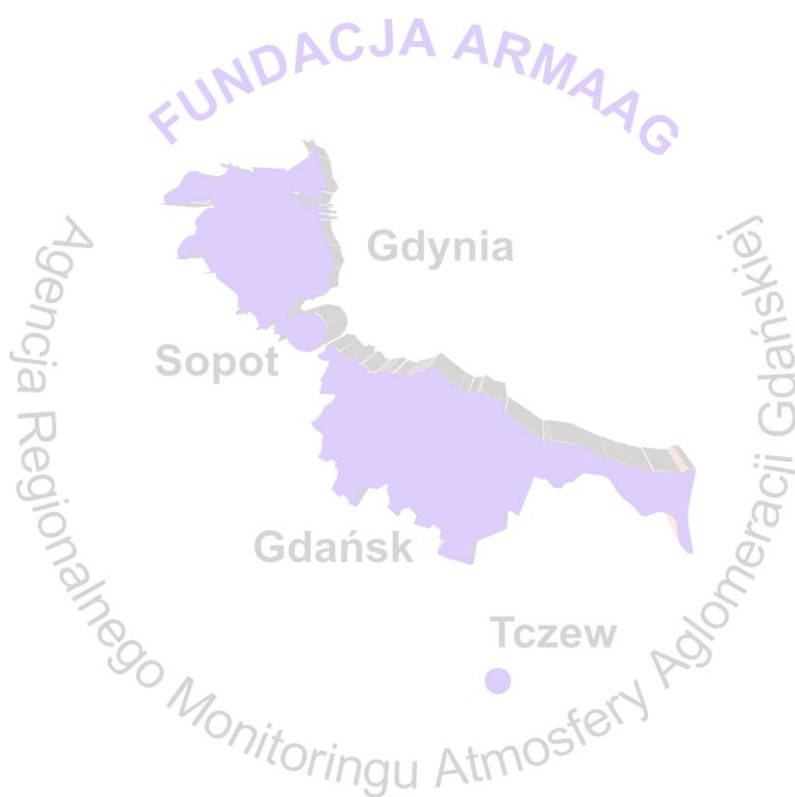


**STAN ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA
ATMOSFERYCZNEGO
W AGLOMERACJI TRÓJMIEJSKIEJ W ROKU 2017
I INFORMACJA O DZIAŁALNOŚCI
FUNDACJI ARMAAG**



Raport przygotował zespół:

**Michalina Bielawska
Danuta Zgoda**

**Pod redakcją:
Krystyny Szymańskiej**

Fundacja „Agencja Regionalnego Monitoringu Atmosfery Aglomeracji Gdańskiej”
Gdańsk, sierpień 2018 r.

ZAŁOŻYCIELE FUNDACJI ARMAAG:

Gmina Gdańsk

Gmina Gdynia

Gmina Sopot

Miasto Tczew

FUNDATORZY STACJI:

Grupa LOTOS S.A – Rafineria Gdańska

Zespół Elektrociepłowni Wybrzeże S.A- EDF Polska o/Gdańsk

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Przedsiębiorstwo Eksploatacji Rurociągów Naftowych "PERN"

Przedsiębiorstwo Przeladunku 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

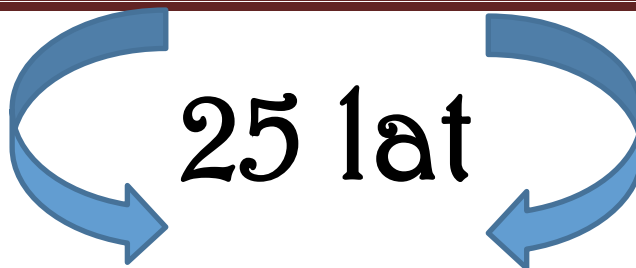
Spis treści

Spis treści

1. WSTĘP	5
2. DZIAŁALNOŚĆ SIECI ARMAAG w 2017 r.	7
2.1. Prowadzenie monitoringu powietrza atmosferycznego w Gdańsku, Gdyni, oraz w Sopocie.	7
2.1.1. Wyposażenie pomiarowe	8
2.1.2. Wyposażenie do pomiarów meteorologicznych	10
2.2. Udostępnianie i prezentacja informacji o jakości powietrza	10
2.2.1. Udostępnianie informacji o jakości powietrza na stronach internetowych zarządzanych przez ARMAAG	10
2.2.2. Udostępnianie informacji o jakości powietrza na innych stronach i portalach internetowych	23
2.2.3. Panele informacyjne	31
2.3. Działalność edukacyjno-informacyjno-promocyjna	34
2.4. Inne projekty	39
2.4.1. Badania czystości powietrza dla miasta Ustka	39
2.4.2. Kontynuacja pomiarów pyłu zawieszonego PM ₁₀ i benzo(a)pirenu w Rumi	39
2.4.3. Opracowanie bazy źródeł niskiej emisji dla miasta Słupska	40
2.5. System zarządzania	40
3. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ	44
3.1. Dytlenek siarki	45
3.2. Tlenki azotu	54
3.2.1. Dytlenek azotu	54
3.2.2. Tlenki azotu	60
3.3. Pył PM ₁₀	61
3.3.1. Pył PM _{2,5}	67
3.4. Tlenek węgla	69
3.5. Ozon	73
3.6. Zanieczyszczenia specyficzne	79
3.6.1. Benzen, toluen, ksyleny	79
3.6.2. Dytlenek węgla	81
4. WARUNKI METEOROLOGICZNE	82
4.1. Średnie i maksymalne wartości niektórych parametrów meteorologicznych dla sezonu grzewczego i letniego	83
4.2. Temperatura powietrza	84
4.3. Wilgotność względna powietrza	86
4.4. Ciśnienie atmosferyczne	87
4.5. Kierunek i prędkość wiatru	88
4.6. Opad atmosferyczny	91
4.7. Natężenie promieniowania bezpośredniego	94

