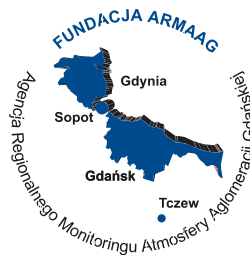


STAN ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA ATMOSFERYCZNEGO
W AGLOMERACJI GDAŃSKIEJ I TCZEWIE W ROKU 2008
I INFORMACJA O DZIAŁALNOŚCI FUNDACJI ARMAAG



AB 1057



Raport przygotował zespół:

Michalina Bielawska
Ewa Kachniarz
Tomasz Kołakowski
Michał Sarafin
Tomasz Waszczyk

Pod redakcją:
Krystyny Szymańskiej

ZAŁOŻYCIELE FUNDACJI ARMAAG:

Gmina Gdańsk

Gmina Gdynia

Gmina Sopot

Gmina Tczew

FUNDATORZY STACJI:

Grupa LOTOS S.A – Rafineria Gdańska

Zespół Elektrociepłowni Wybrzeże S.A

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Przedsiębiorstwo Eksploatacji Rurociągów Naftowych "PERN"

Przedsiębiorstwo Przeładunku Paliw Płynnych "NAFTOPORT" Sp z.o.o

Fundacja Współpracy Polsko-Niemieckiej

Stocznia Gdynia S.A

Port Gdynia

Stocznia Remontowa "NAUTA" S.A

Bałtycka Baza Masowa Sp. z.o.o

Stocznia Marynarki Wojennej

Oddajemy do rąk Państwa kolejny, jedenasty już **Raport Roczny** z działalności sieci regionalnego monitoringu atmosfery ARMAAG. Chociaż raport ten dotyczy 2008 roku, to jednak pisząc go wiemy już o wielkim tegorocznym sukcesie naszej instytucji jakim jest otrzymanie dotacji na organizację **regionalnego systemu zarządzania informacją o jakości powietrza w województwie pomorskim** pod nazwą **AIRPOMERANIA**. Projekt ten, współprowadzony z Wojewódzkim Inspektoratem Ochrony Środowiska, będzie unikatowym w skali naszego kraju systemem wspierania procesów zarządzania środowiskiem przez administrację samorządową, ale także szansą na dalszy, dynamiczny rozwój naszej sieci w obrębie Województwa Pomorskiego.

Miniony rok doprowadził Nas także do pomyślnego zakończenia procesu akredytacji, zwieńczeniem którego jest uzyskany właśnie certyfikat Polskiego Centrum Akredytacji w zakresie pobierania prób i wykonywania badań w zgodności z normą PN- EN ISO/IEC 17025:2005. To kolejny wielki sukces sieci ARMAAG, plasujący ją w klubie najlepszych tego typu organizacji w Unii Europejskiej.

W 2008 roku ARMAAG realizował wszystkie zadania Państwowego Monitoringu Środowiska, a także inne zadania statutowe wynikające z bieżącej działalności Fundacji. Kontynuowano wdrożenie systemu popularnej informacji o jakości powietrza na wyświetlaczach w miejscach publicznych aglomeracji, doskonalono i aktualizowano aparaturę pomiarową, a także kontynuowano współpracę z Uczelniami Pomorza w zakresie nowych metod pomiarowych oraz innowacji w monitoringu środowiska.

Wszystkie ubiegłoroczne działania finansowane były z gminnych funduszy ochrony środowiska Gmin-Założycieli Fundacji i wspierane dotacją Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Gdańsku oraz darowizną Rafinerii Gdańskiej LOTOS S.A.

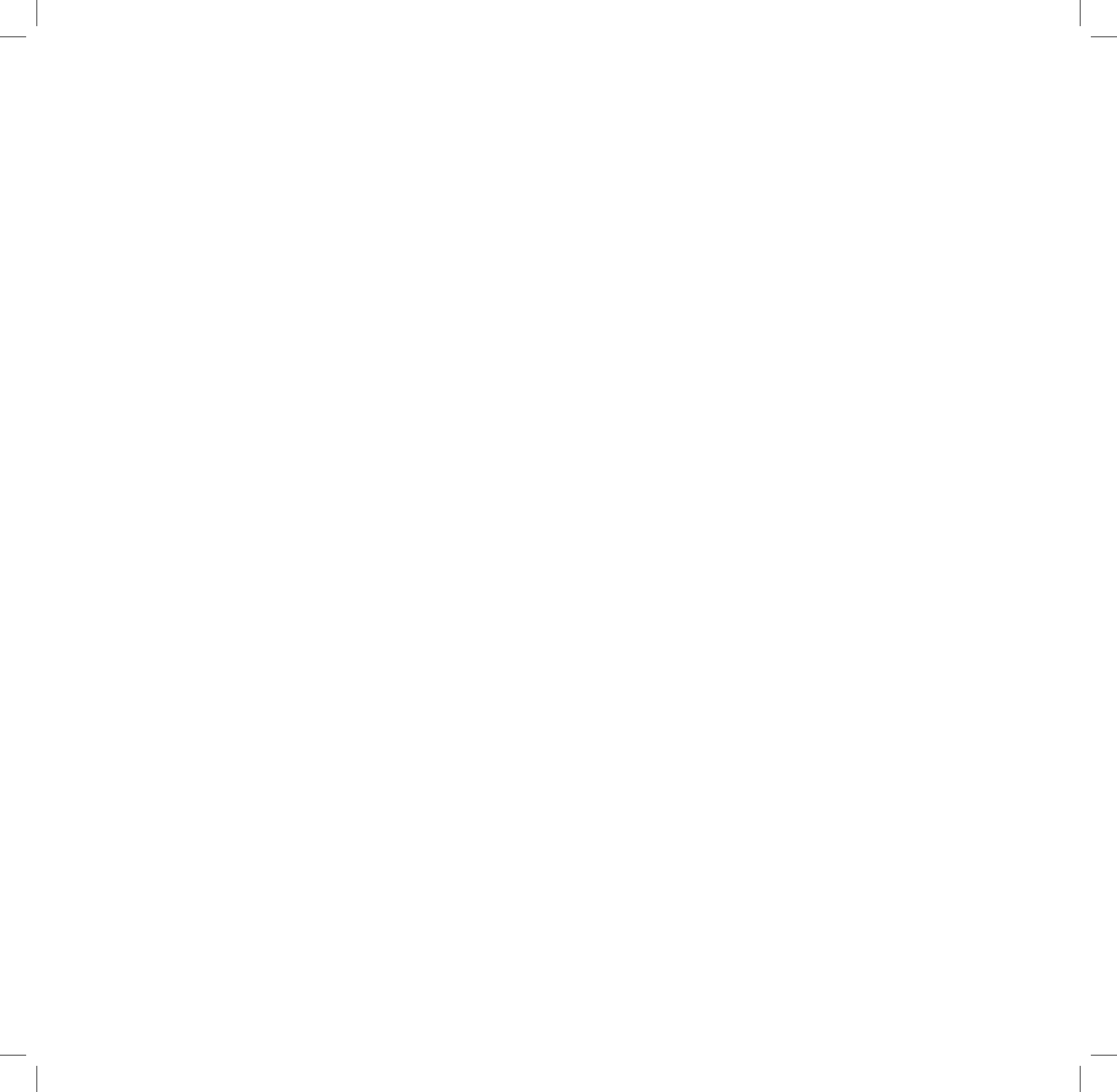
Mamy nadzieję, że zakres prezentowanych w raporcie wyników, a także towarzyszące im informacje będą dla Państwa użyteczne i przydatne, a sposób ich prezentacji przystępny i klarowny. Zapraszamy także na naszą stronę internetową (www.armaag.gda.pl) gdzie znajdują się bieżące wyniki pomiarów oraz dodatkowe informacje z działalności Fundacji ARMAAG .

Zarząd Fundacji ARMAAG

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP	7
2.	DZIAŁALNOŚĆ SIECI ARMAAG w roku 2008	9
2.1.	Prowadzenie monitoringu powietrza atmosferycznego w Gdańsku, Gdyni, Sopocie i Tczewie	9
2.1.1.	Wyposażenie pomiarowe	10
2.1.2.	System operacyjny	11
2.1.3.	Pomiary ekwiwalentności pyłu PM10	14
2.1.4.	Mobilne pomiary zanieczyszczeń komunikacyjnych	14
2.1.5.	Udostępnianie i prezentacja informacji o jakości powietrza	18
2.2.	Inna działalność	19
2.2.1.	Inicjatywy na rzecz czystego powietrza	19
2.2.2.	Budżet roku 2008	20
2.2.3.	Praca Zarządu	21
3.	JAKOŚĆ WYNIKÓW	22
3.1.	System zarządzania	22
3.2.	Analiza ilości ważnych wyników	25
4.	WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ	27
4.1.	Ditlenek siarki	29
4.2.	Tlenki azotu	37
4.2.1.	Dwutlenek azotu	38
4.2.2.	Tlenki azotu	43
4.3.	Pył PM10	45
4.4.	Monotlenek węgla	53
4.5.	Ozon	57
4.6.	Zanieczyszczenia specyficzne	64
4.6.1.	Benzen, toluen, ksyleny	64
4.6.2.	Amoniak i ditlenek węgla	68
5.	WARUNKI METEOROLOGICZNE	70
5.1.	Średnie i ekstremalne wartości niektórych parametrów meteorologicznych	72
5.2.	Temperatura powietrza	73
5.3.	Wilgotność względna powietrza	75
5.4.	Ciśnienie atmosferyczne	76
5.5.	Kierunek i prędkość wiatru	77
5.6.	Opad atmosferyczny	80
5.7.	Natężenie promieniowania bezpośredniego	83
6.	OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W AGLOMERACJI GDAŃSKIEJ I TCZEWIE	85
6.1.	Ocena ogólna	85
6.2.	Ocena jakości powietrza w Gdańsku	89
6.2.1.	Ditlenek siarki	89

6.2.2.	Ditlenek azotu	91
6.2.3.	Pył PM10	92
6.2.4.	Tlenek węgla	95
6.2.5.	Ozon	95
6.3.	Ocena jakości powietrza Gdyni	95
6.3.1.	Ditlenek siarki	95
6.3.2.	Ditlenek azotu	97
6.3.3.	Pył zawieszony PM10	98
6.3.4.	Tlenek węgla	100
6.3.5.	Ozon	100
6.4.	Ocena jakości powietrza w Sopocie	101
6.4.1.	Ditlenek siarki	101
6.4.2.	Ditlenek azotu	102
6.4.2.	Pył zawieszony	103
6.4.4.	Tlenek węgla	104
6.5.	Ocena jakości powietrza w Tczewie	105
6.5.1.	Ditlenek siarki	105
6.5.2.	Ditlenek azotu	107
6.5.3.	Pył zawieszony	108
6.5.4.	Tlenek węgla	109
6.6.	Epizody	110
6.7.	Wyniki pomiarów monitoringu automatycznego w Polsce	113
6.8.	Sieci monitoringu automatycznego w krajach Europy	116
7.	INDEKS JAKOŚCI POWIETRZA	118
8.	PODSUMOWANIE	121
9.	ARTYKUŁ: Test równoważności metod pomiarowych stosowanych do oznaczania pyłu zawieszonego PM10	123
10.	ARTYKUŁ: Mobile monitoring system for gaseous air pollution	135
11.	SPIS TABEL	141
12.	SPIS RYCIN	142



Działalność Fundacji ARMAAG w roku 2008 obejmowała realizację zadań sformułowanych w planach rzeczowym i finansowym na rok 2008 zatwierdzonych przez Radę Nadzorczą Fundacji w dniu 27 września 2007. Zakres badań ustalony został w programie Wojewódzkiego Monitoringu Środowiska na lata 2007-2009 stanowiącego część programu Państwowego Monitoringu Środowiska. Statutowa działalność Fundacji finansowana była z dotacji samorządów – założycieli oraz Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Na kontynuowanie i rozwój systemu prognoz Fundacja otrzymała darowiznę od Rafinerii Gdańskiej Grupa LOTOS S.A.

W roku 2008 pozyskano środki na wymianę wyeksploatowanego analizatora ditlenku siarki w stacji AM1 (Gdańsk, ul. Powstańców Warszawskich) i zakup kalibratora do stacji AM2 (Gdańsk, ul. Kaczeńce). Na stacjach AM2 (Gdańsk, ul. Kaczeńce) i AM5 (Gdańsk, ul. Ostrzycka) zamontowano stacje pogodowe Vaisala, rozszerzając zakres pomiarów meteorologicznych o opady atmosferyczne (deszcz i grad). Na wszystkich stacjach lokalnych wymieniono wyeksploatowane monitory CRT na monitory LCD, poprawiając tym samym jakość wizualizacji, zainstalowano wskaźniki wilgotności i temperatury wewnątrz stacji oraz nowe oprogramowanie zbierające wszystkie parametry pracy urządzeń pomiarowych i czujników, a także oprogramowanie komunikacyjne do zmodernizowanej stacji centralnej CAS.

Również w roku 2008 wdrożono system zarządzania zgodny z normą PN EN ISO/IEC 17025:2005, zakończony auditem wiodącym przeprowadzonym w dniach 7 – 11 lipca.

W ramach działalności informacyjnej w roku 2008 rozpoczęto budowę sieci paneli ENVIOnet. Wyniki pomiarów i analizy udostępniano na stronie www.armaag.gda.pl. Gminom i fundatorom stacji przekazywano sprawozdania miesięczne analizy kwartalne w postaci tradycyjnej. Dane pomiarowe Fundacji ARMAAG udostępniano również na potrzeby prac magisterskich i licencjackich.

Zwalidowane wyniki pomiarów za rok 2008 przekazano Pomorskiemu Inspektorowi Ochrony Środowiska i Wydziałowi Środowiska i Rolnictwa w Gdańsku jako źródło do wykonania „Oceny jakości powietrza w województwie pomorskim w roku 2007” i „Oceny stanu jakości środowiska w m. Gdańsku”.

Podobnie jak w roku 2007 Fundacja uczestniczyła w wielu spotkaniach ze społeczeństwem, których tematyka poświęcona była monitoringowi atmosfery i problemom związanym z jakością powietrza i prezentowaniem jasnej i czytelnej informacji różnym odbiorcom. Pracownicy Fundacji brali udział w spotkaniach związanych z opiniowaniem i wdrażaniem programów naprawczych ochrony powietrza w aglomeracji trójmiejskiej i strefie kwidzyńsko-tczewskiej.

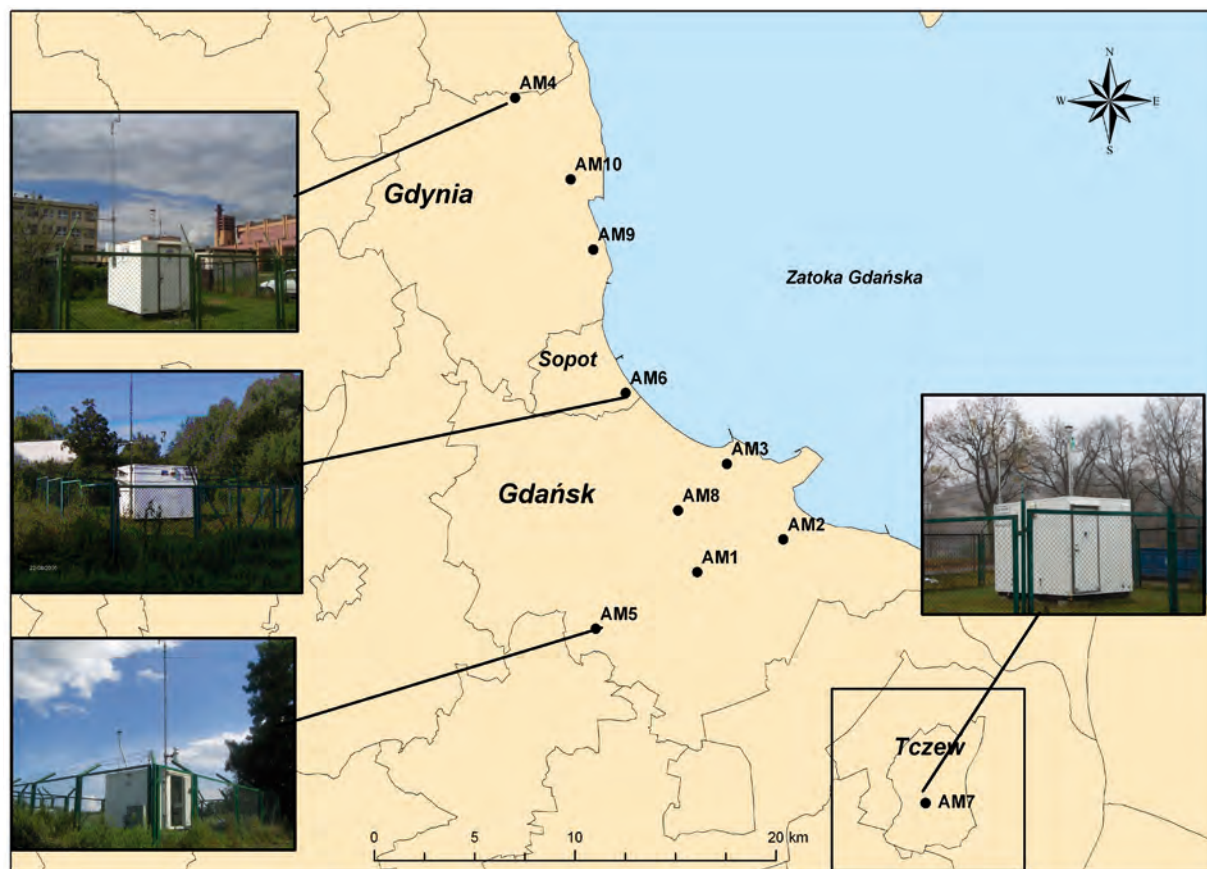
1. WSTĘP

W ramach współpracy z WIOŚ kontynuowano rozpoczęte w lutym 2007 roku pomiary ekwiwalentności metod oznaczania pyłu PM10. Od maja 2008 pomiary takie wykonywane były na stacji AM8 w Gdańsku przy ulicy Leczkowa. Fundacja, razem z Wydziałem Elektroniki i Telekomunikacji i Wydziałem Chemicznym Politechniki Gdańskiej, brała udział w realizacji i badaniach testowych mobilnej stacji do pomiaru zanieczyszczeń komunikacyjnych ARPOL2008.

W ostatnim rozdziale raportu zamieszczamy dwa sprawozdania z badań ekwiwalentności metod pomiarowych pyłu PM10 oraz badań zanieczyszczeń komunikacyjnych z zastosowaniem stacji ARPOL2008.

2.1. Prowadzenie monitoringu powietrza atmosferycznego w Gdańsku, Gdyni, Sopocie i Tczewie

W roku 2008 wyniki pomiarów z dziesięciu stacji sieci ARMAAG raportowano do systemu zbierania danych JPOAT. Do europejskiej bazy danych (AIRBASE¹) wyniki z dziewięciu stacji przekazywano za pośrednictwem Instytutu Ochrony Środowiska (NFP - Narodowy Punkt Kontaktowy z EEA). Lokalizacja 9 stacji nie zmieniła się. Od 1 października nie prowadzono pomiarów w stacji AM9 w Gdyni Redłowie, z powodu trudności z ustaleniem nowej lokalizacji. Analizatory ditlenku siarki i ozonu zostały przeniesione tymczasowo do innych stacji.



Ryc.1. Rozmieszczenie stacji ARMAAG

¹Europejska baza pomiarów jakości powietrza

2. DZIAŁALNOŚĆ SIECI ARMAAG w roku 2008

2.1.1. Wyposażenie pomiarowe

W sieci monitoringu regionalnego ARMAAG w roku 2008 wykonywano pomiary substancji gazowych i pyłu PM10 oraz parametrów meteorologicznych. Wyposażenie pomiarowe spełniało wymogi określone w stosownych przepisach. Poddawane było okresowym sprawdzeniom i wzorcowaniom. Pomiary substancji gazowych: ditlenku siarki, tlenków azotu, tlenku węgla, ozonu, amoniaku i węglowodorów aromatycznych (benzen toluen i pokrewne) wykonywano przy użyciu następującego wyposażenia pomiarowego:

- 9 analizatorów ditlenku siarki,
- 9 analizatorów ditlenku i monotlenku azotu,
- 6 analizatorów tlenku węgla,
- 2 analizatorów ditlenku węgla,
- 4 analizatorów ozonu,
- 1 analizatora amoniaku,
- 1 analizatora BTX.

Do kontroli jakości pomiarów stosowano kalibrator ozonu posiadający świadectwo wzorcowania laboratorium Praskiego Instytutu Hydrometeorologicznego i dwa referencyjne przepływomierze posiadające certyfikat NIST.

