4. OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W AGLOMERACJI GDAŃSKIEJ

4.1. Ocena jakości powietrza w odniesieniu do norm dyspozycyjnych

O jakości powietrza na danym obszarze decyduje średni poziom stężeń zanieczyszczeń w okresie doby, sezonu, roku. Równocześnie ważnym jest czas występowania stężeń 30-minutowych przekraczających normy dopuszczalne.

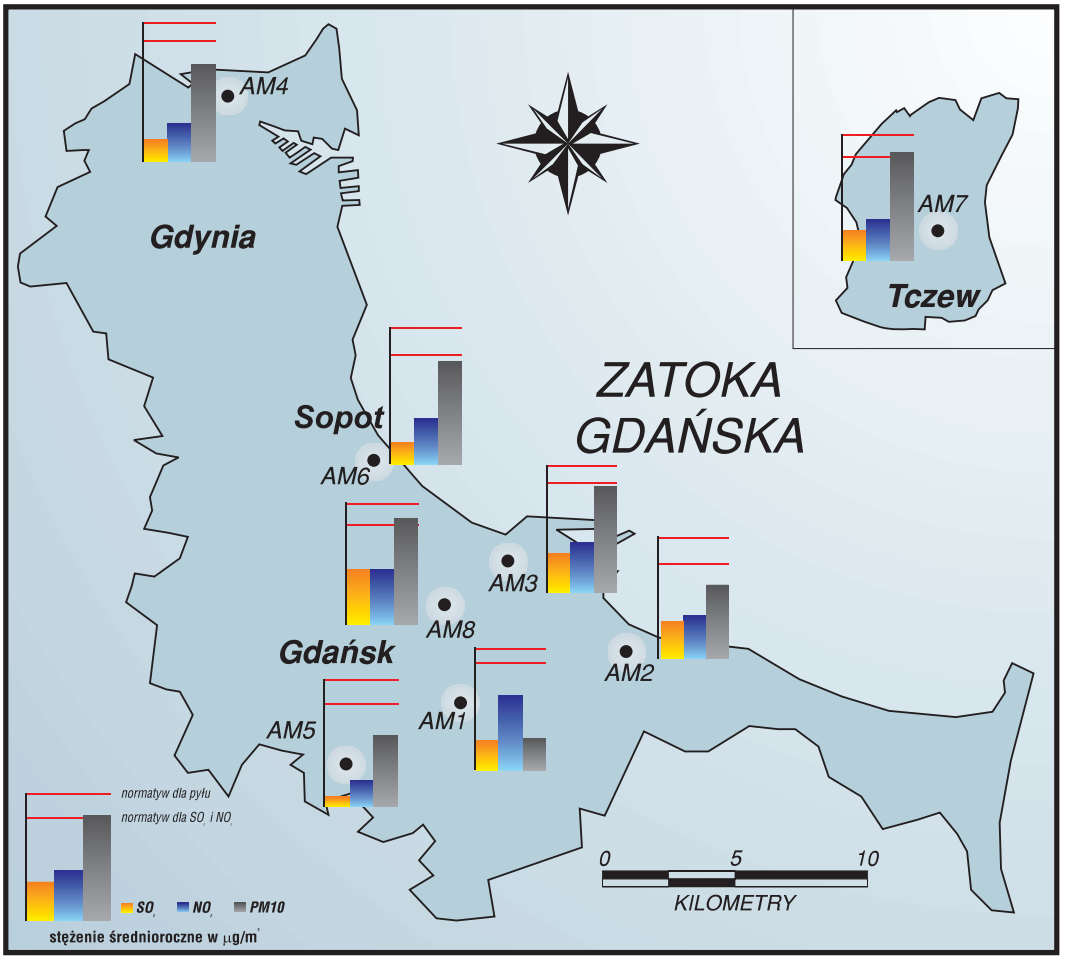
4.1.1. Stężenia średnioroczne

Na terenie aglomeracji gdańskiej w roku 1999 kryteria czystości powietrza w stosunku do **norm średniorocznych** dotrzymane były na całym obszarze.
Dla żadnego mierzonego zanieczyszczenia nie wystąpiły przekroczenia stężeń dopuszczalnych zarówno na obszarach jak i obszarach ochrony uzdrowiskowej (Sopot).
Dla poszczególnych zanieczyszczeń stan ten przedstawiał się następująco:

