

ROZDZIAŁ III

POWIETRZE



1. WSTĘP

Powietrze jest niezastąpione w życiu większości organizmów. Ich procesy (głównie wymiana gazowa i oddychanie komórkowe) zależne są od stałego dopływu tlenu zawartego w powietrzu atmosferycznym. Organizmy żywe tolerują jedynie chwilowy brak dostępu tlenu, zaś dłuższy jego niedobór powoduje nieodwracalne zmiany. Bardzo ważny dla organizmów żywych jest również skład chemiczny powietrza zawierający mieszaninę gazów (azot, tlen, dwutlenek węgla) i pary wodnej w ściśle określonych proporcjach. Każde zakłócenie równowagi składu powietrza wpływa niekorzystnie na przebieg procesów życiowych tych organizmów. Zdecydowana większość zanieczyszczeń powietrza spowodowana jest działalnością człowieka, np. uprzemysłowieniem, rozwojem dużych aglomeracji miejskich oraz intensyfikacją rolnictwa, czego wynikiem jest zwiększone zapotrzebowanie na energię. Równoczesne występowanie w powietrzu atmosferycznym, w skali lokalnej lub regionalnej, pyłów zawieszonych, aerozoli kwaśnych oraz dwutlenku siarki, tlenków azotu, ozonu lub innych zanieczyszczeń może powodować w przypadkach wysokich stężeń i specyficznych warunków meteorologicznych powstawanie groźnego dla zdrowia, a nawet życia, smogu. Zanieczyszczenia powietrza trafiają wraz z opadami do gleby i wód, skąd pobierane są przez rośliny i zwierzęta, w tym oczywiście również przez ludzi.

2. EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ DO POWIETRZA (PRESJA)

Podstawowym czynnikiem wpływającym na stan czystości powietrza jest antropogeniczna presja. Identyfikacja możliwie szerokiego i kompletnego spektrum źródeł emisji zanieczyszczeń i ocena ich wpływu na stan czystości powietrza jest podstawowym zadaniem, umożliwiającym postawienie odpowiedniej diagnozy przed podjęciem optymalnych działań profilaktycznych. Niniejszy rozdział ma na celu przedstawienie wielkości i przestrzennego rozkładu emisji najbardziej znaczących dla jakości powietrza substancji, dla obszaru województwa mazowieckiego.

Ocena stopnia destrukcyjnej presji na środowisko naturalne i zdrowie ludzi tylko na podstawie szacowania wielkości emisji poszczególnych zanieczyszczeń jest podejściem bardzo uproszczonym. Zanieczyszczenia powietrza, które występują w takiej postaci w jakiej zostały uwolnione (tzw. zanieczyszczenia pierwotne), są często mniej toksyczne niż zanieczyszczenia wtórne, powstałe w wyniku złożonych przemian fizycznych i reakcji chemicznych zachodzących w atmosferze. Zwykle obserwuje się wzmożone jednoczesne działanie wielu zanieczyszczeń powietrza (synergizm).

Na rodzaj i tempo przemian zanieczyszczeń zachodzących w atmosferze ma wpływ wiele czynników. Do najważniejszych należą: nasłonecznienie, temperatura powietrza, wilgotność, intensywność opadów. Do podstawowych procesów samooczyszczania atmosfery należą sucha i mokra depozycja. Na skutek tych procesów do wód i gleby dostają się zanieczyszczenia powodujące zakwaszenie, eutrofizację wód, skażenie metalami ciężkimi. Dynamicznym przemianom, głównie w reakcjach z udziałem ozonu, ulegają w atmosferze tlenki azotu. Antropogeniczna i pochodząca ze źródeł naturalnych emisja tych związków najczęściej jest szacowana w postaci dwutlenku azotu. Jest on stosowany jako miara emisji wszystkich związków azotu. Jednak ta miara nie odzwierciedla faktycznej zawartości dwutlenku azotu w atmosferze. Na skutek sygnalizowanych powyżej

przemian skład i struktura związków azotu w powietrzu ulegają ciągłym dynamicznym zmianom. Skutki emisji zanieczyszczeń do powietrza są także różnie rozłożone w czasie, stopień ich ewentualnej szkodliwości nie został jeszcze w pełni oszacowany. Do związków o długotrwałym horyzoncie działania należą lotne związki organiczne powodujące tzw. „dziurę ozonową” oraz metale ciężkie (nawet w śladowych ilościach), ze względu na zdolność do akumulacji w organizmach żywych.

Przestrzenny rozkład stężeń zanieczyszczeń powietrza jest uzależniony od całego szeregu elementów, związanych głównie z technicznymi parametrami źródła emisji, emitora, ukształtowaniem terenu oraz aktualną sytuacją meteorologiczną (m.in. stanem równowagi atmosfery, wysokością warstwy inwersji). Długotrwałe utrzymywanie się nawet niezbyt wysokich stężeń zanieczyszczeń poprzez swoje chroniczne działanie, w końcowym efekcie może być równie szkodliwe jak epizodyczne występowanie stężeń stosunkowo wysokich. Energetyka zawodowa i inne duże zakłady przemysłowe ciągle są znaczącymi źródłami emisji zanieczyszczeń do powietrza. Jednak lokalnie, pomimo relatywnie niewielkiej ilości emitowanych zanieczyszczeń, bardzo uciążliwa może być emisja z obszarów zabudowy mieszkaniowej ogrzewanych indywidualnie. Na większości obszarów udział emisji powierzchniowej w globalnej emisji zanieczyszczeń jest dominujący. Na terenach zurbanizowanych, ogrzewanych głównie z kotłowni centralnych, podstawowym źródłem zanieczyszczeń jest emisja ze źródeł komunikacyjnych.

Najczęściej stosowaną klasyfikacją źródeł emisji jest następujący podział:

1. emisja punktowa - emisja zorganizowana z procesów energetycznych i technologicznych,
2. emisja powierzchniowa - emisja obszarowa np.: z terenów zabudowy mieszkaniowej ogrzewanych indywidualnie, z hałd, wysypisk, z obszarów użytkowanych rolniczo itp.,
3. emisja liniowa - emisja związana z ruchem kołowym, ze spalaniem paliw w silnikach samochodów, emisja pyłu związana ze ścieraniem nawierzchni ulic, opon, klocków hamulcowych itp.

Najbardziej odczuwalną presję na najbliższe otoczenie wywierają źródła o stosunkowo niskiej wysokości emitora, często nawet o małej wartości emisji zanieczyszczeń, powodujące jednak znaczny wzrost stężeń w najbliższym otoczeniu ze względu na niewielki obszar oddziaływania. Do takich źródeł należy komunikacja samochodowa, obszary zabudowy mieszkaniowej ogrzewane paliwem stałym, hałdy przemysłowe i wysypiska oraz niskie emitery punktowe. Na potrzeby niniejszego opracowania do źródeł punktowych uciążliwych lokalnie zaliczono kominy o wysokości poniżej 20 m. Sumaryczną emisję z ww. niskich źródeł w niniejszym opracowaniu nazwano presją lokalną.

Szacunek wielkości presji na środowisko, wartości bezwzględne i zestawienia wskaźnikowe zawarte poniżej, mają na celu głównie pokazanie ich krótkookresowego wpływu na jakość powietrza w 2004 r. opisaną w podrozdziale 3.

2.1. Sposób zbierania danych w WIOŚ Warszawa

W Polsce brak jest kompletnego systemu zbierania informacji emisyjnej, szczególnie z odpowiednim stopniem uszczegółowienia w trybie katastralnym. W związku z tym prezentowane dane zostały pozyskane ze wszystkich dostępnych źródeł. Ponadto wartości emisji zostały często wyznaczone w sposób uproszczony na drodze szacowania na podstawie informacji wejściowych oraz

odpowiednich metod i współczynników przeliczeniowych.

Nie istnieje w Polsce obligatoryjny, kompletny system metod szacowania emisji z różnych źródeł zanieczyszczeń, zapewniający porównywalność w skali kraju. WIOŚ w Warszawie do swoich prac w tym zakresie wykorzystuje dokument opracowany w ramach projektu PHARE „Wskazówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza”. W skali województwa mazowieckiego, na poziomie WIOŚ w Warszawie, współczynniki przeliczeniowe są ujednolicone. Natomiast dane wejściowe zbierane są ze wszystkich możliwych źródeł. Sposób zbierania danych wejściowych nie zawsze zapewnia taki sam stopień uszczegółowienia na całym obszarze województwa. Nie można porównywać np. emisji komunikacyjnej z Warszawy (gdzie są dobre jednolite dane dotyczące natężenia i struktury ruchu) z emisją w innych miastach województwa, gdzie podobne dane wejściowe są w postaci szczątkowej. Analiza i wszelkie porównania poniżej przedstawionych danych, wymagają uwzględnienia ww. uwarunkowań.

Poniżej przedstawiono krótką charakterystykę zakresu i sposobu zbierania danych emisyjnych w WIOŚ Warszawa.

W ramach realizacji swoich ustawowych zadań związanych m.in. z wykorzystaniem metod matematycznego modelowania przestrzennego rozkładu zanieczyszczeń powietrza, na potrzeby ocen jakości powietrza, w WIOŚ Warszawa prowadzony jest kataster emisji. Podstawowym źródłem pozyskania danych o emisji energetycznej i technologicznej do tej bazy są przesyłane do WIOŚ kopie formularzy, wypełnianych przez jednostki organizacyjne jako dokumentacja wysokości naliczonych opłat za korzystanie ze środowiska. Formularze te zawierają wyliczone ilości emitowanych substancji lub ilości zużytego paliwa. Ta baza, w przeważającej większości przypadków, prowadzona jest ze stopniem uszczegółowienia do pojedynczego emitora ale tylko dla substancji normowanych, których poziom jest określany podczas wykonywania ocen jakości powietrza.

W ramach realizacji obowiązku nałożonego na wojewódzkiego inspektora ochrony środowiska artykułem 286a ustawy Prawo ochrony środowiska, w 2004 r. Wydział Monitoringu Środowiska, na podstawie ww. informacji opłatowych, prowadził bazę o użytkowaniu środowiska w celu m.in. sporządzania wojewódzkich raportów o korzystaniu ze środowiska. Na potrzeby realizacji tego zadania Główny Inspektorat Ochrony Środowiska przekazał wszystkim WIOŚ tzw. bazę „Środowisko”.

WIOŚ prowadzi także prace we własnym zakresie nad oceną emisji z tzw. źródeł powierzchniowych na obszarze całego województwa. Do tych źródeł została zakwalifikowana emisja z obszarów zabudowy mieszkaniowej ogrzewanej indywidualnie oraz stacje paliw.

Trzecim rodzajem źródeł ujętych w katastrze emisji WIOŚ jest komunikacja samochodowa.

Cały szereg niezależnych od WIOŚ przyczyn sprawia, że wiele elementów zarówno ilościowych jak i jakościowych powyższych baz, wymaga jeszcze dalszej pracy. Należy podkreślić, że emisja z niemal wszystkich źródeł jest szacowana na poziomie WIOŚ na podstawie informacji wejściowych. Większość emisji ze źródeł energetycznych (nie objętych systemem pomiarów ciągłych) jest wyliczana uproszczoną metodą na podstawie mocy źródeł oraz ilości i rodzaju zużytego paliwa. Dobre oszacowanie emisji ze źródeł powierzchniowych napotyka przede wszystkim trudności w pozyskaniu danych podstawowych np. zbieranych w ramach spisu powszechnego przez GUS, informacji o obszarach ogrzewanych indywidualnie (o kubaturze, rodzaju paliwa,

termomodernizacji). Emisja ze źródeł komunikacyjnych także wyliczana jest wskaźnikowo na podstawie danych o natężeniu i strukturze ruchu pojazdów. Dla m.st. Warszawa dane wejściowe do szacowania emisji komunikacyjnej można uznać za wystarczające. Znacznie gorsza sytuacja w tym zakresie jest w pozostałych miastach województwa oraz na drogach gminnych, powiatowych, wojewódzkich i krajowych. Dla tych dróg szacunki wartości emisji zanieczyszczeń należy uznać za zaniżone.

Końcowa wartość emisji zanieczyszczeń z ww. źródeł zależy generalnie od dwóch zasadniczych czynników - od stopnia szczegółowości danych wejściowych oraz od przyjętej metodologii szacowania jej wielkości i rodzaju.

Zaprezentowane dane emisyjne zostały zebrane głównie na poziomie WIOŚ. Wszelkie porównania i analizy powinny być dokonywane z uwzględnieniem zaszyfrowanych powyżej uwarunkowań.

W najbliższych planach WIOŚ w Warszawie jest poszerzenie zakresu baz źródeł emisji zanieczyszczeń do powietrza o szacowanie emisji wielkoobszarowych z terenów nieurbanizowanych, o inwentaryzację amoniaku z ferm hodowlanych, o emisję pochodzącą ze sztucznego nawożenia, z oczyszczalni ścieków, z wysypisk.

2.2 Analiza emisji zanieczyszczeń

W tabeli 39 i 40 zaprezentowano najbardziej aktualne dane o wielkości emisji zanieczyszczeń w Polsce i w województwie mazowieckim wg danych GUS.

Poniżej przedstawiono wartości emisji podstawowych normowanych zanieczyszczeń powietrza, przestrzenne zróżnicowanie, wskaźniki ułatwiające analizy oraz graficzną wizualizację. Prezentowane poniżej dane pochodzą z bazy WIOŚ prowadzonej na potrzeby wyznaczania, w ramach rocznych ocen jakości powietrza w województwie mazowieckim, rozkładów stężeń zanieczyszczeń z wykorzystaniem metod modelowania matematycznego. Udziały procentowe rodzajów emisji podano z dokładnością do 0,1%.

2.2.1. Emisja dwutlenku siarki

Podstawową przyczyną zanieczyszczeń powietrza dwutlenkiem siarki jest energetyczne spalanie paliw, głównie węgla kamiennego. Na skutek reakcji z wodą zawartą w atmosferze powstaje zanieczyszczenie wtórne - kwas siarkowy. Kwaśne deszcze zmieniają odczyn wód powierzchniowych i gleb, zwiększają podatność na korozję, niszczenie zabytków. Podstawową metodą ograniczania emisji dwutlenku siarki jest odsiarczanie węgla. Instalacje odsiarczania spalin należą do rzadkości. Obecnie powstają kolejne instalacje odsiarczania spalin w Zespole Elektrociepłowni Ostrołęka i Elektrowni Kozienice. Na obszarach nieurbanizowanych największy udział w całkowitej emisji mają źródła powierzchniowe.

Tabele 41 i 42 oraz mapy 9 i 10 przedstawiają szczegółowe informacje o emisji dwutlenku siarki w województwie mazowieckim.

Tabela 39. Emisja głównych zanieczyszczeń powietrza oraz dane charakterystyczne dla ochrony powietrza wg GUS dla Polski i województwa mazowieckiego w 2004 r.

Wyszczególnienie	Polska		województwo mazowieckie	
	emisja zanieczyszczeń	wskaźnik	emisja zanieczyszczeń	wskaźnik
	(tys. Mg)	(Mg/mln zł PKB)	(tys. Mg)	(Mg/mln zł PKB)
Dwutlenek siarki	867,2	1,0	141,9	0,88
Dwutlenek azotu	349,3	0,4	45,8	0,28
Dwutlenek węgla	21 1593,6	278	25 932,9	162
Tlenek węgla	372,3	0,48	18,4	0,11
Pyły ze źródeł stacjonarnych	123,2	0,16	12,5	0,078
Stopień redukcji zanieczyszczeń pyłowych (%)	99,0		98,9	
Stopień redukcji wytworzonych zanieczyszczeń gazowych (%)	49,1		17,2	
Zakłady szczególnie uciążliwe - ogółem	1681		133	
W tym: - wyposażone w urządzenia do redukcji zanieczyszczeń pyłowych	1249		89	
- wyposażone w urządzenia do redukcji zanieczyszczeń gazowych	224		20	

Tabela 40. Emisja zanieczyszczeń do powietrza w 2004 r. wg danych GUS

Lp.	Substancja	Dane GUS ¹⁾
		(kg/rok)
1.	Akrylonitryl (aerazol)	0
2.	Aldehydy alifatyczne i ich pochodne	15 674
3.	Aldehydy pierścieniowe, aromatyczne i ich pochodne	3
4.	Alkohole alifatyczne i ich pochodne	207 853
5.	Alkohole pierścieniowe, aromatyczne i ich pochodne	24 354
6.	Aminy i ich pochodne	959
7.	Amoniak	79 425
8.	Arsen	3
9.	Azbest	0
10.	Benzen	1 842
11.	Benzo/a/piren	503
12.	Bismut	224
13.	Cer	0
14.	Chlorek winylu (w fazie gazowej)	0
15.	Chlorowcopochodne węglowodorów- związki typu CFC	0

Lp.	Substancja	Dane GUS ¹⁾
		(kg/rok)
16.	Chlorowcopochodne węglowodorów: związki typu HCFC	7 126
17.	Chrom	134
18.	Cyna	102
19.	Cynk	5 874
20.	Czterochlorek węgla	0
21.	Dwusiarczek węgla	2 428
22.	Dwutlenek siarki	141 891 000
23.	Dwutlenek węgla	25 932 948 000
24.	Etery i ich pochodne	61 624
25.	Halony: 1211, 1301, 2402	0
26.	Halony inne od ww.	0
27.	Kadm	12
28.	Ketony i ich pochodne	50 524
29.	Kobalt	1
30.	Kwasy nieorganiczne, ich sole i bezwodniki	60 822
31.	Kwasy organiczne, ich związki i pochodne	74 061
32.	Mangan	262
33.	Metan	63 000
34.	Molibden	0
35.	Nikiel	1 357
36.	Oleje (mgła olejowa)	0
37.	Ołów	191
38.	Organiczne pochodne związków siarki	3 264
39.	Pierwiastki metaliczne i ich związki inne od ww	21 570
40.	Pierwiastki niemetaliczne	1 385
41.	Polichlorodibenzo-p-dioksyny i polichlorodibenzofurany	0
42.	Polichlorowane bifenyle	0
43.	Pyły cementowo-wapiennicze i materiałów ogniotrwałych	8 000
44.	Pyły krzemowe (powyżej 30% wolnej krzemionki)	399 000
45.	Pyły nawozów sztucznych	0
46.	Pyły polimerów	0
47.	Pyły pozostałe	299 000
48.	Pyły środków powierzchniowo czynnych	1 000

Lp.	Substancja	Dane GUS ¹⁾
		(kg/rok)
49.	Pyły węgla brunatnego	0
50.	Pyły węglowo-grafitowe, sadza	30 000
51.	Pyły ze spalania paliw	11 717 000
52.	Rtęć	0
53.	Sole niemetalii	0
54.	Tlenek węgla	18 358 000
55.	Tlenki azotu (w przeliczeniu na NO ₂)	45 740 000
56.	Tlenki niemetalii	595
57.	1,1,1 -trójchloroetan	5
58.	Węglowodory alifatyczne i ich pochodne	1 694 396
59.	Węglowodory pierścieniowe, aromatyczne i ich pochodne	421 362
60.	Związki azowe, azoksy, nitrowe i nitrozowe	0
61.	Związki heterocykliczne	2 602
62.	Związki izocykliczne	0

¹⁾ dane GUS tylko z zakładów szczególnie uciążliwych - 2004 r.

Tabela 41. Sumy emisji SO₂ w powiatach województwa mazowieckiego oraz udziały emisji punktowej, powierzchniowej i liniowej w emisji ogólnej

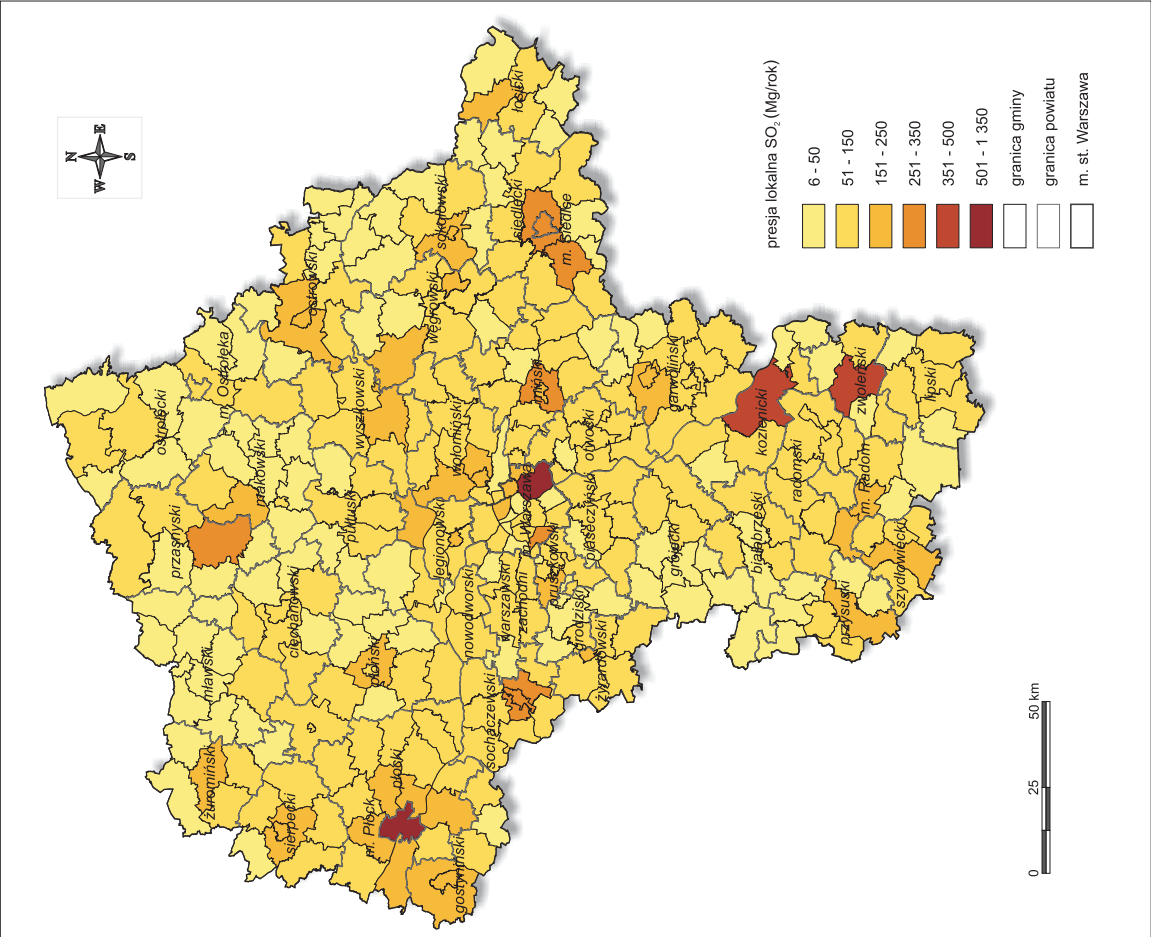
Lp.	Powiat	Suma SO ₂	Punktowa	Powierzchniowa	Liniowa	Wskaźnik	
		(Mg/rok)	% sumy	% sumy	% sumy	(kg/km ²)	(kg/mieszk.)
1.	białobrzeski	241	14,1	78,4	7,5	377	7
2.	ciechanowski	682	56,4	41,6	2,0	637	7
3.	garwoliński	910	14,1	82,3	3,6	707	9
4.	gostyniński	371	13,4	82,1	4,6	603	8
5.	grodziski	232	40,3	54,1	5,6	6 415	3
6.	grójecki	761	47,8	48,1	4,1	649	8
7.	kozienicki	56 654	99,5	0,5	0,0	61 736	910
8.	legionowski	727	54,8	43,2	2,0	1861	8
9.	lipski	393	10,8	87,5	1,7	525	10
10.	łosicki	556	27,9	70,4	1,6	720	17
11.	makowski	685	50,0	49,6	0,4	644	15
12.	miński	994	27,0	70,5	2,5	859	7

Lp.	Powiat	Suma SO ₂	Punktowa	Powierzchniowa	Liniowa	Wskaźnik	
		(Mg/rok)	% sumy	% sumy	% sumy	(kg/km ²)	(kg/mieszk.)
13.	mławski	527	35,0	63,8	1,2	4 554	7
14.	nowodworski	520	62,6	34,5	2,8	832	7
15.	ostrolęcki	524	7,4	90,5	2,1	249	6
16.	ostrowski	2 901	83,2	15,6	1,2	2 299	38
17.	otwocki	554	24,0	69,5	6,5	893	5
18.	piaseczyński	326	42,9	46,6	10,5	411	2
19.	płocki	1 078	9,2	86,3	4,6	600	10
20.	płoński	1 097	57,6	40,3	2,1	782	12
21.	pruszkowski	1 559	84,9	14,0	1,2	6 310	11
22.	przasnyski	666	16,3	82,9	0,8	552	12
23.	przysuski	579	28,2	69,3	2,5	719	13
24.	pułtowski	337	26,6	69,2	4,1	408	7
25.	radomski	808	32,6	60,9	6,6	531	6
26.	siedlecki	930	6,8	88,5	4,6	579	12
27.	sierpecki	510	23,4	72,4	4,2	597	9
28.	sochaczewski	900	34,0	62,6	3,4	1 227	11
29.	sokołowski	776	48,4	46,8	4,8	686	13
30.	szydłowiecki	395	20,1	75,0	4,9	811	10
31.	warszawski zachodni	314	48,5	44,2	7,3	593	3
32.	węgrowski	758	17,6	81,1	1,3	622	11
33.	wołomiński	1693	40,5	56,9	2,6	1 777	9
34.	wyszkowski	585	34,7	60,1	5,1	666	8
35.	zwoleniński	592	14,2	83,1	2,7	1 014	16
36.	żuromiński	447	15,2	83,2	1,6	554	11
37.	żyrardowski	707	36,9	60,6	2,5	1 333	9
38.	m.Ostrołęka	20 756	99,6	0,4	0,0	712 712	383
39.	m.Płock	25 836	97,9	1,8	0,4	290 252	202
40.	m.Radom	1 373	96,4	0,0	3,6	11 922	6
41.	m.Siedlce	601	71,5	27,1	1,4	18 733	8
42.	m.st.Warszawa	41 096	48,7	28,2	23,1	61 815	27
	Suma/średnia	172 952	41,0	55,3	3,7	28 355	45

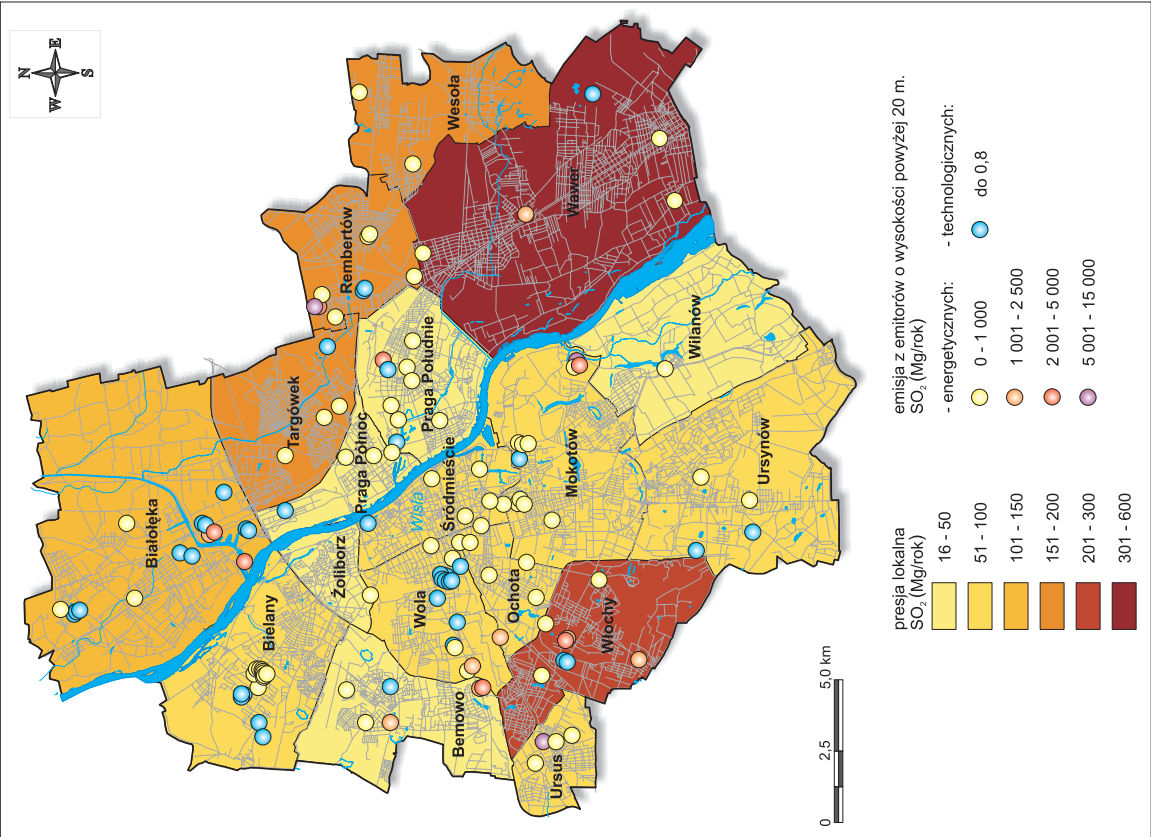
Tabela 42. Sumy emisji SO_2 w dzielnicach m. st. Warszawa oraz udziały emisji punktowej, powierzchniowej i liniowej w emisji ogólnej

Lp.	Powiat	Suma SO_2	Punktowa	Powierzchniowa	Liniowa	Wskaźnik	
		(Mg/rok)	% sumy	% sumy	% sumy	(kg/km ²)	(kg/mieszk.)
1.	Bemowo	2 224	98,1	1,2	0,7	87 099	21,2
2.	Białołęka	12 460	99,0	0,9	0,2	169 733	194,7
3.	Bielany	52	0,2	56,5	43,3	1 624	0,4
4.	Mokotów	20 809	99,7	0,1	0,2	587 247	89,9
5.	Ochota	195	83,9	4,9	11,2	20 333	2,1
6.	Praga Południe	95	51,4	3,9	44,7	4 276	0,7
7.	Praga Północ	22	2,3	0,0	97,7	2 074	0,3
8.	Rembertów	2 711	93,1	6,5	0,4	141 553	124,6
9.	Śródmieście	106	41,0	0,0	59,0	6 884	0,8
10.	Targówek	162	5,4	81,4	13,2	6 683	1,3
11.	Ursus	322	75,1	23,0	1,8	34 291	7,3
12.	Ursynów	123	35,2	50,2	14,6	2 725	0,9
13.	Wawer	938	38,6	58,6	2,8	11 775	14,8
14.	Wesoła	210	17,0	82,8	0,2	8 913	11,4
15.	Wilanów	50	9,5	79,5	11,1	1 420	3,6
16.	Włochy	422	39,6	54,5	5,9	14 975	10,7
17.	Wola	169	75,9	3,7	20,3	8 891	1,2
18.	Żoliborz	17	11,2	0,0	88,8	2 186	0,3
	Suma/średnia	41 096	48,7	28,2	23,1	61 815	27,0

Mapa 9. Lokalna presja dwutlenku siarki - województwo mazowieckie



Mapa 10. Emisja dwutlenku siarki - m.st. Warszawa



2.2.2. Emisja tlenków azotu (w przeliczeniu na dwutlenek azotu)

Tlenki azotu powstają podczas spalania w wysokich temperaturach wszystkich rodzajów paliwa. W reakcjach z wodą zawartą w atmosferze tworzą kwas azotowy będący jedną z przyczyn kwaśnych deszczów. W glebie ulegają przemianom do rakotwórczych nitrozoamin.

Bardzo znaczący udział w bilansie emisji tlenków azotu, szczególnie na obszarach zurbanizowanych, ma emisja z silników samochodowych.

Tabele 43 i 44 oraz mapy 11 i 12 przedstawiają szczegółowe informacje o emisji dwutlenku azotu w województwie mazowieckim.

