

5. Zanieczyszczenia powietrza

5.1 Emisja zanieczyszczeń powietrza

Źródłem zanieczyszczenia powietrza są :

- energetyka
- przemysł
- składowisko odpadów komunalnych w Szadółkach,
- ogrzewanie z indywidualnych palenisk węglowych,
- komunikacja i transport.

Dane dotyczące wielkości emisji uzyskiwane są na podstawie informacji przekazywanych przez przedmioty gospodarcze:

- do Urzędu Marszałkowskiego w związku z opłatami za korzystanie ze środowiska,
- w ankietach Wydziału Ochrony Środowiska Urzędu Miejskiego w Gdańsku.

5.1.1. Tabelaryczne zestawienie wielkości podstawowych zanieczyszczeń powietrza.

W tabeli poniżej, podobnie jak w opracowaniach dotyczących lat ubiegłych przedstawiono:

- wykaz 40 podmiotów gospodarczych emitujących największe ilości zanieczyszczeń, usystematyzowanych w kolejności malejących wielkości emisji dwutlenku siarki,
- dane o emisji podstawowych zanieczyszczeń powietrza, do których zaliczane są:
dwutlenek siarki, dwutlenek azotu, tlenek węgla i pył całkowity w zakresie:
 - ilości tych zanieczyszczeń wprowadzonych do powietrza przez poszczególne jednostki,
 - wielkości emisji rocznej w latach 1997 do 2003 r.

Dane przekazywane przez jednostki w kolejnych latach można uznać za porównywalne i na ich podstawie wnioskować o wzroście lub spadku ilości emitowanych zanieczyszczeń. Sumaryczna emisja każdego z podstawowych zanieczyszczeń z 40 zakładów podanych w tabeli poniżej stanowi szacunkowo około 80% emisji globalnej. Jest to głównie emisja z energetyki i przemysłu. Dane te nie uwzględniają emisji z ruchu pojazdów samochodowych oraz z sektora bytowo-komunalnego.

Z analizy w/w danych wynika, że w roku 2003 nastąpiło **zwiększenie wielkości emisji podstawowych zanieczyszczeń powietrza w stosunku do 2002 r.** jak wykazano w tabeli poniżej.

Nazwa zanieczyszczenia	zwiększenie emisji w 2003 r. w porównaniu z 2002 r. Mg/rok
dwutlenek siarki	1184,1
dwutlenek azotu	280,6
tlenek węgla	93,8
pył całkowity	599,4

Decydujący wpływ na wielkość emisji w/w zanieczyszczeń mają: Elektrociepłownia Gdańsk II oraz Grupa LOTOS S.A. Procentowe udziały emisji z tych jednostek w globalnej emisji każdego z zanieczyszczeń z terenu gminy Gdańsk przedstawiają się następująco:

Elektrociepłownia Gdańsk II : SO₂ – 49,5%; NO₂ – 59,0%; CO – 11,4%; pył- 41,5%.
Grupa LOTOS S.A : SO₂ - 41,9%; NO₂ – 31,4%; CO – 21,2%; pył- 20,6%.

Obliczeniowe emisje zanieczyszczeń powietrza w 2003 r. wg. danych do opłat za korzystanie ze środowiska

Lp.	Wyszczególnienie	SO2 [Mg/a]	NO2 [Mg/a]	CO [Mg/a]	Pyły [Mg/a]
1	Elektrociepłownie Wybrzeże S.A	7 412,85	2 880,78	219,05	778,24
2	Grupa LOTOS S.A.	6 273,20	1 539,39	407,78	386,915
3	GZNF "Fosfory" Sp. z.o.o.	546,21	87,96	15,48	95,64
4	GPEC Sp. z o.o.	256,42	120,49	372,05	289,67
5	"SIARKOPOL" Gdańsk S.A.	228,70	41,30	1,40	0,40
6	POLLYTAG S.A.	56,00	24,00	513,00	50,00
7	Spółdz. Mleczarska "MAĆKOWY"	43,00	22,89	38,00	31,00
8	Sam. Publ. Szpital. Klinicz. nr 1	37,64	17,53	83,59	80,10
9	PKP S.A. Zakł.Gosp.Nieruch.Gdańsk	21,65	4,33	93,94	33,00
10	PUEIK "UNIKOM" sp. z o.o.	20,46	12,81	34,62	18,96
11	Zarząd MorskiegoPortu Gdańsk S.A.	18,32	6,86	29,41	10,01
12	Saur Neptun Gdańsk S.A.	8,136	11,033	4,386	4,509
13	Port Gdański Eksploat.	6,77	56,45	22,58	7,82
14	Woj.Rej. Zarząd Infrastruktury	6,19	0,97	16,18	11,62
15	HYDROSTER Zakłady Urządzeń Okrętowych Sp.z o.o.	5,94	2,58	12,65	19,97
16	ENERGOBALTIC Sp. z o.o.	4,84	17,01	2	0,1
17	ZOZ Nr2 i Szpital Gdańsk-Zaspa	3,88	2,86	3,37	1,22
18	Amitech Poland Sp. z o.o.	2,64	0,34	10,34	1,02
19	"Rogalik" Sp. z.o.o.	2,54	3,57	0,28	0,07
20	Zakłady wielobranżowe "FAST" Sp.z o.o.	2,09	0,25	7,35	9,51
21	Centralna Pralnia AM	2,00	3,27	0,26	0,01
22	Morski Oddział Straży Granicznej	1,70	17,24	8,66	1,13
23	Centrum Hotel.-Konferenc.B. Zdanowski, K.Podkówka Spółka Jawna	1,69	0,26	8,00	1,88
24	"Piekarnie - Piecki" Sp. z.o.o.	1,34	3,66	0,56	0,01
25	Gdańska Stocznia Remont. S.A.	1,10	3,40	1,30	21,10
26	Gdański Przemysł Drzewny S.A.	0,95	0,76	10,93	12,5
27	Gdańsk Engineering Works	0,85	0,20	4,64	0,14
28	Federal - Mogul BIMET S.A.	0,6	1,99	0,03	0,11
29	Baltic Malt	0,35	5,90	0,50	2,30
30	CS Szkolenie i Doradztwo	0,27	0,5	0,04	0,002
31	Stocznia Północna S.A.	0,24	2,08	1,66	5,68
32	"PORT SERVICE" Sp. z o.o.	0,22	0,26	0,03	0,09
33	Zakł.Przem.Tłuszcz. "OLVIT"	0,14	2,17	0,22	0,04
34	Zakład Karny Gdańsk-Przeróbka	0,12	0,02	0,88	0,13
35	Gd. Przeds.Robót Drog. Skanska	0,07	1,16	0,38	0,75
36	Spółdzielnia Mieszkaniowa "Jasień"	0,016	2,17	0,61	0,025
37	CLOETTA FAZER POLSKA Sp. z o.o.	0,01	1,08	0,15	0,008
38	Wojewódzki Szpital Specjalistyczny im. Mikołaja Kopernika	0,012	2,53	0,355	0,02
39	PPMB "IZOLMAT" Sp.z o.o.	0,007	0,64	0,09	0,885
40	"Elektromontaż - Gdansk" S.A.	0,0024	0,47	0,07	0,003
	OGÓŁEM 2003	14 969,17	4 903,16	1 926,82	1 876,58
	OGÓŁEM 2002	13 785,03	4 622,56	1 832,97	1 277,20
	OGÓŁEM 2001	14 215,29	5 140,84	2 338,38	1 518,59
	OGÓŁEM 2000	14 153,61	4 651,58	1 672,67	1 409,85
	OGÓŁEM 1999	15 448,73	4 700,83	2 071,33	1 401,58
	OGÓŁEM 1998	16 995,39	6 606,95	3 300,72	2 278,32
	OGÓŁEM 1997	20 388,50	9 245,30	2 938,90	3 254,40

5.1.2. Ucieplnienie miasta Gdańska

Na załączonej mapie pokazano system ciepły miasta Gdańska. System ten składa się z głównego źródła ciepła – Elektrociepłowni EC II Gdańsk oraz kotłowni rejonowych. Są to następujące kotłownie : przy ul. Zawiślańskiej w dzielnicy Stogi, przy ul. Równej, w dzielnicy Przeróbka, kotłownia Przedsiębiorstwa „Unikom” w Kokoszkach oraz kotłownia w dzielnicy Osowa. Kotłownia węglowa w Gdańsku Matarni została przebudowana w 2003 r. i obecnie jest to Elektrociepłownia opalana gazem ziemnym.

Dostawa ciepła odbywa się systemem sieci ciepłowniczych. Są to sieci magistralne oraz odgałęzienia od tych sieci. Sieci magistralne ułożone są wzdłuż głównych ciągów komunikacyjnych tj. na odcinku od siedziby firmy „ZREMB” przy Trakcie Św. Wojciecha do granic z miastem SOPOT. Jest to magistrala ZAROŚLAK – PÓLNOC I

Od w/w - głównej magistrali w kierunku dzielnic ułożone są magistralne odgałęzienia. Są to magistrale :

- **CHELM – SZADÓLKI**

- **DOLNE MIASTO**

- **JANA z KOLNA**

- **SUCHANINO +TRZY LIPY**

- **WRZESZCZ – MIGOWSKA**

- **NOWY PORT**

- **SŁOWACKIEGO**

- **BRZEŻNO**

- **LOTNISKO**

5.2 Imisja - stężenie zanieczyszczeń powietrza

Badania stanu czystości powietrza na terenie Gminy Gdańsk prowadzone są przez :

- Wojewódzką Stację Sanitarno – Epidemiologiczną w Gdańsku,
- Inspekcję Ochrony Środowiska – Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Gdańsku,
- sieć automatycznych stacji pomiarowych Fundacji ARMAAG / Agencji Regionalnego Monitoringu Atmosfery Aglomeracji Gdańskiej/.

5.2.1. Stan zanieczyszczenia powietrza wg oceny dokonanej przez Wojewódzką Stację Sanitarno – Epidemiologiczną w Gdańsku.

Poniższa ocena stanu zanieczyszczenia powietrza na terenie Gminy Gdańsk przedstawiona została na podstawie opracowania pt. „ **Graficzna prezentacja zanieczyszczenia powietrza na terenie Gminy Gdańsk w roku 2003 w świetle pomiarów stężeń zanieczyszczeń**”, wykonanego przez Wojewódzką Stację Sanitarno – Epidemiologiczną w Gdańsku na zlecenie Gminy Gdańsk. Opracowanie przedstawia stan w roku 2003 na tle lat 1999- 2002.

I. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania są prowadzone od szeregu lat przez WSSE w Gdańsku badania poziomu zanieczyszczenia powietrza na obszarze gminy Gdańsk.

Źródłem danych wykorzystanych w niniejszej pracy są manualne badania średniodobowe:

- SO_2 , NO_2 i pyłu zawieszonego oznaczanego metodą reflektometryczną w 6 stanowiskach pomiarowych,
- benzenu, toluenu i ksylenu (BTX) w 1 stanowisku pomiarowym,
- pyłu zawieszonego oznaczanego metodą wagową, a w nim kadmu(Cd), ołowiu (Pb), substancji smołowych, benzo/a/pirenu i sumy wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (Σ WWA) w 1 stanowisku pomiarowym,
- pyłu zawieszonego PM10 oznaczanego metodą wagową na 1 stanowisku (od końca kwietnia 2003 r.)

Podstawa prawna oceny poziomu zanieczyszczenia powietrza.

Zgromadzone dane zostały zweryfikowane i zinterpretowane w oparciu o dopuszczalne wartości stężeń określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2002 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów niektórych substancji w powietrzu, alarmowych poziomów niektórych substancji w powietrzu oraz marginesów tolerancji dla dopuszczalnych poziomów niektórych substancji (Dz.U. nr 87 z dnia 27.06.2002 r. poz. 769). Wyniki pomiarów stężenia pyłu oznaczanego metodą reflektometryczną przyrównano do dopuszczalnego poziomu obowiązującego dla stężenia pyłu zawieszonego PM10.

Tabela nr 1 zawiera dopuszczalne poziomy substancji dla terenu kraju, okresy dla których uśrednia się wyniki pomiarów, marginesy tolerancji oraz cele działań, ze względu na które ustalono dopuszczalne poziomy substancji.

Tabela nr 1/rozd. 5.2

L.p.	Nazwa substancji	Okres uśredniania wyników	Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu w $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Margines tolerancji na 2002 r w $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Dopuszczalny poziom ze względu na ochronę
1	Benzen	Rok kalendarzowy	5	5	zdrowia
2	Dwutlenek azotu	Jedna godzina	200	70	zdrowia
		Rok kalendarzowy	40	14	zdrowia
3	Dwutlenek siarki	Jedna godzina	350	60	zdrowia
		24 godziny	150	0	zdrowia
		Rok kalendarzowy	20	0	roślin
4	Ołów	Rok kalendarzowy	0,5	0,2	zdrowia
5	Pył zawieszony PM 10	24 godziny	50	10	zdrowia
		Rok kalendarzowy	40	3,2	zdrowia

Wyniki stężeń substancji nieuwzględnionych w w/w Rozporządzeniu porównano z wartościami dopuszczalnymi określonymi w Rozporządzeniu Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 28 kwietnia 1998 r. w sprawie dopuszczalnych wartości stężeń substancji zanieczyszczających w powietrzu (Dz.U. Nr 55 z dnia 6.05.1998 r. poz. 355) i w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 5 grudnia 2002 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. Nr 1 z dnia 8.01.2003 r. poz. 12).

Tabela nr 2 przedstawia dopuszczalne wartości stężeń średniodobowych i średniorocznych substancji zanieczyszczających powietrze.

Dopuszczalne wartości stężeń średniodobowych i średniorocznych - tabela nr 2/rozd. 5.2

L.p.	Nazwa substancji	Dopuszczalne wartości stężeń [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] w odniesieniu do okresu	
		24 godz. (D_{24}) *	roku (Da)
1	Benzo/a/piren (ng/m^3)	5	1
2	Kadm ⁽²⁾	0,22	0,01
3	Ksylen ⁽¹⁾	50	10
4	Pył zawieszony ogółem ⁽³⁾	150	75
5	Substancje smołowe	50	10
6	Toluen ⁽¹⁾	50	10

* jako 98 percentyl obliczony ze stężeń odniesionych do 24 godzin w roku kalendarzowym

⁽¹⁾ jako suma izomerów

⁽²⁾ jako suma metalu i jego związków w pyłe zawieszonym

⁽³⁾ stężenie pyłu mierzone metodą wagową, bez separacji frakcji

II. Lokalizacja punktów pomiarowych i zakres wykonywanych pomiarów

Nr stano-wiska	Lokalizacja punktu pomiarowego	Badane substancje						
		SO ₂	NO ₂	Pył zawiesz. (reflekt.)	Pył zawiesz. (wagowo)	Pył zawieszony PM 10 (wag.)	Oznaczone w pyłe zawieszonym (wagowo): metale, substancje smołowe, Σ WWA	BTX
1.	Śródmieście ul. Rajska 6	+	+	+				+
2.	Wrzeszcz ul. Dębinki 4	+	+	+	+	+	+	
3.	Wrzeszcz ul. Legionów 11	+	+	+				
4.	Przymorze ul. Chłopska 64	+	+	+				
5.	Nowy Port ul. Na Zaspę 31a	+	+	+				
6.	Morena ul. Jaškowa Dolina 105	+	+	+				

III. Ocena stanu zanieczyszczenia powietrza w gminie Gdańsk.

A. Dwutlenek siarki.

Główne źródła emisji dwutlenku siarki to spalanie węgla i innego opału do ogrzewania mieszkań, przemysł oraz transport samochodowy. Wiąże się to z dużą sezonowością tego zanieczyszczenia.

Średnioroczne stężenia dwutlenku siarki (S_a) w 2003 roku utrzymywały się na podobnym poziomie jak w roku 2002 i były znacznie poniżej wartości dopuszczalnej $Da=20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mimo, że wartość ta została obniżona w 2003 roku w stosunku do roku 2002 (tabela 3). Stężenia średnioroczne w poszczególnych dzielnicach Gdańska wynosiły od 5 do $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, co stanowi od 25% do 50% dopuszczalnego poziomu (Da). Najwyższe stężenia zarówno średnioroczne jak i dla okresu grzewczego nadal występowały w Nowym Porcie.

Najwyższą wartością **średniodobową** $S_{24}=75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zanotowano w Gdańsku Śródmieściu. Wartość ta stanowi 50% dopuszczalnej wartości $D_{24}=150 \mu\text{g}/\text{m}^3$. W Gdańsku ponad 95% zmierzonych stężeń średniodobowych mieści się w przedziale do 20% wartości dopuszczalnej D_{24} .

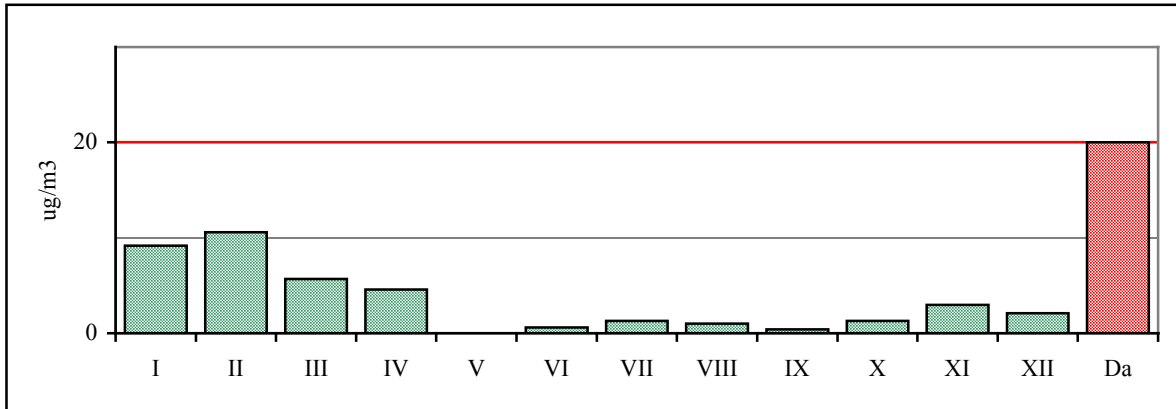
Roczne wyniki stężeń dwutlenku siarki w roku 2003 w poszczególnych dzielnicach miasta oraz wielkości stężeń średniorocznych i średniookresowych w latach 2001-2003 przedstawiono na diagramach poniżej.

Zestawienie wyników stężeń dwutlenku siarki

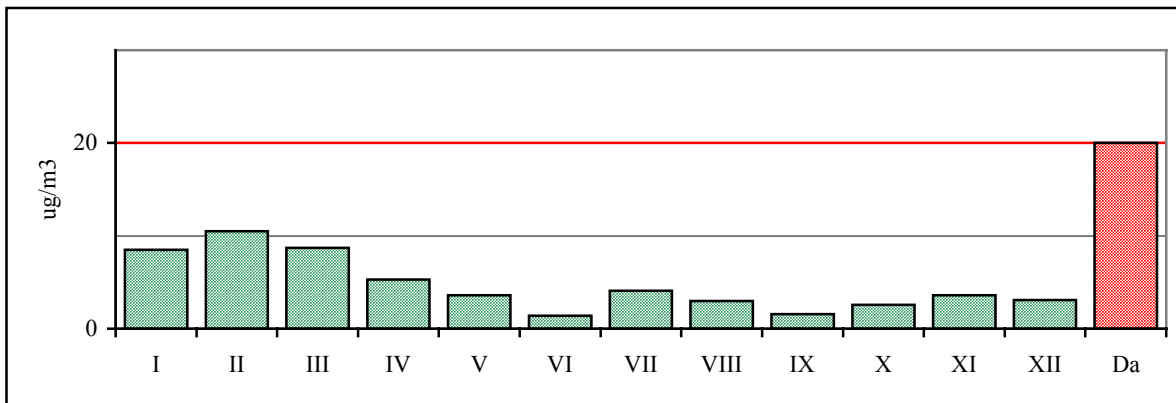
tabela nr 3/rozd. 5.2.

