

Ocena jakości powietrza dla m.Gdańska za 2012 rok



**AUTORZY : Krystyna Szymańska
Michalina Bielawska**

I. Charakterystyka stacji pomiarowych

W roku 2012 ramach Regionalnego Monitoringu Atmosfery Aglomeracji Gdańskiej Fundacja ARMAAG prowadziła na terenie Gminy - Miasta Gdańska pomiary zanieczyszczeń powietrza i parametrów meteorologicznych w pięciu automatycznych stacjach pomiarowych:

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

W stosunku do roku poprzedniego roku lokalizacja stacji nie zmieniła się. Zmianie uległo natomiast wyposażenie. Na stacji AM1 Gdańsk Śródmieście został wymieniony kontener pomiarowy z darowizny Grupy LOTOS S.A. Poniżej zdjęcia nowego kontenera (ryc.1 i 2). Ponadto zakupiono z darowizny Grupy LOTOS S.A na stację nr 1 manifold i stację pogodową Vaisala WXT520 mierzącą : temperaturę powietrza , wilgotność, prędkość i kierunek wiatru , ciśnienie atmosferyczne oraz opad. Poniżej na zdjęciu stacja pogodowa Vaisala WXT520 oraz manifold (ryc. 3 i 4).



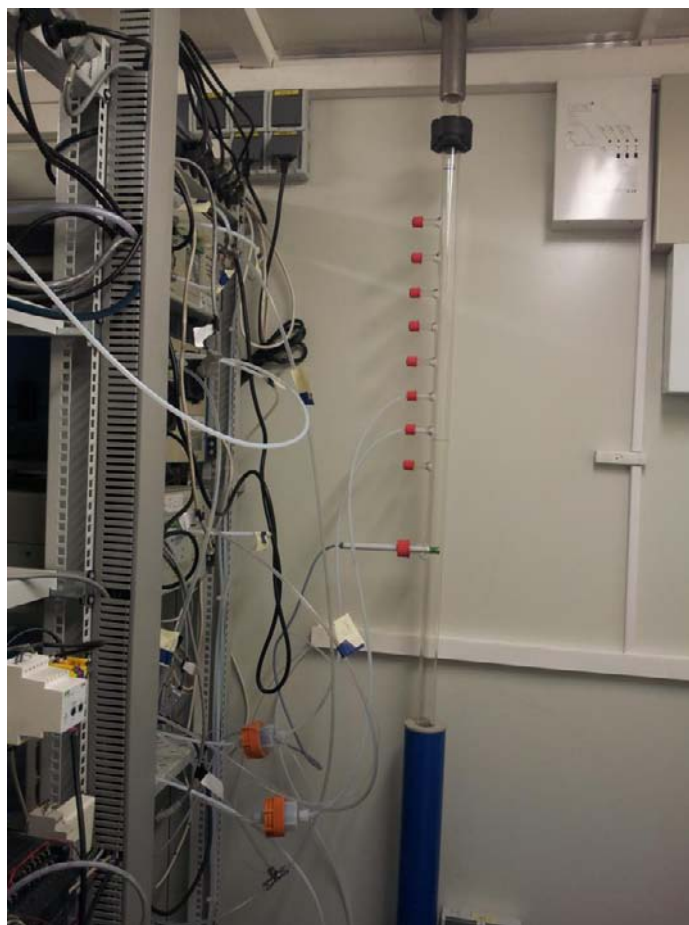
Ryc. 1 Nowy kontener na stacji AM1 Gdańsk Śródmieście



Ryc.2 Nowy kontener na stacji wewnątrz AM1 Gdańsk Śródmieście



Ryc.3 Stacja pogodowa Vaisala WXT 520 na stacji AM1 Gdańsk Śródmieście



Ryc.4 Mainfold na stacji AM1 Gdańsk Śródmieście

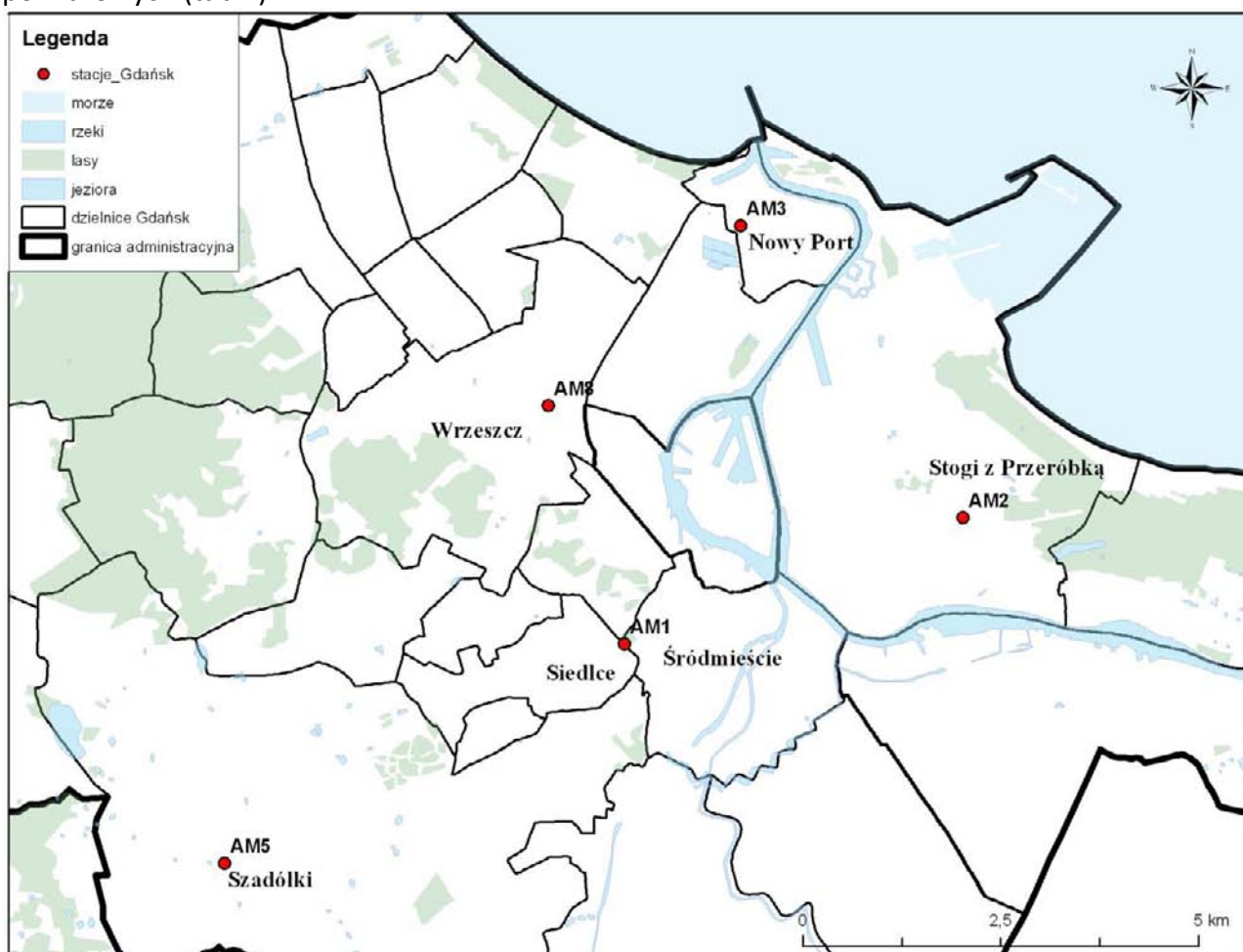
Bieżąca informacja prezentowana jest na stronie internetowej Fundacji www.armaag.gda.pl i bezpośrednio na stronie internetowej Miasta oraz na stronie projektu [AIRPOMERANIA](http://airpomerania.pl/) <http://airpomerania.pl/>.

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

Tabela nr 1 Kompletność serii pomiarowych stężeń mierzonych zanieczyszczeń w roku 2012 wyrażona w procentach

Stacja	SO ₂	NO _x	ozon	CO ₂	CO	PM ₁₀	PM _{2.5}	BTX
AM1	95,5	95,5	-	-	95,8	98,3	-	-
AM2	98,1	91,5	-	-	-	90,6	-	99,4
AM3	98,2	98,2	-	98,1	98,1	99,1	-	-
AM5	96,5	92,2	96,9	-	96,4	98,2	-	-
AM8	96,9	96,5	96,8	-	94,2	97,8	96,5	-

Dane pomiarowe uważa się za kompletne, jeżeli czas działania miernika jest równy lub większy od 75 % czasu planowanego w okresie pomiarowym i opracowywana seria pomiarowa zawiera co najmniej 75% ważnych informacji. W roku 2012 wymóg ten został spełniony dla wszystkich serii pomiarowych (tab.1).



Ryc. 5 Lokalizacja stacji pomiarowych

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

W roku 2012 informacje o jakości powietrza w Gdańsku prezentowano na stronie www w postaci:

- komunikatu jakości powietrza,
- indeksu jakości powietrza aktualizowanego co 1h,
- analiz stężeń i parametrów meteorologicznych,
- prognozy przestrzennego indeksu jakości powietrza na następne 24 h
- raportów rocznych i miesięcznych

W 2012 roku prezentowano również informacje o jakości powietrza na 7 panelach informacyjnych znajdujących się w różnych instytucjach publicznych.

Poniżej lokalizacja paneli na mapce:

