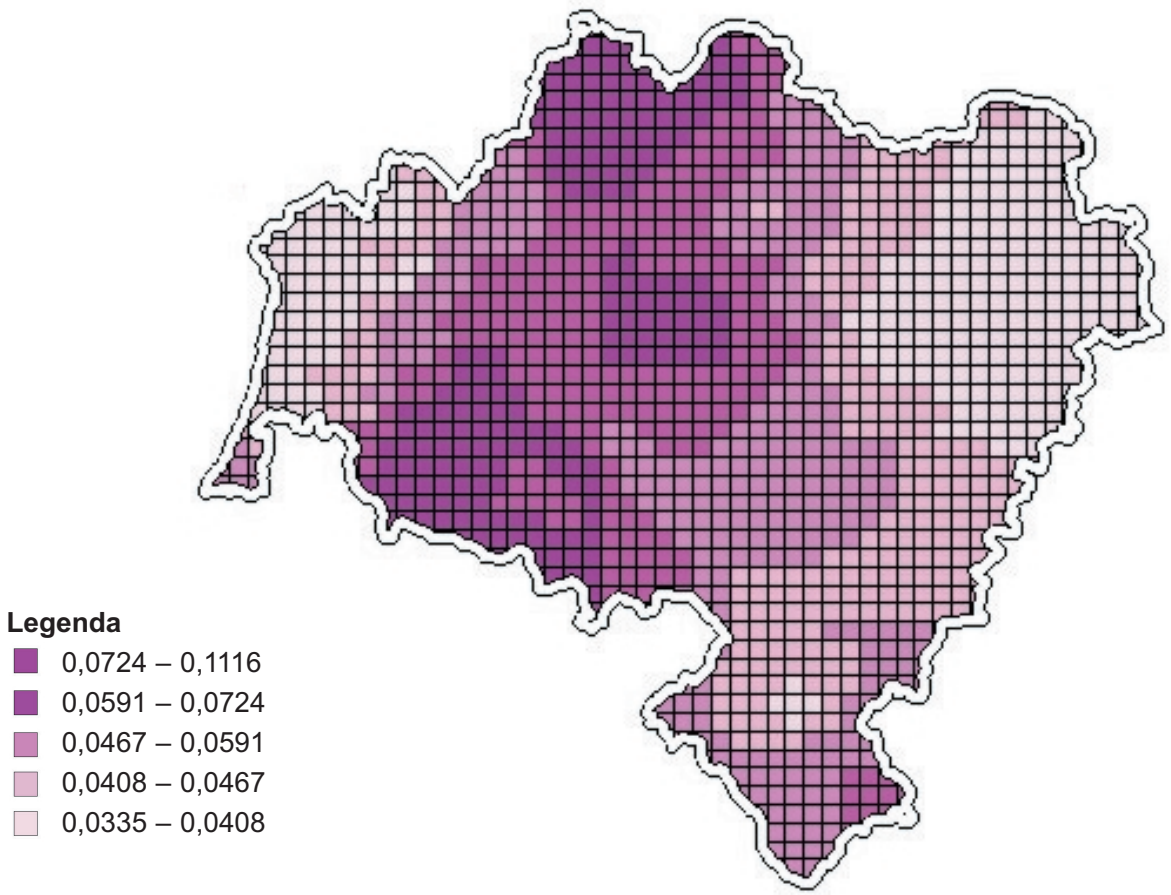


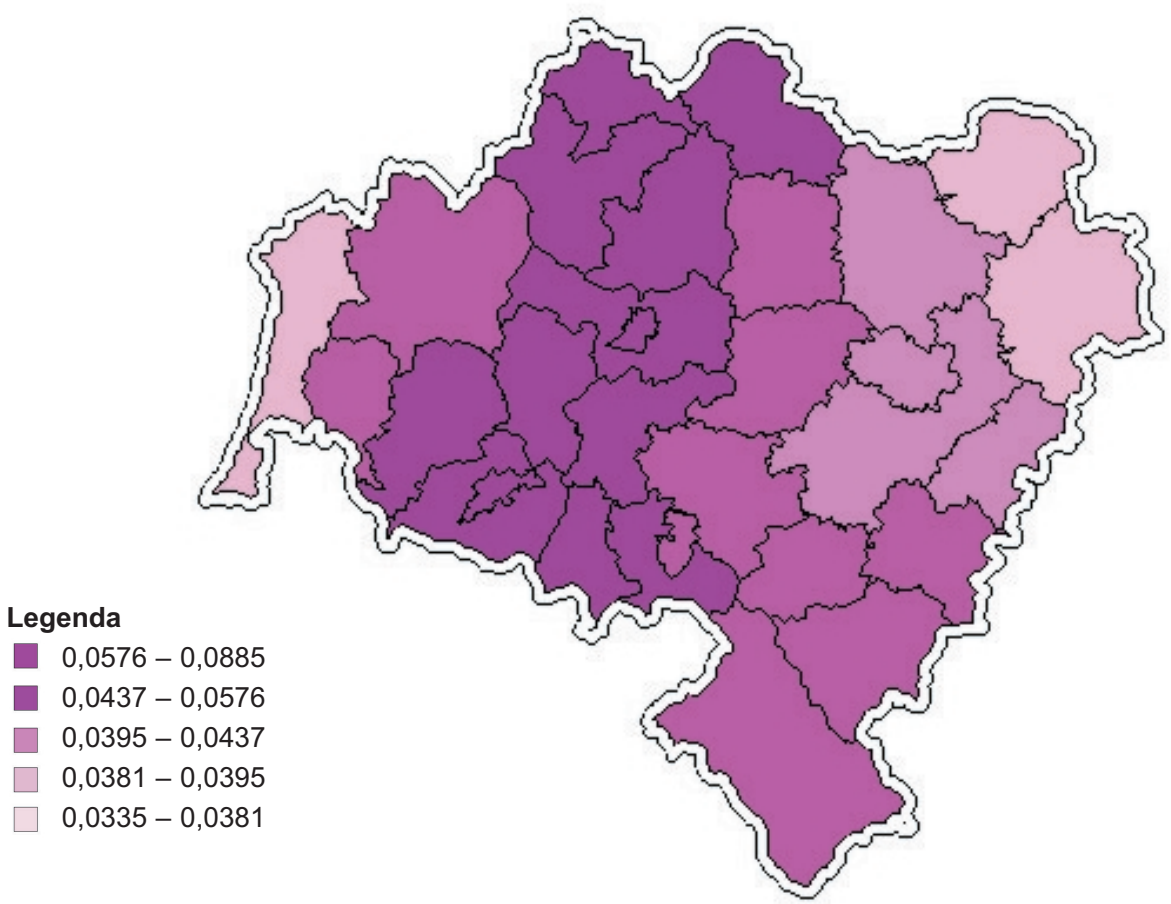
Rysunek I.1.16. Zmienność powierzchniowego obciążenia ładunkami fosforu ogólnego wnoszonymi przez opady atmosferyczne na obszar województwa dolnośląskiego (na górze) oraz na obszar poszczególnych powiatów (na dole) w 2001 r. (ładunek jednostkowy (kg P/ha·rok) średni z okresu badań)



