

5.2.2. Stan czystości powietrza wg pomiarów Agencji Regionalnego Monitoringu Atmosfery Aglomeracji Gdańskiej.

I. Charakterystyka stacji pomiarowych

W roku 2006 w ramach Regionalnego Monitoringu Atmosfery Aglomeracji Gdańskiej Fundacja ARMAAG prowadziła na terenie Gminy - Miasta Gdańska pomiary zanieczyszczeń powietrza i parametrów meteorologicznych w pięciu automatycznych stacjach pomiarowych:

- ♦ stacja nr 1 (AM1) Gdańsk Śródmieście, ul. Powstańców Warszawskich
- ♦ stacja nr 2 (AM2) Gdańsk Stogi, ul. Kaczeńce
- ♦ stacja nr 3 (AM3) Gdańsk Nowy Port, ul. Wyzwolenia
- ♦ stacja nr 5 (AM5) Gdańsk Szadółki, ul. Ostrzycka
- ♦ stacja nr 8 (AM8) Gdańsk Wrzeszcz, ul. Hallera (Leczkowa)

W stosunku do roku poprzedniego lokalizacja i wyposażenie stacji nie zmieniło się.

Na stronie internetowej Fundacji www.armaag.gda.pl oraz bezpośrednio na [stronie internetowej miasta](#), prezentowane była na bieżąco informacja dotycząca stanu powietrza w Gdańsku.

Zakres wykonywanych pomiarów i kompletność serii pomiarowych w poszczególnych stacjach przedstawiono w tabeli nr 1.

Kompletność serii pomiarowych stężeń mierzonych zanieczyszczeń w roku 2006 wyrażona w procentach

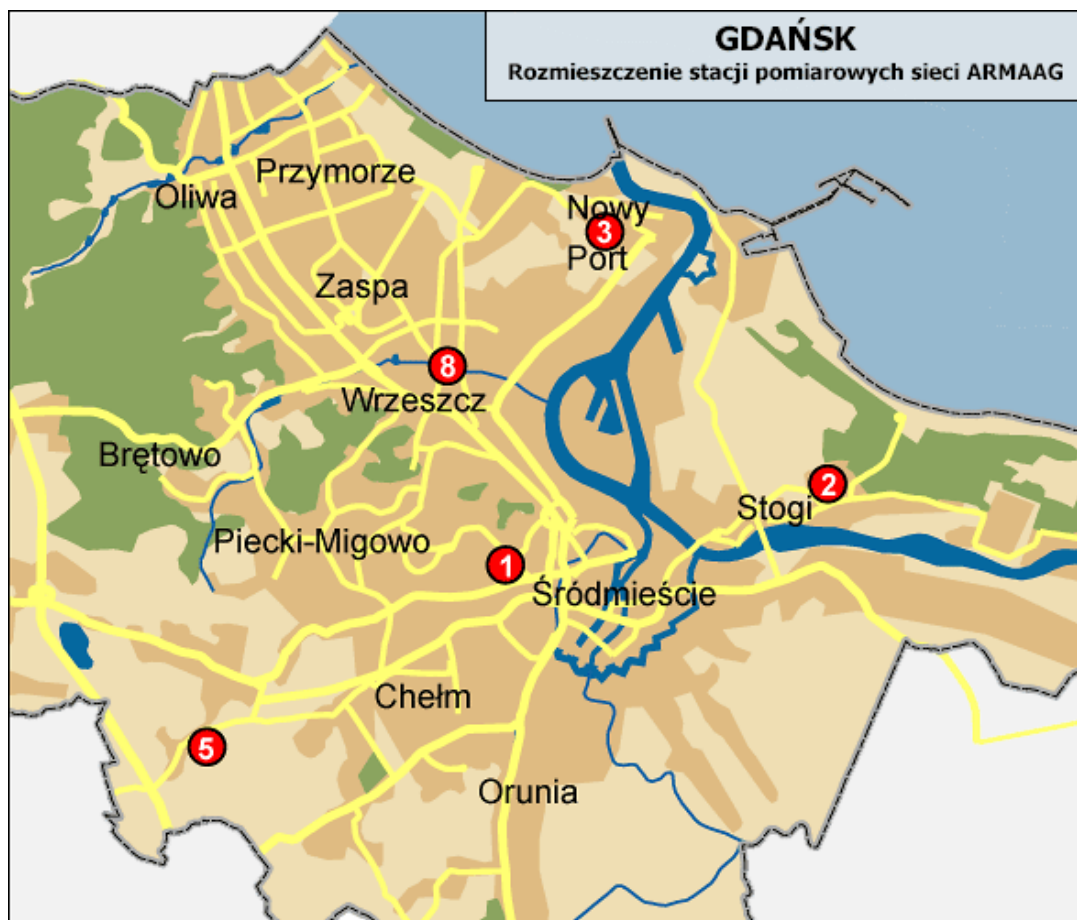
Tabela nr 1 / rozdz. 5.2.2.

Stacja	SO ₂	NO _x	ozon	CO ₂	CO	Pył PM10
AM1	85,1	98,5	-	-	-	98,2
AM2	97,8	97,9	-	-	-	82,3
AM3	97,3	98,7	-	96,0	97,0	98,6
AM5	96,5	92,2	96,0	-	95,5	96,2
AM8	98,5	97,8	98,4	-	96,1	98,7

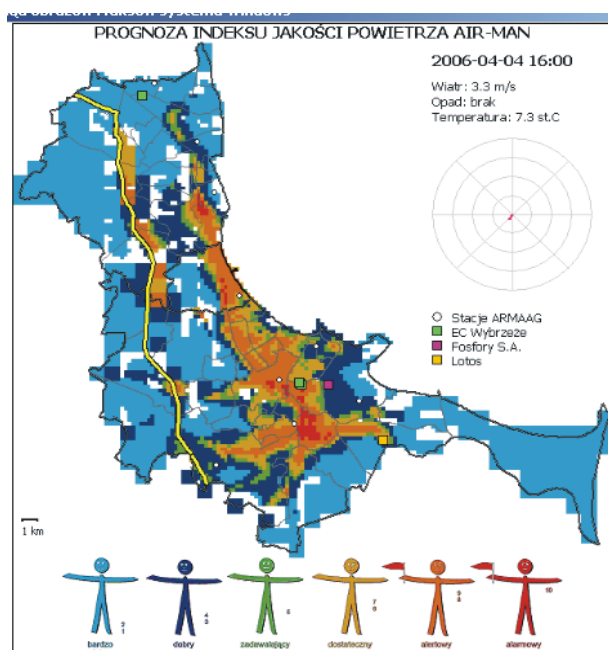
Dane pomiarowe uważa się za kompletne, jeżeli czas działania miernika jest równy lub większy od 75% czasu planowanego w okresie pomiarowym i opracowywana seria pomiarowa zawiera co najmniej 75% ważnych informacji. W roku 2006 wymóg ten był spełniony we wszystkich stacjach.