Spis treści

5.	OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W AGLOMERACJI TRÓJMIEJSKIEJ	96
5.1.	Ocena ogólna	96
5.2.	Ocena jakości powietrza w Gdańsku	101
5.2.1.	Ditlenek siarki	101
5.2.2.	Ditlenek azotu	103
5.2.3.	Pył PM ₁₀	104
5.2.4.	Pył PM _{2,5}	106
5.2.5.	Tlenek węgla	106
5.2.6.	Ozon	106
5.3.	Ocena jakości powietrza Gdyni	107
5.3.1.	Ditlenek siarki	107
5.3.2.	Ditlenek azotu	109
5.3.3.	Pył zawieszony PM ₁₀	109
5.3.4.	Tlenek węgla	112
5.3.5.	Ozon	112
5.4.	Ocena jakości powietrza w Sopocie	112
5.4.1.	Ditlenek siarki	112
5.4.2.	Ditlenek azotu	114
5.4.3.	Pył zawieszony PM ₁₀	115
5.4.4.	Tlenek węgla	116
5.5.	Epizody	116
5.6.	Wyniki pomiarów monitoringu automatycznego w Polsce	121
5.7.	Sieci monitoringu automatycznego w krajach Europy	123
6.	INDEKS JAKOŚCI POWIETRZA	125
7.	PODSUMOWANIE	128
8.	SPIS TABEL	130
9.	SPIS RYCIN	133



W tym roku (2018) mija 25 lat od utworzenia przez samorzady Gdańska, Gdyni, Sopotu i Tczewa

Fundacji „Agencja Regionalnego Monitoringu Atmosfery Aglomeracji Gdańskiej”.

Przez te wszystkie lata, budowa sieci monitoringu powietrza oraz stały rozwój Fundacji możliwy był dzięki sponsorom czyli Fundatorom – założycielom, Wojewódzkiemu Funduszowi Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Gdańsku oraz pozostałym darczyńcom. Podmioty prowadzące działalność na obszarze pomiarów współuczestniczyły w budowie sieci oraz współsponsorowały różne wydarzenia związane z szeroko pojętą ochroną powietrza.

Wszystkim bardzo serdecznie dziękujemy za lata współpracy oraz za wsparcie finansowe, bez którego działalność non-profit Fundacji nie byłaby możliwa.

Fundacja zarządzana jest przez organy kadencyjne: Radę Nadzorczą i Zarząd Fundacji, w skład których wchodzi przedstawiciele Miast- Założycieli oraz Dyrektora – zatrudnionego przez Zarząd do bezpośredniego kierowania firmą.

Od 1996 r. do chwili obecnej na terenie aglomeracji trójmiejskiej wykonywane są, oraz do końca 2016 r. wykonywane były także i w Tczewie, pomiary zanieczyszczeń powietrza w automatycznych stacjach pomiarowych. Obecnie sieć obejmuje 9 stacji. Prowadzenie obserwacji w taki sposób daje możliwość śledzenia zmian stężeń zanieczyszczeń na przestrzeni lat i ocenę tendencji wzrostowych i spadkowych dla poszczególnych substancji. Oprócz parametrów meteorologicznych, mierzone są stężenia zanieczyszczeń podstawowych tzw. standardów jakości powietrza oraz ditlenek węgla, toluen i ksylen (na jednej stacji).

Stacje ARMAAG są włączone do Państwowego Monitoringu Środowiska, którego administratorem jest Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska. Fundacja przekazuje więc na bieżąco wyniki pomiarów do WIOŚ a także na portale europejskie.

Wyniki pomiarów w formie oceny aktualnego stanu powietrza oraz symbolu graficznego, są udostępniane społeczeństwu na bieżąco poprzez sieć paneli informacyjnych LCD zamontowanych w różnych miejscach w trójmieście oraz stronę internetową www.armaag.gda.pl.

Na stronie internetowej Fundacji prezentowane są:

- ✓ *wyniki pomiarów on-line stężeń substancji i parametrów meteorologicznych,*
- ✓ *komunikat o jakości powietrza uaktualniany co 4 godziny,*
- ✓ *prognoza indeksu dla aglomeracji gdańskiej,*
- ✓ *dane pomiarowe 1 godzinne.*

Na monitorach LCD, wyświetlane są m.in. następujące informacje:

- ✓ aktualna informacja o jakości powietrza,
- ✓ bieżące dane meteorologiczne,
- ✓ prognoza indeksu jakości powietrza,
- ✓ informacja o akcjach edukacyjnych i innych wydarzeniach,
- ✓ ocena jakości powietrza.

Fundacja w latach 2010-2012 realizowała projekt współfinansowany ze środków unijnych pn: „AIRPOMERANIA – Projekt i budowa systemu zarządzania informacją o jakości powietrza w województwie pomorskim”. Oprócz nowych stacji pomiarowych zbudowanych na terenie województwa, zamontowano we wszystkich miastach powiatowych (oprócz Człuchowa) i w Nowej Karczmie panele informacyjne LCD. Utworzono także stronę internetową www.airpomerania.pl, na której podawane są informacje o jakości powietrza oraz sytuacji meteorologicznej w różnych miejscach strefy pomorskiej.