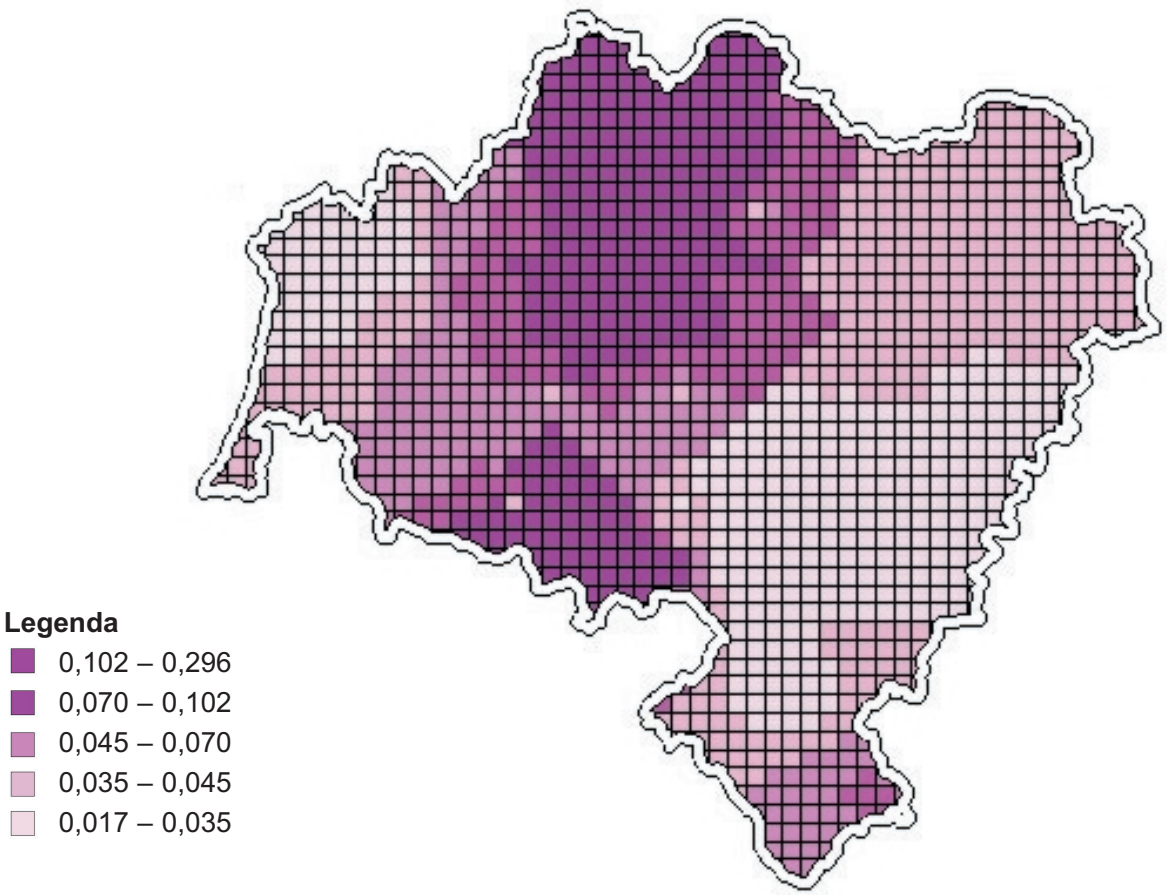


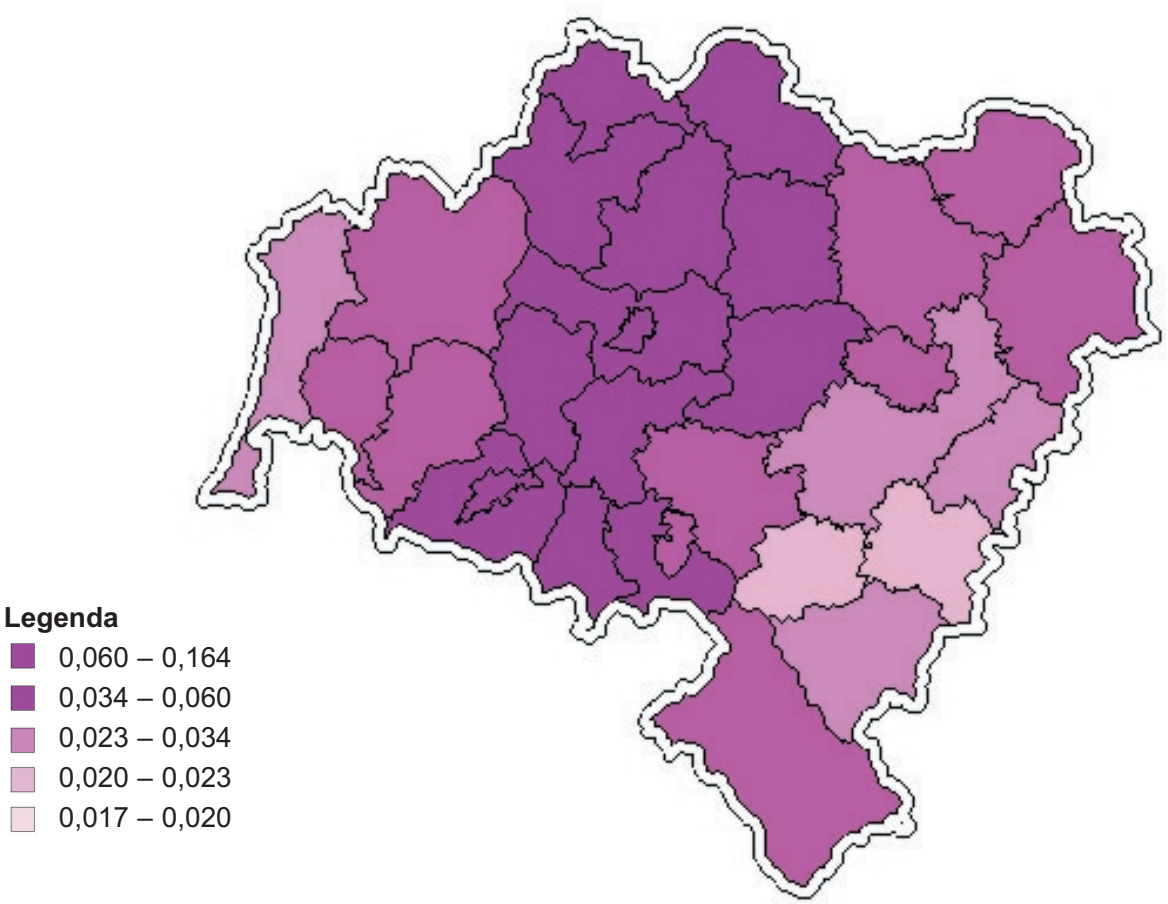
Rysunek I.1.17. Zmienność powierzchniowego obciążenia ładunkami ołowiu wnoszonymi przez opady atmosferyczne na obszar województwa dolnośląskiego (na górze) oraz na obszar poszczególnych powiatów (na dole) w 2001 r. (ładunek jednostkowy (kg Pb/ha·rok) średni z okresu badań)