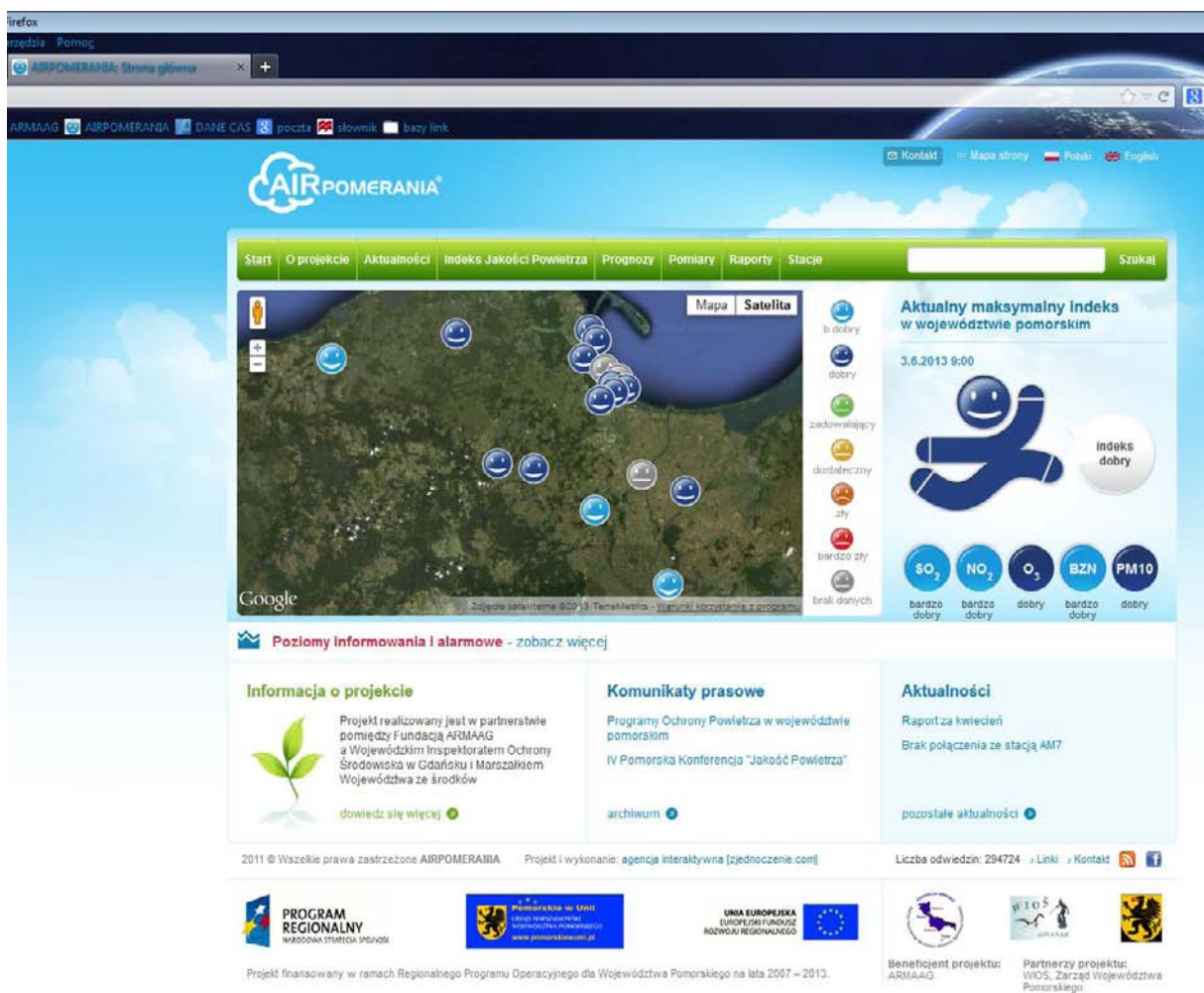


Ryc.6 Lokalizacja paneli w Gdańsku



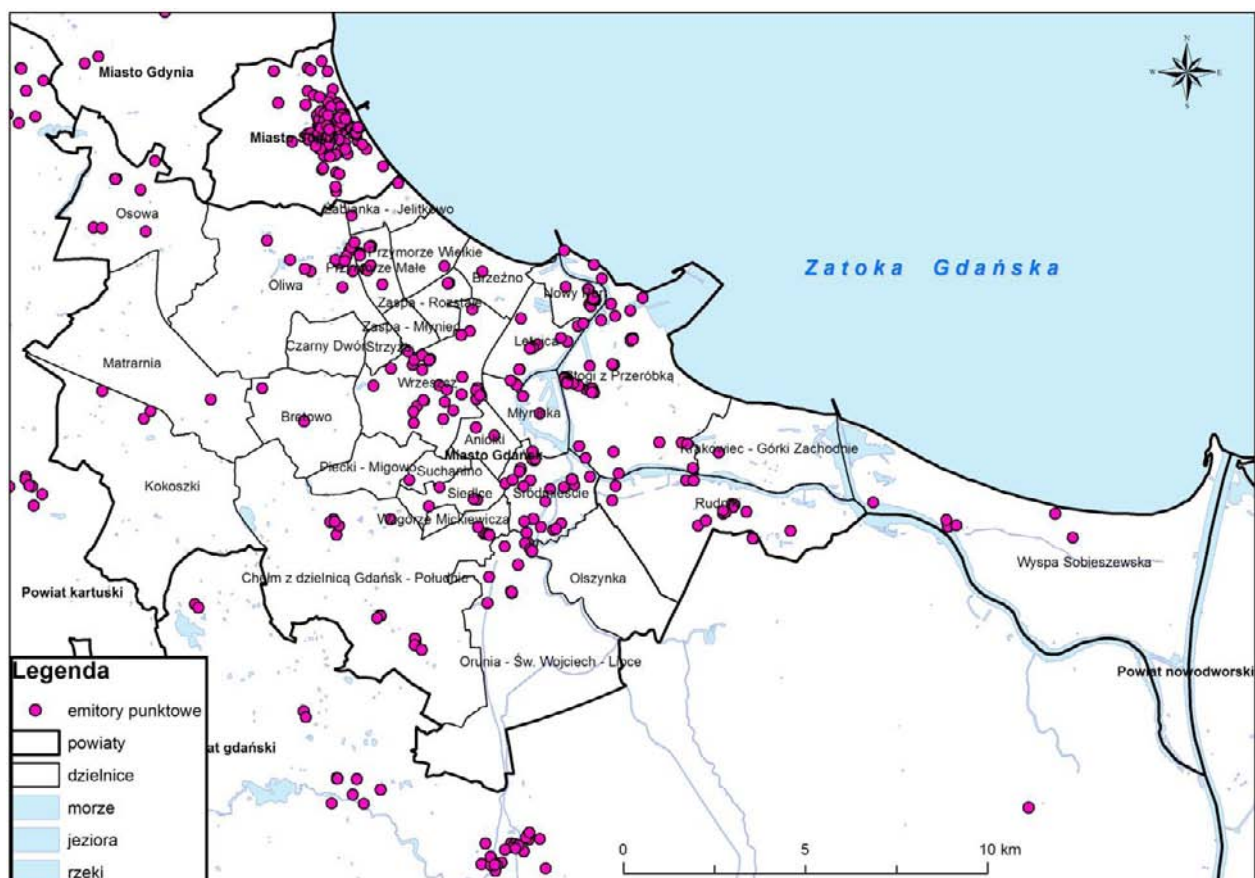
Ryc.7 Aktualny indeks jakości powietrza na stronie internetowej

W roku 2012 zrealizowany został kolejny etap projektu **AIRPOMERANIA**. Przygotowano końcową wersję stronę internetową www.airpomerania.pl rozszerzając dostęp społeczeństwa do informacji o jakości powietrza w Gdańsku.

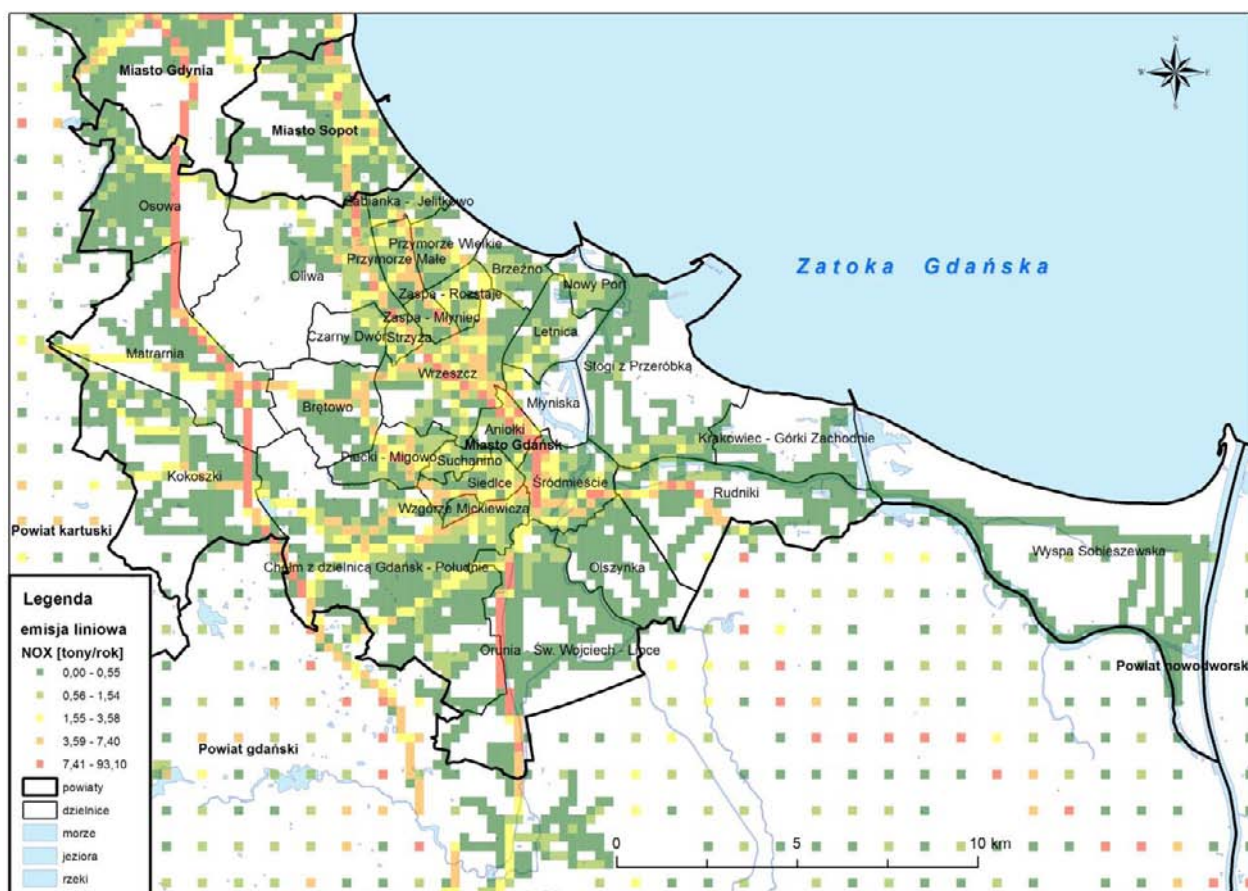


Ryc.8 Aktualny indeks jakości powietrza na stronie airpomeranii

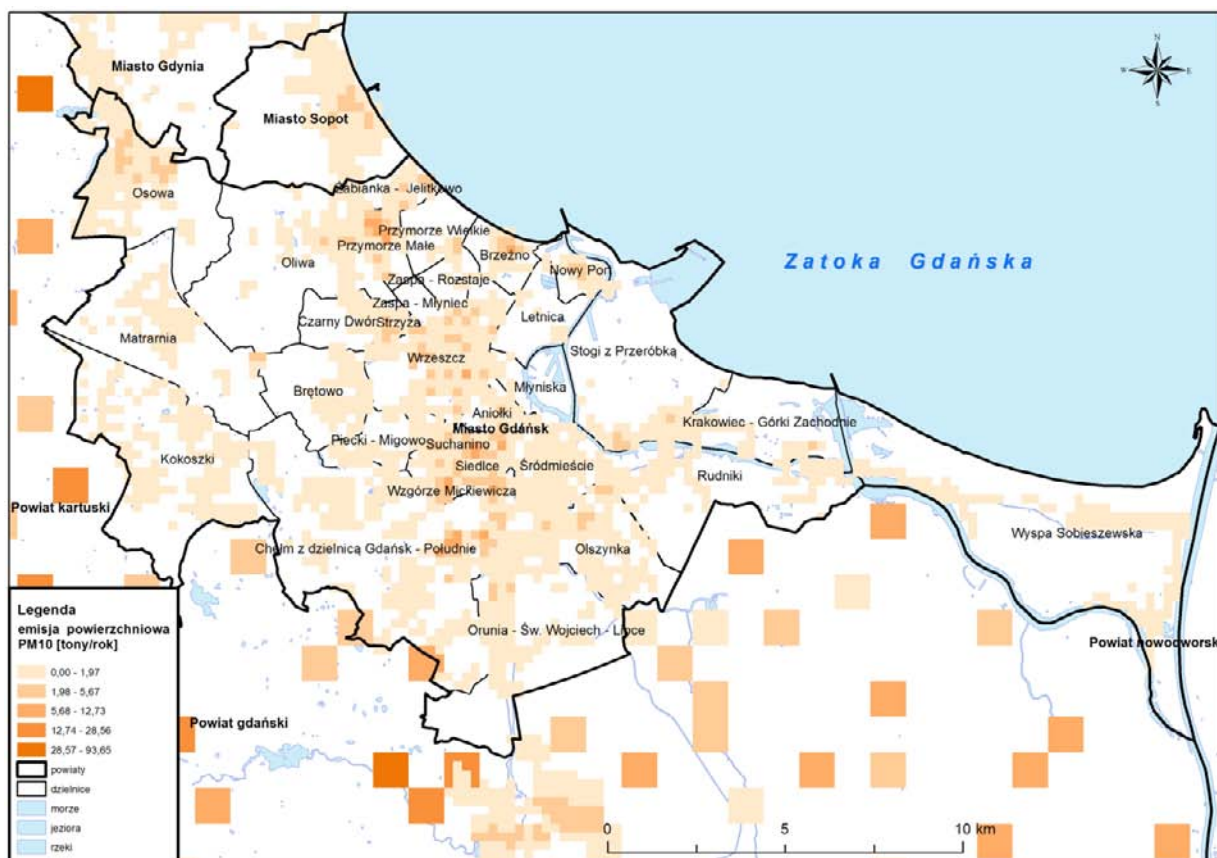
Miasto Gdańsk uzyskało dostęp do zasobów zgromadzonych w utworzonej w ramach projektu Bibliotece AIRPOMERANIA oraz nowe możliwości wizualizacji informacji o stanie powietrza (ryc. 9,10,11,12).