Kalibrację wykonywano przy użyciu certyfikowanych wzorców i materiałów odniesienia:

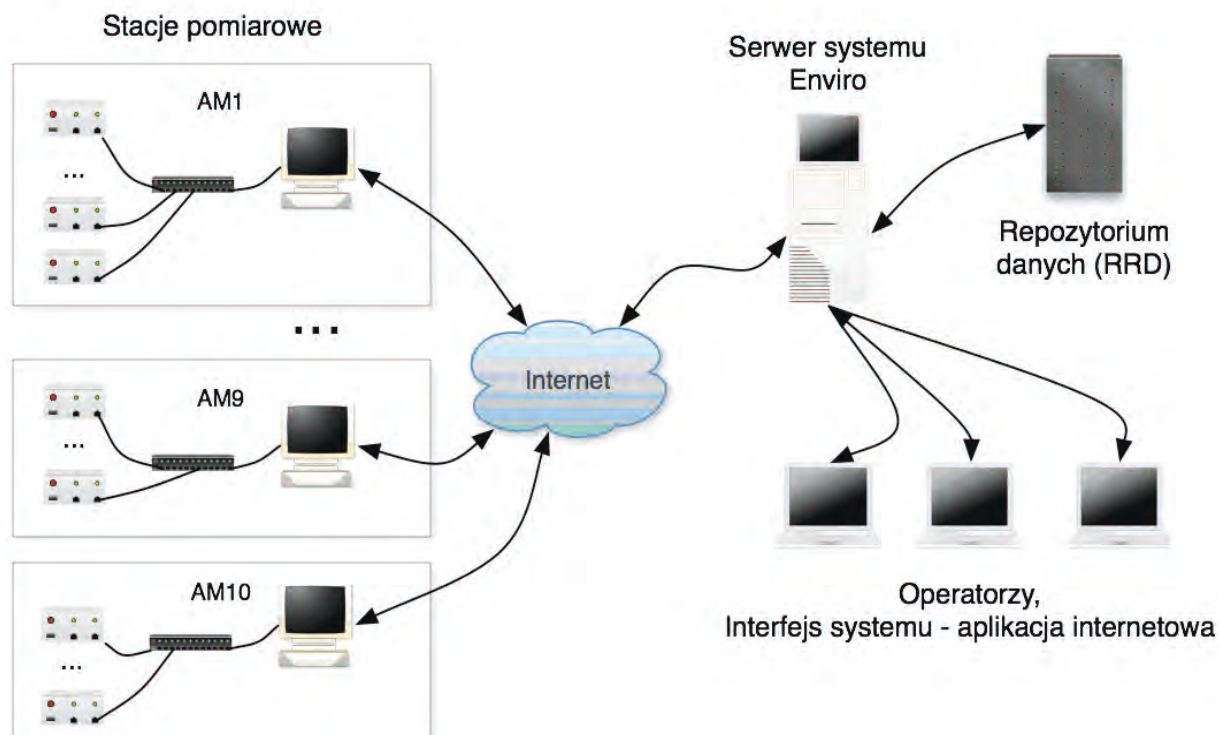
- 7 kalibratorów wielogazowych,
- 8 generatorów powietrza zerowego,
- certyfikowanych mieszanek gazowych.

Pomiary ditlenku siarki, ditlenku i tlenku azotu, tlenku węgla i ozonu objęte były zakresem akredytacji zgłoszonym do uzyskania certyfikatu zgodności z normą PN EN IEC/ISO 17025:2005.

Zakres pomiarów meteorologicznych powiększono o pomiar opadu na stacji AM5.

2.1.2. System operacyjny

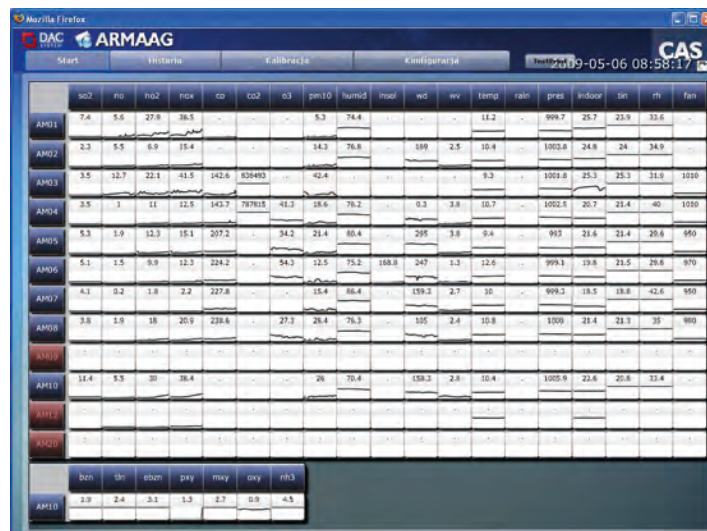
W 2008 roku funkcjonował nowy system komunikacji, zbierania i przetwarzania danych.



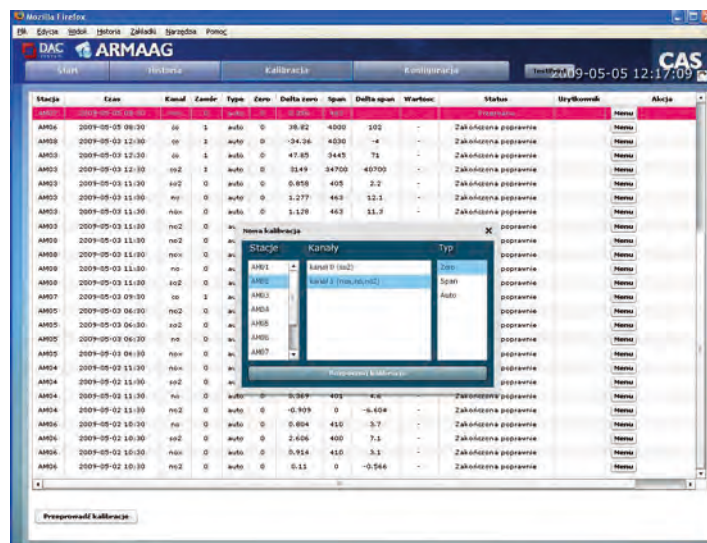
Ryc. 2. Struktura systemu ENVIRO

Wprowadzony w roku 2007 system DAC ENVIRO rozwijano o kolejne narzędzia i aplikacje umożliwiające optymalizację czasu pracy i doskonalące organizację pomiarów.

2. DZIAŁALNOŚĆ SIECI ARMAAG w roku 2008

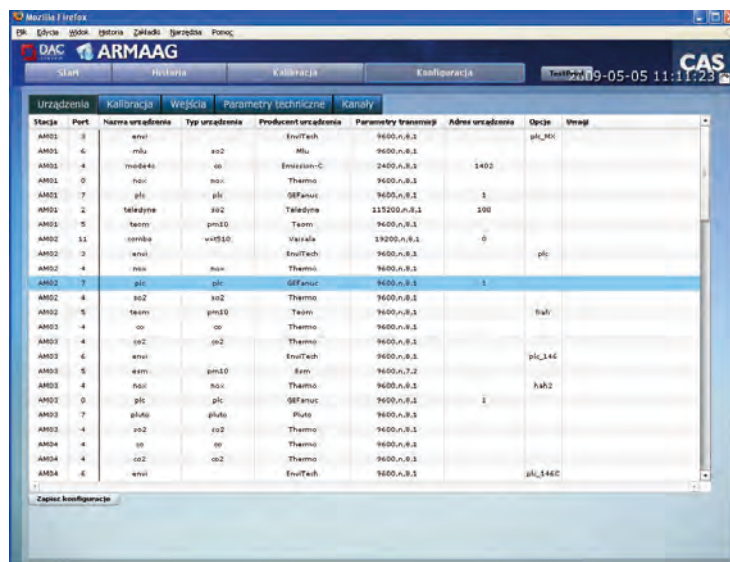


Ryc. 3. Bieżące pomiary. Widok startowy na stacji CAS



Ryc. 4. Edytor konfiguracji systemu

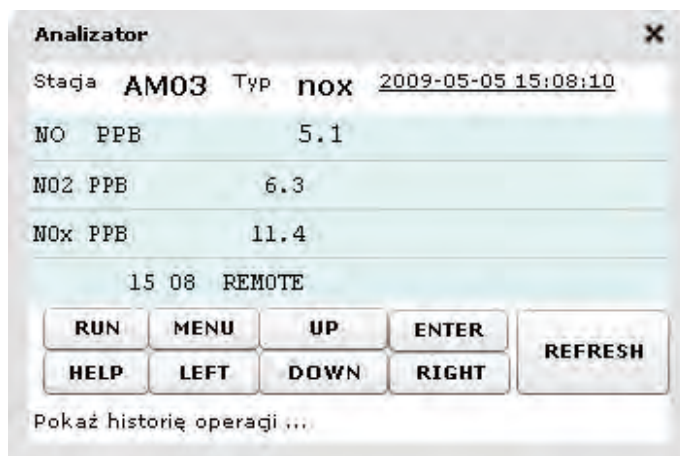
2. DZIAŁALNOŚĆ SIECI ARMAAG w roku 2008



The screenshot shows the ARMAAG monitoring software interface. The main window displays a table of devices (Stacja) and their calibration parameters. The table has columns for Stacja, Port, Nazwa urządzenia, Typ urządzenia, Producent urządzenia, Parametry transmisji, Adres urządzenia, Opis, and Uwagi. The table lists various devices and their associated parameters, including calibration data and communication settings.

Stacja	Port	Nazwa urządzenia	Typ urządzenia	Producent urządzenia	Parametry transmisji	Adres urządzenia	Opis	Uwagi
AM01	3	encl	encl	EnuTech	9600,n,8,1		plc_MX	
AM01	4	mdu	encl	Mdu	9600,n,8,1			
AM01	4	mod446	encl	Emerson-C	2400,n,8,1	1402		
AM01	0	hdu	encl	Thermo	9600,n,8,1			
AM01	7	plc	plc	Siemens	9600,n,8,1	1		
AM01	2	teledyne	encl	Teledyne	115200,n,8,1	100		
AM01	5	tecom	pm10	Tecon	9600,n,8,1			
AM02	11	canbq	v4550	Varia	19200,n,8,1	0		
AM02	3	encl	encl	EnuTech	9600,n,8,1		plc	
AM02	4	encl	encl	Thermo	9600,n,8,1			
AM02	7	plc	plc	Siemens	9600,n,8,1	1		
AM02	4	encl	encl	Thermo	9600,n,8,1			
AM02	5	tecom	pm10	Tecon	9600,n,8,1		hsk	
AM03	4	encl	encl	Thermo	9600,n,8,1			
AM03	4	encl	encl	EnuTech	9600,n,8,1		plc_146	
AM03	5	encl	encl	EnuTech	9600,n,8,1			
AM03	4	encl	encl	EnuTech	9600,n,8,1			
AM03	0	plc	plc	Siemens	9600,n,8,1	1		
AM03	7	plc	plc	Siemens	9600,n,8,1			
AM03	4	encl	encl	Thermo	9600,n,8,1			
AM04	4	encl	encl	Thermo	9600,n,8,1			
AM04	4	encl	encl	Thermo	9600,n,8,1			
AM04	4	encl	encl	EnuTech	9600,n,8,1		plc_146	

Ryc. 5. Komponent do nadzoru bieżących kalibracji



The screenshot shows a virtual analyzer interface. It displays measurement data for station AM03, including NO, NO2, and NOx concentrations. The interface includes a status bar at the bottom with buttons for RUN, MENU, UP, ENTER, REFRESH, HELP, LEFT, DOWN, and RIGHT. The status bar also shows the time 15 08 and the word REMOTE.

Analizator

Stacja **AM03** Typ **nox** 2009-05-05 15:08:10

NO PPE 5.1

NO2 PPE 6.3

NOx PPE 11.4

15 08 REMOTE

RUN MENU UP ENTER REFRESH

HELP LEFT DOWN RIGHT

Pokaż historię operacji ...

Ryc. 6. Wirtualny interfejs imitujący panel analizatora

2. DZIAŁALNOŚĆ SIECI ARMAAG w roku 2008

2.1.3. Pomiary ekwiwalentności pyłu PM10

Kolejny cykl rocznych pomiarów ekwiwalentności metod oznaczania pyłu PM10 rozpoczęto w maju 2008 roku na stacji AM8 w Gdańsku przy ulicy Leczkowa. Na terenie stacji umieszczono referencyjny pobornik pyłu PM10 udostępniony przez WIOŚ. Zakres badań obejmował pobieranie próbek, weryfikację wyników i wyznaczenie współczynnika ekwiwalentności dla metody radiometrycznej (analyzer Eberline). Oznaczanie metali i benzo-a-pirenu w pyłe wykonywane było w laboratorium Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Gdańsku.



Ryc. 7. Referencyjny pobornik pyłu VHS na stacji AM8

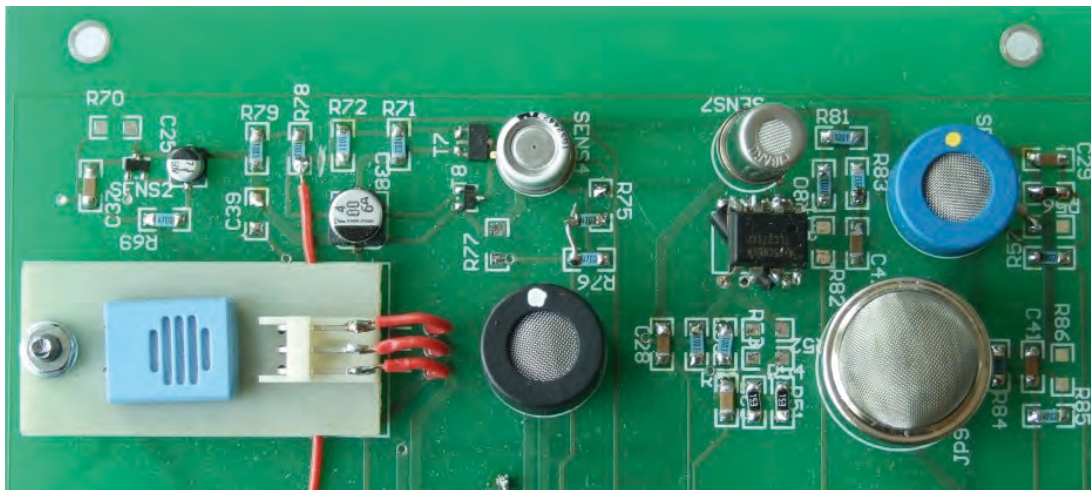
Wymagania i zasady obliczania współczynnika ekwiwalentności dla przeprowadzanych pomiarów omówiono szczegółowo w opracowaniu autorskim dr inż. Jacka Gębickiego.

2.1.4. Mobilne pomiary zanieczyszczeń komunikacyjnych

W ramach projektu badawczo-rozwojowego finansowanego przez Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Gdańsku nr WFOŚ/D/201/210/2007, Fundacja ARMAAG wraz z Wydziałem Elektroniki i Telekomunikacji Politechniki

2. DZIAŁALNOŚĆ SIECI ARMAAG w roku 2008

Gdańskiej przy współpracy z Katedrą Chemii Analitycznej PG opracowano i wykonano Stację Pomiarową ARPOL2008 będącą elementem systemu MMS (Mobile Monitoring System).



Ryc. 8. Część płyty głównej ARPOL2008 z czujnikami: stężenia gazów w powietrzu, wilgotności i temperatury



Ryc. 9. Sposób zamontowania stacji ARPOL2008 na pojeździe

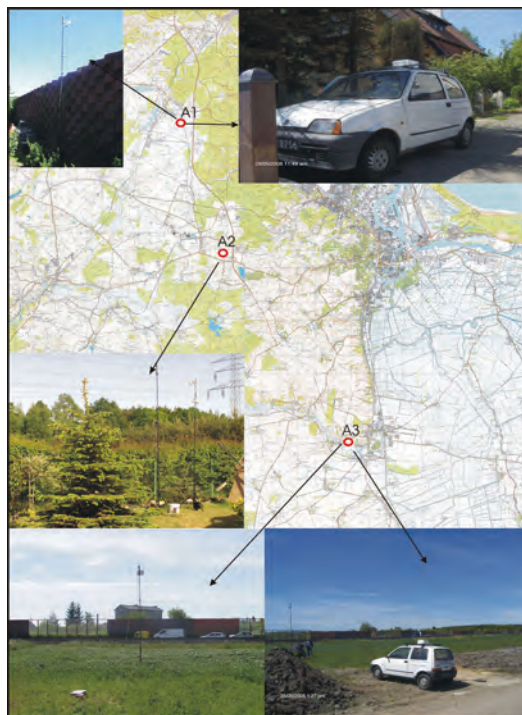
2. DZIAŁALNOŚĆ SIECI ARMAAG w roku 2008

Po zamontowaniu stacji ARPOL2008 na dachu samochodu Cinquecento Van wykonano kilka serii pomiarów zanieczyszczeń komunikacyjnych w ruchu oraz pomiary stacjonarne w trzech różnych lokalizacjach z jednoczesnym pomiarem ilości i struktury samochodów.

Program badań obejmował:

- a. badanie ekwiwalentności pomiarów,
- b. pomiary stężeń: tlenku węgla (czujniki TGS2201 i TGS2442), tlenków azotu (TGS2201), ditlenku azotu (TGS2106), benzenu (TGS823) oraz ditlenku węgla (TGS4161),
- c. pozycjonowanie samochodu przy użyciu GPS,
- d. pomiar prędkości samochodu,
- e. pomiar temperatury zewnętrznej.

Pomiary stacjonarne wykonano w punktach położonych przy obwodnicy: Gdańsk ul. Galaktyczna (Osowa), Gdańsk ul. Radarowa, Pruszcz - Rotmanka ul. Cisowa.



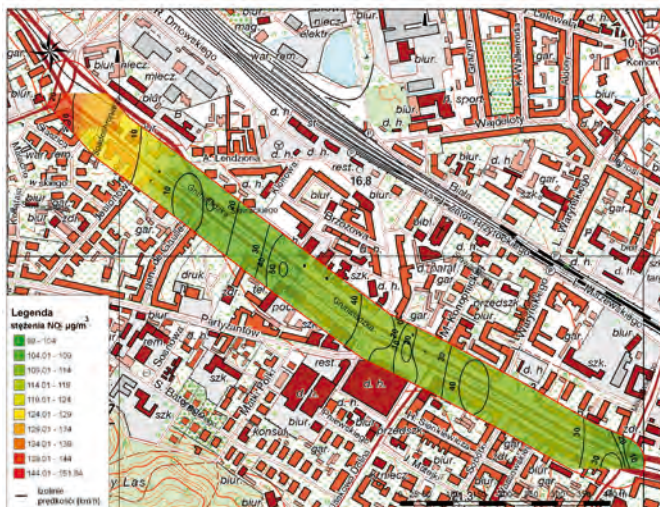
Ryc. 10. Lokalizacje i widok stanowiska pomiarowego ARPOL2008

Pomiary mobilne przeprowadzono na następujących trasach:

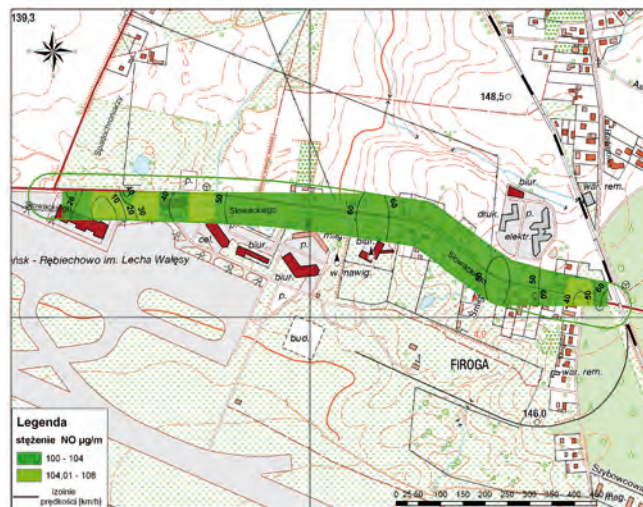
- obwodnica Trójmiasta,
- droga krajowa i autostrada A1 na odcinku pomiędzy Gdańskiem a Tczewem.

System komunikacji i zbierania danych opracowała i wdrożyła Politechnika Gdańska. Transmisja danych między urządzeniem a serwerem odbywa się przy wykorzystaniu modemu telefonicznego pracującego w systemie GPRS. Dokładny opis systemu zamieszczono w opracowaniu autorskim dr. inż. Jarosława Sadowskiego.

Do opracowania danych wybrano Metodę Odwrotnych Odległości (ang. IDW - Inverse Distance Weighting). W metodzie tej wartość zmiennej w punkcie interpolacji jest wyznaczana jako średnia wagowa z otaczających punktów pomiarowych. Metoda ta wykorzystuje zasady przestrzennej autokorelacji. Potwierdzone zostały zależności wysokości stężeń od płynności ruchu.



Ryc. 11. Imisja dwutlenku azotu - zabudowa wielkomiejska



Ryc. 12. Imisja dwutlenku azotu – teren otwarty

Uzyskane rezultaty projektu wykazały, że proponowana metoda pomiarowa jest przydatna do pomiaru w warunkach przemieszczania pojazdu i może stanowić uzupełnienie tradycyjnych metod pomiarowych.²

² Sprawozdanie dostępne w archiwum Fundacji

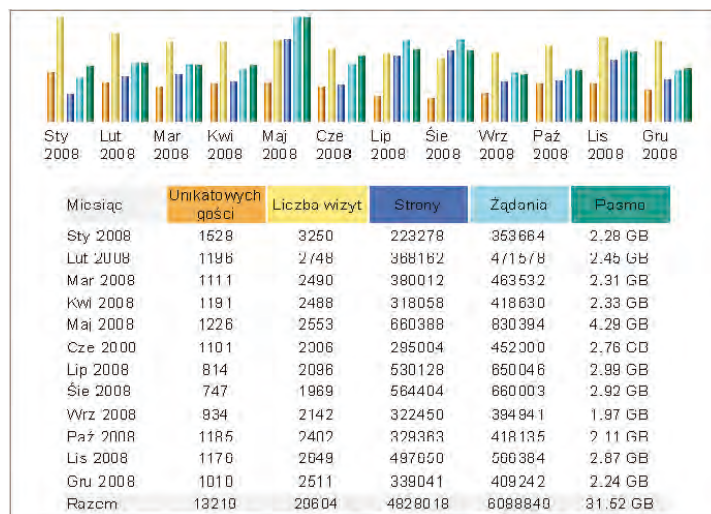
2. DZIAŁALNOŚĆ SIECI ARMAAG w roku 2008

2.1.5. Udostępnianie i prezentacja informacji o jakości powietrza

Informacje przekazywano w sposób tradycyjny w postaci comiesięcznych sprawozdań z wyników badań - 12 raportów sporządzono dla gmin Fundatorów, Pomorskiego Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska, Stoczni Gdynia S.A, Stoczni Marynarki Wojennej oraz Portu Gdynia.