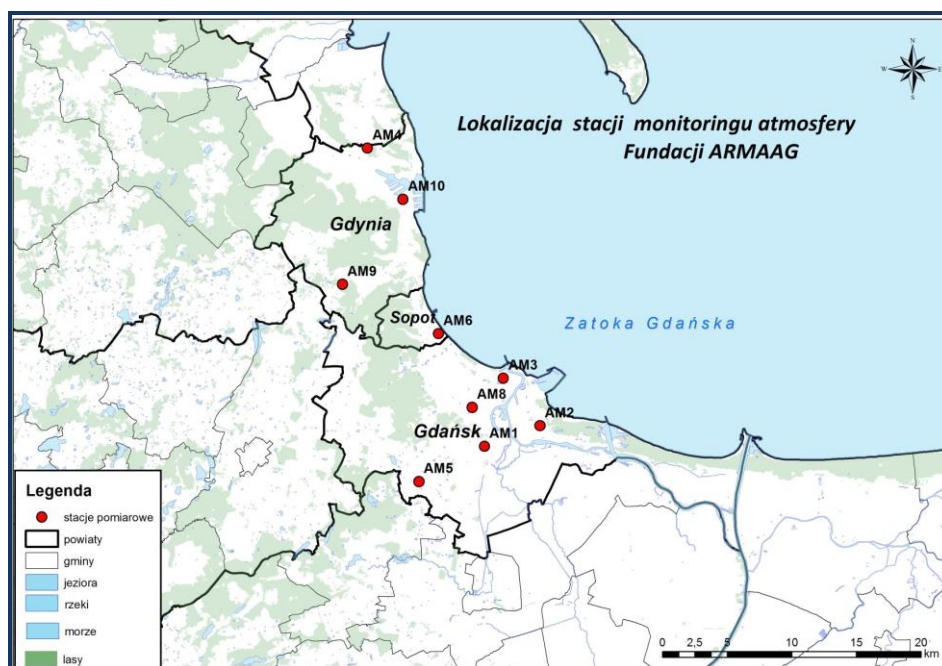
W ostatnich latach, w znaczny sposób rozszerzona została działalność edukacyjna. Oprócz zajęć prowadzonych w przedszkolach, szkołach i uczelniach wyższych, Fundacja bierze udział w imprezach plenerowych takich jak : Pomorskie Dni Energii, Jarmark św. Dominika, Bioróżnorodność- poznaj, by zachować. Ta ostatnia wpisała się już na stałe w kalendarz edukacyjny Fundacji. Powstała także strona edukacyjna www.niebieskiatmoludek.pl.

Fundacja w 2009 r. uzyskała akredytację, potwierdzoną certyfikatem, wydanym przez Polskie Centrum Akredytacji. Raz w roku przeprowadzany jest audyt sprawdzający, potwierdzający kompetencje techniczne Fundacji. Certyfikat Akredytacji laboratorium badawczego ważny jest do lipca 2021 r.

2. DZIAŁALNOŚĆ SIECI ARMAAG w roku 2017

2.1. Prowadzenie monitoringu powietrza atmosferycznego w Gdańsku, Gdyni oraz Sopocie

Rok 2017 był kolejnym rokiem prowadzenia monitoringu powietrza na terenie aglomeracji trójmiejskiej. W dniu 02.01.2017 r. stacja AM7 w Tczewie została odłączona. Z tego powodu sieć obejmowała 9 lokalizacji stacji pomiarowych (ryc.1), których widok przedstawiono na ryc. 2. W tabeli 1 zestawiono adresy stacji i zakres pomiarowy zamontowanego wyposażenia.



Ryc. 1. Rozmieszczenie stacji ARMAAG.



Ryc. 2. Przykładowe zdjęcie stacji ARMAAG.

Tabela 1. Adresy stacji pomiarowych ARMAAG, zakres pomiarowy i wyposażenie meteorologiczne w roku 2017.

Stacja	Rok rozpoczęcia pomiarów	Mierzone zanieczyszczenia gazowe	Mierzona frakcja pyłu	Wyposażenie meteorologiczne
AM1 Gdańsk Śródmieście ul. Powstańców Warszawskich	1996	SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , CO	PM ₁₀	temperatura, wilgotność, ciśnienie, opad, prędkość i kierunek wiatru
AM2 Gdańsk Stogi ul. Kaczeńce	1996	SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , BTX	PM ₁₀	temperatura, wilgotność, ciśnienie, opad, prędkość i kierunek wiatru
AM3 Gdańsk Nowy Port ul. Wyzwolenia	1997	SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , CO	PM ₁₀	temperatura, ciśnienie
AM4 Gdynia Pogórze ul. Porębskiego	1997	SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , CO, CO ₂ , O ₃	PM ₁₀	temperatura, wilgotność, ciśnienie, opad, prędkość i kierunek wiatru
AM5 Gdańsk Szadółki ul. Ostrzycka	1998	SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , CO, O ₃	PM ₁₀	temperatura, wilgotność, ciśnienie, opad, prędkość i kierunek wiatru
AM6 Sopot ul. Bitwy pod Płowcami	1998	SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , CO,	PM ₁₀	temperatura, wilgotność, ciśnienie, nasłonecznienie, opad, prędkość i kierunek wiatru
AM8 Gdańsk Wrzeszcz ul. Leczkowa	1998	SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , CO, O ₃	PM ₁₀ , PM _{2,5}	temperatura, wilgotność, ciśnienie, opad, prędkość i kierunek wiatru
AM9 Gdynia Redłowo Gdynia Dąbrowa ul. Szafranowa	1999- 2010 od 2010	SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , O ₃	PM ₁₀	temperatura, wilgotność, ciśnienie, nasłonecznienie, opad, prędkość i kierunek wiatru,
AM10 Gdynia Śródmieście ul. Wendy	2001	NO, NO ₂ , NO _x ,	PM ₁₀	temperatura, wilgotność, ciśnienie, opad, prędkość i kierunek wiatru,

2.1.1. Wyposażenie pomiarowe

Na stacji AM4 w Gdyni- Pogórze, w grudniu 2017 r. został wymieniony kontener.