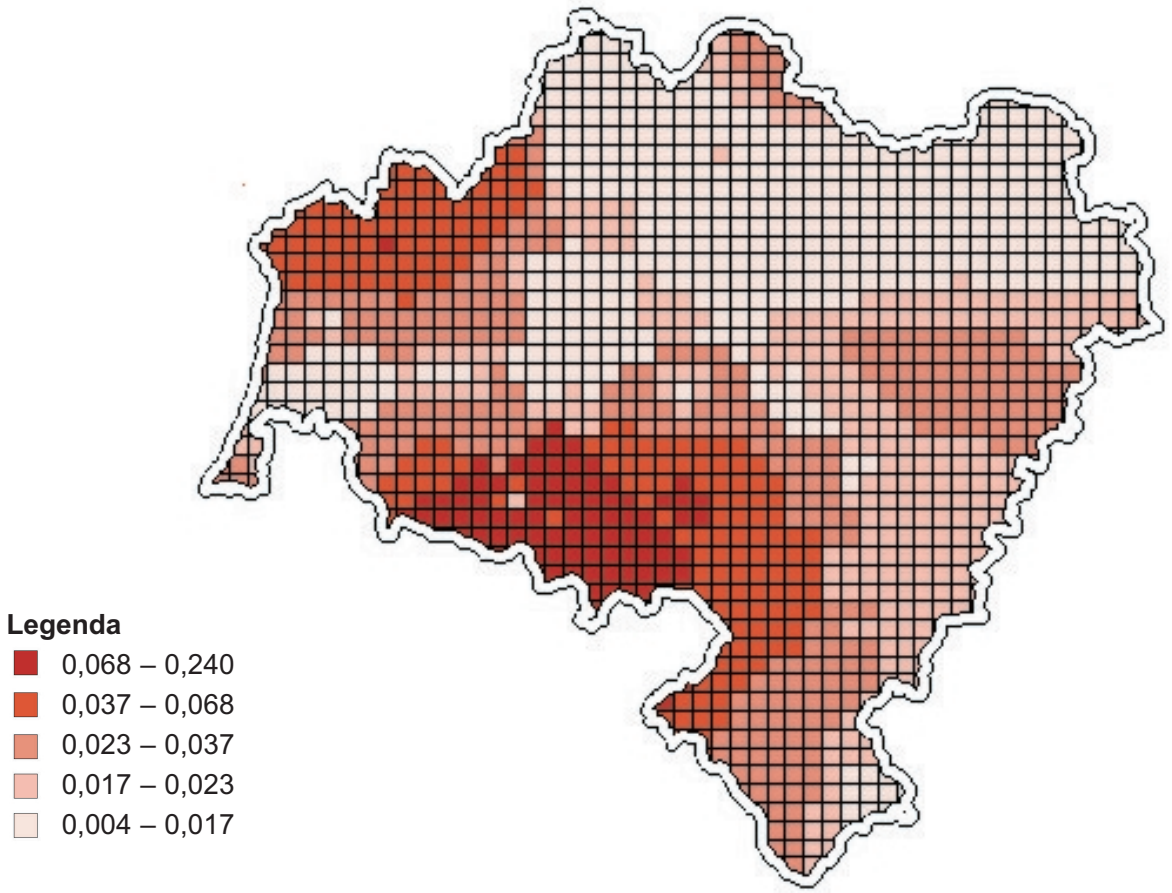


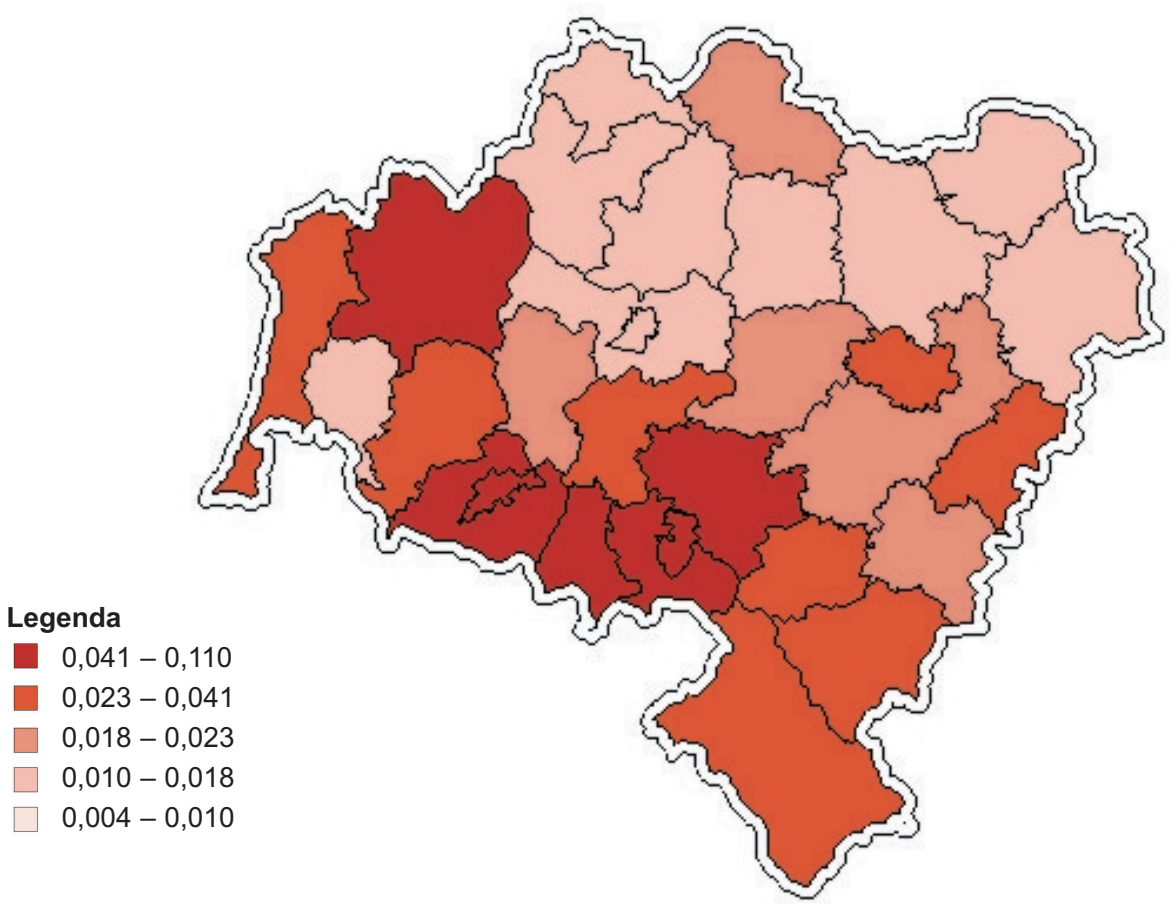
Rysunek I.1.18. Zmienność powierzchniowego obciążenia ładunkami miedzi wnoszonymi przez opady atmosferyczne na obszar województwa dolnośląskiego (na górze) oraz na obszar poszczególnych powiatów (na dole) w 2001 r. (ładunek jednostkowy (kg Cu/ha·rok) średni z okresu badań)





Rysunek I.1.19. Zmienność powierzchniowego obciążenia ładunkami jonów wodorowych wnoszonymi przez opady atmosferyczne na obszar województwa dolnośląskiego (na górze) oraz na obszar poszczególnych powiatów (na dole) w 2001 r. (ładunek jednostkowy (kg H^+/ha·rok) średni z okresu badań)





1.3.5. Chemizm opadów atmosferycznych w polskiej części regionu „Czarny Trójkąt"

W 2001 r. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska we Wrocławiu prowadził badania ilości i składu chemicznego opadów atmosferycznych na 7 stacjach w polskiej części regionu „Czarny Trójkąt" – w Działoszynie, w Czerniawie, we Wleniu, w Jeleniowie, na Spalonej, w Witkowie i w Jeleniej Górze przy stacji Sodar. Próby pobierano za pomocą automatycznych kolektorów mokrego opadu NSA 181/S firmy Eigenbrodt. Analizowane były tygodniowe próbki (zlewane z dobowych) mokrych opadów. Zakres oznaczeń obejmował: odczyn, przewodnictwo elektrolityczne, siarczany, azot azotanowy, azot amonowy, chlorki, fluorki i metale: miedź, chrom, cynk, mangan, kadm, kobalt, nikiel, ołów, żelazo, glin, wapń, magnez, sód, potas i rtęć. Na podstawie wyników analiz zostały obliczone średnie roczne stężenia zanieczyszczeń opadów i roczne wielkości ładunków wniesionych przez te opady do podłoża. Metodyka obliczeń opisana jest szczegółowo w corocznych „Raportach o jakości powietrza w Regionie Czarnego Trójkąta".

W 2001 r. na stacjach pomiarowych polskiej części systemu monitoringu „Czarny Trójkąt" zarejestrowano opad w wysokości od 556 mm w Jeleniej Górze do 1116 mm w Czerniawie. Największe ilości opadu zanotowano w lipcu i we wrześniu. Rok 2001 charakteryzował się większymi ilościami opadu niż rok poprzedni.

Odczyn badanych opadów był kwaśny – średnia roczna wartość pH wynosiła od 4,6 w Jeleniowie do 5,0 w Czerniawie. W stosunku do poprzedniego roku zanotowano niewielki wzrost odczynu opadów. Przewodnictwo właściwe było bardzo niskie i kształtowało się w granicach od 10 µS/cm (Spalona, Witków i Wleń) do 82,5 µS/cm w Czerniawie.

Najwyższe średnie roczne stężenie siarczanów w opadach w przeliczeniu na siarkę stwierdzono w Jeleniej Górze (0,81 mgS/l), w Działoszynie (0,75 mgS/l), w Czerniawie (0,71 mgS/l), a najniższe na Spalonej (0,57 mgS/l). Największy roczny ładunek siarki wniosły opady w Czerniawie (794 mgS/m^2), najmniejszy na Spalonej (434 mgS/m^2) i w Witkowie (437 mgS/m^2).