Na bieżąco wyniki pomiarów i analizy udostępniano na stronie internetowej Fundacji www.armaag.gda.pl.

Informacje o użytkownikach sieci ARMAAG w roku 2008 pokazują poniższe statystyki wygenerowane przez awstats (wtyczki: hostinfo).



Liczba wizyt: 29604 - Średnio: 705 s	Liczba wizyt	Procent
0s-30s	16863	56.9 %
30s-2min	2802	9.4 %
2min-5min	1943	6.5 %
5min-15min	1716	5.7 %
15min-30min	909	3 %
30min-1h	1729	5.8 %
1h+	3638	12.2 %
Nieznane	4	0 %

	Domeny/Kraje		Strony	Ządania	Pasma
	Poland	pl	4065426	5142938	27.90 GB
	Commercial	com	646102	681908	454.14 MB
	Nieznane	ip	49419	172496	2.31 GB
	Network	net	44223	54850	511.39 MB
	Ireland	ie	6296	6623	54.00 MB
	Italy	it	5135	5467	44.50 MB
	France	fr	4648	5111	39.41 MB
	Mexico	mx	2936	2966	23.97 MB
	Turkey	tr	526	2048	40.33 MB
	Germany	de	525	3175	43.90 MB
	Inne		2782	11267	134.81 MB

Ryc. 13. Statystyki odwiedzin strony www.armaag.gda.pl

Ogólnie dostępna informacja prezentowana była w sieci paneli informacyjnych ENVIRONet. W roku 2008 sieć obejmowała dwa panele 32" zlokalizowane w Urzędzie Miejskim w Gdańsku i Urzędzie Miasta Gdynia, jeden panel 40" uruchomiono w grudniu w Urzędzie Miasta w Tczewie, ponadto serwer i stację roboczą.



Ryc. 14. Uruchomienie panela informacyjnego w Tczewie

W formie tradycyjnej wykonano sprawozdanie³ z wykorzystania darowizny Grupy LOTOS S.A. przeznaczonej do realizacji kolejnego etapu wdrażania systemu prognoz krótkoterminowych zanieczyszczeń powietrza.

W roku 2008 udostępniono dane do prac naukowych i badawczych 9 osobom i instytucjom naukowym.

Raporty miesięczne oraz udostępnianie danych objęte są zakresem akredytacji.

2.2. Inna działalność

2.2.1 Inicjatywy na rzecz czystego powietrza

W roku 2008 Fundacja uczestniczyła w wielu spotkaniach związanych z monitoringiem atmosfery, problemami dotrzymania standardów jakości powietrza i prezentowaniem czytelnej informacji. Spotkania adresowane były do różnych grup społecznych:

- studenci Politechniki Gdańskiej i Uniwersytetu Gdańskiego uczestniczyli w zajęciach teoretycznych i praktycznych;
- do nauczycieli i młodzieży kierowane były wykłady o przyczynach zanieczyszczenia powietrza i możliwościach poprawy jego jakości.

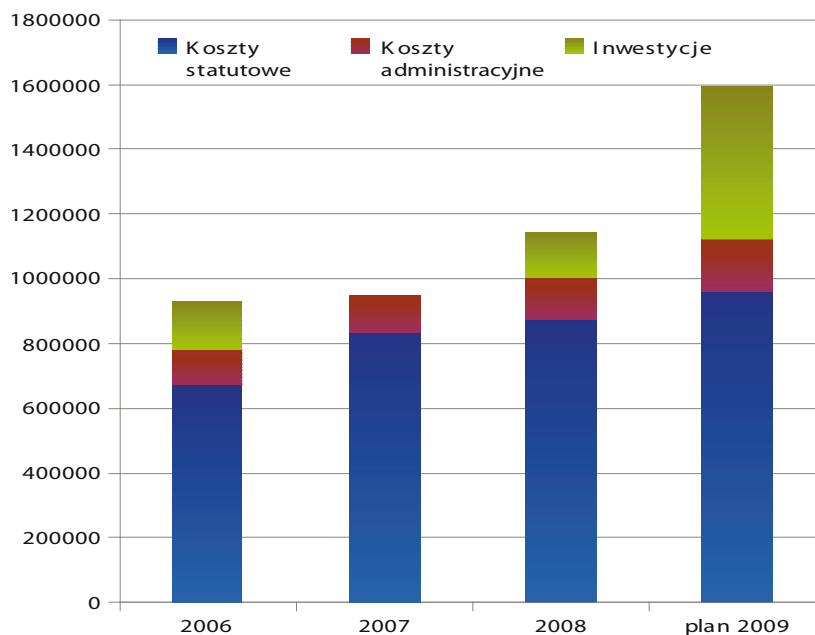
³ Sprawozdanie z wykorzystania darowizny dostępne w archiwum Fundacji

2. DZIAŁALNOŚĆ SIECI ARMAAG w roku 2008

Pracownicy Fundacji ARMAAG brali również udział w pracach zespołu konsultacyjnego Prezydenta Miasta Gdańska ds. wdrażania „Programu ochrony powietrza w aglomeracji gdańskiej” oraz w konsultacjach „Programu ochrony powietrza w strefach kwidzyńsko-tczewskiej i wejherowsko-puckiej” prowadzonych przez Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego w Gdańsku.

2.2.2 Budżet roku 2008

Preliminowany budżet na rok 2008 wynosił 1 194 580 zł . Łączna kwota wszystkich pozyskanych dotacji wyniosła 1 204 430 zł. Dotacje zostały wykorzystane w całości. Strukturę kosztów w Fundacji przedstawiono na poniższym rysunku.



Ryc. 15. Struktura kosztów Fundacji ARMAAG

2.2.3 Praca Zarządu

W roku 2008 pracę Fundacji nadzorował Zarząd Fundacji V kadencji w składzie:

Danuta Zgoda	Prezes Zarządu Fundacji
Piotr Stepnowski	Wiceprezes Zarządu Fundacji
Janusz Błaszczak	Członek Zarządu Fundacji
Janusz Landowski	Członek Zarządu Fundacji

Zarząd odbył 20 spotkań samodzielnie oraz 3 spotkania wspólnie z Radą Nadzorczą. Zarząd brał udział w audicie wiodącym sprawdzającym poprawność procedur i kompetencje techniczne personelu w zakresie zgodności z normą PN EN ISO/IEC 17025:2005.

24 czerwca 2008 Zarząd złożył wniosek o wyrażenie zgody przez Radę Nadzorczą na przystąpienie do konkursu o środki z Regionalnego Programu Operacyjnego na wykonanie projektu „Regionalny system zarządzania informacją o jakości powietrza w województwie pomorskim **AIRPOMERANIA**” . Po przedstawieniu celów projektu i wynikających z jego realizacji korzyści dla rozwoju Fundacji , Rada Nadzorcza przyjęła stosowną uchwałę zobowiązując Zarząd do rozpoczęcia procedury uzgodnień z Fundatorami. Do końca roku prowadzono prace przygotowawcze, których rezultatem były uzgodnienia pomiędzy Partnerem w projekcie – Wojewódzkim Inspektorem Ochrony Środowiska - oraz współdziałającym Urzędem Marszałkowskim. Ustalono zasady współpracy, harmonogram działań i podział otrzymywanej dotacji ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego.

3. JAKOŚĆ WYNIKÓW

Wymagania dla ilości ważnych wyników precyzuje decyzja Komisji Europejskiej 97/101/EC o wymianie informacji zaktualizowana przez decyzję 2001/752/EC. Szczegółowe zasady opisane są w „*Guidance on the Annexes to Decision 97/101/EC on Exchange of Information as revised by Decision 2001/752/EC*” wydanej przez Departament Ochrony Środowiska Komisji Europejskiej 24 kwietnia 2002.

Dla danych 1h minimum ważnych danych wynosi 75%.

Dla danych średniorocznych ilość ważnych danych nie może być mniejsza niż 50% w każdym sezonie, przy czym stosunek ilości danych sezonu grzewczego do sezonu letniego nie może być większy niż 2. Minimalna ilość ważnych danych do obliczania średniej 24 godzinnej musi być większa niż 50%, przy czym przerwa pomiarowa nie może być dłuższa niż 6 kolejnych godzin.

Według rozporządzenia MŚ z dnia 3 marca 2008 r. Dz. U. Nr. 47 poz. 281 ilość ważnych danych dla pomiarów automatycznych wynosi 90% dla 95% przedziału ufności.

Jakość pomiarów zapewnia wprowadzenie programu QA/QC – quality assesment/quality control. W roku 2008, po przeprowadzeniu audytu wiodącego przez audytorów Polskiego Centrum Akredytacji, Fundacja ARMAAG uzyskała potwierdzenie kompetencji technicznych personelu, jakości stosowanego wyposażenia pomiarowego i poprawnej spójności pomiarowej. Wymagania normy PN-EN ISO/IEC 17025:2005 uznano za wypełnione.

3.1 System zarządzania

Kalendarium wprowadzania systemu zarządzania w roku 2008 przedstawiało się następująco:

- marzec ocena dokumentacji przez PCA i wyznaczenie terminu auditu, wzorcowanie kalibratora ozonu w Praskim Instytucie Hydrometeorologicznym,
- kwiecień- maj przygotowanie stacji lokalnych i stacji centralnej do auditu ,
- czerwiec badania porównawcze z siecią monitoringu w Krakowie,
- 7 – 11 lipca audit wiodący,
- wrzesień raport z auditu,
- listopad usunięcie niezgodności w dokumentacji.

Wnioskowany zakres akredytacji obejmował całość działań Fundacji - od procesu pobierania próbek, przez wykonywanie badań, do przedstawiania wyników i sporządzania sprawozdań. W procedurach regulujących sposób postępowania ujęto statutowe cele funkcjonowania Fundacji.

Zakres akredytacji pokazano na rycinie 16.

1. Wnioskowany zakres akredytacji:

Fundacja ARMAAG Inż. Krystyna Szymańska – Dyrektor ARMAAG Mgr Tomasz Kolakowski – Kierownik ds. technicznych		
Badane obiekty / Grupa obiektów	Badane czchy i metody badawcze	Normy i/lub udokumentowane procedury badawcze
1	2	3
Powietrze atmosferyczne	Pobieranie próbek i oznaczanie stężeń zanieczyszczeń: Stężenie dwutlenku siarki X 1 ppb – 500 ppb Pomiar ciągły metodą fluorescencyjną AM2, AM3, AM4, AM5, AM6, AM7, AM8, AM9, CAS Stężenie tlenku azotu X 1 ppb – 500 ppb Pomiar ciągły metodą chemiluminescencyjną AM1, AM2, AM3, AM4, AM5, AM6, AM7, AM8, AM9, AM10, CAS Stężenie tlenku węgla X 1 ppm – 5 ppm Pomiar ciągły metodą gazowego spektrometru w podzderwieniu AM5, AM4, AM5, AM6, AM7, AM8, CAS Stężenie ozonu X 1 ppb – 500 ppb Pomiar ciągły metodą fotometrii ultrafioletowej AM4, AM5, AM8, AM9, CAS	RMA/PB-01 wyd 2 24.08.2007

CAS - weryfikacja wyników badań odbywa się w stacji centralnej

Badania realizowane poza siedzibą laboratorium oznaczono w kolumnie 2 znakiem **X**

Pobieranie próbek i oznaczanie stężeń zanieczyszczeń:
 Stacja pomiarowa AM1 Gdańsk ul. Powstańców Warszawskich
 Stacja pomiarowa AM2 Gdańsk ul. Kaczenie
 Stacja pomiarowa AM3 Gdańsk ul. Wyzwolenia
 Stacja pomiarowa AM4 Gdynia ul. Porebskiego
 Stacja pomiarowa AM5 Gdańsk ul. Ostrzycka
 Stacja pomiarowa AM6 Sopot ul. Bitwy pod Płowcami
 Stacja pomiarowa AM7 Tczew ul. Targowa
 Stacja pomiarowa AM8 Gdańsk ul. Leczkowa
 Stacja pomiarowa AM9 Gdynia ul. Kopernika
 Stacja pomiarowa AM10 Gdynia ul. Wendy

Stacja centralna CAS Gdańsk ul. Elbląska 66 - weryfikacja wyników badań ze stacji pomiarowych

Zakres negodowany
11.07.2008
audytu wiodącego - K. Kolakowski
ekspert
J. Jankowski

[Podpis]
 Podpis kierownika laboratorium
 i / lub kierownika działu laboratorium

Ryc. 16. Wnioskowany zakres akredytacji

Podczas auditu wiodącego ocenie poddane zostały wszystkie stacje lokalne, stacja centralna i biuro Fundacji. W audicie uczestniczył również Zarząd Fundacji.

3. JAKOŚĆ WYNIKÓW



Ryc.17. Audit wiodący



Ryc. 18. Spotkanie zamykające

3.2. Analiza ilości ważnych wyników

Zgodnie z zapisanymi wymaganiami status ważnego wyniku przedstawionego w sprawozdaniu nadawany jest przez upoważnionego pracownika Fundacji. W roku 2008 w sprawozdaniach miesięcznych wyniki ważne posiadały status czasowej weryfikacji. W ocenie wyniku brano pod uwagę informacje zapisywane podczas weryfikacji bieżącej:

- istotne zdarzenia (epizody) meteorologiczne lub emisyjne,
- awarie wyposażenia,
- przebiegi sprawdzeń.

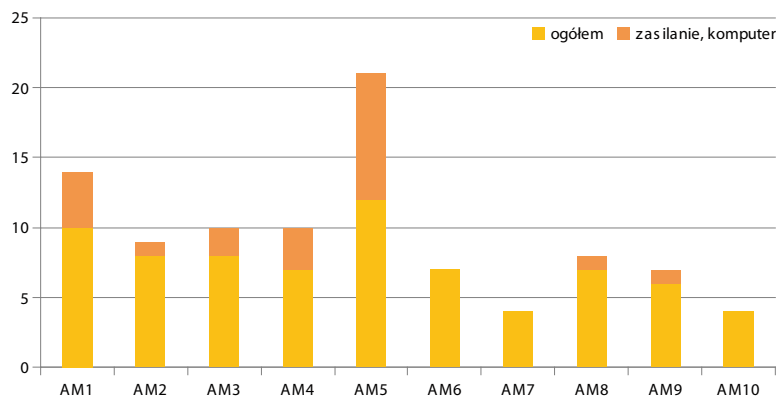
W sprawozdaniu rocznym przedstawiono wyniki zwalidowane tj. po pełnej analizie pracy systemu i rocznego trendu. W roku 2008 średnia dyspozycyjność analizatorów wyniosła 94,5%, w sezonie letnim 95,6%, a w sezonie grzewczym 93,6%. Analizę dyspozycyjności, tj. czasu pracy analizatorów i ilości pozyskanych ważnych wyników przedstawiono w Tabeli 1. Analizę wykonano dla wyników dobowych.

Tabela 1. Średni procent ważnych danych w sieci ARMAAG

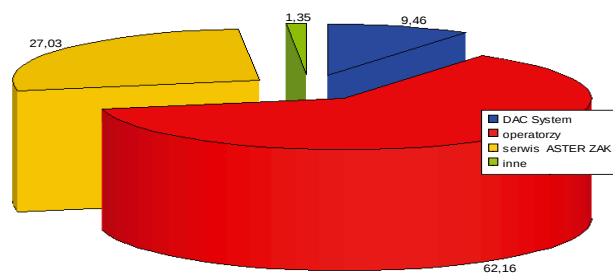
Analizator	Ilość [szt.]	Ilość danych wymagana dla pomiarów ciągłych* [%]	2008	
			Dyspozycyjność %	średni % ważnych danych
Ditlenek siarki SO ₂	9	90	92,8	89,2
Ditlenek i tlenek azotu NO, NO ₂	10	90	95,0	90,6
Ozon O ₃	4	90 lato 75 zima	85,5	84,0
Ditlenek węgla CO ₂	2		99,9	94,3
Monotlenek węgla CO	6	90	99,0	96,0
Pył PM10	10	90	96,1	92,9
Benzen, toluen, ksylen BTX	1	90	99,7	95,9
Amoniak NH ₃	1		81,1	79,2

3. JAKOŚĆ WYNIKÓW

W roku 2008 zarejestrowano 74 awarie (zdarzenia wymagające interwencji operatora lub serwisu). 20 z tych zdarzeń dotyczyło braku zasilania elektrycznego lub czasowych zatrzymań pracy komputera. W 46 przypadkach awarie zostały usunięte przez operatorów sieci, a w 28 wymagana była interwencja serwisu. Ustalenie przyczyn awarii umożliwi zastosowanie systemowych rozwiązań technicznych poprawiających w przyszłości pracę sieci. Na poniższych wykresach przedstawiono analizę awarii w 2008 roku (Ryc. 19 i 20).



Ryc. 19. Ilość awarii na stacjach



Ryc. 20. Procentowy udział serwisów w usuwaniu awarii

4. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ

Pobieranie próbek i wykonywanie pomiarów stężeń zanieczyszczeń objętych akredytacją wykonywane są zgodnie z procedurą badawczą *RMA/PB-01 Pomiary stężeń SO_2 , NO - NO_2 - NO_x , CO i O_3 w powietrzu atmosferycznym metodami automatycznymi*. Procedura została opracowana zgodnie z normami PN-EN dla poszczególnych substancji. Badanie pyłu PM_{10} wykonywane było przy zastosowaniu metod ekwiwalentnych do referencyjnych. Pomiary pozostałych substancji mierzonych w sieci ARMAAG (benzen, ditlenek węgla i amoniak) prowadzono zgodnie z polskimi normami.

Wyniki pomiarów zagregowano zgodnie z obowiązującymi czasami uśredniania, z których utworzono następujące zbiory danych:

- 1-godzinnych,
- 8-godzinnych kroczących,
- dobowych (24h),

Stężenia substancji porównywano z dopuszczalnymi poziomami substancji w powietrzu lub wartościami odniesienia.

Ocenę prowadzono dla trzech okresów :

- sezon letni (kwiecień-wrzesień),
- sezon grzewczy (październik-marzec),
- rok.

Przy omawianiu wyników uwzględniono normy obowiązujące dla obszaru (stacje w Gdańsku, Gdyni i Tczewie) i uzdrowiska (Sopot).

Na wykresach poziomy odniesień oznaczono w postaci:

_____	dla obszaru O
_____	dla uzdrowisk UZ

Ilość ważnych danych otrzymanych po zwalidowaniu rocznych serii przedstawia się następująco (tabele 2 i 3):

W zestawieniach wyników kursywą wyróżniono wartości uzyskane z niekompletnych serii danych. Brak wartości w zestawieniu oznacza, że seria nie osiągnęła 75% ważnych danych. Wszystkie wartości ponadnormatywne wyróżniono czerwonym kolorem.

4. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ

Tabela 2. Ilość ważnych danych [%] dla sezonu letniego 2008 w zwalidowanej serii rocznej

Stacja	SO ₂	NO	NO ₂	NO _x	Ozon	CO ₂	CO	Pył PM10
AM1	71,1	90,7	90,7	90,7				97,0
AM2	96,3	99,1	99,1	99,1				99,6
AM3	98,1	92,0	92,0	92,0		97,9	95,9	99,7
AM4	97,7	83,8	83,8	83,8	98,9	97,5	97,5	94,9
AM5	96,6	96,6	96,6	96,6	37,5		96,5	95,0
AM6	98,6	90,6	90,6	90,6			93,1	99,9
AM7	98,7	98,7	98,7	98,7			98,9	98,7
AM8	89,2	95,2	95,2	95,2	96,7		95,4	96,8
AM9	58,1	97,9	97,9	97,9	98,4			98,4
AM10*		99,5	99,5	99,5				100,0

* w stacji AM10 ilość ważnych pomiarów amoniaku wyniosła 76,7%

Tabela 3. Ilość danych dla sezonu grzewczego 2008 w zwalidowanej serii rocznej

Stacja	SO ₂	NO	NO ₂	NO _x	Ozon	CO ₂	CO	Pył PM10
AM1	98,1	98,1	98,1	98,1				98,2
AM2	97,2	97,1	97,1	97,1				95,0
AM3	97,1	81,5	81,5	81,5		96,4	94,6	98,5
AM4	98,4	96,9	96,9	96,9	99,4	96,7	98,0	99,5
AM5	97,2	97,2	97,2	97,2	97,7		96,5	98,3
AM6	98,1	90,3	90,3	90,3			98,2	99,5
AM7	98,2	98,2	98,2	98,2			98,2	95,5
AM8	97,1	97,1	97,1	97,1	98,6		96,8	98,6
AM9	49,7	49,7	49,7	49,7	49,7			49,7
AM10*		94,7	94,7	94,7				97,8

* w stacji AM10 ilość ważnych pomiarów amoniaku wyniosła 83,%

4. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ

4.1 Ditlenek siarki

Pomiar ditlenku siarki wykonywany był we wszystkich stacjach, za wyjątkiem stacji AM10. W ośmiu stacjach pomiar wykonywany był przy użyciu analizatorów firmy Thermo Environmental model 43C, na stacji w Gdańsku Śródmieściu przyrządem firmy API. Pobory prób oraz wykonywanie pomiaru prowadzono zgodnie z procedurą badawczą *RMA/PB-01 Pomiary stężeń SO₂, NO-NO₂-NO_x, CO i O₃ w powietrzu atmosferycznym metodami automatycznymi* opracowaną w zakresie dotyczącym SO₂ na podstawie normy PN-EN 14212 **Jakość powietrza atmosferycznego. Standardowa fluorescencyjna metoda UV oznaczania ditlenku siarki.**

Sprawdzenia i kalibracje wykonywane były zgodnie z procedurą *RMA/PO-10 Zapewnienie jakości wyników badań.*

Ilość ważnych danych pozyskanych z analizatorów ditlenku siarki w roku 2008 przedstawia się następująco:

Tabela 4. Kompletność serii pomiarowych ditlenku siarki w roku 2008

Stacja	% ważnych danych			Stosunek ilości danych sezon grzewczy/ sezon letni
	rok	sezon grzewczy	sezon letni	
AM1 - Gdańsk Śródmieście	84,6	98,1	71,1	
AM2 - Gdańsk Stogi	96,7	97,2	96,3	1,01
AM3 - Gdańsk Nowy Port	97,6	97,1	98,1	0,99
AM4 - Gdynia Pogórze	98,1	98,4	97,7	1,01
AM5 - Gdańsk Szadółki	96,9	97,2	96,6	1,01
AM6 - Sopot ul. Bitwy pod Płowcami	98,4	98,1	98,6	0,99
AM7 - Tczew ul. Targowa	98,5	98,2	98,7	0,99
AM8 - Gdańsk Wrzeszcz	93,1	97,1	89,2	1,09
AM9 - Gdynia Redłowo		49,7	58,1	
Minimalna ilość ważnych danych	90	90	90	< 2

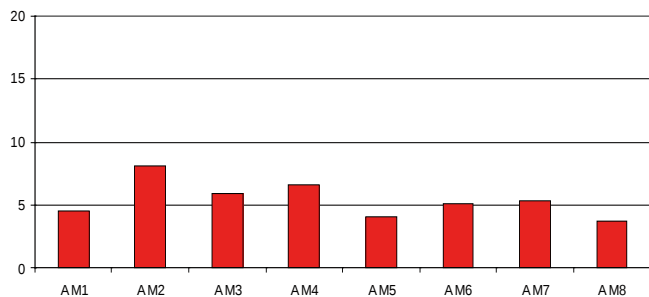
Dla wszystkich analizatorów ditlenku siarki (za wyjątkiem analizatora w stacji AM1) uzyskano wymaganą ilość ważnych danych. **Wartości stężeń średniookresowych i średniorocznych** przedstawiono w tabeli 5 i na rycinach 21, 22, 23. Dla ditlenku siarki dopuszczalny poziom stężeń średniorocznych został określony ze względu na ochronę roślin.

4. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ

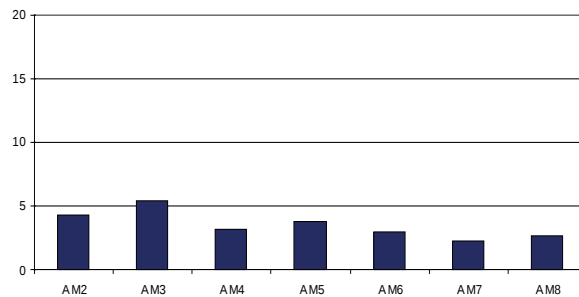
W poszczególnych stacjach w roku 2008 średnioroczne i średniookresowe stężenia ditlenku siarki przedstawiały się następująco:

Tabela 5. Stężenia ditlenku siarki średniookresowe i średnioroczne

Stacja	Stężenia [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
	sezon grzewczy	sezon letni	rok
AM1 - Gdańsk Śródmieście	4,6	-	4,4
AM2 - Gdańsk Stogi	8,1	4,3	6,2
AM3 - Gdańsk Nowy Port	6,0	5,4	5,7
AM4 - Gdynia Pogórze	6,6	3,2	4,9
AM5 - Gdańsk Szadółki	4,1	3,8	4,0
AM6 - Sopot ul. Bitwy pod Płowcami	5,1	3,0	4,0
AM7 - Tczew ul. Targowa	5,4	2,2	3,8
AM8 - Gdańsk Wrzeszcz	3,7	2,7	3,2
AM9 - Gdynia Redłowo	Stacja wyłączona z pomiarów od 01.10.08		
Dopuszczalny poziom ditlenku siarki w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		20 ¹	



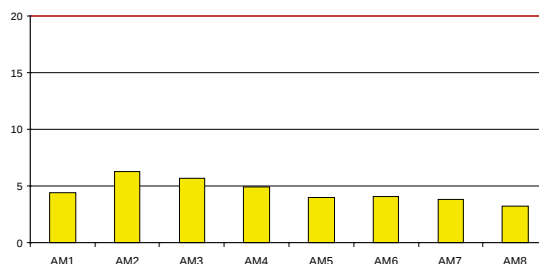
Ryc. 21. Stężenia ditlenku siarki w sezonie grzewczym [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]



Ryc. 22. Stężenia ditlenku siarki w sezonie letnim [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

¹ Ze względu na ochronę roślin

4. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ



Ryc. 23. Stężenia ditlenku siarki średnioroczne [µg/m³]

Wartości stężeń średniorocznych ditlenku siarki w 2008 roku ustabilizowały się na zbliżonym poziomie do roku 2007. Najwyższa wartość ponownie wystąpiła na stacji AM2 i wyniosła 31% stężenia dopuszczalnego, natomiast najniższa na stacji AM8 osiągając wartość 16% stężenia dopuszczalnego.

Aspekty zdrowotne określa oddziaływanie ditlenku siarki krótko i średniookresowe. Ze względu na ochronę zdrowia określono dopuszczalne poziomy średniodobowe wraz z częstością występowania, poziomy jednogodzinne i wartości alarmowe. Zestawienia wyników pomiarów oraz prezentacje graficzne pokazano poniżej:

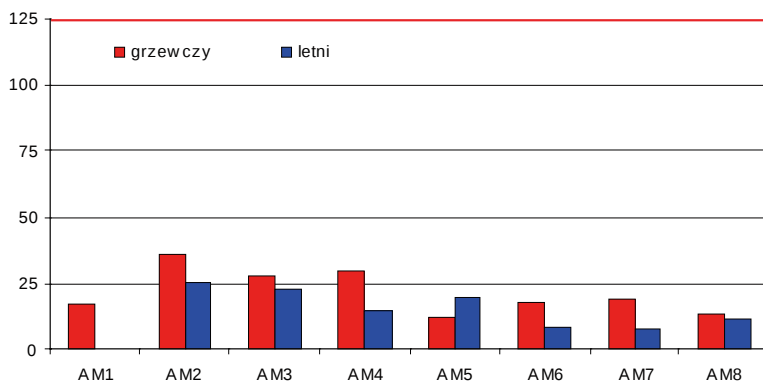
Tabela 6. Maksymalne stężenia ditlenku siarki średniodobowe

Stacja	Maksymalne stężenia SO ₂ średniodobowe [µg/m³]	
	sezon grzewczy	sezon letni
AM1 - Gdańsk Śródmieście	16,9	-
AM2 - Gdańsk Stogi	36,1	25,7
AM3 - Gdańsk Nowy Port	28,0	22,8
AM4 - Gdynia Pogórze	29,7	15,1
AM5 - Gdańsk Szadółki	11,9	19,8
AM6 - Sopot ul. Bitwy pod Płowcami	17,6	8,1
AM7 - Tczew ul. Targowa	18,7	7,7
AM8 - Gdańsk Wrzeszcz	13,8	11,3
AM9 - Gdynia Redłowo	Stacja wyłączona z pomiarów od 01.10.2008	
Dopuszczalny poziom dwutlenku siarki w powietrzu [µg/m³]	obszar	125
	uzdrowisko	125
Dopuszczalna częstość przekraczania dopuszczalnego poziomu w roku kalendarzowym	3	

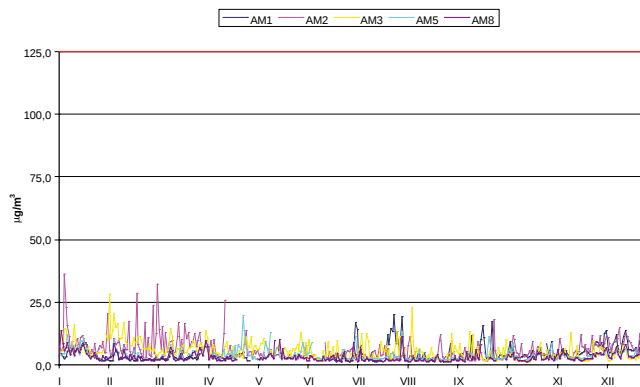
4. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ

W roku 2008 średniodobowe stężenia ditlenku siarki nie przekroczyły wartości normowej na żadnej ze stacji. Maksymalne stężenie zarówno w okresie grzewczym jak i w okresie letnim wystąpiło na stacji AM2 Gdańsk Stogi i wyniosło kolejno 29% i 21% wartości dopuszczalnej. Na pozostałych stacjach wartości maksymalnego stężenia średniodobowego były jeszcze niższe.

Na rycinie 24 pokazano wartości maksymalnych stężeń średniodobowych w okresie grzewczym i letnim, zaś na rycinie 25 zmienne przebiegi sezonowe w poszczególnych miastach.

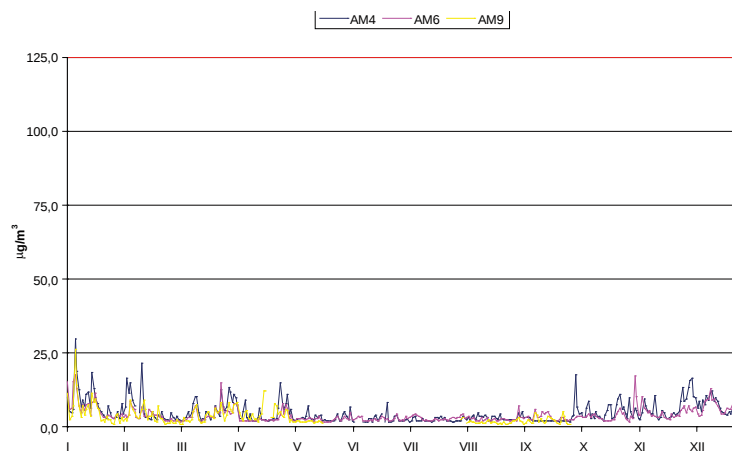


Ryc. 24. Maksymalne średniodobowe stężenia ditlenku siarki [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

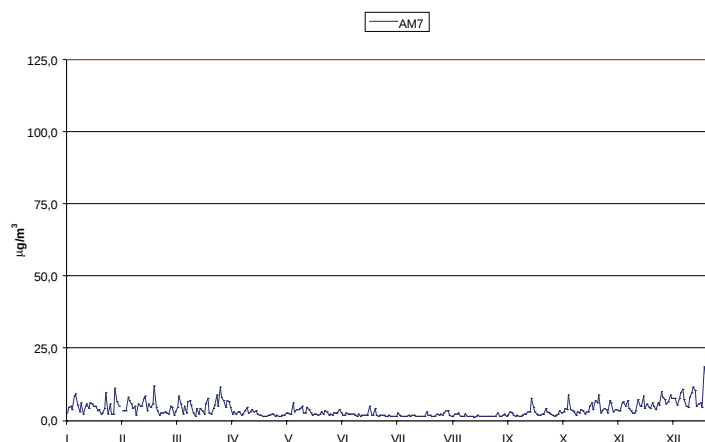


Ryc. 25. Przeciętne przebiegi stężeń średniodobowych ditlenku siarki na stacjach w Gdańsku [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

4. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ



Ryc. 26. Przeciętne przebiegi stężeń średniodobowych ditlenku siarki na stacjach w Gdyni i Sopocie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]



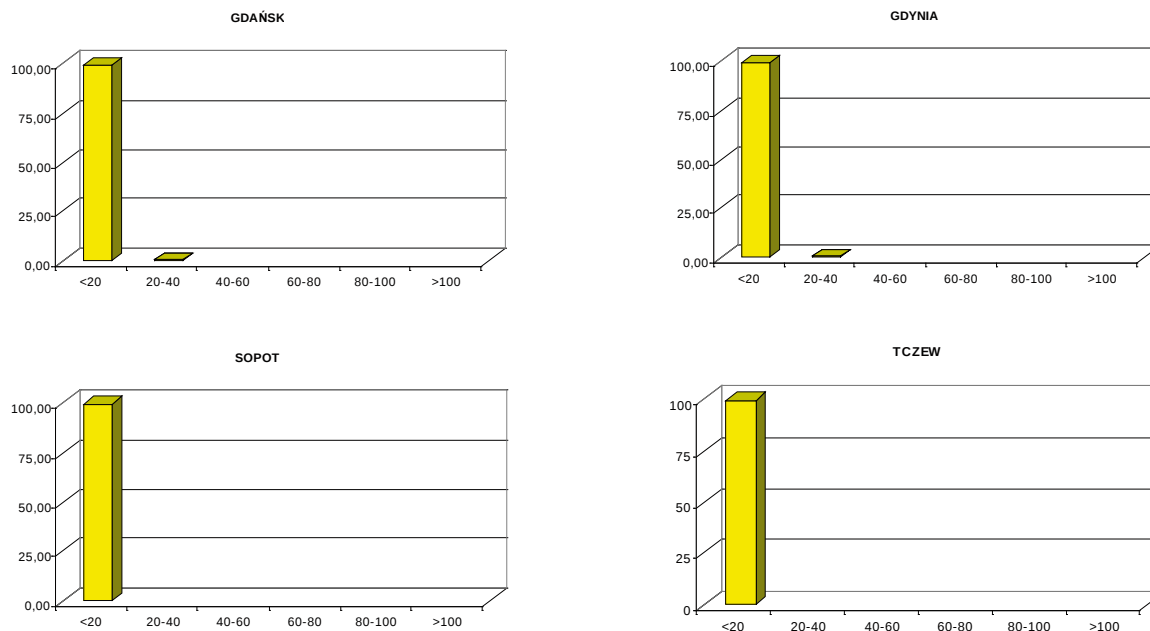
Ryc. 27. Przeciętne przebiegi stężeń średniodobowych ditlenku siarki na stacji w Tczewie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Oprócz bezwzględnych wartości, ważne dla oceny jakości powietrza są częstotliwości występowania określonych przedziałów poziomów stężeń. Na rycinie 28 przedstawiono częstość występowania określonych wartości stężeń dwutlenku siarki o czasie uśredniania 24h na obszarze Gdańska (na podstawie wyników z 5 stacji), Gdyni (2 stacje) oraz Sopotu i Tczewa (po jednej stacji).

4. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ

Przedział %D _{24h}	Częstość występowania określonych wartości stężeń SO ₂ [%]			
	Gdańsk	Gdynia	Sopot	Tczew
<20	99,65	99,72	100,00	100,00
20-40	0,35	0,28	0,00	0,00
40-60	0,06	0,0	0,0	0,0
60-80	0,00	0,0	0,0	0,0
80-100	0,00	0,0	0,0	0,0
>100	0,00	0,0	0,0	0,0

%D_{24h}



Ryc. 28. Częstość występowania uśrednionych 24h wyników pomiarów stężeń dwutlenku siarki w określonych przedziałach stężeń

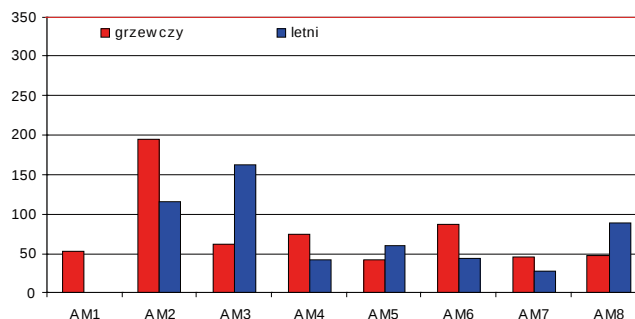
W 2008 roku we wszystkich czterech miastach wartości stężeń dobowych mieściły się w przedziale do 20% normy, tylko 0,35% wyników w Gdańsku i 0,28% w Gdyni wykroczyło poza ten przedział. Ponad 99% wyników mieści się w zakresie do 20% wartości dopuszczalnych (w Tczewie i Sopocie 100%).

4. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ

W roku 2008 nie odnotowano przekroczeń dopuszczalnych wartości stężeń 1h (chwilowych). Maksymalne stężenie dwutlenku siarki $S_{1h} = 195,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zmierzono w stacji nr 2 w Gdańsku Stogach 4 stycznia o godz. 22:00, temperatura powietrza wynosiła $-7,2^\circ\text{C}$, wiatr o prędkości 5,4 m/s wiał z kierunku południowo-wschodniego. W sezonie letnim najwyższe stężenia ditlenku siarki $S_{1h} = 162,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zanotowano na stacji AM3 w Nowym Porcie dnia 10 lipca o godzinie 24 przy temp. $13,0^\circ\text{C}$ i ciśnieniu 1008,3 hPa.

Tabela 7. Maksymalne stężenia dwutlenku siarki 1-godzinne

Stacja	Maksymalne stężenia SO_2 średniodobowe [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	
	sezon grzewczy	sezon letni
AM1 - Gdańsk Śródmieście	52,2	-
AM2 - Gdańsk Stogi	195,2	114,7
AM3 - Gdańsk Nowy Port	61,4	162,4
AM4 - Gdynia Pogórze	75,2	41,8
AM5 - Gdańsk Szadółki	42,9	60,1
AM6 - Sopot ul. Bitwy pod Płowcami	87,5	43,9
AM7 - Tczew ul. Targowa	45,6	27,2
AM8 - Gdańsk Wrzeszcz	47,6	87,7
AM9 - Gdynia Redłowo	-	42,9
Dopuszczalny poziom ditlenku siarki w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	obszar uzdrowisko	350 350
Dopuszczalna częstość przekraczania dopuszczalnego poziomu w roku kalendarzowym	24	



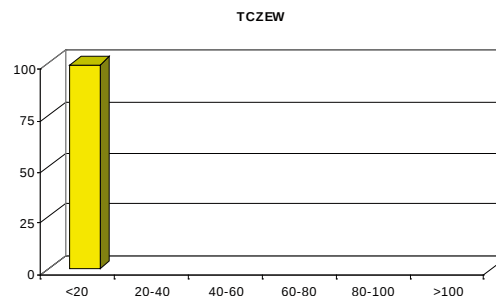
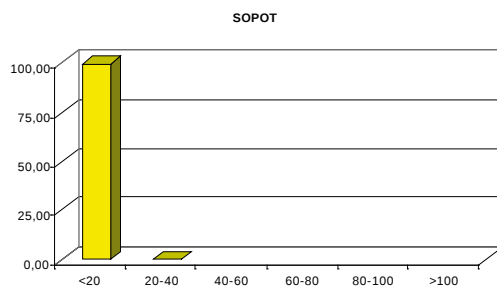
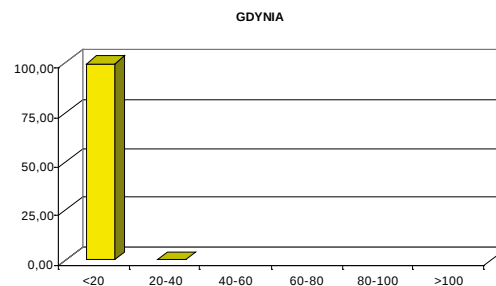
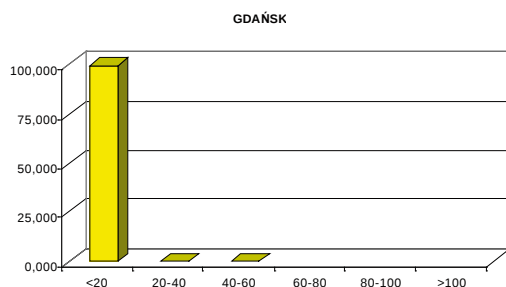
Ryc. 29. Maksymalne wartości stężeń 1-godzinnych dwutlenku siarki [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

4. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ

Maksymalne wartości stężeń w okresie grzewczym wahały się od 12,3% na stacji AM5 Gdańsk Szadółki do 55,7% na stacji AM2 Gdańsk Stogi. W sezonie letnim przedział wartości stężeń wynosił od 7,7% na stacji AM7 Tczew do 46,4% w Gdańsku Nowym Porcie (stacja AM3). Zagregowane wyniki dla obszarów miast pokazują, że we wszystkich miastach ponad 99,9% stężeń 1-godzinnych osiąga poziomy do 20% wartości dopuszczalnej.

