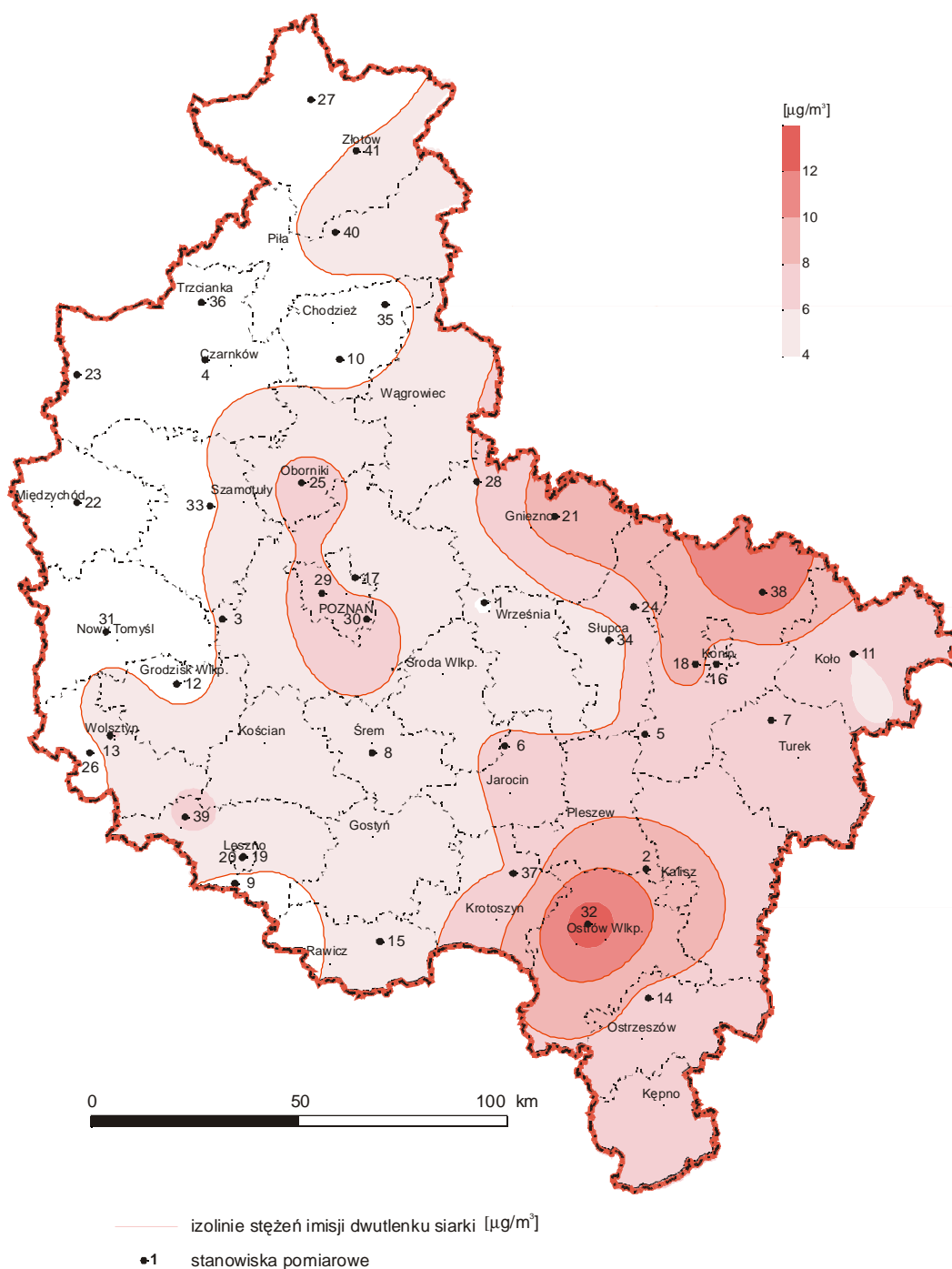


**Mapa 5.1. Potencjalny rozkład emisji dwutlenku azotu w okresie X 200 - IX 2001 na podstawie pomiarów metodą pasywną/według IMGW Poznań/**

## 5. ZANIECZYSZCZENIE POWIETRZA



Mapa 5.2. Potencjalny rozkład emisji dwutlenku siarki w okresie X 2000 - IX 2001 na podstawie pomiarów metodą pasywną /według IMGW Poznań/

Średni skład czystego powietrza atmosferycznego przyjmowany jest za stały. Jego główne składniki azot, tlen i argon stanowią łącznie 99,9 % objętości. Wśród pozostałych największy udział mają dwutlenek węgla, neon oraz hel.

Poza stałymi składnikami, w powietrzu atmosferycznym występuje cały szereg innych składników emitowanych do atmosfery w wyniku procesów zachodzących w przyrodzie bądź w wyniku działalności człowieka (para wodna, pyły, zarodniki roślin, bakterie, gazy: CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> i inne).

Wszystkie substancje stałe, ciekłe lub gazowe zmieniające średni skład atmosfery uznawane są za zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego.

O stanie powietrza decyduje wielkość i przestrzenny rozkład emisji ze wszystkich źródeł; z uwzględnieniem przepływów transgranicznych i przemian fizykochemicznych zachodzących w atmosferze. Źródłem naturalnych zanieczyszczeń powietrza są np.: pożary lasów, erozja skał i gleb, wybuchy wulkanów. Największym antropogenicznym źródłem emisji zanieczyszczeń jest proces energetycznego spalania paliw. Równie istotnymi źródłami są przemysł metalurgiczny, chemiczny, rafineryjny oraz motoryzacja. Przyczyną zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego amoniakiem i metanem jest hodowla zwierząt gospodarskich. Duże ilości metanu powstają również podczas wydobycia węgla oraz na składowiskach odpadów. Zanieczyszczenia powietrza mogą wpływać na stan zdrowia ludzi, oddziałują również na systemy oddechowe roślin, zmiany odczynu gleby i wód powierzchniowych.

Ze względu na strukturę krajowych źródeł emisji zanieczyszczeń stosuje się podział zanieczyszczeń powietrza na następujące grupy:

- ◆ zanieczyszczenia podstawowe: dwutlenek siarki, dwutlenek azotu i pył. Powstają one głównie podczas spalania paliw w elektrowniach, elektrociepłowniach, kotłowniach lokalnych i zakładach pracy. Stężenia tych zanieczyszczeń charakteryzują się wyraźną zmiennością w ciągu roku – w sezonie zimowym następuje wzrost ilości dwutlenku siarki i pyłu;
- ◆ zanieczyszczenia specyficzne powstające w wyniku procesów technologicznych;
- ◆ zanieczyszczenia emitowane ze źródeł mobilnych;
- ◆ zanieczyszczenia wtórne powstające w wyniku reakcji i przemian związków w zanieczyszczonej atmosferze.

Zanieczyszczenia usuwane są z atmosfery poprzez proces suchego osiadania lub wymywania przez opady atmosferyczne oraz w wyniku reakcji chemicznych, które prowadzą do powstania innych związków chemicznych zwanych zanieczyszczeniami wtórnymi.

Emisja zanieczyszczeń do powietrza wpływa na stan zdrowia ludności jak również na roślinność oraz zmiany pH gleby i wód powierzchniowych.

Ochrona powietrza przed zanieczyszczeniem polega na zapobieganiu przekraczania dopuszczalnych stężeń substancji zanieczyszczających w powietrzu i ograniczaniu ilości lub eliminowaniu wprowadzania do powietrza tych substancji.

## 5.1. Emisja zanieczyszczeń

Emisją zanieczyszczeń nazywamy wprowadzenie do atmosfery substancji stałych, ciekłych lub gazowych. Wielkość emisji zanieczyszczeń określa się jako ilość substancji wyemitowanej w jednostce czasu.

Źródłem emisji zanieczyszczeń do powietrza jest miejsce wytworzenia substancji zanieczyszczających. Głównymi źródłami emisji SO<sub>2</sub> do atmosfery jest energetyka zawodowa i sektor komunalno-bytowy odpowiadający głównie za tzw. niską emisję, NO<sub>2</sub> – transport, komunikacja i energetyka zawodowa, natomiast pyłu – energetyka i technologie przemysłowe. Zestawienie ogólnopolskiej emisji podstawowych zanieczyszczeń z sektora energetyki zawodowej i przemysłowej, technologii przemysłowych i źródeł mobilnych przedstawiono na wykresie, wartości liczbowe z lat 1990–1998 zebrano w tabeli 5.1. Prezentowane wartości emisji wykazują trend spadkowy. Tendencja spadkowa ilości emitowanych zanieczyszczeń obserwowana jest również na terenie województwa wielkopolskiego. Przy wyraźnej, systematycznej redukcji emisji przemysłowej, większego znaczenia dla jakości powietrza nabiera emisja z sektora komunalnego – lokalnych kotłowni, indywidualnych gospodarstw i zakładów usługowych oraz źródeł mobilnych.