L.p.	Dzielnica	Okres	Stężenie średniookresowe i średnioroczne S_a [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]				
			Rok				
			1999	2000	2001	2002	2003
1	Gdańsk Śródmieście	grzewczy	14	8	6	5	9
		letni	5	3	2	2	1
		rok	9	6	4	3	5
2	Wrzeszcz ul. Dębinki	grzewczy	10	8	9	6	8
		letni	6	7	4	4	3
		rok	8	8	6	5	5
3	Wrzeszcz	grzewczy	16	9	7	9	10
		letni	6	4	3	3	1
		rok	11	6	5	6	6
4	Przymorze	grzewczy	10	9	13	9	8
		letni	3	7	8	4	2
		rok	6	8	10	6	5
5	Nowy Port	grzewczy	22	17	14	14	15
		letni	8	10	8	6	5
		rok	15	13	11	10	10
6	Morena	grzewczy	8	6	5	6	7
		letni	5	5	3	4	2
		rok	7	6	4	5	5
Dopuszczalny poziom w powietrzu Da			40				20

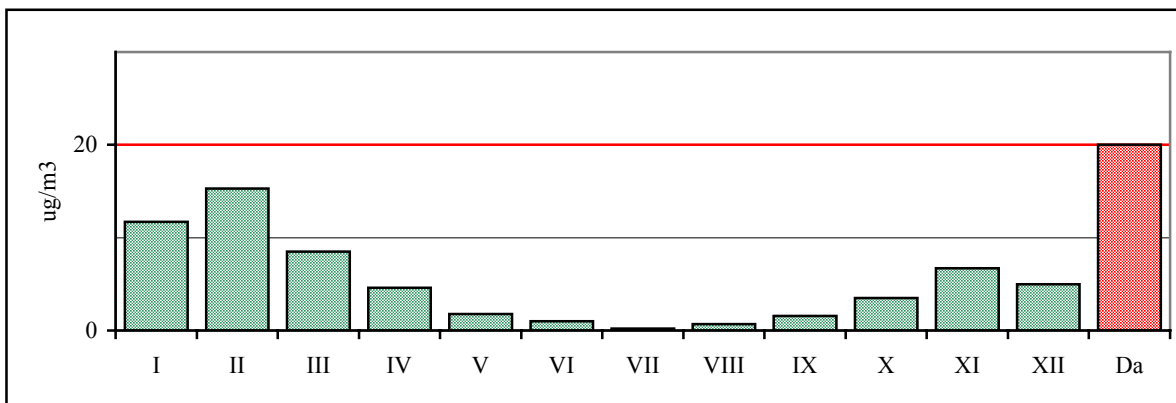
Stężenie dwutlenku siarki w roku 2003 w poszczególnych dzielnicach miasta



Gdańsk Śródmieście

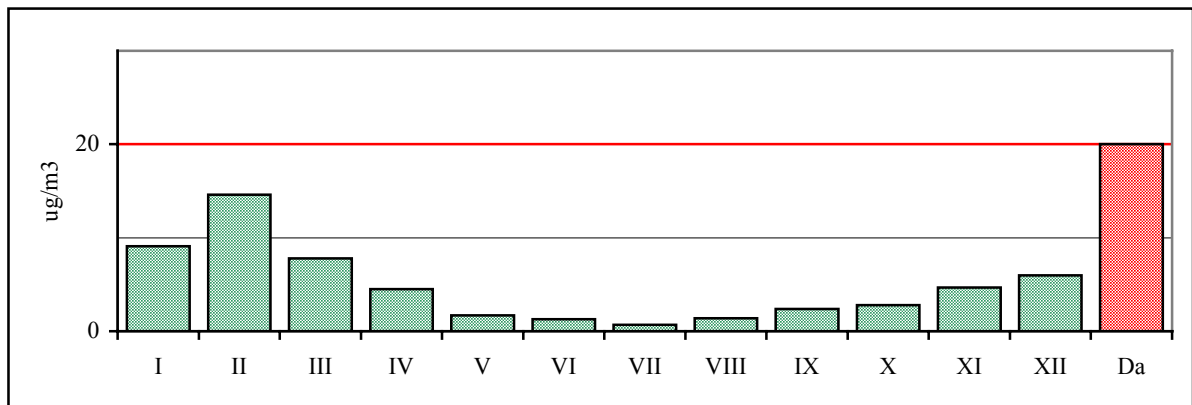


Gdańsk Wrzeszcz ul.Dębinki

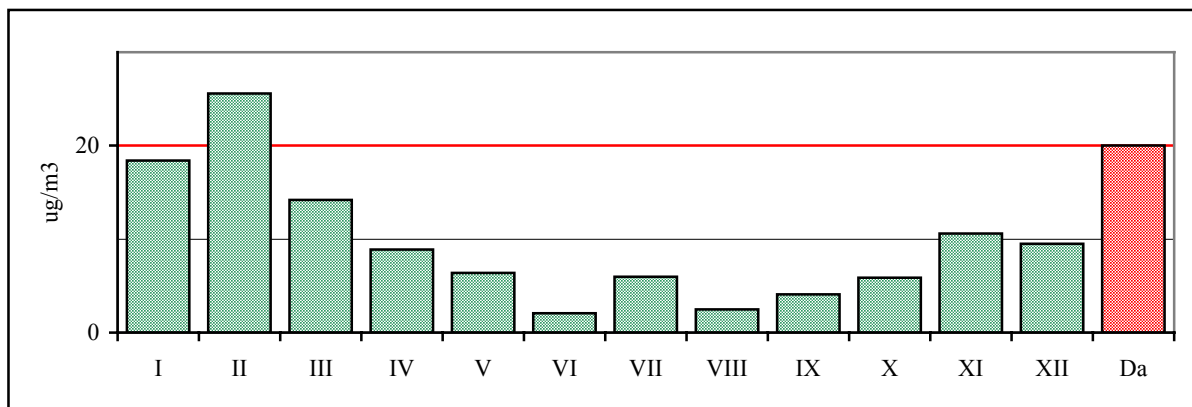


Gdańsk Wrzeszcz

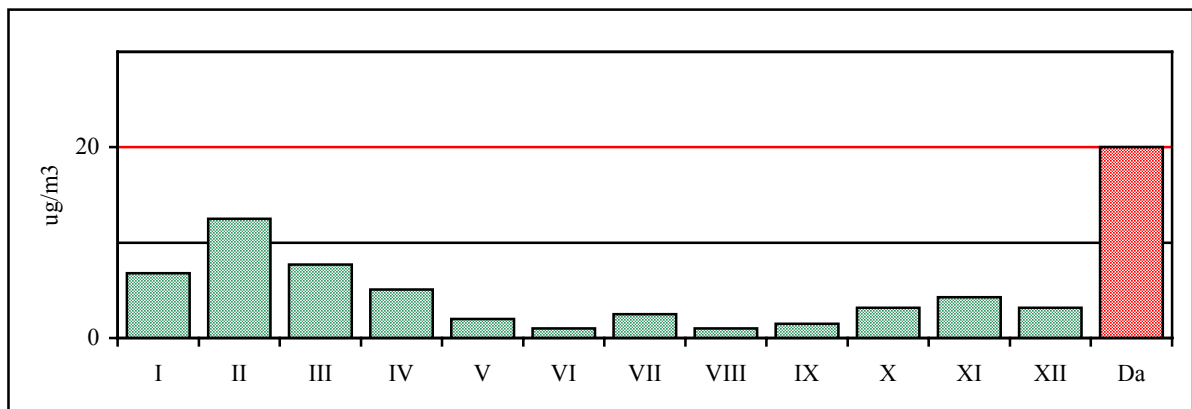
Stężenie dwutlenku siarki w roku 2003 w poszczególnych dzielnicach miasta



Gdańsk Przymorze

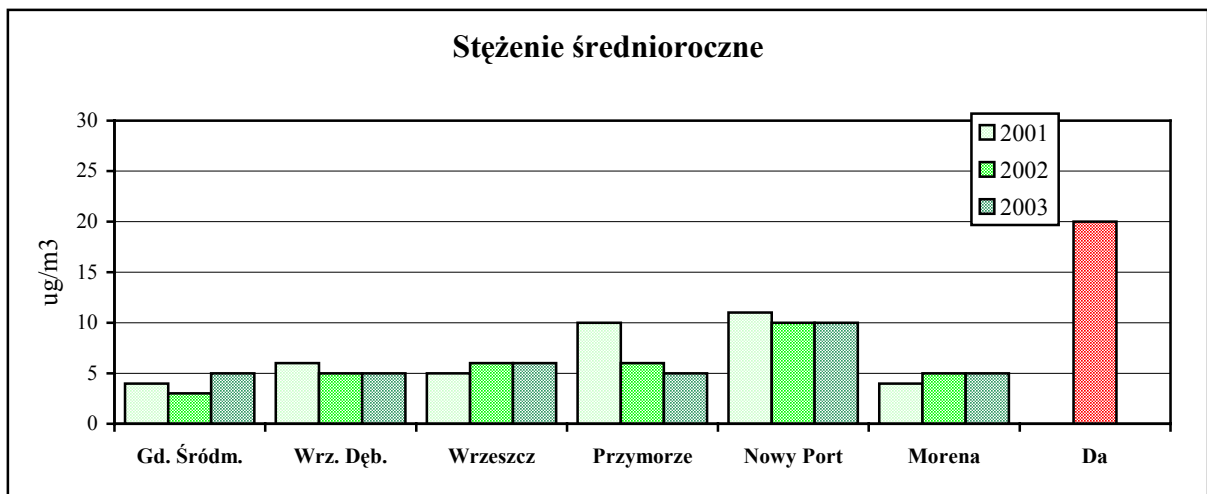
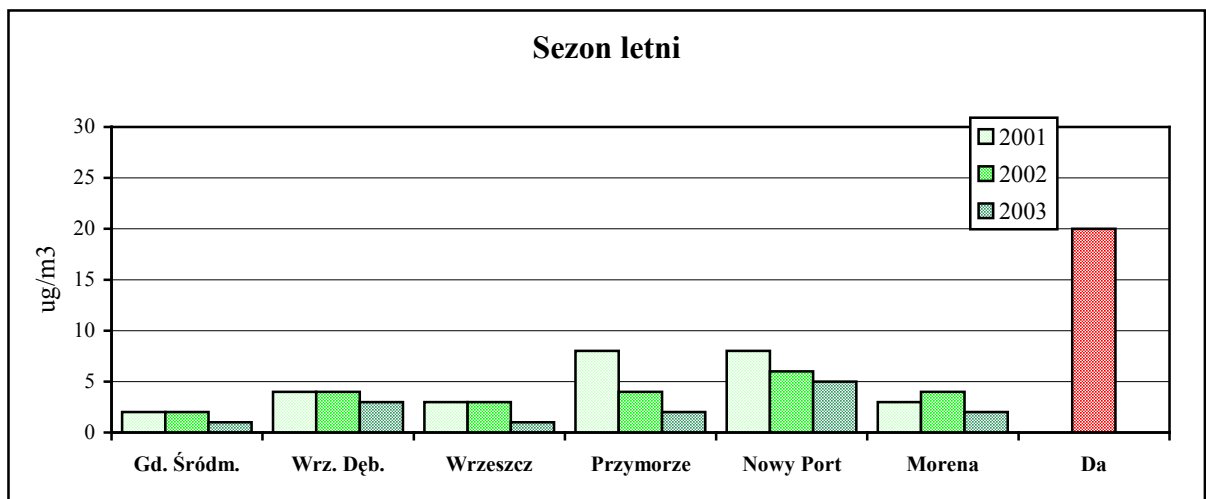
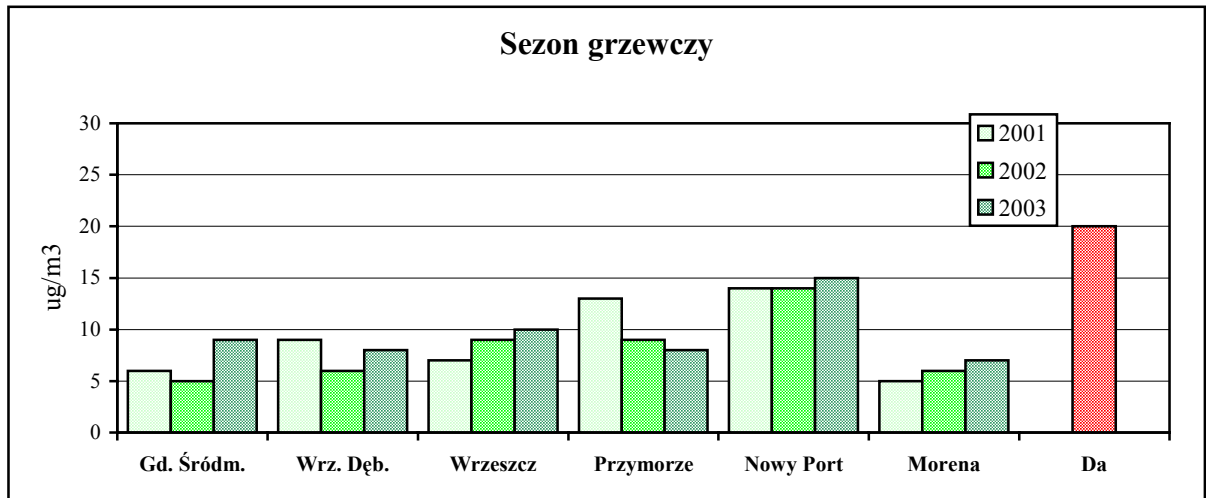


Gdańsk Nowy Port



Gdańsk Morena

Dwutlenek siarki w latach 2001-2003



B. Dwutlenek azotu.

Zasadniczymi źródłami emisji tlenków azotu są procesy grzewcze oraz emisja z transportu samochodowego.

Średnioroczne stężenie dwutlenku azotu (Sa) w 2003 roku we wszystkich dzielnicach Gdańska poza Wrzeszczem utrzymywały się na podobnym poziomie jak w roku 2002.

W Gdańsku Wrzeszczu zaobserwowano znaczny spadek stężenia spowodowany wyłączeniem z powodu remontu skrzyżowania ulic Kościuszki i Legionów. Średnioroczne stężenia dwutlenku azotu w Gdańsku wynosiły od 19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ do 33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, co stanowi od 48% do 83% dopuszczalnego poziomu (Da) (tabela nr 4).

Najwyższą zmierzoną wartość **średniodobową** wynoszącą 105 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ zanotowano w Gdańsku Wrzeszczu (aktualnie wartość średniodobowa nie jest normowana).

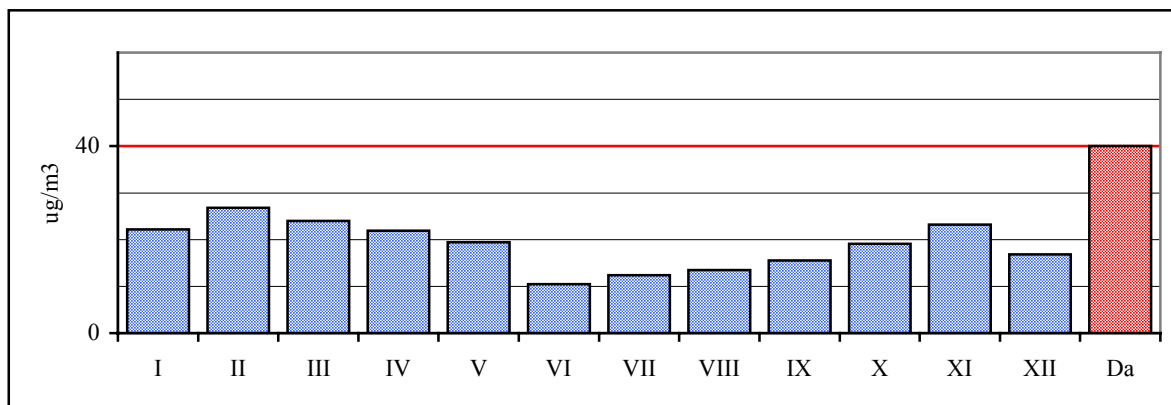
Roczny przebieg stężeń dwutlenku azotu w 2003 r. oraz w latach 2001-2003 w poszczególnych dzielnicach miasta przedstawiono na diagramach poniżej.

Zestawienie wyników stężeń dwutlenku azotu

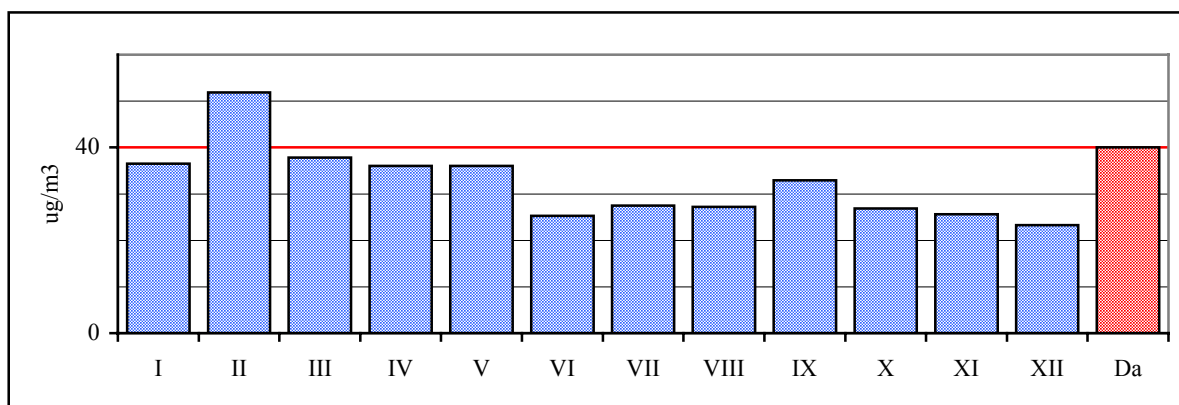
tabela nr 4/rozd. 5.2.