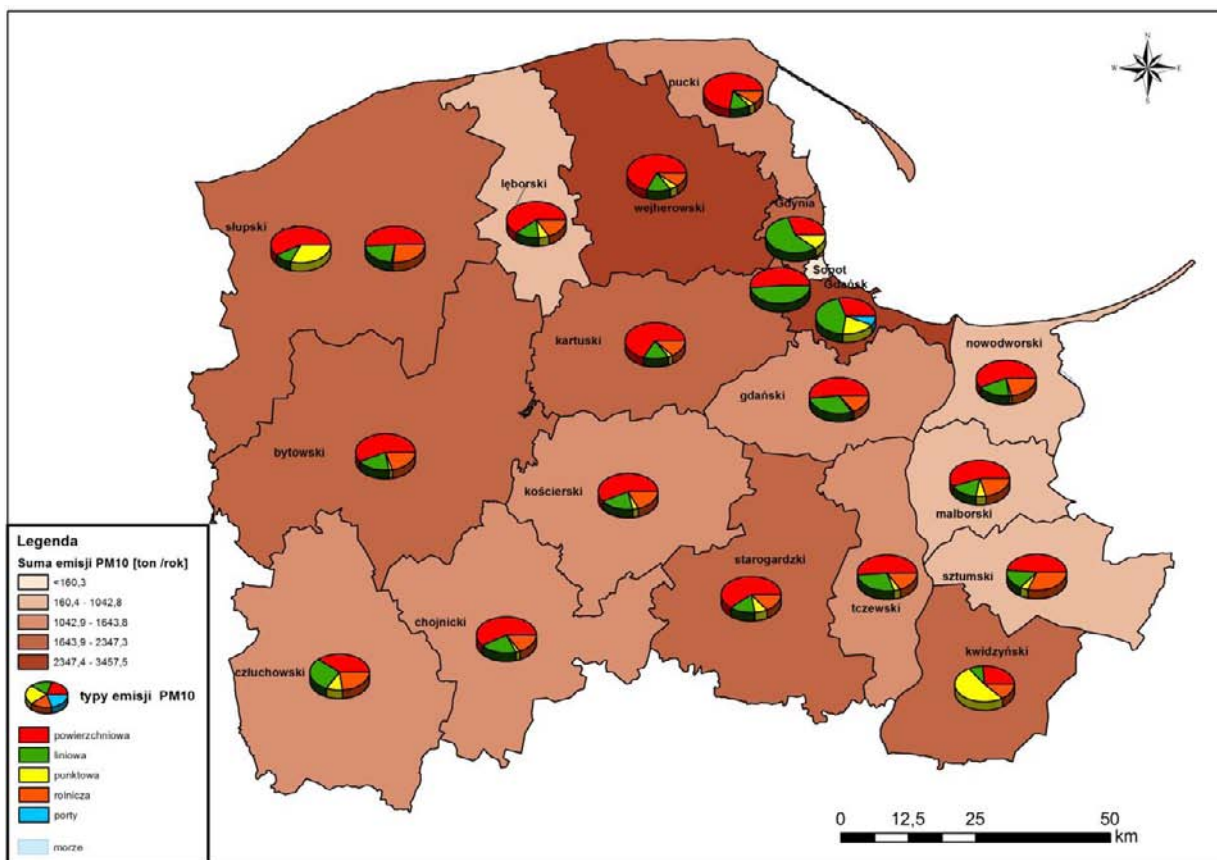
Ryc.9 Emisja punktowa z 2011 roku z biblioteki [AIRPOMERANIA](#)



Ryc.10 Emisja liniowa z 2011 roku z biblioteki [AIRPOMERANIA](#)



Ryc.11 Emisja powierzchniowa z 2011 roku z biblioteki [AIRPOMERANIA](#)



Ryc.12 Suma emisji pyłu zawieszonego PM10 w poszczególnych powiatach wraz z udziałami poszczególnych typów emisji w emisji PM10 województwie pomorskim w 2011 roku.

Zakończenie projektu nastąpiło 28 września 2012 roku zostało poprzedzone debatą publiczną w ramach akcji edukacyjnej „Czyste powietrze to zdrowie”, w której wzięli udział przedstawiciele miasta Gdańska. 5 września 2012 odbyło się szkolenie dla pracowników administracji w zakresie posługiwania się zasobami informacyjnymi w Bibliotece AIRPOMERANIA w Wojewódzkim Inspektoracie Ochrony Środowiska w Gdańsku. Poniżej zdjęcia z tego wydarzenia.



Ryc. 13 Szkolenie dla administracji 25.09.2012 w ramach projektu AIRPOMERANIA



Ryc. 14 Szkolenie dla administracji 25.09.2012 w ramach projektu AIRPOMERANIA

II. Warunki meteorologiczne

Pomiary podstawowych elementów meteorologicznych prowadzono we wszystkich stacjach lokalnych sieci ARMAAG, równoległe z pomiarami stężeń substancji zanieczyszczających. Mierzone parametry meteorologiczne należy interpretować jako warunki panujące w określonej mikroskali otoczenia stacji. Sprawność pracy czujników meteorologicznych w roku 2012 była bardzo wysoka – wynosiła od 95 % do 99 %.

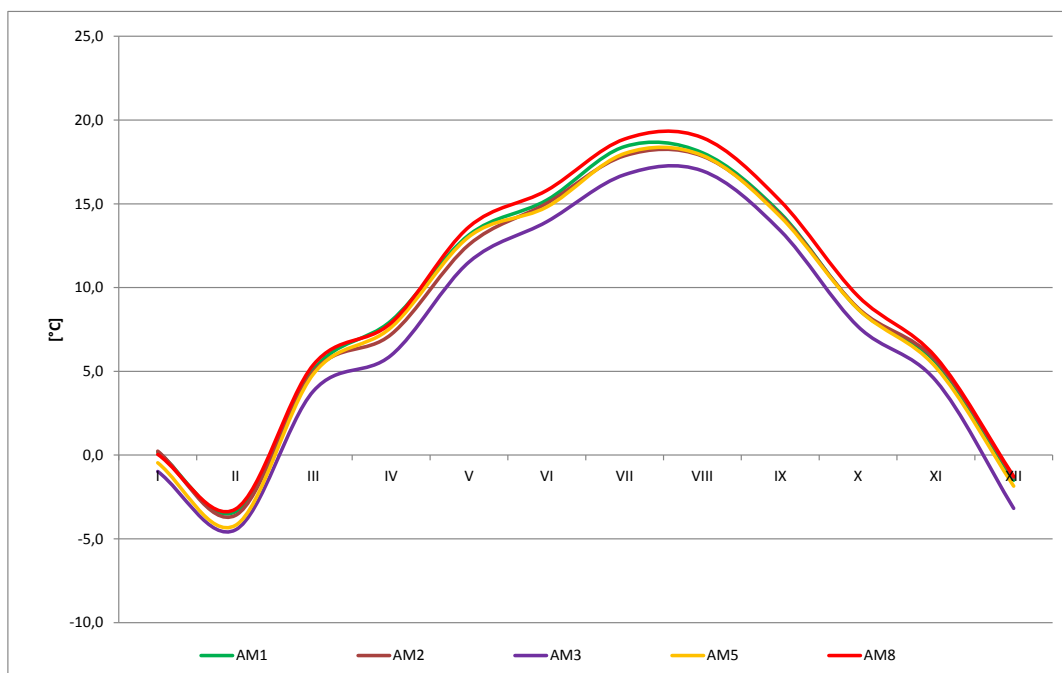
W analizie nie wzięto pod uwagę prędkości i kierunku wiatru ze stacji AM1 w Gdańsku Śródmieściu ze względu na to, że jest otoczona z jednej strony drzewami i wyników nie można uznać za miarodajne.

Istotne znaczenie dla parametrów meteorologicznych ma lokalizacja stacji. Najlepsze pod względem reprezentatywności warunki spełniają stacje AM2, AM5 i AM8. Średnie parametry parametrów meteorologicznych dla okresu grzewczego (październik – marzec) i letniego (kwiecień – wrzesień) przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela nr 2 Średnie wartości elementów meteorologicznych dla sezonów: grzewczego oraz letniego w stacjach ARMAAG w Gdańsku w 2012 r.

Stacja	Temperatura [°C]		Wilgotność [%]		Prędkość wiatru [m/s]	
	okr. grzewczy	okr. letni	okr. grzewczy	okr. letni	okr. grzewczy	okr. letni
AM1	2,5	14,5	79,8	71,2	-	-
AM2	2,5	14,2	78,7	71,7	2,5	2,3
AM3	1,7	13,1	-	-	-	-
AM5	1,9	14,3	78,7	68,9	2,7	2,1
AM8	2,7	15,0	79,0	70,6	2,2	1,7

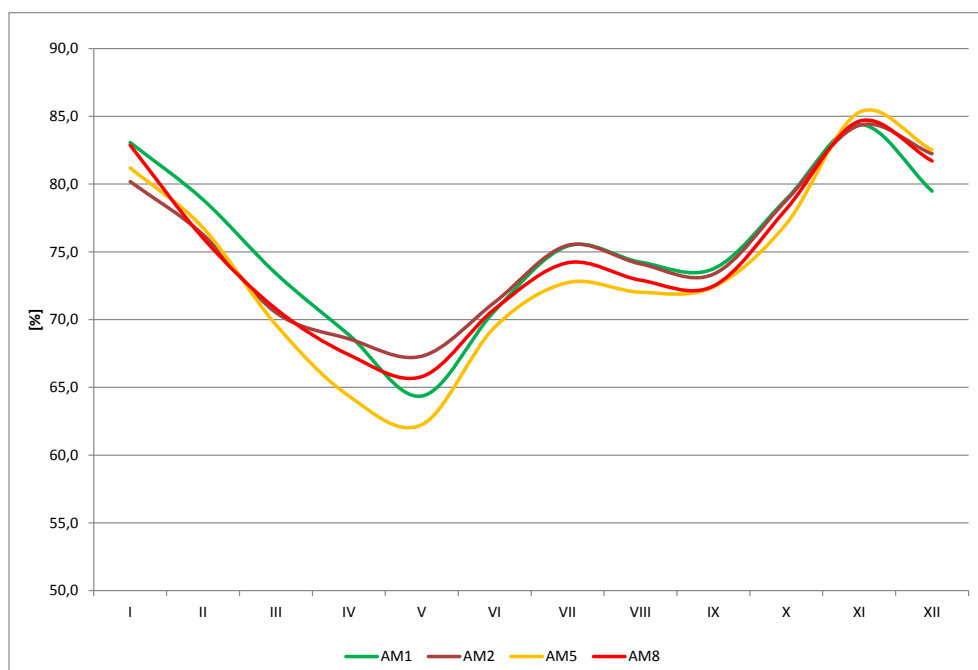
Jak pokazuje poniższy wykres (ryc.15), przebiegi średnich miesięcznych temperatur na wszystkich stacjach są zbliżone. Najzimniejszym miesiącem w 2012 roku był luty. Średnia miesięczna dla tego miesiąca osiągnęła najniższe wartości na stacji AM3 w Gdańsku Nowym Porcie minus 4,5 °C, a najwyższe na stacji AM8 w Gdańsku Wrzeszczu minus 3,2°C. Najcieplejszym miesiącem w analizowanym roku był lipiec, a dla stacji AM3 sierpień. Średnia miesięczna dla lipca osiągnęła najwyższe wartości na stacji AM1 Gdańsk Śródmieście (18,9°C), natomiast najniższa wartość wystąpiła na stacji AM3 Gdańsk Nowy Port (16,7°C).



Ryc.15 Średnie miesięczne temperatury powietrza na stacjach ARMAAG w 2012 roku

Przebieg wilgotności względnej przedstawia poniższa rycina. Najniższe wartości wilgotności względnej wystąpiły w maju na wszystkich stacjach. Najniższa wartość średnia miesięczna wystąpiła na stacji AM5 w maju i wyniosła 62,2%.

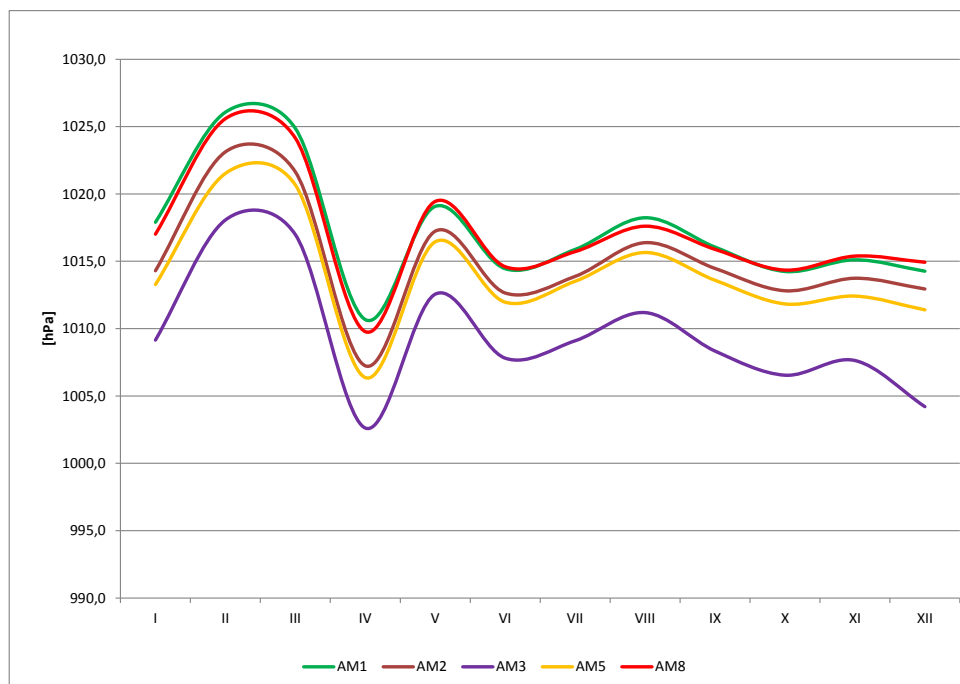
W przebiegu rocznym wilgotności względnej można zauważyć maksimum zimowe i minimum wiosenne.



Ryc.16 Średnie miesięczne wartości wilgotności względnej na stacjach ARMAAG w 2012 roku

Przebieg ciśnienia atmosferycznego w poszczególnych miesiącach przedstawia poniższy wykres. Najwyższe miesięczne wartości ciśnienia atmosferycznego wystąpiły w lutym, wahając się od

1018,1 hPa na stacji AM3 do 1026,1 hPa na stacji AM1 . Natomiast minimalne wartości w stacjach wystąpiły w kwietniu .