Wyniki pomiarów ze stacji lokalnych przekazywane są przy pomocy łącza modemowego do stacji centralnej co pół godziny. Codziennie poddawane są weryfikacji, a w każdym tygodniu walidacji potwierdzającej jakość danych. Wykonywane są rutynowe analizy protokołów kalibracyjnych, analizy zgodności historycznej i charakterystyk analizatorów.

W roku 2006 informacje o wynikach pomiarów przekazywane były w postaci bieżącego komunikatu o stanie zanieczyszczenia powietrza, indeksu jakości powietrza aktualizowanego co 1 h, prognozy indeksu jakości powietrza na następne 24 h oraz wykresów średnich jednogodzinnych wartości stężeń

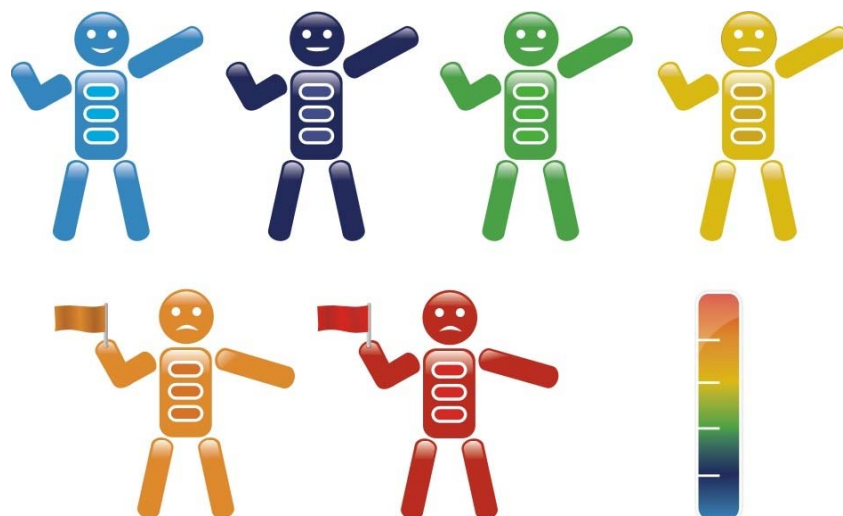


zanieczyszczeń. Informacja obejmowała comiesięczne raporty dla poszczególnych stacji oraz kwartalną analizę statystyczną. Ponadto pod koniec 2006 roku został uruchomiony panel informacyjny w Urzędzie miasta prezentujący informacje o jakości powietrza oraz informacje na temat instytucji zajmujących się ochroną środowiska.



Przykładowa prognoza indeksu jakości powietrza

Na panelu i stronie internetowej Fundacji ARMAAG prezentowane jest graficzne odwzorowanie stanu powietrza za pomocą postaci **ATMOLUDKA**. Informacja określa w czytelny sposób stan zanieczyszczenia powietrza w mieście Gdańsku jednocześnie sugerując odpowiednie formy zachowań mieszkańcom.



Znaczenie poszczególnych kolorów:

niebieski i ciemnoniebieski : jest bardzo dobrze, możesz korzystać ze „świeżego” powietrza bez ograniczeń;

zielony : osoby wrażliwe (dzieci, osoby starsze) powinny ograniczyć aktywność ruchową w pobliżu ruchliwych szlaków komunikacyjnych;

żółty radzi: wybieraj na spacer tereny odległe od ulic o dużym natężeniu ruchu i dzielnic mieszkaniowych opalanych węglem;

pomarańczowy ostrzega: aktywność ruchowa na wolnym powietrzu wskazana tylko dla osób zdrowych, zostaw samochód w domu;

czerwony alarmuje: jeżeli masz kłopoty ze zdrowiem pozostań w domu, skontaktuj się ze swoim lekarzem, zamknij okna. Jeżeli jesteś zdrowy zostaw samochód w domu, skorzystaj z transportu publicznego lub roweru.

II. Warunki meteorologiczne

Pomiary podstawowych elementów meteorologicznych prowadzono we wszystkich stacjach lokalnych sieci ARMAAG, równoległe z pomiarami stężeń substancji zanieczyszczających. Mierzone parametry meteorologiczne należy interpretować jako warunki panujące w określonej mikroskali otoczenia stacji. Sprawność pracy czujników meteorologicznych w roku 2006 była bardzo wysoka i wynosiła od 96 % do 99 %.

Średnie temperatury w poszczególnych miesiącach różniły się znacznie w zależności od położenia stacji.

Średnie parametry parametrów meteorologicznych dla okresu grzewczego i letniego przedstawiono w tabeli poniżej.

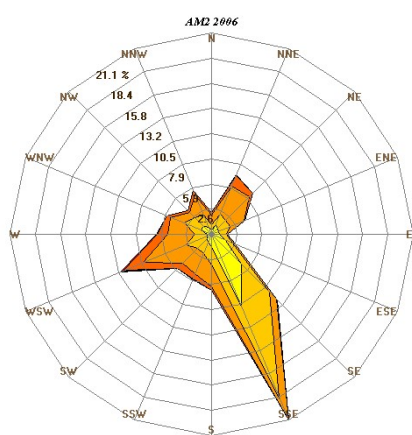
Średnie wartości elementów meteorologicznych dla sezonów: grzewczego oraz letniego w stacjach ARMAAG w Gdańsku w 2006 r.

Tabela nr 2/ rozdz. 5.2.2.

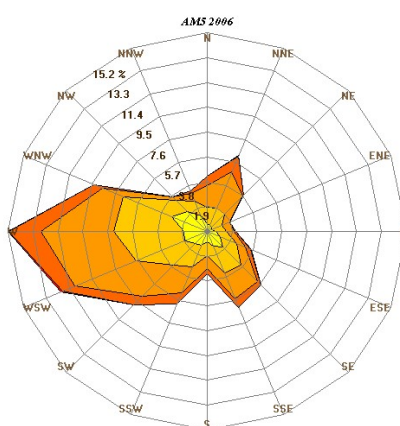
Stacja	Temperatura (°C)		Wilgotność (%)		Prędkość wiatru (m/s)	
	okr. grzewczy	okr. letni	okr. grzewczy	okr. letni	okr. grzewczy	okr. letni
AM1	2,7	15,2	-	-	-	-
AM2	2,7	14,8	-	-	3,0	2,7
AM3	2,1	14,4	-	-	-	-
AM5	2,0	15,0	84,0	73,1	3,2	2,6
AM8	3,3	16,1	84,3	74,1	2,0	1,3

Podobnie jak w roku poprzednim najwyższe prędkości wiatrów notowano w stacjach położonych w większej odległości od centrum, na terenach bez zwartej zabudowy – w Gdańsku Stogach i Gdańsku Szadółkach. Róże wiatrów charakterystyczne dla rejonów wybranych stacji pokazano na rycinie poniżej.