Miasto	% stężenia dopuszczalnego D_a			
	Dwutlenek siarki	Dwutlenek azotu	Pył PM10	Tlenek węgla
GDAŃSK	od 9,8 do 56,0	od 24,5 do 78,25	od 26,6 do 86,6	od 21,3 do 31,0
GDYNIA	19,75	34,5	69,8	22,7
SOPOT	25,7	64,8	91,5	33,0
TCZEW	29,5	39,75	82,4	26,85
Norma: Obszar Obszar specjalny (Sopot)	**40,0 30,0**	**40,0 25,0**	**50,0 40,0**	**2000,0 1350,0**

Tabela 4.1.1. Procent wartości stężeń średniorocznych

W ujęciu graficznym bezwzględne wartości stężeń średniorocznych na poszczególnych stacjach pokazano na rycinie 4.1.1.



Ryc. 4.1.1 Rozkład podstawowych zanieczyszczeń na obszarze aglomeracji gdańskiej

Stan zanieczyszczenia powietrza w poszczególnych miastach przy zastosowaniu kryterium opisowego można ocenić jako:

0-20% normy - b.dobry
20-40% normy - dobry
40-60% normy - średni
60-80% normy - dostateczny
80-100% normy - zły
>100% normy - bardzo zły

Miasto	% stężenia dopuszczalnego D_a			
	Dwutlenek siarki	Dwutlenek azotu	Pył PM10	Tlenek węgla
GDAŃSK	dobry	średni	dostateczny	dobry
GDYNIA	b.dobry	dobry	dostateczny	dobry
SOPOT	dobry	dostateczny	zły	dobry
TCZEW	dobry	dobry	zły	dobry
Norma: Obszar Obszar specjalny (Sopot)	**40,0** **30,0**	**40,0** **25,0**	**50,0** **40,0**	**2000,0** **1350,0**

Tabela 4.1.2. Ocena jakości powietrza na podstawie wartości stężeń średniorocznych

4.1.2. Stężenia średniodobowe

W odniesieniu do norm **średniodobowych** przekroczenia odnotowano dla **pyłu zawieszonego**. W ciągu całego roku w 33 przypadkach wystąpiły stężenia wyższe od normy średniodobowej. Na terenie Gdańska łącznie 4,3% wyników wyższe było aniżeli D_{24}=125 µg/m^3, w Gdyni 0,3% , w Tczewie 0,9% wyników, a w Sopocie 2,5% wyników (dla normy D_{24}=100 µg/m^3).
Przekroczenia stężeń występowały zarówno w okresie grzewczym jak i letnim. Przekroczenia odnotowano na stacjach:

- stacja AM3 (przemysłowa dzielnica Gdańska, niejednorodny system ciepłowniczy)
- stacja AM4 (rejon oddziaływania elektrociepłowni Gdynia, lokalne pylenie wtórne)
- stacja AM7 (centrum Tczewa, oddziaływanie emisji z systemów grzewczych, przemysłu i komunikacji)
- stacja AM8 (intensywna zabudowa mieszkaniowa, rejon oddziaływania emisji z ogrzewania indywidualnego)
- stacja AM6 (rejon intensywnego pylenia roślin).

Zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami, parametrem normowanym w przypadku stężeń 24-godzinnych jest percentyl S98, obliczany z rocznej serii pomiarów dobowych. Przekroczenie dopuszczalnej wartości 24-godzinnych stężeń w skali roku ma miejsce wówczas, gdy wartość percentyla S98 jest większa od stężenia dopuszczalnego D_{24}. W praktyce oznacza to, że przekroczenie normy występuje, gdy więcej niż 2% wyników w ciągu roku osiąga wartości wyższe od D_{24}.
Liczbę dni pomiarowych z odnotowanymi przekroczeniami stężeń średniodobowych pyłu PM10 oraz wartość percentyla S98 na poszczególnych stacjach przedstawiono w tabeli 4.1.3.