Tabela 43. Sumy emisji NO₂ w powiatach województwa mazowieckiego oraz udziały emisji punktowej, powierzchniowej i liniowej w emisji ogólnej

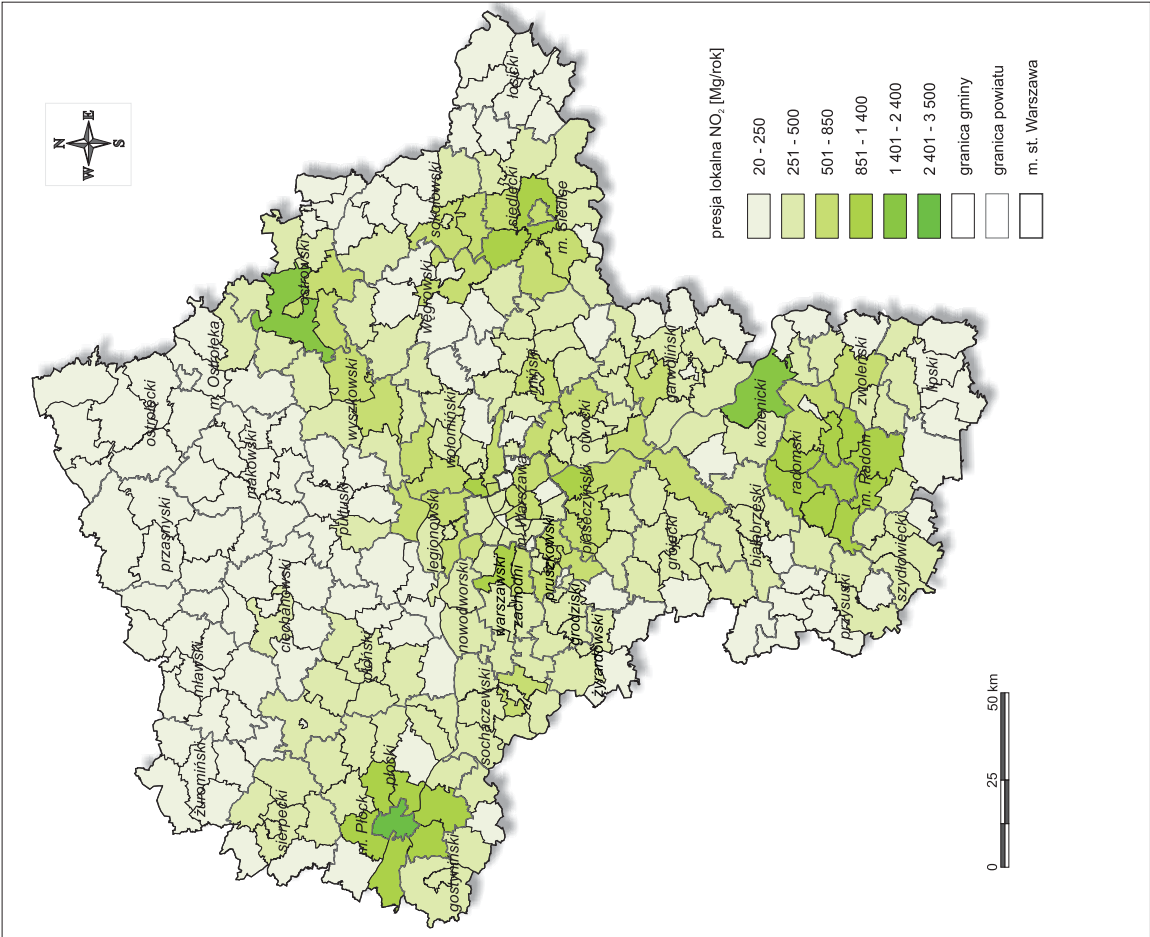
Lp.	Powiat	Suma NO ₂	Punktowa	Powierzchniowa	Liniowa	Wskaźnik	
		(Mg/rok)	% sumy	% sumy	% sumy	(kg/km ²)	(kg/mieszk.)
1.	białobrzeski	371	6,1	27,0	66,9	583	11
2.	ciechanowski	514	33,6	28,9	37,5	485	6
3.	garwoliński	912	7,9	44,7	47,4	710	9
4.	gostyniński	412	6,5	38,6	54,9	671	9
5.	grodziski	313	15,9	27,0	57,1	850	4
6.	grójecki	788	22,9	24,8	52,3	569	9
7.	kozienicki	23 123	98,3	0,6	1,1	25 198	371
8.	legionowski	497	23,6	35,6	40,8	1 270	5
9.	lipski	292	7,6	61,4	31,0	391	8
10.	łosicki	379	13,1	55,7	31,2	491	11
11.	makowski	350	38,6	51,0	10,4	330	8
12.	miński	818	13,2	44,6	42,2	715	6
13.	mławski	327	19,9	54,1	26,1	279	4
14.	nowodworski	477	38,0	20,2	41,7	694	6
15.	ostrołęcki	430	4,5	60,0	35,6	205	5
16.	ostrowski	3 507	80,3	6,9	12,8	2 859	46
17.	otwocki	779	11,8	27,0	61,2	1 258	7
18.	piaseczyński	648	10,0	17,3	72,7	1 287	7
19.	płocki	1 193	3,5	40,7	55,9	664	11
20.	płoński	850	36,0	27,1	36,9	614	10
21.	pruszkowski	875	57,7	14,4	28,0	3 538	6
22.	przasnyski	419	14,0	67,9	18,2	345	8
23.	przysuski	468	15,3	44,4	40,3	585	11
24.	pułtuski	332	4,3	36,1	59,6	402	7
25.	radomski	1 043	7,7	24,7	67,6	687	7
26.	siedlecki	1 058	2,9	41,1	56,0	660	13
27.	sierpecki	532	12,0	35,8	52,2	624	10
28.	sochaczewski	819	16,3	35,4	48,3	1 117	10
29.	sokołowski	867	18,7	23,5	57,8	767	15
30.	szydłowiecki	451	7,7	35,8	56,4	926	11
31.	warszawski zachodni	469	16,9	18,1	65,0	877	5

Lp.	Powiat	Suma NO ₂	Punktowa	Powierzchniowa	Liniowa	Wskaźnik	
		(Mg/rok)	% sumy	% sumy	% sumy	(kg/km ²)	(kg/mieszk.)
32.	węgrowski	517	10,7	62,5	26,8	424	8
33.	wołomiński	1 535	25,9	36,6	37,5	1 610	8
34.	wyszkowski	1 089	46,3	17,2	36,6	1 242	15
35.	zwoleński	503	11,1	49,7	39,2	862	13
36.	żuromiński	307	5,3	63,1	31,6	381	8
37.	żyrardowski	577	21,4	38,9	39,7	1 089	8
38.	m.Ostrołęka	6 641	99,2	0,7	0,1	228 034	123
39.	m.Płock	9 007	87,7	2,6	9,7	100 875	71
40.	m.Radom	1 308	50,0	0,0	50,0	11 626	6
41.	m.Siedlce	519	55,9	20,3	23,7	16 202	7
42.	m.st.Warszawa	18 481	25,8	13,2	61,0	34 577	13
	Sumy/średnie	84 816	26,3	32,7	41,0	10 697	22

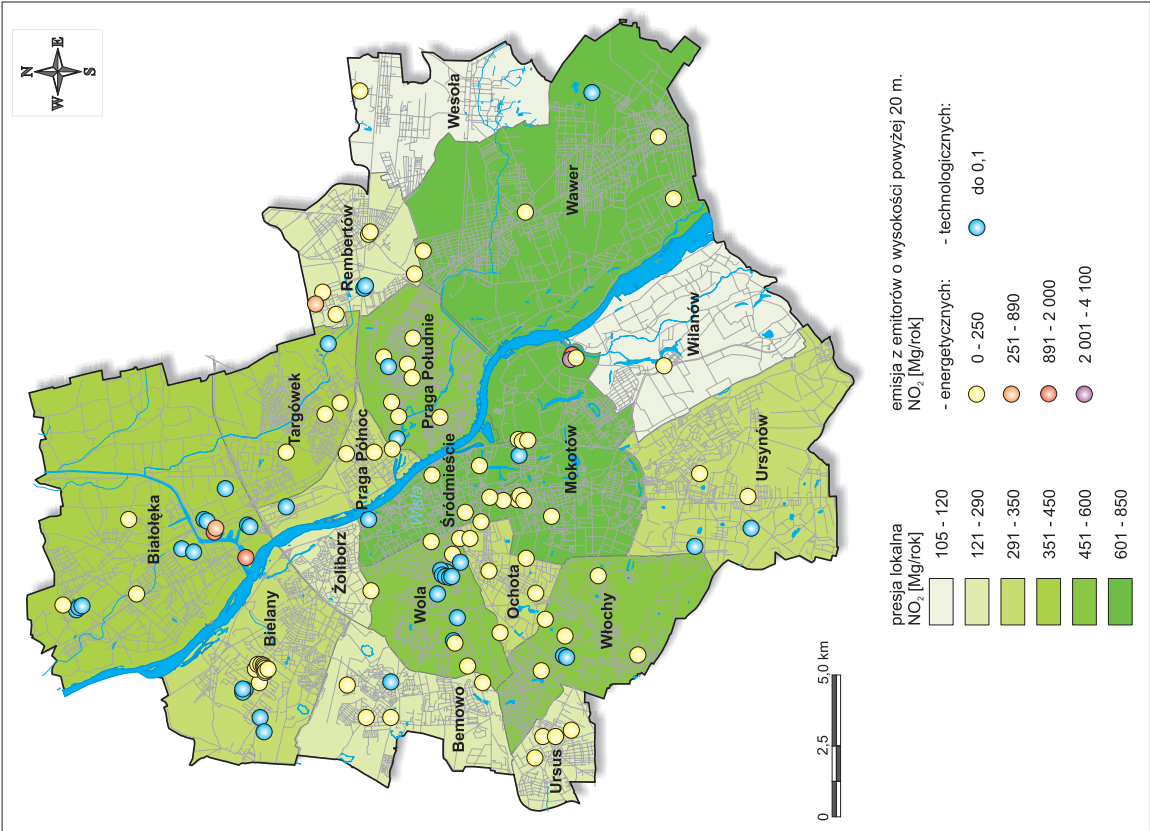
Tabela 44. Sumy emisji NO₂ w dzielnicach m. st. Warszawa oraz udziały emisji punktowej, powierzchniowej i liniowej w emisji ogólnej

Lp.	Dzielnica Warszawy	Suma NO ₂	Punktowa	Powierzchniowa	Liniowa	Wskaźnik	
		(Mg/rok)	% sumy	% sumy	% sumy	(kg/km ²)	(kg/mieszk.)
1.	Bemowo	686	63,3	2,3	34,4	26 900	6,5
2.	Białołęka	4 510	92,1	1,3	6,6	61 438	70,5
3.	Bielany	447	22,3	4,1	73,7	13 820	3,3
4.	Mokotów	6 541	89,1	0,2	10,7	184 615	28,3
5.	Ochota	332	7,6	2,3	90,1	34 603	3,6
6.	Praga Południe	558	4,4	1,2	94,4	24 888	3,9
7.	Praga Północ	304	3,0	0,7	96,3	27 588	4,1
8.	Rembertów	1 081	80,1	8,6	11,3	56 443	49,7
9.	Śródmieście	850	1,0	0,4	98,5	54 887	6,2
10.	Targówek	391	4,3	18,8	76,9	16 104	3,2
11.	Ursus	216	42,5	18,4	39,0	22 962	4,9
12.	Ursynów	308	4,4	11,1	84,6	6 814	2,2
13.	Wawer	745	15,1	39,0	45,9	9 354	11,8
14.	Wesoła	124	10,9	83,5	5,6	5 279	6,8
15.	Wilanów	106	0,6	20,2	79,2	2 998	7,6
16.	Włochy	532	14,0	23,1	62,8	18 888	13,5
17.	Wola	516	9,2	1,8	89,0	27 029	3,5
18.	Żoliborz	226	0,9	0,7	98,4	27 786	4,4
	Suma/średnia	18 481	25,8	13,2	61,0	34 577	13,0

Mapa 11. Lokalna presja dwutlenku azotu - województwo mazowieckie



Mapa 12. Emisja dwutlenku azotu - m. st. Warszawa



2.2.3. Emisja tlenu węgla.

Tlenek węgla powstaje w wyniku niecałkowitego spalania węgla lub paliw węglowodorowych. Znaczącym źródłem tego zanieczyszczenia poza przemysłem są

spaliny samochodowe. Tlenek węgla jest gazem silnie toksycznym powoduje tzw. zacinanie.

Tabele 45 i 46 oraz mapy 13 i 14 przedstawiają szczegółowe informacje o emisji tlenu węgla w województwie mazowieckim.

Tabela 45. Sumy emisji CO w powiatach województwa mazowieckiego oraz udziały emisji punktowej, powierzchniowej i liniowej w emisji ogólnej

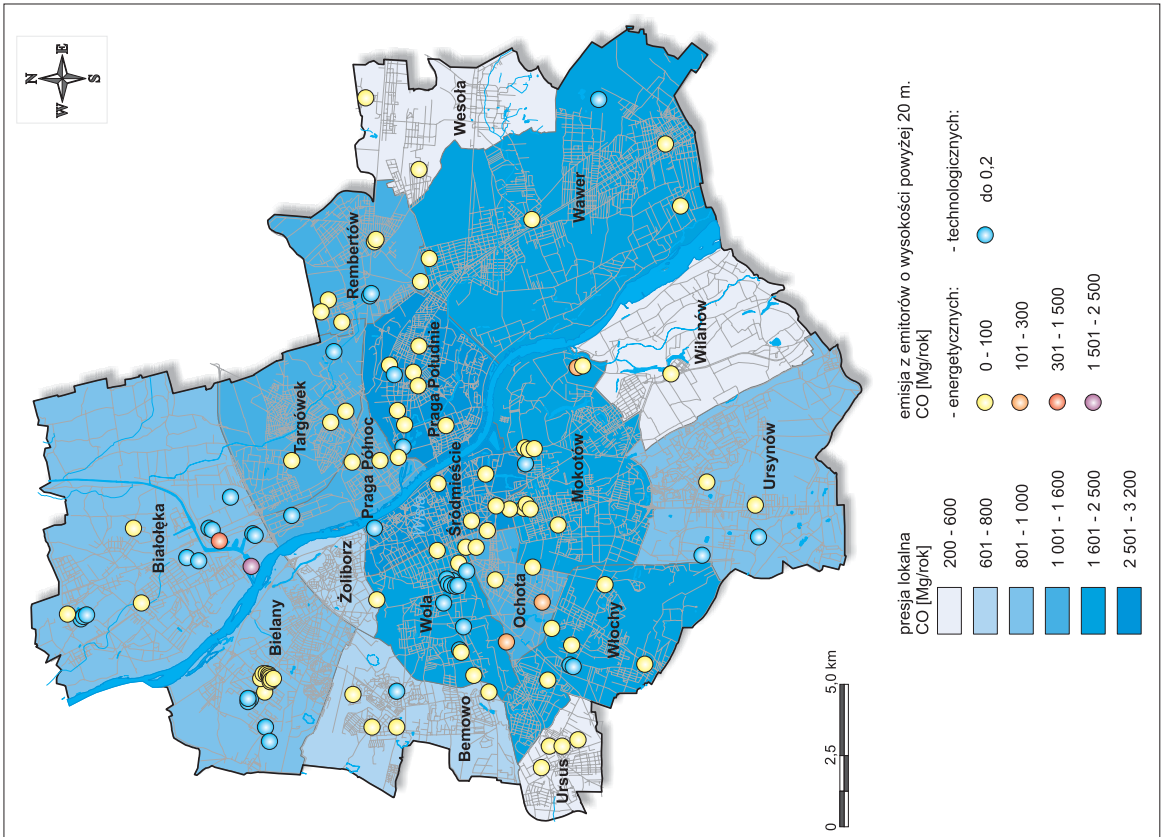
Lp.	Powiat	Suma CO	Punktowa	Powierzchniowa	Liniowa	Wskaźnik	
		(Mg/rok)	% sumy	% sumy	% sumy	(kg/km ²)	(kg/miesz.)
1.	białobrzeski	1 063	10,7	57,9	31,3	1 666	32
2.	ciechanowski	1 332	33,3	32,5	34,2	1 257	14
3.	garwoliński	2 421	10,9	38,3	50,8	1 883	23
4.	gostyniński	869	3,8	50,7	45,5	1 416	18
5.	grodziski	816	21,2	57,0	21,8	2 214	11
6.	grójecki	2 122	22,8	44,8	32,4	1 532	22
7.	kozienicki	5 410	77,4	10,1	12,5	5 896	87
8.	legionowski	1 056	11,8	49,2	39,0	2 694	11
9.	lipski	694	13,1	22,4	64,5	928	18
10.	łosicki	1 277	24,0	14,4	61,6	1 654	38
11.	makowski	1 044	38,3	5,8	55,9	982	22
12.	miński	2 105	17,9	36,0	46,1	1 839	15
13.	mławski	959	28,3	17,4	54,3	818	13
14.	nowodworski	1 042	29,4	45,9	24,7	1 514	14
15.	ostrolęcki	1 538	7,0	21,2	71,8	733	18
16.	ostrowski	24 609	93,8	3,3	2,9	20 063	324
17.	otwocki	1 775	12,2	52,3	35,5	2 864	16
18.	piaseczyński	1 609	7,7	76,8	15,4	3 192	12
19.	płocki	2 856	4,4	48,4	47,2	1 590	27
20.	płoński	2 067	38,2	33,8	27,9	1 494	23
21.	pruszkowski	1 370	32,6	45,3	22,1	5 539	10
22.	przasnyski	948	8,5	15,0	76,5	778	18
23.	przysuski	1 200	20,3	32,6	47,1	1 498	27
24.	pułtuski	948	11,8	49,1	39,1	1 144	19
25.	radomski	2 443	10,7	62,3	27,0	1 610	17
26.	siedlecki	2 434	4,7	40,2	55,1	1 517	30
27.	sierpecki	979	3,4	48,0	48,6	1 149	18
28.	sochaczewski	1 830	24,3	34,5	41,2	2 494	22
29.	sokołowski	2 498	19,6	34,2	46,2	2 209	43
30.	szydłowiecki	1 384	7,7	39,5	52,8	2 841	34
31.	warszawski zachodni	1 224	29,4	55,4	15,2	2 286	13
32.	węgrowski	1 460	12,4	19,9	67,7	1 198	21

Lp.	Powiat	Suma CO	Punktowa	Powierzchniowa	Liniowa	Wskaźnik	
		(Mg/rok)	% sumy	% sumy	% sumy	(kg/km ²)	(kg/mieszk.)
33.	wołomiński	3 326	18,8	40,9	40,3	3 488	17
34.	wyszkowski	1 314	8,3	55,9	35,8	1 497	18
35.	zwoleński	993	10,7	26,0	63,3	1 701	26
36.	żuromiński	964	29,0	20,7	50,3	1 196	24
37.	żyrardowski	1 029	9,8	35,6	54,7	1 941	14
38.	m.Ostrołęka	1 505	92,0	1,2	6,8	51 685	28
39.	m.Płock	2 764	20,5	53,3	26,1	30 953	22
40.	m.Radom	2 181	32,2	67,8	0,0	19 386	10
41.	m.Siedlce	844	36,1	38,2	25,7	26 295	11
42.	m.st.Warszawa	30 514	17,1	12,2	70,7	72 039	24
	Suma/średnia	120 817	23,0	36,8	40,2	6 920,7	29

Tabela 46. Sumy emisji CO w dzielnicach m. st. Warszawa oraz udziały emisji punktowej, powierzchniowej i liniowej w emisji ogólnej

Lp.	Dzielnica Warszawy	Suma CO	Punktowa	Powierzchniowa	Liniowa	Wskaźnik	
		(Mg/rok)	% sumy	% sumy	% sumy	(kg/km ²)	(kg/mieszk.)
1.	Bemowo	760	18,6	4,7	76,7	29 768	7,2
2.	Białołęka	6 076	85,9	2,3	11,8	82 773	94,9
3.	Bielany	9 103	1,7	4,3	93,9	28 121	6,6
4.	Mokotów	2 736	28,6	0,9	70,4	77 217	11,8
5.	Ochota	1 480	28,8	0,9	70,3	153 964	15,9
6.	Praga Południe	2 738	0,7	0,2	99,0	122 012	8,5
7.	Praga Północ	1 225	0,4	0,0	99,5	111 241	36,9
8.	Rembertów	1 316	20,2	17,4	62,4	68 757	60,5
9.	Śródmieście	3 201	3,8	0,0	96,1	206 530	23,4
10.	Targówek	1 279	12,9	13,6	73,5	52 652	10,4
11.	Ursus	476	28,3	20,4	51,3	50 600	10,8
12.	Ursynów	1 104	27,1	7,3	65,6	24 438	8,0
13.	Wawer	2 377	6,0	30,2	63,8	29 836	37,6
14.	Wesoła	268	18,9	79,9	1,2	11 330	14,5
15.	Wilanów	268	10,0	19,4	70,5	7 584	19,1
16.	Włochy	1 734	7,8	17,3	74,9	61 551	44,0
17.	Wola	1 929	8,0	0,5	91,4	100 984	13,2
18.	Żoliborz	630	0,3	0,1	99,7	77 338	12,4
	Suma/średnia	30 514	17,1	12,2	70,7	72 039	24,2

Mapa 14. Lokalna presja tlenu węgla - województwo mazowieckie



2.2.4. Emisja pyłu PM10

W skład pyłu PM10 wchodzi wszystkie cząsteczki o średnicy poniżej 10µm niezależnie od źródła ich pochodzenia. Cząsteczki o tak drobnych frakcjach długo utrzymują się w powietrzu w postaci zawieszanej. Sucha depozycja w ich przypadku ma niewielkie znaczenie jako czynnik samooczyszczania się powietrza. Dopiero depozycja mokra w sprzyjających warunkach, zależnych od wilgotności powietrza, czasu i natężenia opadów w znaczący sposób zmniejsza zawartość PM10 w po-

wietrzu. Najdrobniejsze frakcje pyłu są także szczególnie podatne na pylenie wtórne. Pylenie wtórne PM10 z drogowych ciągów komunikacyjnych może dochodzić do 70-80% pyłu emitowanego z „rury wydechowej” pojazdu związanego ze spalaniem paliwa. Pył PM10 jest szczególnie szkodliwy dla organizmów żywych ze względu na łatwe przedostawanie się do układu oddechowego.

Tabele 47 i 48 oraz mapy 15 i 16 przedstawiają szczegółowe informacje o emisji PM10 w województwie mazowieckim.

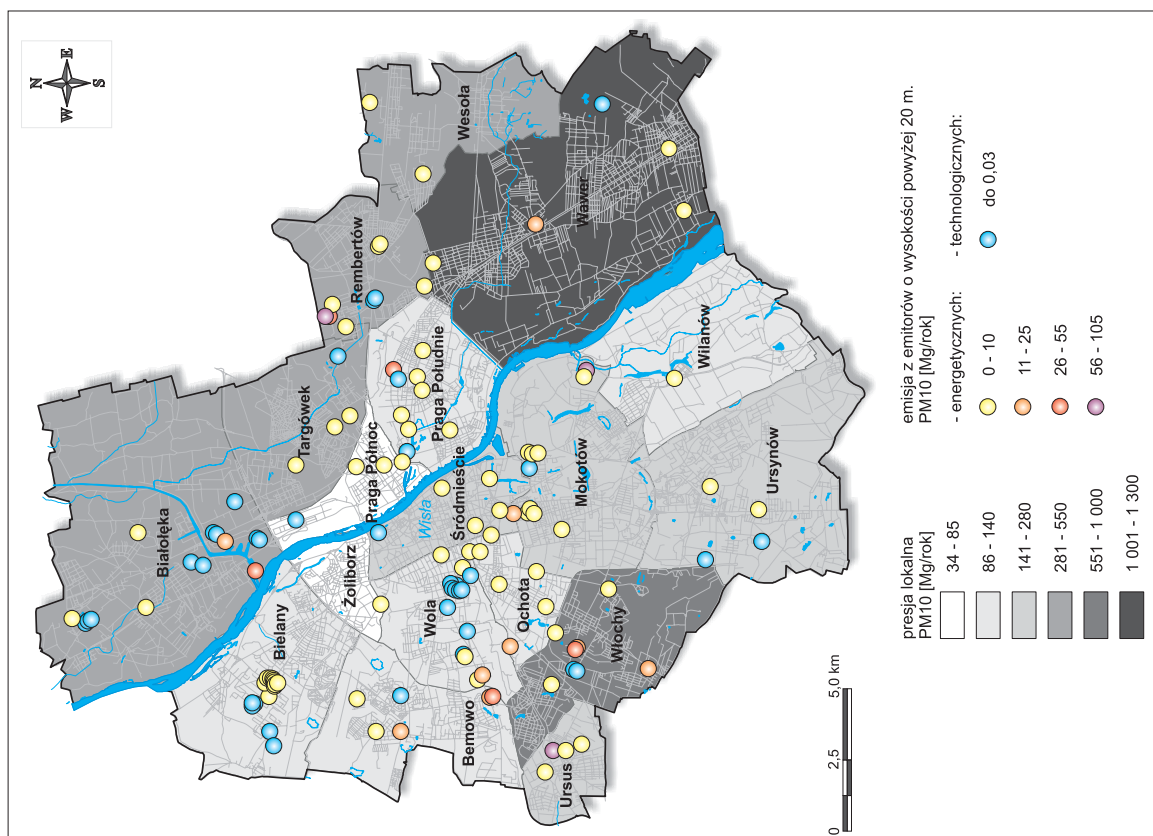
Tabela 47. Sumy emisji PM10 w powiatach województwa mazowieckiego oraz udziały emisji punktowej, powierzchniowej i liniowej w emisji ogólnej

Lp.	Powiat	Suma PM10	Punktowa	Powierzchniowa	Liniowa	Wskaźnik	
		(Mg/rok)	% sumy	% sumy	% sumy	(kg/km ²)	(kg/mieszk.)
1.	białobrzegi	459	1,2	89,4	9,4	719	14
2.	ciechanowski	753	13,8	81,8	4,3	711	8
3.	garwoliński	1 746	2,4	93,0	4,5	1 359	16
4.	gostyniński	722	0,9	93,2	5,9	1 177	15
5.	grodziski	335	9,1	81,7	9,2	910	4
6.	grójecki	929	8,7	83,3	8,0	671	10
7.	koziński	1 318	55,4	41,2	3,4	1 436	21
8.	legionowski	770	7,5	87,9	4,6	1 966	8
9.	lipski	786	1,2	96,6	2,3	1 051	21
10.	łosicki	890	2,8	94,4	2,7	1 152	27
11.	makowski	800	7,7	91,5	0,8	753	17
12.	miński	1 642	3,6	92,8	3,6	1 434	12
13.	mławski	777	3,5	94,5	2,1	663	11
14.	nowodworski	558	25,6	68,1	6,3	811	7
15.	ostrołęcki	1 048	1,1	96,3	2,5	499	13
16.	ostrowski	1 904	43,1	52,2	4,7	1 552	25
17.	otwocki	914	2,5	87,3	10,2	1 474	8
18.	piaseczyński	412	3,7	76,9	19,5	817	3
19.	płocki	2 228	3,6	90,9	5,5	1 240	21
20.	płoński	1 181	12,6	82,7	4,7	854	13
21.	pruszkowski	921	44,0	51,3	4,7	3 726	6
22.	przasnyski	1 312	6,9	92,1	1,0	1 077	25
23.	przysuski	949	3,8	92,4	3,8	1 184	21
24.	pułtuski	539	1,7	92,3	6,0	650	11
25.	radomski	1 260	3,7	85,9	10,4	830	9
26.	siedlecki	1 912	0,8	93,9	5,3	1 192	24
27.	sierpecki	897	3,5	90,2	6,3	1 051	16
28.	sochaczewski	1 381	5,3	88,7	6,1	1 882	17
29.	sokołowski	863	2,4	86,7	10,9	763	15

Lp.	Powiat	Suma PM10	Punktowa	Powierzchniowa	Liniowa	Wskaźnik	
		(Mg/rok)	% sumy	% sumy	% sumy	(kg/km ²)	(kg/mieszk.)
30.	szydłowiecki	683	1,6	91,3	7,1	1 403	17
31.	warszawski zachodni	403	11,3	74,7	14,0	753	4
32.	węgrowski	1 384	1,5	96,7	1,8	1 136	20
33.	wołomiński	2 535	12,4	83,3	4,4	2 659	13
34.	wyszkowski	915	7,1	84,4	8,5	1 042	13
35.	zwoleński	1 115	1,2	94,8	4,0	1 910	30
36.	żuromiński	861	2,3	95,7	2,0	1 067	21
37.	żyrardowski	1 063	6,6	88,8	4,7	2 006	14
38.	m.Ostrołęka	1 660	89,5	10,4	0,1	56 996	31
39.	m.Płock	1 990	42,0	47,5	10,5	22 288	16
40.	m.Radom	254	56,3	0,0	43,6	2 261	1
41.	m.Siedlce	470	20,1	76,3	3,6	14 647	6
42.	m.st.Warszawa	5 486	18,4	46,6	35,0	11 735	7
	Suma/średnie	49 027	13,2	79,5	7,3	3 654,9	14,5

Tabela. 48. Sumy emisji PM10 w dzielnicach m. st. Warszawa oraz udziały emisji punktowej, powierzchniowej i liniowej w emisji ogólnej

Lp.	Dzielnica Warszawy	Suma PM10	Punktowa	Powierzchniowa	Liniowa	Wskaźnik	
		(Mg/rok)	% sumy	% sumy	% sumy	(kg/km ²)	(kg/mieszk.)
1.	Bemowo	171	44,9		20,0	6 720	1,6
2.	Białołęka	354	20,3	67,4	12,3	4 829	5,5
3.	Bielany	113	0,6	57,9	41,4	3 506	0,8
4.	Mokotów	307	54,2	13,3	32,5	8 688	1,3
5.	Ochota	134	47,9	15,8	36,3	14 013	1,4
6.	Praga Południe	171	27,1	4,8	68,1	7 660	1,2
7.	Praga Północ	56	3,6	0,0	96,4	5 159	0,8
8.	Rembertów	570	26,3	68,0	5,7	29 802	26,2
9.	Śródmieście	160	9,0	0,0	91,0	10 328	1,2
10.	Targówek	352	2,9	82,9	14,2	14 522	2,9
11.	Ursus	308	42,2	53,4	4,4	32 745	7,0
12.	Ursynów	183	4,4	74,5	21,2	4 068	1,3
13.	Wawer	1 310	2,1	92,9	5,0	16 443	20,7
14.	Wesoła	365	1,0	98,7	0,3	15 475	19,8
15.	Wilanów	102	2,6	86,2	11,2	2 899	7,3
16.	Włochy	656	13,7	77,6	8,8	23 300	16,7
17.	Wola	129	26,2	10,9	62,9	6 773	0,9
18.	Żoliborz	35	1,9	0,0	98,1	4 294	7,0
	Suma/średnia	5 486	18,4	46,6	35,0	11 735	6,5



Analiza powyższych zestawień tabelarycznych i map pozwala na sformułowanie bardziej ogólnych wniosków. Na większości rozpatrywanych obszarów, nawet tych najbardziej zurbanizowanych jak Warszawa, udział substancji emitowanych ze źródeł powierzchniowych w emisji ogólnej jest dominujący. Ta zależność nie dotyczy tylko obszarów, na których zlokalizowane są znaczące w skali kraju i województwa źródła punktowe. W związku z powyższym, działania mające na celu poprawę stanu czystości powietrza powinny zostać skoncentrowane na ograniczeniu emisji powierzchniowej. Zadanie to wymaga sformułowania odpowiedniej polityki na poziomie centralnym, wykorzystującej najbardziej skuteczne mechanizmy ekonomiczne z zapewnieniem energetycznego bezpieczeństwa kraju. Proekologiczne paliwa takie jak gaz czy olej nie są konkurencyjne cenowo w stosunku do węgla kamiennego. Jednym z poważnych elementów wpływających na ograniczenie emisji zanieczyszczeń do powietrza jest termomodernizacja budynków, powodująca zmniejszenie zapotrzebowania na energię cieplną. Alternatywne źródła energii ze względu na znaczne koszty początkowe związane z zakupem i montażem instalacji, nie cieszą się w naszym kraju powodzeniem.

Pełne określenie znaczenia emisji powierzchniowej, wymaga utworzenia w skali kraju profesjonalnego systemu zbierania danych.

W ograniczonej skali lokalnej niezwykle uciążliwa jest emisja z komunikacji samochodowej. W tym zakresie podstawowymi działaniami prewencyjnymi jest modernizacja systemu przewozowego, z naciskiem na zwiększone wykorzystanie przewozów kolejowych a w miastach tramwajowych, trolejbusowych i metrem.

Przedstawione materiały pokazują, że emisja punktowa ma często mniejszy wpływ na stan jakości powietrza niż pozostałe źródła. Nakładanie kolejnych administracyjnych ograniczeń emisji na zakłady przemysłowe, może nie przynieść spodziewanego rezultatu w poprawie stanu jakości powietrza.

Tylko dobre rozpoznanie przyczyn przekraczania norm jakości powietrza pozwoli na opracowanie skutecznych i ekonomicznie uzasadnionych programów naprawczych np. opracowywanych przez wojewodów programów ochrony powietrza wynikających z klasyfikacji stref (strefy klasy C). Obecnie podstawowym źródłem informacji w tym zakresie w województwie mazowieckim są bazy danych prowadzone w Wydziale Monitoringu Środowiska WIOŚ w Warszawie.

3. JAKOŚĆ POWIETRZA (STAN)

3.1. Organizacja monitoringu powietrza

Podstawowym zadaniem monitoringu jakości powietrza jest pozyskiwanie i analizowanie danych o poziomach substancji w otaczającym powietrzu, chemizmie opadów atmosferycznych i depozycji zanieczyszczeń do podłoża oraz śledzenie zmian globalnych w atmosferze.

Badanie i ocena jakości powietrza realizowana jest w oparciu o przepisy art. 85-95 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz.U. nr 62, poz. 627 z późn. zm.). Powyższe przepisy wraz z rozporządzeniami (Dz.U. z 2002 r. nr 87, poz. 796 i poz. 798) definiują system monitoringu powietrza, określają zakres i sposób badania jakości powietrza oraz minimalną liczbę stacji, a także metody i kryteria oceny.

W ramach monitoringu powietrza w 2004 r. wykonywane były pomiary, gromadzone i analizowane dane dotyczące poziomów stężeń zanieczyszczeń w strefach

(powiat, aglomeracja) województwa mazowieckiego. Na podstawie otrzymanych wyników dokonano oceny poziomów substancji ze względu na ochronę zdrowia ludzi oraz ochronę roślin. Priorytetowymi obszarami dla monitoringu powietrza są strefy potencjalnych przekroczeń dopuszczalnych poziomów stężeń zanieczyszczeń. Tam wymagane jest prowadzenie automatycznych pomiarów (tzw. wysokiej jakości) i ewentualne tworzenie programów naprawczych, a następnie monitorowanie skuteczności tych programów.

Badania stężeń zanieczyszczeń w powietrzu w 2004 roku prowadzono zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2002 r. (Dz.U. z 2002 r. nr 87, poz. 798) dla następujących substancji: dwutlenku siarki, tlenków azotu, ozonu, pyłu zawieszonego PM10, tlenku węgla, benzenu i ołowiu. Dodatkowo realizowano pomiary stężeń: siarkowodoru, fenolu, formaldehydu, toluenu, ksylenu, pyłu PM2.5, pyłu reflektometrycznego BS, pyłu całkowitego TSP, kadmu, rtęci, arsenu, niklu, chromu i parametrów meteorologicznych.