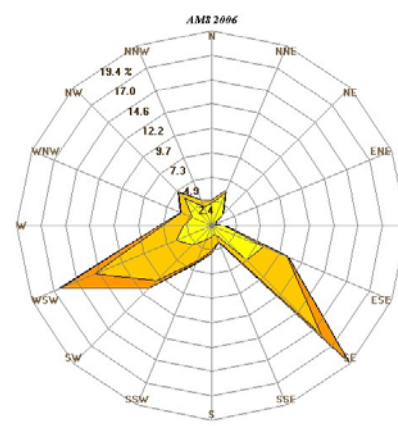
Częstość występowania kierunków wiatrów (%) w roku 2006 na obszarze Gdańska na podstawie pomiarów sieci ARMAAG (stacje AM2, AM5, AM8)



AM2



AM5



AM8

III. Wyniki pomiarów i ocena stanu zanieczyszczenia powietrza.

Dwutlenek siarki

Pomiary były prowadzone analogicznie, jak w latach poprzednich.

Serie pomiarowe spełniały wymagania pod względem kompletności i jakości danych.

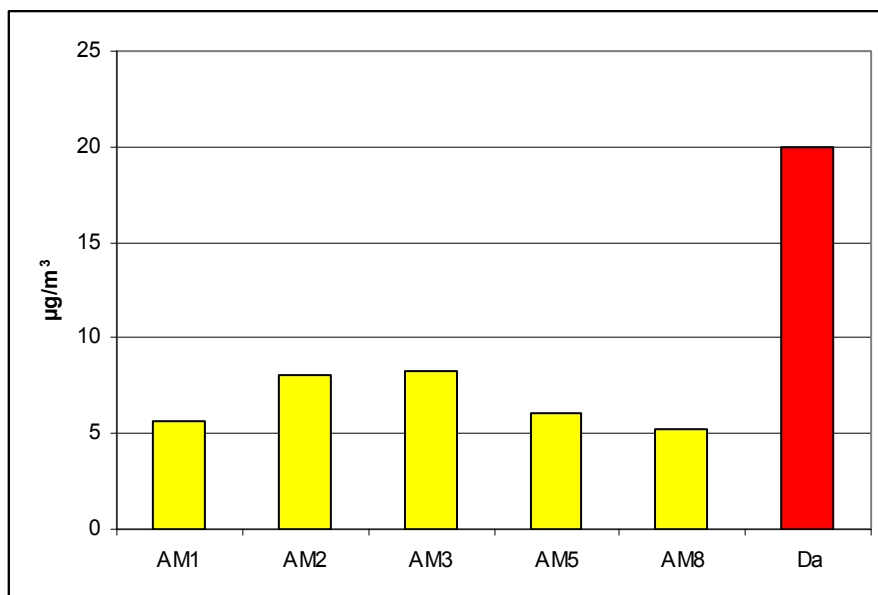
Wartości stężeń średniokresowych i średniorocznych wykazane przez poszczególne stacje przedstawiono w tabeli i na wykresie poniżej.

Zestawienie wyników pomiarów dwutlenku siarki

Stężenia średnioroczne i średniokresowe

Stacja	Sezon grzewczy [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Sezon letni [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Rok [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
AM1 Śródmieście	7,2	-	5,6
AM2 Stogi	12,2	3,9	8,1
AM3 Nowy Port	11,6	4,7	8,2
AM5 Szadółki	8,3	3,9	6,1
AM8 Wrzeszcz	7,3	3,3	5,3
Dopuszczalny poziom dwutlenku siarki w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	20		

- kompletność serii w sezonie letnim pon. 75% (71,1%)

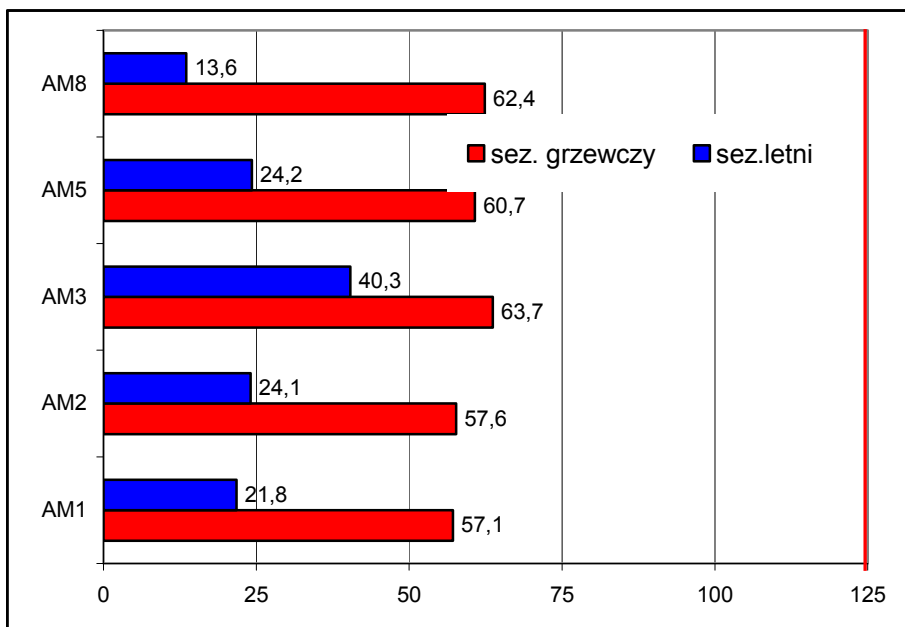


Dwutlenek siarki – stężenia średnioroczne

Średnioroczne stężenia dwutlenku siarki we wszystkich stacjach pomiarowych na terenie Gdańska nie wykazywały przekroczeń norm i wynosiły od 26% na stacji AM8 do 41% wartości dopuszczalnej na stacji AM3.