Stężenia chlorków w opadach były najniższe na Spalonej (0,22 mgCl/l), a wyższe na stacji położonej w Jeleniej Górze (0,83 mgCl/l) i w Czerniawie (0,57 mgCl/l). Największy roczny ładunek chlorków zarejestrowano w Czerniawie (633 mgCl/m^2) z uwagi na dwa razy wyższą ilość opadu niż w Jeleniej Górze.

Średnie roczne stężenia azotu całkowitego w opadach wynosiły od 1,31 mgN/l w Działoszynie do 0,81 mgN/l na Spalonej, natomiast ładunki od 1234 mgN/m^2 w Czerniawie (stacji o największej rocznej sumie opadów 1116 mm) do 606 mgN/m^2 w Jeleniej Górze (stacji o najmniejszej rocznej sumie opadów 556 mm). Średnie roczne stężenia wapnia w opadach były wyższe w Czerniawie i w Jeleniej Górze (ok. 0,9 mgCa/l), najniższe na Spalonej (0,2 mgCa/l), a na pozostałych stacjach notowano je na poziomie ok. 0,4 mgCa/l. Podobnie układały się relacje średnich rocznych stężeń sodu, choć w tym przypadku różnice stężeń były mniejsze.

Średnie roczne stężenia potasu w opadach były wyższe we Wleniu i w Jeleniowie (ok. 0,3 mgK/l), najniższe na Spalonej i w Witkowie (ok. 0,1 mgK/l). Na pozostałych stacjach stężenia potasu wynosiły ok. 0,2 mgK/l. Średnie roczne stężenia magnezu w opadach były wyższe w Działoszynie (0,08 mgMg/l), najniższe na Spalonej (0,04 mgMg/l), a na pozostałych stacjach kształtowały się na poziomie ok. 0,05-0,06 mgMg/l.

Sumaryczne ładunki wapnia, potasu, sodu i magnezu w opadach wynosiły około:

- Ca: od 196 mg/m^2 w Spalonej do 969 mg/m^2 w Czerniawie,
- K: od 102 mg/m^2 w Spalonej do 245 mg/m^2 w Czerniawie,
- Na: od 131 mg/m^2 w Spalonej do 333 mg/m^2 w Czerniawie,
- Mg: od 31 mg/m^2 w Spalonej do 57 mg/m^2 w Działoszynie.

Sumaryczne ładunki kationów zasadowych wniesione z opadami do podłoża na ogół w większym stopniu wynikały ze stężeń, niż z sumy wysokości opadów – najwyższy był ładunek wapnia, a najniższy magnezu. Inaczej było w przypadku siarczanów i azotanów, przeliczonych na siarkę i azot. Największe ładunki dotarły do podłoża na stacjach Czerniawa, Działoszyn, Jeleniów i Wleń, gdzie decydującą rolę odegrała jednak ilość opadów. Na wszystkich stacjach wyższy był ładunek azotu niż siarki. Największą różnicę pomiędzy ładunkami azotu i siarki (względem siarki) odnotowano w Działoszynie – 72%, w Jeleniowie – 68%, a najmniejszą w Jeleniej Górze – 36%, w Czerniawie – 56%.

Badane w opadach pierwiastki śladowe: Cu, Cr, Cd, Ni, Mn, Co, Pb, Fe i Al występowały w większości próbek w ilościach poniżej progu wykrywalności stosowanej metody oznaczeń. Najwyższe stężenia miedzi zarejestrowano w opadach w Czerniawie i Jeleniej Górze (0,01 mgCu/l), a żelaza (0,023 mgFe/l) i glinu (0,101 mgAl/l) w Działoszynie.

W stosunku do poprzedniego roku zaobserwowano:

- wzrost ilości opadów,
- na wszystkich stacjach wzrost ładunku cynku, ołowiu, niklu, żelaza i miedzi oraz obniżenie ładunku manganu, glinu, kobaltu i chromu,
- nieznaczny wzrost odczynu,
- wzrost rocznej depozycji siarki na stacjach: Czerniawa, Działoszyn i Wleń,
- wzrost rocznej depozycji azotu na czterech stacjach, ten sam poziom na Spalonej, a obniżenie w Witkowie,
- wzrastającą różnicę między roczną depozycją azotu, a roczną depozycją siarki.

Tabela I.1.25. Średnie stężenia zanieczyszczeń w opadach atmosferycznych w rejonie „Czarnego Trójkąta" w 2001 r.

Oznaczenia	Czerniawa 645 m npm	Działoszyn 362 m npm	Jeleniów 244 m npm	Spalona 810 m npm	Witków 480 m npm	Wleń 303 m npm	Jelenia Góra 360 m npm
Ilość opadu [l]	56	35	34	43	38	39	28
Przewodnictwo [µS/cm]	19	16	21	16	18	20	22
H^+ [µgH/l]	11	16	23	19	20	22	15
Na^+ [mgNa/l]	0,30	0,26	0,31	0,15	0,22	0,26	0,31
K^+ [mgK/l]	0,219	0,228	0,251	0,119	0,142	0,268	0,223
Mg^{+2} [mgMg/l]	0,052	0,081	0,060	0,036	0,045	0,048	0,063
Ca^{+2} [mgCa/l]	0,868	0,450	0,406	0,229	0,368	0,351	0,827
NH_4^+- N [mgN/l]	0,59	0,75	0,61	0,46	0,49	0,52	0,60
NO_3^- -N [mgN/l]	0,52	0,55	0,54	0,35	0,43	0,47	0,49
SO_4^{-2} [mgSO_4/l]	2,13	2,26	2,07	1,52	1,72	1,86	2,43
Mn^{+2} [mgMn/l]	0,004	0,004	0,003	0,002	0,003	0,003	0,004
Zn^{+2} [mgZn/l]	0,034	0,030	0,029	0,028	0,032	0,029	0,031
Pb^{+2} [mgPb/l]	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,005	<0,005
Cd^{+2} [mgCd/l]	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Ni^{+2} [mgNi/l]	<0,005	<0,005	0,008	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Fe^{+2} [mgFe/l]	0,015	0,023	0,019	0,013	0,017	0,017	0,017
Al^{+3} [mgAl/l]	0,025	0,101	0,025	<0,025	<0,025	0,025	0,028
Cl^- [mgCl/l]	0,57	0,39	0,45	0,22	0,38	0,43	0,83
Co^{+2} [mgCo/l]	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Cr^{+3} [mgCr/l]	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Cu^{+2} [mgCu/l]	0,010	0,003	0,004	0,002	0,004	0,004	0,010
F^- [mgF/l]	0,03	0,191	0,037	0,015	0,018	0,016	0,016
Hg^+ [µgHg/l]	0,341	0,240	0,153	0,289	0,221	0,267	0,231
Całkowita S-SO_4^{-2} [mgS/l]	**0,71**	**0,75**	**0,69**	**0,51**	**0,57**	**0,62**	**0,81**
Całkowity N [mgN/l]	**1,11**	**1,31**	**1,15**	**0,81**	**0,92**	**0,99**	**1,09**