Stacja	Liczba dni > D_{24}	Percentyl S98 $\mu g/m^3$
AM3 Gdańsk Nowy Port	12	**133,1**
AM4 Gdynia Pogórze	1	99,1
AM6 Sopot	10	**110,6**
AM7 Tczew	5	119,3
AM8 Gdańsk Wrzeszcz	5	121,9
Razem	**33**	

Tabela 4.1.3. Liczba dni pomiarowych o stężeniach > D_{24} i wartość percentyla S98

98 percentyl był wyższy od dopuszczalnej wartości na stacjach w Nowym Porcie i w Sopocie (AM 3 i AM6).

Średniodobowe stężenia dwutlenku siarki w 1999 roku nie były przekraczane. Najwyższe stężenie = **101,6 $\mu g/m^3$** odnotowano na stacji AM2 w Gdańsku Kaczeńcach w sezonie grzewczym. Stacja zlokalizowana jest w rejonie oddziaływania dzielnicy przemysłowej i dzielnicy mieszkaniowej Gdańsk Stogi.

Nie były przekraczane także **średniodobowe stężenia dwutlenku azotu**. Najwyższe stężenie = **93,8 $\mu g/m^3$** odnotowano na stacji AM1 (Gdańsk Śródmieście) w okresie grzewczym, gdy następuje kumulacja oddziaływań emisji z systemów grzewczych i komunikacji.

Średnie 8-godzinne stężenie ozonu było przekroczone w 21 przypadkach: w Gdańsku Nowym Porcie 19 raz i Gdyni Pogórzu 9 razy.

4.1.3. Stężenia 30-minutowe

Stężenia chwilowe przekraczane były 223 razy w ciągu roku.
Przekroczenia wystąpiły tylko dla pyłu PM10. Odnotowano je na wszystkich stacjach za wyjątkiem stacji nr 1 w Gdańsku Śródmieściu.

Jak już wspomniano na wstępie, oprócz wartości stężenia istotnym jest czas jego występowania. Zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami, parametrem normowanym w przypadku stężeń 30 minutowych jest percentyl S99,8, obliczany z rocznej serii pomiarów chwilowych. Przekroczenie dopuszczalnej wartości 30-minutowych stężeń w skali roku ma miejsce wówczas, gdy wartość percentyla S99,88 jest większa od stężenia dopuszczalnego D_{30}. W praktyce oznacza to, że przekroczenie normy występuje, gdy więcej niż 0,2% wyników w ciągu roku osiąga wartości wyższe od D_{30}.

W tabeli 4.1.4 przedstawiono ilość odnotowanych przekroczeń stężeń chwilowych pyłu PM10, czas ich trwania oraz wartość percentyla S99,8.

30 minutowe stężenia dwutlenku siarki, dwutlenku azotu i tlenku węgla były niższe od norm dyspozycyjnych.

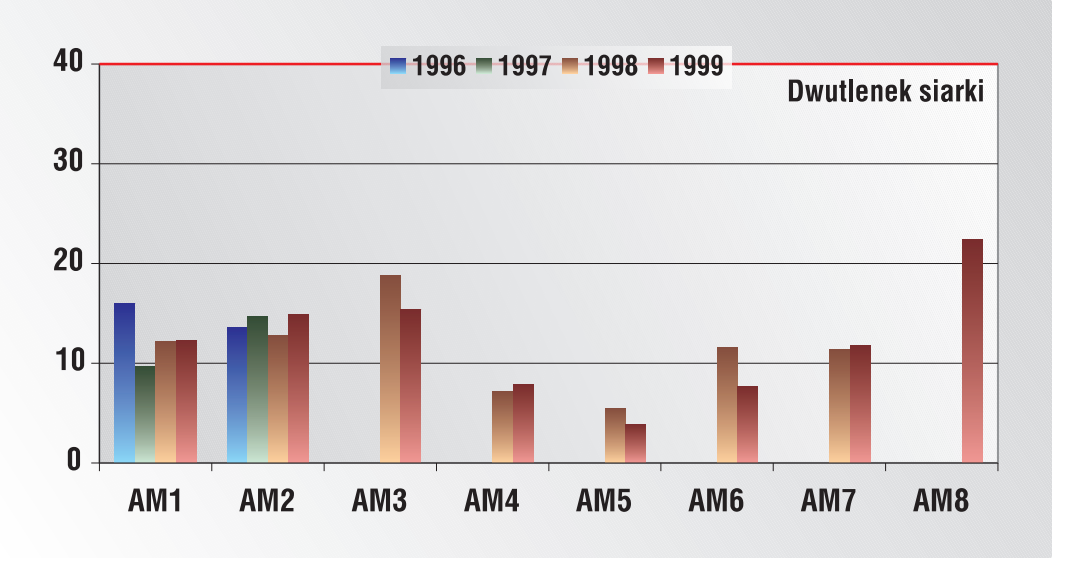
Reasumując: stan powietrza w roku 1999 na obszarze aglomeracji przy uwzględnieniu obowiązujących wszystkich kryteriów czystości powietrza: norm średniorocznych, średniodobowych i 30-minutowych w roku 1999 można uznać za dobry.