Stężenia średniodobowe

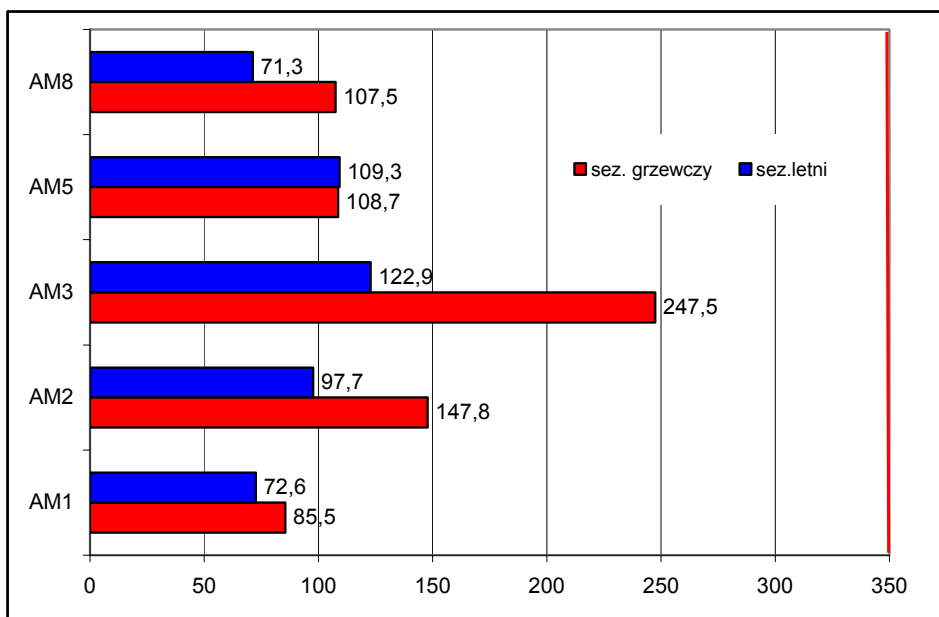
W roku 2006 nie wystąpiły przekroczenia wartości dopuszczalnych stężeń średniodobowych. Maksymalne stężenie średniodobowe = $63,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w okresie grzewczym wykazała stacja nr 3 w Gdańsku Nowym Porcie przy ul. Wyzwolenia w dniu 9 lutego, przy dopuszczalnym $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Dwutlenek siarki - maksymalne stężenia średniodobowe [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Stężenia jednogodzinne

W roku 2006 nie odnotowano przekroczeń normy stężenia 1 godzinnego. Maksymalne stężenie dwutlenku siarki wynoszące $247,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zmierzono w Gdańsku Nowym Porcie w okresie grzewczym, (dopuszczalne stężenie wynosi $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Na diagramie poniżej pokazano wartości maksymalnych stężeń odnotowanych w poszczególnych stacjach pomiarowych.



Dwutlenek siarki - maksymalne stężenia jednogodzinne [µg/m³]

Dwutlenek azotu

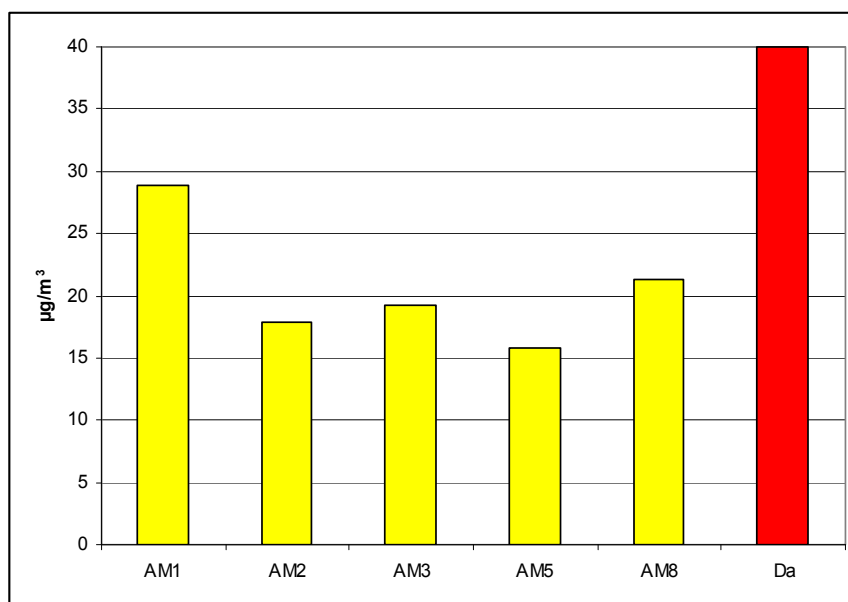
Pomiary wykonywane były analogicznie jak w latach poprzednich.

Nie odnotowano dłuższych przerw w funkcjonowaniu analizatorów. Serie pomiarowe spełniały wymagania pod względem kompletności i jakości danych.

Wartości stężeń średniokresowych i średniorocznych w poszczególnych stacjach przedstawiono w tabeli i na wykresach poniżej.

Zestawienie wyników pomiarów dwutlenku azotu Stężenia średnioroczne i średniokresowe

Stacje	Sezon grzewczy [µg/m ³]	Sezon letni [µg/m ³]	Rok [µg/m ³]
AM1 Śródmieście	31,8	25,8	28,8
AM2 Stogi	20,9	14,6	17,8
AM3 Nowy Port	21,9	16,6	19,2
AM5 Szadólki	17,0	14,4	15,8
AM8 Wrzeszcz	23,0	19,7	21,3
Dopuszczalny poziom dwutlenku azotu w powietrzu [µg/m³]	40		



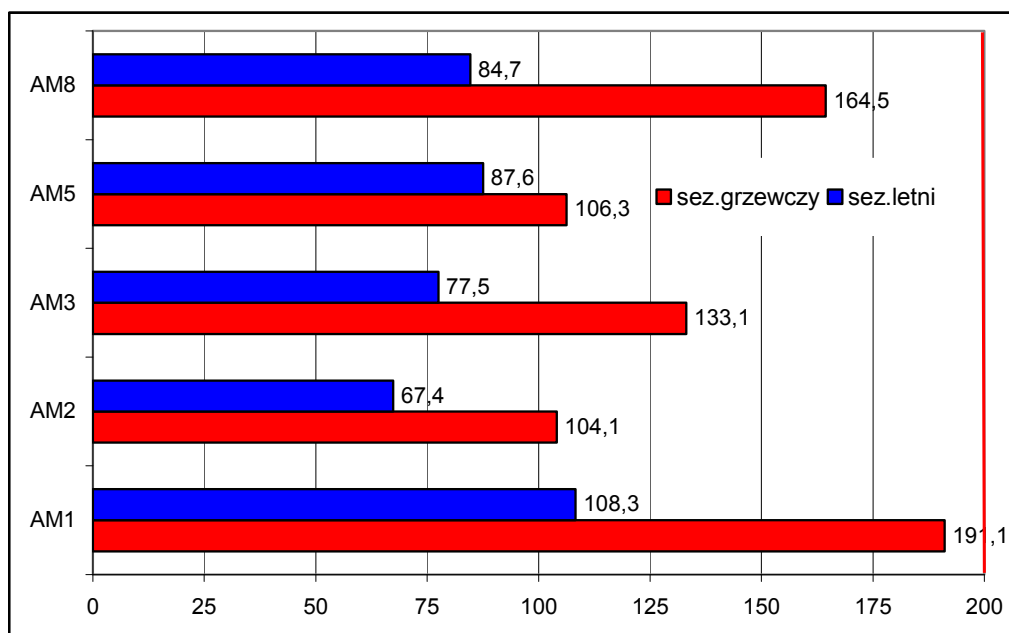
Dwutlenek azotu – stężenia średnioroczne [µg/m³]