Zgodnie z przepisami dotyczącymi Państwowego monitoringu środowiska zawartymi w art. 23 ustawy z dnia 20 lipca 1991 r. o Inspekcji Ochrony Środowiska (Dz.U. z 1991 r. nr 112, poz. 982) na potrzeby monitoringu środowiska można wykorzystać dane z różnych stacji pomiarowych. Serie muszą być jednak kompletne (co najmniej 90% pomiarów rozłożonych równomiernie w całym roku) i zweryfikowane. Koordynatorem monitoringu powietrza jest wojewódzki inspektor ochrony środowiska, którego zadaniem jest również tworzenie programów monitoringu powietrza na kolejne lata. W ramach tych programów ustala się listę stacji, z których wyniki wykorzystywane będą w rocznych ocenach jakości powietrza.

Na ramach wojewódzkiego monitoringu powietrza funkcjonowało w 2004 r. 67 stacji pomiarowych (w tym 23 automatyczne i 44 manualne). Poza tym wykonano pomiary stężeń benzenu metodą pasywną przy pomocy próbników Radiello na 65 stanowiskach pomiarowych w ośmiu seriach pomiarowych, rozłożonych równomiernie w całym roku. W każdej strefie województwa zlokalizowane było stanowisko pomiarowe, które miało na celu określenie tła miejskiego oraz w niektórych strefach zlokalizowane były punkty badające wpływ komunikacji.

Wykaz stacji i stanowisk pomiarowych wraz z lokalizacją, właścicielem i zakresem pomiarowym zawiera tabela 49.

Rozmieszczenie stacji pomiarowych oraz stanowisk pasywnych w województwie mazowieckim pokazuje mapa 17.

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w 2004 roku prowadził pomiary na 15 stacjach pomiarowych (w tym na 3 manualnych i 12 automatycznych) oraz na 65 stanowiskach pasywnych. Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna prowadziła pomiary na 40 stacjach manualnych. Sieci lokalne tworzyły stacje pomiarowe eksploatowane przez zakłady przemysłowe: Polski Koncern Naftowy „ORLEN” S.A. w Płocku i Elektrociepłownię Warszawskie.

Wyniki prowadzonych pomiarów gromadzone były w bazie systemu CS5 oraz w bazie JPOAT-W, a ze stacji automatycznych prezentowane w trybie on-line na stronie internetowej. Na ich podstawie wykonano roczną ocenę jakości powietrza w strefach województwa mazowieckiego, a zweryfikowane roczne serie pomiarowe przekazane były do bazy krajowej JPOAT-K, gdzie wykorzystuje się je do oceny jakości powietrza na poziomie krajowym. Informacje ze stacji pomiarowych przekazywano do GIOŚ, jako miesięczne serie pomiarowe ze wszystkich stacji pracujących na rzecz wojewódzkiego monitoringu, do 10 dnia każdego miesiąca oraz jako

Tabela 49. Wykaz stacji i stanowisk pomiarowych pracujących w województwie mazowieckim w 2004 roku

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Kod krajowy stacji	Długość geograficzna	Szerokość geograficzna	Właściciel stacji lub stanowiska	Mierzone zanieczyszczenia									
							SO ₂	NO ₂	PM10	Pb	C ₆ H ₆	CO	O ₃	PM2.5	inne	
1.	białobrzeńska	4.14.21.01	MzBiałobrzegi	20 57 11	51 38 58	WIOŚ					(p)					
2.	ciechanowska	4.14.18.02	MzCiechStrazacka	20 36 55	52 52 41	WIOŚ	(m)	(m)	(m)	(m)					kadm, nikiel, rtęć, chrom, arsen	
3.			MzCiechKPS	20 35 40	52 53 05	WIOŚ										
4.			MzCiechPultuska	20 37 32	52 52 51	WIOŚ						(p)				
5.			MzCiechSienkWSSE	20 35 46	52 53 02	WSSE	(m)	(m)								BS, formaldehyd
6.	garwolińska	4.14.21.03	MzGarwolWSSE	21 37 10	51 53 55	WSSE									BS	
7.			MzGarwolin	21 36 00	51 35 55	WIOŚ						(p)				
8.	gostynińska	4.14.18.04	MzGostMaiaWSSE	19 27 35	52 25 18	WSSE	(m)								BS, formaldehyd	
9.			MzGostynin	19 28 19	52 26 40	WIOŚ						(p)				
10.	grodziska	4.14.20.05	MzGrodzZwirWigur	20 37 07	52 06 24	WIOŚ										
11.			MzGrodzŻyrard	20 37 18	52 06 15	WIOŚ						(p)				
12.	grójcka	4.14.20.06	MzBełskIGPAN	20 47 30	51 50 12	IG PAN	(a)	(a)				(a)	(a)		meteo	
13.			MzGrojecLewicz	20 52 02	51 51 27	WIOŚ						(p)				
14.	kozińska	4.14.21.07	MzKozienRadom	21 33 29	51 35 14	WIOŚ										
15.			MzLegionBronWSSE	21 05 41	52 53 13	WSSE										
16.	legionowska	4.14.20.08	MzLegionZegIMGW	20 56 22	52 24 14	WIOŚ	(a)	(a)	(m)				(a)		meteo	
17.			MzJabModlin	20 55 05	52 22 40	WIOŚ						(p)				
18.	lipska	4.14.21.09	MzLipskoWSSE	21 39 02	51 09 22	WSSE									BS	
19.			MzLipskoRyn	21 39 04	51 09 31	WIOŚ						(p)				
20.	łosicka	4.14.19.10	MzLosiceKilWSSE	22 33 02	52 12 39	WSSE									BS	
21.			MzLosiceKol	22 42 40	52 13 10	WIOŚ						(p)				
22.	makowska	4.14.19.11	MzMakMMickWSSE	21 33 38	52 12 11	WSSE	(m)	(m)							BS, formaldehyd	
23.			MzMakMazMaz	21 05 28	52 51 53	WIOŚ						(p)				
24.	mińska	4.14.20.12	MzMinskKoscWSSE	20 23 14	51 33 06	WSSE	(m)	(m)							BS, formaldehyd	
25.			MzMinMazRodzNal	21 34 31	52 10 42	WIOŚ						(p)				
26.	mławska	4.14.18.13	MzMinMazWarsz	21 34 40	52 10 45	WIOŚ										
27.			MzMławaMajaWSSE	20 43 44	53 07 57	WSSE	(m)	(m)				(p)				BS
28.	nowodworska	4.14.20.14	MzMławaSienk	20 22 50	53 06 35	WIOŚ										
29.			MzNDMChemWSSE	20 43 29	52 25 49	WSSE										
30.	ostrolecka	4.14.19.15	MzNDMWarsz	20 42 50	52 25 50	WIOŚ										
31.			MzMyszDomSam	21 20 37	53 23 05	WIOŚ						(p)				
32.	ostrowska	4.14.19.16	MzOstMazSikorWSSE	21 52 45	52 50 01	WSSE	(m)	(m)	(m)						fenol, formaldehyd	
33.			MzOstrMazWiej	21 54 08	52 47 56	WIOŚ						(p)				

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Kod krajowy stacji	Długość geograficzna	Szerokość geograficzna	Właściciel stacji lub stanowiska	Mierzone zanieczyszczenia								
							SO ₂	NO ₂	PM10	Pb	C ₆ H ₆	CO	O ₃	PM2.5	inne
34.	otwocka	4.14.20.17	MzOtwockBirzozWSSE	21 07 06	52 07 20	WSSE			(m)						
35.			MzOtwockSport	21 15 46	52 05 36	WIOŚ						(p)			
36.	piaseczyńska	4.14.20.18	MzPiaseczDworWSSE	19 45 57	52 32 14	WSSE			(m)	(m)					
37.			MzKonJezZrodWSSE	21 03 42	52 06 09	WSSE	(m)	(m)							BS
38.			MzKonJeziorZrod	21 03 42	52 06 09	WIOŚ						(p)			
39.	plocka	4.14.18.19	MzPlockPKN1	19 43 34	52 35 19	PKN ORLEN	(a)	(a)				(a)	(a)		siarkowodór,
40.			MzPlockPKN2	19 36 41	52 35 03	PKN ORLEN	(a)	(a)				(a)	(a)		siarkowodór, suma
41.			MzDrobinSzPod	19 59 15	52 44 26	WIOŚ						(p)			
42.	płońska	4.14.18.20	MzPlonGrunwal	20 22 41	52 37 42	WIOŚ						(p)			
43.	pruszkowska	4.14.20.21	MzPruszkKraszeWSSE	20 48 12	52 09 52	WSSE			(m)						
44.			MzPiastowPulask	20 50 05	52 11 31	WIOŚ	(a)	(a)	(m)	(m)					meteo
45.			MzPruszkWojPol	20 48 08	52 09 38	WIOŚ						(p)			
46.			MzPruszkZwirowa	20 48 16	52 09 08	WIOŚ						(p)			
47.	przasnyska	4.14.19.22	MzPrzasnyszWSSE	20 53 12	53 01 02	WSSE									BS, formaldehyd
48.			MzPrzasSosen	20 53 41	53 01 28	WIOŚ						(p)			
49.	przysuska	4.14.21.23	MzPrzysuPrzemWSSE	20 37 42	51 21 21	WSSE									BS
50.			MzPrzysuWOP	20 38 06	51 21 33	WIOŚ						(p)			
51.	pultuska	4.14.19.24	MzPultuskKoscWSSE	21 04 59	52 43 50	WSSE	(m)	(m)							BS
52.			MzPultTraug	21 05 00	52 42 15	WIOŚ						(p)			
53.	radomska	4.14.21.25	MzPionkiKolej	21 26 57	51 28 23	WIOŚ						(p)			
54.	siedlecka	4.14.19.26	MzSuchozebry	22 15 07	52 15 43	WIOŚ						(p)			
55.	sierpecka	4.14.18.27	MzSierpcPiastWSSE	19 39 57	52 52 33	WSSE	(m)								BS, formaldehyd
56.			MzSierpcKonstyt	19 40 00	52 51 20	WIOŚ						(p)			
57.	sochaczewska	4.14.20.28	MzSochPlocWSSE	20 13 04	52 13 57	WSSE			(m)						
58.			MzSochStaszica	20 14 50	52 14 10	WIOŚ						(p)			
59.			MzSochWarsz	20 14 40	52 13 43	WIOŚ						(p)			
60.	sokolowska	4.14.19.29	MzSokPodWol	22 15 10	52 24 27	WIOŚ						(p)			
61.	szydłowiecka	4.14.24.30	MzSzydlowiecWSSE	20 52 08	51 13 39	WSSE									BS
62.			MzSzydkKosciusz	20 53 11	51 14 48	WIOŚ						(p)			
63.	warszawska zachodnia	4.14.20.32	MzGranicakPN	20 27 23	52 17 10	WIOŚ	(a)	(a)					(a)		meteo
64.			MzBloniePoniat	20 37 18	52 11 43	WIOŚ						(p)			
65.	węgrowa	4.14.19.33	MzWegrowWSSE	22 00 46	52 23 54	WSSE									BS
66.			MzWegrowOsiedle	22 01 20	52 23 47	WIOŚ						(p)			

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Kod krajowy stacji	Długość geograficzna	Szerokość geograficzna	Właściciel stacji lub stanowiska	Mierzone zanieczyszczenia								
							SO ₂	NO ₂	PM10	Pb	C ₆ H ₆	CO	O ₃	PM2.5	inne
67.	wołomińska	4.14.20.34	MzWolomLegionWSSE	21 14 08	52 22 07	WSSE	(m)	(m)						BS	
68.			MzTluszczyKiel	21 25 44	52 25 33	WIOŚ		(a)	(m)			(a)		meteo	
69.			MzWolomKazWiel	21 14 33	52 20 20	WIOŚ									
70.			MzWolOgródowa	21 14 27	52 20 43	WIOŚ			(m)						
71.			MzMarkiPiłsud	21 06 22	52 19 50	WIOŚ									
72.	wyszkowska	4.14.19.35	MzWyszDaszynWSSE	21 27 36	52 36 58	WSSE	(m)	(m)					BS, fenol, formaldehyd		
73.			MzWyszGeode	21 26 01	52 36 05	WIOŚ						(p)			
74.	zwolenńska	4.14.21.36	MzZwolenWSSE	21 34 43	51 21 23	WSSE	(m)						BS, formaldehyd		
75.			MzZwolJagieli	21 35 01	51 21 25	WIOŚ						(p)			
76.	żuromińska	4.14.18.37	MzŻurominWSSE	19 54 32	53 03 59	WSSE							BS		
77.			MzŻuromWarsz	19 54 45	53 03 57	WIOŚ						(p)			
78.	żyrdowska	4.14.20.38	MzŻyrdMoniuszWSSE	20 27 13	52 04 36	WSSE	(m)						formaldehyd		
79.			MzŻyrdRoosvel	20 25 54	52 03 15	WIOŚ	(a)	(a)	(a)			(a)		meteo	
80.			MzŻyrdParkowa	20 26 42	52 04 20	WIOŚ						(p)			
81.			MzWarszUrsynow	21 02 03	52 09 39		(a)	(a)	(a)			(a)		meteo	
82.	miasto stołeczne Warszawa	4.14.22.65	MzWarTarKondra	21 01 10	52 17 26	WIOŚ	(a)	(a)	(a)			(a)		meteo	
83.			MzWarNiepodKom	21 00 22	52 13 12		(a)	(a)	(a)	(m)	(a)	(a)	(m)	meteo, ksylen, toluen, etylo-benzen	
84.			MzWarszOlowk	20 59 13	52 20 33						(p)				
85.			MzWarszDwMiecz	21 09 48	52 15 10						(p)				
86.			MzWarszWawHertza	21 09 17	52 14 48						(p)				
87.			MzWarszPromieni	20 54 13	52 12 35						(p)				
88.			MzWarszWarszaw	20 51 59	52 11 48						(p)				
89.			MzWarszPSBemowo	20 54 40	52 13 37						(p)				
90.			MzWarszFundam	21 04 55	52 14 21						(p)				
91.			MzWarszSrodBed	21 01 08	52 16 02						(p)				
92.			MzWarszWesola	21 12 42	52 16 03						(p)				
93.			MzWarszGrojecka	20 58 50	52 12 57						(p)				
94.			MzWarszNiepodleg	21 00 17	53 13 06						(p)				

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Kod krajowy stacji	Długość geograficzna	Szerokość geograficzna	Właściciel stacji lub stanowiska	Mierzone zanieczyszczenia											
							SO ₂	NO ₂	PM10	Pb	C ₆ H ₆	CO	O ₃	PM2.5	inne			
95.	miasto stołeczne Warszawa	4.14.22.65	MzWarszMarszał	21 00 51	52 13 31	WIOŚ												
96.			MzWarszRadzym	21 03 53	52 16 26						(p)							
97.			MzWarszTargow	21 03 10	52 17 34						(p)							
98.			MzWarszAlJerozol	21 01 08	52 13 54						(m)				TSP, kadm, chrom, rtęć, arsen, nikiel			
99.			MzWarszPorajow	20 57 35	52 18 53	EC Żerań	(a)	(a)										
100.			MzWarszBernWoda	21 03 05	52 11 30	EC Siekierki WIOŚ	(a)	(a)	(m)	(m)					kadm, nikiel, chrom, arsen, rtęć			
101.			MzWarPodlIMGW	20 57 41	52 16 54	IMGW							(a)					
102			MzWarszLazurowa	20 53 51	52 13 13	Ciepłownia Wola	(a)									temperatura		
103.			MzWarszPuszcSolska	20 54 40	52 13 37		(a)	(a)								temperatura		
104.			MzWarszKrucza	21 01 13	52 13 30	IOŚ	(a)	(a)	(m)	(m)		(a)	(a)			meteo		
105.			MzWarszBielany	20 55 59	52 17 03	U.M. st. Warszawy	(a)	(a)	(a)	(a)		(a)	(a)			meteo		
106.			MzWarszSGGW	21 02 52	52 09 38	SGGW	(a)	(a)	(m)	(m)		(a)				meteo		
107.	MzWarszZeganWSSE	21 10 21	52 12 21	WSSE			(m)	(m)										
108.	MzWarszBorKomWSSE	21 04 47	52 14 50					(m)										
109.	MzWarszBiaiWSSE	20 58 31	52 14 06												BS, formaldehyd			
110.	MzWarszBedWSSE	21 01 08	52 16 02			(m)	(m)								BS, formaldehyd			
111.	MzWarszZelazWSSE	20 59 23	52 15 35					(m)	(m)						formaldehyd			
112.	MzWarszAKrzWSSE	20 55 06	52 13 40						(m)									
113.	miasto Ostrołęka	4.14.19.61	MzOstrolKoscWSSE	21 32 56	53 06 27	WSSE	(m)	(m)							BS, formaldehyd			
114.			MzOstrolTargowa	21 35 18	53 05 07	WIOŚ	(m)	(m)	(m)	(m)					kadm, nikiel, chrom, rtęć, arsen			
115.			MzOstrRondo	21 33 39	53 05 16	WIOŚ						(p)						
116.			MzOstrKleber	21 35 17	53 04 35	WIOŚ						(p)						

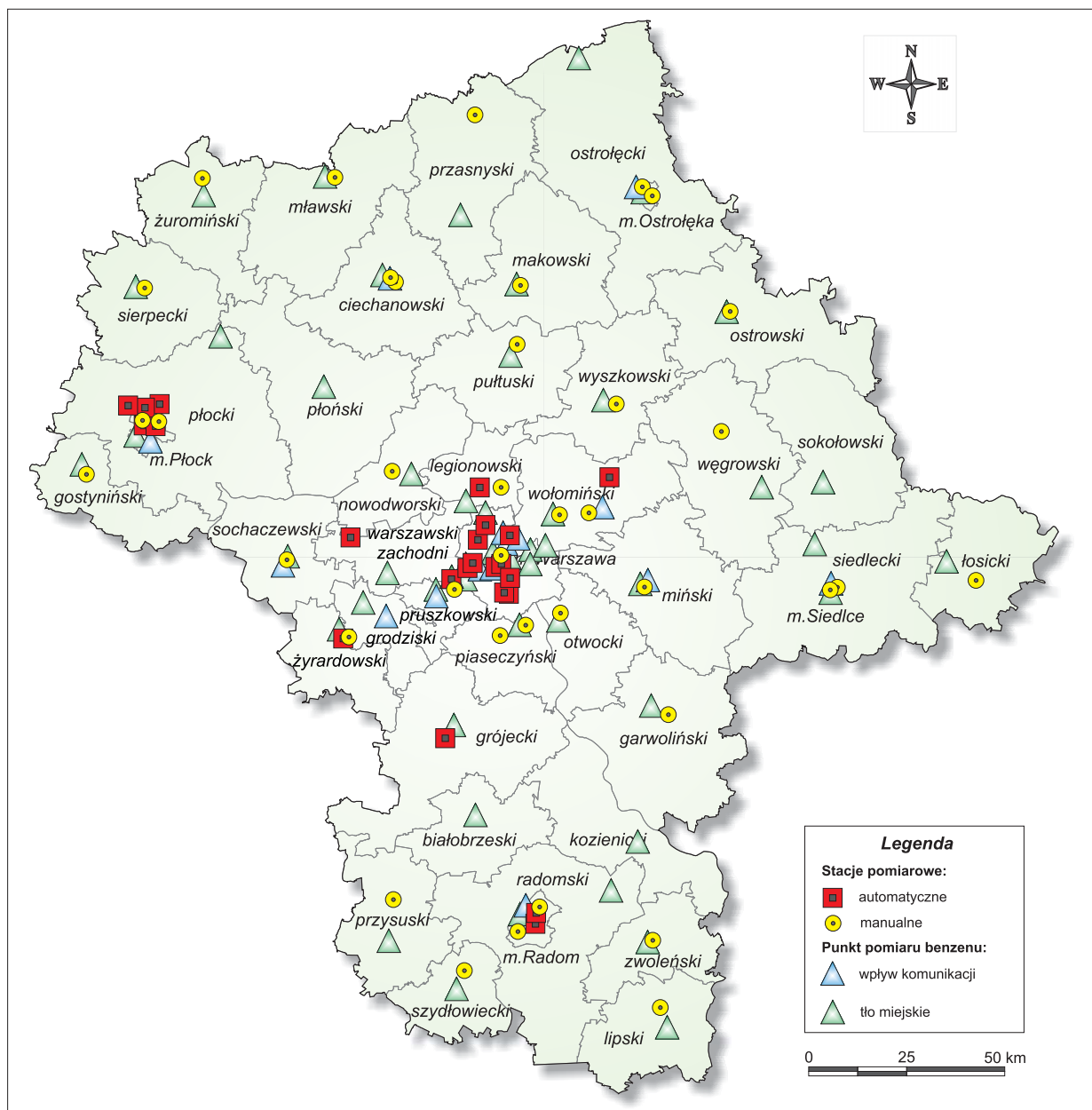
Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Kod krajowy stacji	Długość geograficzna	Szerokość geograficzna	Właściciel stacji lub stanowiska	Mierzone zanieczyszczenia									
							SO ₂	NO ₂	PM10	Pb	C ₆ H ₆	CO	O ₃	PM2.5	inne	
117.	miasto Plock	4.14.18.62	MzPlockOpsis	19 41 40	52 32 15	WIOŚ	(a)	(a)			(a)				fenol, toluen, meteo	
118.			MzPlockReja	19 42 28	52 33 03	WIOŚ	(a)	(a)	(a)						meteo	
119.			MzPlockRejaPrzed	19 41 00	52 31 51	WIOŚ					(p)					
120.			MzPlockKilinsk	19 42 20	52 32 27	WIOŚ					(p)					
121.			MzPlockPKN4	19 41 16	52 33 22	PKN ORLEN	(a)	(a)			(a)	(a)			suma węglowodorów	
122.			MzPlockJasnaWSSE	19 43 10	52 34 02	WSSE	(m)	(m)			(m)				fenol, ksylen, BS, toluen	
123.			MzPlockPiaskaWSSE	19 43 38	52 32 39	WSSE	(m)	(m)			(m)				fenol, ksylen,BS, toluen	
124.			MzPlockKolegWSSE	19 41 44	52 32 32	WSSE			(m)							
125.	miasto Radom	4.14.21.63	MzRadomPulask	21 09 47	51 25 18	WIOŚ	(a)	(a)	(a)		(a)	(a)			meteo	
126.			MzRadomTochter	21 08 49	51 23 59	WIOŚ	(a)	(a)		(a)	(a)				meteo	
127.			MzRadZerom	21 09 54	51 24 01	WIOŚ					(p)					
128.			MzRadTochtermana	21 08 49	51 23 59	WIOŚ					(p)					
129.			MzRadomCzWSSE	21 09 46	51 24 02	WSSE			(m)	(m)						
130.			MzRadomAleksWSSE	21 09 39	51 26 09	WSSE	(m)	(m)							BS, formaldehyd	
131.			MzSiedlceWoszcz	22 16 50	52 09 58	WIOŚ					(p)					
132.			miasto Siedlce	4.14.19.64	MzSiedlcePiSikor	22 16 50	52 10 10	WIOŚ								
133.	MzSiedSienkWSSE	22 16 50			52 11 14	WSSE	(m)	(m)							BS, formaldehyd	
134.	MzSiedlcePodlasWSSE	22 15 35			52 11 05	WSSE	(m)	(m)							BS, formaldehyd	

(a) - miernik automatyczny (stacja automatyczna)

(m) - miernik manualny (stacja manualna)

(p) - stanowisko pasywne

Mapa 17. Monitoring powietrza w województwie mazowieckim w 2004 (stacje monitoringu powietrza)



zweryfikowane roczne serie pomiarowe w pierwszym kwartale roku następnego za rok poprzedni. Dodatkowo w okresie letnim ze stacji mierzących ozon przekazywane były wyniki stężeń ozonu i tlenków azotu jako dane z każdego dnia.

Wybrane stacje pomiarowe z województwa mazowieckiego należą do sieci EUROAIRNET - europejskiej sieci monitoringu powietrza, której zadaniem jest dostarczanie reprezentatywnej dla obszaru Europy informacji o jakości powietrza oraz ocena narażenia mieszkańców i ekosystemów. Z terenu województwa mazowieckiego do powyższej sieci należy 21 stacji pomiarowych.

Struktura systemu monitoringu powietrza w województwie mazowieckim jest na bieżąco adaptowana do potrzeb wynikających z procesu dostosowawczego do wymagań UE, zmieniającego się prawa polskiego i oczekiwań związanych z zarządzaniem jakością powietrza. Roczne oceny stanu jakości powietrza weryfikują zasadność istnienia poszczególnych stanowisk pomiarowych oraz wskazują miejsca, w których należy zaplanować uruchomienie nowych. Natomiast oceny wy-

konywane co pięć lat mają ustalić odpowiedni system sposobu oceny. W kolejnych latach nadal będą prowadzone prace nad budową i modernizacją systemu oceny jakości powietrza. Docelowo system ma spełniać funkcję informacyjno-kontrolną, prognostyczną, ostrzegawczą oraz ma być narzędziem wspomagającym zarządzanie środowiskiem. Aby to osiągnąć i mieć bieżący dostęp do danych pomiarowych z innych automatycznych stacji pracujących w województwie, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska przy współpracy z właścicielami stacji przeprowadził w 2004 roku prace polegające na włączeniu do Systemu Oceny Jakości Powietrza 8 stacji: Belsk, Warszawa-Krucza, Warszawa-Poraje, Warszawa-Puszcza Solska, Warszawa-Lazurowa, Warszawa-Bernardyńska Woda, Warszawa-Tołstoja i Radom-Pułaskiego. Wyniki z tych stacji dostarczane są do bazy systemu w trybie on-line, co pozwala na bieżąco monitorować poziomy stężeń zanieczyszczeń, a jednocześnie szybko reagować na krytyczne sytuacje oraz informować o istniejącym stanie. Planowano włączyć do systemu 11 stacji automatycznych, oprócz wcześniej wymienionych

jeszcze 3 stacje PKN ORLEN - Trzepowo, Maszewo, Płock-Gimnazjum. Niestety, Polski Koncern Naftowy do chwili obecnej nie przeprowadził potrzebnych modernizacji i inwestycji, które umożliwiłyby sfinalizowanie tego przedsięwzięcia.

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie bada również chemizm opadów atmosferycznych na stacji zlokalizowanej na terenie lotniska Okęcie w Warszawie. Próby odbierane są ze stacji monitoringowej w cyklu miesięcznym w pierwszych dniach każdego miesiąca. Laboratorium WIOŚ wykonuje analizy prób opadów atmosferycznych zgodnie z ustaloną metodą, a następnie przekazuje je do IMGW we Wrocławiu, gdzie są gromadzone i wykorzystywane w opracowaniach miesięcznych i rocznych.

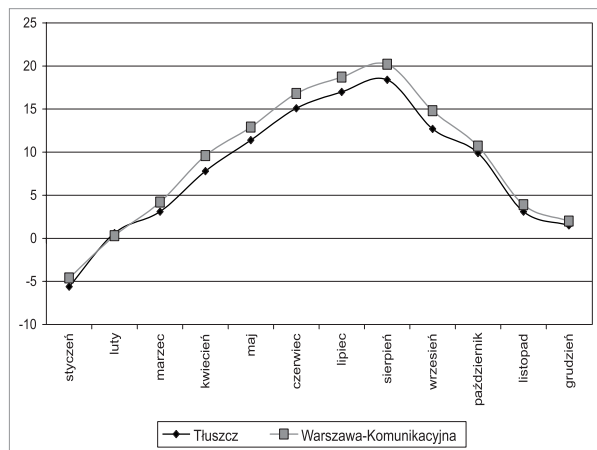
3.2. Pomiary meteorologiczne

Czynniki meteorologiczne mają duży wpływ na wielkości stężeń zanieczyszczeń. Dlatego też przy analizie wyników stężeń, a także rocznych serii pomiarowych, znajomość podstawowych parametrów meteorologicznych jest niezwykle ważna i nie może być pomijana. Największy wpływ ma kierunek i prędkość wiatru. Prędkość wiatru decyduje o tempie rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń, natomiast kierunek odpowiada za trasę ich transportu.

Województwo mazowieckie leży w strefie klimatów umiarkowanych. Klimat tego obszaru, ze względu na położenie w środkowej części Europy podlega wpływom morskim i kontynentalnym. Województwo mazowieckie znajduje się w strefie przeważającej cyrkulacji zachodniej. Na automatycznych stacjach pomiarowych w województwie mazowieckim mierzone są parametry meteorologiczne: temperatura, prędkość i kierunek wiatru, wilgotność, nasłonecznienie, ciśnienie i opad atmosferyczny.

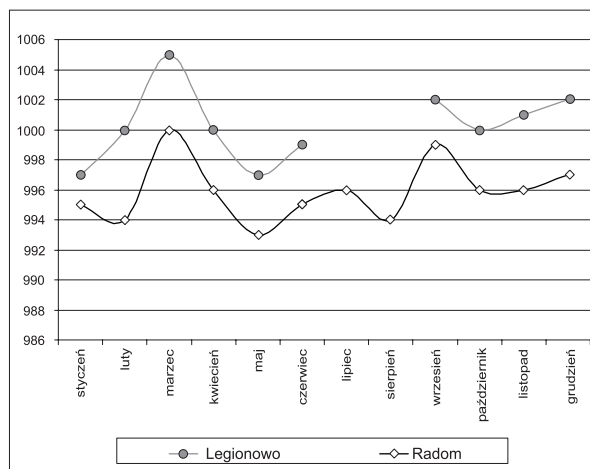
Najwyższą średnią temperaturę powietrza w 2004 roku zanotowano na stacjach: komunikacyjnej w Warszawie w Al. Niepodległości oraz w Radomiu przy ulicy Tochtermana - wyniosła ona 9,1°C. Najniższa średnia temperatura (7,8°C) wystąpiła na stacjach: Granica-KPN, Tłuszcz-Kielaka i Legionowo-Zegrzyńska. Maksymalna dobową temperaturę wystąpiła w Radomiu (25,8°C), natomiast minimalną dobową temperaturę zanotowano na stacji Granica w Kampinoskim Parku Narodowym i wyniosła ona (-13,8°C). Najcieplejszym miesiącem w 2004 roku był sierpień, natomiast najchłodniejszym, z najniższymi temperaturami dobowymi był styczeń. Rozkład średnich miesięcznych temperatur według stacji WIOŚ przedstawia wykres 12.

Wykres 12. Średnie miesięczne wartości temperatury (°C) w 2004 roku na wybranych stacjach



Ciśnienie atmosferyczne mierzone jest na dwóch stacjach pomiarowych: w Legionowie i Radomiu. Najwyższe wartości ciśnienia atmosferycznego zanotowano w marcu (1000 i 1006 hPa), najniższe w styczniu i maju (995 hPa).

Wykres 13. Średnie miesięczne wartości ciśnienia w 2004 roku według stacji WIOŚ



Na stacjach pomiarowych: Legionowo, Żyrardów, Piastów, Tłuszcz, Granica przeważały wiatry z sektora zachodniego (W), około 30% i charakteryzowały się one największymi prędkościami - do około 4 m/s.

Na stacjach: Płock-Reja i Warszawa-Ursynów przeważały wiatry z sektora południowego, maksymalna częstość występowania wiatrów z tego sektora wyniosła około 30%. Największe prędkości na tych stacjach miały wiatry z kierunku S, SW i NW - do około 3 m/s. Przykładowe róże wiatrów przedstawiono na wykresie 14.

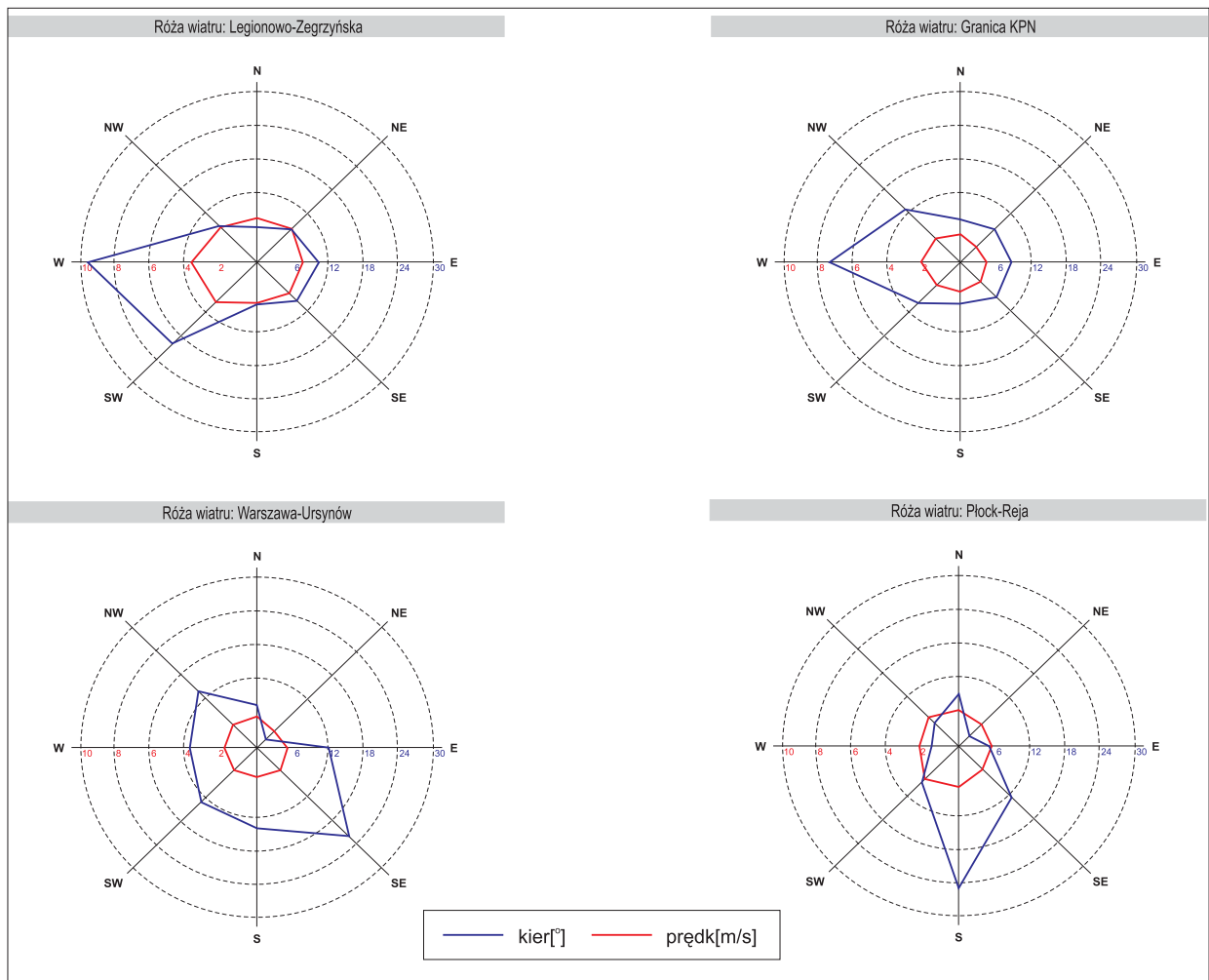
3.3. Wyniki pomiarów stężeń zanieczyszczeń

Pomiary stężeń zanieczyszczeń powietrza wykonuje się metodami referencyjnymi, zgodnie z wymogami zawartymi w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. z 2002 r. nr 87, poz. 798).