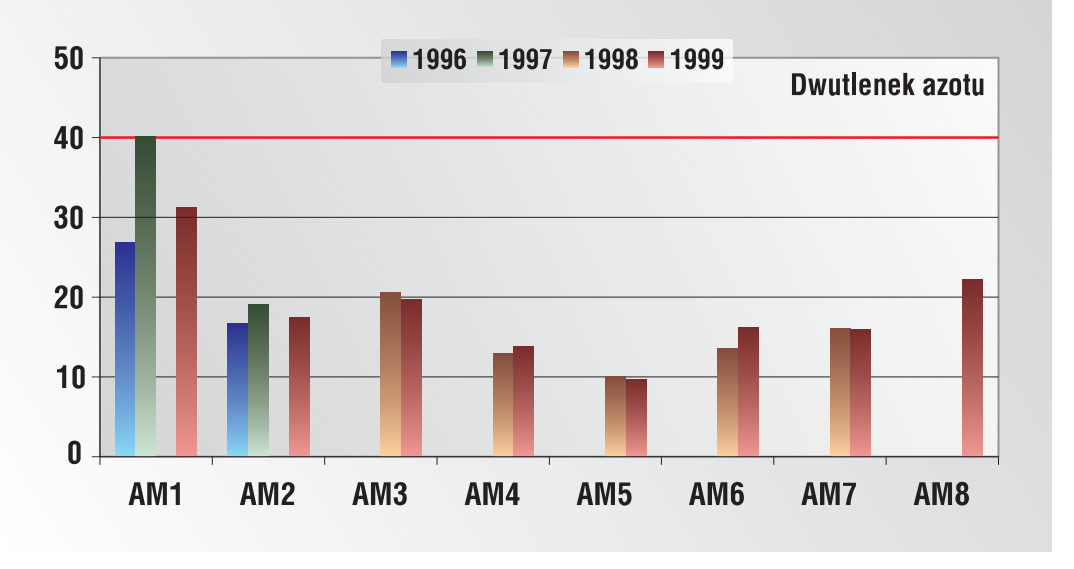
4.1.4 Zmiany stężeń średniorocznych w latach 1996 -1999

Stężenia średnioroczne poszczególnych zanieczyszczeń obliczone na podstawie wyników pomiarów sieci ARMAAG obejmujących okres od roku 1996 (od dwóch stacji pracujących w roku 1996 do ośmiu w 1999) przedstawiono graficznie na rycinie 4.1.4.

Stacja	Wartość percentyla S99,8	Ilość przekroczeń D_{30}	Czas trwania
AM2	252,4	28	- 20 dni z jednym przekroczeniem - 2 dni z dwoma - 1 dzień z czterema
AM3	315,7	44	- 5 dni z jednym przekroczeniem - 2 dni z dwoma . - 1 dzień z trzema - 1 dzień z czterema - 3 dni z pięcioma - 1 dzień z sześcioma - 1 dzień z siedmioma
AM4	268,9	24	- 7 dni z jednym przekroczeniem - 7 dni z dwoma - 1 dzień z trzema
AM5	208,8	19	- 5dni z jednym przekroczeniem - 2 dni z dwoma - 1 dzień z czterema - 1 dzień z sześcioma
AM6	231,5	68	- 12 dni z jednym przekroczeniem - 10 dni z dwoma - 6 dni z trzema. - 1 dzień z czterema. - 1 dzień z sześcioma - 1 dzień z ośmioma
AM7	239,4	17	- 7 dni z jednym przekroczeniem - 3 dni z dwoma. - 1 dzień z trzema
AM8	254,9	24	- 5 dni z jednym przekroczeniem - 1 dzień z dwoma - 2 dni z trzema - 1 dzień z jedenastoma
Razem		223	