Przedział $\%D_{1h}$	Częstość występowania określonych wartości stężeń SO_2 [%]			
	Gdańsk	Gdynia	Sopot	Tczew
<20	99,96	99,97	99,99	100,00
20-40	0,033	0,03	0,01	0,00
40-60	0,06	0,0	0,0	0,0
60-80	0,00	0,0	0,0	0,0
80-100	0,00	0,0	0,0	0,0
>100	0,00	0,0	0,0	0,0

$\%D_{1h}$



Ryc. 30. Częstość występowania uśrednionych 1h wyników pomiarów stężeń dwutlenku siarki w określonych przedziałach stężeń

4. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ

4.2. Tlenki azotu

Monotlenek i ditlenek azotu mierzony był w 9 stacjach ARMAAG przy użyciu analizatorów firmy Thermo Environmental model 48C, w jednej stacji (AM10) analizatorem Thermo 17C. Do oznaczania monotlenku i ditlenku azotu stosowano procedurę badawczą RMA/PB-01 *Pomiary stężeń SO_2 , NO - NO_2 - NO_x , CO i O_3 w powietrzu atmosferycznym metodami automatycznymi* opracowaną w zakresie dotyczącym monotlenku i ditlenku azotu na podstawie normy PN-EN 14211 październik 2005.

Jakość powietrza atmosferycznego. Standardowa chemiluminescencyjna metoda pomiaru stężenia monotlenku i ditlenku azotu. Wskazania monotlenku i ditlenku azotu kontrolowano zgodnie z procedurą RMA/PO-10 *Zapewnienie jakości wyników badań.*

Tabela 8. Kompletność serii pomiarowych tlenków azotu w roku 2008

Stacja	% ważnych danych									Stosunek danych sezon letni/ sezon grzewczy dla NO ₂
	rok			sezon grzewczy			sezon letni			
	NO	NO ₂	NO _x	NO	NO ₂	NO _x	NO	NO ₂	NO _x	
AM1	94,4	94,4	94,4	98,1	98,1	98,1	90,7	90,7	90,7	1,08
AM2	98,1	98,1	98,1	97,1	97,1	97,1	99,1	99,1	99,1	0,98
AM3	86,7	86,7	86,7	81,5	81,5	81,5	92,0	92,0	92,0	0,89
AM4	90,4	90,4	90,4	96,9	96,9	96,9	83,8	83,8	83,8	1,16
AM5	96,9	96,9	96,9	97,2	97,2	97,2	96,6	96,6	96,6	1,01
AM6	90,4	90,4	90,4	90,3	90,3	90,3	90,6	90,6	90,6	1,00
AM7	98,5	98,5	98,5	98,2	98,2	98,2	98,7	98,7	98,7	0,99
AM8	96,2	96,2	96,2	97,1	97,1	97,1	95,2	95,2	95,2	1,02
AM9	98,4	98,4	98,4	49,7	49,7	49,7	97,9	97,9	97,9	1,95
AM10*	97,1	97,1	97,1	94,7	94,7	94,7	99,5	99,5	99,5	0,95
Minimalny procent ważnych danych¹	90	90	90	90	90	90	90	90	90	< 2

* w stosunku do ilości godzin pomiarowych z 3 kwartałów

Kompletne obliczenia wykonano dla wszystkich stacji.

Ilość ważnych danych pozwoliła na obliczenie wszystkich wielkości statystycznych.

¹ Rozporządzenie MŚ z dnia 3 marca 2008

4. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ

4.2.1. Dwutlenek azotu

Dla dwutlenku azotu określone są poziomy dopuszczalne dla czasów uśredniania 1h z określoną częstością występowania oraz w odniesieniu do roku. Obowiązuje również 1-godzinne stężenie alarmowe. **Wartości stężeń średniookresowych i średniorocznych** przedstawiono w Tabeli 9 i na rycinach 31, 32, 33.

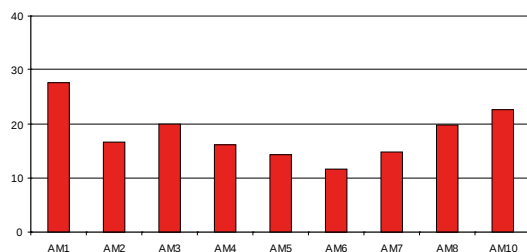
W poszczególnych stacjach w roku 2008 średnioroczne i średniookresowe stężenia zanieczyszczeń przedstawiały się następująco:

Tabela 9. Stężenia dwutlenku azotu średniookresowe i średnioroczne

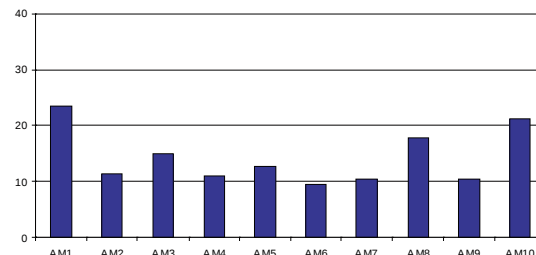
Stacja	Stężenia [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
	sezon grzewczy	sezon letni	rok
AM1 - Gdańsk Śródmieście	27,6	23,3	25,5
AM2 - Gdańsk Stogi	16,7	11,4	14,0
AM3 - Gdańsk Nowy Port	19,9	14,9	17,3
AM4 - Gdynia Pogórze	16,2	11,0	13,8
AM5 - Gdańsk Szadółki	14,4	12,7	13,5
AM6 - Sopot, ul. Bitwy pod Płowcami	11,6	9,5	10,6
AM7 - Tczew, ul. Targowa	14,7	10,5	12,6
AM8 - Gdańsk Wrzeszcz	19,7	17,8	18,8
AM9 - Gdynia Redłowo	-	10,4	11,6
AM10 - Gdynia Śródmieście	22,6	21,2	21,9
Dopuszczalny poziom ditlenku azotu w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	40		

Średnioroczne stężenia dwutlenku azotu we wszystkich stacjach były niższe od wartości dopuszczalnych i wynosiły od 31,5% normy na stacji AM7 Tczew do 63,8% na stacji AM1 Gdańsk Śródmieście. W Sopocie średnioroczna wartość osiągnęła 30,0% stężenia dopuszczalnego.

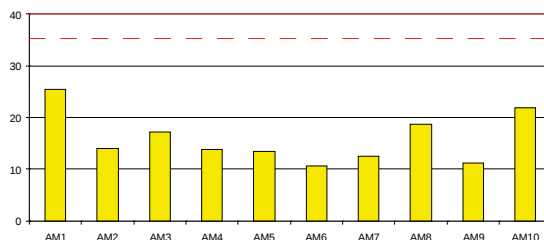
4. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ



Ryc. 31. Stężenia ditlenku azotu w sezonie grzewczym [µg/m³]



Ryc. 32. Stężenia ditlenku w sezonie letnim [µg/m³]



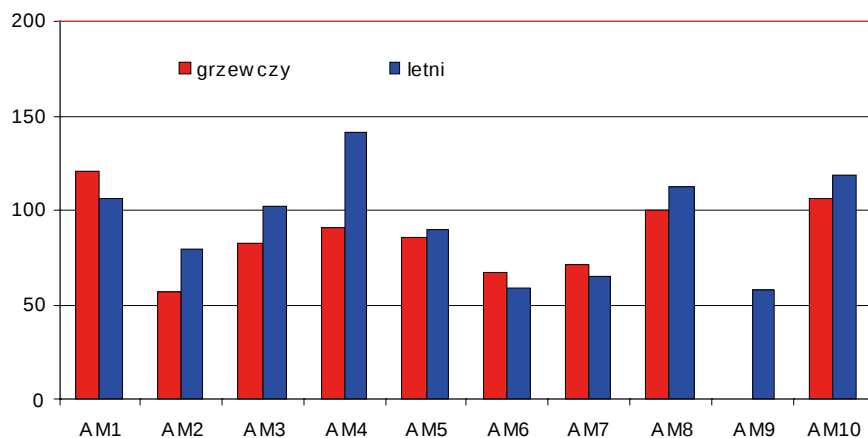
Ryc. 33. Stężenia ditlenku azotu średnioroczne [µg/m³]

W 2008 roku nie zanotowano przekroczeń dopuszczalnych wartości **stężeń 1 h** (chwilowych). Maksymalne stężenie dwutlenku azotu $S_{1hmax} = 140,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zmierzono w stacji nr 4 w Gdyni Pogórze w dniu 25 kwietnia o godzinie 22:00. Temperatura wynosiła 12,9 °C, ciśnienie 1021,2 hPa, wiatr o prędkości 0,3 m/s wiał z kierunku północnego, wilgotność 42,5%.

4. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ

Tabela 10. Maksymalne stężenia dwutlenku azotu 1-godzinne [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Stacja	Maksymalne stężenia jednogodzinne [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	
	sezon grzewczy	sezon letni
AM1 - Gdańsk Śródmieście	120,5	105,5
AM2 - Gdańsk Stogi	57,5	79,3
AM3 - Gdańsk Nowy Port	82,7	101,6
AM4 - Gdynia Pogórze	89,9	140,6
AM5 - Gdańsk Szadółki	85,8	89,7
AM6 - Sopot, ul. Bitwy pod Płowcami	67,0	59,7
AM7 - Tczew, ul. Targowa	71,2	64,9
AM8 - Gdańsk Wrzeszcz	100,4	112,4
AM9 - Gdynia Redłowo		58,0
AM10 - Gdynia Śródmieście	106,1	118,7
Dopuszczalny poziom dwutlenku azotu w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	200	
Dopuszczalna częstość przekraczania dopuszczalnego poziomu w roku kalendarzowym	18	



Ryc. 34. Maksymalne stężenia dwutlenku azotu 1-godzinne [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

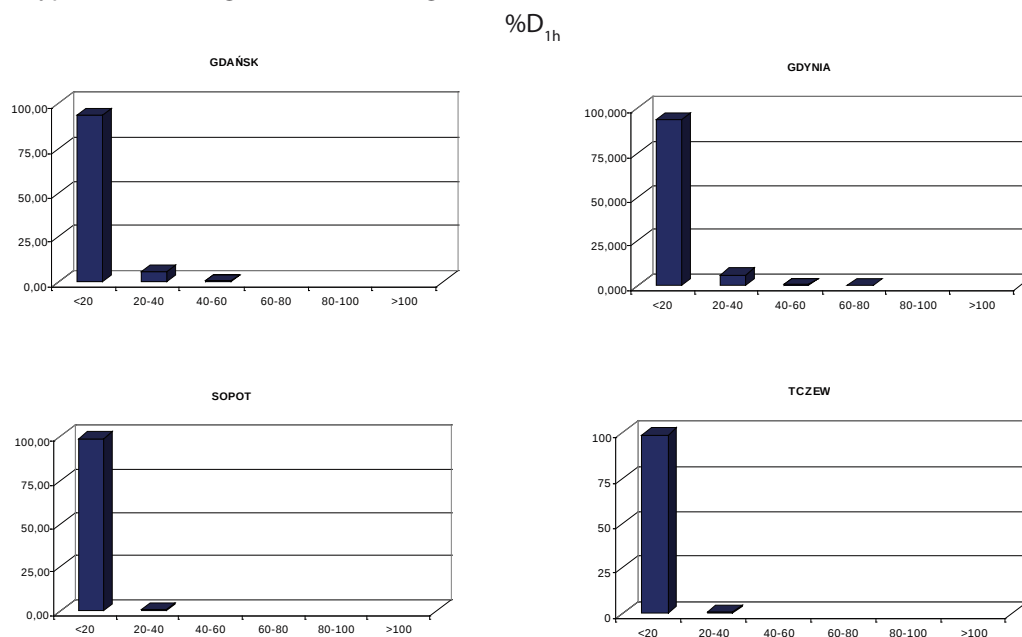
4. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ

Oprócz bezwzględnych wartości ważne dla oceny jakości powietrza są częstości występowania określonych przedziałów poziomów stężeń. Z poniższej tabeli wynika, że 94% zmierzonych stężeń w Gdańsku odnotowuje się w przedziale do 20% wartości dopuszczalnej, w Gdyni 91,7%, w Sopocie i w Tczewie ponad 99%.

W roku 2008 odnotowano minimalną ilość stężeń powyżej 40% wartości dopuszczalnej.

Przedział $\%D_{1h}$	Częstość występowania określonych wartości stężeń SO_2 [%]			
	Gdańsk	Gdynia	Sopot	Tczew
<20	94,00	91,767	99,44	99,28
20-40	5,84	7,911	0,56	0,72
40-60	0,16	0,317	0,00	0,00
60-80	0,00	0,004	0,00	0,00
80-100	0,00	0,0	0,0	0,0
>100	0,00	0,0	0,0	0,0

Powyższą analizę przedstawiono graficznie na histogramach.

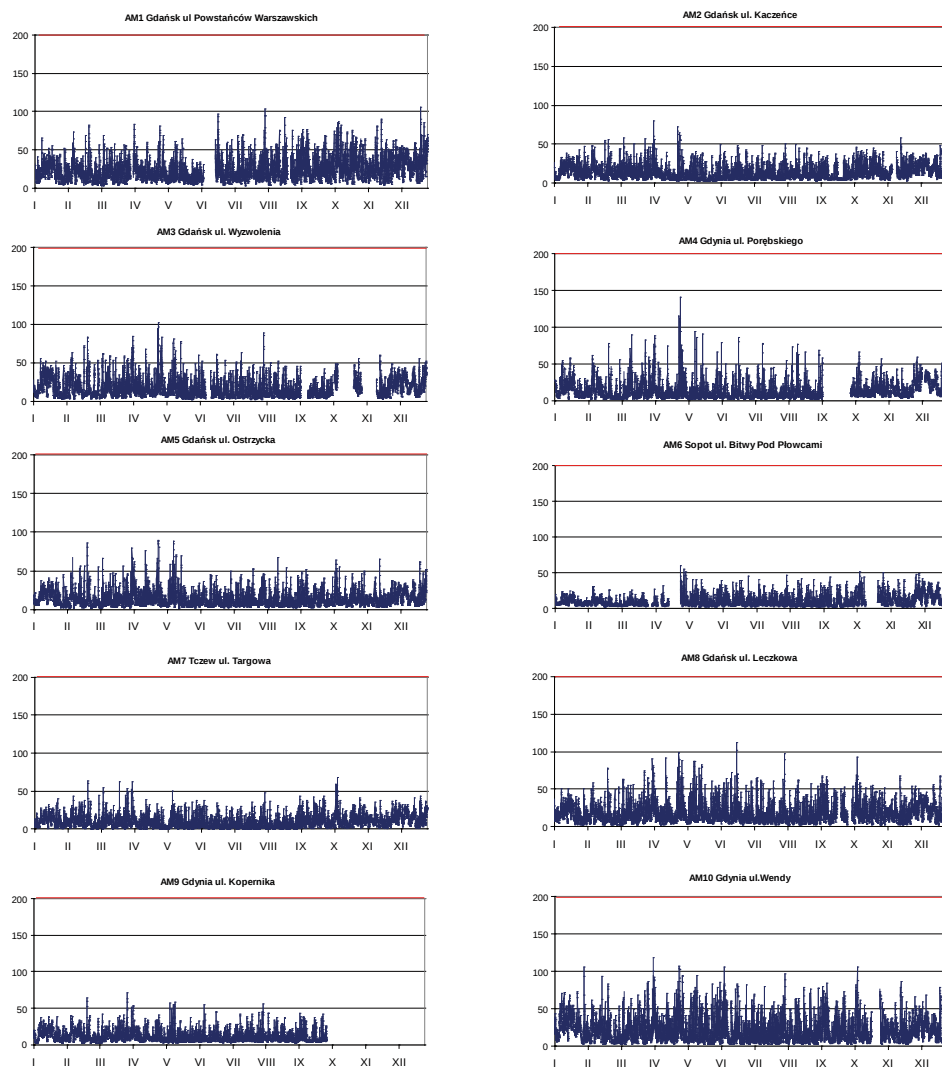


Ryc. 35. Częstość występowania uśrednionych 1h stężeń dwutlenku azotu w określonych przedziałach stężeń

4. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ

Charakterystykę zmienności stężeń w okresie całego roku na poszczególnych stacjach przedstawiono na rycinie poniżej.

ARMAAG 2008



Ryc. 36. Przeciętne przebiegi stężeń dwutlenku azotu 1-godzinnych

4. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ

4.2.2. Tlenki azotu

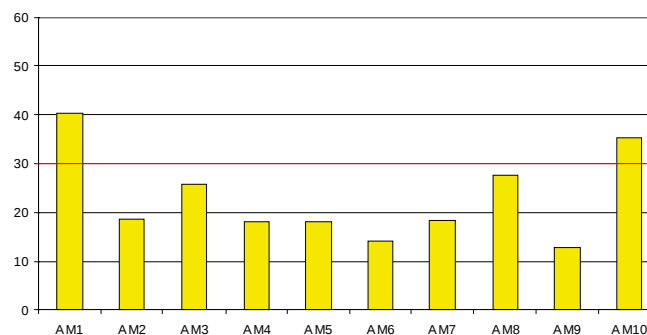
Stężenia tlenków azotu normowane są ze względu na ochronę roślin, w odniesieniu do okresu roku.

Zgodnie z przyjętymi zasadami średnioroczne wartości stężeń tlenków azotu obliczono dla wszystkich stacji ARMAAG bezpośrednio na podstawie otrzymanych wyników pomiarów.

Wartości stężeń przedstawiono w tabeli 11 i na rycinie 37.

Tabela 11. Stężenia tlenków azotu średnioroczne [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Stacja	Stężenia średnioroczne NO_x [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
AM1 - Gdańsk Śródmieście	40,1
AM2 - Gdańsk Stogi	18,7
AM3 - Gdańsk Nowy Port	25,7
AM4 - Gdynia Pogórze	18,0
AM5 - Gdańsk Szadółki	17,9
AM6 - Sopot ul. Bitwy pod Płowcami	14,0
AM7 - Tczew ul. Targowa	18,3
AM8 - Gdańsk Wrzeszcz	27,5
AM9 - Gdynia Redłowo	12,8
AM10 - Gdynia Śródmieście	35,3
Dopuszczalny poziom tlenków azotu w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]*	30



Ryc. 37. Stężenia tlenków azotu średnioroczne [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

4. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ

Podobnie jak w przypadku dwutlenku azotu, średnioroczne wartości tlenków azotu są najwyższe (przekraczające normę ze względu na ochronę roślin) na stacjach AM1 Gdańsk Śródmieście i AM10 Gdynia Śródmieście. Nieco niższe wartości (w granicach normy) występują na stacji AM8 Gdańsk Wrzeszcz.

Wszystkie stacje zlokalizowane są w obszarze intensywnego ruchu samochodowego.

4. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ

4.3. Pył PM10

Pomiary pyłu PM10 nie zostały objęte zakresem akredytacji, niemniej do pobierania prób i wykonywania pomiarów stosowano takie same procedury jak do zanieczyszczeń objętych zakresem akredytacji. Pomiary pyłu w aglomeracji są niezwykle istotne z uwagi na realizowany program naprawy powietrza. Pył PM10 uznawany jest za jedno z bardziej istotnych potencjalnych zagrożeń zdrowia związanych z zanieczyszczeniem powietrza. Drobne cząstki (PM10 i mniejsze) zawarte w powietrzu wprowadzane są do atmosfery w wyniku emisji pierwotnej lub jako emisja wtórna powstają w atmosferze w wyniku reakcji i procesów zachodzących pomiędzy cząsteczkami gazów SO_2 , NO_x , NH_3 oraz lotnych związków organicznych LZO przy transporcie na większe odległości.¹

Zgodnie z Rozporządzeniem² jako metodę referencyjną dla pomiaru pyłu PM10 uznaje się metodę manualną wagową. Jako metodę pozyskiwania informacji godzinnych o stężeniach PM10 podaje się metodę automatyczną. W roku 2008 pył PM10 w stacjach ARMAAG mierzony był (podobnie jak w innych stacjach sieci AIRBASE) dwiema metodami automatycznymi: metodą radiometryczną analizatorem firmy Eberline i metodą wagi oscylacyjnej pyłomierzem firmy Rupprecht & Pataschnick. Na stacji AM8 od maja 2008 prowadzono kolejny program ekwiwalentności pomiaru pyłu PM10 przy użyciu referencyjnego analizatora wysokoobjętościowego z automatycznym zmieniającym filtry. Poprawność wskazań analizatorów kontrolowano, co trzy miesiące przy użyciu folii kalibracyjnych, zgodnie z procedurą kalibracji.

Kompletność serii pomiarowych oraz inne kryteria dla obliczania średnich wartości podano w tabeli 12.

Tabela 12. Kompletność serii pomiarowych pyłu PM10 w roku 2008

Stacja	% ważnych danych			Stosunek ilości danych sezon grzewczy/ sezon letni
	rok	sezon grzewczy	sezon letni	
AM1 - Gdańsk Śródmieście	97,6	98,2	97,0	1,01
AM2 - Gdańsk Stogi	97,3	95,0	99,6	0,95
AM3 - Gdańsk Nowy Port	99,1	98,5	99,7	0,99
AM4 - Gdynia Pogórze	97,2	99,5	94,9	1,05
AM5 - Gdańsk Szadółki	96,7	98,3	95,0	1,03
AM6 - Sopot, ul. Bitwy pod Płowcami	99,7	99,5	99,9	1
AM7 - Tczew, ul. Targowa	97,1	95,5	98,7	0,97
AM6 - Gdańsk Wrzeszcz	97,7	98,6	96,8	1,02
AM9 - Gdynia Redłowo	98,7*	49,7	98,4	-
AM10 - Gdynia Śródmieście	98,9	97,8	100,0	0,98
Minimalna ilość ważnych danych	90	90	90	poniżej 2

* w stosunku do ilości godzin z 3 kwartałów

¹ Raport stan środowiska w Polsce w latach 1996-2001. Warszawa 2003

² Rozporządzenie MŚ z dnia 17 grudnia 2008 o ocenie poziomów dopuszczalnych

4. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ

Poziomy dopuszczalne dla pyłu PM10, określone ze względu na ochronę zdrowia, odnoszą się do okresu doby i roku. Wartości chwilowe jednogodzinne można odnosić dla tzw. wartości odniesienia dla celów projektowych.