Średnioroczne stężenia dwutlenku azotu były niższe od wartości dopuszczalnych i wynosiły od 39,4 % (AM 5) do 72,1 % (AM1) poziomu dopuszczalnego.

Stężenia jednogodzinne dwutlenku azotu

W roku 2006 nie zanotowano przekroczeń dopuszczalnych wartości stężeń 1 h . Maksymalne stężenie jednogodzinne równe 191,1 µg/m³ zanotowano na stacji nr 1 w Gdańsku Śródmieściu w okresie grzewczym w dniu 26 stycznia. Stanowiło ono 95,5 % dopuszczalnej normy.

Zmierzone maksymalne stężenia w okresie grzewczym i letnim pokazano na diagramie poniżej.



Dwutlenek azotu - maksymalne stężenia jednogodzinne [µg/m³]

Pył zawieszony PM 10

W roku 2006 pomiary pyłu, jak w latach poprzednich wykonywane były metodą radiometryczną i metodą parawagową.

Wartości stężeń średniokresowych i średniorocznych przedstawiono w tabeli i na wykresach.

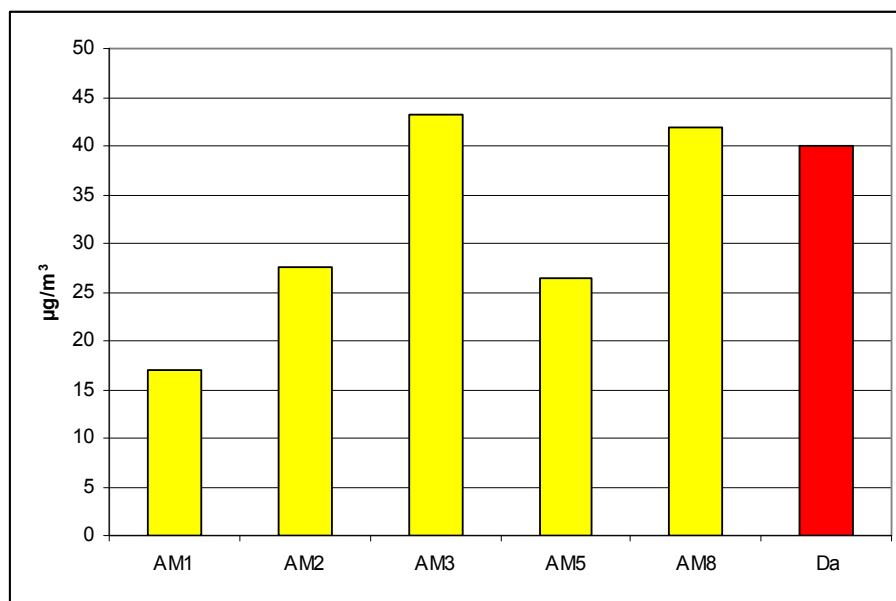
W poszczególnych stacjach w roku 2006 średnioroczne i średniokresowe stężenia zanieczyszczeń [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] przedstawiały się następująco :

Zestawienie wyników pomiarów pyłu zawieszonego PM 10

Stężenia średnioroczne i średniokresowe

Stacje	Sezon grzewczy [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Sezon letni [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Rok [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
AM1 Śródmieście	19,0	15,0	17,0
AM2 Stogi	-	25,4	27,6
AM3 Nowy Port	49,3	37,1	43,2
AM5 Szadółki	28,9	23,8	26,4
AM8 Wrzeszcz	48,3	35,4	41,8
Dopuszczalny poziom pyłu PM10 w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	40		

- kompletność serii w sezonie letnim pon. 75% (68,1%)



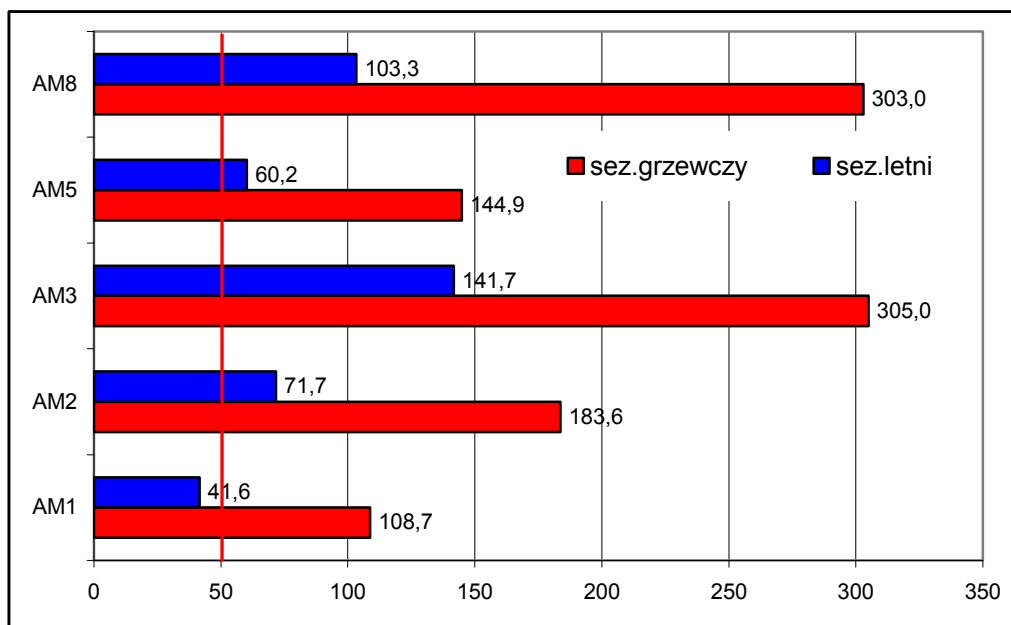
Pył PM 10 – stężenia średnioroczne [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Średnioroczne stężenia pyłu zawieszonego zostały przekroczone na dwóch stacjach: AM3 (108%) i AM8 (104,5%), na pozostałych stacjach wartości wahały się 42% do 69 % wartości dopuszczalnej. W porównaniu z rokiem 2005 stężenia średnioroczne wykazywały wyższe wartości na większości stacjach pomiarowych, natomiast spadek odnotowano tylko na stacji AM1.