Tabela 4.1.4. Przekroczenia 30-minutowych norm pyłu PM10

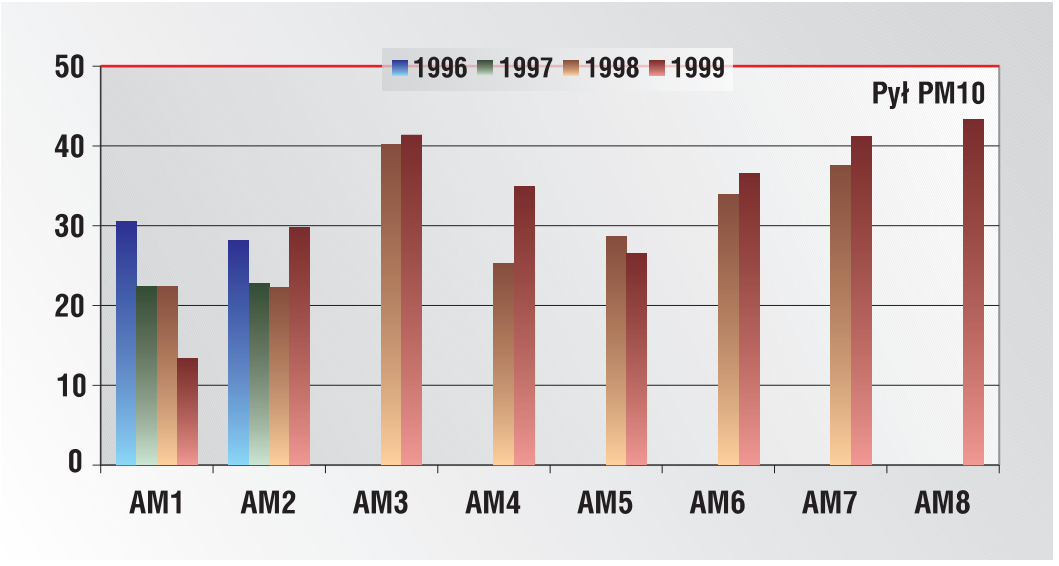


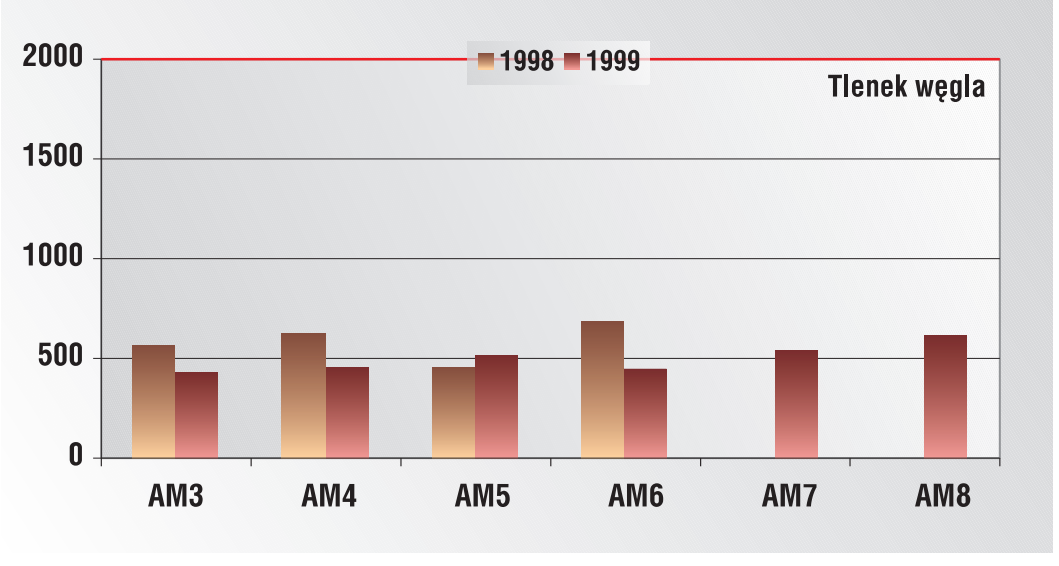


Porównując wyniki pomiarów na przestrzeni lat 1996-1999 zaobserwować można systematyczną poprawę jakości powietrza w przypadku dwutlenku siarki. Świadczy to o zmniejszaniu emisji tego zanieczyszczenia (zmiana sposobu ogrzewania, podłączenia do źródeł centralnych).

Niewielki wzrost stężeń tlenków azotu obserwowany jest na stacjach zlokalizowanych w obszarze oddziaływania emisji z komunikacji samochodowej.