L.p.	Dzielnica	Okres	Stężenie średniokresowe i średnioroczne Sa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]				
			Rok				
			1999	2000	2001	2002	2003
1.	Gdańsk Śródmieście	grzewczy	45	31	22	23	23
		letni	43	21	21	21	15
		rok	44	26	22	22	19
2.	Wrzeszcz ul. Dębinki	grzewczy	45	47	32	32	35
		letni	38	46	27	37	30
		rok	42	47	30	34	33
3.	Wrzeszcz	grzewczy	53	45	45	44	34
		letni	48	40	41	44	24
		rok	50	43	43	44	29
4.	Przymorze	grzewczy	36	31	30	32	30
		letni	32	28	27	27	18
		rok	34	29	28	29	24
5.	Nowy Port	grzewczy	36	33	30	27	26
		letni	36	33	33	25	20
		rok	36	33	31	26	23
6.	Morena	grzewczy	31	29	27	30	32
		letni	33	29	28	31	31
		rok	32	29	28	30	32
Dopuszczalny poziom w powietrzu Da			40				

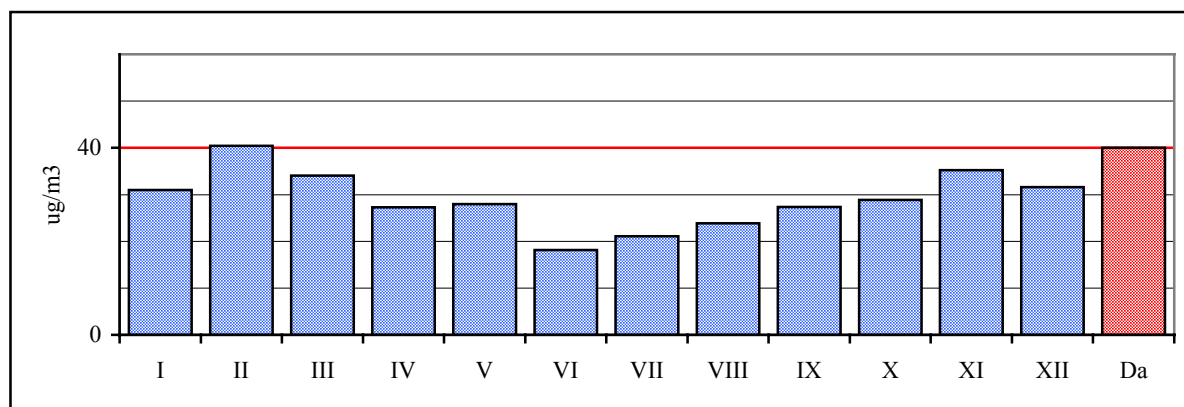
Stężenie dwutlenku azotu w roku 2003 w poszczególnych dzielnicach miasta



Gdańsk Śródmieście

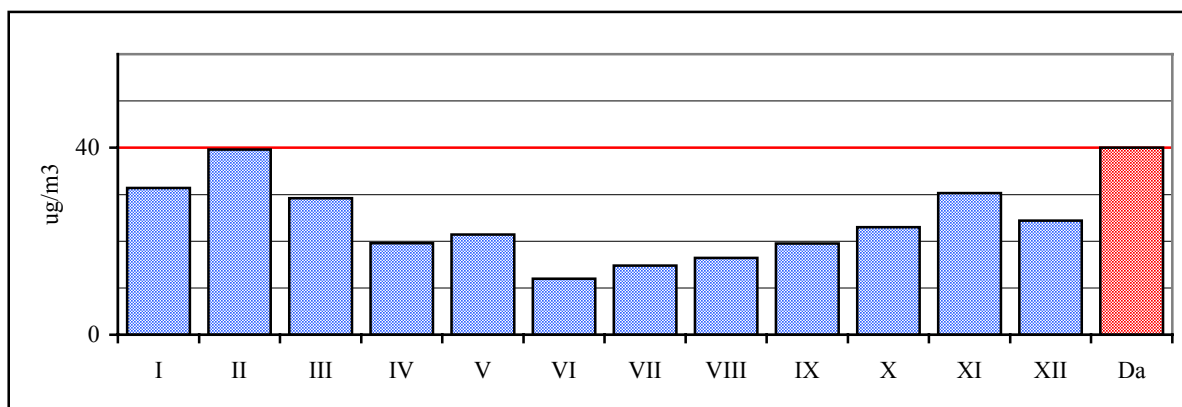


Gdańsk Wrzeszcz ul.Dębinki

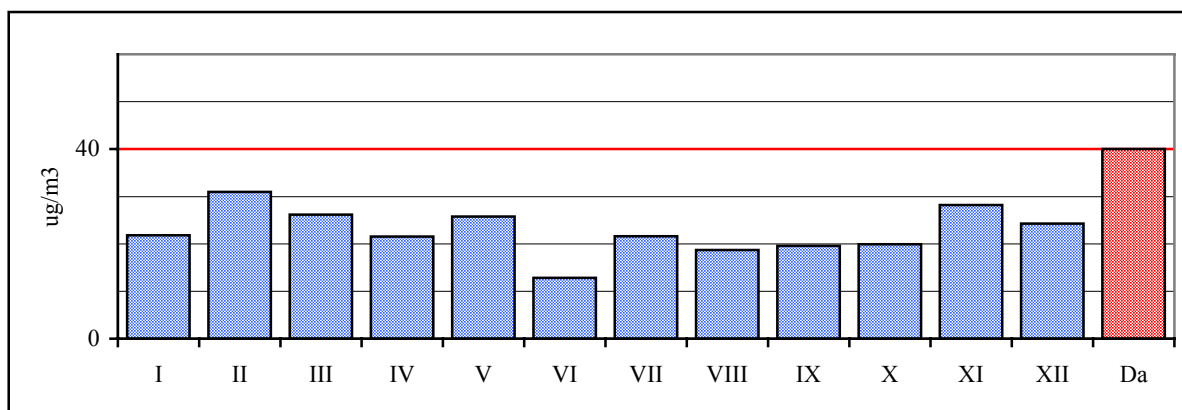


Gdańsk Wrzeszcz

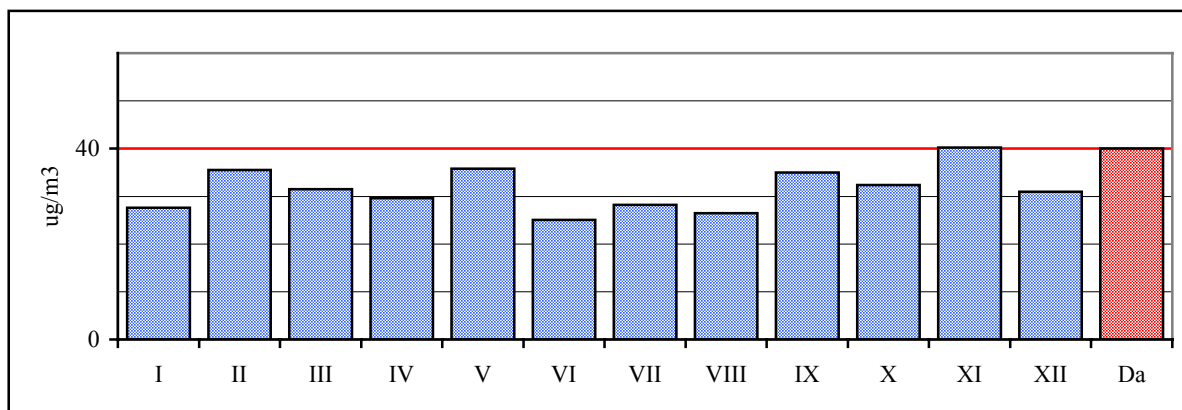
Stężenie dwutlenku azotu w roku 2003 w poszczególnych dzielnicach miasta



Gdańsk Przymorze

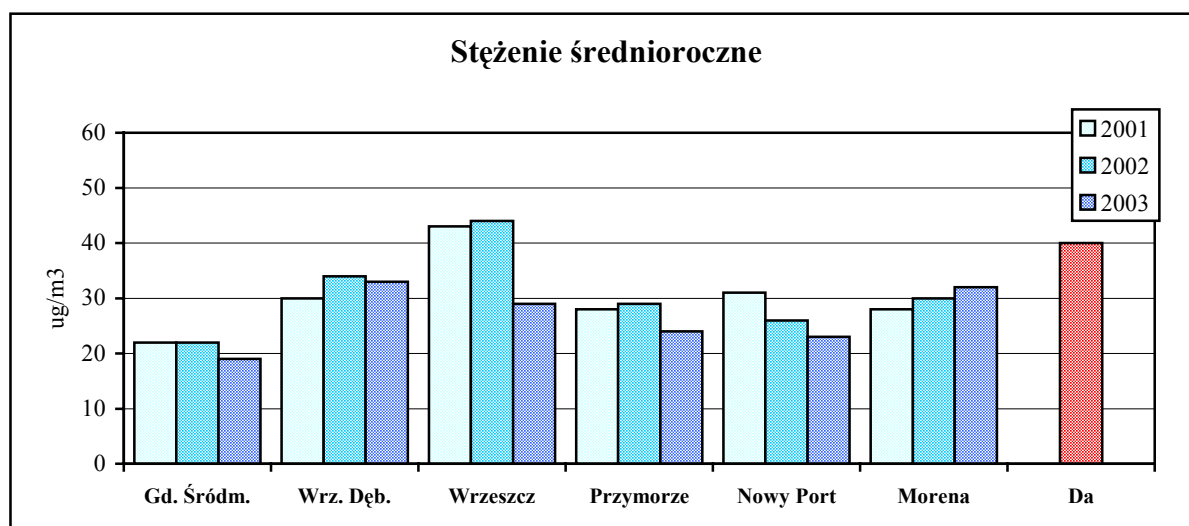
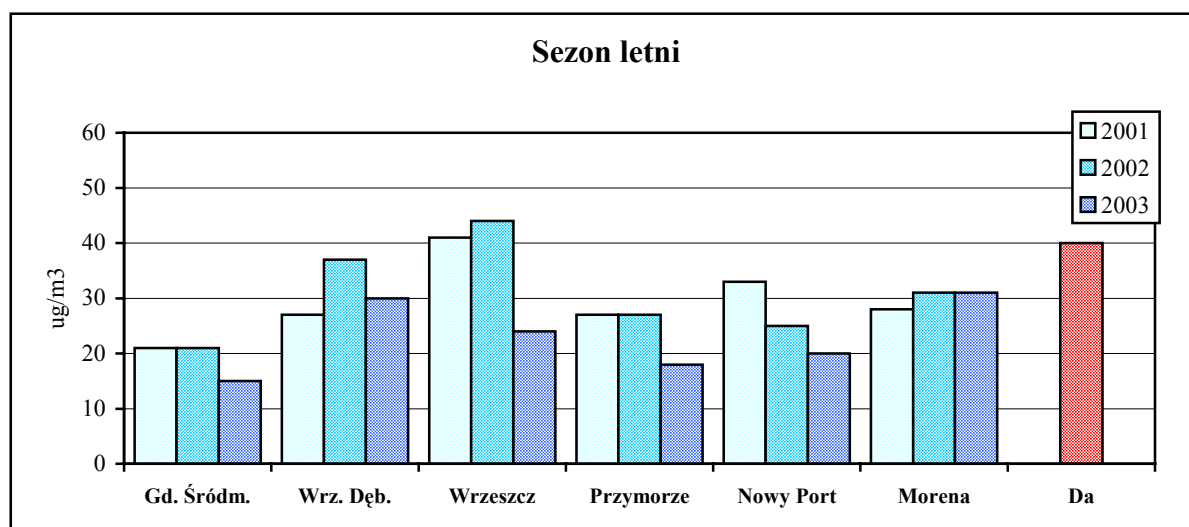
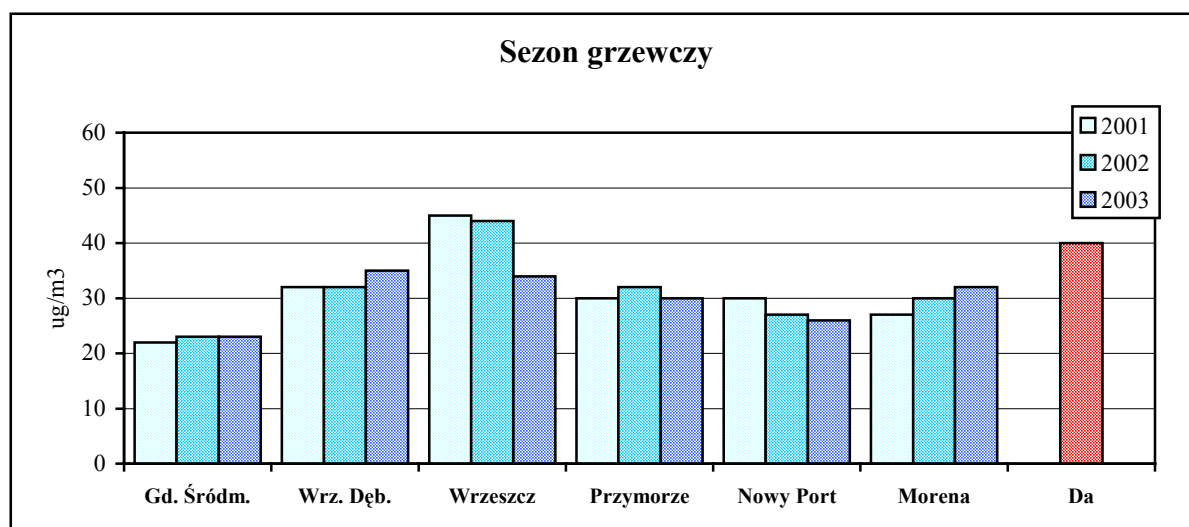


Gdańsk Nowy Port



Gdańsk Morena

Dwutlenek azotu w latach 2001-2003



C. Pył zawieszony. Stężenie pyłu zawieszonego.

W 2003 na terenie Gdańska pomiary pyłu zawieszonego prowadzone były trzema metodami: metodą reflektometryczną w sześciu stanowiskach, metodą wagową bez separacji frakcji w jednym stanowisku oraz od końca kwietnia 2003 r. metodą wagową z separacją frakcji (PM 10)

Stężenie pyłu mierzone metodą reflektometryczną.

W Gdańsku w 2003 r. **średnioroczne stężenie pyłu zawieszonego** mierzonego metodą reflektometryczną utrzymywało się na podobnym poziomie jak w roku 2002 i w latach poprzednich. Średnie stężenia (S_a) w poszczególnych dzielnicach wynosiły od 10 do 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, co stanowi od 25% do 43% wartości dopuszczalnej $D_a=40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Najwyższe stężenie średnioroczne stwierdzono w Gdańsku Wrzeszczu $S_a=17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (tabela nr 5).

Najwyższe zmierzone **stężenie średniodobowe** $D_{24}=149 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wystąpiło także w Gdańsku Wrzeszczu. Z rozkładu stężeń średniodobowych wynika, że w Gdańsku w zależności od dzielnicy od 56% do 73% zmierzonych wartości mieści się w przedziale do 20% dopuszczalnego poziomu D_{24} , a od 1,3% do 6,3% wartości stężeń przekracza wartość normowaną $D_{24}=50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (tabela nr 5).

Roczny przebieg stężeń pyłu zawieszonego zmierzonego metodą reflektometryczną w 2003 r. w poszczególnych dzielnicach oraz przebieg średniokresowy i średnioroczny w latach 2001-2003 przedstawiono na diagramach poniżej.

Stężenie pyłu mierzone metodą wagową.

W 2003 r. w Gdańsku przy ul. Dębinki pył zawieszony oznaczany metodą wagową pobierany był z separacją i bez separacji frakcji.

Średnioroczne stężenie pyłu pobieranego bez separacji frakcji (pył ogółem) wyniosło 55 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, co stanowi 73% dopuszczalnego stężenia $D_a=75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (tabela nr 6).

Najwyższe zmierzone **stężenie średniodobowe** wyniosło 237 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, co stanowi 1,6-krotne przekroczenie wartości dopuszczalnej $D_{24}=150 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Najwięcej zmierzonych wartości średniodobowych 35,6% mieści się w przedziale od 20% do 40% dopuszczalnego stężenia D_{24} , a 2,7% wyników przekracza wartość D_{24} .

Średnie stężenie pyłu pobieranego z separacją frakcji (pył PM 10) w mierzonym okresie wyniosło 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, co stanowi 55% wartości normowanej $D_a=40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Większość zmierzonych wartości średniodobowych 47,1% mieści się w przedziale od 20% do 40%, a 3,3% wyników przekracza wartość $D_{24}=50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Roczny przebieg stężeń pyłu mierzonego metodą wagową w 2003 r. na przykładzie Gdańska Wrzeszcza przy ul. Dębinki przedstawiono na diagramach poniżej.

Zestawienie wyników stężenia pyłu zawieszonego

Pył zawieszony mierzony metodą refraktometryczną

tabela nr 5/rozd. 5.2.

	Dzielnica	Okres	Stężenie średniookresowe i średnioroczne Sa					Dopuszczalny poziom w powietrzu Da
			[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]					
			Rok					
			1999	2000	2001	2002	2003	
1.	Gdańsk Śródmieście	grzewczy	21	20	18	16	22	
		letni	9	10	8	7	7	
		rok	15	15	13	12	15	
2.	Wrzeszcz ul. Dębinki	grzewczy	15	15	15	13	17	
		letni	7	8	6	6	5	
		rok	11	11	10	10	11	
3.	Wrzeszcz	grzewczy	25	24	25	22	26	
		letni	10	11	9	9	7	
		rok	17	17	17	15	17	
4.	Przymorze	grzewczy	16	15	15	14	16	
		letni	6	7	6	6	5	
		rok	11	11	10	10	10	
5.	Nowy Port	grzewczy	19	20	21	18	23	
		letni	7	6	7	7	5	
		rok	13	13	14	13	14	
6.	Morena	grzewczy	14	15	15	14	17	
		letni	8	10	7	8	6	
		rok	12	12	11	11	12	
Dopuszczalny poziom w powietrzu Da			50^{a)}					40

^{a)} - wartość dopuszczalna określona w Rozporządzeniu Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 28.04.1998 r. (Dz.U. Nr 55, poz. 355)

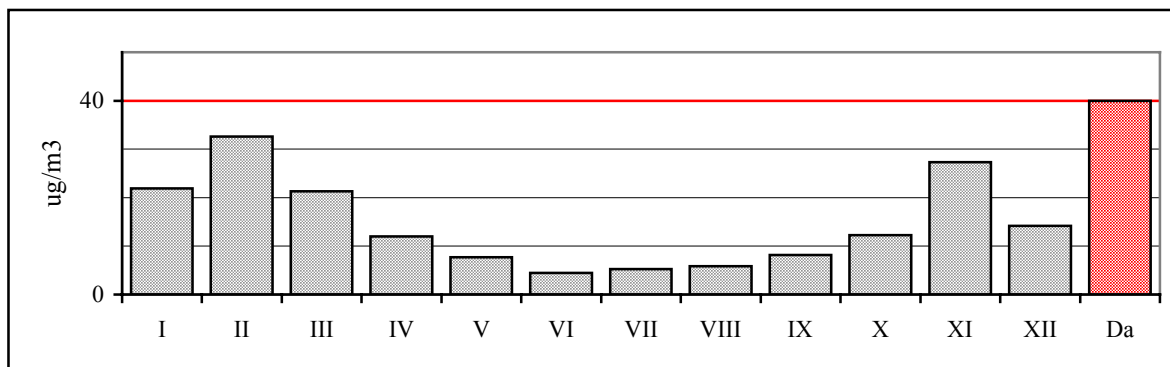
Pył zawieszony mierzony metodą wagową

tabela nr 6/rozd. 5.2.