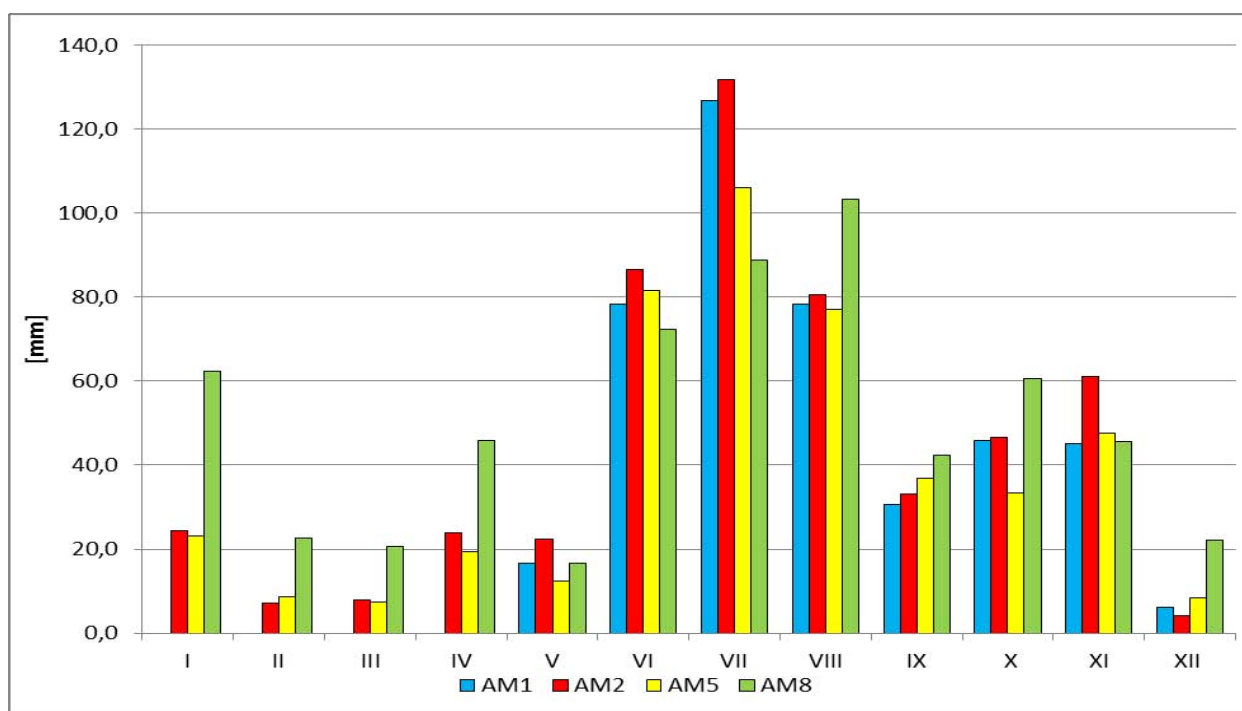
Ryc.17 Średnie miesięczne wartości ciśnienia atmosferycznego na poziomie morza w 2012 roku

Najwyższą sumę roczną opadów atmosferycznych odnotowano na stacji AM8 603,3 mm. Na stacji Gdańsk Stogi roczna suma opadów wyniosła 529,8 mm . Najniższą sumę roczną opadów atmosferycznych odnotowano na stacji AM5 Gdańsk Szadółki 461,8 mm. Rocznej sumy opadów nie policzono dla stacji AM1 ze względu na to, że pomiar był prowadzony od miesiąca maja. Sumę opadów dla poszczególnych miesięcy przedstawiono na poniższym wykresie (ryc.18) .

W roku 2012 suma roczna opadów nie była zbyt wysoka ogólnie można określić ten rok jako mało wilgotny.

Czujnik laserowy na stacji AM8 rejestruje w sposób ciągły każdy rodzaj opadu, natomiast czujniki na stacji AM2 i AM5 mierzą tylko opad w postaci ciekłej oraz grad, stąd różnica w wartości sumy rocznej opadu.

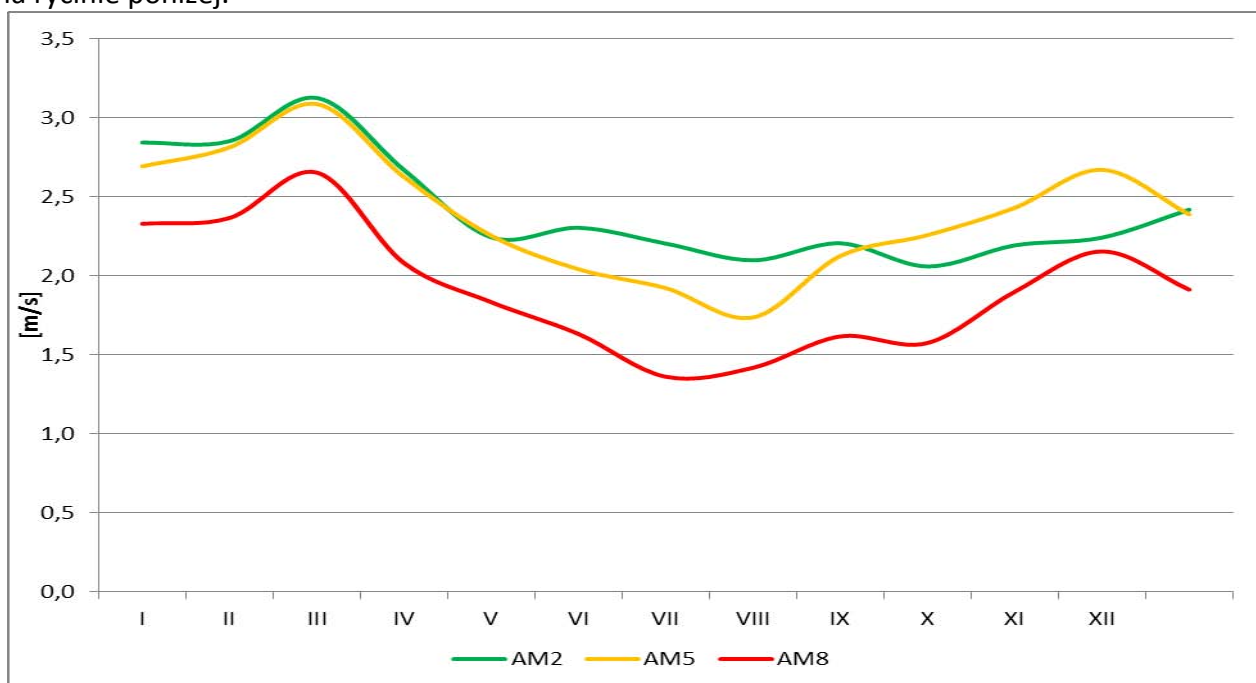
Na sumę opadów może mieć wpływ lokalny epizod (burza, krótkotrwały opad nawalny) nie występujący na wszystkich stacjach.



Ryc.18 Suma opadów atmosferycznych dla poszczególnych miesięcy w 2012 roku

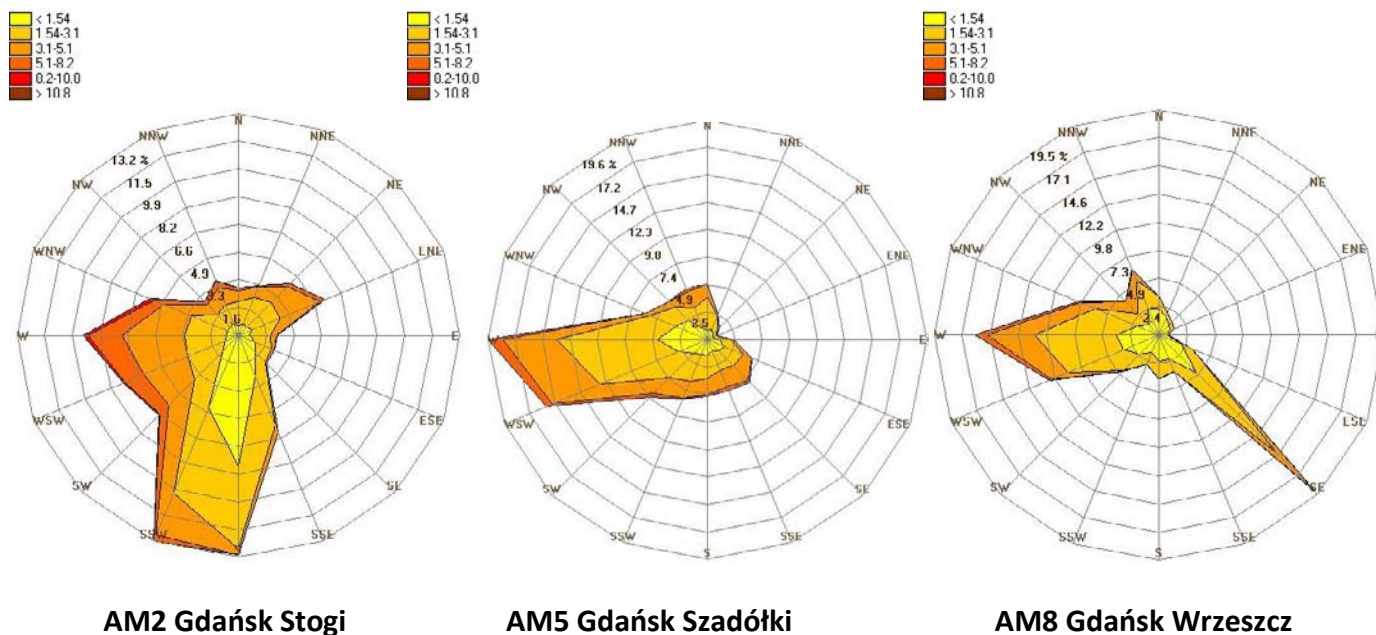
Podobnie jak w roku poprzednim najwyższe prędkości wiatrów notowano w stacjach położonych w większej odległości od centrum, na terenach bez zwartej zabudowy – w Gdańsku Stogach i Gdańsku Szadółkach. Najwyższe średnie miesięczne prędkości wiatru wystąpiły w marcu wahając się od 2,7 m/s na stacji AM8 do 3,1 na stacji AM2 i AM5, natomiast najniższe średnie miesięczne prędkości wiatru wystąpiły w sierpniu wahając się od 1,4 m/s na stacji AM8 do 2,1 m/s na stacji AM2.

Różne wiatrów charakterystyczne dla rejonów wybranych stacji pokazano na rycinie poniżej.



Ryc.19 Średnie prędkości wiatru dla poszczególnych miesięcy w 2012 roku

Częstość występowania kierunków wiatrów (%) w roku 2012 na obszarze Gdańska na podstawie pomiarów sieci ARMAAG (stacje AM2, AM5, AM8)



III. Wyniki pomiarów i ocena stanu zanieczyszczenia powietrza

Dwutlenek siarki

Pomiary były prowadzone analogicznie, jak w latach poprzednich.
Serie pomiarowe spełniają wymagania pod względem kompletności i jakości danych.

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

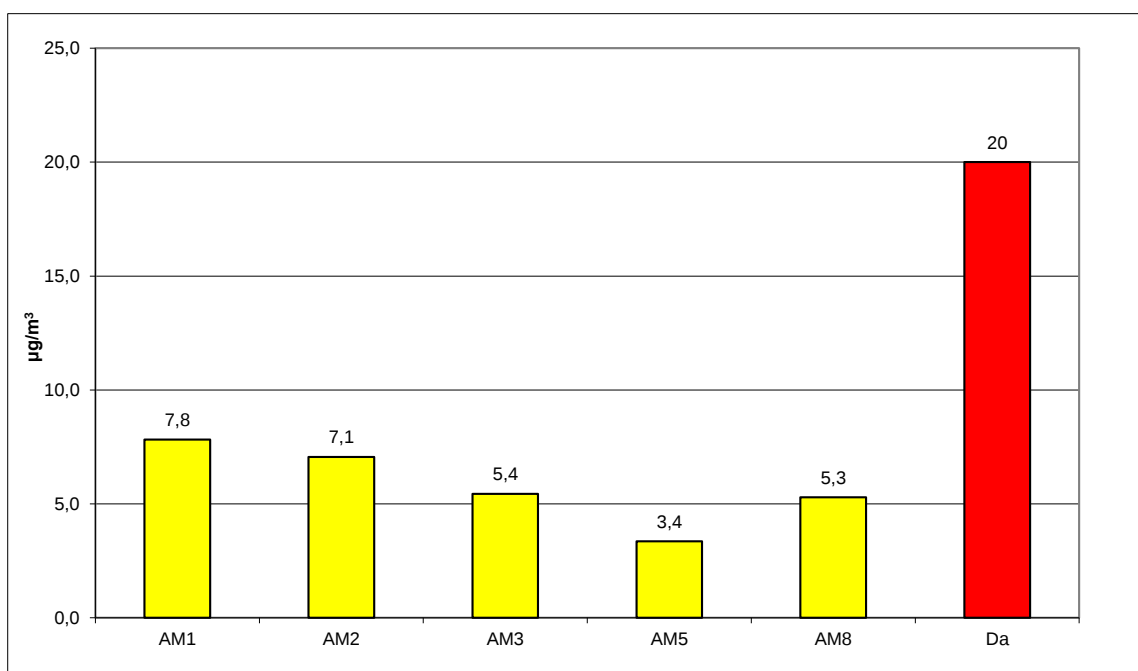
Tabela nr 3

Zestawienie wyników pomiarów dwutlenku siarki

Stężenia średnioroczne i średniookresowe

Stacja	Sezon grzewczy [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Sezon letni [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Rok [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
AM1 Śródmieście	8,5	7,2	7,8
AM2 Stogi	9,4	4,7	7,1
AM3 Nowy Port	6,4	4,5	5,4
AM5 Szadółki	3,6	3,1	3,4
AM8 Wrzeszcz	6,6	4,0	4,0
Dopuszczalny poziom dwutlenku siarki w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] *	20		