Stężenia średniodobowe

W roku 2006 przekroczenia wartości dopuszczalnych stężeń średniodobowych wystąpiły we wszystkich stacjach. Maksymalne stężenie średniodobowe zanotowano w okresie grzewczym w stacji nr 3 w Gdańsku Nowym Porcie. Wyniosło ono $305,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (norma = $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Na diagramie poniżej pokazano wartości maksymalnych stężeń występujących w okresie grzewczym i letnim, odnotowane przez poszczególne stacje pomiarowe.



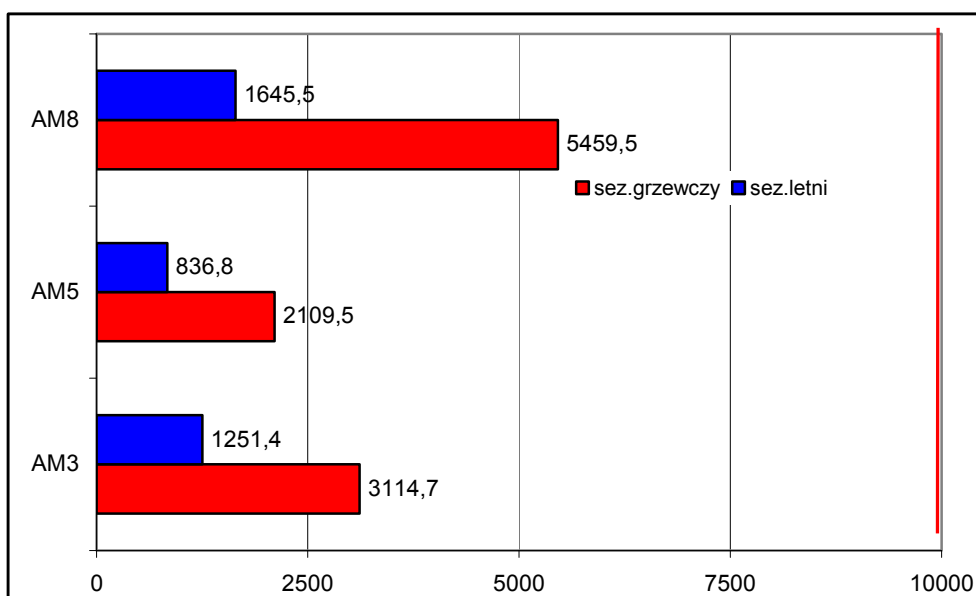
Pył PM 10 maksymalne stężenia średniodobowe [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Tlenek węgla

W roku 2006 pomiary tlenu węgla wykonywane były jak w latach poprzednich na stacjach: AM8, AM5, AM3.

Stężenia ośmiogodzinne

W roku 2006 stężenia ośmiogodzinne (8h) tlenu węgla nie były przekraczane. Maksymalne stężenie 8h równe $5459,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zanotowano w okresie grzewczym w stacji nr 8 w Gdańsku Wrzeszczu. Wyniosło ono 55 % dopuszczalnej normy.



Tlenek węgla - maksymalne stężenia 8h [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Stężenie tlenu węgla w okresie grzewczym były wyższe niż w okresie letnim, co świadczy

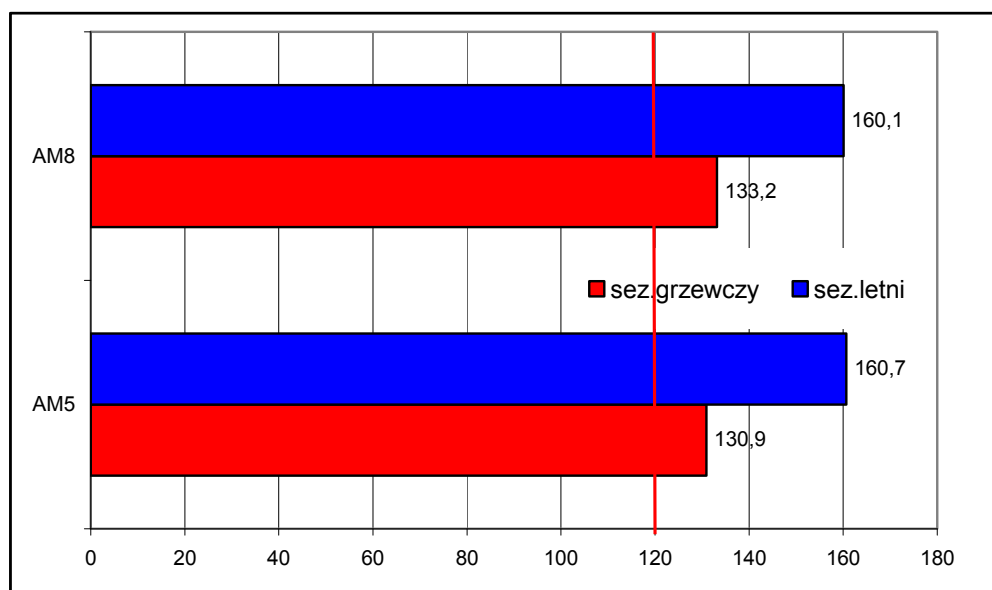
o pochodzeniu tego związku jako zanieczyszczenia ze źródeł energetycznych.

Ozon

W roku 2006, jak w latach poprzednich, pomiary ozonu kontynuowano w cyklu całorocznym.

Stężenia ośmiogodzinne

W sezonie grzewczym stężenia ośmiogodzinne obliczone ze stężeń kroczących przekroczyły wartość dopuszczalną $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na obu stacjach w obu sezonach. W sezonie letnim odnotowano wyższe max. 8 h stężenia ozonu. Wystąpiły po dwa dni z przekroczeniami w obu sezonach na obu stacjach.



Ozon – maksymalne stężenia 8h [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

IV. Ocena jakości powietrza w Gdańsku w roku 2006 w odniesieniu do obowiązujących norm.

Stężenia średnioroczne

W roku 2006 na terenie gminy Gdańsk kryteria czystości powietrza nie były dotrzymane na całym obszarze. Średnioroczne wartości stężeń były niższe od wartości normatywnych dla dwutlenku siarki i azotu, natomiast przekroczyły wartości normatywne dla pyłu PM10 na dwóch stacjach AM3 i AM8.