Wyposażenie stacji pomiarowych ARMAAG w 2017 r. przedstawiało się następująco:

- 8 analizatorów ditlenku siarki,
- 9 analizatorów tlenków azotu,
- 6 analizatorów tlenku węgla,
- 1 analizator ditlenku węgla
- 3 analizatory ozonu,
- 1 analizator BTX,
- 9 analizatorów pyłu PM₁₀ oraz jeden analizator PM_{2,5}

Od 29 września 2016 r. Fundacja dysponuje jednym analizatorem CO₂ na stacji AM4 w Gdyni. Drugi analizator, pracujący do tej pory na stacji AM3 w Gdańsku uległ uszkodzeniu.

Dyspozycyjność pracy analizatorów przedstawia tabela 2.

Tabela 2. Dyspozycyjność [w %] pracy analizatorów w poszczególnych stacjach w 2017 r.

Stacje	SO ₂	NO	NO ₂	NO _x	Ozon	CO ₂	CO	Pył PM ₁₀	Pył PM _{2,5}	BTX
AM-1	98,1	97,9	97,9	97,9			98,3	99,3		
AM-2	98,3	98,3	98,3	98,3				99,7		99,6
AM-3	95,7	93,0	93,0	93,0			96,0	93,8		
AM-4	96,8	88,1	88,1	88,1	98,0	92,8	96,8	97,7		
AM-5	92,3	87,2	87,2	87,2	88,9	90,2	93,1			
AM-6	98,4	98,4	98,4	98,4			98,5	99,3		
AM-8	97,1	95,0	95,0	95,0	87,4		96,2	98,1	98,3	
AM-9	95,8	96,2	96,2	96,2	96,7			98,5		
AM-10		97,1	97,1	97,1				90,4		

Nadzór nad wyposażeniem prowadzono zgodnie z procedurami i instrukcjami systemu zarządzania opracowanymi w zgodności z normą PN - EN IEC/ISO 17025:2005. Kontrolę jakości pomiarów ozonu prowadzono przy użyciu kalibratora ozonu posiadającego świadectwo wzorcowania laboratorium Praskiego Instytutu Hydrometeorologicznego. Kontrola przepływów wykonywana jest za pomocą dwóch referencyjnych przepływomierzy z certyfikatem NIST.

Kalibracje (sprawdzenia wewnętrzne) wykonywano przy użyciu certyfikowanych wzorców i materiałów odniesienia:

- 9 kalibratorów wielogazowych,
- 9 generatorów powietrza zerowego,
- certyfikowanych mieszanek gazowych.

W grudniu 2017 r. grupa GEPEC przekazała Fundacji ARMAAG samochód do obsługi sieci monitoringu.



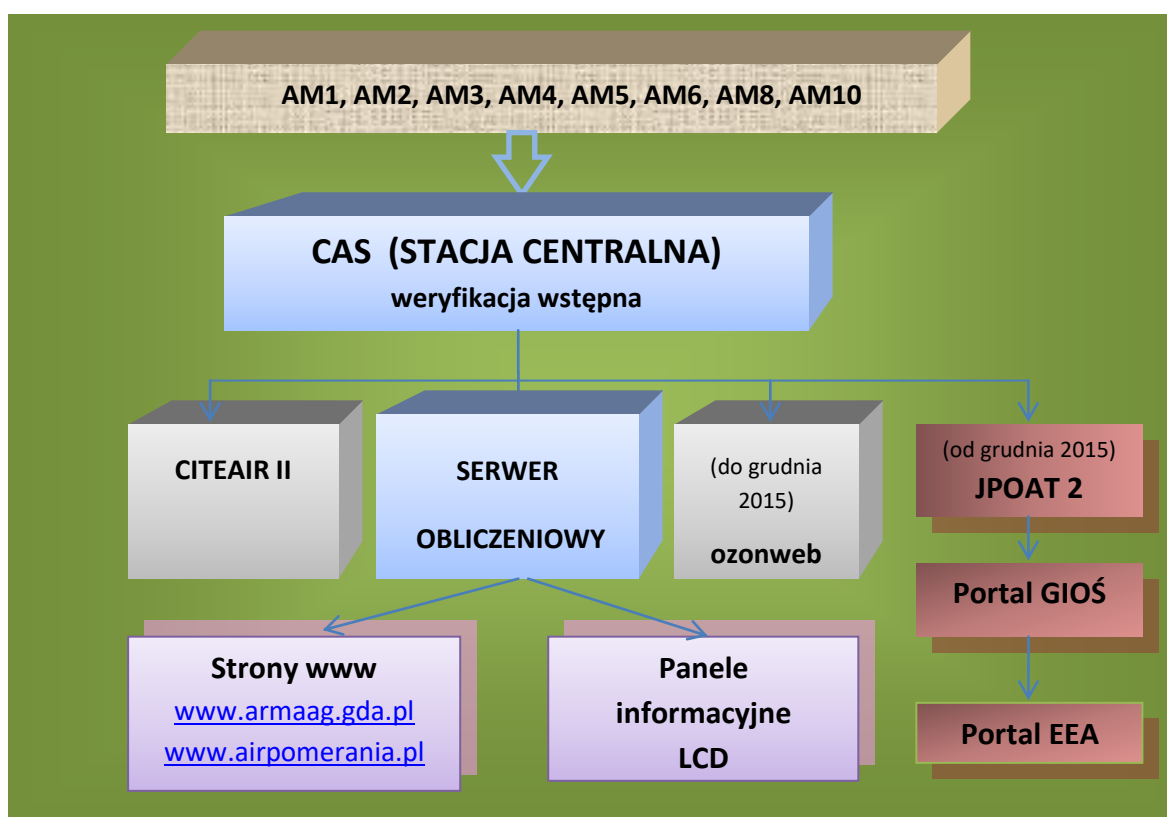
Ryc. 3. „Nowy” samochód Fundacji.