*- ze względu na ochronę roślin

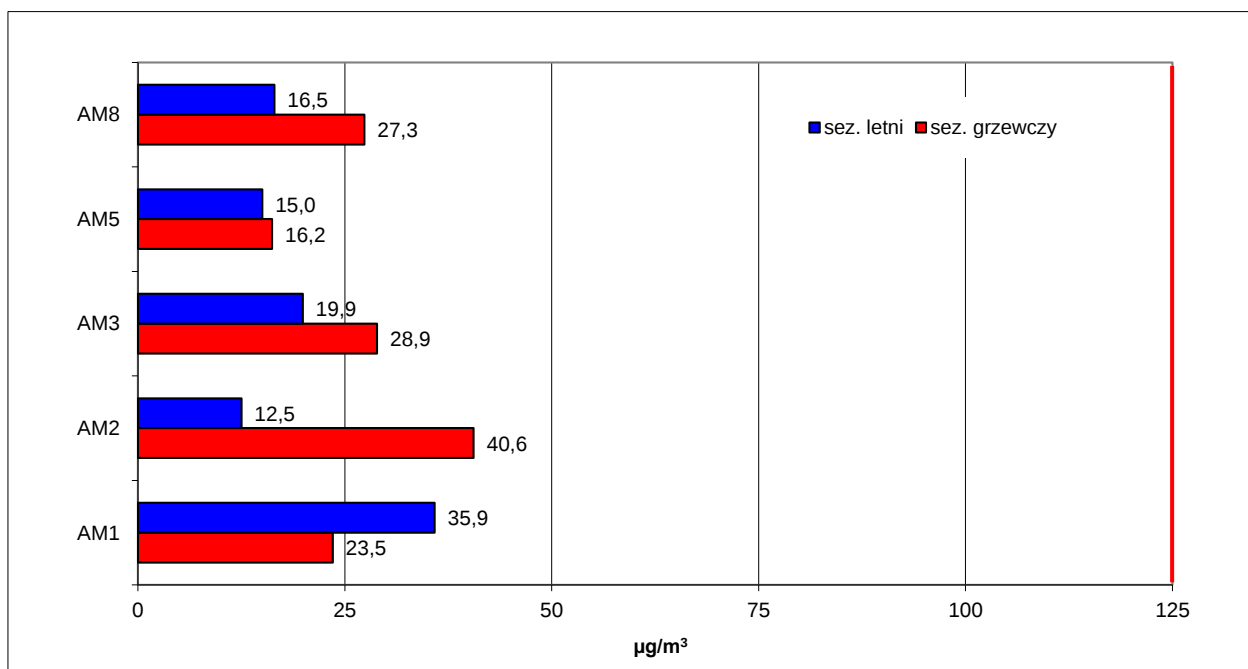


Ryc. 20 Stężenia średnioroczne dwutlenek siarki

Średnioroczne stężenia dwutlenku siarki we wszystkich stacjach pomiarowych na terenie Gdańska nie wykazywały przekroczeń norm i wynosiły od 16,8 % (AM5) do 39,1 % (AM1) wartości dopuszczalnych. W porównaniu z rokiem 2011 stężenia średnioroczne dwutlenku siarki nieznacznie obniżyły się z wyjątkiem stacji AM1 i AM8 , gdzie stężenia średnioroczne nieznacznie wzrosły .

Stężenia średniodobowe

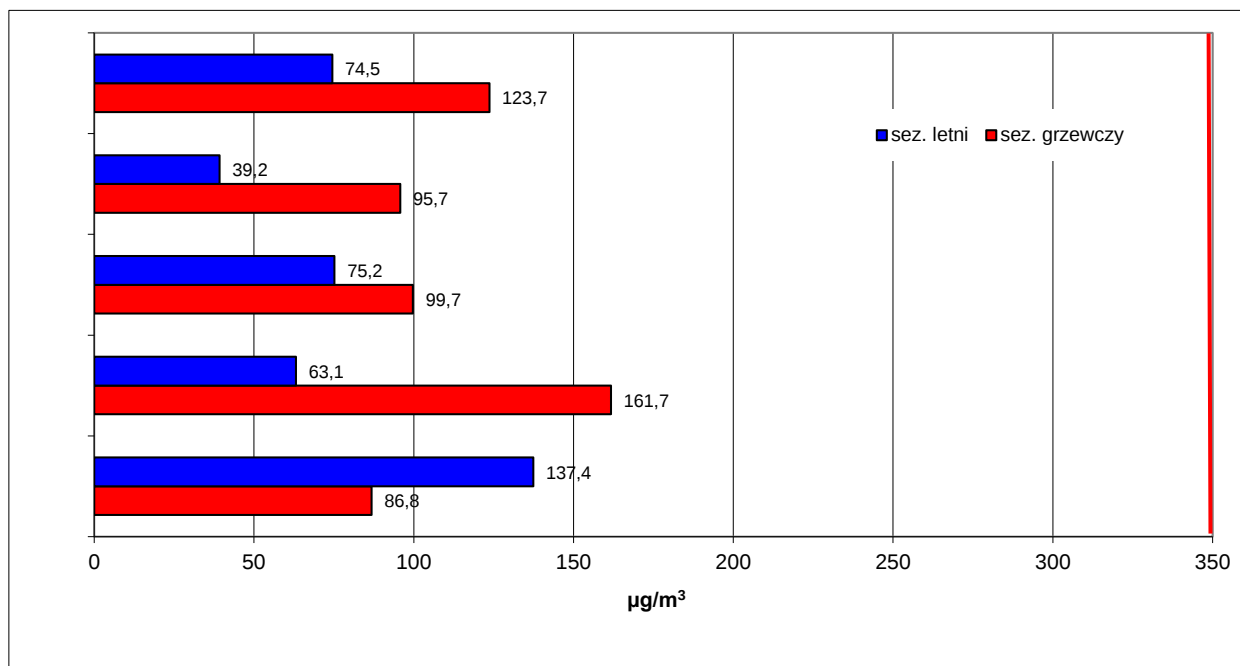
W roku 2012 nie wystąpiły przekroczenia wartości dopuszczalnych stężeń średniodobowych. Maksymalne stężenie średniodobowe = 40,6 µg/m³ w okresie grzewczym wykazała stacja nr 2 w Gdańsku Stogach przy ul. Wyzwolenia w dniu 13 stycznia , przy dopuszczalnym poziomie 125 µg/m³.



Ryc.21 Maksymalne stężenia średniodobowe dwutlenku siarki

Stężenia jednogodzinne

W roku 2012 nie odnotowano przekroczeń normy stężenia 1 godzinnego dwutlenku siarki wynoszącego $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Na diagramie poniżej pokazano wartości maksymalnych stężeń odnotowanych w poszczególnych stacjach pomiarowych. Maksymalne stężenie jednogodzinne wyniosło $161,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na stacji AM2 Gdańsk Stogi w okresie grzewczym 28 stycznia.



Ryc.22 Maksymalne stężenia jednogodzinne dwutlenku siarki

Dwutlenek azotu

Pomiary wykonywane były analogicznie jak w latach poprzednich.

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

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

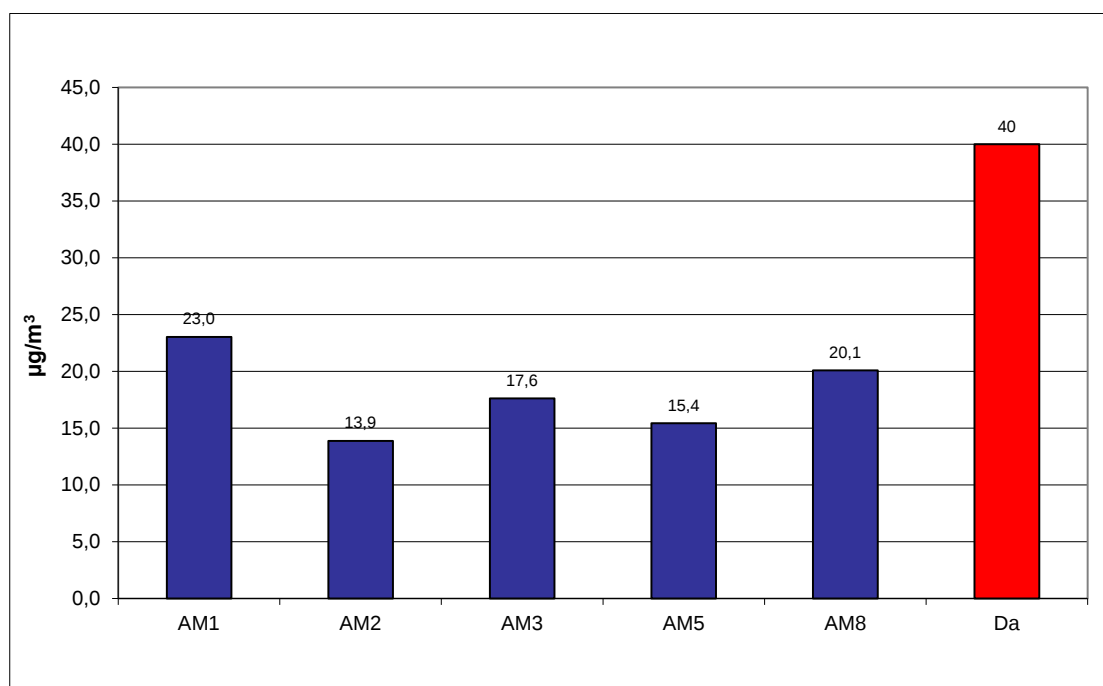
W poszczególnych stacjach w 2012 roku średnioroczne i średniokresowe stężenia zanieczyszczeń [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] przedstawiały się następująco:

Tabela nr 4

Zestawienie wyników pomiarów dwutlenku azotu

Stężenia średnioroczne i średniokresowe

Stacje	Sezon grzewczy [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Sezon letni [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Rok [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
AM1 Śródmieście	26,0	20,1	23,0
AM2 Stogi	16,2	11,8	13,9
AM3 Nowy Port	19,8	15,6	17,6
AM5 Szadółki	16,6	14,4	15,4
AM8 Wrzeszcz	22,4	17,8	20,1
Dopuszczalny poziom dwutlenku azotu w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	40		

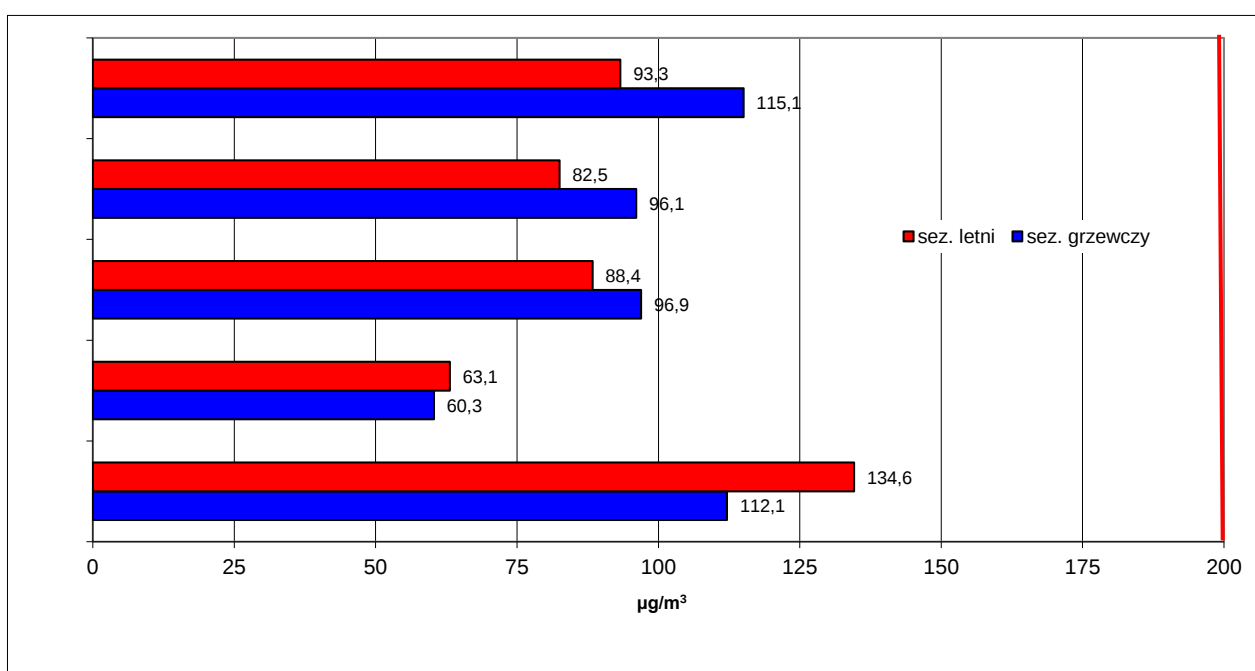


Ryc.23 Stężenia średnioroczne dwutlenek azotu

Średnioroczne stężenia dwutlenku azotu były niższe od wartości dopuszczalnych i wynosiły od 34,7 % (AM2) do 57,6 % (AM1) poziomu dopuszczalnego. W porównaniu z rokiem 2011 stężenia średnioroczne dwutlenku azotu nieznacznie obniżyły się na większości stacji pomiarowych (AM1, AM2, AM3 oraz AM8).