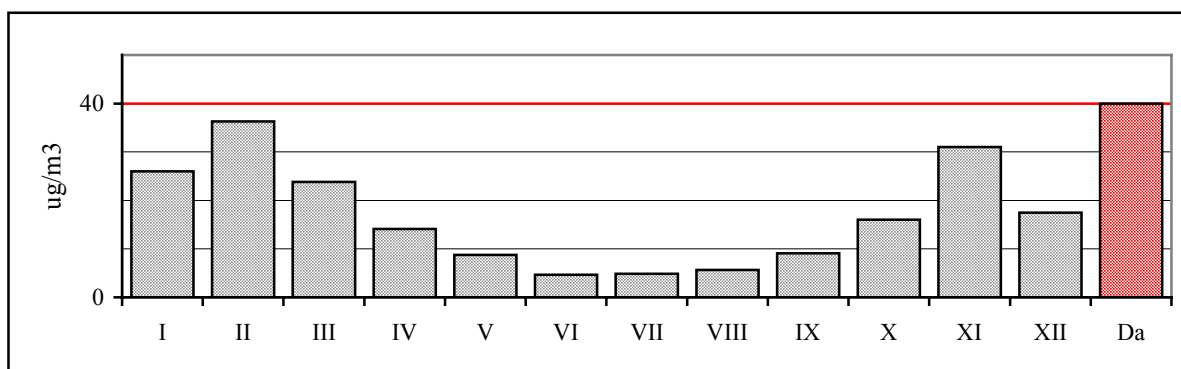
L.p.	Rodzaj pyłu	Dzielnica	Okres	Stężenie średniookresowe i średnioroczne Sa					Dopuszczalny poziom w powietrzu Da
				[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]					
				Rok					
			1999	2000	2001	2002	2003		
1	Pył zawieszony ogółem	Przeróbka	grzewczy	51	50	43	58		
			letni	61	71	48	68		
			rok	56	61	45	63		
2	Pył zawieszony ogółem	Wrzeszcz ul. Dębinki	grzewczy	-	-	-	-	63	75 ^{a)}
			letni	-	-	-	-	47	
			rok	-	-	-	-	55	
3	Pył zawieszony PM 10	Wrzeszcz ul. Dębinki	letni	-	-	-	-	17	40
			wartość średnia za badany okres	-	-	-	-	22	
				-	-	-	-		

^{a)} - wartość dopuszczalna określona w Rozporządzeniu Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 28.04.1998 r. (Dz.U.Nr 55 z dnia 06.05.1998 r. poz. 355)

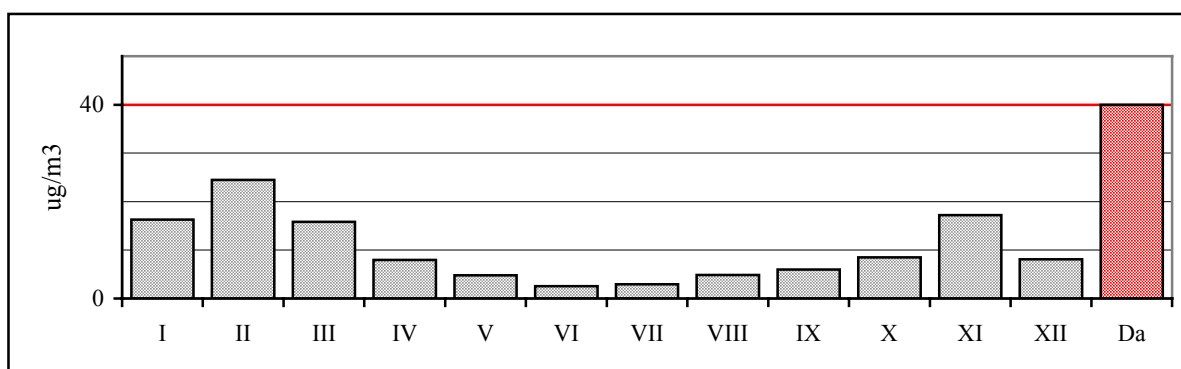
Stężenie pyłu zawieszonego w 2003 r. w poszczególnych dzielnicach miasta



Gdańsk Śródmieście

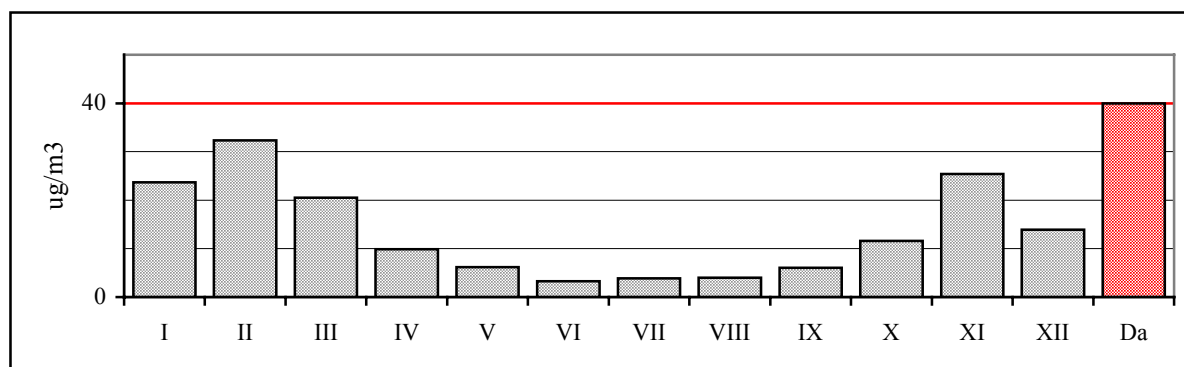


Gdańsk Wrzeszcz

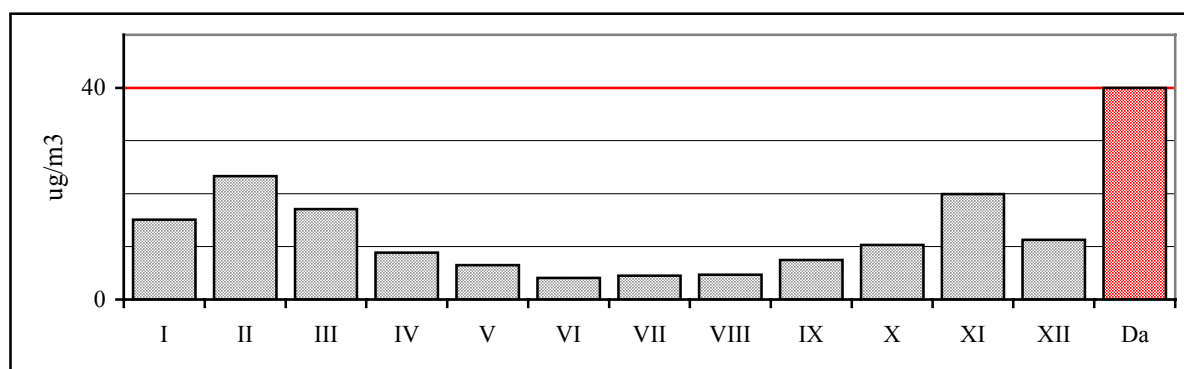


Gdańsk Przymorze

Stężenie pyłu zawieszonego w 2003 r. w poszczególnych dzielnicach miasta

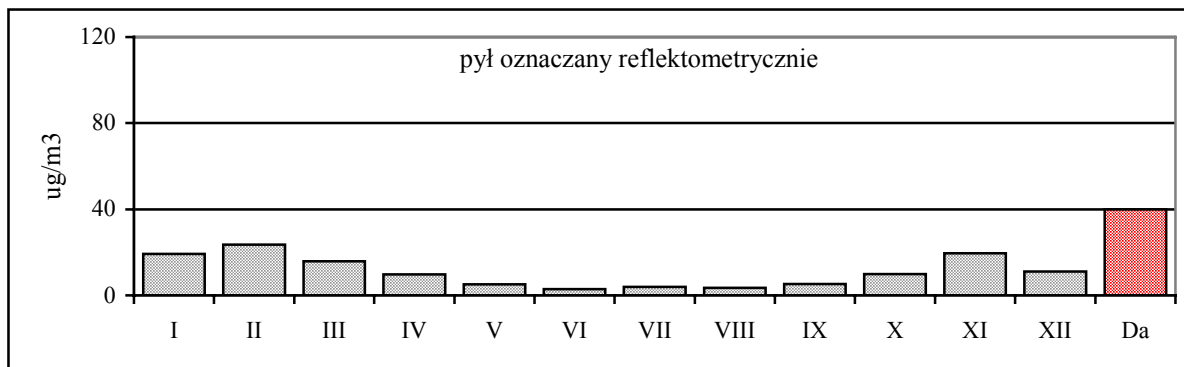


Gdańsk Nowy Port

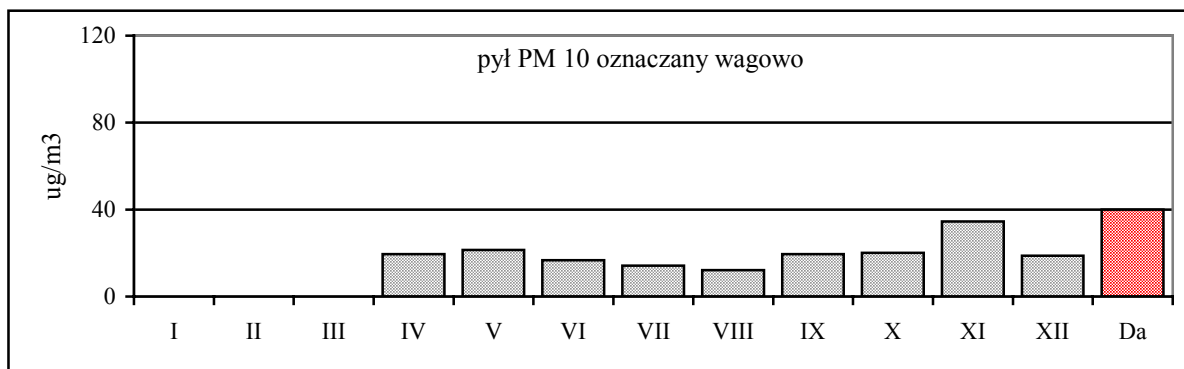


Gdańsk Morena

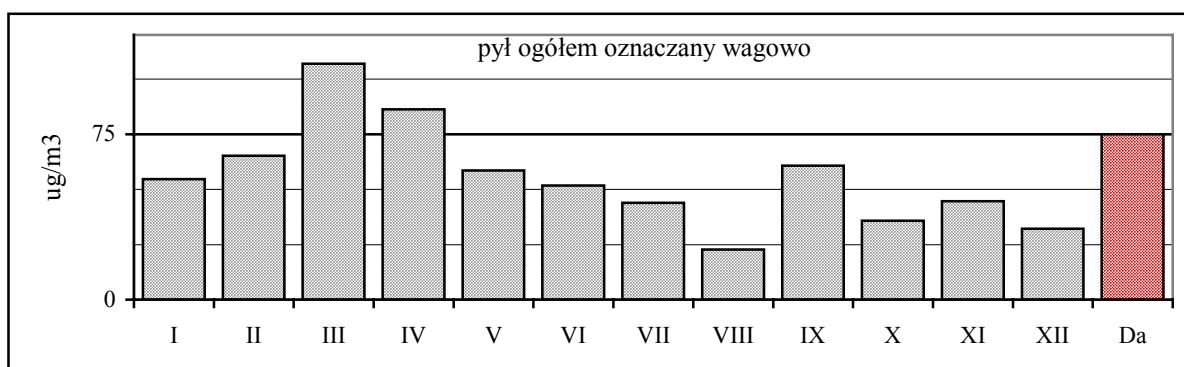
Pył zawieszony w roku 2003



Gdańsk Wrzeszcz ul. Dębinki

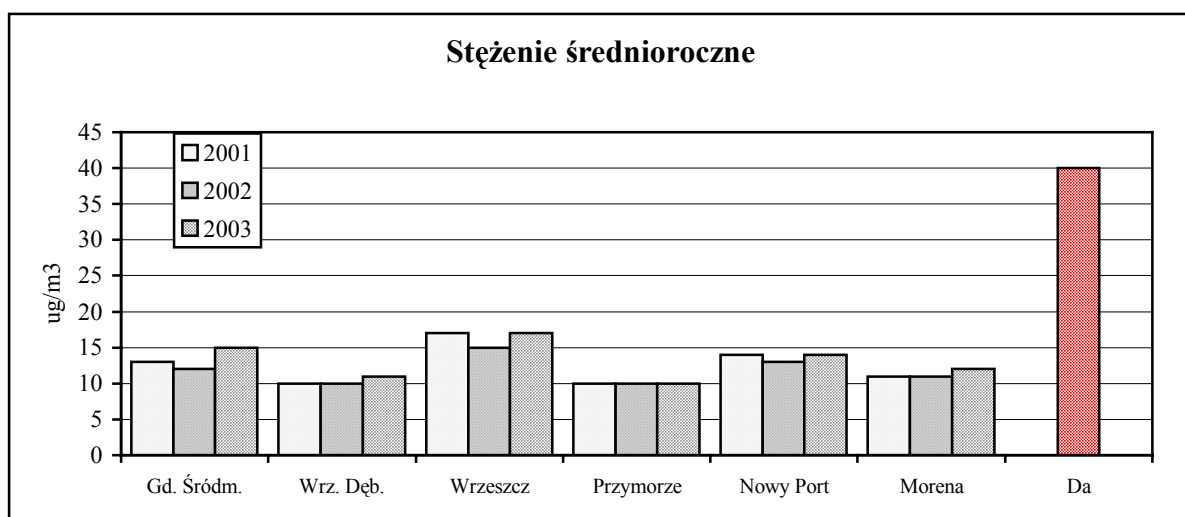
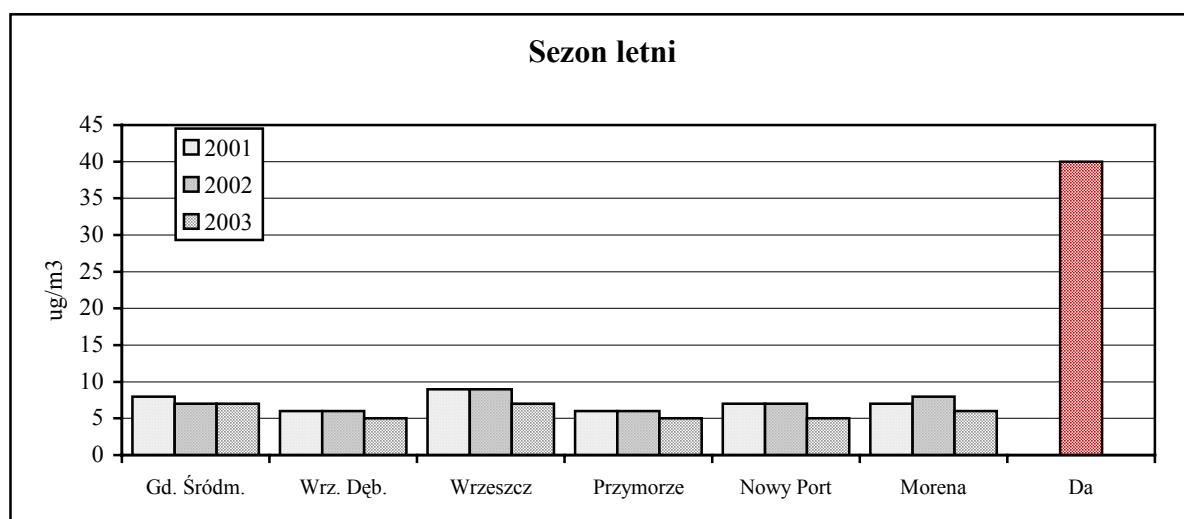
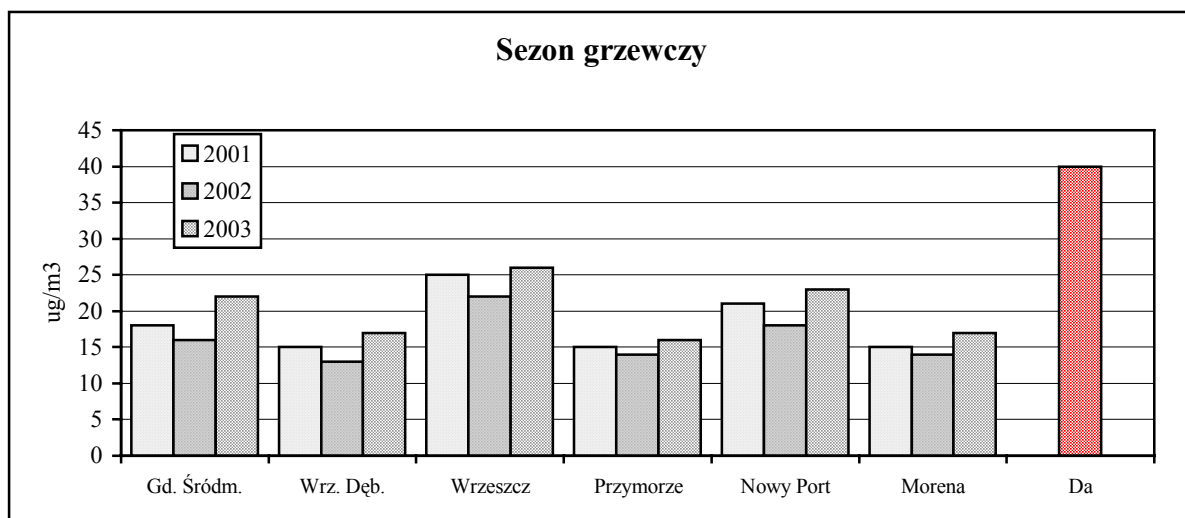


Gdańsk Wrzeszcz ul. Dębinki



Gdańsk Wrzeszcz ul. Dębinki

Pył zawieszony oznaczany reflektometrycznie w latach 2001-2003



D. Zanieczyszczenia specyficzne – benzen, toluen i ksylen (BTX)

Benzen, toluen, ksylen.

Pomiary benzenu, toluenu i ksylenu podobnie jak w latach ubiegłych prowadzone były w jednym stanowisku w Gdańsku Śródmieściu.

Średnioroczne stężenie benzenu nie przekraczało dopuszczalnego poziomu $Da=5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i wyniosło $1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ co stanowi 34% wartości Da . Najwyższe stężenie średniodobowe wyniosło $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (tabela nr 7).

Stężenia toluenu i ksylenu utrzymywały się na podobnym poziomie jak w 2002 roku i nie przekraczały dopuszczalnych stężeń wymienionych w rozporządzeniu z 1998 r.

Średnioroczne stężenie toluenu w 2003 r. wyniosło $5,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a **ksylenu** $5,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, co stanowi 50% wartości normowanej $Da=10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w przypadku toluenu i 53% w przypadku ksylenu.

Najwyższe zmierzone **stężenie średniodobowe toluenu** wyniosło $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a **ksylenu** $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ przy wartości dopuszczalnej $D_{24}=50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dla obu związków.

W tabeli nr 7 zamieszczono wyniki pomiarów średniorocznych stężeń benzenu, toluenu i ksylenu w latach 2001-2003.

E. Metale, substancje smołowe, wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) i benzo(a)piren w pyłe zawieszonym

Kadm, ołów, substancje smołowe, WWA i benzo(a)piren oznaczane były w pyłe zawieszonym ogółem. Obecnie normowane jest jedynie dopuszczalne stężenie ołowiu w skali roku. Stężenia pozostałych substancji zostały porównane do dopuszczalnych stężeń zawartych w zał.1 do rozporządzenia z 1998 roku. Stężenia w/w metali nie przekraczają wartości dopuszczalnych Da w żadnym z przypadków.

Metale

Średnioroczne stężenie **kadm** stanowi 10% dopuszczalnego poziomu $Da=0,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a **ołowiu** 10% dopuszczalnego poziomu $Da=0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Substancje smołowe i benzo(a)piren

Stężenia substancji smołowych i benzo(a)pirenu od lat przekraczają dopuszczalne wartości stężeń zamieszczonych w rozporządzeniu z 1998 r.

Średnioroczne stężenie (Sa) substancji smołowych wyniosło $18,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, co stanowi 1,9-krotne przekroczenie wartości $Da=10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, podobnie jak w 2002 roku (tabela 8). Zmierzona wartość maksymalna wyniosła $83 \mu\text{g}/\text{m}^3$ przekraczając wartość $D_{24}=50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. **Średnioroczne stężenie (Sa) benzo(a)pirenu** wyniosło $3,4 \text{ng}/\text{m}^3$, przekraczając wartość dopuszczalną $Da=1 \text{ng}/\text{m}^3$ 3,4-krotnie.

Najwyższe zmierzone **stężenie średniodobowe** wyniosło $28 \text{ng}/\text{m}^3$ przy wartości dopuszczalnej $D_{24}=5 \text{ng}/\text{m}^3$.

Średnie stężenie sumy wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) w 2003 r. wyniosło $14,1 \text{ng}/\text{m}^3$.

W tabeli nr 8 podano zestawienie stężeń zanieczyszczeń powietrza omówionych w powyższym rozdziale E w latach 2001-2003 oraz przedstawiono diagramy stężeń obrazujące roczny przebieg stężeń w/w związków w poszczególnych miesiącach roku oraz w zależności od sezonu.