Dla poszczególnych zanieczyszczeń stan ten przedstawiał się następująco:

Stacja	% stężenia dopuszczalnego D _a		
	Dwutlenek siarki ¹	Dwutlenek azotu	Pył PM 10
AM 1 Śródmieście	28,2	72,1	42,5
AM 2 Stogi	40,4	44,5	69,0
AM 3 Nowy Port	41,2	48,1	108,0
AM 5 Szadółki	30,4	39,4	65,9
AM 8 Wrzeszcz	26,3	53,3	104,5

Procent wartości stężeń średniorocznych dla stacji zlokalizowanych w Gdańsku

Stan zanieczyszczenia powietrza w poszczególnych rejonach miasta przy zastosowaniu kryterium opisowego można ocenić jak w zestawieniu poniżej:

Stacja	% stężenia dopuszczalnego D _a		
	dwutlenek siarki	dwutlenek azotu	pył PM10
AM1 Śródmieście	bardzo dobry	dostateczny	dobry
AM2 Stogi	dobry	dobry	dostateczny
AM3 Nowy Port	dobry	dobry	zły
AM5 Szadółki	bardzo dobry	bardzo dobry	dostateczny
AM8 Wrzeszcz	bardzo dobry	dobry	zły

Ocena jakości powietrza na podstawie wartości stężeń średniorocznych dla stacji zlokalizowanych w Gdańsku

Objaśnienia do tabeli

0 - 40% normy	stan b. dobry
41 - 60% normy	stan dobry
61 - 100% normy	stan dostateczny
>100 % normy	zły

¹ Ze względu na ochronę roślin

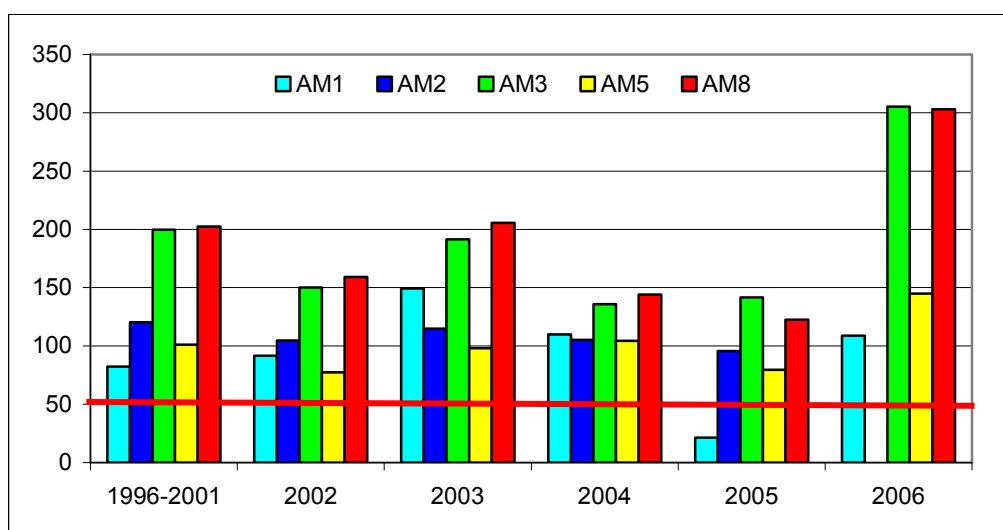
Stężenia średniodobowe

W odniesieniu do norm średniodobowych odnotowano przekroczenia pyłu zawieszonego. Na terenie Gdańska 14,1 % wyników było wyższych aniżeli $D_{24}=50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Przekroczenia stężenia zapylenia odnotowano we wszystkich stacjach pomiarowych.

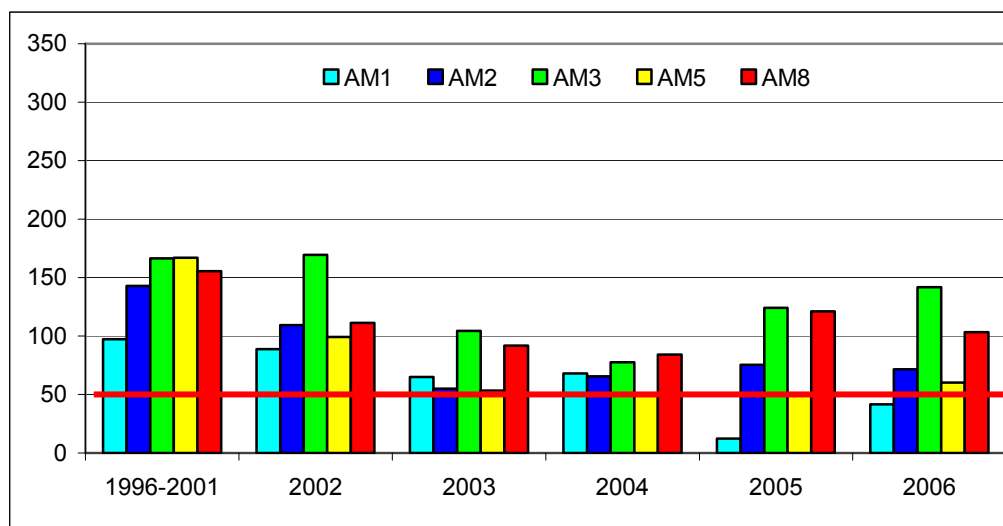
Maksymalne stężenie wynoszące $305,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zanotowano w stacji AM3 w Nowym Porcie 6 stycznia 2006 przy temperaturze -12°C . Przekroczenia stężeń pyłu występowały zarówno w okresie grzewczym jak i letnim.

Na wykresach poniżej zestawiono maksymalne stężenia pyłu zawieszonego dla okresu grzewczego i letniego.

Średniodobowe stężenia dwutlenku siarki nie były przekraczane. Średnie 8-godzinne stężenie ozonu było wyższe od normy $=120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ przez 4,1% wyników w roku.