2.1.2. Wyposażenie do pomiarów meteorologicznych

W 2017 r. nie nastąpiły zmiany w wyposażeniu przyrządów meteorologicznych. Wykaz czujników zamontowanych w poszczególnych stacjach przedstawiono w tabeli 1.

2.2. Udostępnianie i prezentacja informacji o jakości powietrza

Tryb, sposoby udostępniania i prezentacji informacji o jakości powietrza w stosunku do lat poprzednich nie uległy zasadniczym zmianom. Udostępnianie informacji i danych oparto o zasady zapisane w statucie Fundacji, dokumentach prawnych oraz procedurach systemu zarządzania. W roku 2017 system informacji obejmował działania w ramach obowiązków statutowych Fundacji oraz działania zapewniające utrzymanie trwałości projektu AIRPOMERANIA, a także przekazywanie danych do systemów CITEAIR II.



Ryc.4. Schemat przepływu danych.

2.2.1 Udostępnianie informacji o jakości powietrza na stronach internetowych zarządzanych przez ARMAAG

Strony internetowe zawierające dane o jakości powietrza w trójmieście i województwie pomorskim, obsługiwane przez Fundację to: strona Fundacji www.armaag.gda.pl strona powstała w wyniku realizacji projektu Airpomerania: www.airpomerania.pl oraz strona edukacyjna www.niebieskiatmoludek.pl.

Stan powietrza w Gdańsku, aktualny indeks jakości powietrza, prognozowany indeks jakości powietrza oraz parametry meteorologiczne, prezentowane są także bezpośrednio na stronie internetowej Gdańska pod adresem www.gdansk.pl/powietrze.

Na stronach: Fundacji i Airpomeranii, prezentowane są następujące informacje:

a/ aktualna informacja o jakości powietrza, w tym:

- wyniki pomiarów godzinne,
- wyniki pomiarów miesięczne,
- dane średniodobowe,
- poziomy informowania i alarmowe (od roku 2013),
- bieżący indeks jakości powietrza,
- prognozy indeksu jakości powietrza;

b/ analizy i opracowania, w tym:

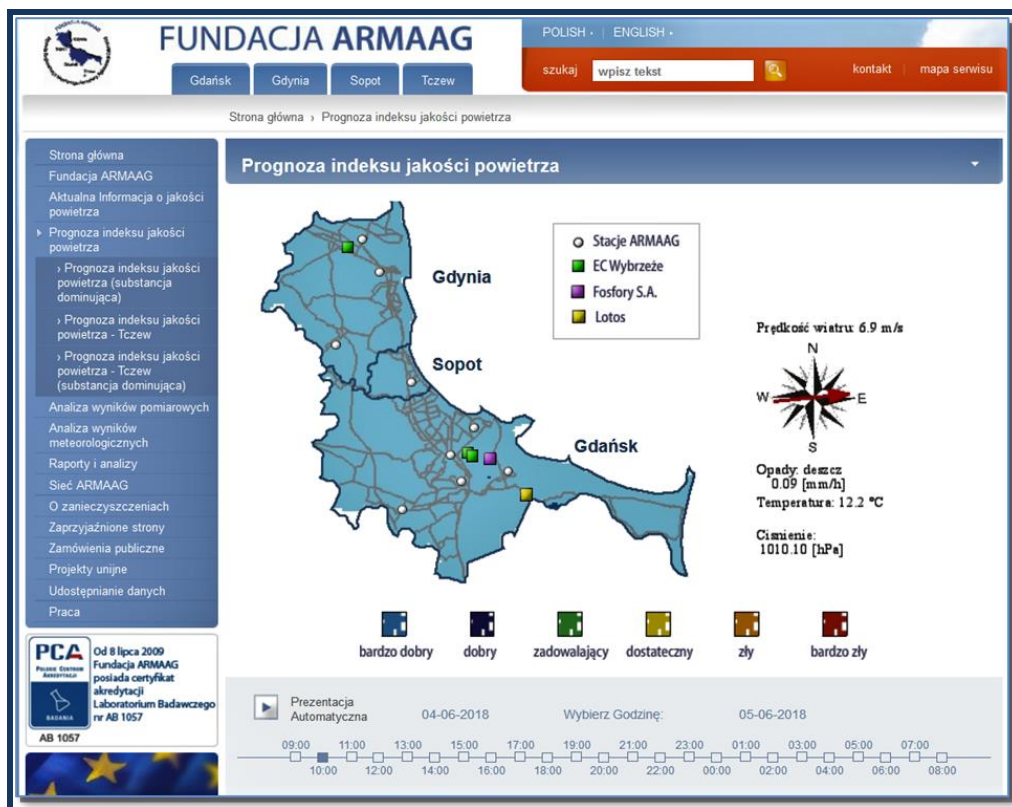
- wyniki obliczeń modelowych,
- bazy emisji,
- wyniki analiz bieżących;

c/ inne informacje związane z działalnością Fundacji, w tym wymagane przez przepisy prawne (zamówienia publiczne, sprawozdania z wykonanych zadań, przepisy krajowe i unijne związane z zakresem działalności).