Dwutlenek siarki mierzony jest analizatorami, których zasada działania oparta jest na zasadzie fluorescencji w nadfiolecie. Tlenki azotu mierzone są miernikami, które wykorzystują zasadę chemiluminescencji. Do pomiarów tlenku węgla stosuje się analizatory, które do oznaczania poziomów stężeń wykorzystują absorpcję w podczerwieni. Ozon natomiast monitorowany jest przy pomocy urządzeń, gdzie wykorzystana jest zasada fotometrii w nadfiolecie. Pył zawieszony PM10 monitorowany automatycznie oznacza się metodą mikrowagi oscylacyjnej. W metodzie manualnej do oznaczania pyłu stosuje się metodę wagową z poborem próby pyłomierzami nisko-, średnio- lub wysokoobjętościowymi. Natomiast benzen i inne węglowodory aromatyczne oznaczane są techniką chromatografii gazowej. Dodatkowo stężenia benzenu oznaczane są również metodą pasywną przy użyciu próbników RADIELLO z analizą chromatograficzną próbek.

3.3.1. Dwutlenek siarki

Dwutlenek siarki mierzony był w województwie mazowieckim w 2004 roku na 43 stacjach pomiarowych, w tym na 18 automatycznych i 15 manualnych. Pozio-

Wykres 14. Róża wiatrów w 2004 roku na wybranych stacjach WIOŚ w Warszawie

my średnich stężeń rocznych mieściły się w granicach od $0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do $15,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Najwyższe średnie stężenie wystąpiło w Warszawie na stacji przy ulicy Puszczy Solskiej i wynosiło $15,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, najniższe w Siedlcach na stacji manualnej przy ulicy Podlaskiej i wyniosło $0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

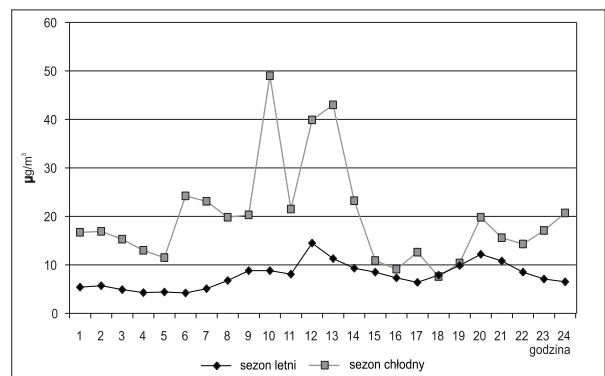
Maksymalne stężenia 1-h SO_2 osiągały poziomy od $94,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do około $238 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Najwyższe ze zmierzonych stężeń wyniosło $238 \mu\text{g}/\text{m}^3$, zanotowano je na stacji Płock-Trzepowo. Na żadnej stacji pomiarowej nie wystąpiło przekroczenie poziomu dopuszczalnego powiększonego o margines tolerancji ($380 \mu\text{g}/\text{m}^3$), ani poziomu dopuszczalnego ($350 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Stężenia 1-h dwutlenku siarki są niskie, mieszczą się w granicach poziomów dopuszczalnych.

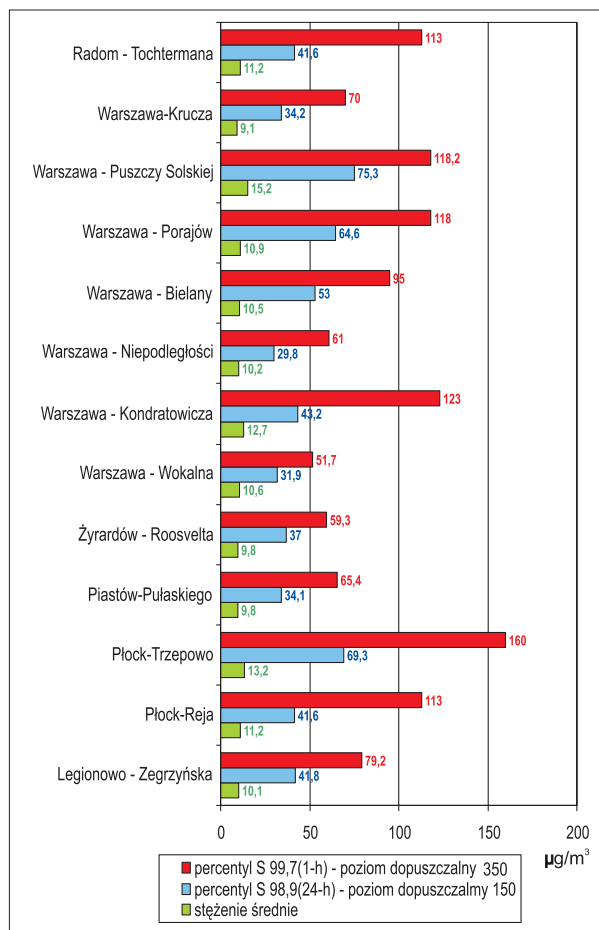
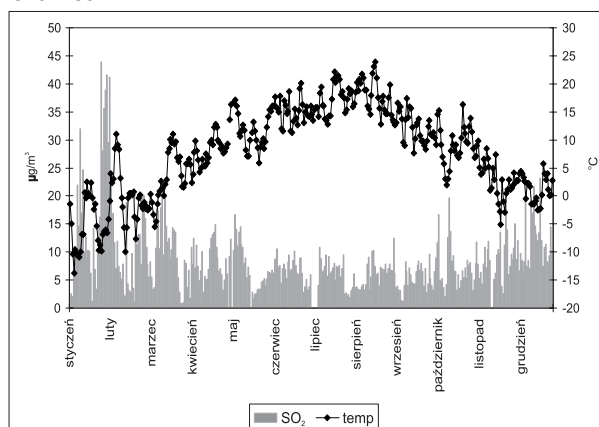
W dobowym rozkładzie 1-h stężeń SO_2 w sezonach chłodnym i letnim można zauważyć znaczne różnice w poziomach stężeń, które są wyższe w sezonie chłodnym. Dobowe maksima, w sezonie chłodnym występują między godziną 9^00 a 14^00 oraz godziną 22^00 a 2^00 . Przykładowy dobowy przebieg stężeń 1-h SO_2 pokazuje wykres 15.

Maksymalne dobowe stężenia SO_2 w 2004 roku na stacjach pomiarowych osiągały wartości od $33,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do $105,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Maksymalne stężenie 24-h wystąpiło na stacji Poraje w Warszawie i wyniosło $105,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Na wykresie 16 przedstawiono automatyczne stacje, na których w 2004 roku wystąpiły wyższe stężenia dwutlenku siarki w województwie mazowieckim.

Cechą charakterystyczną dobowego rozkładu stężeń dwutlenku siarki jest ścisła zależność od temperatury

powietrza. Spadkowi temperatury towarzyszy wzrost emisji SO_2 , który jest spowodowany intensyfikacją zużycia paliw na cele grzewcze. Poza tym w warunkach zimowych, przy dużych spadkach temperatury, zazwyczaj występuje stabilna równowaga atmosfery i słabe wiatry, co powoduje, że dochodzi do kumulacji zanieczyszczeń w dolnej warstwie atmosfery. Zależność stężeń dobowych SO_2 od średniej temperatury dobowej powietrza pokazuje wykres 17.

Wykres 15. Dobowy przebieg stężeń 1-h dwutlenku siarki

Wykres 16. Stacje, na których wystąpiły wyższe stężenia dwutlenku siarki w 2004 roku**Wykres 17. Średnie dobowe stężenia dwutlenku siarki i temperatury powietrza w 2004 roku na stacji Granica-KPN**

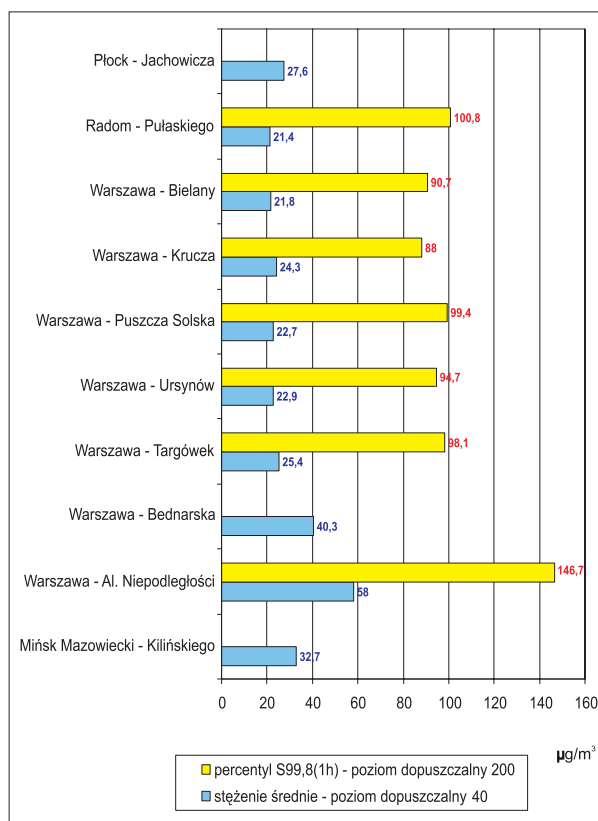
3.3.2. Dwutlenek azotu

Dwutlenek azotu mierzony był w województwie mazowieckim w 2004 roku na 38 stacjach pomiarowych, w tym na 19 automatycznych i 19 manualnych. Oprócz stężeń dwutlenku azotu NO_2 monitorowane są również stężenia tlenku azotu NO i stężenia sumy tlenków azotu NO_x .

Wartości stężeń średniorocznych mieszczą się w granicach od $9,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do $58 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Najwyższe stężenie średnioroczne wystąpiło na stacji komunikacyjnej w Warszawie w Alejach Niepodległości - wyniosło $58 \mu\text{g}/\text{m}^3$, najniższe zanotowano na stacji manual-

nej w Wyszkanie przy ulicy Daszyńskiego - $9,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Na stacji komunikacyjnej w Warszawie poziom średniego stężenia przekracza poziom dopuszczalny powiększony o margines tolerancji ($52 \mu\text{g}/\text{m}^3$) dla wartości stężeń średniorocznych. Na pozostałych stacjach wartości stężeń są dotrzymane. Najwyższe stężenia występują w Warszawie, Radomiu i Płocku, a najniższe w Ostrołęce, Tłuszczu i Wyszkanie.

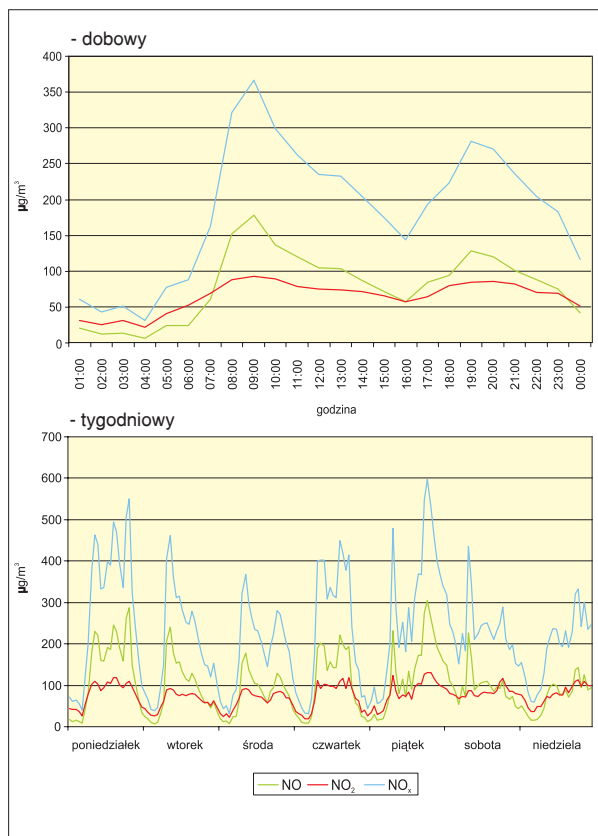
W zakresie stężeń 1-h dwutlenku azotu najwyższe wartości zanotowano na stacji komunikacyjnej w Warszawie oraz na stacji w Radomiu, najniższe na stacji Tłuszcz i Granica-KPN. Na żadnej jednak stacji w 2004 roku nie wystąpił przypadek przekroczenia poziomu dopuszczalnego ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Poziomy stężenie 1-h na wszystkich stacjach pomiarowych w 2004 roku były dotrzymane. Wykres 18 pokazuje stacje, na których w 2004 roku wystąpiły wyższe stężenia dwutlenku azotu.

Wykres 18. Stacje, na których wystąpiły wyższe stężenia dwutlenku azotu w 2004 roku

Z analizowanych wyników pomiarów NO_2 wynika, że bardzo duży wpływ na stopień zanieczyszczenia powietrza tlenkami azotu ma komunikacja. Wartości stężeń w ciągu dnia związane są z natężeniem ruchu samochodowego na drogach. W okresie szczytów komunikacyjnych stopień zanieczyszczenia powietrza tlenkami azotu wzrasta, co przekłada się na wyższe poziomy stężenie, natomiast w porze nocnej stężenia wyraźnie maleją. W ciągu tygodnia stężenia tlenków azotu wykazują ścisłą zależność od natężenia ruchu pojazdów, są wyższe w dni powszednie, a znacznie niższe w sobotę i niedzielę. Te zależności pokazuje wykres 19.

3.3.3. Pył zawieszony

Drobne cząstki pyłu zawieszone w powietrzu stanowią potencjalne zagrożenie zdrowia ludzi, ponieważ w swoim składzie zawierają agresywne związki chemiczne.

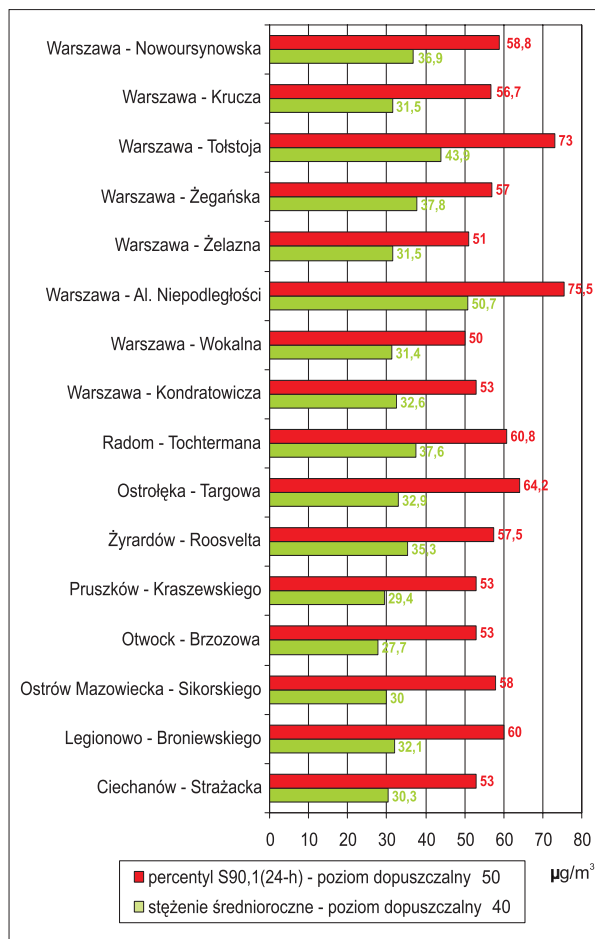
Wykres 19. Dobowy przebieg stężeń NO_2 , NO , NO_x w 2004 roku na stacji komunikacyjnej w Warszawie

Stężenia pyłu w województwie mazowieckim w 2004 roku mierzone były na 59 stacjach pomiarowych, w tym na 30 mierzono pył zawieszony PM_{10} , na jednej stacji pył ogólny TSP oraz pył drobny $\text{PM}_{2,5}$, natomiast na 27 stacjach pył reflektometryczny BS. Na 5 stacjach automatycznych, na których pracują analizatory TEOM1400 zastosowano współczynnik przeliczeniowy 1,15, dla pyłu TSP zastosowano przeliczenie na PM_{10} współczynnikiem $W=0,85$, natomiast pył BS przeliczono współczynnikiem $W=1,5$.

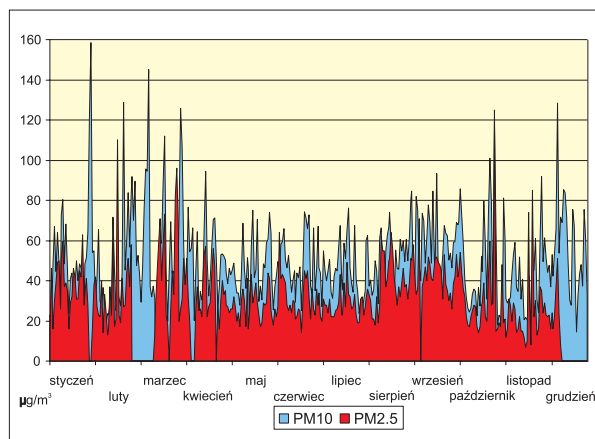
Zdecydowanie najwyższe stężenia pyłu notowane są na stacji komunikacyjnej oraz stacjach zlokalizowanych w bezpośrednim oddziaływaniu ulic.

Przekroczenie wartości średniorocznej wystąpiło na stacjach: Warszawa-Aleje Jerozolimskie, Warszawa-Tolstoja i Warszawa-Aleje Niepodległości. Na pozostałych stacjach poziomy dopuszczalne w zakresie stężeń średniorocznych są dotrzymane. Wartości stężeń 24-h, dla których dopuszcza się w ciągu roku 35 przekroczeń wartości dopuszczalnej powiększonej o margines tolerancji ($55 \mu\text{g}/\text{m}^3$) nie wszędzie zostały dotrzymane. Taka sytuacja wystąpiła na następujących stacjach: Gostynin-Maja, Legionowo-Broniewskiego, Maków Mazowiecki-Mickiewicza, Mława-Maja, Pułtusk-Maja, Sierpc-Piastowska, Wołomin-Legionów, Żuromin-Żeromskiego, Żyrardów-Roosevelta, Ostrołęka-Targowa, Radom-Tochtermana, Warszawa-Białobrzezka, Warszawa-Aleje Niepodległości, Warszawa-Żegańska, Warszawa-Aleje Jerozolimskie, Warszawa-Tolstoja, Warszawa-Nowoursynowska. Wykres 20 przedstawia stacje, na których wystąpiły wykonywane metodą referencyjną wysokie stężenia PM_{10} w 2004 roku.

Według prowadzonych już od kilku lat badań uznaje się, że z punktu widzenia oddziaływania na zdrowie większe zagrożenie stanowią jeszcze mniejsze cząstki pyłu o frakcjach $\text{PM}_{2,5}$ oraz $\text{PM}_{1,0}$, a nawet $\text{PM}_{0,1}$, które

Wykres 20. Stacje, na których wystąpiły wyższe stężenia pyłu PM_{10} w 2004 roku według referencyjnej metody pomiarowej

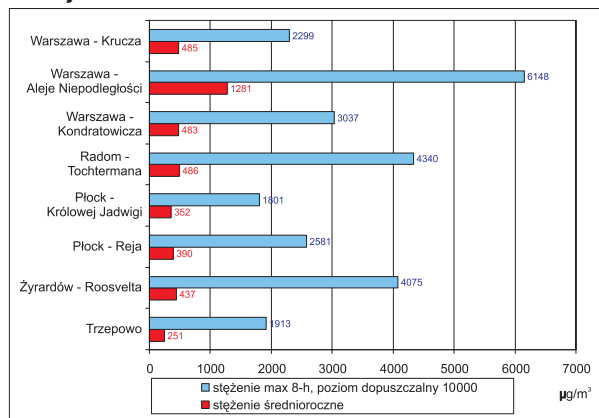
zawierają w swym składzie bardziej agresywne związki chemiczne i łatwiej przedostają się do pęcherzyków płucnych. W 2004 roku uruchomiono w Warszawie na stacji komunikacyjnej stanowisko pomiarów pyłu $\text{PM}_{2,5}$. Stężenie średnioroczne wyniosło $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$, natomiast maksimum 24-h było na poziomie $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Na stacji komunikacyjnej w Alejach Niepodległości mierzony jest również pył PM_{10} . Porównanie wartości stężeń 24-h pyłu PM_{10} i pyłu $\text{PM}_{2,5}$ przedstawiono na wykresie 21.

Wykres 21. Porównanie wartości stężeń 24-h pyłu PM_{10} i $\text{PM}_{2,5}$ na stacji komunikacyjnej w Warszawie w 2004 roku

3.3.4. Tlenek węgla

Tlenek węgla w 2004 roku w województwie mazowieckim mierzony był na 11 stacjach pomiarowych. Najwyższe stężenia CO zarówno 1-h, jak i max 8-h średnie kroczące występują na stacji komunikacyjnej w Warszawie. Dopuszczalne poziomy stężeń dla tlenku węgla są dotrzymane na wszystkich stacjach pomiarowych. Najniższe wartości stężeń zanotowano w Płocku. Przykładowe wartości stężeń na stacjach pomiarowych w województwie mazowieckim pokazuje wykres 22.

Wykres 22. Wartości stężeń tlenku węgla w 2004 roku w województwie mazowieckim

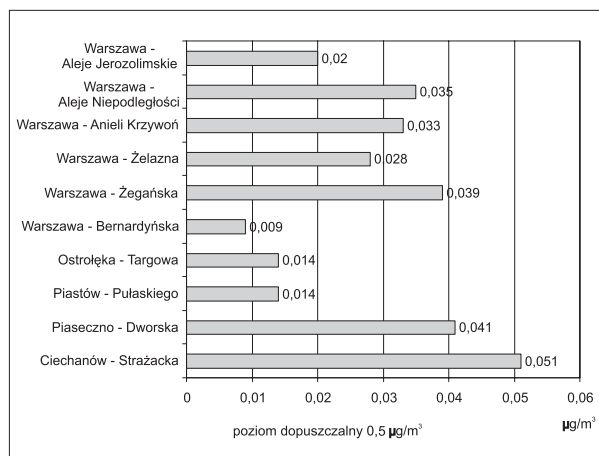


3.3.5. Ołów

Ołów jest jednym z tzw. metali ciężkich. Do organizmu dostaje się przede wszystkim z żywnością i wodą, ale także podczas procesu oddychania powietrzem zanieczyszczonym drobnym pyłem zawierającym ołów. Wśród populacji ludzkiej może powodować choroby układu nerwowego.

Stężenia ołowiu w 2004 roku w województwie mazowieckim określone były na 10 stacjach pomiarowych. Próby do oznaczeń ołowiu pobierane były codziennie, a następnie z prób łączonych 3 dniowych określano stężenia ołowiu w pyłe zawieszonym PM10. Wartości stężeń ołowiu stanowią niewielki procent poziomu dopuszczalnego - od 1,8% do 10,2%. Najwyższe stężenia ołowiu wystąpiły na stacji w Ciechanowie, najniższe na stacji Warszawa - Bernardyńska. Wyniki stężeń średniorocznych ołowiu zostały przedstawione na wykresie 23.

Wykres 23. Wartości średniorocznych stężeń ołowiu w 2004 roku w województwie mazowieckim

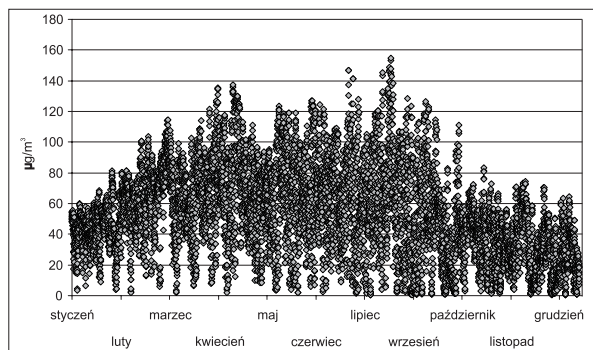


3.3.6. Ozon

Ozon jest zanieczyszczeniem wtórnym powstającym w wyniku reakcji fotochemicznych w atmosferze. Powstawaniu ozonu sprzyja duża intensywność promieniowania słonecznego i wysoka temperatura powietrza oraz zanieczyszczenie powietrza tlenkami azotu i węglowodorami. Zjawisko zanieczyszczenia powietrza ozonem ma charakter kontynentalny i sezonowy. Powietrze zanieczyszczone prekursorami ozonu może przemieszczać się na duże odległości. Jest on silnym utleniaczem, w związku z tym może powodować u ludzi wrażliwych podrażnienie dróg oddechowych i oczu, kaszel i bóle głowy. Natomiast u roślin podwyższone stężenia ozonu powodują uszkodzenia części zielonych.

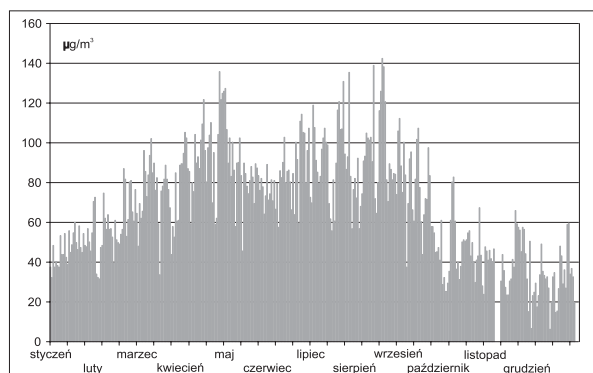
Ozon w 2004 roku mierzony był na 12 stacjach pomiarowych, w tym na 3 stacjach tzw. „eko”, czyli badających wpływ stężeń ozonu na rośliny, określanych przez współczynnik AOT40. Na pozostałych stacjach monitorowane są stężenia ozonu pod kątem ich wpływu na zdrowie ludzi. Stężenia ozonu są wyższe w miesiącach wiosennych i letnich - właśnie w tych miesiącach przy sprzyjających warunkach pogodowych dochodzi do przekroczeń dopuszczalnych poziomów ozonu. Najwyższe stężenia ozonu występowały na stacji Tłuszcz-Kielaka, Warszawa-Ursynów oraz Legionowo-Zegrzyńska i tam zanotowano najwięcej dni z przekroczeniem poziomu dopuszczalnego (120 µg/m³). Częstość przekraczania poziomu dopuszczalnego (60 dni w ciągu roku) została dotrzymana na wszystkich stacjach pomiarowych. Przykładowe przebiegi 1-h stężeń ozonu na stacji Tłuszcz-Kielaka pokazuje wykres 24.

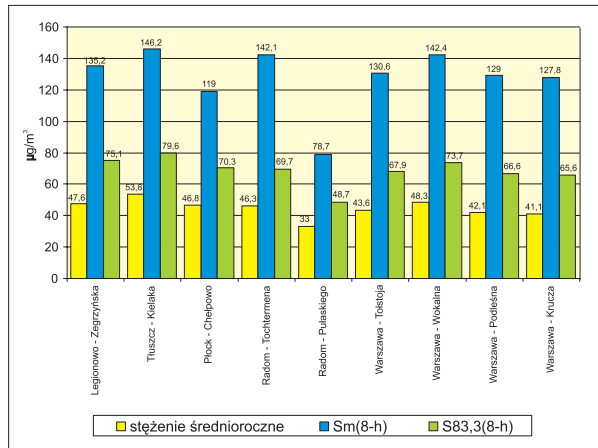
Wykres 24. Wartości 1-h stężeń ozonu w 2004 roku na stacji Tłuszcz-Kielaka



Na wykresie 25 przedstawiono przykładowe przebiegi 8-h max stężeń ozonu w dobie na stacji Warszawa-Ursynów. Można zauważyć, że w ciągu kilku dni wystąpiło przekroczenie normowanej wartości dla ozonu, wynoszącej 120 µg/m³.

Wykres 25. Wartości 8-h max w dobie stężeń ozonu na stacji Warszawa-Ursynów w 2004 roku



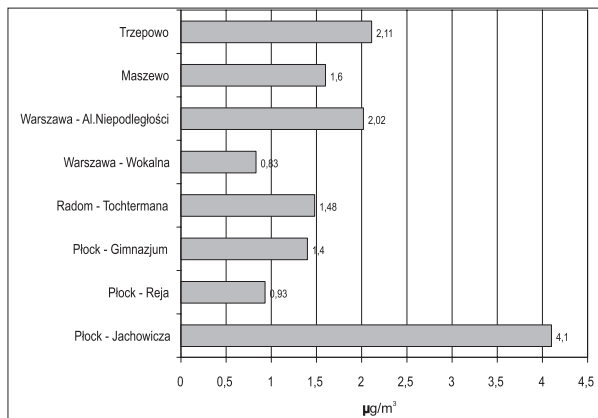
Wykres 26. Stężenia ozonu w 2004 roku w województwie mazowieckim

Na wykresie 26 pokazano stężenia ozonu na stacjach pomiarowych, które określają poziomy stężenie związane z ochroną zdrowia ludzi.

3.3.7. Benzen, toluen, ksylen

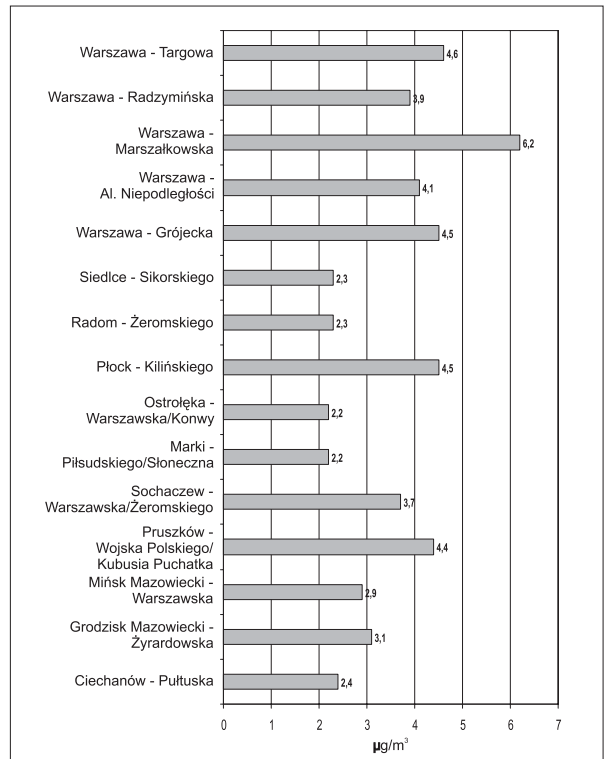
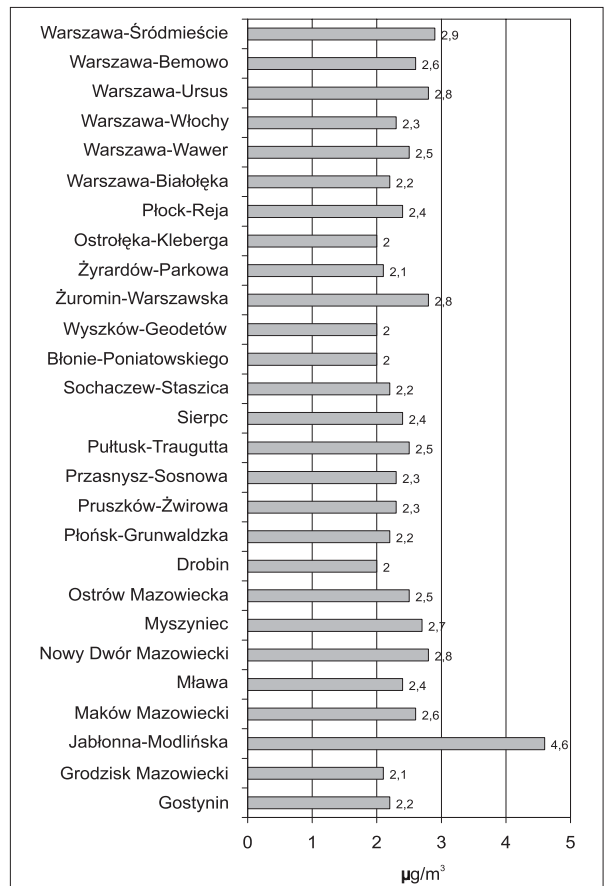
Benzen jest najprostszym węglowodorem aromatycznym, zaliczanym do grupy lotnych związków organicznych, wykazującym działanie rakotwórcze.

W województwie mazowieckim w 2004 roku benzen mierzony był na 65 stanowiskach pasywnych w tzw. punktach tłowych i komunikacyjnych. Poza tym monitorowano również stężenia benzenu na 9 stacjach automatycznych w dużych miastach województwa. Wyniki automatycznych pomiarów benzenu przedstawia wykres 27.