Tabela I.1.26. Ładunki zanieczyszczeń w opadach atmosferycznych w rejonie „Czarnego Trójkąta" w 2001 r.

Oznaczenia	Czerniawa 645 m npm	Działoszyn 362 m npm	Jeleniów 244 m npm	Spalona 810 m npm	Witków 480 m npm	Wleń 303 m npm	Jelenia Góra 360 m npm
Wysokość opadu [mm]	1115,9	699,2	685,9	857,4	763,3	779,0	555,7
pH	5,0	4,8	4,6	4,7	4,7	4,7	4,8
Na^+ [g/m^2]	0,33	0,18	0,21	0,13	0,17	0,20	0,17
K^+ [g/m^2]	0,24	0,16	0,17	0,10	0,11	0,21	0,12
NH^{+4}- N [g/m^2]	0,66	0,53	0,42	0,39	0,37	0,40	0,33
Mg^{+2} [g/m^2]	0,06	0,06	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04
Ca^{+2} [g/m^2]	0,97	0,31	0,28	0,20	0,28	0,27	0,46
Mn^{+2} [mg/m^2]	4,1	2,9	1,7	1,4	2,2	2,3	2,4
Zn^{+2} [mg/m^2]	38,3	21,1	20,2	24,3	24,4	22,5	17,3
Pb^{+2} [mg/m^2]	3,4	1,8	1,9	2,3	2,3	3,7	1,8
Cd^{+2} [mg/m^2]	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Ni^{+2} [mg/m^2]	3,9	1,7	5,8	2,1	1,9	2,4	1,6
Fe^{+2} [mg/m^2]	16,3	15,8	13,1	10,8	13,1	13,6	9,3
Al^{+3} [mg/m^2]	28,2	70,6	17,4	19,6	17,8	19,3	15,7
Cl^- [g/m^2]	0,63	0,27	0,31	0,19	0,29	0,34	0,46
NO^{-3} -N [g/m^2]	0,58	0,39	0,37	0,30	0,33	0,36	0,27
SO_4^{-2} [g/m^2]	2,38	1,58	1,42	1,30	1,31	1,45	1,35
Co^{+2} [mg/m^2]	0,6	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3
Cr^{+3} [mg/m^2]	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1
Cu^{+2} [mg/m^2]	9,2	2,0	2,7	2,0	3,1	2,8	3,6
F^- [g/m^2]	0,03	0,13	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01
Hg^+ [mg/m^2]	0,38	0,17	0,11	0,25	0,17	0,21	0,13
Całkowita S-SO_4^{-2} [g/m^2]	**0,79**	**0,53**	**0,47**	**0,43**	**0,44**	**0,48**	**0,45**
Całkowity N [g/m^2]	**1,23**	**0,91**	**0,79**	**0,69**	**0,70**	**0,77**	**0,61**

1.4. PODSUMOWANIE

W latach 1990-2001 emisja zanieczyszczeń do powietrza, pochodzących zarówno z procesów spalania paliw, jak i z procesów technologicznych, uległa znacznemu zmniejszeniu. Wg danych GUS w okresie tym emisja zanieczyszczeń pyłowych zmniejszyła się o 87%, dwutlenku siarki o 75%, a tlenków azotu o 22%. Przyczyną tych zmian było przede wszystkim ograniczenie emisji zanieczyszczeń z najbardziej uciążliwych zakładów województwa. Najczęściej przeprowadzane inwestycje polegały na modernizacji systemów grzewczych, m. in. na wyłączaniu z eksploatacji kotłów węglowych i zastępowaniu ich gazowymi lub olejowymi, a także instalacja urządzeń ograniczających emisję zanieczyszczeń oraz optymalizacja systemów ciepłowniczych.

W ostatnim dziesięcioleciu, dzięki unowocześnianiu linii technologicznych w zakładach, zmniejszyła się również emisja substancji specyficznych pochodzących z procesów produkcyjnych. Na uwagę zasługuje redukcja emisji węglowodorów alifatycznych i aromatycznych oraz ich pochodnych (powstających m. in. podczas produkcji farb i rozpuszczalników), chloropochodnych węglowodorów (np.: rozpuszczalników lub freonów stosowanych w systemach chłodniczych), substancji odorotwórczych – toksycznych związków siarki i związków fluoru (z produkcji włókien sztucznych, nawozów fosforowych) oraz metali i ich związków (z przemysłu metalurgicznego).

Obecnie, podstawowymi nadal nierozwiązanymi problemami w ochronie powietrza są: emisja „niska" z lokalnych kotłowni węglowo-koksowych i indywidualnych palenisk domowych oraz emisja zanieczyszczeń z transportu drogowego, szczególnie uciążliwe na obszarach miejskich.