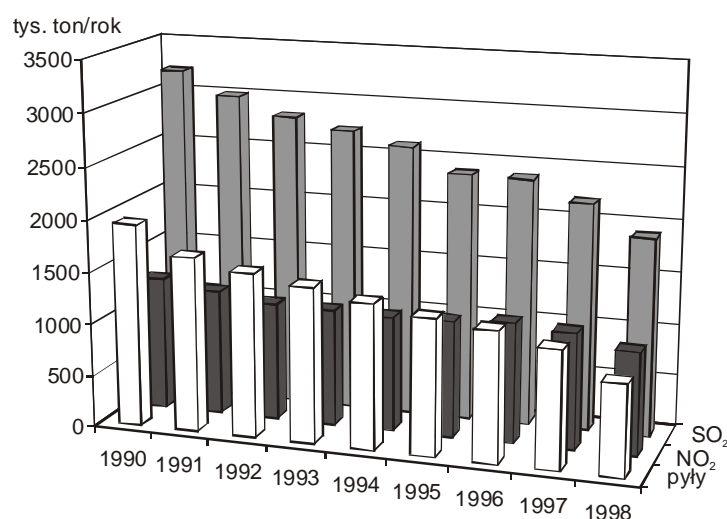
W tabeli 5.1. zestawiono wartości emisji podawane przez Główny Urząd Statystyczny. Charakterystyką statystyczną GUS objęta jest zbiorowość zakładów określana jako zakłady szczególnie uciążliwe dla czystości powietrza. Zakłady te należą głównie do sektora energetyczno-przemysłowego, który decyduje o skali i strukturze emisji (60–70 %). Szacuje się, że zbiorowość zakładów objętych tą statystyką charakteryzuje ponad 90 % emisji ze wszystkich źródeł przemysłowych i energetyki zawodowej. W województwie wielko-

polskim, w 2001 roku, badaniem objętych było 97 zakładów uznanych za uciążliwe dla powietrza. Z tej liczby 81 posiadało urządzenia do redukcji zanieczyszczeń pyłowych, a 13 do redukcji zanieczyszczeń gazowych.

Tabela 5.1.

**Całkowita emisja dwutlenku siarki, dwutlenku azotu i pyłów w Polsce w latach 1990-1998 /wg GUS/**

Zanieczyszczenie	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
	tysiące ton/rok								
Dwutlenek siarki	3210	2995	2820	2725	2605	2376	2368	2181	1897
Dwutlenek azotu	1280	1205	1130	1120	1105	1120	1154	1115	991
Pyły	1950	1680	1580	1495	1395	1308	1250	1130	871
<b>Ogółem</b>	<b>6440</b>	<b>5880</b>	<b>5530</b>	<b>5340</b>	<b>5105</b>	<b>4804</b>	<b>4772</b>	<b>4426</b>	<b>3759</b>



Rys. 5.1. Zmiany całkowitej ilości dwutlenku siarki, dwutlenku azotu i pyłów w Polsce w latach 1990–1998 /według GUS/

Tabela 5.2.

**Zakłady szczególnie uciążliwe emitujące zanieczyszczenia powietrza w 2001 roku /według Urzędu Statystycznego/**

Województwo	Zakłady szczególnie uciążliwe dla czystości powietrza		
	Ogółem	Posiadające urządzenia do redukcji zanieczyszczeń	
		pyłowych	gazowych
Wielkopolskie	97(103)	81(86)	13(14)
<i>miasta na prawie powiatu</i>			
Kalisz	6	4	-
Konin	6	6	2
Leszno	5	3	2
Poznań	12	12	4
<i>powiaty ziemskie</i>			
Chodzieski	1	1	-
Czarnkowsko-Trzcianecki	4	4	-
Gnieźnieński	5	5	-
Gostyński	3	2	1
Grodziski	1	1	1
Jarociński	7	4	1
Kolski	4	3	-

Województwo	Zakłady szczególnie uciążliwe dla czystości powietrza		
	Ogółem	Posiadające urządzenia do redukcji zanieczyszczeń	
		pyłowych	gazowych
Koniński	3	3	-
Kościański	1	1	-
Krotoszyński	4	4	-
Międzychodzki	1	-	-
Nowotomyski	2	2	-
Ostrowski	7	5	-
Piłski	3	3	1
Pleszewski	1	1	-
Poznański	5	3	1
Rawicki	2	2	-
Słupecki	1	1	-
Szamotulski	3	3	1
Średzki	1	1	-
Śremski	1	1	-
Turecki	2	2	-
Wągrowiecki	1	-	-
Wolsztyński	1	1	-
Wrzesiński	2	2	-
Złotowski	2	1	-

(103) – liczby w nawiasach dotyczą roku 2000

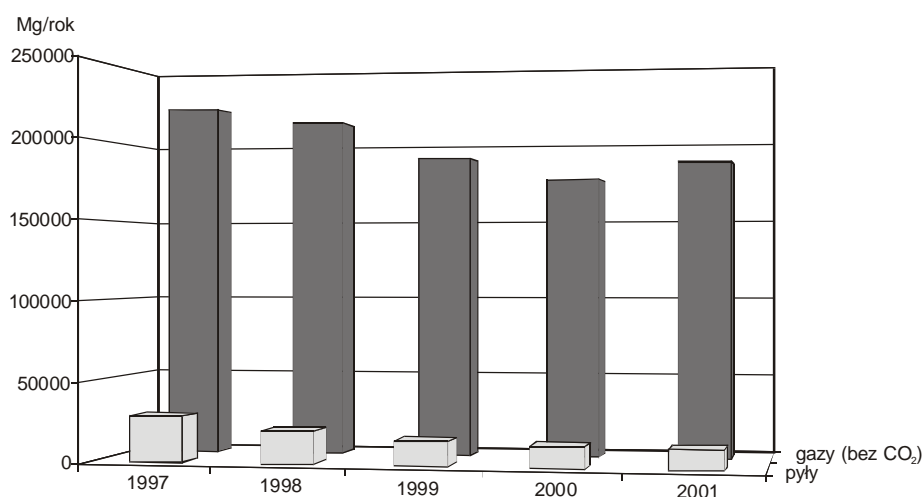
W roku 2001 łączna emisja zanieczyszczeń gazowych (z dwutlenkiem węgla) i pyłów z terenu województwa wynosiła 17858,9 tys. Mg. Zanieczyszczenia emitowane były głównie z sektorów: energetycznego, przemysłowego oraz górnictwa i kopalnictwa. Emisja zanieczyszczeń gazowych z zakładów uznanych za szczególnie uciążliwe dla czystości powietrza w województwie wielkopolskim wynosiła 17846,5 tys. Mg (z dwutlenkiem węgla). Natomiast emisja zanieczyszczeń pyłowych osiągnęła wartość 12,4 tys. Mg. Emisja CO<sub>2</sub> dla województwa wynosiła 17659,6 tys. Mg. Główne źródła emisji zanieczyszczeń do powietrza zlokalizowane są w dużych miastach. Suma emisji zanieczyszczeń pyłowych z zakładów objętych sprawozdawczością Urzędu Statystycznego, a zlokalizowanych na obszarach Kalisza, Konina, Leszna i Poznania wynosiła 6,4 tys. Mg, co stanowi około 51 % emisji pyłów w województwie. Natomiast emisja zanieczyszczeń gazowych (z dwutlenkiem węgla) osiągnęła wartość 12944,1 tys. Mg tj. 72,5 % emisji zanieczyszczeń gazowych z obszaru województwa.

W tabeli 5.2. zestawiono emisje zanieczyszczeń pyłowych i gazowych z podziałem na powiaty wchodzące w skład województwa. W tabeli tej umieszczono również informacje dotyczące zanieczyszczeń zatrzymanych w urządzeniach oczyszczających jako procentu zanieczyszczeń wytworzonych. Łączna emisja zanieczyszczeń pyłowych z obszaru powiatów ziemskich w 2001 roku wynosiła 6082 Mg i w stosunku do roku 2000 wzrosła o 356 Mg. Wartość 6351 Mg stanowi sumę emisji pyłów z miast będących na prawach powiatu i jest, w odniesieniu do 2000 roku, mniejsza o 1126 Mg. Udział emisji zanieczyszczeń pyłowych z powiatów ziemskich i miast będących na prawach powiatu w emisji województwa stanowi odpowiednio 48,9 % i 51 %. Suma emisji zanieczyszczeń gazowych (bez dwutlenku węgla) z powiatów ziemskich województwa równa się 37781 Mg i jest o 2924 Mg wyższa w stosunku do roku poprzedniego. Emisja zanieczyszczeń gazowych z obszaru miast będących na prawach powiatu wynosi 149043 Mg (bez dwutlenku węgla). W porównaniu z rokiem 2000 wzrosła się o 2924 Mg. Udział emisji zanieczyszczeń gazowych w emisji województwa wielkopolskiego stanowi dla miast na prawach powiatu 79,7 %, a dla powiatów ziemskich 20,2 %. Powiatem, na terenie którego powstaje najwięcej zanieczyszczeń pyłowych i gazowych jest powiat turecki. Znaczący jest także udział emisji z powiatów ostrowskiego i piłskiego. Najmniejszy udział w emisji zanieczyszczeń ma powiat wągrowiecki, którego udział w emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłowych stanowi ułamek procenta. Z miast, będących na prawach powiatu, największy udział w emisji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych województwa ma Konin (odpowiednio 31,8 % i 59,9 %), najmniejszy natomiast Leszno (odpowiednio 1,7 % i 0,5 %).