Zestawienie wyników stężeń benzenu, toluenu, ksylenu
Tabela nr 7

L.p.	Dzielnica	Okres	Stężenie średnioroczne Sa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]														
			Benzen					Toluen					Ksylen				
			1999	2000	2001	2002	2003	1999	2000	2001	2002	2003	1999	2000	2001	2002	2003
1	Śródmieście	grzewczy	1,8	1,4	1,0	1,4	2,6	3,5	3,8	4,5	5,0	5,2	2,6	3,9	4,9	5,2	6,0
		letni	1,8	0,6	0,4	1,1	0,8	3,6	4,8	3,9	4,9	4,9	4,3	4,4	5,4	4,9	4,6
		rok	1,8	1,0	0,7	1,2	1,7	4,6	4,3	4,2	5,0	5,0	3,4	4,2	5,1	5,1	5,3
2	Wrzeszcz	grzewczy	2,6	1,4	0,9	-	-	5,9	4,4	3,6	-	-	3,9	4,7	4,9	-	-
		letni	1,7	0,6	0,5	-	-	4,7	3,7	4,0	-	-	2,6	4,0	6,8	-	-
		rok	2,2	1,0	0,7	-	-	5,3	4,0	3,8	-	-	3,3	4,4	5,9	-	-
Dopuszczalny poziom w powietrzu			5,0					10,0^{a)}					10,0^{a)}				
Da			5,0					10,0^{a)}					10,0^{a)}				

a) - wartość dopuszczalna określona w Rozporządzeniu Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 28.04.1998 r. (Dz.U.Nr 55 z dnia 06.05.1998 r. poz. 355)

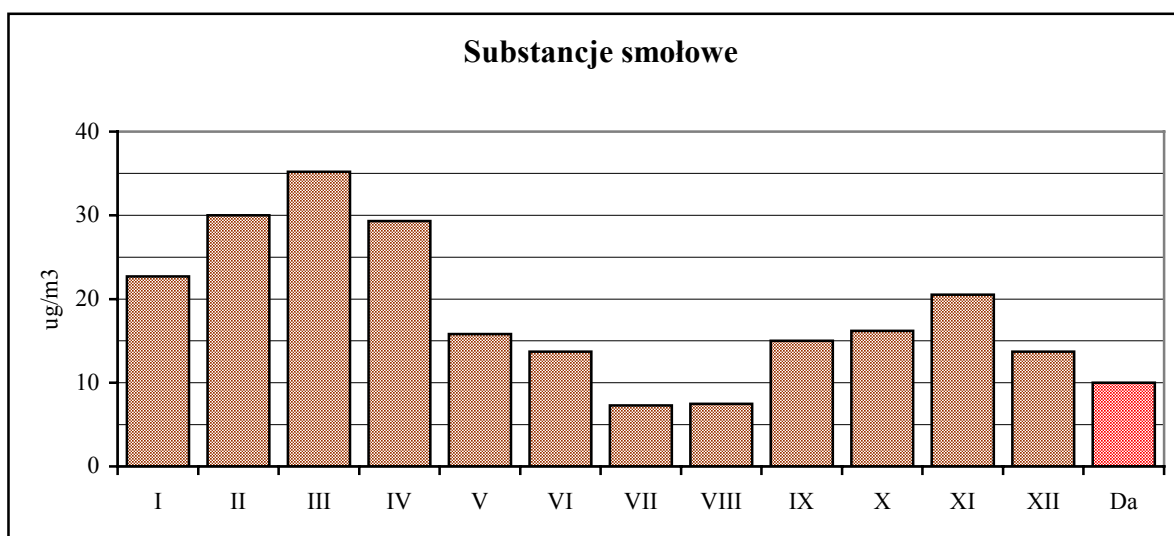
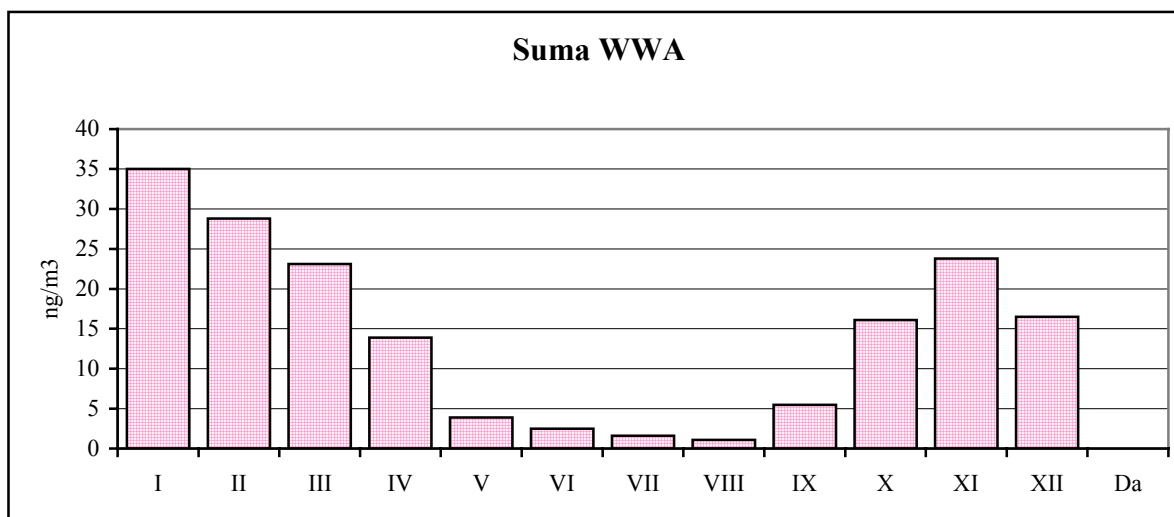
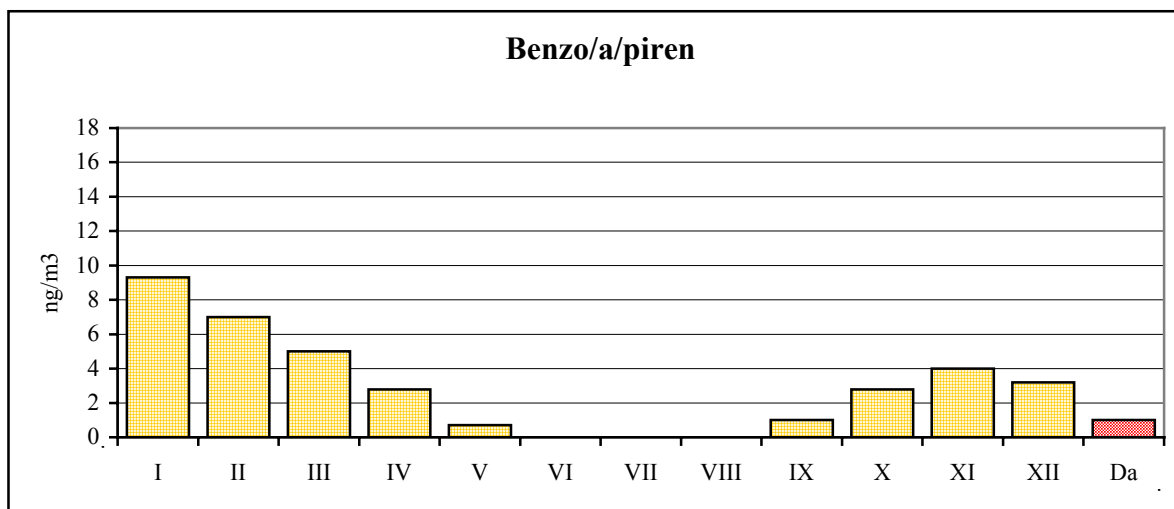
Metale, benzo/a/piren, WWA i substancje smołowe oznaczane w pyłe zawieszonym ogółem
Tabela nr 8

L.p.	Nazwa substancji	Okres	Stężenie średniookresowe i średnioroczne Sa					Dopuszczalny poziom w powietrzu Da
			Gdańsk Przeróbka				Gdańsk Wrzeszcz	
			1999	2000	2001	2002	2003	
1	Kadm (Cd) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	grzewczy	0,002	0,002	0,001	0,001	0,002	0,01^{a)}
		letni	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	
		rok	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	
2	Ołów (Pb) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	grzewczy	0,11	0,09	0,08	0,06	0,06	0,5
		letni	0,11	0,10	0,05	0,07	0,04	
		rok	0,11	0,09	0,07	0,07	0,05	
3	Substancje smołowe [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	grzewczy	21,2	22,4	21,3	21,0	25,7	10,0^{a)}
		letni	15,4	21,2	12,4	17,5	12,1	
		rok	18,3	21,8	16,8	19,3	18,9	
4	Benzo/a/piren (BaP) [ng/m^3]	grzewczy	14,6	11,6	13,1	9,3	6,1	1,0^{a)}
		letni	2,7	2,6	1,5	1,4	0,6	
		rok	8,7	7,1	7,3	5,4	3,4	
5	Σ WWA * [ng/m^3]	grzewczy	56,6	54,6	53,5	31,3	25,2	-
		letni	11,4	14,6	7,2	6,8	3,4	
		rok	33,7	34,3	30,1	18,9	14,1	

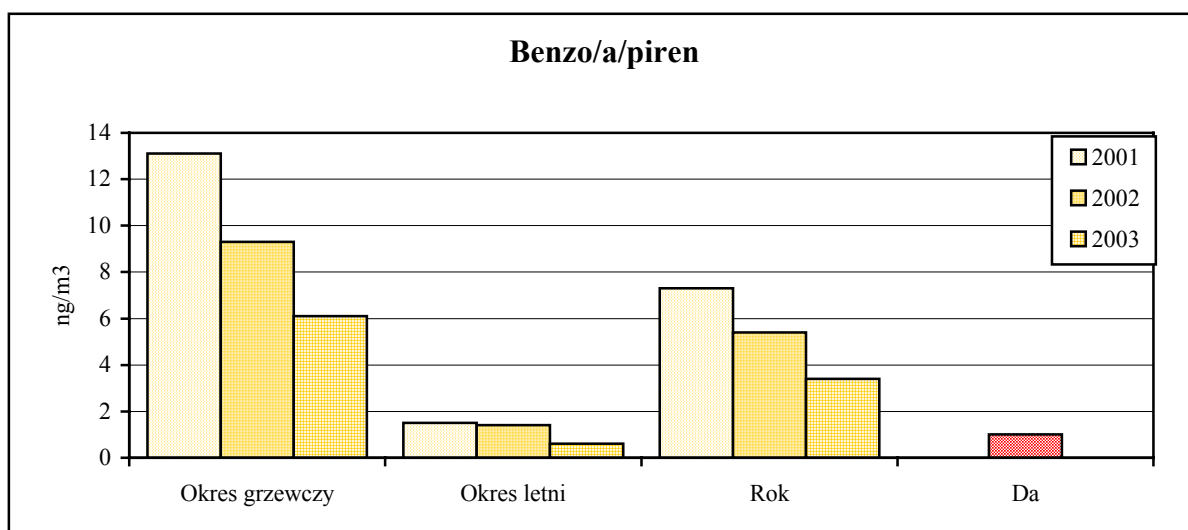
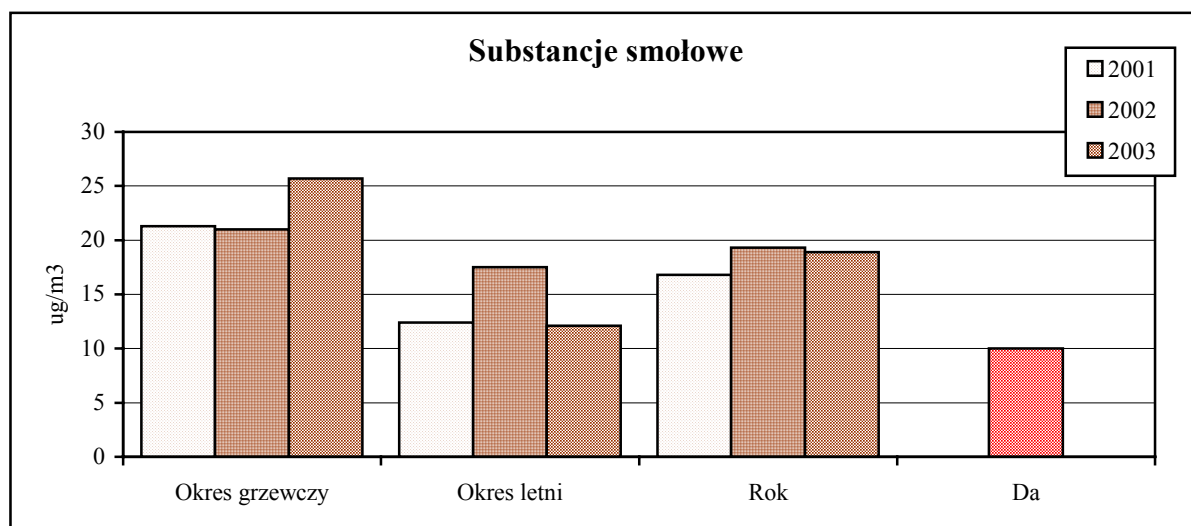
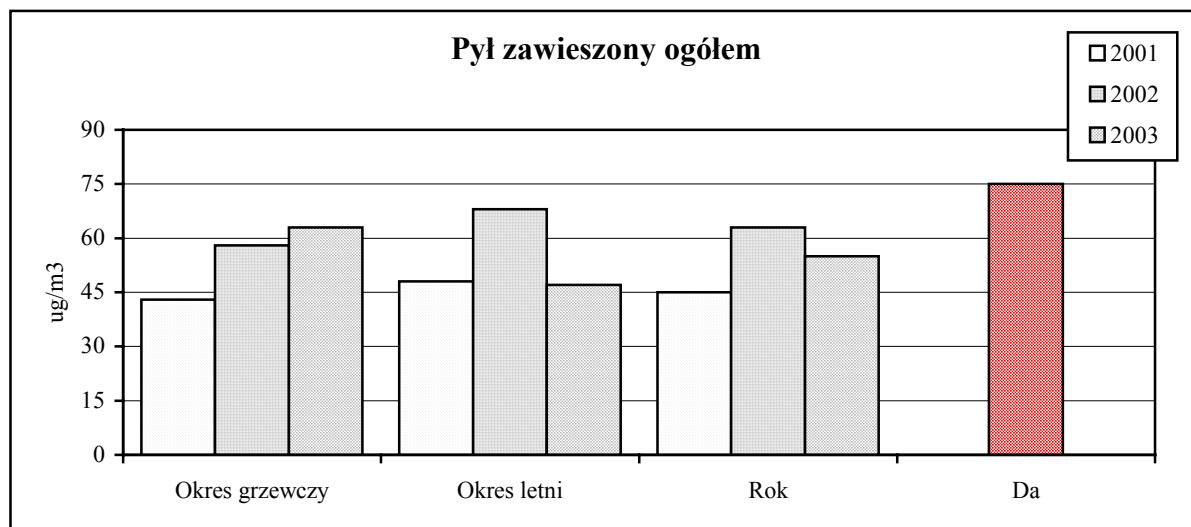
* - oznaczono Σ 7 związków: benzo/a/antracen, chryzen, benzo/b/fluoranten, benzo/k/fluoranten, benzo/a/piren, dibenzo/a,h/antracen, benzo/g,h,i/perylen

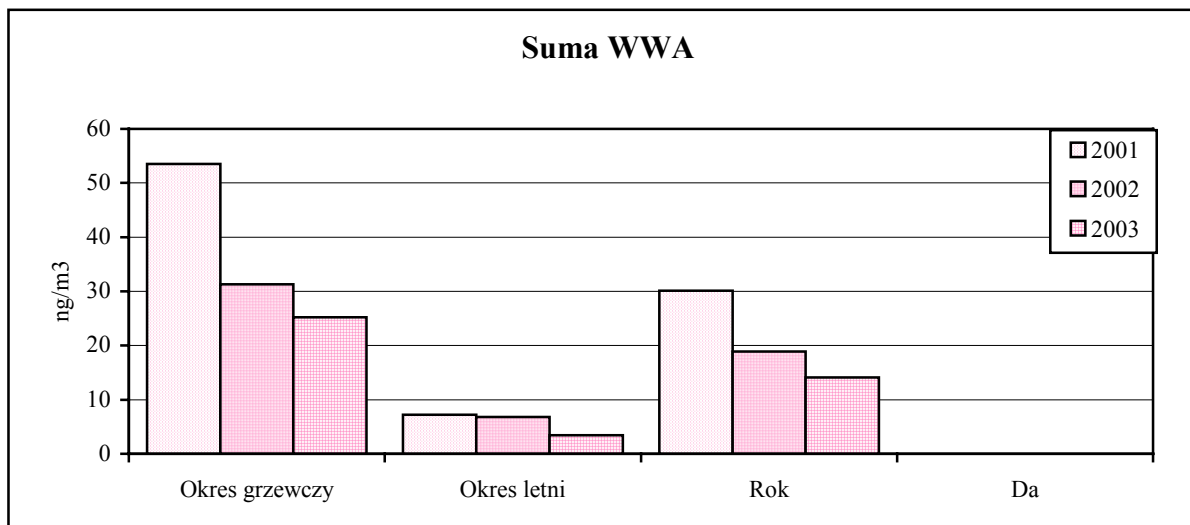
a) - wartość dopuszczalna określona w Rozporządzeniu Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 28.04.1998 r. (Dz.U.Nr 55 z dnia 06.05.1998 r. poz. 355)

Stężenie benzo/a/pirenu, sumy WWA, substancji smołowych w roku 2003



Pył zawieszony ogółem i oznaczane w nim substancje smołowe, benzo(a)piren i Σ WWA w latach 2001-2003





W latach 2001 – 2002 pomiary wykonywano na stanowisku w Gdańsku Przeróbce, a w roku 2003 na stanowisku w Gdańsku Wrzeszczu przy ul. Dębinki.

6. Podsumowanie

Na podstawie przedstawionych wyników można sformułować następujące wnioski dotyczące zmian poziomu zanieczyszczenia powietrza w Gdańsku.

1. Stężenia zanieczyszczeń energetycznych tj. dwutlenku siarki, dwutlenku azotu i pyłu zawieszonego nie przekraczają wartości normowanych. W porównaniu do roku 2002 średnie stężenie dwutlenku siarki w Gdańsku utrzymywało się na tym samym poziomie, stężenie dwutlenku azotu obniżyło się o ok. 13%, a stężenie pyłu zawieszonego mierzonego metodą reflektometryczną wzrosło o 11%.
2. Stężenia takich zanieczyszczeń jak benzo(a)piren i substancje smołowe nadal stwierdzane są na bardzo wysokim poziomie. W 2003 roku średnioroczne stężenie substancji smołowych przekroczyło 1,9 krotnie, a benzo(a)pirenu 3,4 krotnie dopuszczalne stężenie zamieszczone w rozporządzeniu z 1998 r.
3. Stężenia zanieczyszczeń specyficznych tj. benzenu, toluenu i ksyłenu (BTX) kształtowały się znacznie poniżej wartości dopuszczalnych. W porównaniu z rokiem 2002 jedynie stężenie benzenu uległo podwyższeniu.