Negatywny wpływ emisji „niskiej" na stan powietrza jest odczuwalny najbardziej w ich najbliższym otoczeniu, zwłaszcza na terenie gęsto zabudowanych osiedli, gdzie ze względu na niedostateczne przewietrzanie następuje kumulacja zanieczyszczeń w przyziemnej warstwie atmosfery. Istotny zatem wpływ na poprawę jakości powietrza w miastach ma modernizacja lokalnych kotłowni, stosowanie lepszych jakościowo paliw, instalowanie indywidualnych systemów grzewczych na gaz, olej opałowy lub energię elektryczną, podłączanie małych kotłowni i palenisk domowych do miejskiej sieci ciepłowniczej, jak również ograniczanie strat ciepła poprzez prace termoizolacyjne.

Jak wspomniano, znaczny udział w zanieczyszczeniu powietrza w miastach ma również emisja ze źródeł mobilnych. W dużych ośrodkach przemysłowych udział zanieczyszczeń komunikacyjnych jest porównywalny z zanieczyszczeniami pochodzącymi z emitorów przemysłowych i energetycznych. Dotyczy to szczególnie arterii przelotowych i dużych skrzyżowań. O utrzymujących się podwyższonych stężeniach zanieczyszczeń (szczególnie dwutlenku azotu) w pobliżu głównych ciągów komunikacyjnych decyduje: układ komunikacyjny miast, brak obwodnic dla ruchu tranzytowego i śródmiejskiego, zła jakość dróg, niewystarczające tempo modernizacji transportu zbiorowego, a przy tym intensywny rozwój motoryzacji (pomimo znaczących zmian w strukturze pojazdów samochodowych i coraz szerszego stosowania katalizatorów).

Zmniejszenie globalnej emisji zanieczyszczeń z największych zakładów Dolnego Śląska, pomimo nie rozwiązanej sytuacji w sektorze komunalno-bytowym i komunikacyjnym, wpłynęło na poprawę jakości powietrza, widoczną zwłaszcza na przykładzie trendu zmian stężeń średniorocznych dwutlenku siarki czy zanieczyszczeń pyłowych w latach 1990-1998. Niemniej, nadal na terenie województwa dolnośląskiego w nielicznych stacjach pomiarowych obserwowane są przekroczenia wartości normatywnych, głównie dwutlenku azotu, pyłu zawieszonego ogółem, ozonu, czy też niektórych substancji specyficznych.

W 2001 r. **przekroczenia dopuszczalnych stężeń średniorocznych** zanotowano w zakresie następujących zanieczyszczeń:

- dwutlenek azotu – w Lubaniu na Rynku,
- pył zawieszony ogółem – w Wałbrzychu: przy ul. Batorego i przy ul. Mickiewicza,
- benzo-a-piren – we Wrocławiu przy ul. Wierzbowej, w Działoszynie, w Jeleniowie,
- benzen – w Wałbrzychu przy ul. Jordana,
- fluor – w Legnicy przy ul. Mickiewicza,
- fenol – w Lubinie przy ul. 1-go Maja, w Legnicy przy ul. Mickiewicza, w Głogowie przy ul. Norwida, w Polkowicach przy ul. Dąbrowskiego,
- substancje smołowe – w Wałbrzychu przy ul. Batorego (wartość niepewna, obliczona z niepełnej serii pomiarowej).

Przekroczenia dopuszczalnych stężeń średniodobowych (percentyl 98) zanotowano w 2001 r. w zakresie:

- pyłu zawieszonego ogółem w Wałbrzychu: przy ul. Batorego i przy ul. Mickiewicza,
- benzenu – w Wałbrzychu przy ul. Jordana,
- benzo-a-pirenu – we Wrocławiu przy ul. Wierzbowej, w Działoszynie, w Jeleniowie, w Czerniawie,
- fenolu – w Wałach Śląskich i w Brzegu Dolnym (wartości niepewne, obliczone z niepełnych serii pomiarowych),
- substancji smołowych – Wałbrzychu przy ul. Batorego (wartość niepewna, obliczona z niepełnej serii pomiarowej),
- ozonu – na Śnieżnych Kotłach w Karkonoskim Parku Narodowym.

W 2001 r. zanotowano również **przekroczenia normy 8-godzinnej ozonu**:

- w stacjach stałych: w Jeleniowie, na Czarnej Górze, w Sokolcu, w Czerniawie, w Działoszynie,
- w punktach pomiarowych laboratorium mobilnego: w Jeleniej Górze, w Szklarskiej Porębie, w Lwówku Śląskim, w Świdnicy, w Zgorzelcu i w Kamiennej Górze.

Okresowe pomiary wykonywane przy pomocy laboratoriów mobilnych wykazały ponadto ponadnormatywne wartości stężeń średniorocznych:

- dwutlenku siarki w Kamiennej Górze,
- dwutlenku azotu w centrum Wrocławia (ul. Traugutta),
- pyłu zawieszonego PM10 w Nowej Rudzie,

oraz przekroczenie norm średniodobowych:

- pyłu zawieszonego PM10: w Nowej Rudzie, w Wałbrzychu,
- pyłu zawieszonego ogółem: w Lwówku Śląskim, w Kamiennej Górze, w Jeleniej Górze.

Ze względu na niewielkie serie pomiarowe (ok. 14% czasu w roku) dane uzyskane podczas okresowych pomiarów laboratoriów mobilnych można traktować jako wartości wskaźnikowe. Na obszarach, na których badania te wykazały przekroczenia wartości dopuszczalnych, powinna być prowadzona ciągła kontrola jakości powietrza, prowadzona zgodnie z zaleceniami Unii Europejskiej. Do takich rejonów należą przede wszystkim: miasto Nowa Ruda, Kamienna Góra, Wrocław, Wałbrzych, Jelenia Góra i Lwówek Śląski.

Ogólnie, na terenie województwa dolnośląskiego najwyższe stężenia dwutlenku siarki, zarówno średnioroczne, średniodobowe, jak i chwilowe notowano w stacjach pomiarowych należących do zakładowej sieci monitoringu jakości powietrza Elektrowni „Turów" S.A. w Bogatyni. Wysokie stężenia dwutlenku siarki, pyłu zawieszonego oraz tlenku węgla wystąpiły również na obszarach, na których głównymi źródłami emisji zanieczyszczeń są lokalne kotłownie oraz paleniska domowe. Najwyższe stężenia tych zanieczyszczeń stwierdzono w Kamiennej Górze, Nowej Rudzie, Jeleniej Górze, Wrocławiu (ul. Traugutta), Lwówku Śląskim, Wałbrzychu, a także w rejonie Ząbkowic Śląskich i Głogowa.