Dla pyłu PM2, 5 jako wartość referencyjną stężenia średniorocznego przyjęto $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Wartości stężeń średniookresowych i średniorocznych obliczono dla wszystkich okresów (ilość ważnych danych powyżej 75%) i przedstawiono w tabeli 13 i na rycinach 38, 39, 40.

W poszczególnych stacjach w roku 2008 średnioroczne i średniookresowe stężenia pyłu PM10 przedstawiały się następująco:

Tabela 13. Stężenia pyłu PM10 średniookresowe i średnioroczne

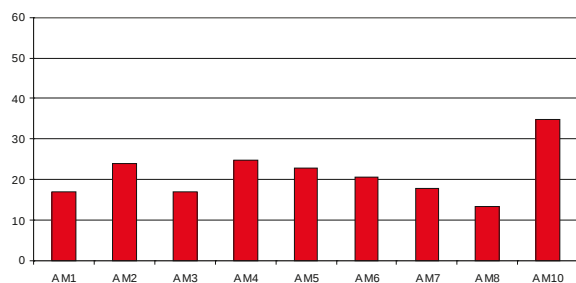
Stacja	Stężenia średniookresowe i średnioroczne [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
	sezon grzewczy	sezon letni	rok
AM1 - Gdańsk Śródmieście	17,2	16,7	17,0
AM2 - Gdańsk Stogi	23,9	20,7	22,3
AM3 - Gdańsk Nowy Port	17,1	11,7	14,4
AM4 - Gdynia Pogórze	24,8	19,0	22,0
AM5 - Gdańsk Szadółki	23,0	19,8	21,4
AM6 - Sopot ul. Bitwy pod Płowcami	20,5	16,7	18,6
AM7 - Tczew ul. Targowa	17,8	15,6	16,7
AM8 - Gdańsk Wrzeszcz	13,4	10,0	11,7
AM9 - Gdynia Redłowo	-	15,5	16,6
AM10 - Gdynia Śródmieście	34,7	32,8	33,8
Dopuszczalny poziom pyłu PM10 w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	40 ³		

W roku 2008 nie stwierdzono przekroczeń średniorocznego stężenia pyłu PM10. Kolejny rok z rzędu najwyższą wartość $33,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zanotowano na stacji Gdynia Śródmieście, co stanowi 84, 5% wartości dopuszczalnej. Na pozostałych stacjach wartości były niższe od dopuszczalnych i wynosiły od 29, 3% (AM8 Gdańsk Wrzeszcz) do 55, 8% (AM2 Gdańsk Stogi) poziomu dopuszczalnego.

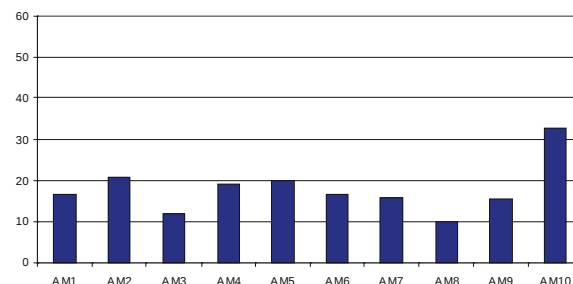
W rejonie stacji AM10 Gdynia Śródmieście trwały intensywne prace modernizacyjne drogowe i infrastruktury portowej, stąd wyniki pomiarów należy traktować jako reprezentatywne dla najbliższego rejonu stacji.

³ Ze względu na ochronę roślin

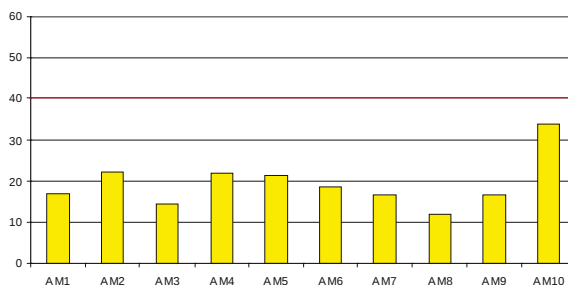
4. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ



Ryc. 38. Stężenia pyłu PM10 w sezonie grzewczym [µg/m³]



Ryc. 39. Stężenia pyłu PM10 w sezonie letnim [µg/m³]



Ryc. 40. Stężenia pyłu PM10 średnioroczne [µg/m³]

W roku 2008 przekroczenia **norm średniodobowych** dla pyłu PM10 odnotowano we wszystkich stacjach. Liczba dni z przekroczeniami wyniosła 57 i była wyższa niż dopuszczalna dla aglomeracji trójmiejskiej blisko dwukrotnie. Zanotowano jednak znaczny spadek ilości dni z przekroczeniem normy średniodobowej w porównaniu z rokiem poprzednim, gdy ta liczba wyniosła 106. W Tczewie w roku 2008 były tylko 3 dni z przekroczeniami i jest to liczba znacznie niższa od tolerowanej.

Maksymalne wartości stężeń 24-godzinnych w sezonie grzewczym były znacznie wyższe od dopuszczalnych. Najwyższą wartość, czterokrotnie wyższą od normy, stwierdzono na stacji AM10 Gdynia Śródmieście. W sezonie letnim maksymalne stężenie średniodobowe było od niższego od dopuszczalnego (stacja AM7 Tczew i AM1 Gdynia Śródmieście). Na stacji AM10 Gdynia Śródmieście najwyższa wartość przekroczyła 2, 5 krotnie normę.

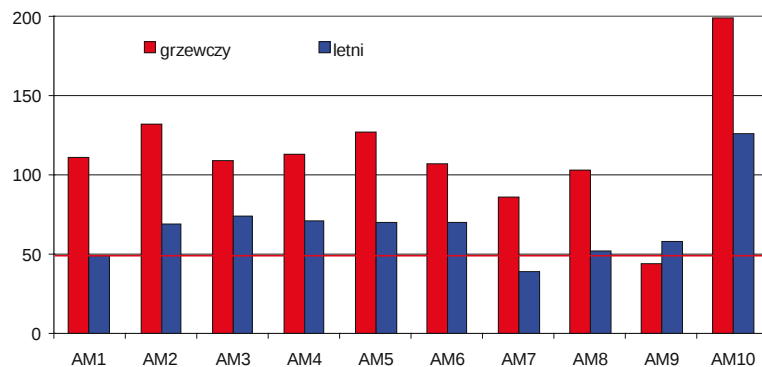
Wyniki pomiarów prezentuje tabela 14 oraz rycina 41.

4. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ

Tabela 14. Maksymalne stężenia pyłu PM10 średniodobowe

Stacja	Stężenia średniodobowe [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	
	sezon grzewczy	sezon letni
AM1 - Gdańsk Śródmieście	110,5	48,5
AM2 - Gdańsk Stogi	131,5	68,2
AM3 - Gdańsk Nowy Port	108,9	73,8
AM4 - Gdynia Pogórze	112,6	70,8
AM5 - Gdańsk Szadółki (PM2,5)	126,9	69,5
AM6 - Sopot ul. Bitwy pod Płowcami	106,9	69,7
AM7 - Tczew ul. Targowa	85,4	38,2
AM8 - Gdańsk Wrzeszcz	102,7	52,0
AM9 - Gdynia Redłowo	-	57,5
AM10 - Gdynia Śródmieście	199,5	125,7
Dopuszczalny poziom pyłu PM10 w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	50	
Dopuszczalna częstość przekraczania dopuszczalnego poziomu w roku kalendarzowym	35	
Ilość dni z przekroczeniami:	sezon grzewczy	sezon letni
Aglomeracja	32	25
Tczew	0	3

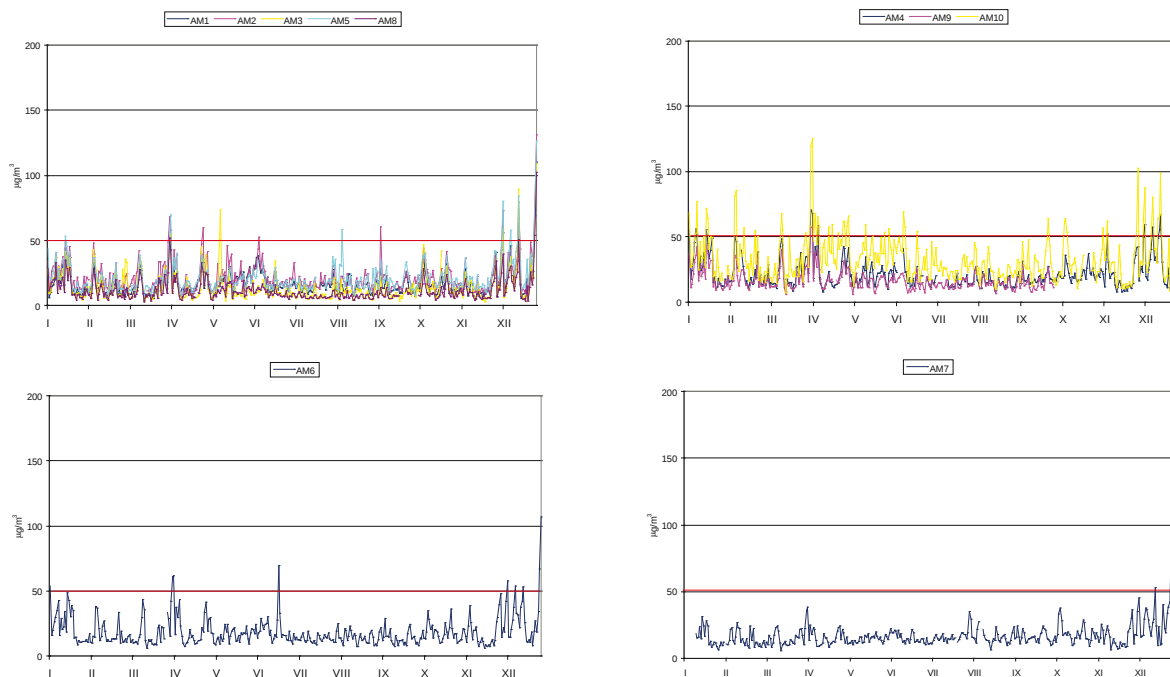
Maksymalne stężenie średniodobowe = **199,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** odnotowano na stacji nr 10 w Gdyni Śródmieściu dnia 31 grudnia przy temperaturze powietrza minus 5, 4 °C i ciśnieniu 1027,8 hPa przy wietrze z sektora południowo-zachodniego.



Ryc. 41. Maksymalne stężenia pyłu PM10 średniodobowe w okresie grzewczym i letnim

4. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ

Uśrednione 24-godzinne przebiegi stężeń pyłu PM10 przedstawiono na rycinie 42.



Ryc. 42. Uśrednione średniodobowe przebiegi stężeń pyłu PM10 w roku 2008 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

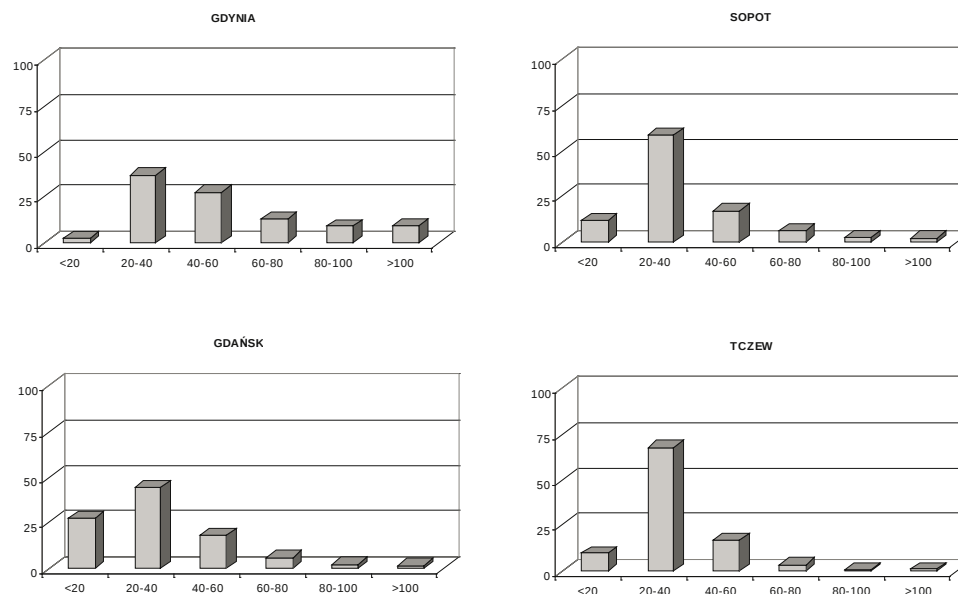
Stan zanieczyszczenia powietrza pyłem PM10 analizowano, obliczając częstość występowania określonych wartości stężeń średniodobowych.

W tabeli poniżej i na rycinie 43 przedstawiono częstość występowania określonych wartości stężeń pyłu PM10 o czasie uśredniania 24h.

4. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ

Przedział %D _{24h}	Częstość występowania określonych wartości stężeń pyłu PM10 [%]			
	Gdańsk (bez AM5)	Gdynia	Sopot	Tczew
<20	27,35	2,54	12,33	9,89
20-40	44,51	37,24	58,90	68,08
40-60	17,90	27,93	17,26	16,95
60-80	5,91	13,40	6,30	3,67
80-100	2,42	9,31	2,74	0,56
>100	1,91	9,59	2,47	0,85

%D_{24h}



Ryc. 43. Częstość występowania uśrednionych 24h wyników pomiarów stężeń pyłu PM10 w określonych przedziałach stężeń

Najwięcej wyników mieści się w przedziale od 20-40% normy, określanym jako dobry stan powietrza.

4. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ

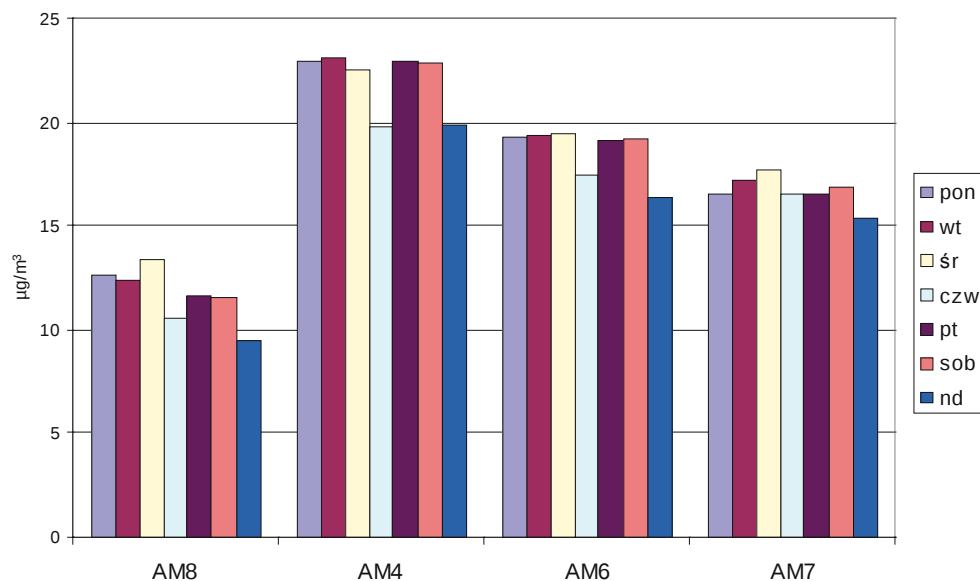
Wyników powyżej 100% normy (stan powietrza zły) było:

w Gdańsku	1,91%
w Gdyni	9,59%
w Sopocie	2,47%
w Tczewie	0,85%

Na podstawie analizy częstości występowania określonych wartości stężeń można stwierdzić, że stan powietrza we wszystkich miastach - z uwagi na zanieczyszczenie pyłem - jest dostateczny.

Dla czterech wybranych stacji: AM8 w Gdańsku, AM4 w Gdyni, AM6 w Sopocie i AM7 w Tczewie obliczono przeciętne wartości stężeń pyłu w poszczególnych dniach tygodnia.

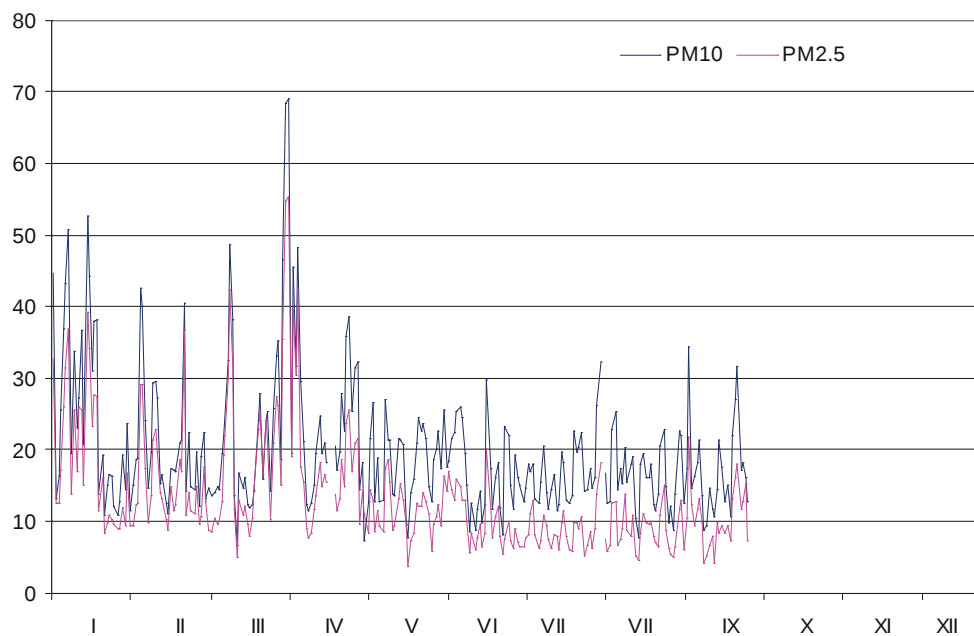
We wszystkich stacjach występuje charakterystyczne zjawisko wyraźnie wyższych poziomów stężeń w poniedziałki, wtorki i środy. Kumulują się wtedy oddziaływania wszystkich rodzajów emisji.



Ryc. 44. Przeciętne tygodniowe poziomy stężeń pyłu PM10 na wybranych stacjach

4. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ

W 2008 na stacji AM9 w Gdyni Redłowie prowadzono dodatkowo pomiary PM_{2,5}. Przebieg stężeń w okresie pomiarowym (styczeń-wrzesień) pokazano na rycinie 45.



Ryc. 45. Przebieg stężeń pyłu PM_{2,5} i PM₁₀

4. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ

4.4. Monotlenek węgla

Monotlenek węgla mierzony był w 6 stacjach ARMAAG przy użyciu analizatorów Thermo Environmental model 48C. Do oznaczania monotlenku węgla stosowano procedurę badawczą RMA/PB-01 *Pomiary stężeń SO_2 , NO - NO_2 - NO_x , CO , i O_3 w powietrzu atmosferycznym metodami automatycznymi* opracowaną w zakresie dotyczącym monotlenku węgla na podstawie normy PN-EN 14626 październik 2005 ***Jakość powietrza atmosferycznego. Standardowa metoda pomiaru stężenia tlenku węgla z zastosowaniem niedyspersyjnej spektroskopii w podczerwieni.***

Wskazania tlenku węgla kontrolowano zgodnie z procedurą RMA/PO-10 *Zapewnienie jakości wyników badań.*

Tabela 15. Kompletność serii pomiarowych monotlenku węgla w roku 2008

Stacja	% ważnych danych			Stosunek ilości danych sezon grzewczy/ sezon letni
	rok	sezon grzewczy	sezon letni	
AM3 - Gdańsk Nowy Port	95,2	94,6	95,9	0,99
AM4 - Gdynia Pogórze	97,8	98,0	97,5	1,01
AM5 - Gdańsk Szadółki	96,5	96,5	96,5	1,00
AM6 - Sopot, ul. Bitwy pod Płowcami	95,6	98,2	93,1	1,04
AM7 - Tczew, ul. Targowa	98,5	98,2	98,9	0,99
AM8 - Gdańsk Wrzeszcz	96,1	96,8	95,4	1,01
Minimalna ilość ważnych danych	90	90	90	poniżej 2

Poziom monotlenku węgla określa się na podstawie obliczonych wartości jako maksymalną średnią ośmiogodzinną spośród średnich kroczących, obliczanych co godzinę z ośmiu średnich jednogodzinnych w ciągu doby. Każdą tak obliczoną średnią 8-godzinną przypisuje się dobie, w której się ona kończy; pierwszym okresem obliczeniowym dla każdej doby jest okres od godziny 17.00 dnia poprzedniego do godziny 01.00 danego dnia; ostatnim okresem obliczeniowym dla każdej doby jest okres od godziny 16.00 do 24.00 tego dnia.

Wartości maksymalnych stężeń 8h w sezonie grzewczym i letnim przedstawiono w tabeli 16 i na rycinie 46.