Wykres 27. Wartości średnich stężeń benzenu na stacjach automatycznych w województwie mazowieckim w 2004 roku

Z powyższego wykresu widać, że na wszystkich stacjach pomiarowych poziomy stężenie są dotrzymane, dużo niższe niż poziom dopuszczalny powiększony o margines tolerancji, który wynosi 10 µg/m³. Najwyższe stężenia benzenu występują w Płocku (Jachowicza) - system OPSIS, Trzepowie i na stacji komunikacyjnej w Warszawie. Z analizy danych otrzymanych w wyniku przeprowadzonych pomiarów pasywnych otrzymano znacznie wyższe stężenia benzenu, szczególnie na tzw. stanowiskach badających wpływ komunikacji, co pokazane jest na wykresie 28 i 29.

Na stanowisku pomiarowym w Warszawie przy ulicy Marszałkowskiej został przekroczony poziom dopuszczalny (5 µg/m³), na kilku (Warszawa-Targowa, Warša-

Wykres 28. Wartości średnich stężeń benzenu ze stanowisk pasywnych w 2004 roku w tzw. punktach komunikacyjnych w województwie mazowieckim**Wykres 29. Przykładowe wartości średnich stężeń benzenu na wybranych stanowiskach pasywnych w 2004 roku w tzw. punktach tłowych w województwie mazowieckim**

wa-Al. Niepodległości, Warszawa-Grójecka, Płock-Kilińskiego, Pruszków-Wojska Polskiego) jest bliski temu poziomowi. Natomiast na żadnym stanowisku nie został przekroczony poziom dopuszczalny powiększony o margines tolerancji. Jednak stężenia benzenu mierzone metodą pasywną są znacznie wyższe od stężeń mierzonych analizatorami automatycznymi, które są dokładniejsze. Porównując stężenia benzenu na stacji komunikacyjnej w Warszawie mierzone miernikiem automatycznym i próbnikiem pasywnym możemy stwierdzić, że w metodzie pasywnej otrzymano wynik prawie dwukrotnie wyższy. Natomiast w Radomiu na stacji Tochtermana wyniki różnią się tylko o około 0,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Stężenia benzenu w tzw. punktach tłowych mieszczą się w przedziale od 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ do około 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, tylko na stanowisku pomiarowym w Jabłonnej przy ulicy Modlińskiej zanotowano wartość stężenia na poziomie 4,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Poza benzenem na 4 stacjach automatycznych (Warszawa-Al. Niepodległości, Warszawa-Ursynów, Płock-Reja i Radom-Tochtermana) monitorowane są również inne węglowodory aromatyczne: toluen, ksylen i etylobenzen. Substancje te nie są normowane. Średnie stężenia roczne wymienionych substancji przedstawiono w tabeli 50.

Tabela 50. Średnie stężenia roczne toluenu, etylobenzenu i ksylenu w 2004 roku

Lp.	Stacja	Stężenie średnioroczne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
		toluen	etylobenzen	ksylen
1	Warszawa - Al. Niepodległości	5,36	0,32	3,16
2	Warszawa-Wokalna	1,61	0,22	1,04
3	Płock-Reja	1,87	0,17	0,48
4	Radom-Tochtermana	1,51	0,19	1,16

3.3.8. Pilotażowe pomiary metali ciężkich w pyłe PM10

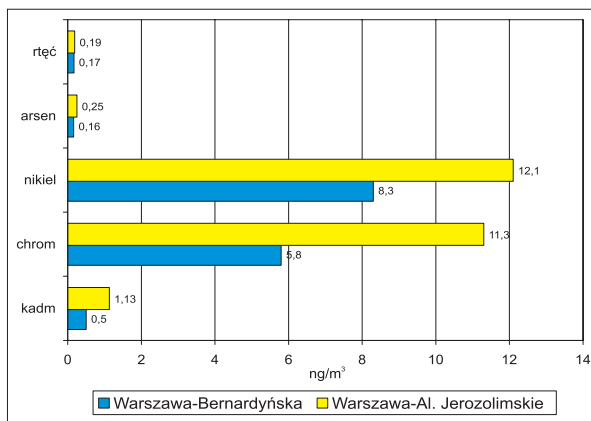
W prawie europejskim obowiązuje już Dyrektywa 2004/107/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 15 grudnia 2004 r. w sprawie arsenu, kadmu, rtęci, niklu i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w otaczającym powietrzu. Celem tej dyrektywy było określenie docelowych stężeń dla powyższych zanieczyszczeń w celu uniknięcia, zapobiegania lub ograniczania ich szkodliwego oddziaływania na zdrowie ludzi. Prawo polskie dotyczące ochrony środowiska jest na bieżąco dostosowywane do prawa unijnego, stąd też w województwie mazowieckim w 2004 roku zostały przeprowadzone pilotażowe badania metali ciężkich w pyłe PM10 w celu rozpoznania wielkości stężeń.

W województwie mazowieckim na 3 stacjach pomiarowych (manualnych), na których pobierane są do analizy próbki pyłu zawieszonego PM10, oznaczano w nich stężenia metali ciężkich, takich jak: kadm, chrom, nikiel, arsen i rtęć oraz na 1 stacji (Warszawa-Al. Jerozolimskie) stężenia te oznaczano w pyłe TSP (całkowitym). Wartości stężeń średniorocznych z dwóch stacji przedstawiono w tabeli 51 i na wykresie 30.

Tabela 51. Wartości stężeń średniorocznych metali ciężkich w 2004 roku w województwie mazowieckim

Lp.	Stacja	Nazwa	Stężenie średnioroczne (ng/m^3)
1.	Warszawa Bernardyńska	Kadm Cd	0,5
		Chrom Cr	5,8
		Nikiel Ni	8,3
		Arsen As	0,16
		Rtęć Hg	0,17
2.	Warszawa Aleje Jerozolimskie	Kadm Cd	1,13
		Chrom Cr	11,3
		Nikiel Ni	12,1
		Arsen As	0,25
		Rtęć Hg	0,19

Wykres 30. Wartości stężeń średniorocznych metali ciężkich w 2004 roku



3.4. Ocena stanu jakości powietrza

3.4.1. Podstawy prawne

Działalność Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w zakresie monitoringu i oceny stanu jakości powietrza określa art. 88 (ocena wykonywana co pięć lat, mająca na celu ustalenie odpowiedniego sposobu oceny jakości powietrza w województwie) i art. 89 (ocena wykonywana w każdym roku, mająca na celu klasyfikację stref - powiatów oraz wskazanie tych, w których przekraczane są poziomy dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń) ustawy Prawo ochrony środowiska z dnia 27.04.2001 r. (Dz.U. nr 62, poz. 627).

Ocenę jakości powietrza dokonuje się w oparciu o kryteria ochrony zdrowia ludzi oraz ochrony roślin, klasyfikując strefy następująco:

- **klasa A** - poziom zanieczyszczeń nie przekracza poziomu dopuszczalnego,
- **klasa B** - poziom zanieczyszczeń chociaż jednej substancji mieści się pomiędzy poziomem dopuszczalnym, a poziomem dopuszczalnym powiększonym o margines tolerancji,

- **klasa C** - poziom zanieczyszczeń chociaż jednej substancji przekracza poziom dopuszczalny powiększony o margines tolerancji.

Wartości kryterialne do klasyfikacji stref obowiązujące w rocznej ocenie jakości powietrza w 2004 roku podano w tabeli 52 i 53.

Poszczególne klasy stref otrzymane w wyniku oceny rocznej wymagają podjęcia odpowiednich działań, które przedstawiono w tabeli 54 i 55.

Klasa strefy C otrzymana w wyniku rocznej oceny jakości powietrza wymaga, zgodnie z art. 91 ustawy

Prawo ochrony środowiska, stworzenia dla danej strefy Programu Ochrony Powietrza (POP), który pokazuje sposoby i wymusza działania mające na celu doprowadzenie w określonym czasie do nie przekraczania poziomów dopuszczalnych, monitorowania tych poziomów za pomocą pomiarów wysokiej jakości w celu sprawdzenia skuteczności działania powstałych programów naprawczych.

Tabela 52. Wartości kryterialne w 2004 roku do klasyfikacji stref dla terenu kraju – cel: ochrona zdrowia ludzi

Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu powiększony o margines tolerancji na 2004 rok ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Dopuszczalna częstość przekraczania dopuszczalnego poziomu w roku kalendarzowym	Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu na obszarach ochrony uzdrowiskowej ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Benzen	rok	5	10		4
Dwutlenek azotu	1-h	200	260	18 razy	200
	rok	40	52		35
Dwutlenek siarki	1-h	350	380	24 razy	350
	24-h	150	150	3 razy	125
Ołów	rok	0,5	0,6		0,5
Ozon	8-h	120	120	60 dni	120
Pył zawieszony PM ₁₀	24-h	50	55	35 razy	50
	rok	40	41,6		40
Tlenek węgla	8-h	10 000	12 000		5 000

Tabela 53. Wartości kryterialne w 2004 roku do klasyfikacji stref dla terenu kraju - cel: ochrona roślin

Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu na obszarach parków narodowych ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Tlenki azotu	rok	30	20
Dwutlenek siarki	rok	20	15
Ozon (AOT40)	okres wegetacyjny (1V-31VII)	24 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$	24 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$

Tabela 54. Klasy stref i wymagane działania dla przypadków, gdy jest określony margines tolerancji

Poziom stężenie	Klasa strefy	Wymagane działania
nie przekraczający wartości dopuszczalnej	A	• brak
powyżej wartości dopuszczalnej lecz nie przekraczający wartości dopuszczalnej powiększonej o margines tolerancji	B	• określenie obszarów przekroczeń wartości dopuszczalnych
powyżej wartości dopuszczalnej powiększonej o margines tolerancji	C	• określenie obszarów przekroczeń wartości dopuszczalnych oraz wartości dopuszczalnych powiększonych o margines tolerancji • opracowanie programu ochrony powietrza POP

Tabela 55. Klasy stref i wymagane działania dla przypadków, gdy margines tolerancji nie jest określony

Poziom stężenie	Klasa strefy	Wymagane działania
nie przekraczający wartości dopuszczalnej	A	• brak
powyżej wartości dopuszczalnej	C	• określenie obszarów przekroczeń wartości dopuszczalnych • działania na rzecz poprawy jakości powietrza • opracowanie programu ochrony powietrza POP

3.4.2. Ocena jakości powietrza ze względu na ochronę zdrowia ludzi

Ocenę jakości powietrza ze względu na zdrowie ludzi wykonano dla następujących zanieczyszczeń: dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, tlenku węgla, ozonu, benzeno, ołowiu i pyłu zawieszonego PM₁₀. Wartości normowanych parametrów zanieczyszczeń związane są z różnymi czasami uśrednienia stężeń oraz dodatkowo - z możliwością przekraczania danego poziomu z ograniczoną częstością. W związku z powyższym w ocenie jakości powietrza posługiwano się następującymi wielkościami:

benzen	- stężenie średnioroczne	Sa
dwutlenek azotu		
	- stężenie 1-h jako 99,8 percentyl	S 99,8(1-h)
	- stężenie średnioroczne	Sa
dwutlenek siarki		
	- stężenie 1-h jako 99,7 percentyl	S99,7(1-h)
	- stężenie 24-h jako 98,9 percentyl	S98,9(24-h)
ołów	- stężenie średnioroczne	Sa
ozon	- stężenie 8-h kroczące jako 83,3 percentyl z serii maksimów dziennych	S83,3(8-h)
pył zawieszony PM ₁₀		
	- stężenie 24-h jako 90,1 percentyl	S90,1(24-h)
	- stężenie średnioroczne	Sa
tlenek węgla	- maksymalne stężenie 8-h kroczące	Sm(8-h)

Klasyfikację stref w zakresie SO₂ wykonano na podstawie pomiarów ze stacji oraz modelowania imisji zanieczyszczeń. Po analizie danych dotyczących wartości pomiarowych dla dwutlenku siarki na stacjach stwierdza się, że stężenia tego zanieczyszczenia są niskie zarówno w miastach, jak i poza miastami. Podwyższone wartości mają charakter chwilowy, często związany z warunkami meteorologicznymi i występują na niewielkich obszarach. Stężenia SO₂ od kilku lat utrzymują tendencję spadkową. Wynika to z ciągłej modernizacji źródeł emisji zanieczyszczeń i zmiany czynnika grzewczego. Wszystkie strefy województwa mazowieckiego otrzymały klasę A dla dwutlenku siarki, czyli poziomy dopuszczalne dla tego zanieczyszczenia oraz częstości przekroczeń są dotrzymane. W tabeli 56 przedstawiono szczegółową analizę danych pomiarowych stężeń dwutlenku siarki.

Klasyfikację stref w zakresie NO₂ wykonano w oparciu o dane pomiarowe oraz wyniki modelowania imisji zanieczyszczeń. Analiza danych pomiarowych dla dwutlenku azotu pokazała, że najwyższe wartości stężeń występują zdecydowanie w dużych miastach, szczególnie na stacjach komunikacyjnych, zlokalizowanych w pobliżu dróg o znacznym natężeniu ruchu. Najniższe stężenia występują w północnej, południowej i wschodniej części województwa. W wyniku szczegółowej analizy danych pomiarowych przedstawionych w tabeli 57 strefy województwa mazowieckiego otrzymały klasę A za wyjątkiem miasta stołecznego Warszawy, które otrzymało klasę C ze względu na przekroczenie wartości średniorocznej na stacji Warszawa-Aleje Niepodległości i Warszawa-Bednarska.

Klasyfikację stref w zakresie PM₁₀ wykonano w oparciu o dane pomiarowe oraz wyniki modelowania imisji zanieczyszczeń. Analiza stężeń pyłu PM₁₀ wykazała, że klasę C otrzymują następujące strefy: miasto stołeczne Warszawa, miasto Ostrołęka, miasto Radom, żyrardowska. Są to strefy, w których wystąpiło przekroczenie wartości średniorocznej lub częstości przekraczania poziomów dopuszczalnych powiększonych o margines tolerancji. Jako B sklasyfikowano 14 stref województwa. Oznacza to, że w strefach tych występuje albo przekroczenie wartości

dopuszczalnej albo częstości przekraczania wartości dopuszczalnej. Natomiast w 24 strefach województwa poziomy pył zawieszony PM₁₀ kształtują się na poziomach zadowalających, czyli poniżej wartości dopuszczalnej. Strefy te otrzymały klasę A. Szczegółową analizę danych pomiarowych zawiera tabela 58. Poziomy stężenie pyłu zawieszonego decydują właściwie o klasie strefy. Dotrzymanie aktualnych poziomów dopuszczalnych w tym zakresie jest bardzo trudne, ponieważ redukcja emisji (niezorganizowanej) jest bardzo ograniczona.

Dokonując **klasyfikacji stref w zakresie CO** oparto się na danych pomiarowych oraz wynikach modelowania imisji zanieczyszczeń. Analiza wykazała dotrzymanie poziomów dopuszczalnych dla tego zanieczyszczenia, stąd też wszystkie strefy województwa mazowieckiego otrzymały klasę A. Poziomy stężenie tlenku węgla w województwie mazowieckim są niewielkie. Szczegółowa analiza danych pomiarowych na poszczególnych stacjach została przedstawiona w tabeli 59.

Przy **klasyfikacji stref w zakresie ozonu** oparto się na danych pomiarowych a także metodach szacunkowych i podobieństwie stref. Analiza wykazała dotrzymanie poziomów dopuszczalnych dla tego zanieczyszczenia, stąd też wszystkie strefy województwa mazowieckiego otrzymały klasę A. Szczegółowa analiza danych pomiarowych na poszczególnych stacjach została przedstawiona w tabeli 60.

Klasyfikując strefy województwa mazowieckiego dla ołowiu oparto się o wyniki pomiarów oraz metody szacunkowe i podobieństwo stref. Wyniki tej klasyfikacji są zadowalające, wszystkie strefy otrzymały klasę A. Stężenia ołowiu są bardzo niskie w całym województwie. Szczegółowa analiza klasyfikacji danych pomiarowych została przedstawiona w tabeli 61.

Przy **klasyfikacji stref w zakresie benzeno** postużono się danymi ze automatycznych stacji pomiarowych oraz pomiarami pasywnymi. Na tej podstawie otrzymano 1 strefę, klasy B (miasto stołeczne Warszawa), gdzie poziomy dopuszczalne są przekroczone, ale stężenia mieszczą się poniżej poziomów dopuszczalnych powiększonych o margines tolerancji oraz 41 stref klasy A - stężenia benzeno są niższe niż wielkości dopuszczalne. Szczegółowe dane pomiarowe przedstawiono w tabeli 62 i 63.

3.4.3. Ocena jakości powietrza ze względu na ochronę roślin

Oceniając stan jakości powietrza ze względu na ochronę roślin rozpatrywano poziomy stężeń następujących zanieczyszczeń: SO₂, NO_x i O₃ (jako wartość parametru AOT40). Wartość dopuszczalna tego parametru określona jest w Polsce rozporządzeniem Ministra Środowiska na poziomie 24 000 µg/m³h (do 2009 roku), a w krajach Unii Europejskiej dyrektywa 2002/3/EC na poziomie 18 000 µg/m³h (jako wartość docelowa do osiągnięcia). Przy klasyfikacji stref posługiwano się pomiarami ze stacji automatycznych tzw. stacji „eko” (Granica-KPN, Belsk Duży, Płock-Maszewo), których lokalizacja wyklucza wpływ bezpośrednich źródeł emisji zanieczyszczeń oraz metodami szacunkowymi i na zasadzie podobieństwa stref.

Ocenę jakości powietrza i klasyfikację wykonano w 37 strefach województwa, pomijając strefy: miasto stołeczne Warszawa, miasto Radom, miasto Płock, miasto Ostrołęka, miasto Siedlce, w których nie dokonuje się klasyfikacji w zakresie ochrony roślin.

Po analizie danych pomiarowych stwierdzono dotrzymanie poziomów dopuszczalnych dla wszystkich zanieczyszczeń.

Przedstawiają to tabele: 64, 65, 66, 67, 68.

Tabela 56. Klasyfikacja stref w zakresie dwutlenku siarki w 2004 roku w województwie mazowieckim - cel: ochrona zdrowia ludzi

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Czas uśredniania stężeń	Liczba zatwierdzonych wyników	S 98,9 (24-h) S 99,7 (1-h) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Sa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Wartość dopuszczalna	Liczba przekroczeń w roku	Klasa strefy
1.	ciechanowska	Ciechanów, ul. Strażacka	24 -h	355	18,5	2,4	150/3 razy	0	A
2.		Ciechanów, ul. Sienkiewicza	24-h	335	19	2,5	150/3 razy	0	A
3.	gostynińska	Gostynin, ul. 3 Maja	24-h	192	37	6,3	150/3 razy	0	A
4.	legionowska	Legionowo, ul. Zegrzyńska	24 -h	364	41,8	10,1	150/3 razy	0	A
			1-h	8 620	79,2		380/24 razy	0	
5.	makowska	Maków Mazowiecki, ul. Mickiewicza	24 -h	239	37	7,2	150/3 razy	0	A
6.	mławska	Mława, ul. 1 Maja	24 -h	225	31	5,1	150/3 razy	0	A
7.	mińska	Mińsk Mazowiecki, ul. Kilińskiego	24 -h	284	32	4,5	150/3 razy	0	A
8.	ostrowska	Ostrow Maz., ul. Sikorskiego	24 -h	250	7	1,4	150/3 razy	0	A
9.	otwocka	Otwock, ul. Brzozowa	24 -h	355	36	6,1	150/3 razy	0	A
10.	piaseczyńska	Konstancin Jeziorna, ul. Źródłana	24-h	205	18	3,4	125	0	A
11.	płocka	Płock Trzepowo	24 -h	330	69,3	13,2	150/3 razy	0	A
			1-h	7 596	160		380/24 razy	0	
12.	pułtуска	Pułtusk, ul. 3 Maja	24 -h	349	25	3,5	150/3 razy	0	A
13.	pruszkowska	Piastów, ul. Pułaskiego	24 -h	363	34,1	9,8	150/3 razy	0	A
			1-h	8 662	65,4		380/24 razy	0	
14.	sierpecka	Sierpc, ul. Piastowska	24 -h	236	40	4,7	150/3 razy	0	A
15.	sochaczewska	Sochaczew, ul. 15 Sierpnia	24-h	194	26	4,5	150/3razy	0	A
16.	wołomińska	Wołomin, ul. Legionów	24-h	347	28	5,6	150/3razy	0	A

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Czas uśredniania stężeń	Liczba zatwierdzonych wyników	S 98,9 (24-h) S 99,7 (1-h) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Sa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Wartość dopuszczalna	Liczba przekroczeń w roku	Klasa strefy
17.	wyszkowska	Wyszków, ul. Daszyńskiego	24 -h	199	5	1,6	150/3 razy	0	A
18.	zwoleńska	Zwolen, ul. Kościuszki	24 -h	330	5	1,7	150/3 razy	0	A
19.	żyrdowska	Żyrardów, ul. Roosvelta	24-h	366	37	9,8	150/3 razy	0	A
20.		Żyrardów, ul. Moniuszki 40	1-h	8 659	59,3		380/24 razy	0	A
			24 -h	196	33	6,5	150/3 razy	0	A
21.		Warszawa, ul. Wokalna	24 -h	366	31,9	10,6	150/3 razy	0	A
			1-h	8 677	51,7		380/24 razy	0	
22.		Warszawa, ul. Bednarska	24 -h	329	25	4,2	150/3 razy	0	A
23.		Warszawa, ul. Kondratowicza	24 -h	353	43,2	12,7	150/3 razy	0	A
			1-h	8 478	123		380/24 razy	0	
24.		Warszawa, Al. Niepodległości	24 -h	360	29,8	10,2	150/3 razy	0	A
			1-h	8 447	61		380/24 razy	0	
25.	miasto stołeczne Warszawa	Warszawa, Tolstoja	24 -h	290	53	10,5	150/3 razy	0	A
			1-h	7 056	95		380/24 razy	0	
26.		Warszawa, ul. Nowoursynowska	24 -h	355	29,7	6,5	150/3 razy	0	A
			1-h	8 520	77,4		380/24 razy	0	
27.		Warszawa, ul. Porajów	24 -h	337	64,6	10,9	150/3 razy	0	A
			1-h	8 104	118		380/24 razy	0	
28.		Warszawa, ul. Puszczy Solskiej	24 -h	261	75,3	15,2	150/3 razy	0	A
			1-h	6 344	118,2		380/24 razy	0	

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Czas uśredniania stężeń	Liczba zatwierdzonych wyników	S 98,9 (24-h) S 99,7 (1-h) (µg/m³)	Sa (µg/m³)	Wartość dopuszczalna	Liczba przekroczeń w roku	Klasa strefy
29.	miasto stoleczne Warszawa	Warszawa, ul. Łazurowa	24 - h	328	27,8	7,9	150/3 razy	0	A
			1-h	7 961	52,2		380/24 razy	0	
30.		Warszawa, ul. Krucza	24 - h	357	34,2	9,1	150/3 razy	0	A
			1-h	8 642	70		380/24 razy	0	
31.	Ostrołęka grodzka	Ostrołęka, ul. Kościuszki	24 -h	253	5	1,5	150/3 razy	0	A
32.		Ostrołęka, ul. Targowa	24 -h	339	8,5	1,3	150/3 razy	0	A
33.	Płock grodzka	Płock, ul. Jasna	24 -h	360	27	3,4	150/3 razy	0	A
34.		Płock, ul. Piaska	24 -h	357	40	6,5	150/3 razy	0	A
35.		Płock, ul. Reja	24 -h	355	41,6	11,2	150/3 razy	0	A
			1-h	8 519	113		380/24 razy	0	
36.		Płock, ul. Jachowicza	24 -h	330	9,6	11,9	150/3 razy	0	A
			1-h	7 792	16,6		380/24 razy	0	
37.	Radom grodzka	Radom, ul. Tochtermana	24-h	348	41,4	10,6	150/3 razy	0	A
			1-h	8 244	75,7		380/24 razy	0	
38.		Radom, ul. Aleksandrowicza	24-h	354	14	2,3	150/3 razy	0	A
39.	Siedlce grodzka	Siedlce, ul. Sienkiewicza	24 -h	290	26	3,2	150/3 razy	0	A
40.		Siedlce, ul. Podlaska	24 -h	297	5	0,9	150/3 razy	0	A

Tabela 57. Klasyfikacja stref w zakresie dwutlenku azotu w 2004 roku w województwie mazowieckim – cel: ochrona zdrowia ludzi

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Okres uśredniania stężeń	Liczba zatwierdzonych wyników	Sa S99,8 (1- h) (µg/m ³)	Wartość parametru	Liczba przekroczeń	Klasa strefy
1.	ciechanowska	Ciechanów, ul. Sienkiewicza	rok	366	19,8	40		A
2.		Ciechanów, ul. Strażacka	rok	355	14,7	52		
3.	legionowska	Legionowo, ul. Zegrzyńska	rok	350	15,1	40		A
			1-h	8 392	73,6	52	0	
4.	makowska	Maków Mazowiecki, ul. Mickiewicza	rok	239	20,8	200	0	A
5.	mińska	Mińsk Mazowiecki, ul. Kilińskiego	rok	284	32,7	260	0	
6.	mlawska	Mława, ul. 1-go Maja	rok	224	22,3	40		A
7.	ostrowska	Ostrow Mazowiecka, ul. Sikorskiego	rok	250	23,4	52		
8.	otwocka	Otwock, ul. Brzozowa	rok	354	16,1	40		A
9.	piaseczyńska	Konstancin Jeziorna, ul. Źródłana	rok	206	17,9	50		
10.	płocka	Płock Trzepowo	rok	311	10,5	35		A
			1 - h	7 466	30,1	40		
11.	pruszkowska	Piastów, ul. Pułaskiego	rok	349	20,2	52	0	A
			1-h	8 385	92,5	200	0	
						260	0	

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Okres uśredniania stężeń	Liczba zatwierdzonych wyników	Sa S99,8 (1- h) (µg/m ³)	Wartość parametru	Liczba przekroczeń	Klasa strefy
12.	pułtуска	Pułtusk, ul. 3-go Maja	rok	350	19,2	40 52		A
13.	wołomińska	Tłuszcz, ul. Kielaka	rok	348	10,1	40 52		A
			1- h	8 360	54,4	200 260	0 0	
14.		Wołomin, ul. Legionów	rok	342	24,2	40 52		A
15.	wyszkowska	Wyszków, ul. Daszyńskiego	rok	199	9,1	40 52		A
16.	żyrardowska	Żyrardów, ul. Roosvelta	rok	340	13,7	40 52		A
			1- h	8 161	80,1	200 260	0 0	
17.	Ostrolęka grodzka	Ostrolęka, ul. Kościuszki	rok	252	14,8	40 52		A
18.		Ostrolęka, ul. Targowa	rok	338	9,8	40 52		A
19.		Płock, ul. Jasna	rok	356	22	40 52		A
20.		Płock, ul. Piaska	rok	360	26,5	40 52		A
21.	Płock grodzka	Płock, ul. Raja	rok	332	17,5	40 52		A
			1 - h	7 961	82	200 260	0 0	

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Okres uśredniania stężeń	Liczba zatwierdzonych wyników	Sa S99,8 (1-h) (µg/m³)	Wartość parametru	Liczba przekroczeń	Klasa strefy
22.	Płock grodzka	Płock Gimnazjum nr 5	rok	278	12,4	40		A
						52		
		Płock, ul. Jachowicza	1 - h	6 682	91,5	200	0	
						260	0	
23.		Płock, ul. Jachowicza	rok	331	27,6	40		A
						52		
			1 - h	7811	102,7	200	0	
						260	0	
24.		Radom, ul. Aleksandrowicza	rok	355	22,5	40		A
						52		
		Radom, ul. Tochtermiana	rok	344	19,9	40		
						52		
25.	Radom grodzka		1-h	8 253	91,4	200	0	A
						260	0	
		Radom, ul. Pułaskiego	rok	354	21,4	40		
						52		
26.			1 - h	8 505	100,8	200	0	A
						260	0	
		Siedlce, ul. Podlaska	rok	298	14,8	40		
						52		
27.	Siedlce grodzka	Siedlce, ul. Sienkiewicza	rok	297	18,8	40		A
						52		
		Warszawa, Al. Niepodległości	rok	363	58	40		
						52		
29.	miasto stołeczne Warszawa		1-h	8 695	146,7	200	0	C
						260	0	
		Warszawa, ul. Bednarska	rok	338	40,3	40		
						52		
30.			rok			40		B
						52		

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Okres uśredniania stężeń	Liczba zatwierdzonych wyników	Sa S99,8 (1- h) (µg/m³)	Wartość parametru	Liczba przekroczeń	Klasa strefy
31.	miasto stołeczne Warszawa	Warszawa, ul. Kondratowicza	rok	354	25,4	40		
						52		
		1-h	8 491	98,1	200	0	A	
				260	0			
32.		Warszawa, ul. Wokalna	rok	341	22,9	40		
						52		
	1-h	8 175	94,7	200	0	A		
			260	0				
33.	Warszawa, ul. Porajów	rok	330	22,3	40			A
					52			
					200	0		
				260	0			
34.	Warszawa, ul. Puszczy Solskiej	rok	267	22,7	40			A
					52			
		1 - h	6 414	99,4	200	0		
				260	0			
35.	Warszawa, ul. Krucza	rok	332	24,3	40			A
					52			
		1 - h	7 967	88	200	0		
				260	0			
36.	Warszawa, ul. Nowoursynowska	rok	355	16,4	40			A
					52			
		1 - h	8 696	111,5	200	0		
				260	0			
37.	Warszawa, ul. Tolstoja	rok	290	21,8	40			A
					52			
		1 - h	6 950	90,7	200	0		
				260	0			

Tabela 58. Klasyfikacja stref w zakresie pyłu PM10 w 2004 roku w województwie mazowieckim
- cel: ochrona zdrowia ludzi

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Czas uśredniania stężenia	Liczba zatwierdzonych wyników	Sa S90,1 (24-h) (µg/m³)	Wartość parametru	Liczba przekroczeń w roku	Klasa strefy
1.	ciechanowska	Ciechanów, ul. Sienkiewicza	rok	362	21,5	41,6	25	A
			24-h			40		
						55/35 razy		
2.		Ciechanów, ul. Strażacka	rok	342	30,3	41,6	29	B
			24-h			40		
						55/35 razy		
3.	garwolińska	Garwolin, ul. Sportowa	rok	240	13,1	41,6	1	A
			24-h			40		
						55/35razy		
4.	gostynińska	Gostynin, ul. 3 Maja	rok	195	37	41,6	46	B
			24-h			40		
						55/35 razy		
5.	legionowska	Legionowo, ul. Zegrzyńska	rok	328	21,9	41,6	11	A
			24-h			40		
						55/35 razy		
6.		Legionowo, ul. Broniewskiego	rok	225	32,1	41,6	29	B
			24-h			40		
						55/35 razy		
7.	lipska	Lipsko, ul. Partyzantów	rok	347	21,2	41,6	32	B
			24-h			40		
						55/35razy		
8.	łosicka	Łosice, ul. Szkolna	rok	228	9,9	41,6	2	A
			24-h			40		
						55/35razy		
9.	makowska	Maków Mazowiecki, ul. Mickiewicza	rok	240	31,6	41,6	55	B
			24-h			40		
						55/35razy		
10.	mińska	Mińsk Mazowiecki, ul. Kilińskiego	rok	281	15,6	41,6	9	A
			24-h			40		
						55/35razy		
11.	mławska	Mława, ul. 1-go Maja	rok	225	31,2	41,6	50	B
			24-h			40		
						55/35razy		
						50	52	

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Czas uśredniania stężen	Liczba zatwierdzonych wyników	Sa S90,1 (24-h) (µg/m³)	Wartość parametru	Liczba przekroczeń w roku	Klasa strefy		
12.	nowodworska	Nowy Dwór Mazowiecki, ul. Chemików	rok	234	23,7	41,6		A		
			24-h		40	40				
						55/35razy			9	
						50			12	
13.	ostrowska	Ostrów Mazowiecka, ul. Sikorskiego	rok	288	30	41,6		B		
			24-h		58	40			55/ 35 razy	33
						50			42	
						14.			otwocka	Otwock, ul. Brzozowa
24-h	53	40	55/35 razy	29						
		50	36							
		15.	piaseczyńska	Piaseczno, ul. Dworska	rok		317	29,3		
24-h	48				40	55/35 razy		19		
					50	29				
					16.	Konstancin Jeziorna, ul. Źródłana		rok	205	27,7
24-h	52,5	40		55/35 razy			18			
		50		23						
		17.		pruszkowska			Piastów, ul. Pułaskiego	rok		333
24-h	38				40	55/35 razy		3		
			50		11					
			18.		Pruszków, ul. Kraszewskiego	rok		316	29,4	
24-h	53	40				55/35 razy	28			
		50				37				
		19.				pułtуска	Pułtusk, ul. 3 Maja		rok	350
.24-h	64,5		40		55/35 razy			49		
			50	56						
			20.	przasnyska	Przasnysz, ul. Gołymińska			rok	241	
24-h	24	40				55/35 razy	2			
		50				3				
		21.				przysuska	Przysucha, ul. Przemysłowa	rok		336
24-h	49,5		40	55/35 razy	19					
			50	26						
			22.	sierpecka	Sierpc, ul. Piastowska			rok	235	
24-h	61,5	40				55/35 razy	28			
		50				29				
		23.				sochaczewska	Sochaczew, ul. Płocka	rok		223
24-h	48		40	55/35 razy	13					
			50	19						