Stężenia jednogodzinne dwutlenku azotu

W roku 2012 nie zanotowano przekroczeń dopuszczalnych wartości stężeń 1 godzinnych. Maksymalne stężenie równe $134,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zanotowano na stacji nr 1 w Gdańsku Śródmieściu w okresie letnim w dniu 11 września. Stanowiło ono ponad 67,3 % dopuszczalnej normy. Zmierzone maksymalne stężenia w okresie grzewczym i letnim pokazano na diagramie poniżej.



Ryc.24 Maksymalne stężenia jednogodzinne dwutlenek azotu

Pył zawieszony PM_{10} i $\text{PM}_{2,5}$

W roku 2012 pomiary pyłu wykonywane były tymi samymi metodami co w latach poprzednich, czyli metodą radiometryczną i metodą para-wagową.

Od roku 2010 pośród zanieczyszczeń poddawanych ocenie, a tym samym obowiązkowi pomiarów, znalazło się nowe zanieczyszczenie – pył zawieszony $\text{PM}_{2,5}$ dla którego poziom dopuszczalny ustalony został na poziomie $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dla stężenia średniorocznego. W przypadku pyłu $\text{PM}_{2,5}$ nie jest określone dopuszczalne stężenie średniodobowe. Pomiar tego zanieczyszczenia był prowadzony na stacji AM8.

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

W poszczególnych stacjach w roku 2012 średnioroczne i średniookresowe stężenia zanieczyszczeń [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] przedstawiały się następująco :

Tabela nr 5

Zestawienie wyników pomiarów pyłu zawieszonego PM₁₀

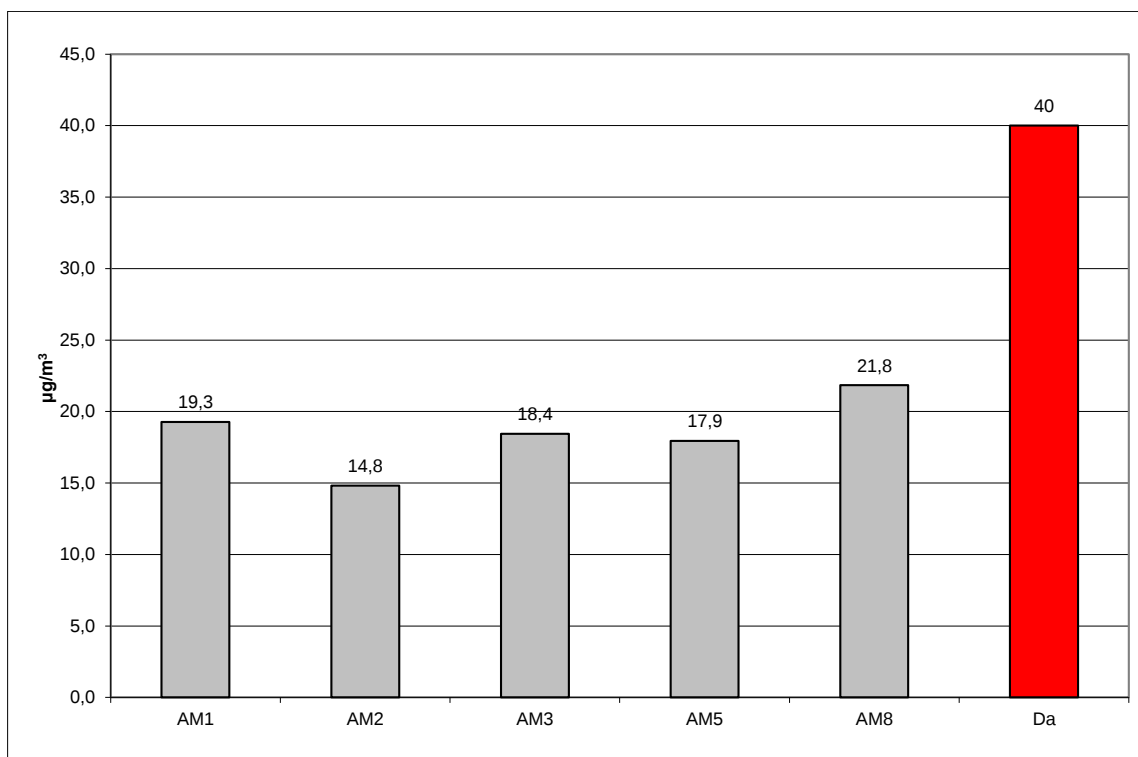
Stężenia średnioroczne i średniookresowe

Stacje	Sezon grzewczy [µg/m ³]	Sezon letni [µg/m ³]	Rok [µg/m ³]
AM1 Śródmieście	23,8	14,8	19,3
AM2 Stogi	26,4	19,5	23,2
AM3 Nowy Port	20,3	16,6	18,4
AM5 Szadółki	20,3	15,7	17,9
AM8 Wrzeszcz	26,4	17,2	21,8
Dopuszczalny poziom pyłu PM ₁₀ w powietrzu [µg/m ³]	40		

Tabela nr 6

Zestawienie wyników pomiarów pyłu zawieszonego PM_{2,5}

Stacje	Sezon grzewczy [µg/m ³]	Sezon letni [µg/m ³]	Rok [µg/m ³]
AM8 Wrzeszcz	17,5	10,6	14,1
Dopuszczalny poziom pyłu PM _{2,5} w powietrzu [µg/m ³]	25		

Ryc.25 Stężenia średnioroczne pyłu zawieszonego PM₁₀

Średnioroczne stężenia pyłu zawieszonego wynosiły od 37,0 % (stacja AM2) do 54,6 % (stacja AM1).

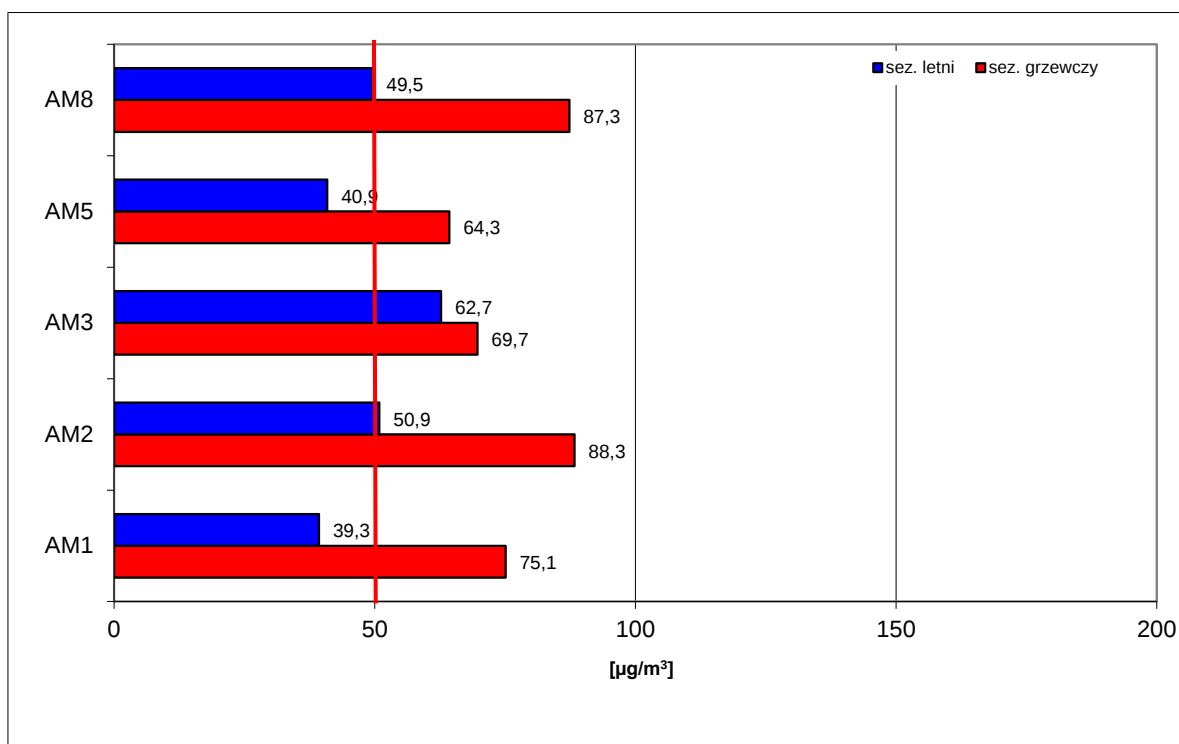
W porównaniu z rokiem 2012 stężenia średnioroczne wykazywały niższe wartości na większości stacjach pomiarowych (z wyjątkiem stacji AM5 gdzie odnotowano nieznaczny wzrost stężeń średniorocznych).

Stężenia średniodobowe

W roku 2012 na wszystkich stacjach wystąpiły przekroczenia wartości dopuszczalnych stężeń średniodobowych. Maksymalne stężenie średniodobowe zanotowano w okresie grzewczym w stacji nr 2 w Gdańsku Stogach wyniosło ono $88,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (norma = $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Odnotowano 32 dni przekroczeniami pyłu przy dopuszczalnej częstotliwości 35 dni w roku.

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



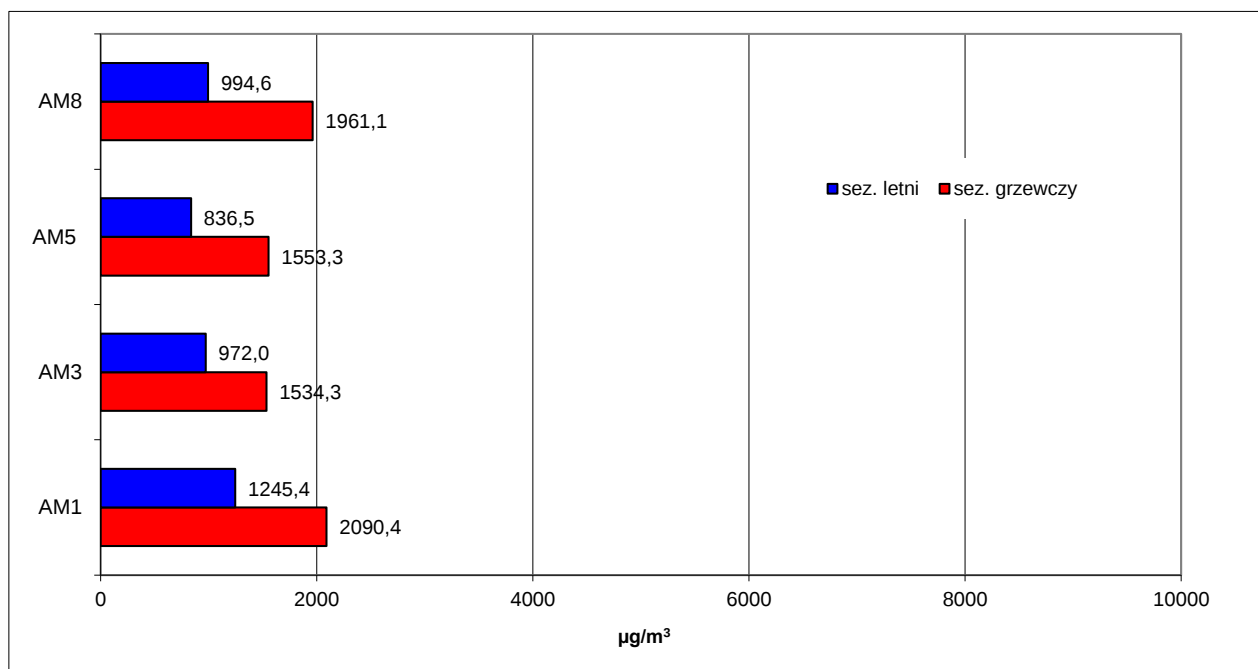
Ryc.26 Maksymalne stężenia średniodobowe pyłu zawieszonego PM_{10}

Tlenek węgla

W roku 2012 pomiary tlenku węgla wykonywane były na tych stacjach : AM1, AM3, AM5, AM8.

Stężenia ośmiogodzinne

W roku 2012 stężenia ośmiogodzinne (8 h) tlenku węgla nie były przekraczane. Maksymalne stężenie 8 h równe $2090,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zanotowano w okresie grzewczym w stacji nr 1 w Gdańsk Śródmieściu , co stanowi 20,9 % dopuszczalnej normy.