I. Stężenia maksymalne (S max) i minimalne (S min) w roku 2003

Tabela nr 9

L.p.	Dzielnica	Dwutlenek siarki [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		Dwutlenek azotu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		Pył zawieszony (reflekt.) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	
		S max	S min	S max	S min	S max	S min
1	Gdańsk Śródmieście	75	0	62	2	120	2
2	Wrzeszcz ul. Dębinki	55	0	105	4	138	1
3	Wrzeszcz	63	0	97	4	149	1
4	Przymorze	50	0	98	1	85	1
5	Nowy Port	67	0	71	4	122	0
6	Morena	56	0	78	7	64	1

Tabela nr 10

L.p.	Dzielnica	Pył zawieszony ogółem (wag.) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		Kadm [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		Ołów [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	
		S max	S min	S max	S min	S max	S min
1	Wrzeszcz ul. Dębinki	237	12	0,004	0	0,14	0,01

Tabela nr 11

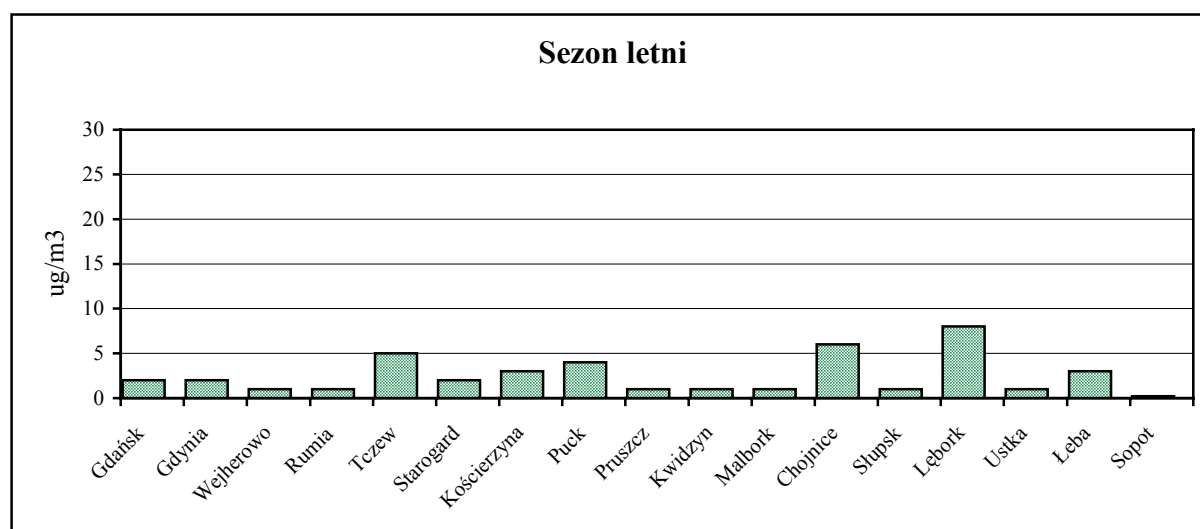
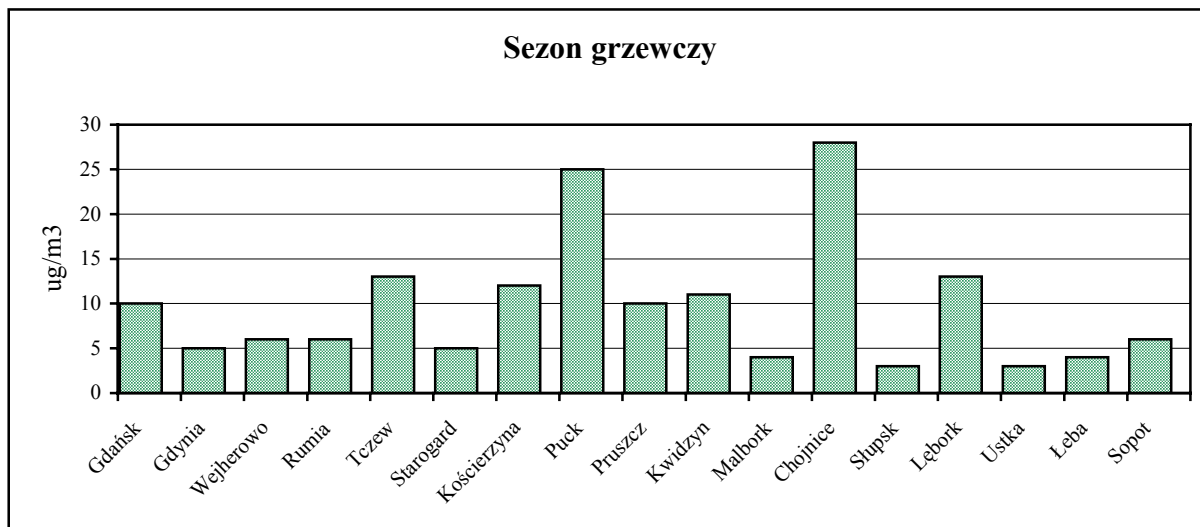
L.p.	Dzielnica	Substancje smołowe [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		Benzo/a/piren [ng/m^3]	
		S max	S min	S max	S min
1	Wrzeszcz ul. Dębinki	83	2	28	0

Tabela nr 12

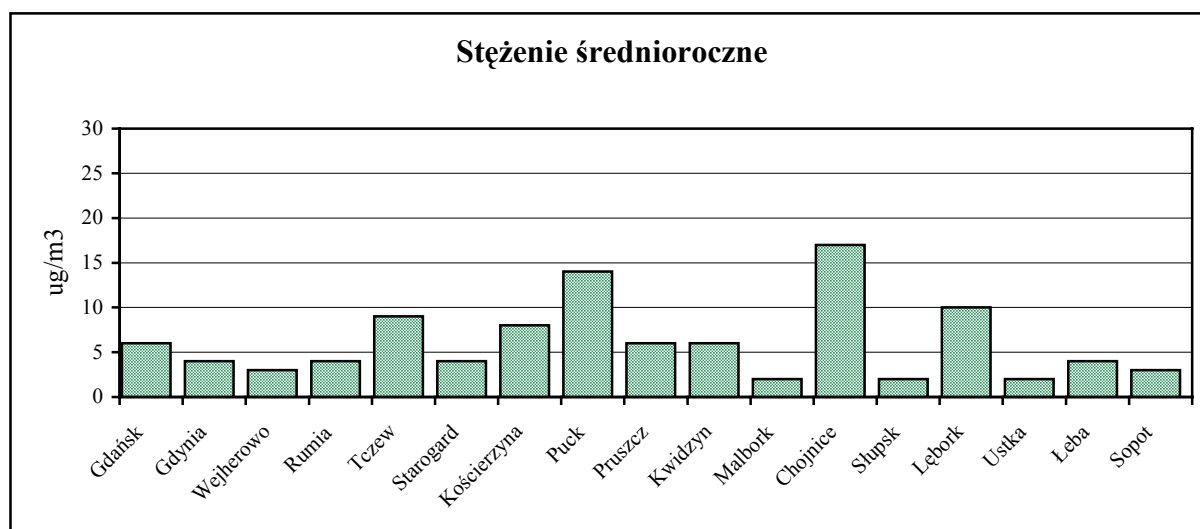
L.p.	Dzielnica	Benzen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		Toluen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		Ksylen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	
		S max	S min	S max	S min	S max	S min
1	Gdańsk Śródmieście	6	0	13	0	17	0

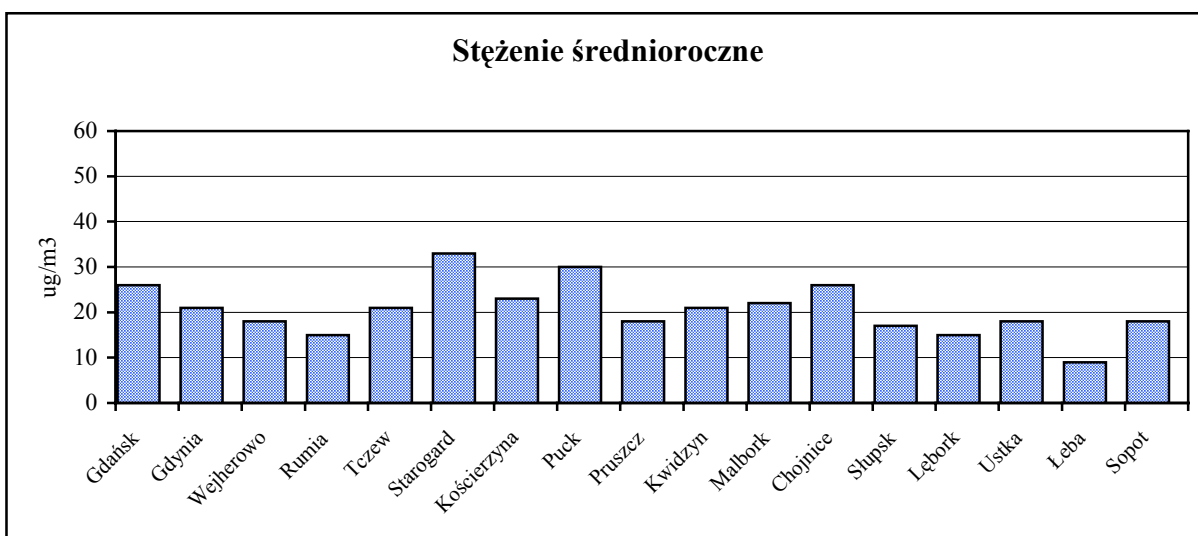
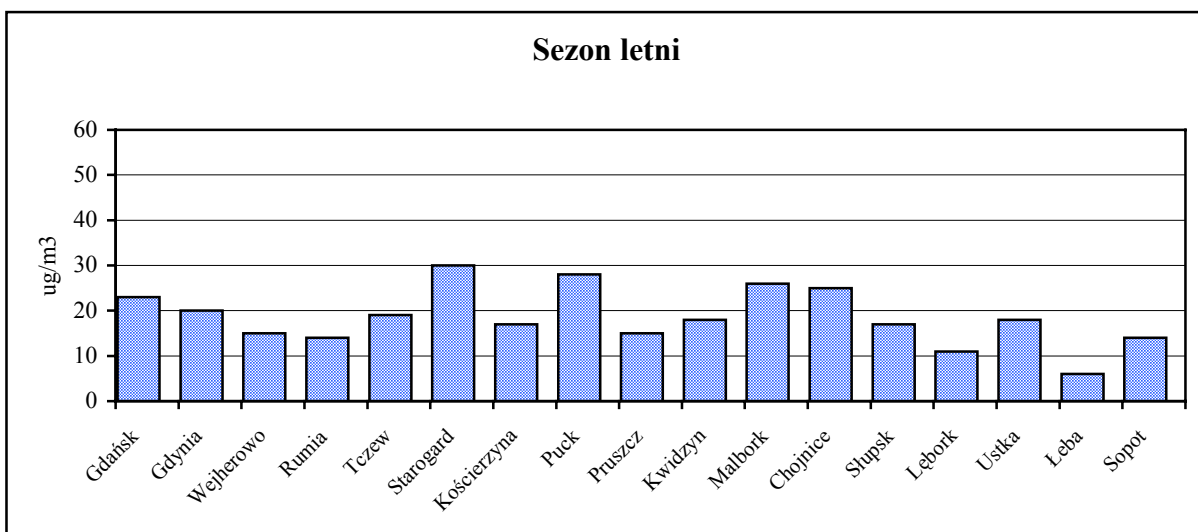
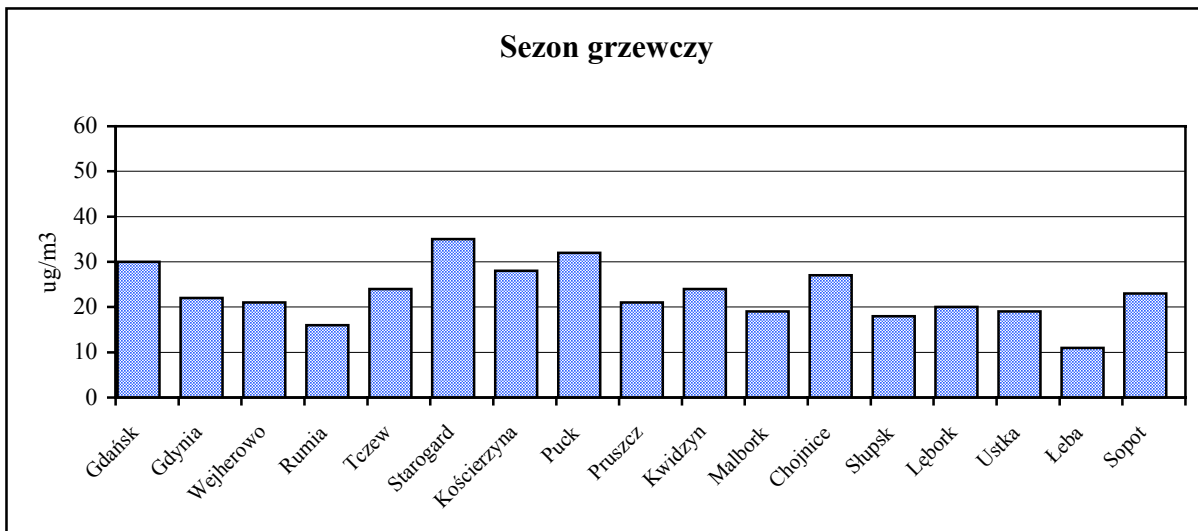
7. Gdańsk na tle innych miast województwa pomorskiego w roku 2003

Dwutlenek siarki w roku 2003

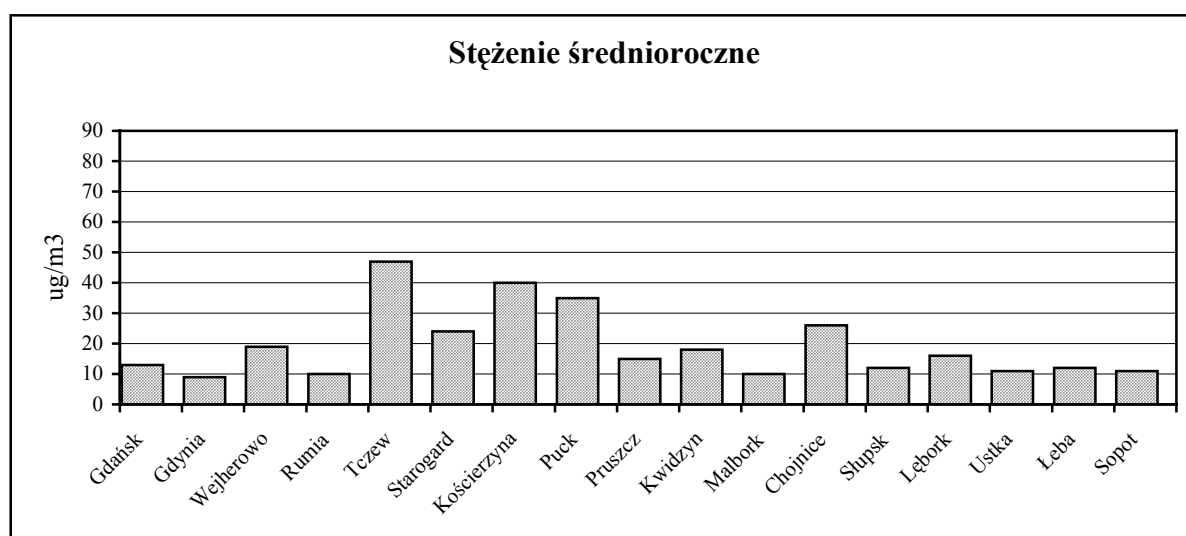
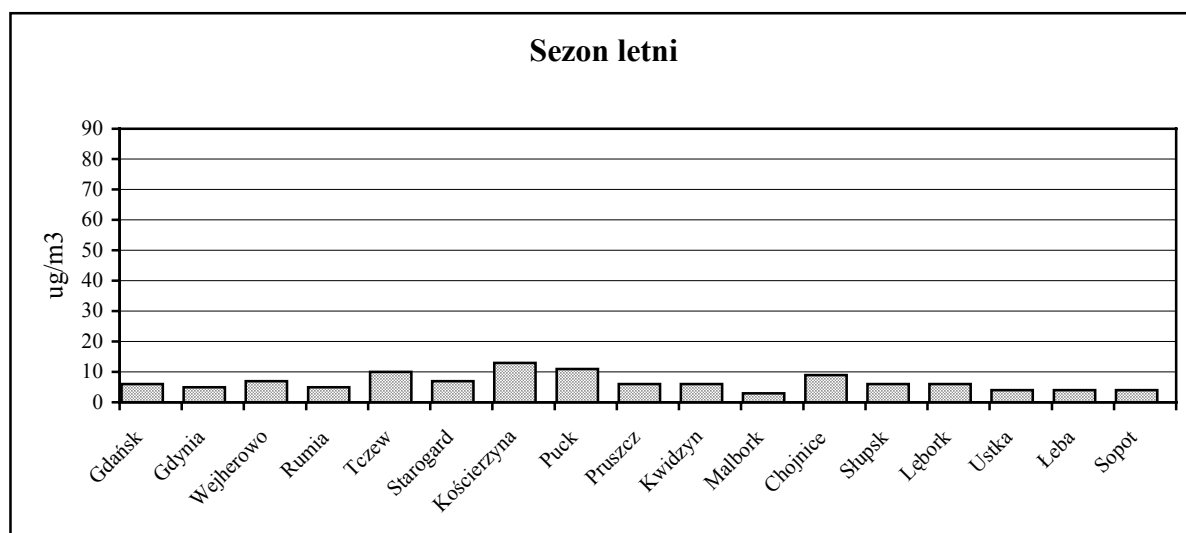
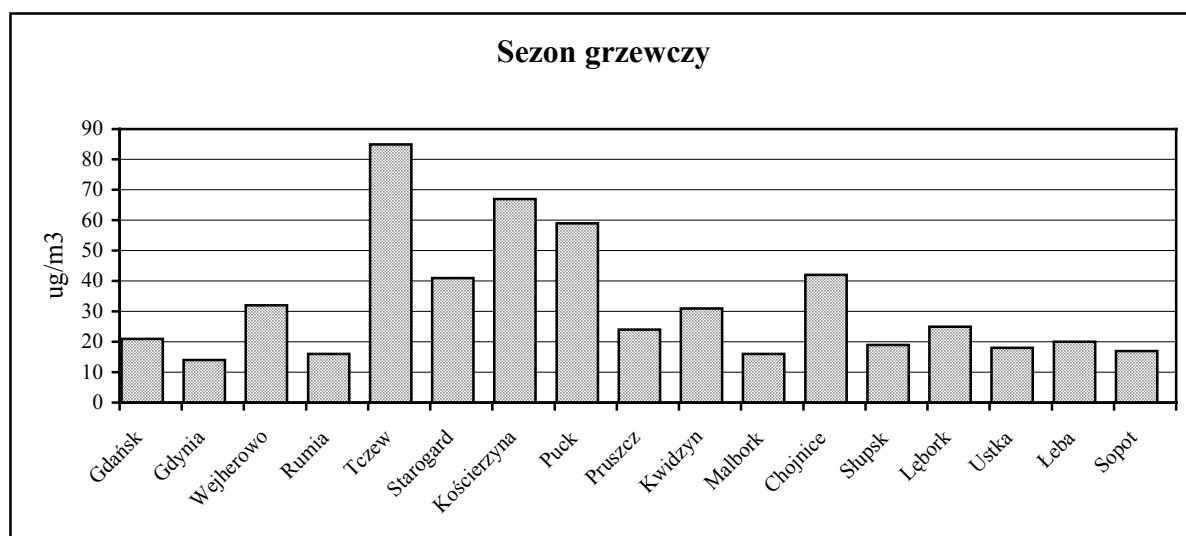


Dwutlenek azotu w roku 2003





Pył zawieszony oznaczany reflektometrycznie w roku 2003



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

I. CHARAKTERYSTYKA STACJI POMIAROWYCH

W roku 2003 w ramach regionalnego monitoringu atmosfery aglomeracji gdańskiej Fundacja ARMAAG prowadziła w Gdańsku pomiary w 5 stacjach :

- ◆ 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. Zakres wykonywanych pomiarów i kompletność serii pomiarowych po walidacji wyników w poszczególnych stacjach przedstawiono w tabeli nr 1.

Tabela nr 1 / rozdz. 5.2.2.

Kompletność serii pomiarowych stężeń wybranych zanieczyszczeń w roku 2003 wyrażona w procentach

Stacja	SO ₂	NO ₂	PM10	CO	CO ₂	O ₃
AM1	48	99	94	-	-	-
AM2	98	93	99	-	-	-
AM3	97	98	99	96	97	99
AM5	96	94	86	96	-	96
AM8	93	96	97	91	-	-

Dane pomiarowe uważa się za kompletne jeżeli ilość ważnych danych wynosi 90%. Uprawnione do szacowania są serie pomiarowe zawierające co najmniej 75% ważnych informacji. W roku 2003 wymóg ten nie został spełniony dla SO₂ na stacji AM1 w Gdańsku przy ul. Powstańców Warszawskich.

Wyniki pomiarów ze stacji lokalnych przekazywane są przy pomocy łącza modemowego do stacji centralnej w cyklu 4-ro godzinnym. Codziennie poddawane są weryfikacji, a w każdym tygodniu walidacji potwierdzającej jakość danych. Wykonywane są rutynowe analizy protokołów kalibracyjnych, analizy zgodności historycznej i charakterystyk analizatorów. Po stwierdzeniu podczas weryfikacji, że w bazie źródłowej występują nieprawidłowe zapisy podejmowana jest natychmiastowa interwencja operatora w stacji lokalnej.