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Czas uśredniania stężen	Liczba zatwierdzonych wyników	Sa S90,1 (24-h) (µg/m³)	Wartość parametru	Liczba przekroczeń w roku	Klasa strefy
24.	szydlowiecka	Szydłowiec, ul. Staszica	rok	342	15,3	41,6		A
						40		
			24-h		34,5	55/35 razy	6	
						50	7	
25.	wołomińska	Wołomin, ul. Ogrodowa	rok	267	21,8	41,6		A
						40		
			24-h		36	55/35 razy	5	
						50	6	
26.		Wołomin, ul. Legionów	rok	345	35,9	41,6		B
						40		
			24-h		78	55/35 razy	67	
						50	77	
27.		Tłuszcz, ul. Kielaka	rok	343	18,7	41,6		A
						40		
			24-h		31	55/35 razy	2	
						50	5	
28.	węgrowska	Węgrów, ul. Wyszyńskiego	rok	281	12,1	41,6		A
						40		
			24-h		24	55/35 razy	3	
						50	3	
29.	wyszkowska	Wyszków, ul. Daszyńskiego	rok	198	9,5	41,6		A
						40		
			24-h		21	55/35 razy	1	
						50	2	
30.	zwoleńska	Zwoleń, ul. Kościuszki	rok	334	23,7	41,6		A
						40		
			24-h		35	55/35 razy	26	
						50	37	
31.	żuromińska	Żuromin, ul. Żeromskiego	rok	355	28,1	41,6		B
						40		
			24-h		67,5	55/35 razy	61	
						50	72	
32.	żyrardowska	Żyrardów, ul. Roosevelta	rok	360	35,3	41,6		C
						40		
			24-h		57,5	55/35 razy	41	
						50	60	
33.	Ostrołęka grodzka	Ostrołęka, ul. Kościuszki	rok	252	7,9	41,6		A
						40		
			24-h		21	55/35 razy	3	
						50	3	
34.		Ostrołęka, ul. Targowa	rok	305	32,9	41,6		C
						40		
			24-h		64,2	55/35 razy	44	
						50	53	

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Czas uśredniania stężień	Liczba zatwierdzonych wyników	Sa S90,1 (24-h) (µg/m³)	Wartość parametru	Liczba przekroczeń w roku	Klasa strefy		
35.	Płock grodzka	Płock, ul. Jasna	rok	356	12,2	41,6		A		
			24-h		28,5	40			55/35 razy	9
						50			10	
						36.			Płock, ul. Piaska	rok
24-h		36	40	55/35 razy	10					
			50	13						
			37.	Płock, ul. Kolegialna	rok		254	28,3		41,6
24-h		53			40	55/35 razy		19		
					50	28				
					38.	Płock, ul. Reja		rok	342	30,6
24-h		49,5	40	55/35 razy			21			
			50	30						
	39.		Radom grodzka	Radom, ul. Aleksandrowicza			rok	355		21
24-h		43,5			40	55/35 razy	17			
					50	24				
					40.	Radom, ul. Tochtermana	rok		358	37,6
24-h	60,8	40		55/35 razy			53			
		50		65						
		41.		Radom, ul. 25 Czerwca			rok	354		33
24-h	50				40	55/35 razy	25			
					50	32				
					42.	Radom, ul. Pułaskiego	rok		181	38,5
24-h		40		55/35 razy			26			
		50		35						
		43.	Siedlce grodzka	Siedlce, ul. Podlaska			rok	298		11,3
24-h	24				40	55/35 razy	0			
					50	0				
					44.	Siedlce, ul. Sienkiewicza	rok		291	18,3
24-h	42	40		55/35 razy			17			
		50		20						

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Czas uśredniania stężeń	Liczba zatwierdzonych wyników	Sa S90,1 (24-h) (µg/m³)	Wartość parametru	Liczba przekroczeń w roku	Klasa strefy	
45.	miasto stołeczne Warszawa	Warszawa, ul. Białobrzaska	rok	342	31	41,6		B	
			24-h		58,5	40			55/35 razy
						50	48		
46.		Warszawa, ul. Bednarska	rok	332	26,9	41,6		B	
			24-h		52,5	40			55/35 razy
						50	36		
47.		Warszawa, ul. Kondratowicza	rok	355	32,6	41,6		B	
			24-h		53	40			55/35 razy
						50	41		
48.		Warszawa, ul. Wokalna	rok	364	31,4	41,6		A	
			24-h		50	40			55/35 razy
						50	35		
49.	Warszawa, Al. Niepodległości	rok	362	50,7	41,6		C		
		24-h		75,5	40			55/35 razy	123
					50	152			
50.	Warszawa, ul. Żelazna	rok	356	31,5	41,6		B		
		24-h		51	40			55/35 razy	28
					50	36			
51.	Warszawa, ul. Anieli Krzywoń	rok	286	23,5	41,6		A		
		24-h		38	40			55/35 razy	7
					50	103			
52.	Warszawa, ul. Bora Komorowskiego	rok	252	25,5	41,6		A		
		24-h		44	40			55/35 razy	12
					50	16			
53.	Warszawa, ul. Żegańska	rok	274	37,8	41,6		B		
		24-h		57	40			55/35 razy	32
					50	45			
54.	Warszawa, Al. Jerozolimskie	rok	363	73,3	41,6		C		
		24-h		116,5	40			55/35 razy	228
					50	264			

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Czas uśredniania stężeń	Liczba zatwierdzonych wyników	Sa S90,1 (24-h) (µg/m³)	Wartość parametru	Liczba przekroczeń w roku	Klasa strefy			
55.	miasto stołeczne Warszawa	Warszawa, ul. Przy Bernardyńskiej Wodzie	rok	312	20,5	41,6		A			
			24-h		37	40			55/35 razy	6	
						50					10
56.		Warszawa, ul. Tolstoja	rok	283	43,9	41,6		C			
			24-h		73	40			55/35 razy	68	
						50					88
57.	Warszawa, ul. Krucza	rok	334	31,5	41,6		B				
		24-h		56,7	40			55/35 razy	35		
					50					48	
58.		Warszawa, ul. Nowoursynowska	rok	334	36,9	41,6		C			
			24-h		58,8	40			55/35 razy	44	
						50					60

stanowiska, gdzie mierzony jest pył PM10 metodą referencyjną

stanowiska, gdzie mierzony jest pył BS, przeliczanie na PM10 współczynnikiem W=1,5

stanowiska, gdzie mierzony jest pył TSP, przeliczanie na PM10 współczynnikiem W=0,85

Tabela 59. Klasyfikacja stref w zakresie tlenku węgla w 2004 roku w województwie mazowieckim
- cel: ochrona zdrowia ludzi

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Okres uśredniania stężenia	Liczba zatwierdzonych wyników	Sa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Sm (8-h) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Wartość dopuszczalna z marginesem tolerancji	Klasa strefy
1.	płocka	Trzepowo	8-h	7 288	251	1 913	12 000	A
2.	żyrardowska	Żyrardów, ul. Roosvelta	8-h	8 249	437	4 075	12 000	A
3.	Płock grodzka	Płock, ul. Reja	8-h	8 506	390	2 581	12 000	A
4.		Płock, ul. Królowej Jadwigi	8-h	7 106	352	1 801	12 000	A
5.	Radom grodzka	Radom, ul. Tochtermana	8-h	8 507	486	4 340	12 000	A
6.	miasto stołeczne Warszawa	Warszawa, ul. Kondratowicza	8-h	7 723	483	3 037	12 000	A
7.		Warszawa, ul. Al. Niepodległości	8-h	8 504	1281	6 148	12 000	A
8.		Warszawa, ul. Krucza	8-h	7 813	485	2 299	12 000	A

Tabela 60. Klasyfikacja stref w zakresie ozonu w 2004 roku w województwie mazowieckim
- cel: ochrona zdrowia ludzi

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Czas uśredniania stężeń	Liczba zatwierdzonych wyników	Poziom dopuszczalny	Ilość przekroczeń	Sa (µg/m³)	Sm (8-h) (µg/m³)	S 83,3 (8-h) (µg/m³)	Klasa strefy
1.	legionowska	Legionowo, ul. Zegrzyńska	8-h	8 721	120/60dni	11	47,6	135,2	75,1	A
2.	wołomińska	Tłuszcz, ul. Kielaka	8-h	8 675	120/60dni	12	53,8	146,2	79,6	A
3.	miasto stołeczne Warszawa	Warszawa, ul. Tołstoja	8-h	7 713	120/60dni	4	43,6	130,6	67,9	A
4.		Warszawa, ul. Wokalna	8-h	8 669	120/60dni	14	48,3	142,4	73,7	A
5.		Warszawa, ul. Podleśna	8-h	8 070	120/60dni	4	42,1	129	66,6	A
6.		Warszawa, ul. Krucza	8-h	8 678	120/60dni	5	41,1	127,8	65,6	A
7.	Płock grodzka	Płock Chępowo	8-h	8 040	120/60dni	0	46,8	119	70,3	A
8.	Radom grodzka	Radom, ul. Tochtermnana	8-h	8 432	120/60dni	5	46,3	142,1	69,7	A
9.		Radom, ul. Pułaskiego	8-h	8 512	120/60dni	0	33	78,7	48,7	A

Tabela 61. Klasyfikacja stref w zakresie ołowiu w 2004 roku w województwie mazowieckim
- cel: ochrona zdrowia ludzi

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Okres uśredniania stężeń	Liczba zatwierdzonych wyników	Sa (µg/m³)	Wartość parametru	Klasa strefy
1.	ciechanowska	Ciechanów, ul. Strażacka	rok	104	0,051	0,6	A
2.	piaseczyńska	Piaseczno, ul. Dworska	rok	33	0,041	0,6	A
3.	pruszkowska	Piastów, ul. Pułaskiego	rok	125	0,014	0,6	A
4.	Ostrołęka grodzka	Ostrołęka, ul. Targowa	rok	100	0,014	0,6	A
5.	miasto stołeczne Warszawa	Warszawa, ul. Przy Bernardyńskiej Wodzie	rok	111	0,009	0,6	A
6.		Warszawa, ul. Żegańska	rok	29	0,039	0,6	A
7.		Warszawa, ul. Żelazna	rok	38	0,028	0,6	A
8.		Warszawa, ul. Anieli Krzywoń	rok	32	0,033	0,6	A
9.		Warszawa, ul. Al. Niepodległości	rok	34	0,035	0,6	A
10.		Warszawa, Al.Jerozolimskie 30	rok	131	0,02	0,6	A
próby do oznaczeń ołowiu pobierane są codziennie, ołów jest oznaczany z prób łączonych 3- lub 4-dniowych							

Tabela 62. Klasyfikacja stref w zakresie benzenu w 2004 roku w województwie mazowieckim
- cel: ochrona zdrowia ludzi - pomiary automatyczne

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Okres uśredniania wyników pomiarów	Liczba zatwierdzonych wyników	Sa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Wartość parametru	Klasa strefy
1.	płocka	Trzepowo-PKN ORLEN	rok	8 040	2,11	10	A
2.	Płock grodzka	Płock-Jachowicza	rok	7 677	4,1	10	A
3.		Płock-Reja	rok	8 081	0,93	10	A
4.		Płock-Gimnazjum	rok	8 040	1,4	10	A
5.	Radom grodzka	Radom-Tochtermana	rok	8 245	1,48	10	A
6.	miasto stołeczne Warszawa	Warszawa-Wokalna	rok	8 431	0,83	10	A
7.		Warszawa-Al. - Niepodległości	rok	7 999	2,02	10	A

Tabela 63. Klasyfikacja stref w zakresie benzenu w 2004 roku w województwie mazowieckim
- cel: ochrona zdrowia ludzi - pomiary pasywne

Lp.	Strefa	Rodzaj stanowiska	Adres	Liczba pomiarów	Sa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Wartość parametru	Klasa strefy
1.	białobrzaska	tłowe	Białobrzegi, budynek Komendy Policji	8	1,8	10	A
2.	ciechanowska	tłowe	Ciechanów, ul. Ks.P.Ścigienngo	8	2	10	A
3.		komunikacyjne	Ciechanów, ul. Pułtуска 16	8	2,4		
4.	garwolińska	tłowe	Garwolin, ul. Stacyjna 59	8	1,5	10	A
5.	gostynińska	tłowe	Gostynin, Osiedle Bema	8	2,2	10	A
6.	grodziska	tłowe	Grodzisk Mazowiecki, Żwirki i Wigury	8	2,1	10	A
7.		komunikacyjne	Grodzisk Mazowiecki, Żyrardowska	8	3,1		
8.	grójecka	tłowe	Grójec, ul. Lewicyńska	8	1,7	10	A
9.	kozienicka	tłowe	Kozienice, ul. Radomska	8	1,6	10	A
10.	legionowska	tłowe	Jabłonna, ul. Modlińska 152	7	4,6	10	A
11.	lipska	tłowe	Lipsko, Rynek 1	7	1,4	10	A
12.	łosicka	tłowe	Łosice, ul. Kolejowa 23	8	1,5	10	A
13.	makowska	tłowe	Maków Mazowiecki, ul. Mazowiecka	8	2,6	10	A
14.	mińska	tłowe	Mińsk Mazowiecki, ul. Rodziny Nalazków	8	1,3	10	A
15.		komunikacyjne	Mińsk Mazowiecki, ul. Warszawska 211	8	2,9		
16.	mławska	tłowe	Mława, ul. Sienkiewicza	8	2,4	10	A
17.	nowodworska	tłowe	Nowy Dwór Mazowiecki, ul. Warszawska	8	2,8	10	A
18.	ostrołęcka	tłowe	Myszyniec	8	2,7	10	A
19.	ostrowska	tłowe	Ostrów Mazowiecka, ul. Wiejska	8	2,5	10	A
20.	otwocka	tłowe	Otwock, ul. Sportowa	7	1,8	10	A
21.	piaseczyńska	tłowe	Konstancin Jeziorna, ul. Źródlana	6	1,8	4	A
22.	płocka	tłowe	Drobin	7	2	10	A
23.	płońska	tłowe	Płońsk, ul. Grunwaldzka	7	2,2	10	A
24.	pruszkowska	tłowe	Pruszków, ul. Źwirowa	8	2,3	10	A
25.		komunikacyjne	Pruszków, ul. Wojska Polskiego/Kubusia Puchatka	6	4,4		

Lp.	Strefa	Rodzaj stanowiska	Adres	Liczba pomiarów	Sa (µg/m³)	Wartość parametru	Klasa strefy
26.	przasnyska	tłowe	Przasnysz, ul. Sosnowa	8	2,3	10	A
27.	przysuska	tłowe	Przysucha, ul. Wojsk Ochrony Pogranicza	8	1,2	10	A
28.	pułtуска	tłowe	Pułtusk, ul. Traugutta	8	2,5	10	A
29.	radomska	tłowe	Pionki, ul. Kolejowa	8	1,3	10	A
30.	siedlecka	tłowe	Suchożebry	8	0,8	10	A
31.	sierpecka	tłowe	Sierpc, LO im. Sucharskiego	8	2,4	10	A
32.	sochaczewska	tłowe	Sochaczew, ul. Staszica	8	2,2	10	A
33.		kommunikacyjne	Sochaczew, ul. Warszawska/Żeromskiego	8	3,7		
34.	sokołowska	tłowe	Sokołów Podlaski, ul. Wolności	8	1,5	10	A
35.	szydlowiecka	tłowe	Szydłowiec, ul. Kościuszki 194	8	1,8	10	A
36.	warszawska zachodnia	tłowe	Błonie, ul. Poniatowskiego	8	2	10	A
37.	węgrowa	tłowe	Węgrów, Osiedle Mickiewicza	8	1,3	10	A
38.	wołomińska	tłowe	Wołomin, ul. Kazimierza Wielkiego 1	8	1,6	10	A
39.		kommunikacyjne	Marki, ul. Piłsudskiego/Stoneczna	8	2,2		
40.	wyszkowska	tłowe	Wyszaków, ul. Geodetów	8	2	10	A
41.	zwoleńska	tłowe	Zwolen, ul. Jagiełły 4	8	1,2	10	A
42.	żuromińska	tłowe	Żuromin, ul. Warszawska 13	8	2,8	10	A
43.	żyrowska	tłowe	Żyrardów, ul. Parkowa	8	2,1	10	A
44.	Ostrołęka grodzka	tłowe	Ostrołęka, ul. Kleberga	8	2	10	A
45.		kommunikacyjne	Ostrołęka, ul. Warszawska/Konwy	8	2,2		
46.	Płock grodzka	tłowe	Płock, ul. Reja	8	2,4	10	A
47.		kommunikacyjne	Płock, ul. Kilińskiego	8	4,5		
48.	Radom grodzka	tłowe	Radom, ul. Tochtermana	8	1,8	10	A
49.		kommunikacyjne	Radom, ul. Żeromskiego	8	2,3		
50.	Siedlce grodzka	tłowe	Siedlce, ul. Woszczerowicza 9	8	1,6	10	A
51.		kommunikacyjne	Siedlce, ul. Sikorskiego	8	2,3		
52.	miasto stołeczne Warszawa	tłowe	Warszawa-Białoleka, ul. Ołówkowa	8	2,2	10	B
53.		tłowe	Warszawa-Rembertów, ul. Dwóch Mieczów	6	1,7		
54.		tłowe	Warszawa-Wawer, ul. Hertza	8	2,5		
55.		tłowe	Warszawa-Włochy, ul. Promienista	8	2,3		
56.		tłowe	Warszawa-Ursus, ul. Warszawska	4	2,8		
57.		tłowe	Warszawa-Bemowo, ul. Puszczy Solskiej	8	2,6		
58.		tłowe	Warszawa-Grochów, ul. Fundamentowa	4	1,8		
59.		tłowe	Warszawa-Śródmieście, ul. Bednarska	7	2,9		
60.		tłowe	Warszawa-Wesoła	7	1,7		
61.		kommunikacyjne	Warszawa, ul. Grójecka	8	4,5		
62.		kommunikacyjne	Warszawa, Al. Niepodległości	5	4,1		
63.		kommunikacyjne	Warszawa, ul. Marszałkowska	7	6,2		
64.		kommunikacyjne	Warszawa, ul. Radzyńska	7	3,9		
65.		kommunikacyjne	Warszawa, ul. Targowa	7	4,6		

Tabela 64. Klasyfikacja stref w zakresie dwutlenku siarki w 2004 roku w województwie mazowieckim
- cel: ochrona roślin, teren kraju

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Okres uśredniania stężeń	Liczba zatwierdzonych wyników	Sa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Wartość parametru	Klasa strefy
1.	grójecka	Belsk Duży	rok	8 665	6,9	20	A
2.	płocka	Maszewo	rok	7 326	9,7	20	A
3.	warszawska zachodnia	Granica-KPN	rok	8 401	8,1	20	A

Tabela 65. Klasyfikacja stref w zakresie dwutlenku siarki w 2004 roku w województwie mazowieckim
- cel: ochrona roślin, obszar parków narodowych

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Okres uśredniania stężeń	Liczba zatwierdzonych wyników	Sa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Wartość parametru	Klasa strefy
1.	warszawska zachodnia	Granica-KPN	rok	8 401	8,1	15	A

Tabela 66. Klasyfikacja stref w zakresie tlenków azotu w 2004 roku w województwie mazowieckim
- cel: ochrona roślin, teren kraju

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Okres uśredniania stężeń	Liczba zatwierdzonych wyników	Sa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Wartość parametru	Klasa strefy
1.	grójecka	Belsk Duży	rok	8 560	9,9	30	A
2.	płocka	Maszewo	rok	6 649	7,3	30	A
3.	warszawska zachodnia	Granica-KPN	rok	8 603	9,5	30	A

Tabela 67. Klasyfikacja stref w zakresie tlenków azotu w 2004 roku w województwie mazowieckim
- cel: ochrona roślin, obszar parków narodowych

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Okres uśredniania stężeń	Liczba zatwierdzonych wyników	Sa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Wartość parametru	Klasa strefy
1.	warszawska zachodnia	Granica-KPN	rok	8 603	9,5	20	A

Tabela 68. Klasyfikacja stref w zakresie ozonu w 2004 roku w województwie mazowieckim
- cel: ochrona roślin

Lp.	Strefa	Stanowisko pomiarowe	Czas uśredniania	Dopuszczalny poziom ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$)	wartość AOT 40 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$)	Klasa strefy
1.	grójecka	Belsk Duży	okres wegetacyjny 1.05.-31.07.	24 000	15 108	A
2.	płocka	Maszewo	okres wegetacyjny 1.05.-31.07.	24 000	19 364	A
3.	warszawska zachodnia	Granica-KPN	okres wegetacyjny 1.05.-31.07.	24 000	11 781	A

3.4.4. Końcowa klasyfikacja stref

W województwie mazowieckim wykonano w kolejnych latach trzy oceny roczne jakości powietrza za lata: 2002, 2003 i 2004. W wyniku pierwszej oceny rocznej jakości powietrza za 2002 rok sklasyfikowano jako C sześć stref województwa. Były to: miasto stołeczne Warszawa, wołomińska, otwocka, piaseczyńska, pruszkowska i nowodworska. W strefach tych wystąpiło przekroczenie poziomów dopuszczalnych powiększonych o margines tolerancji dla pyłu zawieszonego PM₁₀. Powstały programy ochrony powietrza, w których przeanalizowano wielkości emisji oraz jej źródła. Przyczynami wysokich stężeń pyłu jest emisja pierwotna oraz emisja wtórna niezorganizowana. Zakres działań podjętych w planach naprawczych przewidywał ograniczenie emisji zanieczyszczeń energetycznych poprzez modernizację kotłowni, zmianę paliwa, termoizolację budynków oraz likwidację pyłących nawierzchni dróg poprzez ich utwardzanie lub wymianę zużytych nawierzchni na nowe, a także ograniczenie unosu pyłu poprzez nasadzenie drzew, krzewów i krzewinek. Przedstawiciele samorządów zostali zobowiązani rozporządzeniem Wojewody Mazowieckiego do informowania o nowych inwestycjach, które mogłyby niekorzystnie wpłynąć i zwiększyć poziom stężeń pyłu zawieszonego w strefie objętej programem. Końcowa klasyfikacja stref w województwie mazowieckim za 2002 rok była następująca:

1. ochrona zdrowia
 - Klasa A - 12 stref
 - Klasa B - 24 strefy
 - Klasa C - 6 stref
2. ochrona roślin
 - Klasa A - 37 stref

Druga ocena roczna jakości powietrza za 2003 rok nie wyłoniła nowych stref klasy C, dla których należałoby tworzyć programy naprawcze. Klasę C uzyskało 5 stref: miasto stołeczne Warszawa, otwocka, pruszkowska, wołomińska i nowodworska ze względu na przekroczenie poziomów dopuszczalnych dla pyłu PM₁₀. W strefie piaseczyńskiej stężenia PM₁₀ obniżyły się i poziomy dopuszczalny zostały dotrzymane. Końcowa klasyfikacja stref wyglądała następująco:

1. ochrona zdrowia
 - Klasa A - 20 stref
 - Klasa B - 17 stref
 - Klasa C - 5 stref
2. ochrona roślin
 - Klasa A - 37 stref

Trzecia, obecna ocena roczna jakości powietrza za 2004 rok klasę C nadała 4 strefom ze względu na niedotrzymanie poziomów dopuszczalnych dla PM₁₀ (miasto stołeczne Warszawa, miasto Radom, miasto Ostrołęka, żyrardowska) oraz poziomów dopuszczalnych dla NO₂ w przypadku stacji komunikacyjnej w Warszawie. Wymagają one stworzenia programów ochrony powietrza oraz dalszego monitorowania skuteczności działania tych programów. Końcowa klasyfikacja stref w województwie mazowieckim za 2004 rok przedstawia się następująco:

3. ochrona zdrowia
 - Klasa A - 24 strefy
 - Klasa B - 14 stref
 - Klasa C - 4 strefy
4. ochrona roślin
 - Klasa A - 37 stref

Końcową klasyfikację stref w województwie mazowieckim za 2004 rok przedstawia mapa 18.

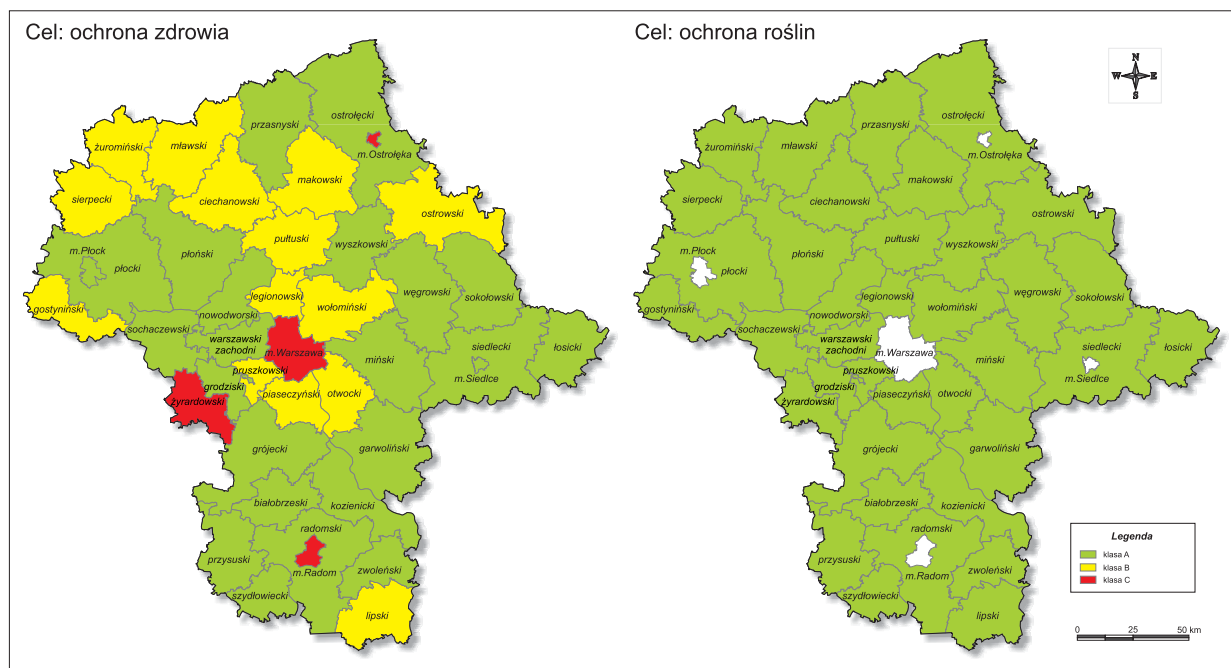
3.4.5. Ogólna ocena jakości powietrza

Celem polityki ekologicznej województwa jest między innymi poprawa jakości powietrza atmosferycznego, co oznacza zmniejszenie emisji zanieczyszczeń tzw. presji i osiągnięcie standardów imisyjnych. Główne źródła zagrożenia dla jakości powietrza stanowią:

- źródła punktowe związane z energetycznym spalaniem paliw i procesami technologicznymi w zakładach przemysłowych,
- źródła liniowe związane z komunikacją,
- źródła powierzchniowe niskiej emisji rozproszonej komunalno-bytowej i technologicznej.

Z badań monitoringowych wynika, że typowe „hot-spot” występują w bliskim sąsiedztwie ulic o bardzo dużym natężeniu ruchu, szczególnie w słabo przewietrzanych kanionach ulicznych, gdzie dochodzi do kumulowania się zanieczyszczeń. Wynikiem tego są podwyż-

Mapa 18. Końcowa klasyfikacja stref w województwie mazowieckim za 2004 rok



szzone wartości stężeń 1-h i dobowych wszystkich zanieczyszczeń. Najwyższe stężenia występują w Warszawie i w większych miastach województwa. Roczne oceny stanu jakości powietrza pokazują, że istotnym czynnikiem, determinującym często wielkości stężeń zanieczyszczeń, są warunki meteorologiczne. Mroźne i długie zimy przekładają się na wyższe stężenia dwutlenku siarki i pyłu zawieszonego, natomiast gorące lata na wyższe stężenia ozonu. Zauważa się również, że stężenia dwutlenku azotu, szczególnie w Warszawie mają tendencję wzrostową.

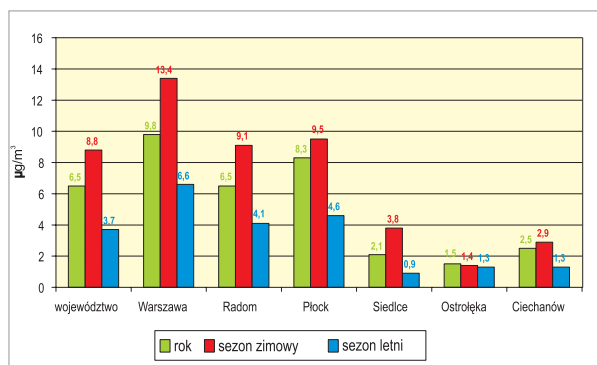
Województwomazowieckiecharakteryzuje się średnim stopniem zanieczyszczenia powietrza. W znacznej części województwa stwierdza się niski poziom stężeń zanieczyszczeń. Największe problemy występują w przypadku zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM₁₀, ale poziomy dopuszczalny w przypadku pyłu są bardzo niskie, a możliwość redukcji emisji ze źródeł nieorganicznych (pylenie wtórne) jest niesłychanie ograniczona. Ta niewielka możliwość ingerencji w poziomy stężeń tego zanieczyszczenia w najbliższych latach może przełożyć się na przekroczenia poziomów dopuszczalnych na wielu stanowiskach pomiarowych, tym bardziej, że już od 2005 roku marginesy tolerancji dla PM₁₀ osiągają wartość zero i normą stają się niskie poziomy dopuszczalne (50 i 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

W punktach 3.3 i 3.4 niniejszego opracowania omówiono wyniki pomiarów na stacjach monitoringowych, potem pokazano szczegółową ocenę jakości powietrza ze wskazaniem miejsc i zanieczyszczeń ze względu na które poszczególne strefy województwa mazowieckiego otrzymały klasę C, czyli w skali województwa wskazano miejsca i problemy, na które należy w najbliższych latach zwrócić szczególną uwagę i rozpocząć działania mające na celu osiągnięcie poprawy stanu jakości powietrza.

Dokonując ogólnej oceny jakości powietrza w województwie mazowieckim, dla jej lepszego zobrazowania posłużono się uśrednionymi wskaźnikami stężeń zanieczyszczeń stanowiącymi mierniki realizacji polityki ekologicznej państwa.

W przypadku **dwutlenku siarki** sytuację obrazuje wykres 31.

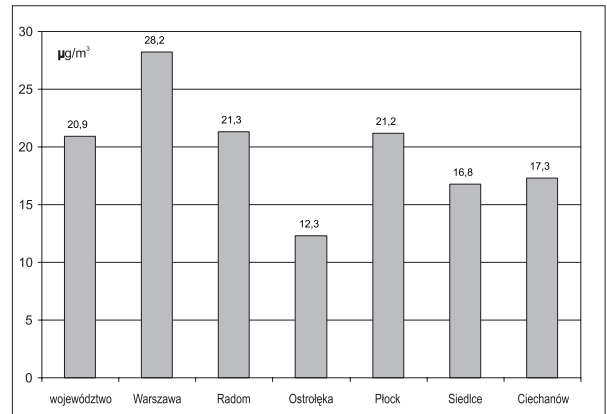
Wykres 31. Uśrednione stężenia dwutlenku siarki dla województwa i większych miast w 2004 roku



Z wykresu widać, że poziom tego zanieczyszczenia w województwie jest niski, najwyższe wartości występują w największych miastach szczególnie w sezonie grzewczym. W okresie letnim, czyli wtedy, gdy emisja dwutlenku siarki jest niewielka poziomy stężeń są bardzo niskie. Aby zmniejszyć emisję dwutlenku siarki, co równocześnie na pewno przełoży się na poziomy imisji, należy nadal modernizować systemy grzewcze budynków, poprawiać efektywność energetyczną oraz przestawiać się na używanie ekologicznych paliw.

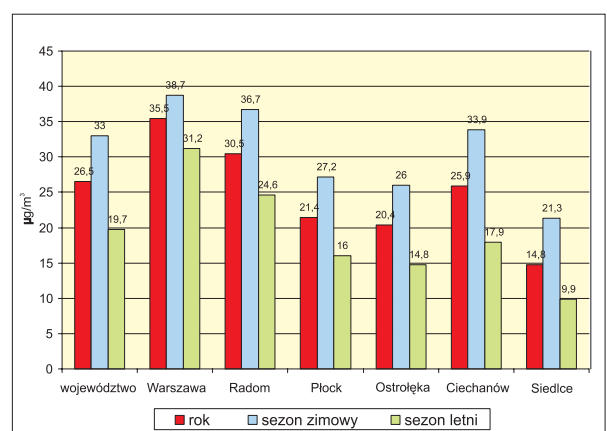
Uśrednione wielkości **dwutlenku azotu** stanowią w skali województwa około 50% normy dopuszczalnej, w większych miastach do 75%. Oczywiście w Warszawie te stężenia są najwyższe, co niewątpliwie jest wynikiem dużej emisji tego zanieczyszczenia ze źródeł mobilnych. Uśrednione wielkości stężeń NO₂ przedstawiono na wykresie 32. Na poprawę sytuacji mogą wpłynąć działania dotyczące lepszej organizacji ruchu samochodowego, używanie dobrej jakości paliw, a także sprawnych technicznie pojazdów.

Wykres 32. Uśrednione stężenia dwutlenku azotu dla województwa i większych miast w 2004 roku



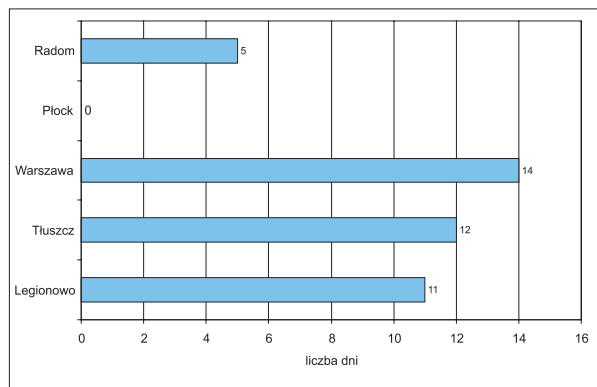
Zupełnie inaczej przedstawia się sytuacja w przypadku **pyłu PM₁₀**, co pokazuje wykres 33. Uśrednione stężenia pyłu w skali województwa ze wszystkich stacji pomiarowych stanowią około 64% poziomu dopuszczalnego powiększonego o margines tolerancji i 66% poziomu dopuszczalnego docelowego. W przypadku Warszawy te obliczenia wyglądają nieco gorzej, bo stanowią one aż 86% poziomu dopuszczalnego powiększonego o margines tolerancji i 89% poziomu dopuszczalnego, który ma już obowiązywać od 2005 roku. W pozostałych miastach wielkości te stanowią od 36% do 73% poziomu dopuszczalnego. Niewątpliwie na wielkość stężenia średniorocznego wpływa sezon grzewczy związany z większą emisją pyłu, bowiem w sezonie zimowym ilość dni z przekroczeniem poziomu dopuszczalnego dla stężeń dobowych jest znacznie wyższa, natomiast w miesiącach letnich takie przekroczenia występują sporadycznie. Osiągnięcie poprawy sytuacji w zakresie obniżenia stężeń tego zanieczyszczenia będzie w najbliższych latach stanowił bardzo duży problem, który dotyczy nie tylko Polski, ale również większości krajów europejskich.