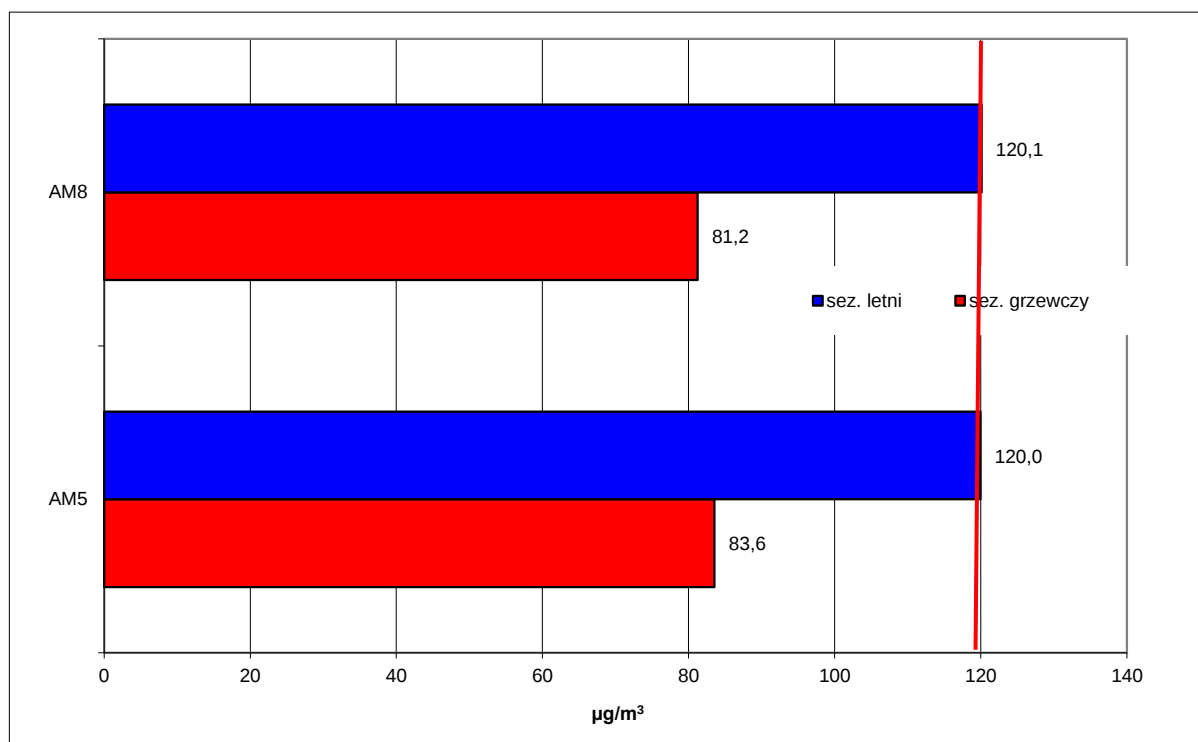


Ryc.27 Maksymalne stężenia 8 h tlenku węgla

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

Ozon

W sezonie grzewczym stężenia ośmiogodzinne obliczone ze stężeń kroczących nie przekraczały wartości dopuszczalnej $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Natomiast w sezonie letnim stężenie wyższe niż poziom dopuszczalny wystąpiło przez 1 dzień na stacji AM8, przy dopuszczalnej częstotliwości 25 dni w roku. Nie odnotowano przypadków stężeń alarmowych równych $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dla stężeń jednogodzinnych.



Ryc.28 Maksymalne stężenia 8h ozonu

Benzen , tolue n oraz ksyleny

Na stacji AM2 w roku 2012 prowadzony były pomiary: benzenu ,tolue n oraz ksylenu. analizatorem BTX firmy Synspec. W roku 2012 nie odnotowano przekroczeń stężeń średniorocznych benzenu , tolue n oraz ksylenu (tab.7).

Nie odnotowano również żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych w 2012 roku .

Najwyższą wartość 1 jednogodzinną ksilenów odnotowano 8 lutego o godz.18:00 i wyniosła $75,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (75 % wartości odniesienia).

Tabela nr 7 Stężenia węglowodorów aromatycznych na stacji AM2 Gdańsk Stogi

stacja AM2	średnioroczne	wartość dopuszczalna	max. 1h	wartość odniesienia
BENZEN	0,5	5	7,9	30
TOLUEN	0,2	10	11,5	100
KSYLENY	0,9	10	75,0	100

IV. Ocena jakości powietrza w Gdańsku w roku 2012 w odniesieniu do obowiązujących norm.

Stężenia średnioroczne

W roku 2012 na terenie gminy Gdańsk kryteria czystości powietrza były dotrzymane na całym obszarze. Średnioroczne wartości stężeń były niższe od wartości normatywnych.

Dla poszczególnych zanieczyszczeń stan ten przedstawiał się następująco:

Tabela nr 6

Procent wartości stężeń średniorocznych dla stacji zlokalizowanych w Gdańsku

Stacja	% stężenia dopuszczalnego D _a		
	Dwutlenek siarki ¹	Dwutlenek azotu	Pył PM ₁₀
AM1 Śródmieście	39,1	57,6	19,3
AM2 Stogi	35,3	34,7	14,8
AM3 Nowy Port	27,2	44,1	18,4
AM5 Szadółki	16,8	38,6	17,9
AM8 Wrzeszcz	26,4	50,2	21,8

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

¹ Ze względu na ochronę roślin

Tabela nr 7

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

Stacja	% stężenia dopuszczalnego D _a		
	dwutlenek siarki	dwutlenek azotu	pył PM ₁₀
AM1 Śródmieście	bardzo dobry	dobry	bardzo dobry
AM2 Stogi	bardzo dobry	bardzo dobry	bardzo dobry
AM3 Nowy Port	bardzo dobry	dobry	bardzo dobry
AM5 Szadółki	bardzo dobry	bardzo dobry	bardzo dobry
AM8 Wrzeszcz	bardzo dobry	dobry	bardzo dobry

Objaśnienia do tabeli:

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

Stężenia średniodobowe

W odniesieniu do norm średniodobowych odnotowano przekroczenia dopuszczalnych wartości stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀. Na terenie Gdańska wyników wyższych od D₂₄=50 µg/m³ było 3,7 %. Przekroczenia odnotowano we wszystkich stacjach pomiarowych.

Maksymalne stężenie wynoszące 88,3 µg/m³ zanotowano w stacji AM2 w Gdańsku Stogach 5 lutego 2012 przy temp. -18,3°C. Przekroczenia stężeń występowały zarówno w okresie grzewczym jak i letnim. Najwięcej przekroczeń odnotowano na stacji AM8 (19 dni), a najmniej na stacji AM5 7 dni z przekroczeniami przy dopuszczalnej częstotliwości 35 dni w roku. Poniżej w tabeli przedstawiono ilość przekroczeń pyłu PM₁₀ na poszczególnych stacjach w Gdańsku.

Tabela nr 8

Ilość dni z przekroczeniami pyłu zawieszonego PM₁₀ na poszczególnych stacjach:

stacja	ilość dni przekroczeniami
AM1	13
AM2	14
AM3	12
AM5	7
AM8	19
Norma	35

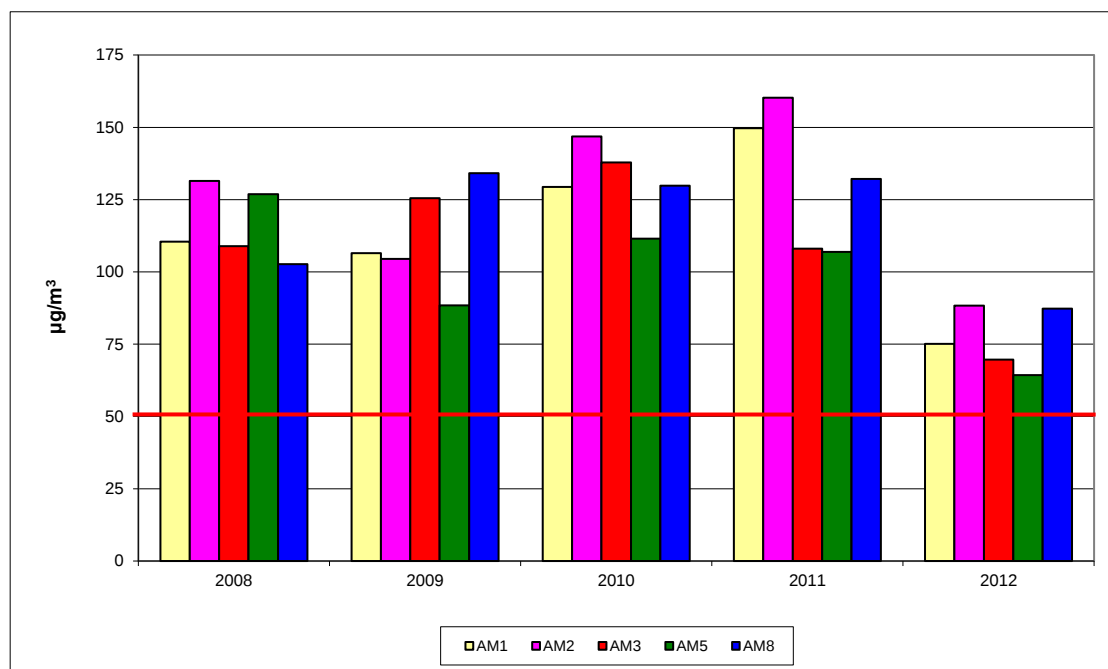
Na wykresach poniżej zestawiono maksymalne stężenia pyłu zawieszonego dla okresu grzewczego i letniego (ryc.25. i 26).

Średniodobowe stężenia dwutlenku siarki nie były przekraczane w 2012 roku. Średnie 8-godzinne stężenie ozonu było wyższe od normy = 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ przez 0,14 % w roku.

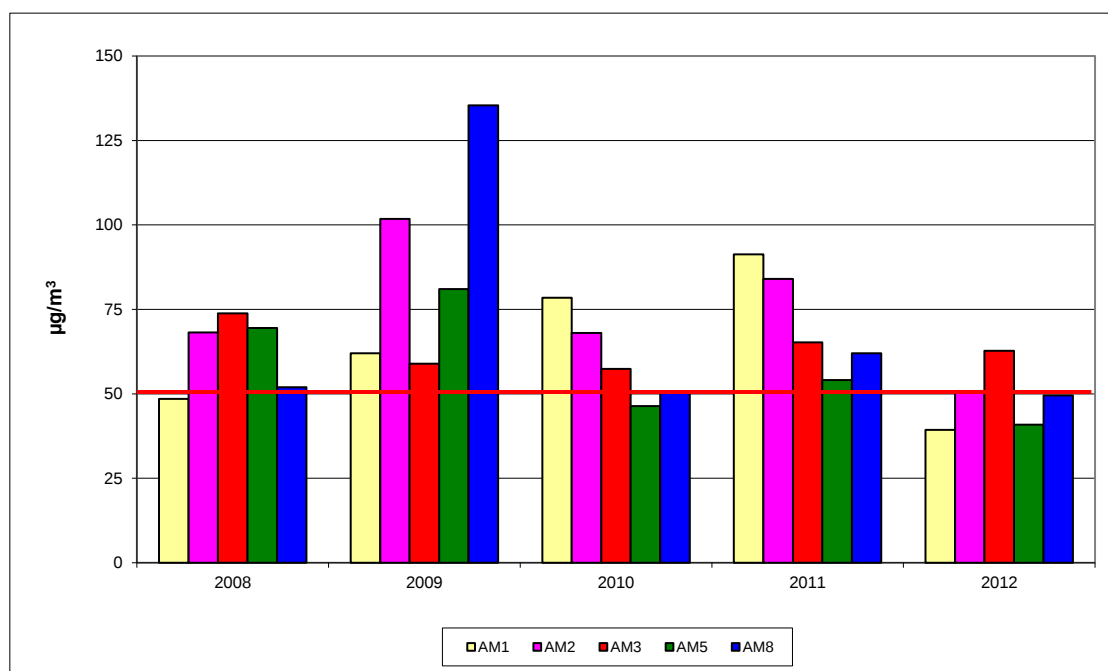
Tabela nr 8

Maksymalne stężenia średniodobowe PM_{10} za okres grzewczy i letni

stacja rok	AM1		AM2		AM3		AM5		AM8	
	Sez. grzewczy	Sez. letni	Sez. grzewczy	Sez. letni	Sez. grzewczy	Sez. letni	Sez. grzewczy	Sez. letni	Sez. grzewczy	Sez. letni
2008	110,5	48,5	131,5	68,2	108,9	73,8	126,9	69,5	102,7	52,0
2009	106,5	62,0	104,5	101,8	125,5	59,0	88,4	81,0	134,1	135,4
2010	129,4	78,5	146,8	68,1	137,9	57,4	111,5	46,4	129,8	50,8
2011	149,7	91,3	160,2	84,0	108,1	65,3	106,9	54,1	132,1	62,0
2012	75,1	39,3	88,3	50,9	69,7	62,7	64,3	40,9	87,3	49,5



Ryc.29 Maksymalne stężenia średniodobowe PM_{10} w okresie grzewczym



Ryc.30 Maksymalne stężenia średniodobowe PM₁₀ w okresie letnim

Stężenia chwilowe (1 h) dwutlenku azotu w 2012 roku były niższe niż poziomy dopuszczalny, nie odnotowano również przekroczeń 1 h stężeń dwutlenku siarki.