Porównując emisję z terenu województwa zanieczyszczeń pyłowych i gazowych w latach 1997-2001 obserwujemy zmniejszenie emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłowych. Emisja w roku 2001, w porównaniu z rokiem 1997, była mniejsza o 36165 Mg dla zanieczyszczeń gazowych i o 16038 Mg dla zanieczyszczeń pyłowych.

**Tabela 5.3.**  
**Emisja zanieczyszczeń powietrza z zakładów szczególnie uciążliwych dla powietrza w województwie wielkopolskim w latach 1997- 2001 /według US/**

Wyszczególnienie		Emisja zanieczyszczeń w latach /Mg/rok/				
		1997	1998	1999	2000	2001
gazowe	ogółem (bez CO <sub>2</sub> )	222989	213581	189647	176119	186824
	dwutlenek siarki	166274	160949	141430	127719	138290
	tlenek azotu	36825	34889	32790	28585	28744
pyłowe ogółem		28471	20472	15347	13203	12433



**Rys. 5.2. Emisja zanieczyszczeń powietrza z zakładów szczególnie uciążliwych dla powietrza w Wielkopolsce w latach 1997–2001**

Spadek ilości wyemitowanych do atmosfery związków spowodowany jest między innymi wzrostem ilości zatrzymanych w urządzeniach odpylających zanieczyszczeń pyłowych, wprowadzaniem nowych technologii czy zmianą nośnika energii z węgla na gaz ziemny lub olej opałowy lekki. Zmniejszenie ilości emisji zanieczyszczeń ze źródeł stacjonarnych wiąże się również z likwidacją kotłowni lokalnych przez podłączenie odbiorców do miejskiej sieci ciepłej, ich opomiarowaniem oraz przeprowadzonymi zabiegami termorenowacyjnymi zasobów mieszkaniowych. Pewne znaczenie ma również dobra jakość izolacji termicznej, szczelność armatury oraz stała kontrola systemu ciepłowniczego, pozwalająca na zmniejszenie strat ciepła.

Przy wyraźnej, systematycznej redukcji emisji przemysłowej większego znaczenia nabiera emisja z sektora komunalnego – lokalnych kotłowni, indywidualnych gospodarstw i zakładów usługowych oraz źródeł mobilnych.

Tabela 5.4.

**Emisja i redukcja zanieczyszczeń powietrza z zakładów szczególnie uciążliwych w 2000 i 2001 według powiatów /według Urzędu Statystycznego/**

Wyszczególnienie	Zanieczyszczenia											
	pyłowe		gazowe						zatrzymane w urządzeniach oczyszczających w % zanieczyszczeń wytworzonych			
			suma bez CO <sub>2</sub>		dwutlenek siarki		tlenki azotu					
	w Mg/rok											
			pyłowe		gazowe							
2000	2001	2000	2001	2000	2001	2000	2001	2000	2001	2000	2001	
Województwo	13203	12433	176119	186824	127719	138290	28585	28744	98,7	98,9	7,9	7,3
<i>Powiaty</i>												
Turecki	1267	1459	13844	17236	7875	10925	5470	5716	99,5	99,5	-	-
Koniński	505	534	642	730	126	178	57	64	25,0	28,4	-	-
Gnieźnieński	422	489	3152	1124	482	524	181	195	77,7	77,4	-	-
Piński	441	549	2031	2123	474	505	297	295	46,0	43,2	1,8	2,2
Śremski	450	498	951	1028	392	410	155	173	88,0	88,0	0,8	-
Czarnkowsko-Trzcianecki	551	834	1294	1049	737	430	299	238	93,8	90,8	-	-
Kolski	309	261	638	472	197	211	97	97	94,8	94,5	-	-
Jarociński	204	170	619	537	258	220	153	140	93,4	92,8	-	-
Ostrowski		262	6397	9026	638	710	205	236	83,3	73,9	-	-
Wągrowiecki	39	1	140	18	52	1	28	15	80,5	0,0	-	-
Rawicki	60	39	341	209	135	104	51	28	80,1	80,2	-	-
Złotowski	109	105	264	305	143	128	47	58	45,8	45,6	-	-
Nowotomyski	141	111	286	253	141	131	67	60	82,7	85,0	-	-
Gostyński	191	169	1409	1370	116	134	833	837	80,0	78,5	2,2	4,0
Szamotulski	63	56	139	182	27	62	55	62	76,7	75,7	1,7	0,5
Krotoszyński	133	163	726	736	478	413	104	114	89,1	83,3	-	-
Kościański	110	105	336	322	160	153	73	70	86,3	86,3	-	-
Słupecki	111	73	328	182	114	68	47	33	75,4	79,0	-	-
Wrzesiński	90	65	183	176	71	61	36	30	87,1	90,1	-	-
Poznański	66	5	206	25	72	1	50	16	87,0	99,3	2,4	37,5
Pleszewski	52	29	139	89	39	25	16	10	20,0	25,6	-	-
Międzychodzki	60	33	444	267	-	-	321	222	-	-	-	-
Średzki	33	35	205	160	137	95	37	38	91,4	91,2	-	-
Chodzieski	18	11	64	84	33	37	10	22	79,5	84,9	-	-
Wolsztyński	27	19	47	47	15	16	10	6	75,0	34,5	-	-
Grodziski	6	7	32	31	6	7	3	3	25,0	89,2	3,0	3,1
<i>Miasta na prawach powiatu</i>												
Konin	4592	3961	126218	133860	105877	113705	16114	15827	99,2	99,4	6,8	7,7
Poznań	1863	1353	12526	12669	7828	7951	3280	3638	98,8	99,1	31,2	19,3
Kalisz	845	824	1822	1817	872	867	333	335	83,4	81,9	-	-
Leszno	177	213	696	697	224	218	156	116	92,7	91,8	27,3	30,6

## 5.2. Imisja zanieczyszczeń

Włączenie, przyjmowanie i istnienie w powietrzu atmosferycznym substancji nie stanowiących jego normalnego (stałego) składu nazywamy imisją. Stężenie zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym jest związane ze stopniem koncentracji źródeł emisji zanieczyszczeń, wielkością emisji, warunkami rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń oraz wpływem zanieczyszczeń transgranicznych. Ocena stanu zanieczyszczenia powietrza wykonywana jest w oparciu o wyniki badań monitoringowych prowadzonych w sieci krajowej (stacje pod-

stawowe i nadzoru ogólnego), sieci regionalnej oraz sieciach lokalnych. Stacja w Koninie, obsługiwana przez WIOŚ, pracuje również w sieci EMEP (w ramach Programu Współpracy w Dziedzinie Monitoringu i Oceny Przenoszenia Zanieczyszczeń Powietrza na Duże Odległości w Europie, której celem jest dostarczanie informacji o stężeniach i osiadaniu wybranych zanieczyszczeń powietrza na obszarze Europy, określanych przy uwzględnieniu przenoszenia zanieczyszczeń ponad granicami krajów oraz sporządzanie bilansów przepływu zanieczyszczeń pomiędzy różnymi obszarami).

Oceny stanu aerosanitarnego dokonuje się porównując uzyskane wyniki pomiarów z dopuszczalnymi stężeniami zanieczyszczeń. Wartości stężeń dopuszczalnych substancji zanieczyszczających powietrze określa rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 28 kwietnia 1998 roku /Dz. U. Nr 55, poz.355/. Zgodnie z Rozporządzeniem przewiduje się dotrzymanie wielkości dopuszczalnych stężeń 30-minutowych obliczonych jako 99,8 percentyl ze stężeń tych substancji odniesionych do 30 minut występujących w roku kalendarzowym, stężeń średniodobowych jako 98 percentyl ze stężeń tych substancji odniesionych do 24 godzin występujących w roku kalendarzowym oraz wartości stężeń średniorocznych obliczonych jako stężenia średnie w roku kalendarzowym (rozporządzenie obowiązywało do czerwca 2002 roku)

Tabela 5.5.