W roku 2003 informacje o wynikach pomiarów przekazywane były w postaci bieżącego komunikatu o stanie zanieczyszczenia powietrza oraz wykresów średnich jednogodzinnych wartości stężeń zanieczyszczeń.

Informacja cykliczna obejmowała comiesięczne raporty dla poszczególnych stacji oraz kwartalną analizę statystyczną.

II. WARUNKI METEOROLOGICZNE

Pomiary podstawowych elementów meteorologicznych prowadzono we wszystkich stacjach lokalnych sieci ARMAAG, równoległe z pomiarami stężeń substancji zanieczyszczających. Należy pamiętać, że mierzone parametry meteorologiczne należy interpretować jako warunki panujące w określonej mikroskali otoczenia stacji. Sprawność pracy czujników meteorologicznych w roku 2003 wynosiła od 67 do 100 % .

Średnia temperatury w poszczególnych miesiącach różniła się znacznie w zależności od położenia stacji.

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

Tabela nr 2/ rozdz. 5.2.2.

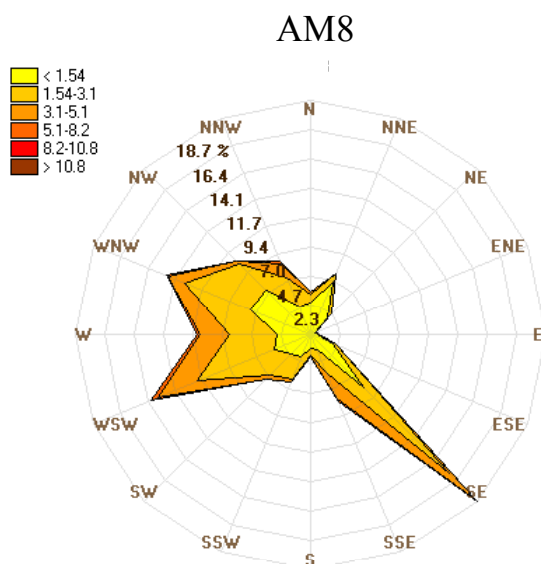
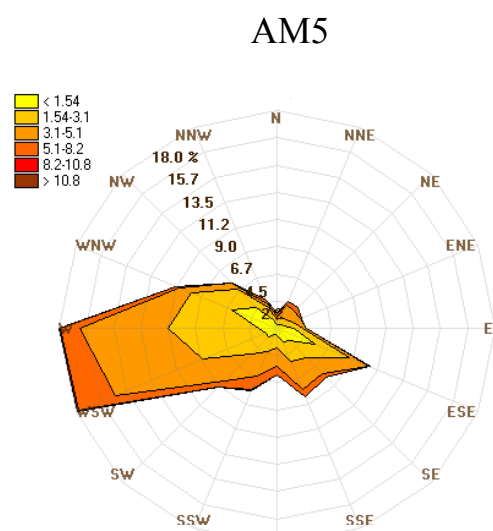
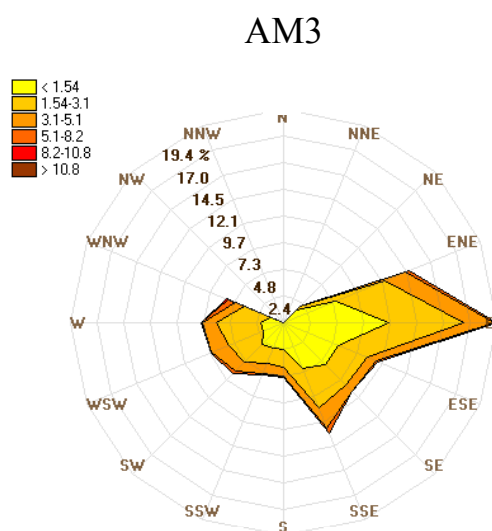
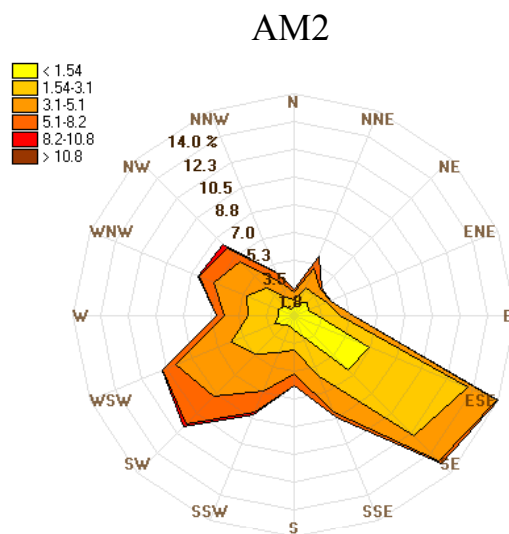
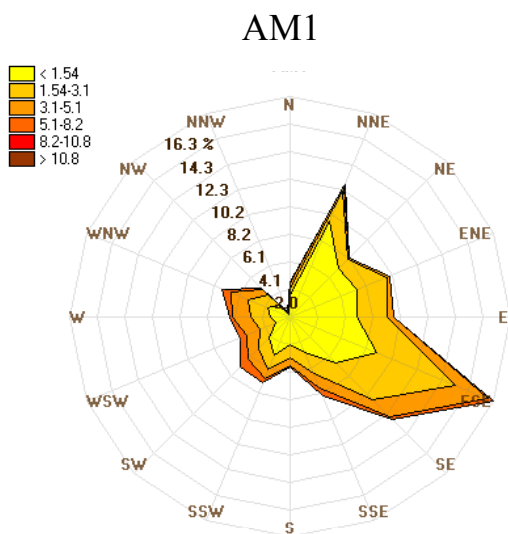
Średnie wartości elementów meteorologicznych dla sezonów: grzewczego oraz letniego na stacjach ARMAAG w Gdańsku w 2003 r.

Stacja	Temperatura (°C)		Wilgotność (%)		Prędkość wiatru (m/s)	
	okr. grzewczy	okr. letni	okr. grzewczy	okr. letni	okr. grzewczy	okr. letni
AM1	2,0	14,8	-	-	2,8	1,7
AM2	2,0	14,0	87,5	76,3	2,9	3,0
AM3	1,5	13,6	-	-	2,1	1,9
AM5	2,2	14,0	86,3	80,7	3,4	3,0
AM8	2,9	15,4	82,2	72,9	2,1	1,7

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.

Różne wiatrów charakterystyczne dla rejonów poszczególnych stacji pokazano na rycinie. Wpływ szczegółowej lokalizacji stacji najbardziej zaznacza się w AM3 w Gdańsku Nowym Porcie. Stacja ta położona jest w pasie zieleni pomiędzy dwoma blokami mieszkalnymi, co uniemożliwia w praktyce rejestrację wiatrów z kierunku północno-zachodniego i południowo-wschodniego.

Częstość występowania kierunków wiatrów (%) w roku 2001 na obszarze Gdańska na podstawie pomiarów sieci ARMAAG (stacje AM1, AM2, AM3, AM5, AM8)



III. WYNIKI POMIARÓW I OCENA STANU ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA.

Dwutlenek siarki

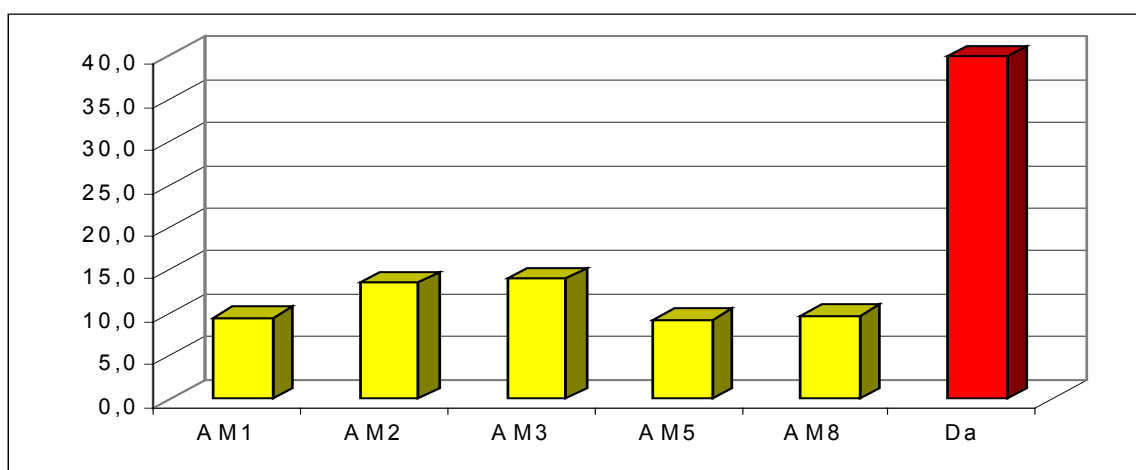
Pomiary tego zanieczyszczenia były kontynuacją lat poprzednich. Tylko na stacji AM1 zanotowano dłuższą przerwę w poprawnym działaniu analizatora, pozostałe serie pomiarowe spełniają wymagania pod względem kompletności i jakości danych.

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

W poszczególnych stacjach w roku 2003 średnioroczne i średniokresowe stężenia zanieczyszczeń [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] przedstawiały się następująco :

Stacja	grzewczy	letni	rok
AM1 Śródmieście	9,4	9,9	9,5
AM2 Stogi	16,5	10,7	13,6
AM3 Nowy Port	17,5	10,7	14,1
AM5 Szadólki	10,1	8,4	9,2
AM8 Wrzeszcz	11,8	7,8	9,7
Dopuszczalny poziom dwutlenku siarki w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	40		

Dwutlenek siarki - stężenia średnioroczne i średniokresowe

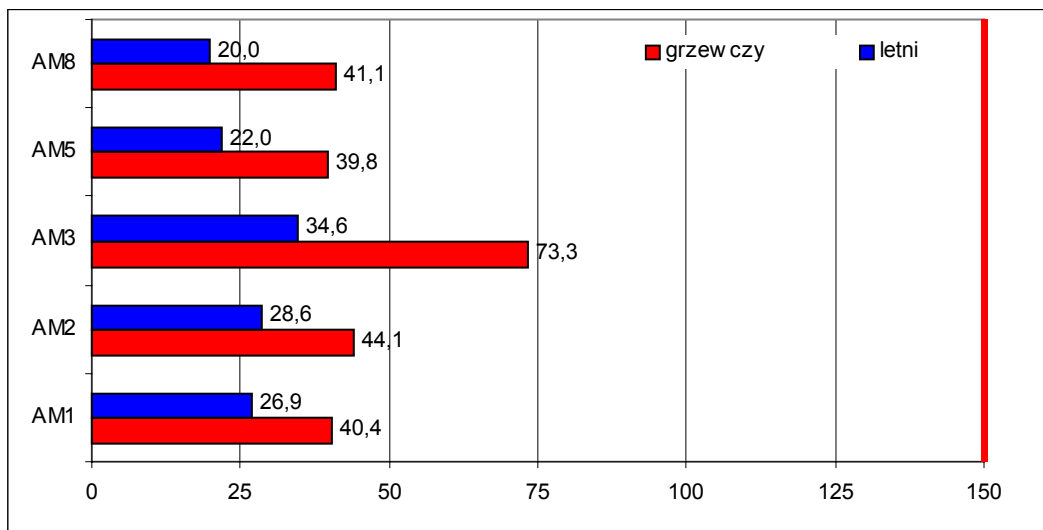


Dwutlenek siarki – stężenia średnioroczne

Średnioroczne stężenia dwutlenku siarki były niższe od wartości dopuszczalnych i wynosiły od 23 % (AM 5) do 35 % (AM 3) . W porównaniu z rokiem 2002 stężenie średnioroczne spadło na stacji AM8, a wzrosło na wszystkich pozostałych.

Stężenia średniodobowe

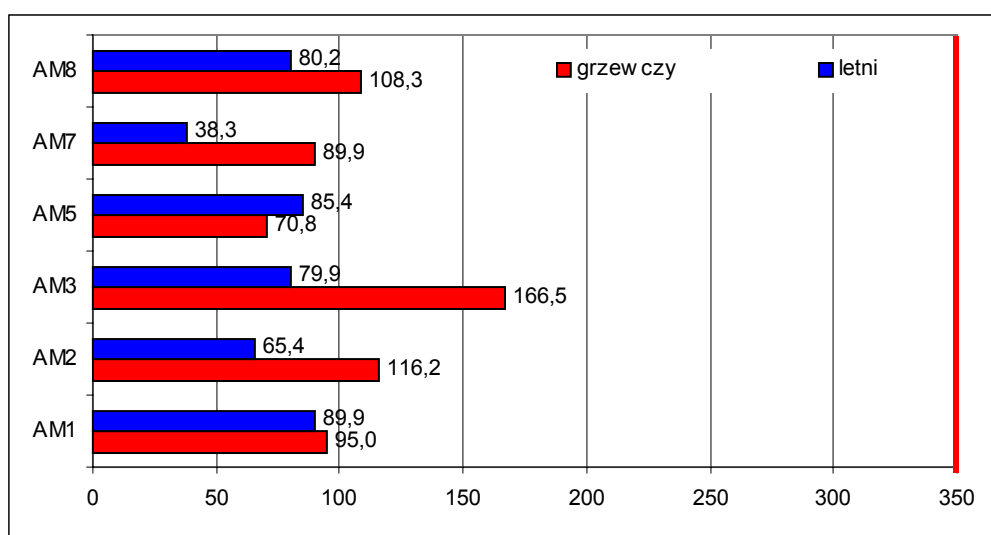
W roku 2003 nie wystąpiły przekroczenia wartości dopuszczalnych stężeń średniodobowych dwutlenku siarki. Maksymalne stężenie średniodobowe równe $73,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zanotowano w okresie grzewczym na stacji nr 3 w Gdańsku przy ul. Wyzwolenia. Wyniosło ono 49% procent normy dopuszczalnej.



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

Stężenia jednogodzinne

W roku 2003 na żadnej ze stacji nie odnotowano przekroczeń normy dopuszczalnej stężeń 1h (chwilowych). Maksymalne stężenie dwutlenku siarki $S_{1h} = 166,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zmierzono w stacji nr 3 w Gdańsku Nowym Porcie w okresie grzewczym. Wysokie stężenia dwutlenku siarki notowane były również na stacjach AM2 i AM8.



Dwutlenek siarki - maksymalne stężenia 1h [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Zmierzone maksymalne wartości stężeń w okresie grzewczym i letnim pokazano na diagramie powyżej.

Dwutlenek azotu

Pomiary tego zanieczyszczenia były kontynuacją lat poprzednich. Nie odnotowano dłuższych przerw w funkcjonowaniu analizatorów.

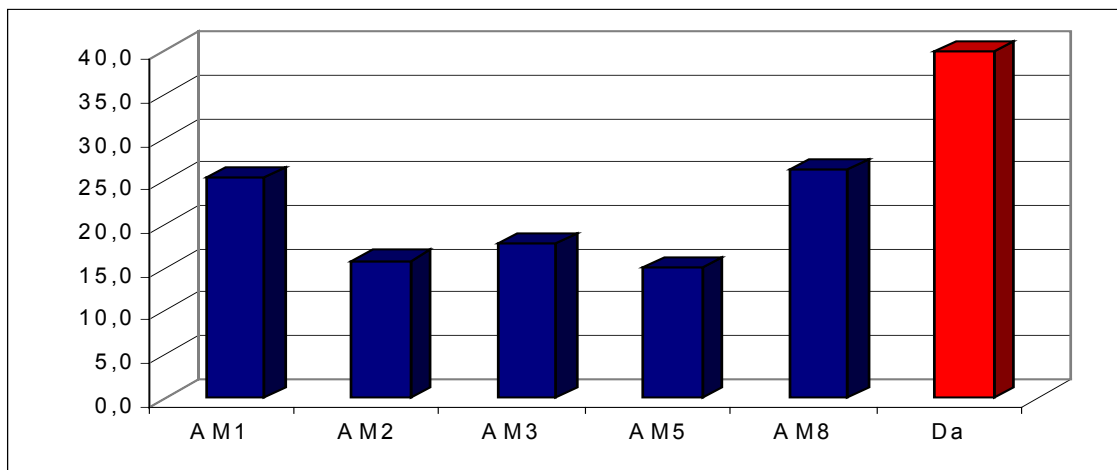
Serie pomiarowe spełniają wymagania pod względem kompletności i jakości danych.

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

W poszczególnych stacjach w roku 2003 średnioroczne i średniokresowe stężenia zanieczyszczeń [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] przedstawiały się następująco:

Stacje	grzewczy	letni	rok
AM1 Śródmieście	30,7	20,1	25,4
AM2 Stogi	17,8	13,7	15,9
AM3 Nowy Port	20,9	14,7	17,8
AM5 Szadólki	17,5	12,7	15,0
AM8 Wrzeszcz	30,4	22,6	26,4
Dopuszczalny poziom dwutlenku azotu w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	40		

Dwutlenek azotu - stężenia średnioroczne i średniokresowe



Dwutlenek azotu – stężenia średnioroczne

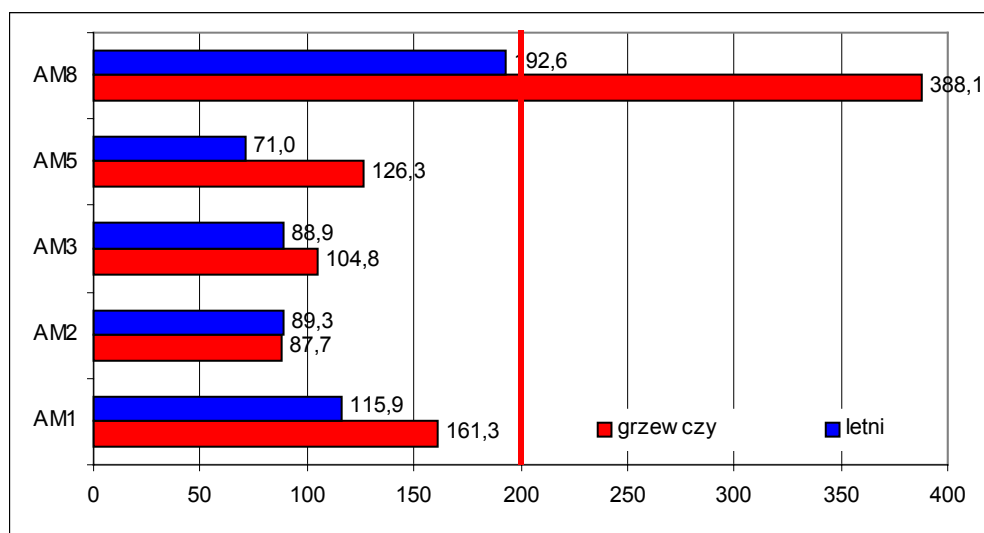
Średnioroczne stężenia **dwutlenku azotu** były niższe od wartości dopuszczalnych i wynosiły od 40 % (AM 2) do 66 % (AM8). W porównaniu z rokiem 2002 stężenia średnioroczne wzrosły na wszystkich stacjach, za wyjątkiem stacji AM5.

Stężenie jednogodzinne

W roku 2003 przekroczenia wartości dopuszczalnych **stężeń jednogodzinnych** wystąpiło na stacji AM8 w Gdańsku Wrzeszczu. Maksymalne stężenie jednogodzinne równe 388,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ zanotowano tam w okresie grzewczym. Stanowiło to 194 % normy dopuszczalnej.

Na pozostałych stacjach wartość normatywna nie została przekroczona.