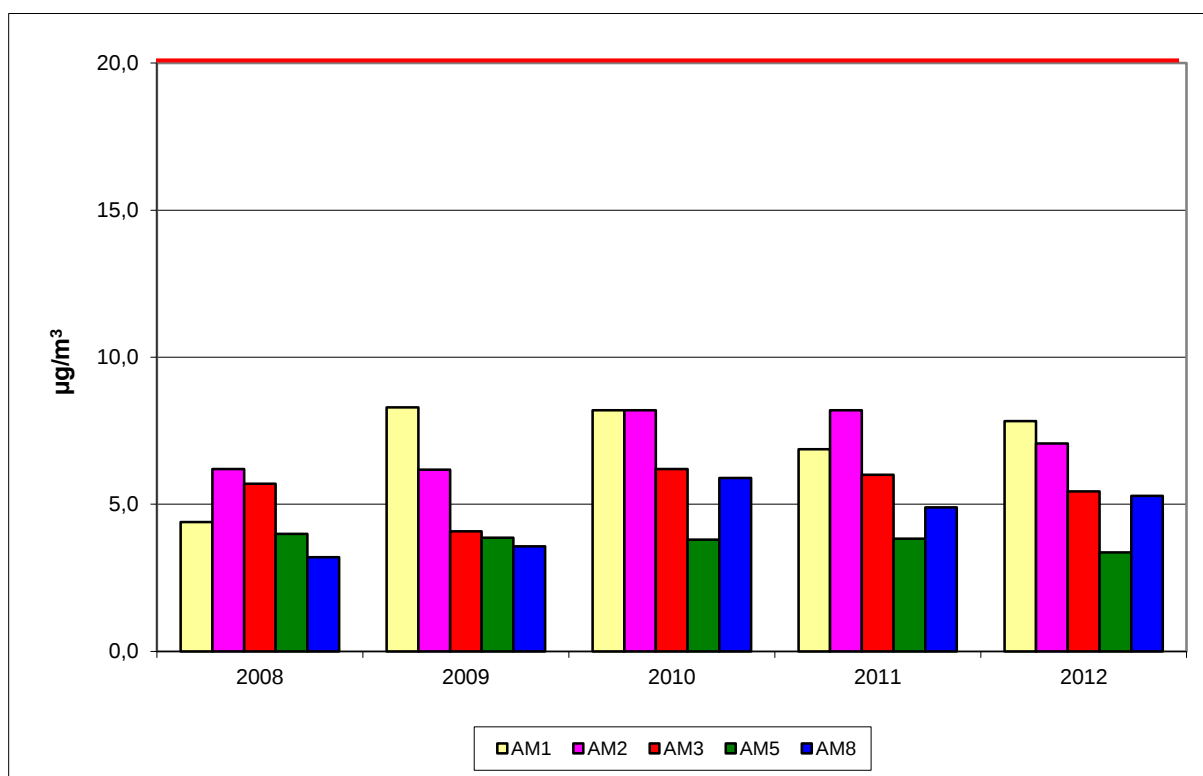
Zmiany stężeń średniorocznych w latach 2008 - 2012

Stężenia średnioroczne poszczególnych zanieczyszczeń obliczone na podstawie wyników pomiarów sieci ARMAAG obejmujących okres od roku 2008 do 2012 roku przedstawiono poniżej w formie graficznej.

Tabela nr 9

Zmiany stężeń średniorocznych dwutlenku siarki w latach 2008- 2012

rok	AM1	AM2	AM3	AM5	AM8
2008	4,4	6,2	5,7	4,0	3,2
2009	8,3	6,2	4,1	3,9	3,6
2010	8,2	8,2	6,2	3,8	5,9
2011	6,9	8,2	6,0	3,8	4,9
2012	7,8	7,1	5,4	3,4	5,3

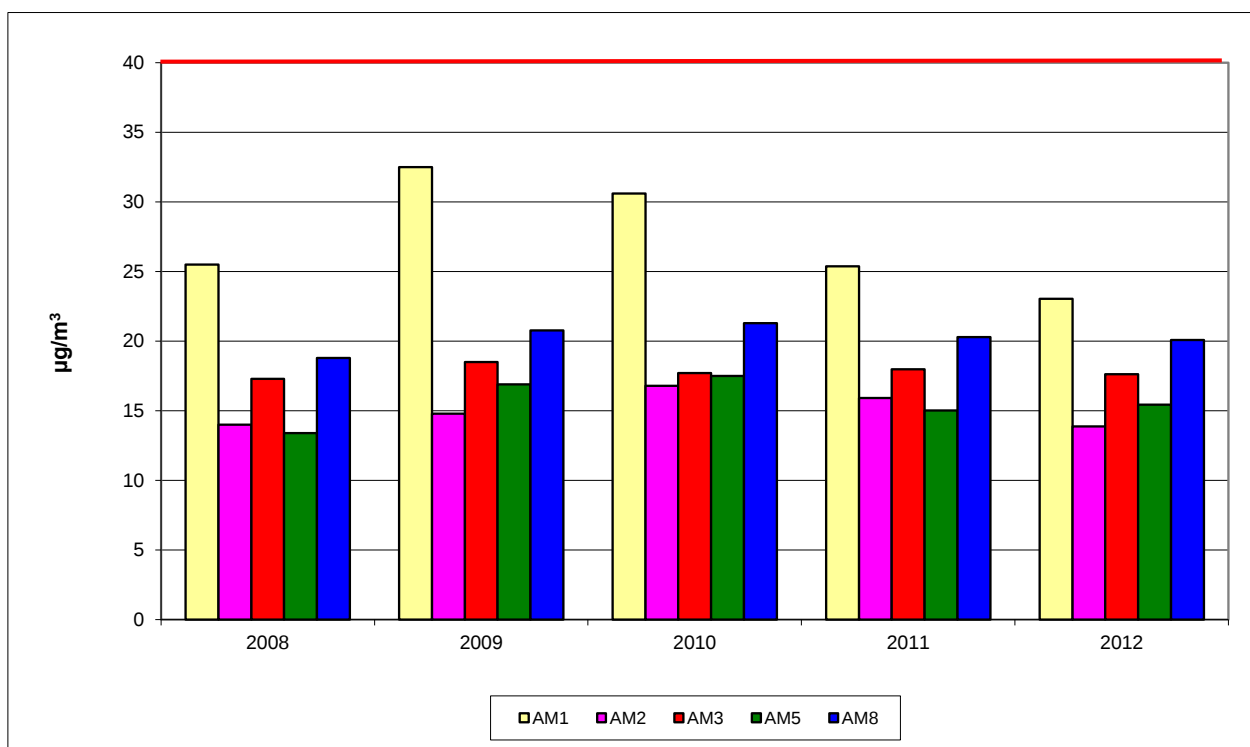


Ryc.31 Zmiany stężeń średniorocznych dwutlenku siarki w latach 2008-2012

Tabela nr 10

Zmiany stężeń średniorocznych dwutlenku azotu w latach 2008 - 2012

rok	AM1	AM2	AM3	AM5	AM8
2008	25,5	14,0	17,3	13,4	18,8
2009	32,5	14,8	18,5	16,9	20,8
2010	30,6	16,8	17,7	17,5	21,3
2011	25,4	15,9	18,0	15,0	20,3
2012	23,0	13,9	17,6	15,4	20,1

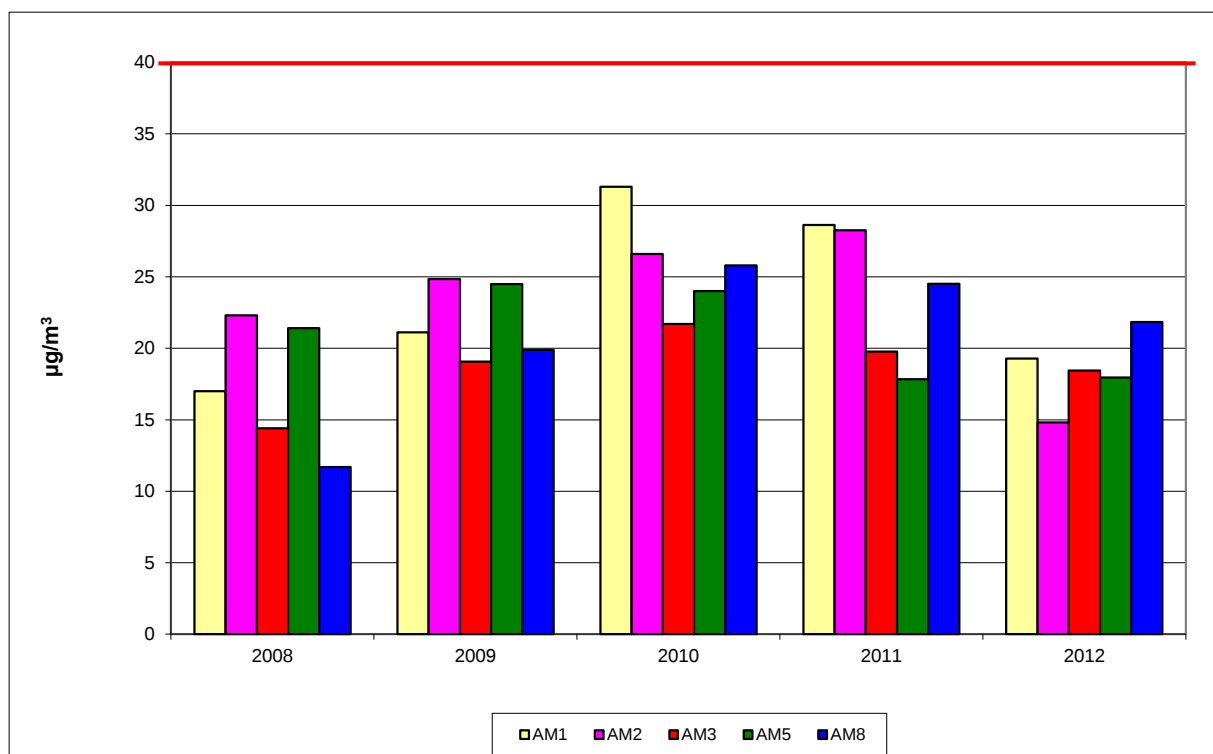


Ryc.32 Zmiany stężeń średniorocznych dwutlenku azotu w latach 2008-2012

Tabela nr 11

Zmiany stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM₁₀ w latach 2008 - 2012

rok	AM1	AM2	AM3	AM5	AM8
2008	17,0	22,3	14,4	21,4	11,7
2009	21,1	24,8	19,1	24,5	19,9
2010	31,3	26,6	21,7	24,0	25,8
2011	28,6	28,3	19,8	17,8	24,5
2012	19,3	14,8	18,4	17,9	21,8



Ryc.33 Zmiany stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM₁₀ w latach 2008-2012

Podsumowanie

Na podstawie danych z pomiarów automatycznych stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego w Gdańsku można ocenić w trendzie w długookresowym jako bardzo dobry w odniesieniu do dwutlenku siarki, b.dobry i dobry (stacja AM1, AM3, AM8) w odniesieniu do dwutlenku azotu oraz bardzo dobry pod względem zanieczyszczenia pyłem PM₁₀.

Analizując wyniki pomiarów wykonywanych przez stacje sieci ARMAAG w Gdańsku w roku 2012 można zauważyć, co następuje:

- ❖ stan czystości powietrza na terenie Gdańska uległ w porównaniu do roku 2011 znacznej poprawie w odniesieniu do dwutlenku siarki i dwutlenku azotu oraz pyłu PM₁₀, szczególna poprawa jest zauważalna w odniesieniu do pyłu PM₁₀ na niektórych stacjach poprawa z dostatecznego na bardzo dobry (stacje: AM1, AM2, AM8)
- ❖ w dalszym ciągu bardzo zróżnicowany jest poziom zanieczyszczenia powietrza w poszczególnych rejonach miasta,
- ❖ wartości stężeń średniorocznych osiągają od 16 % do 81,3 % normy
- ❖ odnotowano pojedyncze przekroczenie 8 h normy ozonu
- ❖ każda ze stacji notowała przekroczenia stężeń średniodobowych pyłu zawieszonego PM₁₀, najwięcej przekroczeń odnotowano na stacji AM8 Gdańsk Wrzeszcz (19 dni) i na stacji AM2 Gdańsk Stogi (14 dni) przy dopuszczalnej częstotliwości 35 dni w roku

Przyczyną przekroczeń PM₁₀ oprócz indywidualnych źródeł emisji opalanych niskojakościowym paliwem były intensywne i prowadzone na szeroką skalę prace budowlane oraz drogowe i związane z nimi pylenie z niezabezpieczonych składowisk materiałów budowlanych (piasek, żwir, itp.).