## Dopuszczalne wartości stężeń wybranych substancji

Nazwa substancji	Dopuszczalne wartości stężeń [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] w odniesieniu do okresu		
	30 min <sup>1)</sup>	24 godz. <sup>2)</sup>	roku <sup>3)</sup>
Dwutlenek siarki (SO <sub>2</sub> )	500	150	40
Dwutlenek azotu (NO <sub>2</sub> )	500	150	40
Benzen (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	20*	10	2,5
Toluen (C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> ) <sup>e)</sup>	100	50	10
Formaldehyd (CH <sub>2</sub> O)	50	20	4
Fluor <sup>a)</sup>	30	10	2
Pył zawieszony ogółem <sup>c)</sup>	350*	150	75
Pył zawieszony PM10 <sup>d)</sup>	280*	125	50
Tlenek węgla	20000	5000	2000*
Ozon	110**		
Opad kadmu <sup>b)</sup>	0,01 g/m <sup>2</sup> /rok		
Opad ołowiu <sup>b)</sup>	0,1 g/m <sup>2</sup> /rok		
Opad pyłu	200 g/m <sup>2</sup> /rok		

<sup>1)</sup> jako 99,8 percentyl obliczony ze stężeń odniesionych do 30 minut, występujących w roku kalendarzowym,

<sup>2)</sup> jako 98 percentyl obliczony ze stężeń odniesionych do 24 godzin, występujących w roku kalendarzowym,

<sup>3)</sup> jako stężenie średnie w roku kalendarzowym,

<sup>a)</sup> jako suma fluoru i fluorków rozpuszczalnych w wodzie,

<sup>b)</sup> jako suma metalu i jego związków,

<sup>c)</sup> stężenie pyłu mierzone metodą wagową, bez separacji frakcji,

<sup>d)</sup> stężenie pyłu o średnicy aerodynamicznej ziaren do 10 $\mu\text{m}$  (PM 10) mierzone metodą wagową z separacją frakcji lub metodami uznanymi za równorzędne,

\*\* – dopuszczalna wartość stężenia w odniesieniu do 8 godzin (pomiędzy 10<sup>00</sup> a 18<sup>00</sup>),

\* – wielkości normowane tylko do celów obliczeniowych.

Pomiary stanu zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego na terenie województwa wielkopolskiego prowadzone są przez Wojewódzką Stację Sanitarno-Epidemiologiczną, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska oraz lokalnie przez podmioty gospodarcze oddziałujące na środowisko.

Stężenia badanych zanieczyszczeń oznaczane są głównie metodami manualnymi, a także określone na podstawie pomiarów automatycznych. Pomiarami objęto stężenia następujących zanieczyszczeń powietrza: dwutlenek siarki, dwutlenek azotu, pył zawieszony, tlenek węgla, ozon, benzen, toluen, formaldehyd, fluor. Ponadto prowadzono pomiary opadu pyłu, kadmu i ołowiu.



Ocenę składu chemicznego opadów atmosferycznych, w monitoringu regionalnym, prowadzi Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej Oddział w Poznaniu.

Wykaz stacji pomiarowych tworzących sieć monitoringu powietrza atmosferycznego na terenie województwa wielkopolskiego wraz charakterystyką statystyczną badań przedstawiono w tabeli 5.19.

W październiku 2000 roku na terenie województwa rozpoczęto pomiary stężeń  $\text{SO}_2$  i  $\text{NO}_2$  metodą pasywną. Zastosowanie tej metody pomiarowej do określenia stężeń w/w zanieczyszczeń wynikało z potrzeby uzyskania informacji o stanie jakości powietrza na obszarach nie objętych żadnymi pomiarami. Otrzymane stężenia wykorzystano przy klasyfikacji stref – powiatów w ocenie wstępnej wykonywanej w celu modernizacji monitoringu jakości powietrza pod kątem dostosowania systemu do wymagań przepisów Unii Europejskiej. Wykaz stanowisk pomiarowych zawiera tabela 5.9., natomiast ich lokalizację zamieszczono na mapach 5.1. i 5.2.

Stężenia podstawowych zanieczyszczeń charakteryzują się dużą zmiennością w ciągu roku. W okresie zimowym obserwuje się znaczny wzrost stężeń  $\text{SO}_2$  i pyłu zawieszonego. Wzrosty stężeń w sezonach grzewczych, w szczególności na terenach zabudowy mieszkaniowej wskazują na wpływ emisji niskiej z sektora komunalno-bytowego. Specyficzne zanieczyszczenia mają znaczenie przede wszystkim lokalne. Głównym źródłem emisji np.: benzenu, węglowodorów wielopierścieniowych czy metali ciężkich jest sektor komunalny (spalanie węgla w paleniskach domowych) oraz transport samochodowy. Kontrolę stanu technicznego pojazdów poruszających się po drogach Wielkopolski prowadzi Komenda Wojewódzka Policji. Dysponuje ona samochodami wyposażonymi w sprzęt diagnostyczny do kontroli pojazdów pod względem stanu technicznego, a także celem zwalczania zagrożeń dla środowiska. W roku 2001 na terenie województwa Policja za pomocą analizatora spalin wykonała 2914 pomiarów kontrolnych wykrywając 1020 niesprawnych samochodów i zatrzymując 439 dowodów rejestracyjnych.

### 5.2.1. Pomiary zanieczyszczeń metodą manualną i automatyczną

#### Dwutlenek siarki

Dwutlenek siarki należy do zanieczyszczeń podstawowych. Powstaje przede wszystkim w wyniku spalania paliw zawierających siarkę. Jest zanieczyszczeniem wykazującym zmienność sezonową. W 2001 roku średnioroczne stężenia dwutlenku siarki zawierały się w granicach  $1,1\text{--}17,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (2,75–43,5 % Da) Na żadnym ze stanowisk pomiarowych nie zanotowano przekroczenia rocznej wartości normatywnej. Sezonowe stężenia dwutlenku siarki są w okresie grzewczym przeciętnie ponad trzy razy wyższe niż w sezonie letnim. Na większości stanowisk odnotowano niskie nie przekraczające 25 % Da wartości stężeń, wartości wyższe od 25 % stwierdzono na dziesięciu stanowiskach, na żadnym stanowisku wartość stężenia średniorocznego nie przekroczyła 50 % Da. Dla otrzymanych wartości określono 98 percentyl ze stężeń 24 godzinnych. Uzyskane wyniki na żadnym stanowisku nie przekroczyły dopuszczalnej wartości  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### Dwutlenek azotu

Dwutlenek azotu należy do zanieczyszczeń podstawowych. Powstaje przede wszystkim w wyniku spalania paliw w urządzeniach grzewczych oraz silnikach pojazdów. Sezonowy rozkład stężeń nie wykazuje znacznego zróżnicowania. Przeciętna wartość stosunku stężeń w sezonie zimowym i ciepłym wynosiła około 1,5. Średnioroczne stężenia tego zanieczyszczenia wahały się od 4,3 (10,75 % Da) do  $38,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (95,75 % Da). Na żadnym stanowisku pomiarowym nie stwierdzono przekroczenia średniorocznej wartości dopuszczalnej. Większość stężeń średniorocznych osiągnęła wartość wyższą od 50 % Da, na szesnastu wartości przekroczyły 25 % Da, na trzech stanowiskach stężenia nie osiągnęły 25 % Da (w Lesznie ul. Paderewskiego, ul. Okrężna i w Wymysławie). Dla otrzymanych wartości określono 98 percentyl ze stężeń 24-godzinnych. Uzyskane wyniki na żadnym stanowisku nie przekroczyły dopuszczalnej wartości  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### Pył zawieszony

Pył zawieszony jest zanieczyszczeniem powstającym przede wszystkim w procesach spalania paliw stałych. W rozporządzeniu rozróżniono dwa typy pyłu, (różniące się wielkością ziaren – pył zawieszony ogółem bez separacji frakcji ziaren poniżej  $10 \mu\text{m}$  i pył zawieszony PM 10 o średnicy równoważnej ziaren do  $10 \mu\text{m}$ ), dla których ustalono odrębne normy. Zmierzone stężenia pyłu wykazują zmienność sezonową. W okresie zimowym następuje znaczny wzrost stężenia pyłu oznaczanego refraktometrycznie, natomiast pomiary pyłu metodą wagową wykazują mniejsze różnice sezonowe. W województwie wielkopolskim na większości stacji (39 stacji) wykonuje się pomiary pyłu refraktometrycznie, na pięciu kolejnych badania prowadzone są w oparciu o metodę wagową. W 2001 roku średnie roczne stężenia pyłu oznaczonego metodą refraktometryczną mieściły się

w granicach od  $9,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  do  $49,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Nie odnotowano więc przekroczenia dopuszczalnej wartości średniorocznej. Z pomiarów pyłu prowadzonych metodą wagową otrzymano stężenia od  $36,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , co stanowi 72,8 % Da, (na stanowisku pomiarowym w Poznaniu ul. Kościuszki) do  $64,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , równe 129,2 % Da (Leszno, ul. Paderewskiego). Na stanowiskach w Pile ( $49,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Koninie, ul. Leśna ( $46,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) i ul. Wyszyńskiego ( $38,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) oraz wspomnianym już Poznaniu nie została przekroczona dopuszczalna wartość średnioroczna. Analizując sezonowe (okres letni i grzewczy) stężenia pyłu, zaobserwowano zdecydowany wpływ sezonu grzewczego na otrzymane wartości stężeń oznaczanych metodą reflektometryczną. Zróżnicowanie stężeń pyłu w okresie zimnym i ciepłym w przypadku pomiarów reflektometrycznych jest znacznie większe niż w przypadku pomiarów wagowych. Przeciętna wartość stosunku stężeń pyłu z sezonu grzewczego do letniego wynosiła około 4 (pomiar reflektometryczny) oraz około 2 w przypadku pomiarów metodą wagową. Dla otrzymanych wartości określono 98 percentyl ze stężeń 24-godzinnych. Stanowiska, na których przekroczona została wartość dopuszczalna wartość  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$  zaznaczono w tabeli kolorem żółtym.