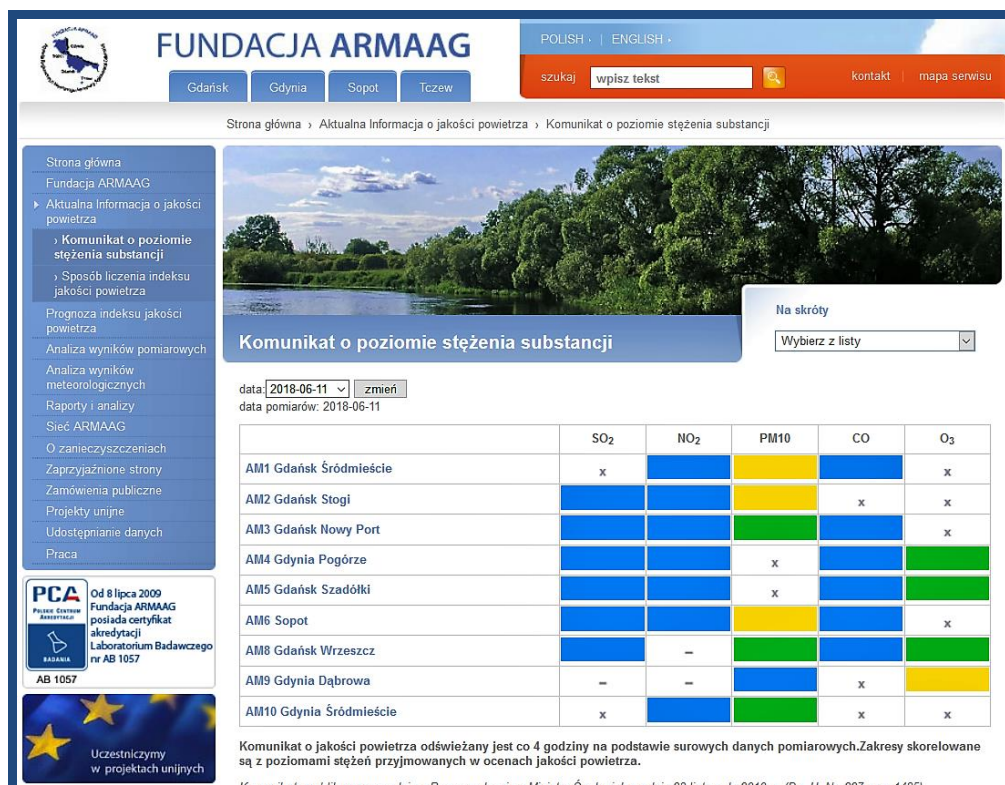
Przykładowe zrzuty ekranów ze strony www.armaag.gda.pl przedstawiono poniżej:



Ryc. 5. Widok strony głównej Fundacji : www.armaag.gda.pl.



Ryc.6. Prognoza indeksu jakości powietrza w aglomeracji gdańskiej w dniach 04.06.2018 r. i 05.06.2018 r. na stronie internetowej www.armaag.gda.pl



Ryc.7. Komunikat o poziomie stężeń substancji w aglomeracji gdańskiej w dniu 11.06.2018r. na stronie internetowej www.armaag.gda.pl

The screenshot shows the ARMAAG website interface. The main content area is titled "Raporty miesięczne" and "Raport - 2017 Listopad". A dropdown menu allows selecting the month and year (2017 - Listopad). Below this, there are five data tables for different pollutants: SO2, NO2, PM10, CO, and O3. Each table lists various monitoring stations and provides data for average monthly, maximum 24-hour, maximum 1-hour, and 8-hour values, as well as the number of exceedances (I.przek).

Stacje	sr. mies.	max 24h	max 1h	I.przek 24h	I.przek 1h
Gdańsk Śródmieście	6.20	14.10	44.40	0	0
Gdańsk Stogi	6.30	26.60	136.10	0	0
Gdańsk Nowy Port	10.60	32.00	134.40	0	0
Gdynia Pogórze	3.70	6.50	10.80	0	0
Gdańsk Szadółki	1.20	1.50	4.20	0	0
Sopot	2.00	3.20	12.00	0	0
Gdańsk Wrzeszcz	2.00	3.90	7.60	0	0
Gdynia Dąbrowa	2.20	3.70	9.20	0	0
Gdynia Śródmieście	-	-	-	-	-

Stacje	sr. mies.	max 1h	I.przek
Gdańsk Śródmieście	19.70	70.00	0
Gdańsk Stogi	19.00	64.00	0
Gdańsk Nowy Port	20.80	67.30	0
Gdynia Pogórze	15.20	49.10	0
Gdańsk Szadółki	14.30	61.00	0
Sopot	16.00	59.80	0
Gdańsk Wrzeszcz	18.50	67.70	0
Gdynia Dąbrowa	17.50	89.00	0
Gdynia Śródmieście	20.50	119.40	0

Stacje	sr. mies.	max 24h	max 1h	I.przek 24h
Gdańsk Śródmieście	22.10	43.10	139.30	0
Gdańsk Stogi	17.70	31.60	89.30	0
Gdańsk Nowy Port	22.90	60.70	117.80	1
Gdynia Pogórze	7.90	16.70	33.50	0
Gdańsk Szadółki	12.80	22.10	55.40	0
Sopot	14.10	26.30	81.30	0
Gdańsk Wrzeszcz	17.60	39.90	113.30	0
Gdynia Dąbrowa	15.30	49.10	219.70	0
Gdynia Śródmieście	21.10	43.00	240.50	0