Na prawie wszystkich stacjach (z wyjątkiem stacji nr 1 i 5) wzrosły stężenia pyłu





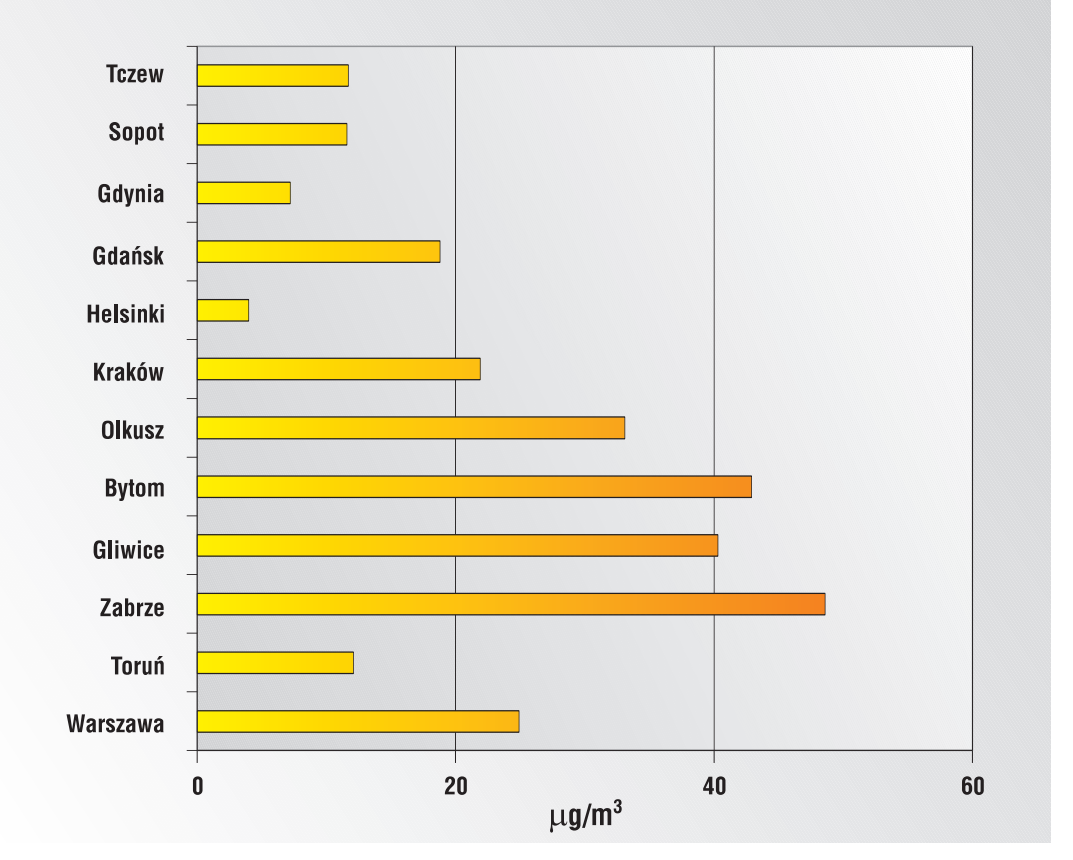
Ryc. 4.1.4 Średnioroczne stężenia zanieczyszczeń na stacjach ARMAAG 1996-1999

zawieszonego, przy czym dotyczy to zarówno sezonu grzewczego jak i letniego. Przyczyną - obok emisji z ogrzewania - może być emisja wtórna z podłoża oraz silne pylenie roślin.
Stężenia tlenku węgla utrzymują się na poziomie 30-40% stężenia dopuszczalnego.