### Ozon

Ozon należy do grupy zanieczyszczeń powstających w wyniku reakcji chemicznych zachodzących pod wpływem promieniowania słonecznego w powietrzu zanieczyszczonym tlenkami azotu i węglowodorami. Stężenia ozonu zmieniają się cyklicznie w ciągu doby, tygodnia i roku. Na ich poziom największy wpływ ma natężenie promieniowania słonecznego i temperatura powietrza, zmiany natężenia emisji i intensywności ruchu pojazdów.

Sposób oceny poziomu stężeń ozonu polega na porównaniu z normą stężenia średniego obliczonego z serii pomiarów godzinnych między godziną  $10^{00}$  a  $18^{00}$ .

W Wielkopolsce pomiary ozonu wykonywane są na stacjach pomiarowych w Poznaniu i Koninie. W Poznaniu najwyższe stężenie ozonu osiągnęło wartość  $133,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . W Koninie najwyższe stężenie wynosiło  $157,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### Zanieczyszczenia charakterystyczne

W rejonie Ronda Kaponiera w Poznaniu prowadzone są pomiary stężeń dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, ozonu, **benzenu, toluenu i formaldehydu**. Głównym źródłem zanieczyszczeń okolicy stacji są zanieczyszczenia komunikacyjne. Stężenia mierzone nad rondem (tabela 5.6) przekraczają dopuszczalne wartości stężeń średniorocznych, ich wartości nie wykazują istotnych różnic w skali roku, natomiast najwyższe stężenia chwilowe zanieczyszczeń motoryzacyjnych występują najczęściej w godzinach rannego lub popołudniowego szczytu komunikacyjnego. Na rondzie sumuje się ruch pojazdów miejscowych, przejeżdżających przez miasto oraz przebywających w obrębie omawianego obszaru w czasie imprez targowych.

Tabela 5.6.

Stężenia średnie zmierzone w stacji pomiarowej na Rondzie Kaponiera w Poznaniu w 2001 roku

Zanieczyszczenie	Liczba obserwacji	Stężenie średnie [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Dopuszczalne wartości stężeń średniorocznych [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
Dwutlenek siarki	281	18,74	40
Dwutlenek azotu	281	37,15	40
Benzen	281	10,26	2,5
Toluen	281	15,12	10
Formaldehyd	281	7,49	4

Od listopada 1997 roku w Koninie również wykonuje się pomiary automatyczne dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, pyłu zawieszonego, ozonu i **tlenku węgla**. Tlenek węgla powstaje w wyniku niepełnego utleniania w procesach przemysłowego i komunalnego spalania paliw. Stężenie średnioroczne CO osiągnęło wartość  $0,75 \text{ mg}/\text{m}^3$ .

Na 13 stacjach w województwie prowadzi się pomiary stężeń związków **fluoru**. Cztery stanowiska pomiarowe znajdują się w Poznaniu i jego okolicach, pozostałe w Koninie i miejscowościach w jego pobliżu. Wartości stężeń otrzymane na stanowiskach w Poznaniu, Babkach i Luboniu zawierały się w przedziale od  $1,6$  do  $2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Najwyższą wartość stężenia otrzymano w Poznaniu (os. B. Chrobrego), wynosiła ona  $2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  tj. 125 % Da.

Pomiary stężeń formaldehydu, fenolu, benzenu, toluenu i ksyleny prowadzi również WSSE.

Stężenia formaldehydu oznaczane są na dwóch stanowiskach w Poznaniu i na pojedynczych stanowiskach w Swarzędzu, Koninie, Kole, Turku i Pile. Stężenia średnioroczne na wymienionych stanowiskach wahały od 0,2 do 4,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Wartość dopuszczalną stężenia średniorocznego (4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) przekroczone została na stanowisku w Swarzędzu, wynosiła ona 4,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  tj. 117,5 % Da.

Pomiary stężeń fenolu prowadzone są na trzech stanowiskach w Poznaniu i jednym stanowisku w Swarzędzu. Uzyskane stężenia średnioroczne wahały się od 2,5 do 11,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Dopuszczalna wartość stężenia średniorocznego (2,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) nie była przekroczone tylko na stanowisku w Poznaniu (os. B. Chrobrego).

Pomiary benzenu, toluenu i ksylenu prowadzone są na dwóch stanowiskach w Poznaniu i jednym w Swarzędzu. Stężenia średnioroczne benzenu na wszystkich stanowiskach przekraczały dopuszczalną wartość stężenia średniorocznego (2,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) i zwierały się w granicach 3,3 – 8,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Natomiast średnioroczne stężenia toluenu i ksylenu przekraczały wartość dopuszczalną stężenia średniorocznego (10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) tylko na stanowisku w Swarzędzu osiągając wartości 14,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  dla toluenu i 10,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  dla ksylenu.

### Opad pyłu, ołowiu i kadmu

W tabeli 5.7 zebrano średnie roczne wartości opadu pyłu z roku 2001, wyznaczone z wartości otrzymanych ze wszystkich punktów pomiarowych w badanej miejscowości. Jednocześnie podano trendy czasowe tego wskaźnika zanieczyszczenia powietrza w latach 2000–2001. Roczne wartości opadu pyłu wahały się od 37  $\text{g}/\text{m}^2/\text{rok}$  w Gnieźnie do 130  $\text{g}/\text{m}^2/\text{rok}$  w Kaliszu. Największy spadek wartości opadu odnotowano w Czarnkowie – o 29  $\text{g}/\text{m}^2/\text{rok}$  w stosunku do roku poprzedniego, natomiast największy wzrost opadu zanotowano w Ostrowie Wielkopolskim – o 16  $\text{g}/\text{m}^2/\text{rok}$ .

W roku 2001 kontynuowano oznaczanie opadu kadmu i ołowiu (tabela 5.8). Oznaczone stężenia obu związków utrzymywały się znacznie poniżej dopuszczalnej wartości normatywnej zarówno dla opadu ołowiu, tj. 0,1  $\text{g}/\text{m}^2/\text{rok}$ , jak i kadmu, tj. 0,01  $\text{g}/\text{m}^2/\text{rok}$ . Roczny opad ołowiu (wyznaczony ze wszystkich punktów pomiarowych) wahał się w granicach od 16,8  $\text{mg}/\text{m}^2$  w Pile do 55,0  $\text{mg}/\text{m}^2$  w Koninie. Natomiast roczny opad kadmu zawierał się w granicach od 0,3  $\text{mg}/\text{m}^2$  w Pile do 0,6  $\text{mg}/\text{m}^2$  w Ostrowie Wlkp. W Koninie natomiast oznaczono śladowe ilości tego pierwiastka.

Tabela 5.7.

Opad pyłu w miastach województwa wielkopolskiego w latach 1999- 2000 /według WSSE/

Jednostka administracyjna	opad pyłu		
	2000	2001	(-) spadek (+) wzrost
$\text{g}/\text{m}^2/\text{rok}$			
Chodzież	51	42	- 9
Czarnków	69	40	- 29
Gniezno	37	37	bez zmian
Jarocin	60	46	- 14
Kalisz	114	130	+ 16
Konin	80	72	- 8
Koło	76	82	+ 6
Nowy Tomyśl	67	73	+ 6
Ostrów Wlkp.	88	104	+ 16
Piła	55	61	+ 6
Poznań – Grunwald	72	59	- 13
Poznań – Jeżyce	93	80	- 13
Poznań – Nowe Miasto	84	86	+ 2
Poznań – Stare Miasto	73	66	- 7
Poznań – Wilda	85	82	- 3
Śrem	71	58	- 13
Środa Wlkp.	54	56	+ 2
Turek	66	75	+ 9
Wągrowiec	51	67	+ 16
Września	57	57	bez zmian
Złotów	60	72	+ 12

Tabela 5.8.