Stacje	sr. mies.	max 8h	I.przek
Gdańsk Śródmieście	-	-	-
Gdańsk Stogi	-	-	-
Gdańsk Nowy Port	326.20	715.80	0
Gdynia Pogórze	458.50	845.80	0
Gdańsk Szadółki	-	-	-
Sopot	328.80	678.40	0
Gdańsk Wrzeszcz	444.10	1226.60	0
Gdynia Dąbrowa	-	-	-
Gdynia Śródmieście	-	-	-

Stacje	sr. mies.	max 8h	I.przek
Gdańsk Śródmieście	-	-	-
Gdańsk Stogi	-	-	-
Gdańsk Nowy Port	-	-	-
Gdynia Pogórze	-	-	-
Gdańsk Szadółki	-	-	-
Sopot	-	-	-
Gdańsk Wrzeszcz	-	-	-
Gdynia Dąbrowa	-	-	-
Gdynia Śródmieście	-	-	-

Ryc.8. Raport miesięczny za listopad 2017 r. na stronie internetowej www.armaag.gda.pl.

Prognozy wykonane dla województwa pomorskiego i poszczególnych powiatów oraz miast na prawach powiatu, Fundacja przedstawia przy użyciu narzędzi projektu **AIRPOMERANIA**.

Przykładowe zrzuty ekranu ze strony internetowej www.airpomerania.pl

The image displays two screenshots of the AIRPOMERANIA website, showing the main dashboard with air quality information.

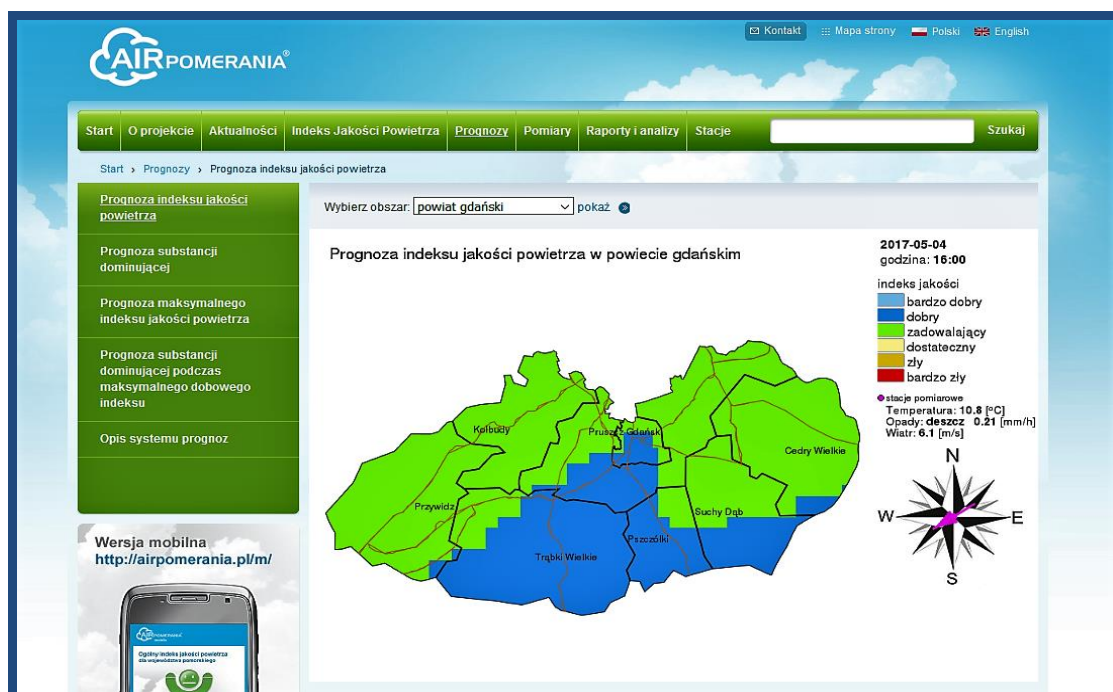
Top Screenshot (Overall Dashboard):

- Header:** AIRPOMERANIA logo, navigation menu (Start, O projekcie, Aktualności, Indeks Jakości Powietrza, Prognozy, Pomiary, Raporty i analizy, Stacje), search bar, and language options (Polski, English).
- Map:** A satellite map of the Pomorskie voivodeship with various colored icons representing air quality at different locations.
- Summary Card:** "Aktualny maksymalny indeks w województwie pomorskim" (Actual maximum index in the Pomorskie voivodeship) for 4.6.2018 14:00. The index is "dostat." (satisfactory), represented by a yellow stick figure. A legend on the right shows quality levels: b.dobry, dobry, zadowalający, dostateczny, zły, bardzo zły, brak danych.
- Chemical Indicators:** SO₂ (bardzo dobry), NO₂ (bardzo dobry), CO (bardzo dobry), O₃ (dobry), PM10 (dostat.), PM2.5 (dobry).
- Content Blocks:** "Poziomy informowania i alarmowe - zobacz więcej", "Informacja o projekcie", "Komunikaty prasowe", and "Aktualności".
- Footer:** Copyright 2011, contact information, and logos for "PROGRAM REGIONALNY", "Pomorskie w Unii", and "UNIA EUROPEJSKA".