Wykres 33. Uśrednione stężenia pyłu PM₁₀ w województwie i większych miastach w 2004 roku

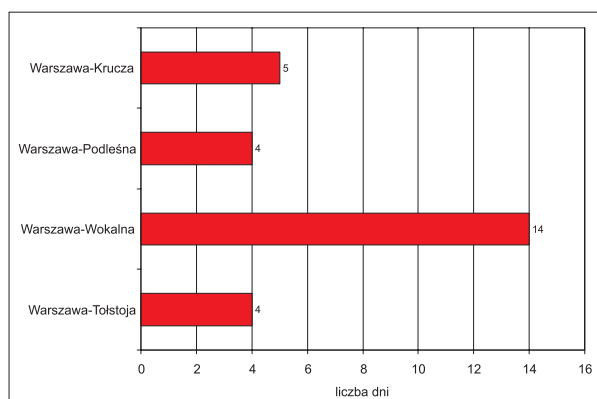


W przypadku **ozonu** normy dopuszczalne zostały dotrzymane. Maksymalna ilość dni z przekroczeniem poziomu $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wyniosła 14 (dopuszcza się 60 dni). Dokonując prognozy na 2005 roku, w oparciu o mające już obowiązywać nowe kryteria (25 dni z przekroczeniem wartości $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) nie przewiduje się przekroczeń tego zanieczyszczenia. Na wykresach 34 i 35 pokazano liczbę dni z przekroczeniem poziomu dopuszczalnego w miastach województwa oraz na stacjach w Warszawie.

Wykres 34. Liczba dni z przekroczeniem poziomu dopuszczalnego ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) dla ozonu w wybranych miastach województwa mazowieckiego w 2004 roku

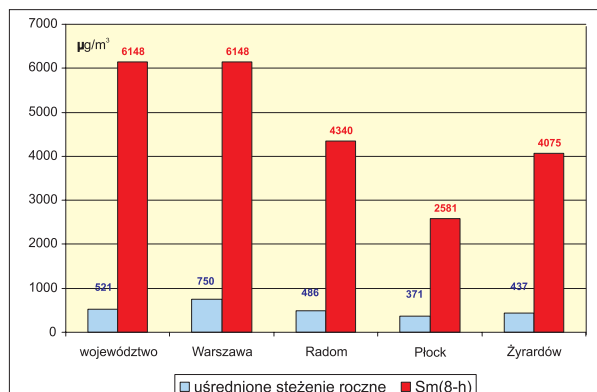


Wykres 35. Liczba dni z przekroczeniem poziomu dopuszczalnego ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) dla ozonu na stanowiskach pomiarowych w Warszawie w 2004 roku



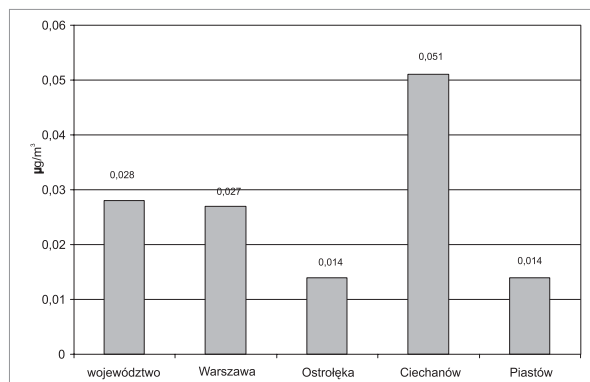
Tlenek węgla jest zanieczyszczeniem, którego poziomy stężenie w województwie i miastach są niskie, najwyższe występują w Warszawie. Maksymalne stężenia 8-h również są niskie i stanowią około 20-50% poziomu dopuszczalnego - wykres 36.

Wykres 36. Uśrednione stężenia oraz max 8-h tlenku węgla w województwie i miastach w 2004 roku



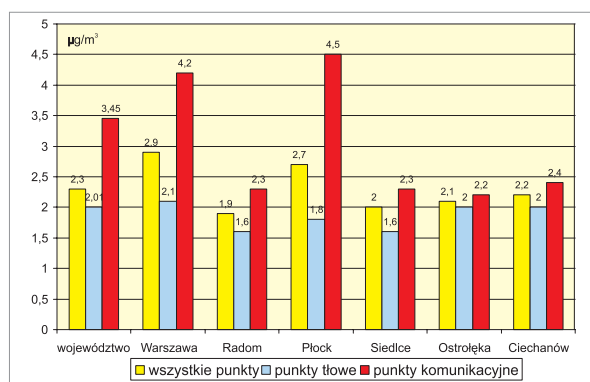
Podobna sytuacja występuje w przypadku **ołowiu**, którego uśrednione stężenia w województwie stanowią około 5% normy dopuszczalnej. Najwyższą wartość stężenia średniorocznego zanotowano w Ciechanowie, ale ono również stanowi tylko około 9% normy dopuszczalnej, co pokazuje wykres 37.

Wykres 37. Uśrednione stężenia ołowiu dla województwa i miast w 2004 roku



Wykres 38 przedstawia uśrednione wartości stężeń **benzenu** dla województwa i wybranych miast w rozbiu na wartości stężeń na stacjach tłowych i komunikacyjnych. Wyraźnie widać, że na stanowiskach narażonych na bardzo duży wpływ komunikacji poziomy stężenie benzenu są wyższe. Na stanowiskach pasywnych stanowią one w chwili obecnej około 50% poziomu dopuszczalnego powiększonego o margines tolerancji ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$), jednak w stosunku do wartości docelowej ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) stanowią aż około 90% normy dopuszczalnej. Na stacjach automatycznych ta statystyka wygląda lepiej, bowiem stężenia benzenu stanowią tam około 20% poziomu dopuszczalnego z marginesem tolerancji i około 50% poziomu dopuszczalnego. Natomiast na stanowiskach pasywnych tłowych wielkości stężeń nie przekraczają 20% poziomu dopuszczalnego powiększonego o margines tolerancji i 40% docelowej normy dopuszczalnej.

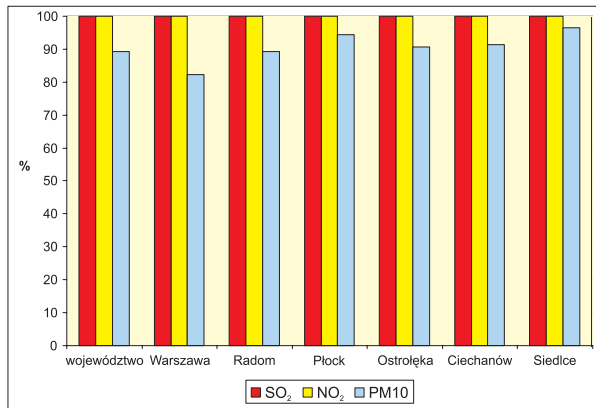
Wykres 38. Uśrednione stężenia benzenu dla województwa i miast w 2004 roku



Podsumowując ocenę ogólną jakości powietrza w województwie, dokonaną na podstawie wskaźników można stwierdzić, że w zakresie stężeń zanieczyszczeń gazowych poziomy dopuszczalne są dotrzymane, co oczywiście nie zwalnia służb ochrony środowiska z monitorowania wielkości stężeń tych zanieczyszczeń oraz śledzenia tendencji zmian jakości powietrza i identyfikowania niekorzystnych zjawisk. W zakresie stężeń zanieczyszczeń pyłowych sytuacja jest bardziej problematyczna. Notowane przekroczenia norm zapylenia są trudne do wyeliminowania, ponieważ na wielkości stężeń pyłu mają wpływ źródła, z których emisję bardzo trudno jest ograniczyć.

Na wykresie 39 pokazano średni udział dni w % z nie przekrozoną normą dopuszczalną emisji dla podstawowych zanieczyszczeń. W przypadku SO_2 wzięto pod uwagę wartości stężeń 1-h i 24-h, w NO_2 wartości stężeń 1-h (nie ma normy 24-h, a na żadnej stacji nie wystąpiło przekroczenie wartości dopuszczalnej 1-h), zaś w przypadku PM_{10} analizowano wartości stężeń 24-h. Wyraźnie widać, że emisja dwutlenku siarki i dwutlenku azotu w województwie i wybranych miastach nie stwarza zagrożeń, natomiast emisja pyłu PM_{10} jest niezadowalająca i wymaga podjęcia działań zmierzających do poprawy sytuacji.

Wykres 39. Średni udział dni w % z nie przekrozoną normą dopuszczalną stężeń w województwie i miastach w 2004 roku

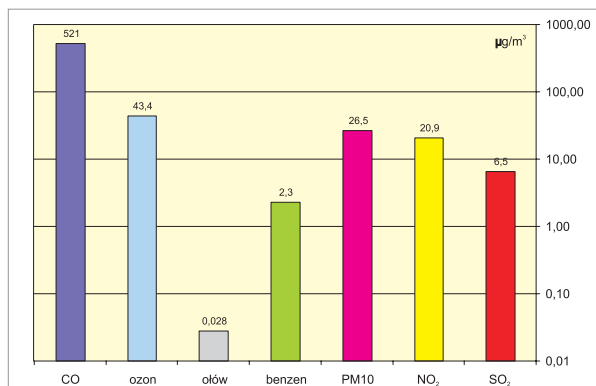


Uśrednione wielkości stężeń zanieczyszczeń dla województwa mazowieckiego i wybranych miast dotyczące emisji za 2004 rok przedstawiono w tabeli 69 oraz na wykresie 40 i 41.

Tabela 69. Uśrednione wartości stężeń dla województwa i wybranych miast w 2004 roku

Lp.	Obszar	Uśrednione stężenia zanieczyszczeń (µg/m³)												
		SO ₂			NO ₂	PM10			Ben- zen	Ołów	CO		Ozon	
		Sa	lato	zima	Sa	Sa	lato	zima	Sa	Sa	Sa	Sm (8-h)	Sa	Sm (8-h)
1.	Województwo	6,5	3,7	8,8	20,9	26,5	19,7	33	2,3	0,028	521	3 274	43,4	127,8
2.	Warszawa	9,8	6,6	13,4	28,2	35,5	31,2	38,7	2,9	0,027	750	3 828	43,8	132,5
3.	Radom	6,5	4,1	9,1	21,3	30,5	24,6	36,7	1,9	-	486	4 340	39,7	110,4
4.	Płock	8,3	4,6	9,5	21,2	21,4	16	27,2	2,7	-	371	2 191	46,8	119
5.	Ostrołęka	1,5	1,3	1,4	12,3	20,4	14,8	26	2,1	0,014	-	-	-	-
6.	Ciechanów	2,5	1,3	2,9	17,3	25,9	17,9	33,9	2,2	0,051	-	-	-	-
7.	Siedlce	2,1	0,9	3,8	16,8	14,8	9,9	21,3	1,95	-	-	-	-	-

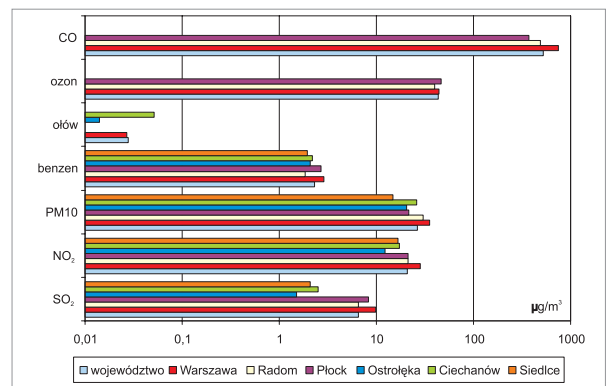
Wykres 40. Uśrednione wartości stężeń dla województwa w 2004 roku



4. CHEMIZM OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH I DEPOZYCJA ZANIECZYSZCZEŃ DO PODŁOŻA (NA PODSTAWIE OPRACOWANIA INSTYTUTU METEOROLOGII I GOSPODARKI WODNEJ ODDZIAŁ WE WROCŁAWIU)

Celem Krajowego Monitoringu Chemizmu Opadów Atmosferycznych i Depozycji Zanieczyszczeń do Podłoża jest określenie w skali kraju rozkładu ładunków zanieczyszczeń wprowadzanych z mokrym opadem do podłoża. Jednostką nadzorującą jest Wrocławski Oddział Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej, który prowadzi bank danych, przygotowuje raporty i opracowania. Sieć monitoringowa składa się z 25 stacji pomiarowych chemizmu opadów. Są to stacje synoptyczne IMGW, wytypowane na podstawie danych klimatycznych jako charakterystyczne dla oceny obszarowego rozkładu zanieczyszczeń. Na wszystkich stacjach zbierany jest w sposób ciągły opad atmosferyczny mokry, który poddawany jest analizie w cyklach miesięcznych. Równoległe z poborem próbek opadu prowadzone są pomiary i obserwacje wysokości i rodzaju opadu, kierunku i prędkości wiatru oraz temperatury powietrza. Ponadto na każdej stacji zbierane są próbki dobowe opadów i na bieżąco, po upływie doby opadowej, bezpośrednio na stacji wykonywany jest pomiar ich odczynu (pH). Miesięczne próbki opadów analizowane są na zawartość związków kwasotwórczych, biogennych i metali (w tym metali ciężkich), tj. na zawartość chlorków, siarczanów, azotanów, azotynów, azotu amonowego, azotu ogólnego, fosforu ogólnego, potasu, sodu, wapnia, magnezu, cynku, miedzi, żelaza, ołowiu, kadmu, niklu, chromu

Wykres 41. Uśrednione wartości stężeń dla województwa i miast w 2004 roku



i manganu. Kontrolowany jest odczyn (pH) opadów oraz przewodność elektryczna właściwa.

W województwie mazowieckim stacja pomiaru chemizmu opadów znajduje się na terenie Lotniska „Okęcie”, a analizy składu chemicznego opadów wykonuje akredytowane laboratorium WIOŚ w Warszawie.

W 2003 roku na stacji monitoringowej w województwie mazowieckim dokonano 93 pomiarów odczynu (pH) dobowych próbek opadów w celu oceny kwasowości wód opadowych. Odczyn mieścił się w zakresie od 3,63 do 7,35 pH, średnia roczna ważona pH=4,69. W przypadku 48% próbek wartości odczynu były niższe od wartości pH=5,6 oznaczającej naturalną kwasowość wód opadowych, wskazując na zawartość w nich mocnych kwasów mineralnych. W wieloletnim 2001-2003 stwierdzono zmniejszenie ilości kwaśnych deszczy o 32%, zaś w porównaniu z rokiem ubiegłym zanotowano ich wzrost o 7%.

W 2003 roku na obszar województwa mazowieckiego wody opadowe wniosły następujące ilości zanieczyszczeń - tabela 70.

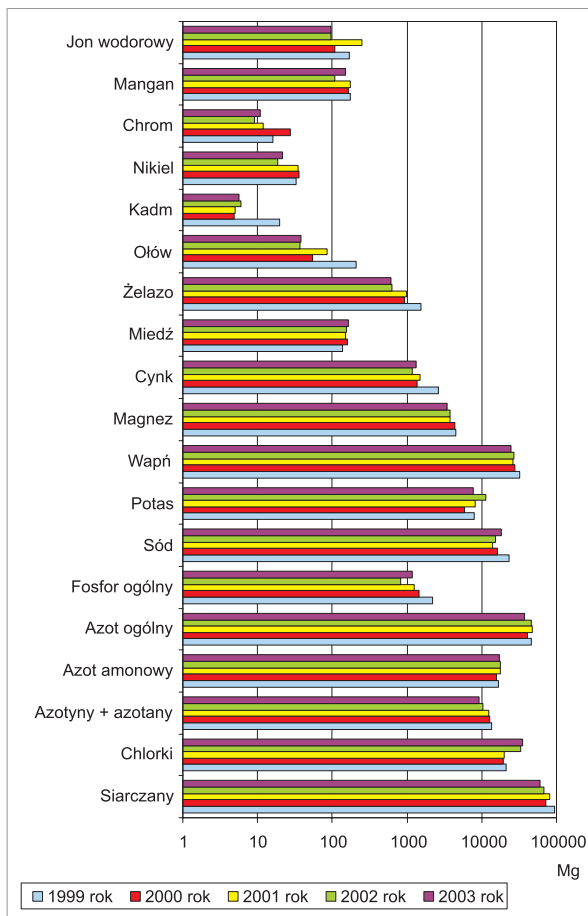
Tabela 70. Obciążenie powierzchniowe obszaru województwa mazowieckiego substancjami wniesionymi przez opady atmosferyczne w 2003 roku

Lp.	Wskaźnik	Ładunek całkowity w (Mg)
1.	Siarczany	59 893
2.	Chlorki	35 240
3.	Azotyny + azotany	9 314
4.	Azot amonowy	17 294
5.	Azot ogólny	37 883
6.	Fosfor ogólny	1 171,7
7.	Sód	18 270
8.	Potas	7 624
9.	Wapń	24 424
10.	Magnez	3 483
11.	Cynk	1 305,5
12.	Miedź	166,3
13.	Żelazo	609,4
14.	Ołów	37,71
15.	Kadm	5,644
16.	Nikiel	21,78
17.	Chrom	10,997
18.	Mangan	148,42
19.	Jon wodorowy	94,74

Największym ładunkiem badanych substancji został obciążony obszar miasta stołecznego Warszawy: chlorków, azotu i fosforu ogólnego, sodu, potasu, magnezu, cynku, żelaza i chromu. Najmniejsze obciążenie powierzchniowe wystąpiło w powiecie łosickim. Roczny ładunek jednostkowy badanych substancji zdeponowany na obszar województwa mazowieckiego był większy niż średni dla całego obszaru Polski. Zmiany rocznych ładunków całkowitych na przestrzeni lat w województwie mazowieckim pokazuje wykres 42.

Na podstawie wyników pięcioletnich badań monitoringowych chemizmu opadów atmosferycznych i depozycji zanieczyszczeń do podłoża prowadzonych w latach 1999 - 2003 wynika, że depozycja roczna analizowanych substancji, dla większości składników, charaktery-

Wykres 42. Ładunki roczne zanieczyszczeń dla województwa mazowieckiego w latach 1999 - 2003



zowała się zmianami spadkowymi, a całkowite roczne obciążenie powierzchniowe w 2003 roku ładunkiem badanych substancji deponowanych z atmosfery zmalało w porównaniu do średniej z poprzednich lat o 9,3%, przy niższej średniorocznej sumie wysokości opadów o 15%. Wniesiony wraz z opadami w 2003 roku ładunek siarczanów, w porównaniu do średniej z lat 1999-2002, zmalał o 24,1%, azotynów i azotanów o 23,8%, azotu ogólnego o 16,3 %, fosforu ogólnego o 18,1%, potasu o 8,6%, wapnia o 13,6%, magnezu o 14,8%, cynku o 21,9%, żelaza o 39,9%, ołowiu o 60,7%, kadmu o 36,7%, niklu o 28,9%, chromu o 31,5%, manganu o 3,8% i jonów wodorowych o 39,3%. Natomiast roczne obciążenie azotem amonowym kształtowało się na podobnym poziomie, a depozyt chlorków zwiększył się o 51,2%, sodu o 6,9% i miedzi o 10,7%.

Pomimo zauważalnych tendencji malejących wielu składników, depozycja zanieczyszczeń atmosferycznych w województwie mazowieckim jest nadal znacząca dla jego obszaru.

5. RUCH DROGOWY A ZANIECZYSZCZENIE POWIETRZA OBSZARÓW MIEJSKICH NA PRZYKŁADZIE SYTUACJI W PRZEKROJU AL. NIEPODLEGŁOŚCI W WARSZAWIE

W procesach zanieczyszczania powietrza atmosferycznego, w skali całego globu, znaczącą rolę odgrywa emisja produktów spalania paliw w silnikach pojazdów mechanicznych. W dużych aglomeracjach miejskich udział zanieczyszczeń komunikacyjnych w ogólnym

bilansie emisji z danego obszaru stanowi często dominujące źródło zanieczyszczeń (tlenki azotu, tlenek węgla, pyły, czy też lotne związki organiczne) ze wszystkich rodzajów źródeł na danym obszarze. Szereg badań wskazuje, iż różnego rodzaju substancje, będące składowymi produktami spalania paliw płynnych w silnikach pojazdów mechanicznych, stanowią zagrożenie dla zdrowia a nawet życia człowieka. Badania te jednakże obejmują ocenę wpływu na organizm człowieka pojedynczych, wybranych związków, w stężeniach znacznie przewyższających te notowane zwykle w powietrzu obszarów miejskich. Przypuszczać jednak należy, iż negatywny wpływ produktów spalania paliw na zdrowie i życie ludzi ma charakter chroniczny. Wobec powyższego dopiero długotrwała, kilku- lub kilkunastoletnia ekspozycja na działanie substancji takich jak tlenki azotu, tlenek węgla, pyły, węglowodory aromatyczne, czy też powstający w wyniku reakcji fotochemicznych ozon, zwiększa ryzyko zapadalności na choroby układu oddechowego (w szczególności przewlekłą obturacyjną chorobę płuc oraz astmę oskrzelową). Niezwykle ważne wobec powyższego jest monitorowanie stanu środowiska, jak również pomiary natężenia ruchu pojazdów oraz ich struktury rodzajowej, przy uwzględnieniu zmian podstawowych parametrów meteorologicznych, takich jak prędkość wiatru, czy wysokość opadów atmosferycznych.

Wykonany w maju 2005 roku cykl pomiarów natężenia ruchu pojazdów, obejmował łącznie 168 godzin pomiarowych (1 tydzień). Pomiary prowadzono w przekroju Al.Niepodległości w Warszawie wyznaczonym przez lokalizację stacji monitoringu jakości powietrza Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska. Zliczane były wszystkie pojazdy, które w kolejnych odcinkach czasowych o długości 1 godziny minęły przekrój pomiarowy, co umożliwiałoby następnie przyporządkowanie tej wartości odpowiedniej 1-godzinowej średniej stężenia zanieczyszczeń. Uwzględniony został podział na trzy zasadnicze grupy pojazdów: samochody osobowe, ciężarowe oraz autobusy. W ramach każdej z grup prowadzono jednocześnie pomiar czasów przejazdu na danym odcinku (pomiędzy ulicami Nowowiejską oraz Wawelską), co posłużyło następnie do obliczenia średniej prędkości ruchu pojazdów w różnych porach doby. Średnia prędkość obok natężenia ruchu pojazdów stanowi parametr wejściowy do modelowania natężenia emisji drogowej zanieczyszczeń. Prowadzono także jednocześnie pomiar podstawowych parametrów meteorologicznych (temperatura i wilgotność względna powietrza na stacji pomiarowej oraz prędkość wiatru i wielkość opadów atmosferycznych z użyciem przenośnych urządzeń pomiarowych) w celu określenia wpływu zmian czynników meteorologicznych na zmiany poziomów zanieczyszczeń.

Na podstawie analizy zebranych danych pomiarowych, stwierdzić można, iż w okresie prowadzenia po-

miarów, zmianom natężenia ruchu w poszczególnych godzinach towarzyszyły zwykle zbliżone zmiany średnich 1-godzinowych stężeń zanieczyszczeń komunikacyjnych. W dni robocze poranne szczytowe natężenie ruchu pojazdów notowane jest w godzinach 8⁰⁰-9⁰⁰. W tych też godzinach rejestrowane jest zwykle największe stężenie zanieczyszczeń. W przypadku popołudniowego szczytu komunikacyjnego, przypadającego na godziny 16⁰⁰-18⁰⁰ zdarza się niejednokrotnie, iż maksymalne poziomy zanieczyszczeń są przesunięte w czasie o kilka godzin i rejestrowane około godziny 21⁰⁰-22⁰⁰. Sytuacja taka może wynikać ze zjawisk meteorologicznych, a zwłaszcza z ustania pionowych ruchów konwekcyjnych i pojawienia się zjawiska inwersji. W przypadku niektórych zanieczyszczeń może to być również efekt przemian chemicznych. Najmniejsza liczba pojazdów porusza się po ulicach w godzinach 3⁰⁰-5⁰⁰, w tym czasie również rejestrowane są najniższe poziomy zanieczyszczeń charakterystycznych dla ruchu drogowego.

Generalnie pomiędzy 1-godzinowymi natężeniami ruchu pojazdów a stężeniami zanieczyszczeń z odpowiednich godzin istnieje wyraźna korelacja. Współczynniki korelacji dla całego okresu pomiarowego osiągają wartości rzędu niemal 0,5 do niespełna 0,7. Wyjątek stanowi tu brak w zasadzie korelacji pomiędzy natężeniem ruchu a stężeniem dwutlenku siarki, co potwierdza fakt, iż SO₂ nie jest zanieczyszczeniem komunikacyjnym.

W przypadku tych dni jednak, w których szczytowe stężenia zanieczyszczeń pokrywają się ze szczytowym natężeniem ruchu, widoczna jest silna korelacja pomiędzy tymi wielkościami, osiągająca zależnie od rodzaju zanieczyszczenia wartości od ponad 0,6 do niemal 0,9. Dla wybranego dnia pomiarowego, dla którego zmiany natężenia ruchu i stężeń zanieczyszczeń przedstawiono na wykresie 43, współczynniki korelacji zestawiono w tabeli 71.

Wykres 43. Zmiany stężeń wybranych zanieczyszczeń na tle zmian natężenia ruchu drogowego

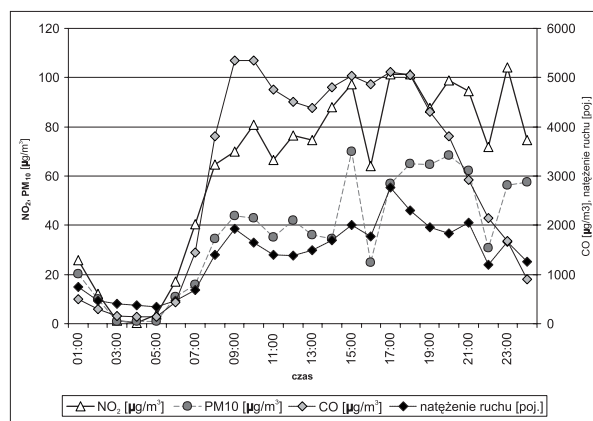


Tabela 71. Współczynniki korelacji stężeń zanieczyszczeń i natężenia ruchu dla wybranego dnia pomiarowego

	CO	NO	NO ₂	NO _x	PM ₁₀	SO ₂	C ₆ H ₆	Nat. ruchu
CO	1,00							
NO	0,96	1,00						
NO ₂	0,92	0,98	1,00					
NO _x	0,95	0,99	0,99	1,00				
PM ₁₀	0,87	0,93	0,93	0,94	1,00			
SO ₂	0,53	0,61	0,57	0,60	0,47	1,00		
C ₆ H ₆	0,94	0,91	0,90	0,91	0,90	0,42	1,00	
Nat. ruchu	0,85	0,83	0,77	0,82	0,65	0,74	0,74	1,00

Analiza zależności pomiędzy stężeniami zanieczyszczeń a prędkością wiatru, nie potwierdza przypuszczeń o wpływie zmian prędkości wiatru na zmiany poziomów zanieczyszczeń. W skali całego okresu pomiarowego brak jest bowiem korelacji pomiędzy spadkami stężeń zanieczyszczeń a wzrostem prędkości wiatru w odpowiednich godzinach. Pomimo jednakże takiego ogólnego spostrzeżenia, w tych dniach, w których szczytowe stężenia zanieczyszczeń przesunięte są w czasie w stosunku do szczytowych natężeń ruchu, widoczne są wyraźnie większe średnie prędkości wiatru w godzinach szczytu komunikacyjnego (około godziny 17⁰⁰-18⁰⁰) i odpowiadające im stosunkowo niskie stężenia zanieczyszczeń. Z kolei w godzinach 21⁰⁰-22⁰⁰, zmniejszając się prędkości wiatru towarzyszą wzrastające poziomy zanieczyszczeń komunikacyjnych. Również w tych dniach, gdy wysokiemu natężeniu ruchu odpowiadają szczytowe poziomy zanieczyszczeń, prędkości wiatru są bliskie 0 m/s. Wyraźna jest także w skali całego okresu pomiarowego ujemna korelacja (-0,4 do -0,5) pomiędzy stężeniami zanieczyszczeń a wilgotnością względną powietrza.

Wykonane pomiary natężenia ruchu drogowego dość dobrze ilustrują sytuację komunikacyjną na głównych ulicach Warszawy. W dni robocze przez przekrój pomiarowy w porannym szczycie komunikacyjnym przejeżdża średnio ponad 5 000 pojazdów w ciągu godziny, podobnie jak w okresie szczytu popołudniowego. Niemniej jednak pomiędzy godzinami 8⁰⁰ a 18⁰⁰ utrzymuje się względnie stałe i wysokie natężenie ruchu pojazdów - maksymalny spadek 1-godzinowego natężenia ruchu w stosunku do wartości szczytowej w tych godzinach wynosił (zależnie od dnia) od 13% do 25%. Sytuacja taka sprawia, że ruch drogowy w Warszawie odbywa się na poziomie wyczerpanej przepustowości. Średnia prędkość ruchu pojazdów wynosi w centralnym obszarze 11 km/h, przy czym na najważniejszych arteriach komunikacyjnych miasta nie przekracza zwykle 10 km/h. Choć analizowany odcinek należy do ciągów komunikacyjnych o wyczerpanej przepustowości w godzinach szczytu popołudniowego, zarejestrowane podczas pomiarów średnie prędkości ruchu pojazdów w tych godzinach wyraźnie przekraczały granicę 10 km/h, osiągając w przypadku samochodów osobowych wartości rzędu 16 km/h do 28 km/h, w przypadku samochodów ciężarowych od 15 km/h do 23 km/h oraz 12 km/h do 28 km/h dla autobusów. Na podstawie pomiarów stwierdzono jednak, iż dla najwyższych wartości natężenia ruchu, przekraczających w godzinach od 8⁰⁰ do 19⁰⁰ znacząco 4 000 poj/h, a często również 5 000 poj/h, prędkości średnie pojazdów osiągają najniższe z przytoczonych wartości.

Ruch pojazdów zatem, w godzinach szczytów komunikacyjnych nie odbywa się w sposób płynny, czego efektem są zwiększone emisje drogowe zanieczyszczeń, wpływające z kolei na podwyższone poziomy zanieczyszczeń w powietrzu. Pomiary natężenia ruchu przeprowadzone w AI. Niepodległości wykazały, iż zmianom natężenia ruchu towarzyszą analogiczne zmiany stężeń zanieczyszczeń. Potwierdzeniem faktu, iż na analizowanym odcinku ruch drogowy ma znaczący wpływ na zanieczyszczanie powietrza, w szczególności tlenkiem węgla i tlenkami azotu, jest wyraźna korelacja pomiędzy zmianami stężeń zanieczyszczeń komunikacyjnych a modelowym natężeniem emisji drogowej (tabela 72).

Niższe współczynniki korelacji pomiędzy modelowymi emisjami zanieczyszczeń a obserwowanymi stężeniami w porównaniu z odpowiednimi współczynnikami pomiędzy zmierzonym natężeniem ruchu a stężeniami zanieczyszczeń mogą być wynikiem niedokładnego modelowania spowodowanego nieprecyzyjnym pomiarem średniej prędkości ruchu pojazdów, czy też brakiem

możliwości uwzględnienia parametrów meteorologicznych. Świadczyć mogą również o istnieniu innych źródeł emisji, aniżeli spalanie paliw w silnikach pojazdów. W przypadku zanieczyszczeń pyłowych, gdzie korelacja jest najniższa, wśród innych źródeł tych zanieczyszczeń wyróżnić można pyły powstałe ze ścierania opon pojazdów, wzbijanych przez samochody w wyniku zawirowań mas powietrza powstających wskutek ruchu pojazdów, czy też pochodzących ze źródeł niepowiązanych w żaden sposób z ruchem ulicznym. Zauważyć również należy, iż w tych dniach, w których szczytowe natężenia ruchu pokrywają się z maksymalnymi wartościami stężeń zanieczyszczeń, również pomiędzy tymi wielkościami korelacja staje się zdecydowanie silniejsza, osiągając wartości od 0,5 do nawet powyżej 0,8 dla pomiędzy stężeniami PM10 a natężeniem emisji pyłów oraz 0,7 do 0,9 w przypadku tlenku węgla i tlenków azotu.

Na analizowanym odcinku pomiarowym zdecydowaną większość pojazdów stanowią samochody osobowe. Ich udział wyraźnie przekracza 90% całkowitego natężenia ruchu, przy czym w dni robocze (ze względu na ogólnie znacznie większą liczbę pojazdów) bywa nieco mniejszy, wahając się w zależności od godzin, od 71% do 99% (tabela 73).