4.2. Ocena jakości powietrza w odniesieniu do innych miast

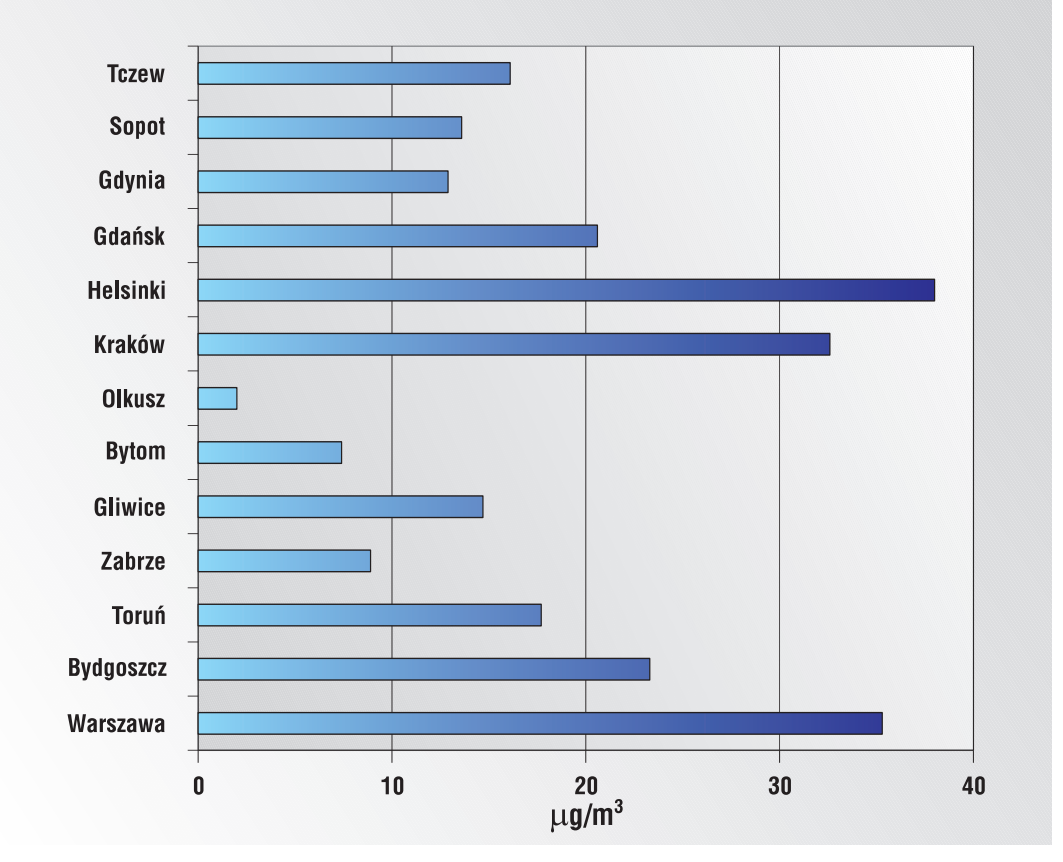
Dla pełniejszego obrazu stanu zanieczyszczenia powietrza w aglomeracji gdańskiej przedstawiono porównanie wartości stężeń średniorocznych w innych miastach Polski i Helsinkach. Analiza dotyczy roku 1998 i obejmuje jedynie stacje pracujące w systemie pomiarów automatycznych.