W poszczególnych stacjach w 2008 roku stężenia monotlenku węgla przedstawiały się następująco:

4. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ

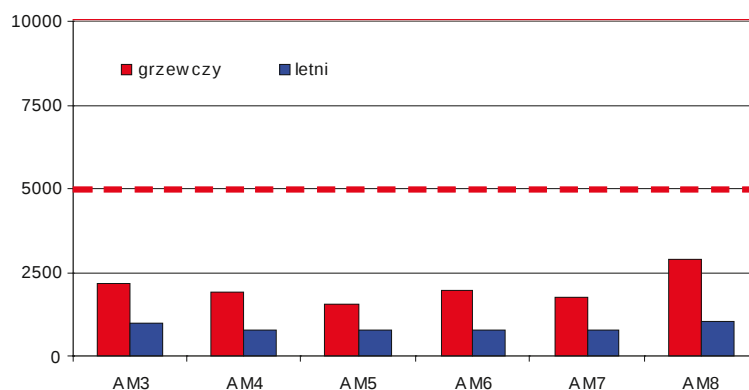
Tabela 16. Maksymalne stężenia monotlenku węgla 8-godzinne kroczące

Stacja	Stężenia 8h kroczące [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	
	sezon grzewczy	sezon letni
AM3 - Gdańsk Nowy Port	2177,0	975,4
AM4 - Gdynia Pogórze	1904,7	774,6
AM5 - Gdańsk Szadółki	1542,9	795,2
AM6 - Sopot, ul. Bitwy pod Płowcami	1939,5	753,4
AM7 - Tczew, ul. Targowa	1740,5	761,9
AM8 - Gdańsk Wrzeszcz	2909,6	1037,2
Dopuszczalny poziom monotlenku węgla w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	obszar	uzdrowisko
	10000	5000

Maksymalne 8h stężenia monotlenku węgla były niższe od wartości dopuszczalnych i osiągały poziom od 15,4% (AM5 Gdańsk Szadółki) do 29,1% (AM8 Gdańsk Wrzeszcz) wartości dopuszczalnych.

Maksymalne 8h stężenia monotlenku węgla na stacji AM6 Sopot były niższe od wartości dopuszczalnych dla uzdrowiska i stanowiły 38,8% wartości dopuszczalnych.

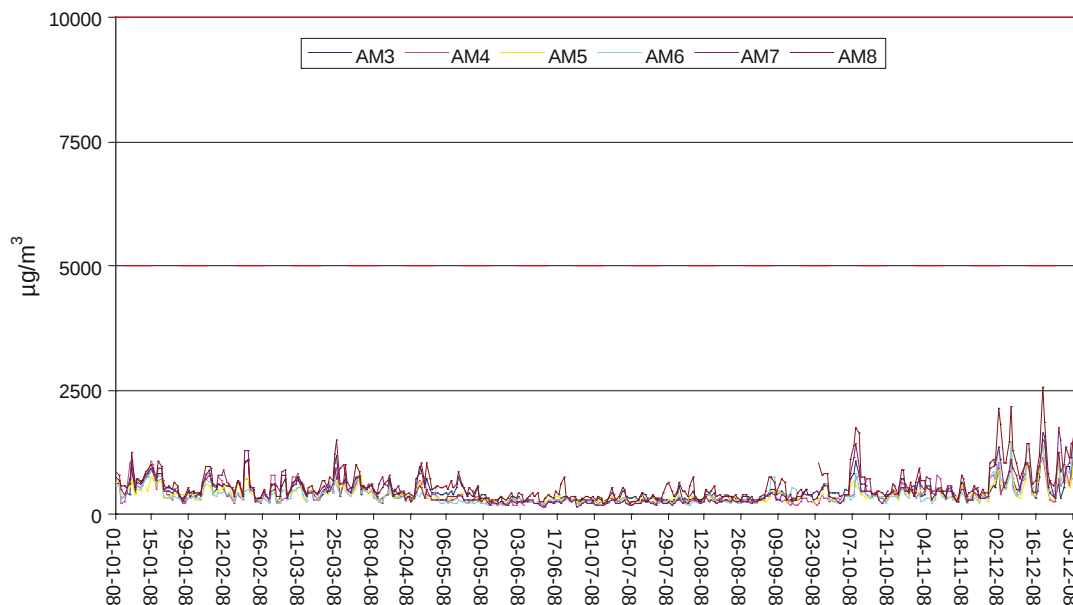
We wszystkich stacjach pomiarowych stężenie monotlenku węgla było od 1,9 (AM5 Gdańsk Szadółki) do 2,8-krotnie (AM8 Gdańsk Wrzeszcz) wyższe w sezonie grzewczym niż w okresie letnim.



Ryc. 46. Maksymalne stężenia monotlenku węgla 8-godzinne kroczące [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

4. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ

Przebieg 8h stężeń krocących na wszystkich stacjach, mierzących monotlenek węgla, przedstawiono na rycinie 47.



Ryc. 47. Przebiegi stężeń monotlenku węgla 8h krocących w stacjach sieci ARMAAG [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Najwyższe poziomy stężenie notowane były w stacji AM8 w Gdańsku przy ul. Leczkowa, w rejonie rozproszonej zabudowy jednorodzinnej o mieszanym systemie ogrzewania i będącym jednocześnie pod wpływem emisji z wysokich emitorów ECII. Maksymalne stężenie monotlenku węgla **1h = $4137,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$** zmierzono w dniu 31 grudnia o godzinie 18:00 przy temperaturze minus $-3,2 \text{ }^\circ\text{C}$ i prędkości wiatru $0,2 \text{ m/s}$ z kierunku południowo-zachodniego i wilgotności $88,4\%$. Najwyższe stężenie 8h wyliczone ze stężeń krocących **8h = $2909,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$** odnotowano w tej stacji w dniu 31 grudnia.

Na obszarze objętym pomiarami sieci ARMAAG blisko 100% wyników monotlenku węgla mieści się w zakresie do 20% normy. W Gdańsku, odnotowano jedynie $0,47\%$ wyników w zakresie do 40% normy, natomiast w Sopocie takich wyników było $2,54\%$.

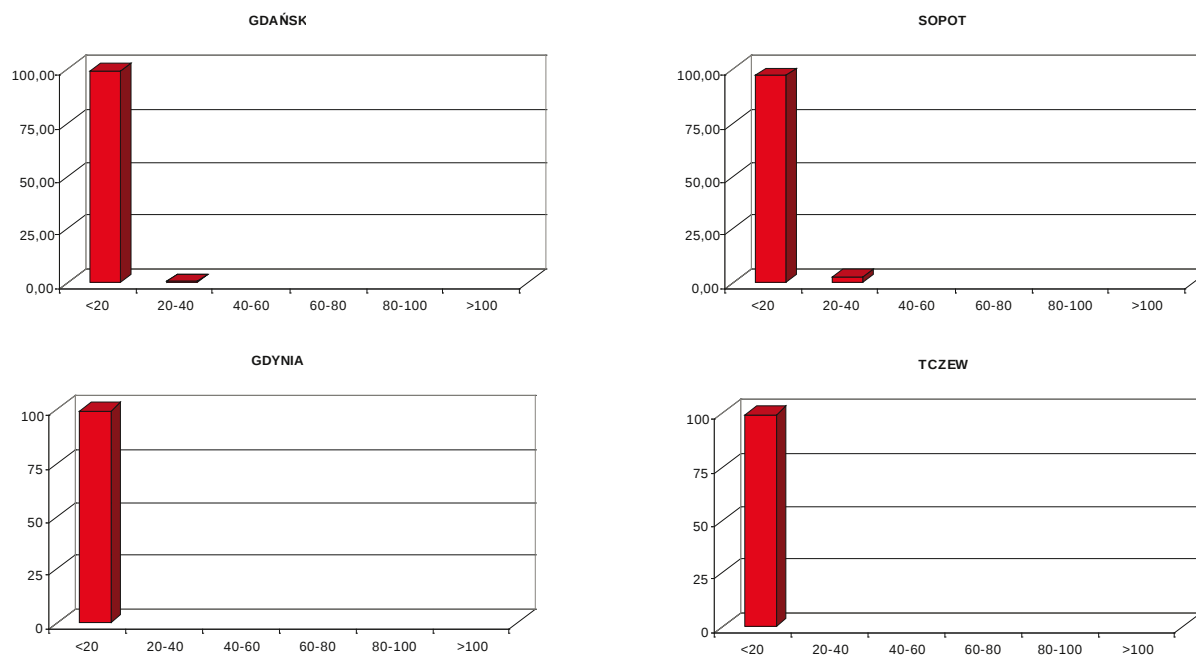
W Gdyni i Tczewie stężenia monotlenku węgla mieszczą się w 100% w przedziale do 20% normy.

4. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ

Przedział $\%D_{8h}$	Częstość występowania określonych wartości stężeń CO [%]			
	Gdańsk	Gdynia	Sopot	Tczew
<20	99,53	100,00	97,46	100,00
20-40	0,47	0,0	2,54	0,0
40-60	0,0	0,0	0,0	0,0
60-80	0,0	0,0	0,0	0,0
80-100	0,0	0,0	0,0	0,0
>100	0,0	0,0	0,0	0,0

Na rycinie 48 przedstawiono procentowe udziały wartości stężeń monotlenku węgla 8-godzinnych kroczących w poszczególnych miastach.

$\%D_{8h}$



Ryc. 48. Częstość występowania 8-godzinnych stężeń kroczących monotlenku węgla w określonych przedziałach wartości

4. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ

4.5. Ozon

Ozon jest zanieczyszczeniem wtórnym, powstającym w wyniku reakcji tlenku azotu i tlenu, w obecności promieniowania słonecznego. Jest elementem smogu letniego. Ze względu na niekorzystne oddziaływanie na organizm ludzki, jego poziom w warstwie przyziemnej podlega ciągłemu monitorowaniu, a stężenia obowiązkowemu raportowaniu (w okresie letnim co godzinę).

Pomiary ozonu w sieci ARMAAG prowadzone były zgodnie z procedurą badawczą RMA/PB-01 *Pomiary stężeń SO_2 , NO , NO_2 - NO_x , CO i O_3 w powietrzu atmosferycznym metodami automatycznymi* opracowaną w zakresie dotyczącym ozonu na podstawie normy PN-EN 14625 październik 2005. *Jakość powietrza atmosferycznego. Standardowa metoda pomiaru stężenia ozonu z zastosowaniem fotometrii UV*. Od października 2007 roku do kalibracji analizatorów ozonu Fundacja ARMAAG stosuje własny kalibrator, który raz w roku jest wzorcowany w Czeskim Instytucie Hydro-meteorologicznym w Pradze. Kalibrację analizatorów przeprowadza się zgodnie z procedurą systemu zarządzania RMA/PO-10 *Zapewnienie jakości badań*.

Kompletność serii pomiarowych ozonu po wykonaniu rocznej weryfikacji i walidacji wyniosła:

Tabela 17. Kompletność serii pomiarowych ozonu w roku 2008

Stacja	% ważnych danych			Stosunek ilości danych sezon grzewczy/ sezon letni
	rok	sezon grzewczy	sezon letni	
AM4 - Gdynia Pogórze	99,2	99,4	98,9	1,01
AM5 - Gdańsk Szadółki	67,6	97,7	37,5	
AM8 - Gdańsk Wrzeszcz	97,6	98,6	96,7	1,02
AM9 - Gdynia Redłowo	98,7*	49,7	98,4	

* w stosunku do ilości godzin pomiarowych ozonu w 3 kwartałach

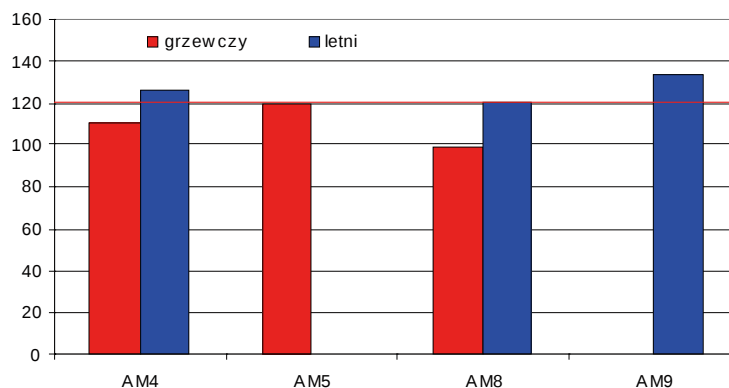
Wyniki pomiarów, podobnie jak w latach poprzednich, potwierdzają zależność wysokich poziomów ozonu od wysokiej temperatury powietrza oraz spadek poziomu ozonu przy wzroście stężeń tlenków azotu. Rozkład stężeń zależy od lokalizacji stacji.

4. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ

Stężenia 8-godzinne (8h) obliczono zgodnie z zapisem w Rozporządzeniu MŚ z dnia 3 marca 2008 jako stężenia kroczące. W sezonie grzewczym stężenia 8-godzinne obliczone ze stężeń kroczących nie przekraczały normy dopuszczalnej = **120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** . W sezonie letnim, w aglomeracji trójmiejskiej, stężenie wyższe niż poziom dopuszczalny występowało przez 4 dni w stosunku do normy dopuszczalnej, wynoszącej 25 dni. Maksymalne wartości stężeń ozonu 8h obliczonych ze stężeń kroczących w roku 2008 przedstawiono w tabeli 18 i na rycinie 49.

Tabela 18. Maksymalne wartości stężeń ozonu 8-godzinnych w roku 2008:

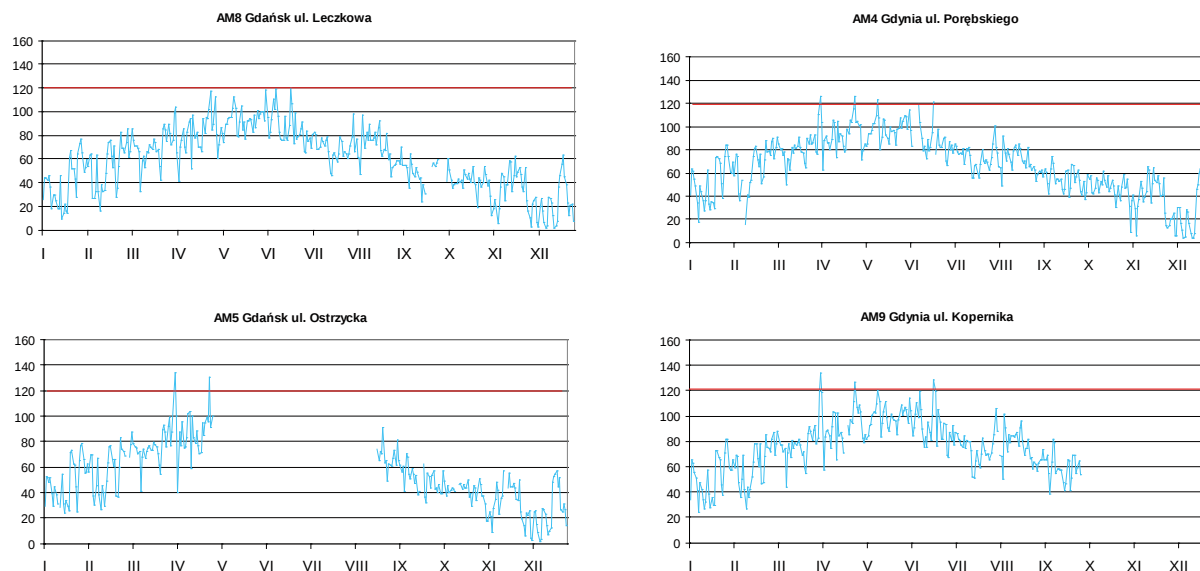
Stacja	Maksymalne stężenia 8-godzinne		Termin wystąpienia stężenia maksymalnego	
	sezon grzewczy	sezon letni	sezon grzewczy	sezon letni
AM4 - Gdynia Pogórze	110,4	126,2	31.03.2008	25.04.2008
AM5 - Gdańsk Szadółki	119,8	-	31.03.2008	
AM8 - Gdańsk Wrzeszcz	98,8	120,1	31.03.2008	19.06.2008
AM9 - Gdynia Redłowo	-	134,0		01.04.2008
Dopuszczalny poziom ozonu w powietrzu 8 -godzinna krocząca [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	120			
Dopuszczalna częstość przekraczania dopuszczalnego poziomu w roku kalendarzowym	25			
Liczba przekroczeń w ciągu roku kalendarzowego	4			



Ryc. 49. Maksymalne stężenia ozonu 8-godzinne kroczące w sezonach letnim i grzewczym [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

4. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ

Na rycinie 50 pokazano przebiegi kroczących stężeń 8h w kolejnych dobach roku 2008.

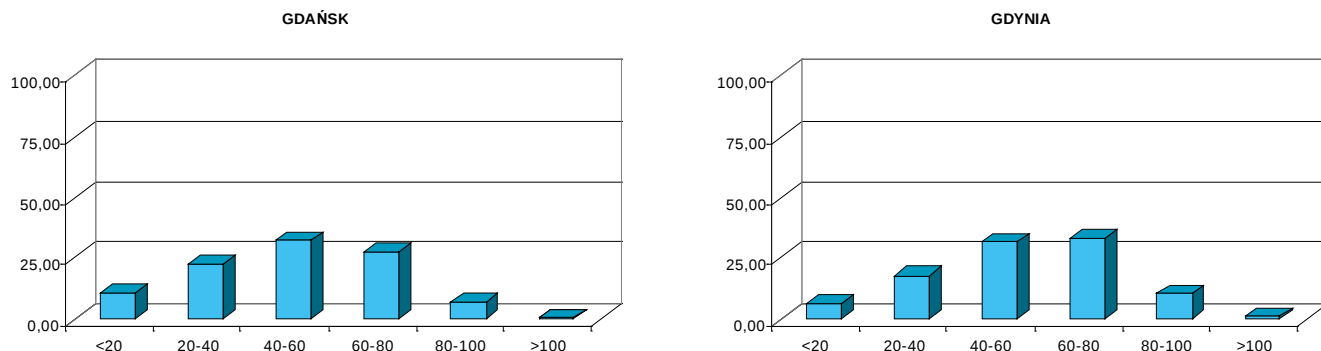


Ryc. 50. Przebiegi dobowe stężeń ozonu 8-godzinnych kroczących w poszczególnych miesiącach roku 2008

Jak już wspomniano podczas analizy innych zanieczyszczeń, bardzo ważnym parametrem jest częstość występowania określonych przedziałów stężeń. Poniżej przedstawiono obliczone dla Gdańska i Gdyni częstości występowania stężeń w przedziałach, określających stan jakości powietrza jako: bardzo dobry, dobry, przeciętny, dostateczny, niedostateczny i zły.

Przedział %D _{8h}	Częstość występowania określonych wartości stężeń O ₃ [%]	
	Gdańsk	Gdynia
<20	10,64	6,11
20-40	22,69	17,78
40-60	32,21	31,67
60-80	27,45	33,06
80-100	6,72	10,28
>100	0,28	1,11

4. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ



Ryc. 51. Częstość występowania określonych poziomów stężeń ozonu w roku 2008 w odniesieniu do wartości 8-godzinnych krocących

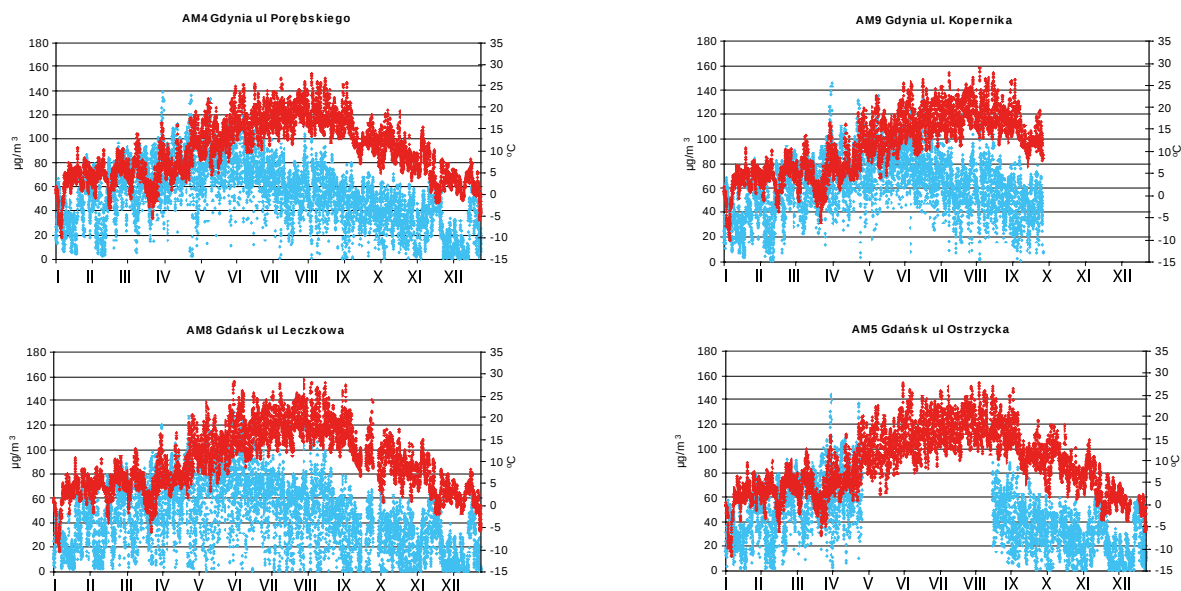
Zarówno w Gdańsku, jak i w Gdyni poziomy stężenie ozonu w określonych przedziałach stężeń są podobne. Jak pokazano na rycinie 51 stężeń wyższych od normy notuje się niewiele, bo 0,28% w Gdańsku i 1,11% w Gdyni. Świadczy to, że zarówno w Gdańsku jak i w Gdyni emisja prekursorów ozonu w roku 2008 nie była znacząca. Innymi normowanymi stężeniami są stężenia 1 godzinne : alertowe = $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (tzw. próg informowania społeczeństwa) i alarmowe = $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$. W aglomeracji gdańskiej w roku 2008 nie zanotowano ani jednego przypadku wystąpienia stężenia ozonu powyżej progu informowania = $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabela 19. Maksymalne wartości stężeń ozonu 1h w roku 2007

Stacja	Stężenia maksymalne [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Termin	Warunki meteorologiczne
AM4 Gdynia Pogórze ul. Porębskiego	138,4	01.04.2008 godz. 16	Ciśnienie = 1018,2 hPa; Prędkość wiatru = 3,3 m/s; Temperatura = 15,0 °C; Wilgotność = 43,8 %
AM5 Gdańsk Wrzeszcz ul. Leczkowa	130,2	2007-05-25 godz. 18	Ciśnienie = 1010,5 hPa; Prędkość wiatru = 3,1 m/s; Temperatura = 28,0 °C; Wilgotność = 33,7 %
AM9 Gdynia Redłowo ul. Kopernika	145,6	02.06.2008 godz. 17	Ciśnienie = 1007,6 hPa; Prędkość wiatru = 2,0 m/s; Temperatura = 11,7 °C; Wilgotność = 52,9 %
1h - próg informowania społeczeństwa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	180		
1h - wartość alarmowa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	240		

4. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ

Charakterystyczne zależności stężeń ozonu od temperatury przedstawiono na rycinie 52.