Opad ołowiu i kadmu w miastach województwa wielkopolskiego w latach 1998- 2000 /we dług WSSE i WIOŚ/

Wyszczególnienie	Wartości średnioroczne opadu					
	ołowiu			kadmu		
	mg/m <sup>2</sup>					
	2000	2001	(-) spadek (+) wzrost	2000	2001	(-) spadek (+) wzrost
Piła	15,9	16,8	+ 0,9	0,70	0,3	- 0,40
Kalisz	22,9	39,1	+ 16,2	0,56	1,3	+ 0,74
Konin	84,0	55,0	- 29,0	0,00	0,00	-
Ostrów Wlkp.	28,1	33,6	+ 5,5	0,69	0,6	- 0,09

### 5.2.2. Pomiary stężeń SO<sub>2</sub> i NO<sub>2</sub> metodą pasywną

W roku 2001 kontynuowano oznaczanie stężeń SO<sub>2</sub> i NO<sub>2</sub> metodą pasywną. W metodzie wykorzystuje się pasywne pobieranie próbek z jednoczesnym oznaczeniem produktów absorpcji NO<sub>2</sub> i SO<sub>2</sub>. W czasie ekspozycji próbniaka gazy przedostają się na drodze dyfuzji do wnętrza próbniaka, gdzie są pochłaniane przez mieszaninę absorbującą. W czasie ekspozycji (jeden miesiąc) próbniaki wieszane są wlotem do dołu, co dodatkowo chroni je przed pyłem, wpływem światła oraz opadem atmosferycznym.

Na terenie Wielkopolski rozmieszczono 41 stanowisk pomiarowych, na których w roku 2001 eksponowano próbniaki pasywne. Większość stanowisk znajdowała się poza obszarem miejskim. Tylko pięć próbniaków znajdowało się na terenie miast – Konin, Poznań, Oborniki i Leszno. Na żadnym stanowisku pomiarowym nie odnotowano przekroczenia dopuszczalnych norm średniorocznych stężeń dwutlenku siarki i dwutlenku azotu. We wszystkich przypadkach stężenia dwutlenku siarki w sezonie grzewczym są zdecydowanie wyższe niż w sezonie letnim. Natomiast stężenia dwutlenku azotu nie wykazują znacznych różnic stężeń sezonowych. Najwyższe stężenie średnioroczne SO<sub>2</sub> odnotowano w miejscowości Radłów (powiat ostrowski), tu również stwierdzono najwyższe stężenie w sezonie zimowym. Stężenia SO<sub>2</sub> na stanowiskach miejskich (stężenia od 4,66 do 7,06 µg/m<sup>3</sup>) mieściły się w wartościach z zakresu średnich w rozkładzie stężeń średniorocznych ze wszystkich rozpatrywanych stanowisk (stężenia od 2,08 do 13,73 µg/m<sup>3</sup>). Stężenia średnioroczne NO<sub>2</sub> wahały się w zakresie od 8,75 do 27,74 µg/m<sup>3</sup>. Najwyższe stężenie odnotowano na stanowisku w Poznaniu (27,74 µg/m<sup>3</sup>). Na mapach 5.2 i 5.3 przedstawiono potencjalny rozkład stężeń SO<sub>2</sub> i NO<sub>2</sub> ocenianych metodą pasywną. Największe stężenia obu związków występują w otoczeniu miasta Poznania i Ostrowa Wielkopolskiego.

Tabela 5.9.

Wykaz stanowisk oraz stężenia dwutlenku siarki i dwutlenku azotu otrzymane metodą pasywną /we dług IMGW/

Lp.	Stanowisko	SO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]			NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]		
		średnia okresu grzewczego	średnia okresu letniego	średnia roczna	średnia okresu grzewczego	średnia okresu letniego	średnia roczna
1	Barczyzna	5,53	2,03	3,78	11,08	6,42	8,75
2	Borczysko	14,65	4,05	9,35	21,48	8,67	15,07
3	Buk	6,72	1,57	4,14	21,28	6,83	14,06
4	Bukowiec	4,80	2,00	3,40	16,07	6,50	11,28
5	Bystrzyca	8,93	3,30	6,12	14,52	6,40	10,46
6	Chrzan	9,43	3,13	6,28	19,87	8,70	14,28
7	Głogowa	9,33	3,62	6,47	15,20	6,22	10,71
8	Grzymysław	8,67	2,23	5,45	17,60	8,27	12,93
9	Henrykowo	4,23	1,40	2,82	15,87	7,22	11,54
10	Kąkolewice	5,03	1,42	3,22	14,95	5,33	10,14
11	Kielczewek	8,75	3,22	5,98	19,28	9,18	14,23
12	Kobylniki	5,00	1,15	3,07	19,27	9,80	14,53
13	Komorowo	9,92	2,63	6,27	21,10	7,10	14,10
14	Komorów	12,37	2,22	7,29	21,55	6,60	14,07

Lp.	Stanowisko	SO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]			NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]		
		średnia okresu grze wczego	średnia okresu letniego	średnia roczna	średnia okresu grze wczego	średnia okresu letniego	średnia roczna
15	Konary	8,02	1,57	4,79	16,82	7,55	12,18
16	Konin	5,85	5,93	5,91	12,90	11,8	11,80
17	Koziegłowy	6,67	3,40	5,05	33,76	20,17	26,97
18	Kraśnica	13,70	5,72	9,71	19,45	7,72	13,58
19	Leszno Osiecka	7,27	2,05	4,66	20,73	8,05	14,39
20	Leszno Szybowników	10,77	1,78	6,27	23,17	11,35	17,26
21	Lulkowo	16,12	3,05	9,58	22,33	7,77	15,05
22	Ławica	4,45	1,22	2,83	14,95	5,45	10,20
23	Łokacz Mały	4,73	1,72	3,22	14,68	3,83	9,26
24	Mieczownica	11,47	3,20	7,33	16,68	7,85	12,27
25	Oborniki	10,97	2,80	6,88	21,97	8,02	14,99
26	Obra	3,75	1,32	2,53	15,02	6,53	10,77
27	Podgaje	2,62	1,62	2,12	17,05	8,25	12,65
28	Polska Wieś	10,00	1,85	5,92	19,15	6,93	13,04
29	Poznań	10,77	2,90	6,83	37,65	17,83	27,74
30	Poznań-Spławie	11,52	2,60	7,06	24,45	11,50	17,97
31	Przyłęk	5,67	1,72	3,69	13,82	7,62	10,72
32	Radłów	24,60	2,87	13,73	25,17	8,38	16,77
33	Rudki	5,88	1,62	3,75	18,47	6,50	12,48
34	Słupca	7,48	2,48	4,98	18,42	9,94	14,17
35	Szamocin	5,33	1,33	3,33	15,83	4,88	10,36
36	Trzcianka	3,03	1,13	2,08	15,77	6,45	11,11
37	Trzemeszno	10,55	1,67	6,11	16,73	6,60	11,67
38	Wierzelin	16,48	6,70	11,59	19,12	6,55	12,83
39	Włoszakowice	10,37	2,43	6,40	18,72	6,62	12,67
40	Zelgniewo	8,88	1,23	5,06	16,00	5,12	10,56
41	Złotów	7,17	1,22	4,19	14,93	4,95	9,94

### 5.2.3. Jakość powietrza w miastach grodzkich w latach 1997- 2001

W województwie wielkopolskim wydzielono 31 powiatów, 4 miasta na prawach powiatu i 226 gmin. Miastami na prawach powiatu są: Kalisz, Konin, Leszno i Poznań. Największym miastem województwa jest Poznań zajmujący powierzchnię 261,3 km<sup>2</sup> i zamieszkiwany przez ponad 500 tysięcy mieszkańców.

Z obszaru czterech miast grodzkich emitowane jest 72,5 % zanieczyszczeń województwa. Emisja zanieczyszczeń gazowych w roku 2001 była wyższa w porównaniu z rokiem 2000. Natomiast ilość emitowanych zanieczyszczeń pyłowych spadła. W tabeli 5.10 zestawiono wielkości emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłowych z obszaru poszczególnych miast za lata 1997 – 2001. Z zestawienia emisji dla miast widać wyraźną tendencję spadkową emisji zanieczyszczeń pyłowych, natomiast dla zanieczyszczeń gazowych tendencja spadkowa widoczna jest tylko w Poznaniu, w pozostałych miastach odnotowano wzrost.

#### Ocena stanu jakości powietrza

Na terenie miast grodzkich stan jakości powietrza oceniany jest na podstawie badań prowadzonych przez WSSE, WIOŚ, IMGW oraz jednostki gospodarcze.

#### Poznań

W Poznaniu w roku 2001 pracowało siedem stacji pomiarowych obsługiwanych przez WSSE, jedna stacja – OPSIS – obsługiwana przez WIOŚ. W granicach Poznania usytuowano również dwa punkty pomiarowe metody pasywnej – na terenie IMGW i w Spławiu.