Dwutlenek siarki



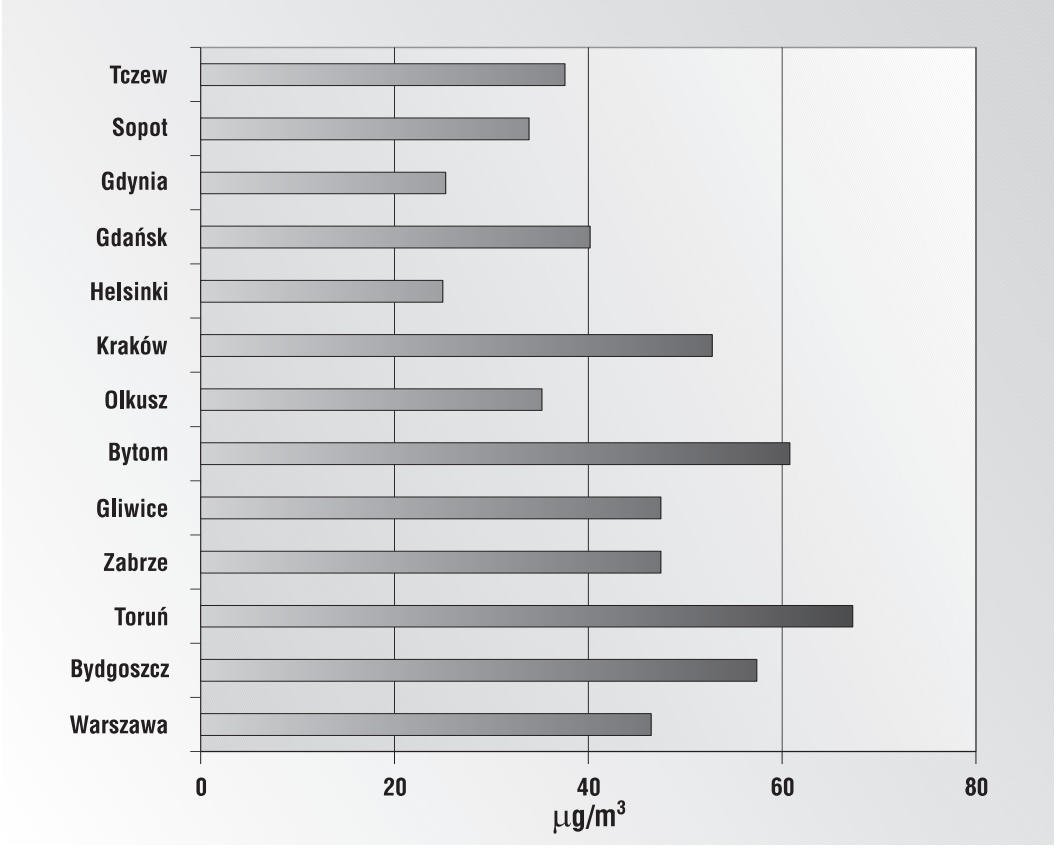
Średnioroczne stężenia dwutlenku siarki wyższe od normy dopuszczalnej odnotowano w miastach Śląska. Zbliżone wartości stężeń SO_2 (około 50% normy) wystąpiły w Warszawie, Krakowie i Gdańsku. W pozostałych miastach stężenia wynosiły kilkanaście procent D_a. Bardzo niskie stężenie mierzono w Helsinkach.

Dwutlenek azotu



W 1998 nie odnotowano przekroczeń **<u>średniorocznych stężeń dwutlenku azotu</u>**. Najwyższe, porównywalne stężenia (75% D_a) zmierzono w miastach o intensywnym ruchu samochodowym (Warszawa, Kraków, Helsinki). Stężenia o wartości około 50% normy wystąpiły w Gdańsku i Bydgoszczy. W pozostałych miastach osiągały wartości kilkunastu µg/m^3.

Pył PM10



Przekroczenia **wartości dopuszczalnej średniorocznej** wystąpiły w Bytomiu, Bydgoszczy, Toruniu i Krakowie. Wysokie wartości stężeń (około 80% D_a) zanotowano na stacjach na Śląsku, w Krakowie, Warszawie i Gdańsku. Niższe wartości stężeń wystąpiły w Sopocie i Tczewie, a najniższe w Gdyni i Helsinkach.