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



Dwutlenek azotu- maksymalne stężenia 1h [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Pył zawieszony PM 10

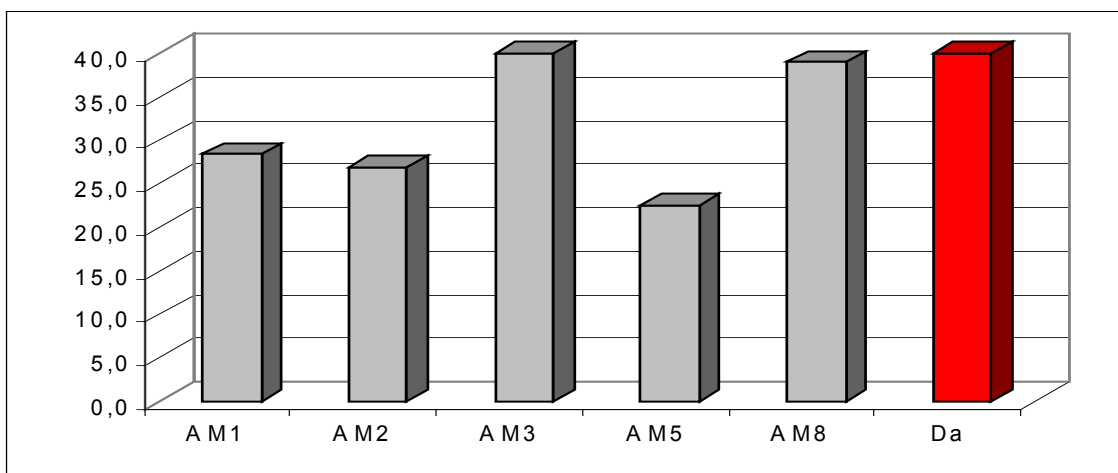
W roku 2003 kontynuowano pomiary pyłu tymi samymi metodami co w latach poprzednich, czyli metodą radiometryczną analizatorem firmy Eberline i metodą wagową, pyłomierzem firmy Rupprecht & Pataschnick. Również w przypadku tych pomiarów ilość ważnych wyników upoważnia do wykonania oceny .

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

W poszczególnych stacjach w roku 2003 średnioroczne i średniokresowe stężenia zanieczyszczeń [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] przedstawiały się następująco :

Stacje	grzewczy	letni	rok
AM1 Śródmieście	34,4	23,2	28,4
AM2 Stogi	30,3	23,5	26,9
AM3 Nowy Port	45,9	35,3	40,6
AM5 Szadółki	27,1	18,3	22,5
AM8 Wrzeszcz	48,0	30,2	38,9
Dopuszczalny poziom pyłu PM10 w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	40		

Pył PM 10 stężenia średnioroczne i średniokresowe



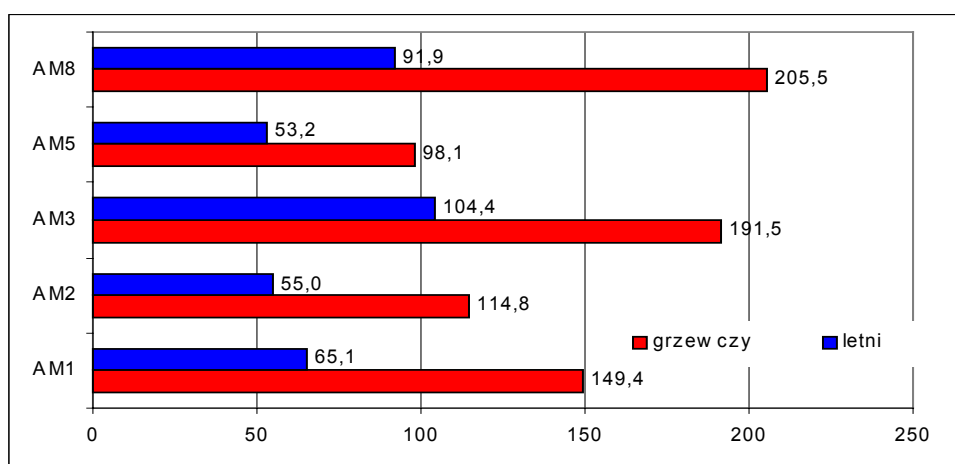
Pył PM 10 – stężenia średnioroczne

Średnioroczne stężenia pyłu zawieszonego wynosiły od 56% (AM5) do 102% (AM3). Wartość normatywną przekroczyły jedynie na stacji AM3. W porównaniu z rokiem 2002 stężenia średnioroczne wykazywały niższe wartości na stacjach: AM2, AM5, a wielkości wyższe na stacjach: AM1, AM3 i AM8.

Stężenia średniodobowe

W roku 2003 przekroczenia wartości dopuszczalnych stężeń średniodobowych wystąpiły na wszystkich stacjach.

Maksymalne stężenie średniodobowe zanotowano w okresie grzewczym w stacji nr 2 w Gdańsku Stogach. Wyniosło ono 205,5 μg/m³ (norma = 50 μg/m³).



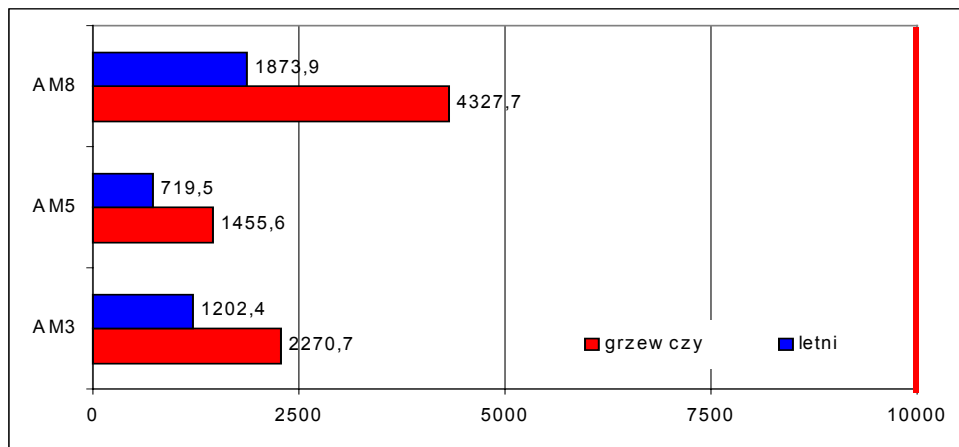
Pył PM 10 maksymalne stężenia średniodobowe [μg/m³]

Tlenek węgla

W roku 2003 pomiary tlenku węgla kontynuowano na tych samych stacjach co w latach poprzednich.

Stężenia ośmiogodzinne

W roku 2003 stężenia ośmiogodzinne nie były przekraczane. Maksymalne stężenie 8h równe 4327,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ zanotowano w okresie grzewczym w stacji nr 8 w Gdańsku Wrzeszczu . Wyniosło ono 43 % procent normy dopuszczalnej.



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

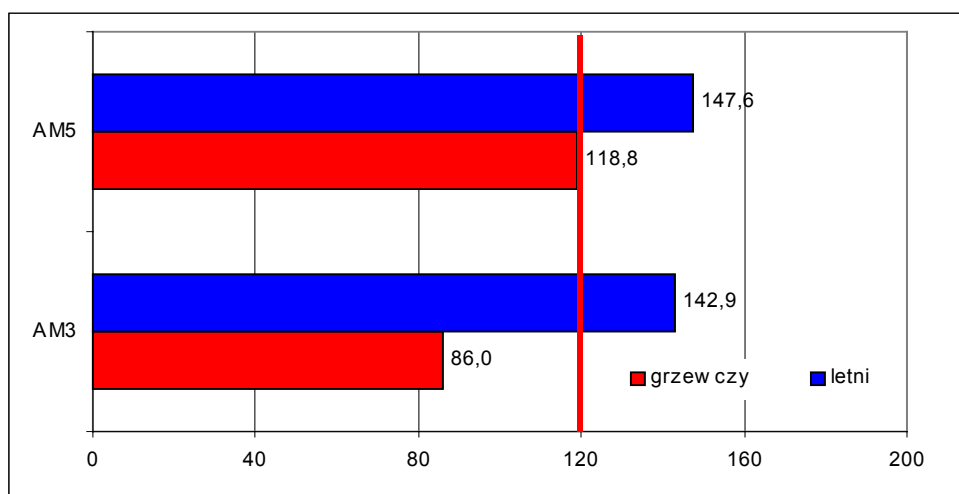
Stężenie tlenku węgla w okresie grzewczym były wyższe niż w okresie letnim co świadczy o pochodzeniu tego tlenku jako zanieczyszczenia ze źródeł energetycznych.

Ozon

W roku 2003 pomiary ozonu kontynuowano w cyklu całorocznym na tych samych stacjach co w latach poprzednich: w Gdańsku Nowym Porcie i Szadółkach.

Stężenia ośmiogodzinne

W roku 2003 stężenia ośmiogodzinne liczone ze średnich jednogodzinnych krocących było przekroczone na obu stacjach w sezonie letnim. Maksymalne stężenie 8h równe 147,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ zanotowano w okresie letnim w stacji nr 5 w Gdańsku Szadółkach . Wyniosło ono 123 % procent normy dopuszczalnej.



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

IV. OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W GDAŃSKU W ROKU 2003 W ODNIESIENIU DO NORM DYSPOZYCYJNYCH.

O jakości powietrza na danym obszarze decyduje średni poziom stężeń zanieczyszczeń w okresie doby, sezonu, roku. Ważny jest także czas występowania określonych stężeń. W odniesieniu do norm chwilowych (1h) obowiązującym jest 99,7 percentyl dla dwutlenku siarki i 99,8 dla dwutlenku azotu. W praktyce oznacza to, że przekroczenie normy występuje, gdy więcej niż 0,2% lub 0,3% wyników chwilowych osiąga wartości wyższe od stężenia dopuszczalnego.

Dla norm średniodobowych (24h) dopuszczalne wartości określają percentyle:
dla dwutlenku siarki 98,9 a dla pyłu PM10 97,8.

1. Stężenia średnioroczne

W roku 2003 na terenie Gdańsk kryteria czystości powietrza były dotrzymane na całym obszarze dla dwutlenku siarki i dwutlenku azotu. Wartości wyższe od normatywnych w przypadku pyłu zawieszono zanotowano w dzielnicy Nowy Port. Dla poszczególnych zanieczyszczeń stan ten przedstawiał się następująco:

Stacja	% stężenia dopuszczalnego Da		
	Dwutlenek siarki ¹	Dwutlenek azotu	Pył PM 10
AM 1 Śródmieście	47,4	63,5	71,1
AM 2 Stogi	68,0	39,6	67,3
AM 3 Nowy Port	70,4	44,6	101,5
AM 5 Szadółki	46,0	37,6	56,2
AM 8 Wrzeszcz	48,4	65,9	97,4

Procent wartości stężeń średniorocznych dla stacji zlokalizowanych w Gdańsku

¹ Ze względu na ochronę roślin

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

Stacja	% stężenia dopuszczalnego D_a		
	Dwutlenek siarki ²	Dwutlenek azotu	Pył PM 10
AM 1 Śródmieście	stan dobry	stan dostateczny	stan dostateczny
AM 2 Stogi	stan dostateczny	stan b. dobry	stan dostateczny
AM 3 Nowy Port	stan dostateczny	stan dobry	zły
AM 5 Szadółki	stan dobry	stan b. dobry	stan dobry
AM 8 Wrzeszcz	stan dobry	stan dostateczny	stan dostateczny

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

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

2. Stężenia średniodobowe

W odniesieniu do norm średniodobowych przekroczenia odnotowano dla **pyłu zawieszonego**. Na terenie Gdańska łącznie 14,2 % wyników wyższe było aniżeli $D_{24}=50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Przekroczenia odnotowano na wszystkich stacjach.

Przekroczenia stężeń występowały zarówno w okresie grzewczym jak i letnim. Maksymalne stężenie równe $205,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zanotowano na stacji AM8 w Gdańsku Wrzeszczu 30 grudnia.

Średniodobowe stężenia **dwutlenku siarki** w 2003 r. nie były przekraczane. Najwyższe stężenie równe $17,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ odnotowano w okresie grzewczym na stacji AM3 w Gdańsku Nowym Porcie.

Średniodobowe stężenia dwutlenku azotu od lipca 2002 r. nie są normowane.

3. Stężenia 8h

Średnie 8-godzinne stężenie ozonu było wyższe od normy równej $120\mu\text{g}/\text{m}^3$ przez 1,5% wyników.

W roku 2003 dopuszczalny poziom dla tlenku węgla nie był przekraczany. Maksymalne stężenie odnotowano na stacji nr 8 w Gdańsku Wrzeszczu w sezonie grzewczym i wyniosło $4327,7\mu\text{g}/\text{m}^3$ tj. 43% normy.

4. Stężenia 1h (jednogodzinne)

Stężenia chwilowe (1h) wyższe od normatywnych wystąpiły 19 razy w ciągu 2003 roku. Przekroczenia wystąpiły dla dwutlenku azotu na stacji AM8 w miesiącach październik – listopad. Maksymalne stężenie odnotowano 30 grudnia o godzinie 11.

Zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami, parametrem normowanym w przypadku stężeń 1h jest percentyl S99,8, obliczany z rocznej serii pomiarów chwilowych. Przekroczenie dopuszczalnej wartości 1 godzinnej ma miejsce wówczas, gdy wartość percentyla S99,8 jest większa od stężenia dopuszczalnego D_{1h} . W praktyce oznacza to, że przekroczenie normy występuje, gdy więcej niż 0,2% wyników w ciągu roku osiąga wartości wyższe od D_{1h} .

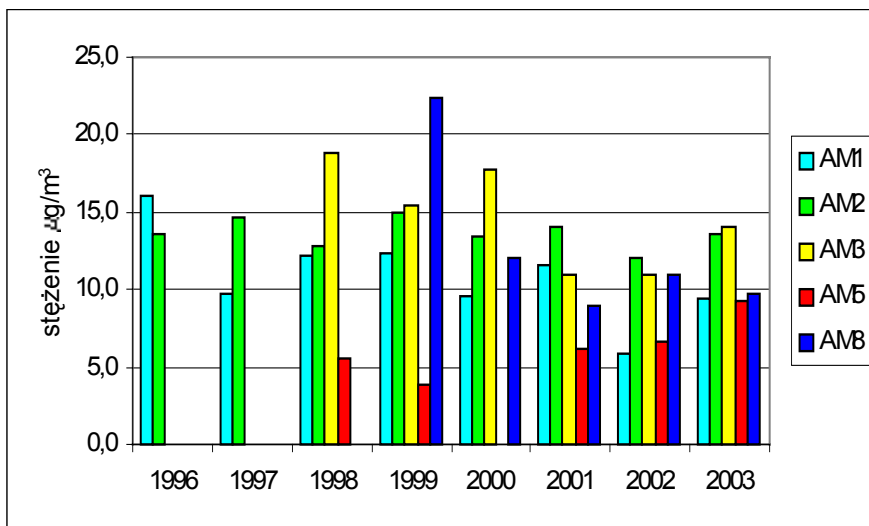
Stacja	Wartość percentyla S99,8	Ilość przekroczeń D_{1h}	Czas trwania
AM8 Gdańsk Wrzeszcz	216,53	19	<ul style="list-style-type: none">• 1 dzień z sześcioma przekroczeniami• 1 dzień z czterema• 1 dzień z trzema• 2 dni z dwoma• 2 dni z jednym
Dopuszczalna	200	18	

Przekroczenie stężeń chwilowych dwutlenku azotu

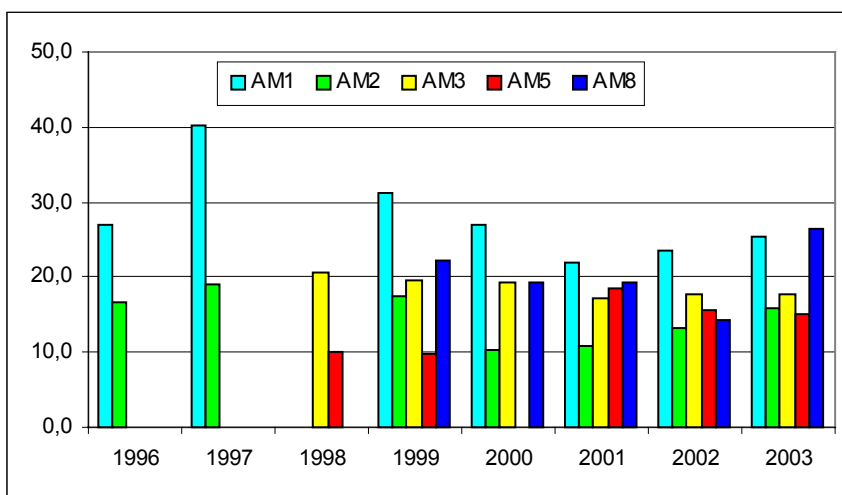
V. ZMIANY STĘŻEŃ ŚREDNIOROCZNYCH W LATACH 1996-2003

Stężenia średnioroczne poszczególnych zanieczyszczeń obliczone na podstawie wyników pomiarów sieci ARMAAG obejmujących okres od roku 1996 (od dwóch stacji pracujących w roku 1996 do pięciu w 2003) przedstawiono graficznie poniżej.

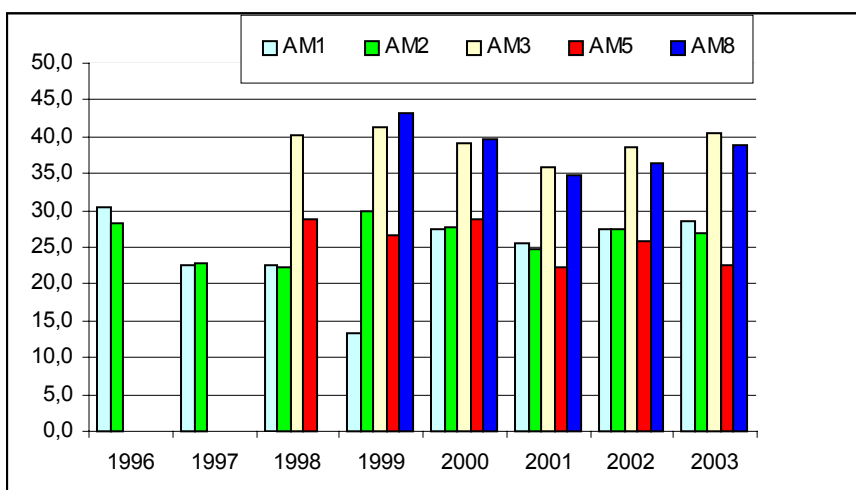
Dwutlenek siarki



Dwutlenek azotu



Pył PM 10



Porównując wyniki pomiarów na przestrzeni lat 1996-2003 zaobserwować można nieznaczne pogorszenie jakości powietrza w roku 2003.

Odnotowano przekroczenia normy średniorocznej pyłu PM10 oraz systematyczne przekroczenia normy dobowej tego zanieczyszczenia.

W przypadku dwutlenku siarki i tlenku węgla wartości stężeń ulegały obniżeniu.

Niestety w obszarze oddziaływania niskiej emisji w rejonie stacji AM8 we Wrzeszczu zaobserwowano w niektórych niekorzystnych okresach pogodowych występowanie ponadnormatywnych stężeń dwutlenku azotu.

Należy kontynuować przedsięwzięcia ograniczające emisję (zmiana sposobu ogrzewania, podłączenia do źródeł centralnych) z lokalnych (indywidualnych) źródeł emisji.

VI. PODSUMOWANIE

Wyniki pomiarów w stacjach sieci ARMAAG w Gdańsku w roku 2003 pozwalają na przedstawienie następujących uwag:

- ❖ stan aerosanitarny nie ulega poprawie
- ❖ w dalszym ciągu różny jest poziom zanieczyszczenia w rejonach miasta
- ❖ wartości stężeń średniorocznych osiągają od 37,5 % do 101,5 % normy.
- ❖ wystąpiły przekroczenia stężeń chwilowych dla dwutlenku azotu
- ❖ odnotowano przekroczenia 8h normy ozonu

Reasumując: stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego w Gdańsku można ocenić jako dobry w odniesieniu do dwutlenku siarki i tlenku węgla, jako średni w odniesieniu do dwutlenku azotu i ozonu i niedostateczny dla pyłu PM10.