**Tabela 5.10.**  
**Emisja zanieczyszczeń pyłowych i gazowych z wybranych miast województwa w latach 1997–2001 /według GUS/**

Miasto	Emisja zanieczyszczeń			
	pyłowych		gazowych (z CO <sub>2</sub> )	
	tys. Mg/rok			
Kalisz	1997	1,3	1997	284,6
	1998	1,1	1998	229,7
	1999	0,9	1999	195,5
	2000	0,8	2000	176,5
	2001	0,8	2001	180,2
Konin	1997	13,3	1997	11879,0
	1998	7,5	1998	11713,2
	1999	4,8	1999	11121,6
	2000	4,6	2000	10030,1
	2001	3,9	2001	10690,6
Leszno	1997	0,4	1997	107,0
	1998	0,3	1998	105,2
	1999	0,3	1999	106,3
	2000	0,2	2000	90,3
	2001	0,2	2001	98,7
Poznań	1997	4,0	1997	1464,7
	1998	3,4	1998	1497,9
	1999	2,5	1999	1934,7
	2000	1,2	2000	2012,0
	2001	1,4	2001	1974,7

**Tabela 5.11.**  
**Stężenia dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, pyłu i fluoru w Poznaniu w latach 1997 - 2001 /według WSSE/**

Lokalizacja stacji	rok	Stężenie średnioroczna / $\mu\text{g}/\text{m}^3$ /			
		dwutlenek siarki	dwutlenek azotu	pył	fluor
ul. Rycerska	1997	15,3	23,8	16,1	-
	1998	9,3	24,1	12,7	-
	1999	7,0	20,1	15,6	-
	2000	5,0	18,7	16,5	-
	2001	5,0	16,1	13,4	-
ul. Galla/Polna	1997	26,1	44,3	22,2	-
	1998	20,7	37,9	21,5	-
	1999	18,2	33,9	25,6	-
	2000	11,3	31,5	20,8	-
	2001	9,8	27,0	19,5	-
os. Armii Krajowej	1997	16,8	25,5	16,2	-
	1998	13,7	25,0	14,5	-
	1999	9,5	24,2	15,4	-
	2000	7,2	23,4	15,2	-
	2001	6,8	22,4	13,8	-
os. Kosmonautów	1997	14,9	25,8	19,7	-
	1998	13,6	22,9	14,1	-
	1999	7,8	18,3	15,6	-
	2000	7,6	17,6	20,5	-
	2001	7,4	17,4	16,1	-

Lokalizacja stacji	rok	Stężenie średnioroczna / $\mu\text{g}/\text{m}^3$ /			
		dwutlenek siarki	dwutlenek azotu	pył	fluor
os. B. Chrobrego	1997	-	-	14,6	3,3
	1998	-	-	10,2	2,2
	1999	-	-	16,1	1,9
	2000	-	-	14,6	2,2
	2001	-	-	10,7	2,5
ul. Kościuszki	1997	24,9	37,5	24,2	-
	1998	18,9	36,3	18,9	-
	1999	15,3	32,2	21,2	-
	2000	10,3	32,1	22,6	-
	2001	8,6	27,9	18,9	-
ul. Czechosłowacka /Chłapowskiego	1997	14,2	23,0	19,0	2,9
	1998	8,4	18,8	12,8	2,4
	1999	6,2	16,9	17,5	1,7
	2000	4,2	18,2	17,1	2,1
	2001	8,9	24,5	18,7	1,6

W dwóch przypadkach zmieniono lokalizację stacji: w roku 2000 - stację z ul. Galla przeniesiono na położoną w pobliżu ul. Polną, natomiast w roku 2001 lokalizację z ul. Czechosłowackiej zmieniono na ul. Chłapowskiego. Analizując przedstawione w tabeli wartości stężeń zanieczyszczeń podstawowych generalnie obserwujemy zmniejszenie otrzymanych wartości, co wskazuje na poprawę jakości powietrza. W latach 1997 – 2001 nie odnotowano na terenie miasta przekroczeń dopuszczalnych wartości średniorocznych dla zanieczyszczeń podstawowych. W roku 2000 przy ul. Kościuszki rozpoczęto pomiary pyłu PM10 – nie odnotowano przekroczeń dopuszczalnej wartości średniorocznej. Zanieczyszczeniem, którego stężenia na przestrzeni lat często przekraczały wartość dopuszczalną jest fluor.

Stacja OPSIS wykonuje pomiary zanieczyszczeń gazowych nad Rondem Kaponiera. Decydujący wpływ na ich stężenie posiada motoryzacja – rondo jest miejscem o wysokim dobowym natężeniu ruchu, gdzie sumuje się ruch pojazdów miejscowych, przejeżdżających przez miasto oraz przebywających w obrębie omawianego obszaru w czasie imprez targowych.

Tabela 5.12.

#### Stężenia średnie zmierzone nad Rondem Kaponiera w latach 1997- 2001 /według WIOŚ/

Zanieczyszczenie	n	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	n	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	n	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	n	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	n	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	1997		1998		1999		2000		2001	
Dwutlenek siarki	325	35	245	24,9	199	31,4	245	17,2	281	18,7
Dwutlenek azotu	325	42	245	41,1	199	45,6	245	41,9	281	37,2
Benzen	325	3	245	5,3	199	11,8	245	11,5	281	10,3
Toluen	325	16	245	30,8	199	39,1	245	16,7	281	15,1
Formaldehyd	325	11	245	11,1	199	14,1	245	6,9	281	7,5

n – liczba obserwacji

$\mu\text{g}/\text{m}^3$  – stężenie średnie roczne

#### Konin

Na terenie miasta pracują trzy stacje pomiarowe obsługiwane przez WSSE. Wykonuje się na nich pomiar  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ , pyłu oraz fluoru. Stacja przy ul. Leśnej posiada również stanowisko do pomiaru pyłu PM10.

Od listopada 1997 roku w Koninie również wykonuje się pomiary automatyczne (stacja WIOŚ) dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, pyłu zawieszonego PM10, ozonu i tlenku węgla. Laboratorium prowadzi również oznaczenia stężeń ołowiu, kadmu, niklu, miedzi, manganu i cynku. Ze stacją pomiarową współpracuje automatyczna stacja meteorologiczna wyposażona w czujnik kierunku wiatru i temperatury oraz miernik ciśnienia i opadu atmosferycznego. W Koninie na żadnym stanowisku pomiarowym stacji WSSE i WIOŚ, w latach 1997–2001, nie stwierdzono przekroczeń dopuszczalnych wartości średniorocznych.

Tabela 5.13.

Stężenia dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, pyłu i fluoru w Koninie w latach 1997- 2001 /według WSSE/

Lokalizacja stacji	Rok	Stężenie średnioroczna / $\mu\text{g}/\text{m}^3$ /			
		dwutlenek siarki	dwutlenek azotu	pył	fluor
ul. Kościuszki	1997	15,5	36,7	25,8	0,6
	1998	14,2	24,4	21,2	0,8
	1999	8,9	23,1	18,7	1,1
	2000	11,7	21,6	18,1	1,0
	2001	17,4	19,2	17,3	1,0
ul. Wieniawskiego	1997	12,9	36,7	17,3	0,8
	1998	9,9	24,4	15,9	0,8
	1999	7,4	25,4	12,4	1,2
	2000	8,4	24,3	9,6	1,3
	2001	14,2	22,1	9,9	1,2
ul. Leśna	1997	14,6	24,0	17,1	0,7
	1998	12,6	29,2	14,2	0,9
	1999	9,0	20,7	11,2	1,2
	2000	10,9	17,1	9,6	1,3
	2001	15,6	16,6	9,0	1,3
ul. Leśna – pył PM10	1997	-	-	26,0	-
	1998	-	-	30,9	-
	1999	-	-	17,8	-
	2000	-	-	26,8	-
	2001	-	-	46,5	-

Tabela 5.14.

Stężenia dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, pyłu i tlenku węgla w Koninie w latach 1997-2001 /wg WIOŚ/

Lokalizacja stacji	Rok	Stężenie średnioroczna / $\mu\text{g}/\text{m}^3$ /			
		dwutlenek siarki	dwutlenek azotu	pył PM10	CO
ul. Wyszynskiego	1998	11,0	13,0	26	0,52
	1999	11,0	11,0	26	0,64
	2000	19,0	7,0	25	0,77
	2001	awaria	awaria	38	0,73

### Leszno

W Lesznie zanieczyszczenia powietrza mierzone są na trzech stacjach pomiarowych – dwie obsługiwane są przez WIOŚ, jedna natomiast przez WSSE. Na wszystkich stacjach mierzone są stężenia podstawowych zanieczyszczeń powietrza. Stacja WIOŚ przy ul. Paderewskiego mierzy pył PM10. W latach 1997 – 2001 nie wystąpiły przekroczenia dopuszczalnych wartości średniorocznych dwutlenku siarki i dwutlenku azotu. Odnotowano natomiast przekroczenia dopuszczalnej wartości średniorocznej pyłu na stanowiskach pomiarowych przy ul. Paderewskiego i Okrężnej.