Ryc. 52. Zależność 1h stężeń ozonu od temperatury w okresie pomiarowym 01.01 - 31.12.2008

W roku 2008 w sieci europejskiej informacji i obserwacji środowiska kontynuowana była informacja on-line o stężeniach ozonu na uruchomionej w 2006 roku stronie internetowej <http://www.eea.europa.eu/maps/ozone/welcome>.

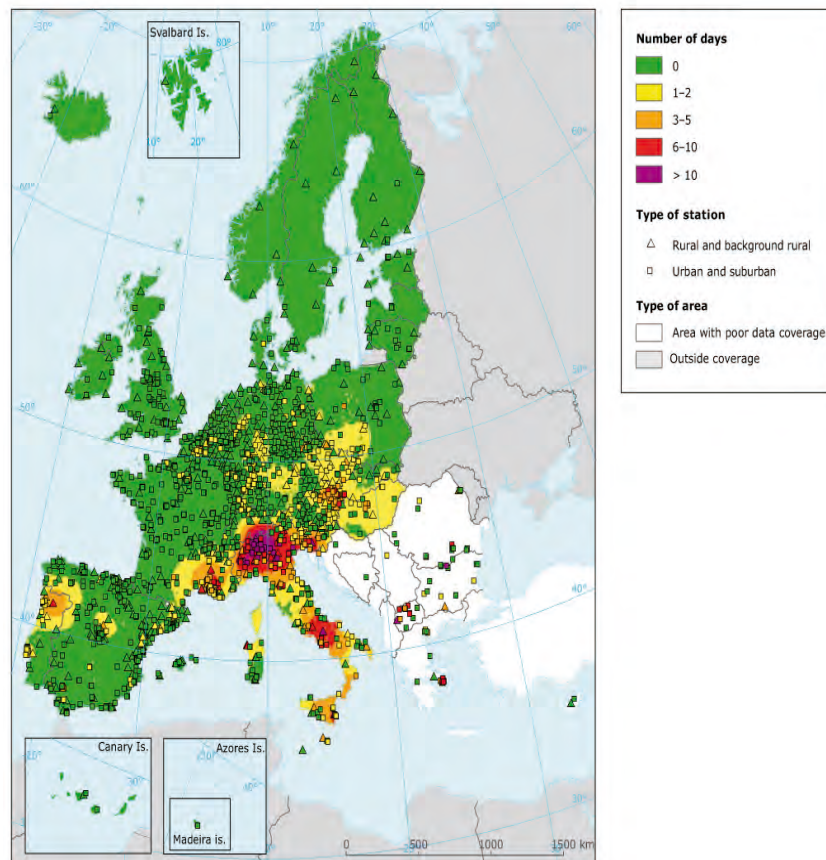
Prezentowane były wyniki z 34 krajów europejskich:

Sieć ARMAAG w roku 2008 przekazywała wyniki z czterech stacji tj. AM4, AM5, AM8 i AM9. Od roku 2003 w sieci EOINET wyniki stężeń ozonu raportowane są na stronie <http://www.eea.europa.eu/publications/air-pollution-by-ozone-across-europe-during-summer-2008-1>, gdzie podawane są ilości przekroczeń stężeń alertowych i alarmowych oraz daty ich występowania. Raportowaniem objęte są 34 kraje.

Poniżej prezentujemy wyniki pomiarów ozonu w Europie w roku 2008 zamieszczone w Technical report No 2/2009 „Air pollution by ozone across Europe during summer 2008” wydanym przez EEA (Europejską Agencję Ochrony Środowiska).

4. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ

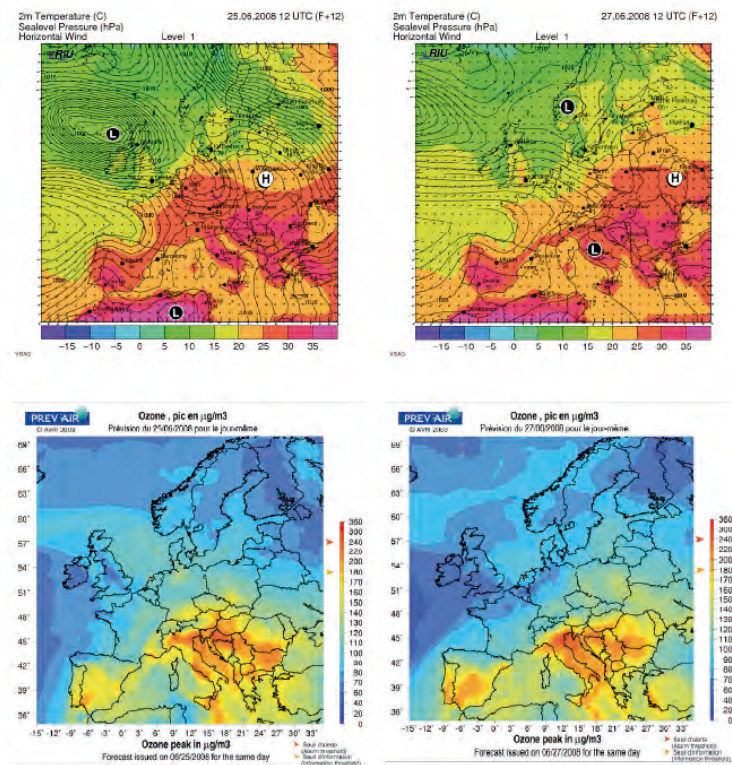
Map 2.1 Number of days with concentrations above the information threshold



Ryc. 53. Mapy stężeń ozonu – ilość dni ze stężeniami powyżej progu informowania

4. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ

Map 2.3 Selected days during the ozone episode at the end of June 2008; observed and modelled maximum 1-hour ozone concentrations (contd)



Ryc. 54. Przykładowe mapy prognozowanych stężeń ozonu

4. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ

4.6. Zanieczyszczenia specyficzne

W roku 2008 nie zmienił się zakres pomiarów substancji specyficznych. Na stacji nr 10 w Gdyni przy ulicy Wendy kontynuowano pomiary benzenu, toluenu, ksylenów i etylobenzenu oraz amoniaku.

W dwóch stacjach: AM3 w Gdańsku i AM4 w Gdyni, wykonywano pomiary ditlenku węgla.

Tabela 20. Kompletność serii pomiarowych zanieczyszczeń specyficznych w roku 2008

Zanieczyszczenie	Stacja	% ważnych danych		
		rok	sezon grzewczy	sezon letni
Benzen (BTX)	AM10	97,4	96,0	98,8
Dwutlenek węgla (CO ₂)	AM3	97,1	96,4	97,9
	AM4	97,1	96,7	97,5
Amoniak (NH ₃)	AM10	79,8	83,0	76,7
Minimalny procent ważnych danych dla benzenu		90	90	90

Z przedstawionych danych wynika, że ilość ważnych danych upoważnia do obliczenia wartości średniorocznych. Serie pomiarowe spełniają wymagania Decyzji 101 Komisji Europejskiej dla obliczenia parametrów statystycznych.

4.6.1. Benzen, toluen, ksyleny

Węglowodory aromatyczne, w tym najprostszy benzen, zaliczane są do grupy lotnych związków organicznych. Benzen uznany jest za substancję rakotwórczą.

W sieci ARMAAG do pomiaru benzenu stosowany jest chromatograf gazowy monitor Chrompack CP 7001. Zgodnie z obowiązującym Rozporządzeniem¹ referencyjną jest metoda oznaczania węglowodorów techniką chromatograficzną GC-FID. Pobór próby dokonywany jest automatycznie. Obecnie normowany jest średnioroczny poziom benzenu. W rozporządzeniu o wartościach odniesienia² podane są stężenia jednogodzinne dla benzenu oraz jednogodzinne i średnioroczne dla toluenu, ksylenu (suma izomerów) i etylobenzenu.

Wartości stężeń średniorocznych i maksymalnych 1h przedstawiono w tabeli 21.

Stężenia węglowodorów aromatycznych, zmierzone na stacji AM10 w roku 2008, przedstawiały się następująco:

¹ Rozporządzenie MŚ z dnia 17 grudnia 2008 zał. 6

² Rozporządzenie MŚ z dnia 3 marca 2008

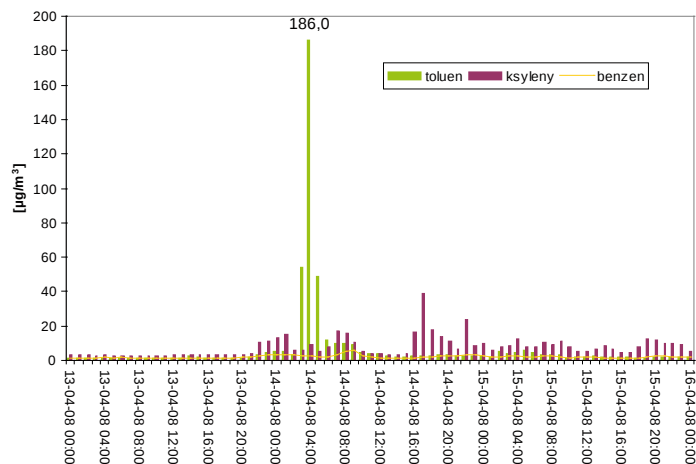
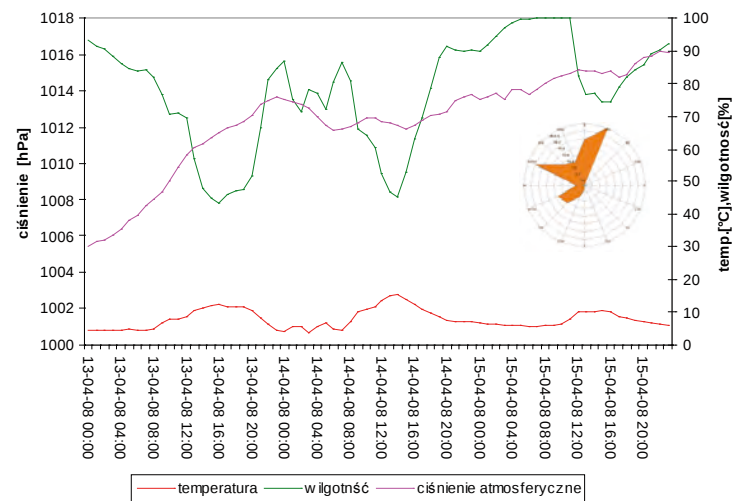
4. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ

Tabela 21. Stężenia węglowodorów aromatycznych (BTX i etylobenzen)

Substancja	Stężenia substancji w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]				Termin wystąpienia stężeń maksymalnych	Warunki meteorologiczne
	wartości średnioroczne		wartości 1h			
	średnioroczne	poziom dopuszczalny lub wartość odniesienia	stężenie maksymalne	wartość odniesienia		
Benzen	1,3	5,0	15,3	30	31.12.2008 godz.16	ciśnienie = 1025,5 hPa, prędkość wiatru = 1,3 m/s., temperatura = -2,2 °C, wilgotność = 75,5
Ksylene	5,6	10,0	143,3	100	12.08.2008 godz. 18	%ciśnienie = 1000,1 hPa, prędkość wiatru = 1,1 m/s temperatura = 23,9 °C, wilgotność = 66,7 %.
Toluen	2,0	10,0	186,4	100	14.04.2008 godz. 04	ciśnienie = 1012,6 hPa, prędkość wiatru bd temperatura = 5,5 °C, wilgotność = 77,2%.
Etylobenzen	1,1	38,0	30,6	500	12.08.2008 godz. 18	ciśnienie = 1000,1 hPa, prędkość wiatru = 1,1 m/s temperatura = 23,9 °C, wilgotność = 66,7 %.

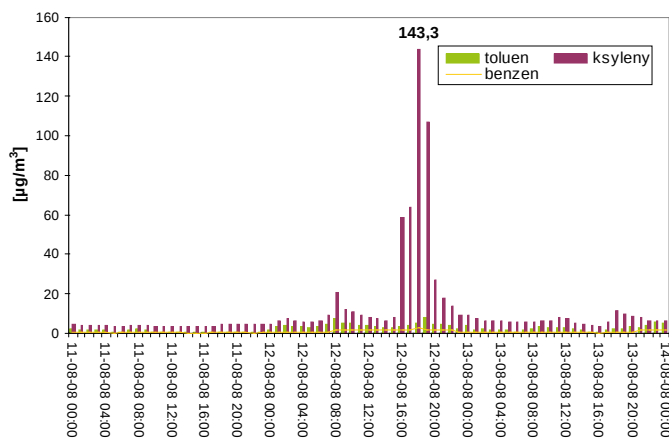
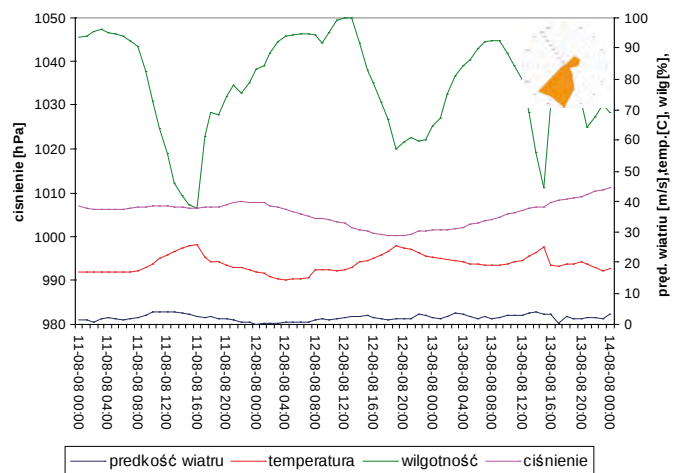
Podobnie jak w latach poprzednich poddano analizie warunki, w których wystąpiły stężenia wyższe od wartości odniesienia. Suma stężeń ksylenów wyższa od tolerowanej wartości 100 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] zmierzona została o godzinie 18 w dniu 12 sierpnia. Wiatr z kierunku ESE skręcający do SE i SW o prędkości około 1m/s przynosił prawdopodobnie lotne związki organiczne z terenów Portu i Stoczni Nauta. Stężenia pozostałych substancji (toluenu i etylobenzenu) odnotowano na poziomie kilku mikrogramów. W drugim epizodzie odnotowanym w dniu 14 kwietnia stężenia wyższe niż tolerowane wartości odniesienia wystąpiły w przypadku toluenu. Na poniższych rycinach zaprezentowano sytuację smogową LZO w dniach epizodu 13 kwietnia i 12 sierpnia 2008.

4. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ



Ryc. 55. Epizod smogowy LZO w dniach 13-15 kwiecień 2008 wraz z warunkami meteorologicznymi

4. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ



Ryc. 56. Epizod smogowy LZO w dniach 13-15 kwiecień 2008 wraz z warunkami meteorologicznymi

4. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ

4.6.2. Amoniak i ditlenek węgla

Amoniak mierzony jest w stacji nr 10 w Gdyni przy ul. Wendy. Lokalizacja miernika, wskazana jako reprezentatywna dla monitorowania tła tego zanieczyszczenia w rejonie portu, nie zmieniała się. Zmierzone stężenia zestawiono w tabeli 22, w której podano również warunki meteorologiczne, towarzyszące wystąpieniu stężenia maksymalnego.

Dwutlenek węgla uważany jest za podstawowy gaz cieplarniany. Monitorowanie jego stężenia w atmosferze prowadzone jest razem z obserwacją zmian klimatu.

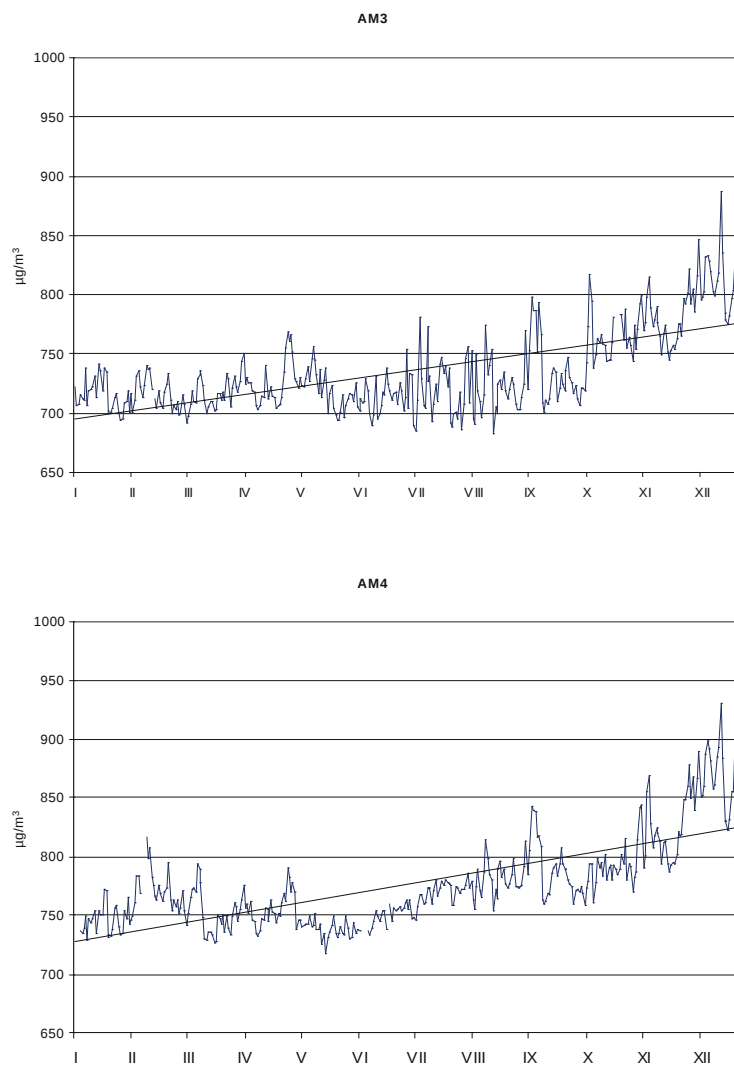
W sieci ARMAAG dwutlenek węgla monitorowany jest w dwóch stacjach - AM3 i AM4, zlokalizowanych w rejonie oddziaływania zawodowych elektrociepłowni.

Stężenia ditlenku węgla i towarzyszące wystąpieniu maksymalnej wartości chwilowej parametry meteorologiczne pokazano w tabeli 22.

Tabela 22. Wartości stężeń amoniaku średniorocznych i maksymalnych w roku 2008

Substancja	Stężenie substancji w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]				Termin i warunki wystąpienia stężeń maksymalnych	
	wartości średnioroczne		wartości 1h		Termin	Warunki meteo
	średnioroczne	wartość odniesienia	stężenie maksymalne	wartość odniesienia		
Amoniak NH_3	1,4	50	9,6	400	04.06.2008 godz.22:00	ciśnienie = 1019,3 hPa, prędkość wiatru = 0,7 m/s temperatura = 15,2 °C, wilgotność = 70,3 %.
Ditlenek węgla						
Stacja	Stężenie CO_2 w powietrzu [mg/m^3]			Termin i warunki wystąpienia stężeń maksymalnych		
	średnioroczne	stężenie maksymalne 1h		Termin	Warunki meteo	
		sezon grzewczy	sezon letni			
AM3	735,8	967,3	920,2	08.10.2008 godz. 08:00	ciśnienie = 1017,3 hPa, prędkość wiatru bd temperatura = 0,2 °C, wilgotność bd	
AM4	777,3	1073,0	917,6	31.12.2008 godz.12:00	ciśnienie = 1024,8 hPa, prędkość wiatru = 0,3 m/s temperatura = 2,9 °C, wilgotność = 67,1 %.	

4. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ



Ryc. 57. Przebieg zmian stężeń średniodobowych ditlenku węgla na stacjach AM3 i AM4 w roku 2008