Stężenia dwutlenku azotu i tlenku węgla wykazywały znaczne zróżnicowanie wynikające z lokalizacji stacji. Najwyższe stężenia NO_2, zarówno w 2001 r., jak i w latach poprzednich, notowano w stacjach pomiarowych zlokalizowanych w miastach w pobliżu głównych ciągów komunikacyjnych m. in. we Wrocławiu, Legnicy, Wałbrzychu, Lubaniu, Zgorzelcu, Lubinie i Nowej Rudzie. Znacznie niższe stężenia notowano na terenach pozamiejskich i wiejskich oraz w stacjach górskich.

W przypadku pozostałych mierzonych zanieczyszczeń wskazanie obszarów podwyższonych stężeń jest utrudnione ze względu na niewielką ilość punktów pomiarowych i ich nierównomierne rozmieszczenie na obszarze województwa. Wyraźnie wyróżnia się jedynie obszar Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego, szczególnie w rejonie miasta Legnicy w strefie oddziaływania Huty Miedzi „Legnica", ze względu na poziom metali oznaczanych w pyle zawieszonym.

Analiza zmienności poziomów stężeń w ciągu roku wykazała wyraźny wpływ sezonu grzewczego na wielkość stężeń dwutlenku siarki, pyłu mierzonego metodą reflektometryczną oraz benzo-a-pirenu i substancji smołowych. Uśrednione dla całego województwa stężenia dwutlenku siarki i pyłu reflektometrycznego w sezonie grzewczym były ponad 3-krotnie, a benzo-a-pirenu nawet 8-krotnie wyższe niż w sezonie pozagrzewczym. Największe różnice sezonowe notowano w miastach, zwłaszcza w rejonach narażonych na wpływ tzw. „niskiej" emisji z sektora komunalno-bytowego, najmniejsze – w punktach pomiarowych zlokalizowanych na osiedlach w całości ogrzewanych z miejskiej sieci ciepłowniczej oraz na obszarach pozamiejskich, znacznie oddalonych od źródeł spalania paliw.

Mniejszą, niż w przypadku dwutlenku siarki zmienność sezonową w ciągu roku wykazują stężenia dwutlenku azotu, pyłu zawieszonego PM10, ołowiu i kadmu. W zdecydowanej większości stacji nieznacznie wyższe wartości stężeń notowano w miesiącach chłodnych. Średnio dla całego województwa stężenia tych zanieczyszczeń w sezonie grzewczym były o ok. 40-50% wyższe niż w sezonie pozagrzewczym. Jest to w głównej mierze spowodowane utrzymującą się przez cały rok wysoką emisją zanieczyszczeń, zwłaszcza tlenków azotu, ze źródeł komunikacyjnych. Decydujący wpływ komunikacji podkreślała również charakterystyczna zmienność stężeń tlenków azotu w ciągu doby, rejestrowana w stacjach automatycznych.

W przypadku stężeń pyłu zwieszonego PM10 na obszarach pozamiejskich obserwowano wyższe stężenia w ciepłym okresie roku, co jest w dużej mierze spowodowane wtórną emisją pyłu. Brak wyraźnego sezonowego zróżnicowania stężeń stwierdzono w odniesieniu do stężeń benzenu, fluoru, siarkowodoru.

Odwrotną niż większości mierzonych zanieczyszczeń zależność sezonową w ciągu roku obserwuje się w przypadku stężeń ozonu. Najwyższe jego stężenia w dolnej warstwie atmosfery notowano w ciepłym okresie roku: od kwietnia do września. Obserwowano wtedy kilkudniowe cykle przekroczeń wartości normatywnych. Na poziom stężenia ozonu największy wpływ mają warunki meteorologiczne (zwłaszcza natężenie promieniowania słonecznego i temperatura powietrza) oraz – na obszarach miejskich – zmiany natężenia emisji i stężeń tlenków azotu i węglowodorów, zależne przede wszystkim od intensywności ruchu samochodowego.

Biorąc pod uwagę zmiany stężeń średniorocznych w wieloleciu zwraca uwagę znaczny spadek stężeń dwutlenku siarki, dwutlenku azotu i zanieczyszczeń

pyłowych w latach 1990-1998. Na większości stacji pomiarowych na terenie Dolnego Śląska do roku 1995 notowano również znaczny spadek średniorocznych stężeń metali ciężkich w pyle zawieszonym. W ostatnich latach stwierdzono jednak zahamowanie obserwowanej tendencji spadkowej. W 2001 r. stężenia średnioroczne w większości stacji utrzymywały się na podobnym poziomie jak w latach 1999-2000. W kilku punktach pomiarowych zanotowano nieznaczny wzrost stężeń w stosunku do roku poprzedniego.

W przypadku tlenku węgla, fluoru i formaldehydu w 2001 r. w większości stacji pomiarowych zanotowano spadek stężeń w porównaniu do roku poprzedniego. Natomiast w wieloleciu obserwowano niewielkie wahania poziomu stężeń średniorocznych tych zanieczyszczeń. Zmniejszenie stężeń w ostatnich latach stwierdzono także w przypadku fenolu w kilku punktach pomiarowych, głównie wokół Zakładów Chemicznych „Rokita" S.A.

W porównaniu do roku poprzedniego stwierdzono ponadto niewielki spadek poziomu stężenia benzo-a-pirenu we Wrocławiu i jego wzrost w punktach położonych na obszarach pozamiejskich – nieznaczny w Jeleniowie i Czerniawie oraz ponad dwukrotny w Działoszynie.

Nieznaczny wzrost w stosunku do lat 1999-2000 zanotowano również w przypadku średniorocznych stężeń substancji smołowych w Wałbrzychu.

W większości stacji pomiarowych w ostatnich latach obserwuje się tendencję wzrostową stężeń średniorocznych ozonu. W stacjach pomiarowych położonych w górach sytuacja ta wskazuje jednak na ogólną poprawę jakości powietrza.