Tabela 5.15.

Stężenia dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, pyłu w Lesznie w latach 1997- 2001 /według WSSE/

Lokalizacja stacji	Rok	Stężenie średnioroczna / $\mu\text{g}/\text{m}^3$ /		
		dwutlenek siarki	dwutlenek azotu	pył
ul. Niepodległości	1997	11,4	24,7	24,5
	1998	7,6	27,0	17,2
	1999	4,6	22,2	17,4
	2000	3,3	19,2	17,1
	2001	3,3	18,5	16,5



Tabela 5.16.

Stężenia dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, pyłu w Lesznie w latach 1997- 2001 /według WIOŚ/

Lokalizacja stacji	Rok	Stężenie średnioroczna / $\mu\text{g}/\text{m}^3$ /		
		dwutlenek siarki	dwutlenek azotu	pył
ul. Paderewskiego	1997	25,9	30,6	88,6
	1998	11,7	15,0	89,9
	1999	7,9	8,4	64,8
	2000	4,4	15,9	72,5
	2001	2,8	12,9	64,6
ul. Okrężna	1997	-	-	-
	1998	-	-	-
	1999	-	-	-
	2000	1,4	12,3	95,8
	2001	2,3	6,8	46,2

**Kalisz**

Na terenie Kalisza pomiary zanieczyszczeń powietrza prowadzone są również na stacjach pomiarowych obsługiwanych przez WIOŚ i WSSE. Na stanowiskach stacji pomiarowych dokonuje się pomiarów podstawowych zanieczyszczeń powietrza. W latach 1997 – 1998 na Rynku Głównym odnotowano przekroczenie dopuszczalnych wartości średniorocznych dla pyłu. Obecnie na stacjach pomiarowych nie stwierdza się przekroczeń dopuszczalnych wartości średniorocznych obowiązujących dla omawianych zanieczyszczeń.

Tabela 5.17.

Stężenia dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, pyłu w Kaliszu w latach 1997- 2001 /według WSSE/

Lokalizacja stacji	Rok	Stężenie średnioroczna / $\mu\text{g}/\text{m}^3$ /		
		dwutlenek siarki	dwutlenek azotu	pył
ul. Serbinowska	1997	24,8	27,8	30,5
	1998	10,1	19,3	22,9
	1999	8,7	21,0	19,5
	2000	7,6	22,3	15,4
	2001	12,0	23,6	21,9
ul. Kościuszki	1997	31,9	19,2	44,4
	1998	11,6	17,4	47,6
	1999	10,3	16,2	31,9
	2000	10,0	17,1	31,2
	2001	14,7	23,7	47,6

Tabela 5.18.

Stężenia dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, pyłu w Kaliszu w latach 1997- 2001 /według WIOŚ/

Lokalizacja stacji	Rok	Stężenie średnioroczna / $\mu\text{g}/\text{m}^3$ /		
		dwutlenek siarki	dwutlenek azotu	pył
ul. Rynek Główny	1997	12,4	27,4	72,8
	1998	14,5	19,2	64,4
	1999	11,8	11,5	47,2
	2000	5,2	18,7	38,9
	2001	9,2	16,3	44,4
ul. Polna	2001	10,0	13,2	29,4
ul. Sienkiewicza	2001	9,0	11,8	26,5

### 5.3. Podsumowanie

1. Głównym źródłem emisji podstawowych zanieczyszczeń do atmosfery są zakłady sektora energetyczno-przemysłowego, technologie przemysłowe, transport oraz sektor komunalno-bytowy.
2. Łączna emisja zanieczyszczeń gazowych i pyłów z terenu województwa wynosiła 17858,9 tys. Mg. Emisja zanieczyszczeń gazowych z zakładów uznanych za szczególnie uciążliwe dla czystości powietrza (objętych statystyką WUS) w województwie wielkopolskim wynosiła 17846,5 tys. Mg (z dwutlenkiem węgla). Natomiast emisja zanieczyszczeń pyłowych osiągnęła wartość 12,4 tys. Mg. Emisja CO<sub>2</sub> dla województwa wynosiła 17659,7 tys. Mg.
3. Główne źródła emisji zanieczyszczeń do powietrza zlokalizowane są w dużych miastach. Suma emisji zanieczyszczeń pyłowych z zakładów objętych sprawozdawczością Urzędu Statystycznego, a zlokalizowanych na obszarach Kalisza, Konina, Leszna i Poznania wynosiła 6,4 tys. Mg. Natomiast emisja zanieczyszczeń gazowych (z dwutlenkiem węgla) osiągnęła wartość 12309,8 tys. Mg.
4. Stężenia średnioroczne podstawowych zanieczyszczeń powietrza w zasadzie nie przekraczają wartości dopuszczalnych:
  - stężenia średnioroczne *dwutlenku siarki* zawierały się w granicach 0,8–17,4 µg/m<sup>3</sup> (2,0–43,5 % Da). Na żadnym ze stanowisk pomiarowych nie zanotowano przekroczenia rocznej wartości normatywnej.
  - średnioroczne stężenia *dwutlenku azotu* wahały się od 4,2 (10,5 % Da) do 38,3 µg/m<sup>3</sup> (95,75 % Da). Na żadnym stanowisku pomiarowym nie stwierdzono przekroczenia średniorocznej wartości dopuszczalnej.
  - średnie roczne stężenia *pyłu zawieszzonego* oznaczonego metodą reflektometryczną mieściły się w granicach od 9,0 µg/m<sup>3</sup> do 49,7 µg/m<sup>3</sup>. Nie odnotowano więc przekroczenie dopuszczalnej wartości średniorocznej. Z pomiarów pyłu prowadzonych metodą wagową otrzymano stężenia od 36,4 µg/m<sup>3</sup> (na stanowisku pomiarowym w Poznaniu ul. Kościuszki) do 61,3 µg/m<sup>3</sup>, równe 122,6 % Da (Leszno, ul. Paderewskiego). Na stanowiskach w Pile (49,6 µg/m<sup>3</sup>), Koninie, przy ul. Leśnej (46,5 µg/m<sup>3</sup>) i ul. Wyszyńskiego (38,0 µg/m<sup>3</sup>) oraz wspomnianym już Poznaniu nie została przekroczona dopuszczalna wartość średnioroczna.
  - pomimo wyraźnego zróżnicowania stężeń średniorocznych, otrzymanych metodą pasywną, w powiatach naszego województwa, zarówno w przypadku SO<sub>2</sub> jak i NO<sub>2</sub> nie stwierdzono przekroczeń wartości dopuszczalnych. Maksymalne stężenie średnioroczne 13,7 µg SO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> wystąpiło w powiecie ostrowskim, w miejscowości Radłów (nr 32) i stanowi zaledwie 34 % Da. W przypadku NO<sub>2</sub>, maksymalne stężenia średnioroczne zanotowano w Poznaniu na stanowisku (nr 29) przy ul. Dąbrowskiego i w Koziegłowach (nr 17) przy ulicy Gdyńskiej – odpowiednio 27 i 28 µg NO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>. Wartości te nie przekroczyły 70 % Da.

Opracowała: Danuta Jankowiak-Krysiak

### LITERATURA

- Juda J.: *Pomiary zapylenia i technika odpylania*. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. Warszawa 1968
- Jaśkowski J. /red./: *Wpływ wybranych czynników fizykochemicznych na człowieka*. Gdańsk 1991
- Kamieński Z. /red./: *Raport PIOŚ Stan środowiska w Polsce*. Biblioteka Monitoringu Środowiska Warszawa 1998
- Rocznik Statystyczny Ochrona Środowiska*, GUS 1996
- Rocznik Statystyczny Ochrona Środowiska*, GUS 1997
- Rocznik Statystyczny Ochrona Środowiska*, GUS 1998
- Rocznik Statystyczny Ochrona Środowiska*, GUS 1999
- Powiaty województwa wielkopolskiego 1998 Urząd Statystyczny w Poznaniu*
- Żabicki R., Zaborowska-Czaja K.: *Stacja pomiarowa zanieczyszczeń powietrza WIOŚ Poznań w centrum Poznania, metodyka i wyniki pomiarów*. Biblioteka Monitoringu Środowiska WIOŚ Poznań 1998
- Jaworski R., Dygas-Ciołkowska L., Podgajnik T.: *Podstawowe problemy środowiska w Polsce* Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska Warszawa 2000
- Mitosek G. /red./: *Wskazówki do modernizacji monitoringu jakości powietrza pod kątem dostosowania systemu do wymagań przepisów Unii Europejskiej ze szczególnym uwzględnieniem dużych miast*. Biblioteka Monitoringu Środowiska Warszawa 2000
- Sobczyk A.: *Zanieczyszczenie powietrza w Kaliszu w roku 2001 – maszynopis*