Maksymalne stężenia średniodobowe PM10 –okres grzewczy



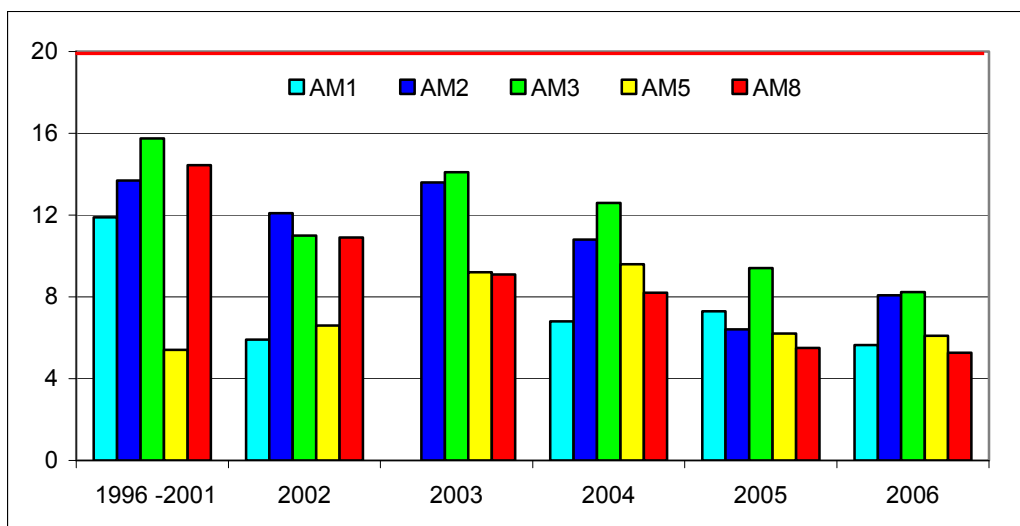
Maksymalne stężenia średniodobowe PM10 –okres letni

Stężenia chwilowe (1 h) dwutlenku siarki i dwutlenku azotu w roku 2006 były niższe niż poziomy dopuszczalne .

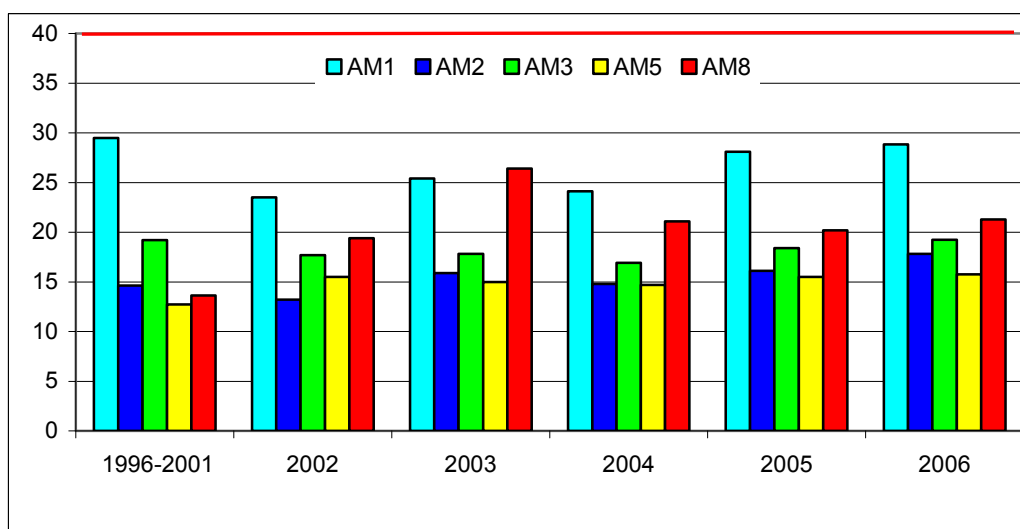
Zmiany stężeń średniorocznych w latach 1996 -2005

Stężenia średnioroczne poszczególnych zanieczyszczeń prezentowane na poniższych diagramach obliczono na podstawie wyników pomiarów sieci ARMAAG. (Za okres 1996-2001 podano wartość przeciętną).

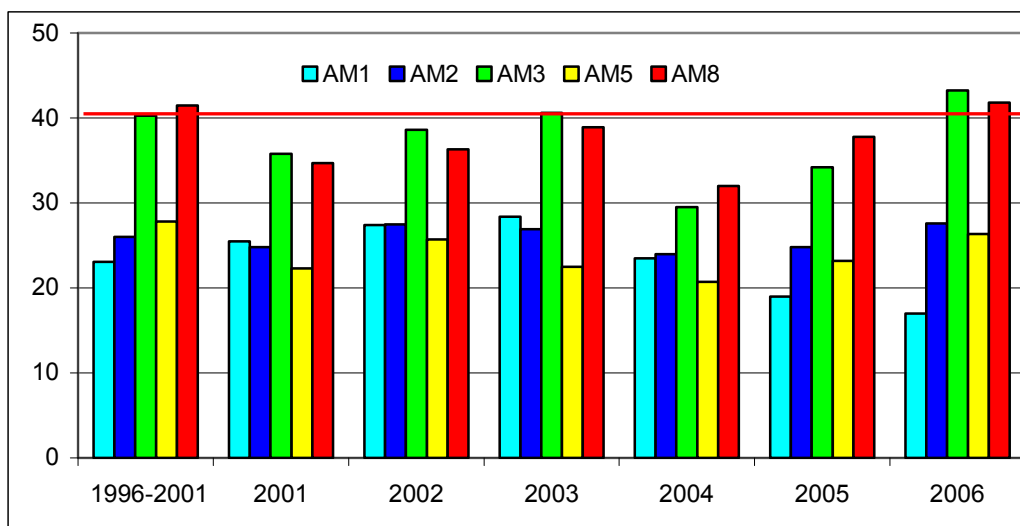
Sieć ARMAAG -zmiany stężeń średniorocznych dwutlenku siarki



Sieć ARMAAG -zmiany stężeń średniorocznych dwutlenku azotu



Sieć ARMAAG -zmiany stężeń średniorocznych pyłów zawieszonych PM10



W związku z powyższym stanem zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego w Gdańsku można ocenić jako bardzo dobry w odniesieniu do dwutlenku siarki i dostateczny w odniesieniu do dwutlenku azotu i zły pod względem zanieczyszczenia pyłem PM10.

Analizując wyniki pomiarów wykonywanych przez stacje sieci ARMAAG w Gdańsku w roku 2006 można zauważyć, co następuje:

- ❖ stan czystości powietrza na terenie Gdańska uległ poprawie w odniesieniu do dwutlenku siarki i dwutlenku azotu
- ❖ pogorszeniu w odniesieniu do pyłu PM10
- ❖ w dalszym ciągu bardzo zróżnicowany jest poziom zanieczyszczenia powietrza w poszczególnych rejonach miasta,
- ❖ wartości stężeń średniorocznych osiągnęły od 26% do 108% normy,
- ❖ odnotowano pojedyncze przekroczenia 8 h normy ozonu,
- ❖ każda ze stacji notowała przekroczenia pyłu zawieszonego PM10.

Rys. Z.Jujka