Mimo tak znaczącej przewagi samochodów osobowych na analizowanym odcinku, ich udział w globalnym natężeniu emisji (zwłaszcza pyłów i tlenków azotu) jest wyraźnie mniejszy (tabela 74). W dni robocze, w zależności od pory doby, natężenie emisji pyłów z samochodów osobowych waha się w granicach od nieco ponad 5% do niespełna 70%, natomiast tlenków azotu w granicach od nieznacznie powyżej 7% do niewiele ponad 70%. Jedynie w niedziele udział ten jest nieco większy (od 25% do 70% w przypadku pyłów oraz od 30% do

Tabela 72. Współczynniki korelacji stężeń zanieczyszczeń i modelowego natężenia emisji drogowej zanieczyszczeń w skali całego cyklu pomiarowego

Modelowe natężenie emisji drogowej zanieczyszczeń	Stężenia zanieczyszczeń rejestrowanych na stacji pomiarowej		
	CO	PM10	NO _x
CO	0,60		
PM		0,40	
NO _x			0,53

Tabela 73. Średni udział poszczególnych kategorii pojazdów w całkowitym natężeniu ruchu w różne dni tygodnia

	Osobowe	Ciężarowe	Autobusy
Sobota	97,5%	1,1%	1,4%
Niedziela	97,7%	0,3%	2,0%
Dni robocze	97,2%	1,5%	1,3%

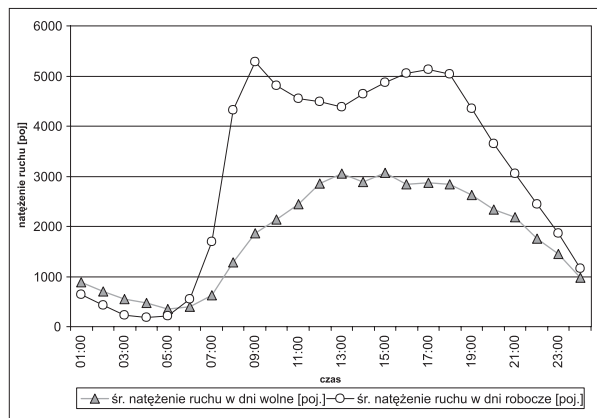
Tabela 74. Udział różnych grup pojazdów w globalnym natężeniu emisji drogowej zanieczyszczeń

	Osobowe	Ciężarowe	Autobusy
CO	93,5%	1,8%	4,7%
PM	45,0%	15,7%	39,3%
NO _x	53,0%	13,9%	33,1%

70% dla tlenków azotu), na co wpływ ma głównie niski udział samochodów ciężarowych w ogólnym natężeniu ruchu. Mimo stosunkowo nieznacznego udziału autobusów w całkowitej liczbie pojazdów ich wpływ na globalne natężenie emisji zanieczyszczeń jest dość wysoki, waha się bowiem od około 20% do niemal 80% w dni robocze i od 25% do bez mała 70% w dni wolne. Przypuszczać zatem należy, iż ich wpływ na poziom zanieczyszczeń komunikacyjnych jest bardzo istotny.

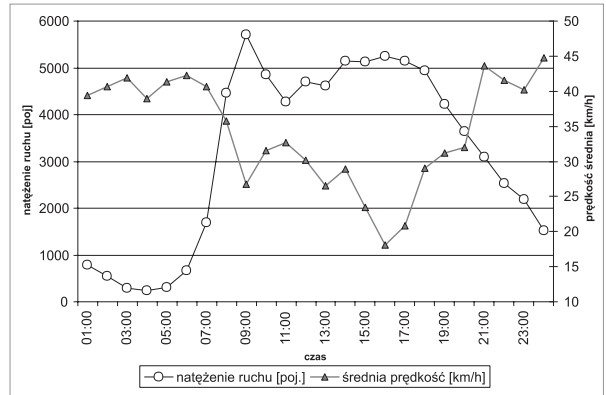
Nieziemienny w zasadzie w zależności od dnia tygodnia lub też zmienny bardzo niewiele wpływ autobusów na globalne natężenie emisji drogowej zanieczyszczeń komunikacyjnych wynika z faktu, iż udział autobusów w całkowitym natężeniu ruchu pojazdów jest względnie stały w odpowiednich godzinach we wszystkie dni tygodnia. Łącznie jednak w dni wolne od pracy po ulicach porusza się znacznie mniej pojazdów, aniżeli w dni robocze, gdy przekrój pomiarowy w Al. Niepodległości mija w ciągu doby od 70 000 do 75 000 pojazdów. W dni wolne godzinowe natężenia ruchu stanowią od 30% do nieco ponad 80% odpowiednich natężeń ruchu w dni robocze, co w skali doby wpływa na mniejszą liczbę pojazdów o niemal 35% (sobota) do bez mała 50% (niedziela). Zaznaczyć jednak należy, iż zależność ta nie dotyczy godzin nocnych (od 1⁰⁰ do 5⁰⁰), gdy to natężenie ruchu pojazdów w dni wolne bywa nawet dwukrotnie większe od odpowiednich wartości dla dni roboczych (wykres 44). Widoczny jest również brak w zasadzie szczytowych natężeń ruchu w dni wolne, a maksymalne 1-godzinowe natężenia rejestrowane są w godzinach od 12⁰⁰ do 19⁰⁰.

Wykres 44. Średnie natężenia ruchu pojazdów w dni robocze i wolne



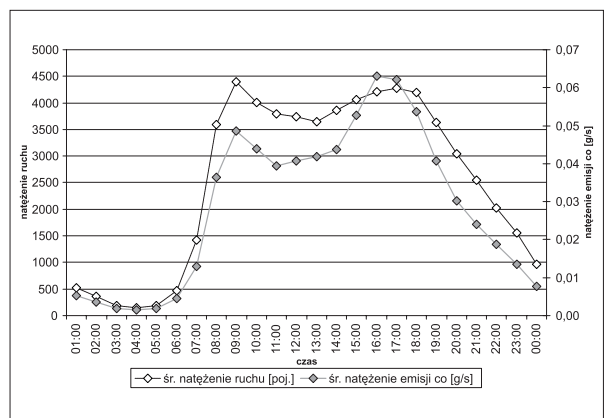
Zmiany natężenia ruchu pojazdów w ciągu doby przekładają się również w bezpośredni sposób na zmiany ich średniej prędkości. Jest to szczególnie widoczne w godzinach pomiędzy 8⁰⁰ a 18⁰⁰, gdy rejestrowane są największe liczebności pojazdów poruszających się w sieci drogowo-ulicznej. W godzinach nocnych, notowane są najmniejsze natężenia ruchu, co sprzyja rozwijaniu przez kierowców największych prędkości. W tych też godzinach widoczne są największe różnice pomiędzy średnimi prędkościami ruchu z odpowiednich godzin w różne dni tygodnia. Wzrastająca liczba pojazdów w godzinach szczytu porannego w bezpośredni sposób przekłada się na spadek średnich prędkości ruchu pojazdów, co dla wybranego dnia pomiarowego zaprezentowano na wykresie 45. Także pomiędzy początkiem porannego szczytu komunikacyjnego a końcem szczytu popołudniowego, widać najmniejsze różnice pomiędzy wartościami średnich prędkości w odpowiednich godzinach z różnych dni, co uwarunkowane jest stosunkowo wysokim i względnie stałym w tym czasie natężeniem ruchu pojazdów.

Wykres 45. Zmiany średnich prędkości pojazdów na tle natężenia ruchu drogowego

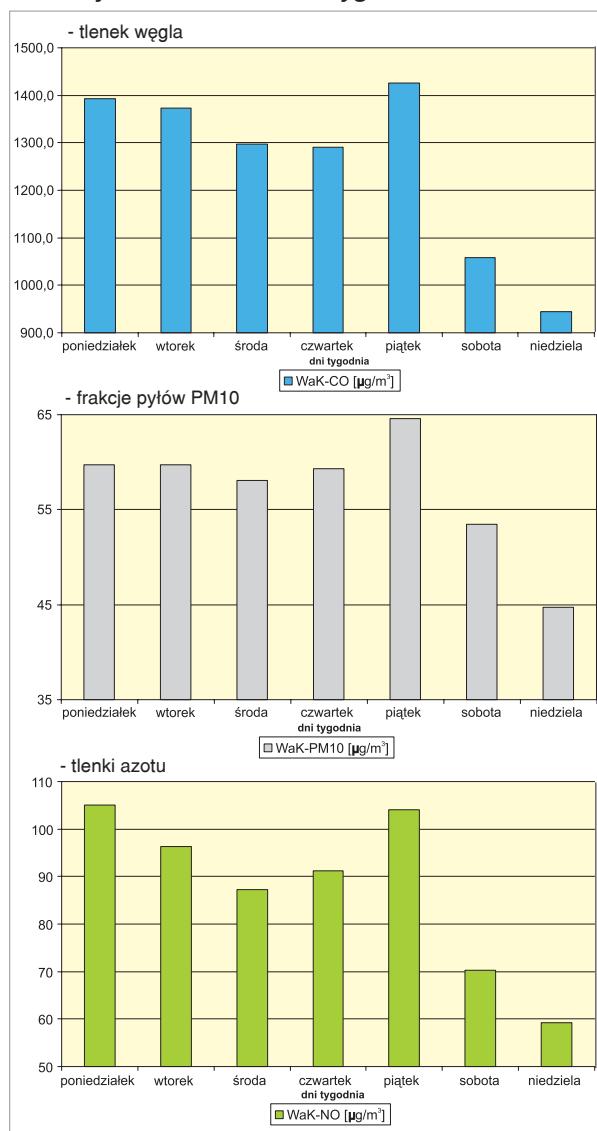


Wysokie natężenia ruchu, powodujące spadek średniej prędkości ruchu pojazdów, sprzyjają powstawaniu zatorów komunikacyjnych. Z kolei emisja drogowa produktów spalania paliw płynnych (zwłaszcza tlenku węgla i węglowodorów) w ścisły sposób uzależniona jest od średniej prędkości pojazdów. Emisja ta, w przypadku pojazdów poruszających się z prędkościami średnimi rzędu kilku km/h (a więc panujących w zatorach drogowych) może być nawet 5-krotnie wyższa aniżeli dla prędkości średnich rzędu 50 km/h. Zmiany średniego natężenia emisji drogowej wybranego zanieczyszczenia na tle zmian średniego natężenia ruchu (wykres 46), potwierdzają te zależności.

Wykres 46. Zmiany natężenia emisji drogowej tlenku węgla na tle zmian natężenia ruchu



Analizując zmiany stężeń zanieczyszczeń rejestrowanych przez stację w Al. Niepodległości w dłuższym horyzoncie czasowym (1 roku), stwierdzić można, iż w dni wolne średnie stężenia zanieczyszczeń komunikacyjnych są znacząco niższe aniżeli w dni robocze. Na podstawie danych pomiarowych za rok 2004 stwierdzić można, iż średnie stężenia odpowiednich zanieczyszczeń w soboty i niedziele stanowią od 61% do 89% średnich wartości tych zanieczyszczeń z pozostałych dni tygodnia. Zaznaczyć przy tym należy, iż w obliczeniach dni świąteczne wypadające w dniach od poniedziałku do piątku traktowano tak jak dni robocze. Porównanie średnich stężeń ze wszystkich dni tygodnia (na podstawie danych z roku 2004), dla wybranych zanieczyszczeń zaprezentowano na wykresie 47.

Wykres 47. Średnie stężenia wybranych zanieczyszczeń w różne dni tygodnia w 2004 roku

Podsumowanie

W przekroju stacji monitoringu w AI. Niepodległości na poziom zanieczyszczeń w powietrzu decydujący wpływ ma natężenie ruchu pojazdów. Świadczą o tym zarówno przebiegi krzywych stężeń zanieczyszczeń na tle zmian natężenia ruchu pojazdów, współczynniki korelacji pomiędzy tymi wielkościami, jak również korelacje pomiędzy stężeniami zanieczyszczeń i natężeniem ich emisji drogowej. Bez wątpienia, poza zmianami liczebności pojazdów poruszających się po analizowanym ciągu komunikacyjnym, niebagatelny wpływ na poziom zanieczyszczeń ma średnia prędkość ruchu pojazdów (zwłaszcza w okresie najwyższych natężeń ruchu), jak również czynniki meteorologiczne, w tym w szczególności opadów atmosferycznych, wilgotności względnej powietrza, czy prędkości wiatru. Na fakt, iż nie udało się uchwycić jednoznacznej zależności korelacyjnej pomiędzy przebiegiem średnich 1-godzinnych stężeń zanieczyszczeń a zmianami parametrów meteorologicznych wpłynąć mogła niedoskonałość urządzeń pomiarowych zastosowanych do rejestrowania parametrów meteorologicznych. Przypuszczać można również, iż duża zmienność warunków meteorologicznych, jaka miała miejsce w czasie cyklu pomiarowego, również wpłynęła na fakt, iż analiza wartości średnich 1-godzinnych

i odpowiadających im 1-godzinnych natężeń ruchu pojazdów nie pozwoliła na uchwycenie rzeczywistych zmian, które byłyby widoczne w przypadku danych o mniejszym czasie uśredniania (np. 1-minutowym).

Podsumowując, należy podkreślić, iż w okresie szczytu komunikacyjnego na analizowanym odcinku ruch pojazdów nie odbywa się w sposób płynny, czego potwierdzeniem jest zauważalny spadek zarejestrowanej prędkości pojazdów. Efektem wzrostu natężenia ruchu i jednoczesnego spadku średniej prędkości pojazdów jest wyraźny wzrost stężeń zanieczyszczeń powietrza, na co niebagatelny wpływ mają samochody ciężarowe i autobusy, mimo znikomego ich udziału w całkowitej liczbie pojazdów poruszających się w ciągu AI. Niepodległości. Istotnie mniejsze natężenie ruchu pojazdów w dni wolne od pracy w porównaniu z dniami roboczymi skutkuje również widocznie mniejszymi poziomami zanieczyszczeń w soboty i jeszcze niższymi w niedzielę, co nie zmienia faktu, iż w 2004 roku zarejestrowano przekroczenia dopuszczalnych poziomów PM10 i NO₂ o rocznym okresie uśredniania i przekroczenia dopuszczalnego poziomu zapylenia o 24-godzinny okres uśredniania.

Wykonane wstępne badania w ciągu komunikacyjnym AI. Niepodległości potwierdziły, że emisje produktów spalania paliw w silnikach samochodów w istotny sposób wpływają na zanieczyszczenie powietrza obszarów miejskich, zwłaszcza w sąsiedztwie ciągów komunikacyjnych o dużym natężeniu ruchu, stanowiąc dominujące źródło zanieczyszczeń atmosferycznych na danym terenie. Brak możliwości weryfikacji wyników pomiarów i spostrzeżeń dokonanych w ciągu AI. Niepodległości w innych punktach miasta, uniemożliwia w chwili obecnej stawianie generalnych wniosków na temat wpływu ruchu drogowego w Warszawie na poziom zanieczyszczenia powietrza obszarów miejskich. Należy jednak przypuszczać, że przedstawione zależności i obserwacje można odnieść do innych punktów miasta.

6. NAJWAŻNIEJSZE DZIAŁANIA I ZADANIA DO REALIZACJI (REAKCJA)

W ostatnich latach zaszły korzystne zmiany dotyczące jakości powietrza, które są wynikiem zarówno nowych przepisów dotyczących samej filozofii monitoringu powietrza, jak i wynikających z niego przesłanek do dalszych działań. Na ten stan rzeczy ma wpływ również prowadzona na szeroką skalę edukacja ekologiczna, która podniosła świadomość społeczeństwa i przedsiębiorców. Obowiązek informowania społeczeństwa o zagrożeniach, które wynikają ze złego stanu jakości powietrza, czyli wiedza o przyczynach i konsekwencjach wynikających z tych zagrożeń, przyczynił się do możliwości egzekwowania przez społeczeństwo szeregu korzystnych inicjatyw. Podejmowane są one nie tylko na szczeblu centralnym, ale również przez samorządy lokalne. To wszystko przyczynia się do prowadzenia przejrzystej polityki ekologicznej, która nie poprzestaje tylko na stwierdzeniu faktu, ale jest implikacją do planowania i wdrażania planów naprawczych.

Obserwowane zmiany w środowisku naturalnym, spowodowane nadmierną emisją zanieczyszczeń do powietrza skłaniają społeczność międzynarodową, władze państwowe oraz społeczność samorządową do szukania różnych form ograniczania emisji zanieczyszczeń. Polska, jako uczestnik konwencji i umów międzynarodowych, które zobowiązują do ograniczenia emisji zanieczyszczeń musi prowadzić taką politykę ekologiczną, która w konsekwencji ma doprowadzić do jej zmniejszenia. Województwo mazowieckie pod względem

emisji zanieczyszczeń zajmuje trzecie miejsce w kraju, po województwie śląskim i łódzkim, stąd emisja zanieczyszczeń z województwa jest znacząca w całkowitej emisji krajowej. Zadaniem władz jest więc prowadzenie takiej polityki ekologicznej, aby emisja zanieczyszczeń do atmosfery ulegała ciągłemu zmniejszeniu. Można to osiągnąć poprzez prowadzenie rygorystycznej i konsekwentnej polityki w stosunku do instalacji emitujących zanieczyszczenia. Jednym z funkcjonujących instrumentów jest wydawanie pozwoleń na wprowadzanie gazów i pyłów do powietrza, które określają wielkości, parametry i sposób wprowadzania substancji do powietrza. W ramach postępowania wprowadza się dodatkowo standardy emisyjne dla różnych grup instalacji, które ograniczają ilość wprowadzanych do powietrza substancji (rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 sierpnia 2003 r. w sprawie standardów emisji z instalacji (Dz.U. nr 163, poz. 1584)). Standardy te sukcesywnie zmniejszają się wymuszając na prowadzących instalacje redukcję ilości emitowanych substancji. Jest to zgodne z dyrektywą 2001/80/WE w sprawie ograniczenia emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza. Ponadto, w ramach postępowania o pozwolenie zintegrowane, analizowane są aspekty związane ze stosowaniem poprzez instalacje najlepszych dostępnych technik (BAT).

Emisja zanieczyszczeń bezpośrednio przekłada się na poziomy stężeń oraz wpływa na stan jakości powietrza. Zgodnie z danymi GUS za lata 2003 - 2004 r. w województwie mazowieckim nastąpił spadek emisji SO_2 (ok. 1,8 tys. ton), NO_x (ok. 3,6 tys. ton), CO (ok. 0,6 tys. ton) i pyłów (ok. 0,9 tys. ton) w stosunku do 2003 roku. Stopień redukcji zanieczyszczeń pyłowych kształtował się na poziomie 99,1%, natomiast zanieczyszczeń gazowych na poziomie 17,2%. Ze 133 zakładów szczególnie uciążliwych na terenie województwa mazowieckiego 89 posiada urządzenia redukujące zanieczyszczenia pyłowe, natomiast 20 posiada urządzenia redukujące zanieczyszczenia gazowe. Udział procentowy urządzeń chroniących powietrze atmosferyczne przed nadmierną emisją zanieczyszczeń kształtuje się na poziomie około 81,6%.

Monitorowanie jakości powietrza w województwie jest kontrolą jego stanu, pozwala dokonać oceny pod kątem wpływu na zdrowie ludzi oraz ochrony roślin. Jednocześnie jest sygnałem do podejmowania działań, które wpłyną na obniżenie poziomów stężeń oraz wskażą przyczyny, które mają negatywny wpływ na jego jakość. Roczna ocena jakości powietrza dokonywana w każdym roku wymusza reakcję (programy ochrony powietrza) jednostek odpowiedzialnych za jego stan. W województwie mazowieckim pierwsze programy poprawy jakości powietrza weszły do realizacji 8 grudnia 2003 roku Rozporządzeniem Wojewody Mazowieckiego. Planami poprawy objętych zostało 6 stref województwa (przekroczenie standardów emisyjnych dla pyłu PM_{10}) - obszar 3 505 km^2 , co stanowi około 9,8% całej powierzchni województwa. Na terenach objętych programami mieszka 2 411,6 tys. ludzi, co stanowi 47,3% wszystkich mieszkańców Mazowsza. Określone obszary przekroczeń w stosunku do obszarów stref objętych programami wynoszą 415 km^2 (11,8%). Na obszarach tych mieszka 762 tys. ludności, co w stosunku do wszystkich mieszkańców tych stref stanowi 31,6%.

W programach ochrony powietrza wyznaczono podstawowe kierunki, które zapewnią przywrócenie w danych strefach poziomów dopuszczalnych dla pyłu PM_{10} . Te kierunki działań to:

1. Ograniczenie emisji zanieczyszczeń ze źródeł komunikacyjnych:

- zintegrowane planowanie rozwoju systemu transportu z uwzględnieniem między innymi zanieczyszczenia powietrza,

- zintegrowany system kierowania ruchem ulicznym (zwiększenie płynności ruchu, ograniczenie tworzenia „korków”),
- budowa obwodnic drogowych miast, kierowanie ruchu tranzytowego z ominięciem miast lub ich części centralnych i najbardziej zanieczyszczonych,
- tworzenie stref z zakazem ruchu samochodów,
- tworzenie stref z zakazem określonych typów pojazdów, w szczególności pojazdów ciężkich,
- rozwój systemu transportu publicznego,
- polityka cenowa opłat za przejazdy zachęcająca do korzystania z systemu transportu publicznego,
- tworzenie ścieżek rowerowych,
- wprowadzenie nowych niskoemisyjnych paliw i technologii, szczególnie w systemie transportu publicznego i służb miejskich,
- okresowe czyszczenie ulic,
- wprowadzenie ograniczeń prędkości na drogach o pyłacej nawierzchni,
- modernizacja i utwardzanie dróg, ulic, parkingów z zastosowaniem materiałów i technologii ograniczających pylenie.

2. Ograniczenie emisji z istotnych źródeł punktowych - energetyczne spalanie paliw:

- ograniczenie powstawania zanieczyszczeń poprzez optymalne sterowanie procesem spalania i podnoszenie sprawności procesu produkcji energii,
- zmiana paliwa na inne, o mniejszej zawartości popiołu,
- stosowanie technik gwarantujących niską emisyjność procesów spalania,
- stosowanie technik odpylania spalin o dużej efektywności,
- stosowanie poza spalaniem paliw kopalnych odnawialnych źródeł energii,
- zmniejszenie strat przesyłu energii,
- likwidacja źródeł emisji.

3. Ograniczenie emisji z istotnych źródeł punktowych - źródła technologiczne:

- stosowanie efektywnych technik odpylania gazów odlotowych,
- zmiana technologii produkcji, w tym likwidacja źródeł o znaczącej emisji,
- zmian profilu produkcji.

4. Ograniczenie niskiej rozproszonej emisji komunalno-bytowej i technologicznej:

- zmiana paliwa na inne, stosowanie energii elektrycznej oraz indywidualnych źródeł energii odnawialnej do ogrzewania i celów bytowych,
- zmniejszenie zapotrzebowania na energię cieplną poprzez ograniczenie strat ciepła - termoizolacja budynków,
- budowa centralnych systemów zaopatrzenia w energię,
- zmiana technologii i surowców stosowanych w rzemiośle, usługach i drobnej wytwórczości.

Wdrożenie programów poprawy jakości powietrza powinno zakończyć się po okresie dwóch lat, czyli z końcem 2005 roku. Koszt realizacji tych planów został określony na poziomie do 37 mln złotych.

W kolejnej ocenie rocznej w części stref objętych programami zanotowano poprawę jakości powietrza, natomiast pojawiły się nowe strefy, w których stwierdzono przekroczenie poziomów dopuszczalnych dla pyłu PM_{10} oraz dwutlenku azotu. Nowe programy ochrony powietrza powstaną w 2006 roku. Dotyczyć będą 4 stref województwa o łącznym obszarze 1 168 km^2 , co w stosunku do powierzchni całego województwa stanowi 3,28%. W strefach tych mieszka 2 162,5 tys. mieszkańców, co stanowi 42,4% całej ludności Mazowsza. Obszary przekroczeń stanowią w tych strefach 11,4 km^2 ,

co w stosunku do łącznych obszarów stref objętych programem stanowi 0,98%. Na obszarach przekroczeń mieszka około 31 tys. mieszkańców, co w stosunku do wszystkich mieszkańców zamieszkujących te strefy wynosi 1,4%.

Analizując zmiany emisji w województwie i poziomy stężeń zanieczyszczeń można przyjąć, że wielkości stężeń poszczególnych zanieczyszczeń, dzięki podejmowanym inicjatywom jako reakcja na stwierdzone przekroczenia poziomów dopuszczalnych będą ulegały zmniejszeniu. Jednak rozwiązanie niektórych problemów, szczególnie dotyczących pyłu PM10 będzie wymagało długiego okresu czasu i znacznych środków finansowych. Osiągnięcie dobrej jakości powietrza wymaga nieustannego prowadzenia określonych działań, które pomagają ocenić jego stan, wskazać istniejące problemy oraz wyznaczyć obszary wymagające działań naprawczych. Należą do nich:

- dalsze prowadzenie pomiarów jakości powietrza metodami referencyjnymi,

- bieżąca modernizacja systemu monitoringu powietrza,
- prowadzenie szczegółowego katastru emisji: punktowej, liniowej i powierzchniowej,
- doskonalenie oceny jakości powietrza za pomocą modelowania matematycznego,
- doskonalenie systemu prognozowania jakości powietrza.

7. ZBIORCZE WSKAŹNIKI ŚRODOWISKOWE

Poniżej zestawiono, wyselekcjonowane z prezentowanych danych w rozdziale, wskaźniki środowiskowe dotyczące powietrza. Wskaźniki te przyjęte za pracę „Opracowanie mierników realizacji polityki ekologicznej państwa w oparciu o wskaźniki Unii Europejskiej” mogą stanowić jednolite i usystematyzowane źródło do kontroli postępujących zmian w ochronie powietrza i skuteczności działań w ochronie powietrza.

Tabela 75. Wskaźniki środowiskowe w zakresie emisji do powietrza (presja)

Lp.	Wskaźnik	Wyszczególnienie	Wartość wskaźnika
1.	Całkowita emisja pyłu PM10 na 1 mieszkańca województwa (kg/rok/osobę)	mazowieckie	14,5
2.	Całkowita emisja pyłu PM10 na 1 km ² powierzchni (Mg/rok/km ²)	mazowieckie	3,65
3.	Całkowita emisja pyłu PM10 w odniesieniu do PKB (kg/rok/tys. zł)	mazowieckie	0,3
4.	Całkowita emisja dwutlenku siarki na 1 mieszkańca województwa (kg/rok/osobę)	mazowieckie	45,0
5.	Całkowita emisja dwutlenku siarki na 1 km ² powierzchni (Mg/rok/km ²)	mazowieckie	28,35
6.	Całkowita emisja dwutlenku siarki w odniesieniu do PKB (kg/rok/tys. zł)	mazowieckie	1,1
7.	Całkowita emisja dwutlenku azotu na 1 mieszkańca województwa (kg/rok/osobę)	mazowieckie	22,0
8.	Całkowita emisja dwutlenku azotu na 1 km ² powierzchni (Mg/rok/km ²)	mazowieckie	10,69
9.	Całkowita emisja dwutlenku azotu w odniesieniu do PKB (kg/rok/tys. zł)	mazowieckie	0,5
10.	Emisja zanieczyszczeń pyłowych ogółem zakładów szczególnie uciążliwych na 1 mieszkańca (kg/rok/osobę)	mazowieckie	2,4
11.	Emisja zanieczyszczeń pyłowych ogółem z zakładów szczególnie uciążliwych na 1 km ² powierzchni (Mg/rok/km ²)	mazowieckie	0,35
12.	Emisja zanieczyszczeń gazowych ogółem z zakładów szczególnie uciążliwych na 1 mieszkańca (bez dwutlenku węgla) (kg/rok/osobę)	mazowieckie	40,8
13.	Emisja zanieczyszczeń gazowych ogółem z zakładów szczególnie uciążliwych na 1 km ² powierzchni (Mg/rok/km ²)	mazowieckie	5,79
14.	Emisja dwutlenku siarki z zakładów szczególnie uciążliwych na 1 mieszkańca (kg/rok/osobę)	mazowieckie	27,3
15.	Emisja dwutlenku siarki z zakładów szczególnie uciążliwych na 1 km ² powierzchni (Mg/rok/km ²)	mazowieckie	3,93
16.	Emisja tlenku węgla z zakładów szczególnie uciążliwych na 1 mieszkańca (kg/rok/osobę)	mazowieckie	3,5
17.	Emisja tlenku węgla z zakładów szczególnie uciążliwych na 1 km ² powierzchni (Mg/rok/km ²)	mazowieckie	0,52
18.	Emisja dwutlenku węgla z zakładów szczególnie uciążliwych na 1 mieszkańca (kg/rok/osobę)	mazowieckie	5 049

Lp.	Wskaźnik	Wyszczególnienie	Wartość wskaźnika
19.	Emisja dwutlenku węgla z zakładów szczególnie uciążliwych na 1km ² powierzchni (Mg/rok/km ²)	mazowieckie	728
20.	Emisja tlenków azotu z zakładów szczególnie uciążliwych na 1 mieszkańca (kg/rok/osobę)	mazowieckie	8,6
21.	Emisja tlenków azotu z zakładów szczególnie uciążliwych na 1km ² powierzchni (Mg/rok/km ²)	mazowieckie	1,24
22.	Udział zakładów szczególnie uciążliwych dla czystości powietrza posiadających urządzenia do redukcji zanieczyszczeń(ogółem, pyłowych i gazowych) w ogólnej liczbie zakładów szczególnie uciążliwych (%)	mazowieckie	87
23.	Stopień redukcji zanieczyszczeń gazowych z zakładów szczególnie uciążliwych (udział zanieczyszczeń gazowych zatrzymanych lub zneutralizowanych w urządzeniach do redukcji w zakładach szczególnie uciążliwych w zanieczyszczeniach wytworzonych (%))	mazowieckie	17,2
24.	Stopień redukcji zanieczyszczeń pyłowych z zakładów szczególnie uciążliwych(udział zanieczyszczeń gazowych zatrzymanych lub zneutralizowanych w urządzeniach do redukcji w zakładach szczególnie uciążliwych w zanieczyszczeniach wytworzonych (%))	mazowieckie	99,1

Wskaźniki w punktach 1-9 określono z danych zebranych w WIOŚ Warszawa

Tabela 76. Wskaźniki środowiskowe w zakresie jakości powietrza (stan)

Lp.	Wskaźnik	Wyszczególnienie	Wartość wskaźnika
1.	Średni udział dni z nie przekroczoną normą dopuszczalnej imisji SO ₂ w ciągu roku w punktach pomiarowych na terenie województwa (%)	mazowieckie	100
2.	Średni udział dni z nie przekroczoną normą dopuszczalnej imisji SO ₂ w ciągu roku w wybranych miastach (%)	Warszawa Radom Płock Ciechanów Ostrołęka Siedlce	100 100 100 100 100 100
3.	Średni udział dni z nie przekroczoną normą dopuszczalnej imisji NO ₂ w ciągu roku w punktach pomiarowych na terenie województwa (%)	mazowieckie	100
4.	Średni udział dni z nie przekroczoną normą dopuszczalnej imisji NO ₂ w ciągu roku w wybranych miastach (%)	Warszawa Radom Płock Ciechanów Ostrołęka Siedlce	100 100 100 100 100 100
5.	Średni udział dni z nie przekroczoną normą dopuszczalnej imisji pyłu zawieszonego w ciągu roku w punktach pomiarowych na terenie województwa (%)	mazowieckie	89,3
6.	Średni udział dni z nie przekroczoną normą dopuszczalnej imisji pyłu zawieszonego w ciągu roku w wybranych miastach (%)	Warszawa Radom Płock Ciechanów Ostrołęka Siedlce	82,2 89,3 94,5 91,3 90,7 96,4
7.	Średni udział dni z nie przekroczoną normą dopuszczalnej 8-godzinnej imisji ozonu (O ₃) w ciągu roku w punktach pomiarowych na terenie województwa (%)	mazowieckie	98,1
8.	Średni udział dni z nie przekroczoną normą dopuszczalnej 8-godzinnej imisji ozonu (O ₃) w ciągu roku w wybranych miastach (%)	Warszawa Radom Płock	98,1 98,6 100

Lp.	Wskaźnik	Wyszczególnienie	Wartość wskaźnika
9.	Uśrednione dla województwa stężenia SO ₂ w sezonie grzewczym (µg/m ³)	mazowieckie	8,8
10.	Uśrednione dla województwa stężenia SO ₂ poza sezonem grzewczym (µg/m ³)	mazowieckie	3,7
11.	Średnioroczne stężenia SO ₂ na obszarach parków narodowych (µg/m ³)	Kampinoski Park Narodowy	8,1
12.	Średnioroczne stężenia SO ₂ na terenie uzdrowisk (µg/m ³)	Konstancin-Jeziorna	3,4
13.	Uśrednione dla województwa stężenia NO ₂ (µg/m ³)	mazowieckie	20,9
14.	Średnioroczne stężenia NO ₂ na obszarach parków narodowych (µg/m ³)	Kampinoski Park Narodowy	8,5
15.	Średnioroczne stężenia NO ₂ na terenie uzdrowisk (µg/m ³)	Konstancin-Jeziorna	17,9
16.	Uśrednione dla województwa stężenia pyłu zawieszonego w sezonie grzewczym (µg/m ³)	mazowieckie	33,0
17.	Uśrednione dla województwa stężenia pyłu zawieszonego poza sezonem grzewczym (µg/m ³)	mazowieckie	19,7
18.	Średnioroczne zapylenie na terenie uzdrowisk (µg/m ³)	Konstancin-Jeziorna	27,7
19.	Średnioroczne stężenie pyłu zawieszonego w wybranych miastach (µg/m ³)	Warszawa Radom Płock Ciechanów Ostrołęka Siedlce	35,5 30,5 21,4 25,9 20,4 14,8
20.	Średnioroczne stężenie SO ₂ w wybranych miastach (µg/m ³)	Warszawa Radom Płock Ciechanów Ostrołęka Siedlce	9,8 6,5 8,3 2,5 1,5 2,1
21.	Średnioroczne stężenie NO ₂ w wybranych miastach (µg/m ³)	Warszawa Radom Płock Ciechanów Ostrołęka Siedlce	28,2 21,3 21,2 17,3 12,3 16,8