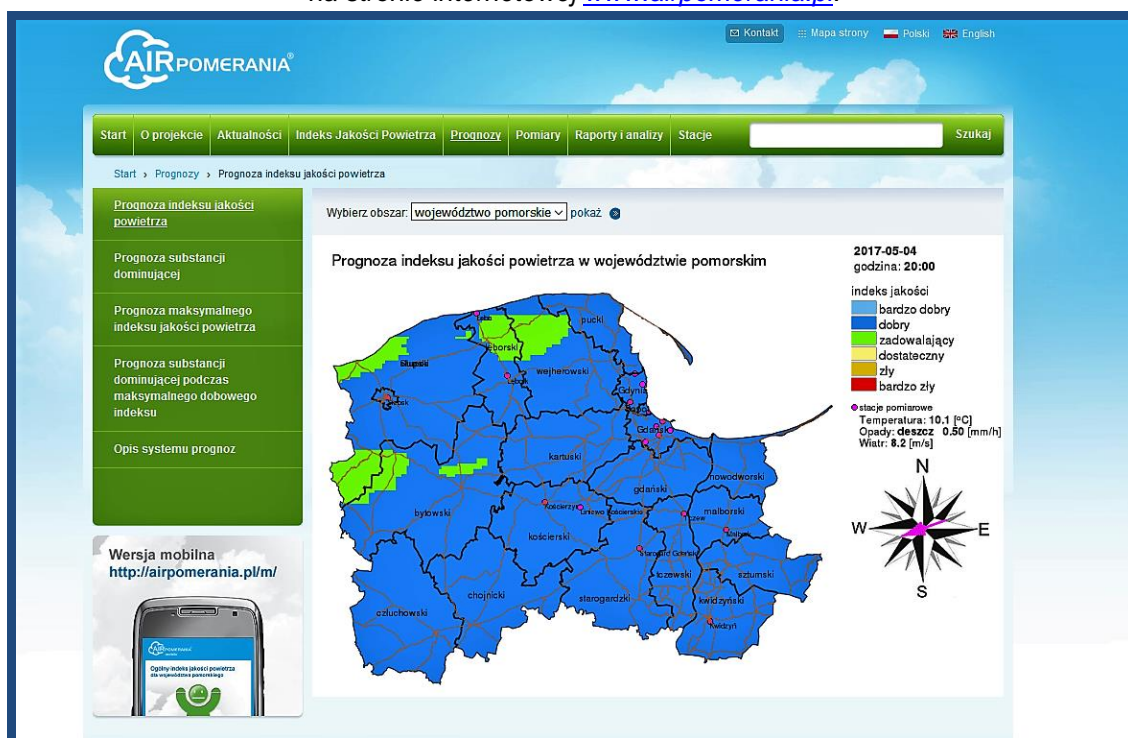
Bottom Screenshot (Gdańsk Stogi Station):

- Map:** A zoomed-in satellite map of Gdańsk with a specific icon for "Gdańsk Stogi".
- Summary Card:** "Aktualny indeks jakości powietrza dla stacji Gdańsk Stogi" (Actual air quality index for the Gdańsk Stogi station) for 4.6.2018 14:00. The index is "zadów." (satisfactory), represented by a green stick figure.
- Chemical Indicators:** NO₂ (bardzo dobry), SO₂ (bardzo dobry), C₆H₆ (bardzo dobry), PM10 (zadów. dobry).
- Content Blocks:** Similar to the top screenshot, including "Informacja o projekcie", "Komunikaty prasowe", and "Aktualności".
- Footer:** Similar to the top screenshot, including copyright and logos.

Ryc. 9. Strona główna projektu AIRPOMERANIA www.airpomerania.pl.



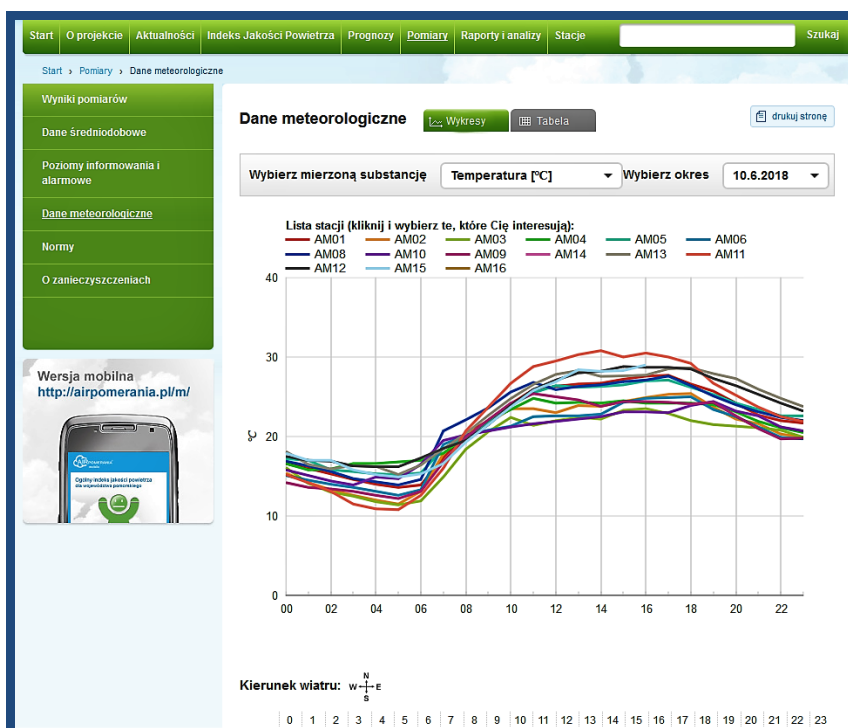
Ryc.10. Prognoza indeksu jakości powietrza w powiecie gdańskim w dniu 04.05.2017 r. na stronie internetowej www.airpomerania.pl.



Ryc.11. Prognoza indeksu jakości powietrza dla województwa pomorskiego w dniu 04.05.2017 r. na stronie internetowej www.airpomerania.pl

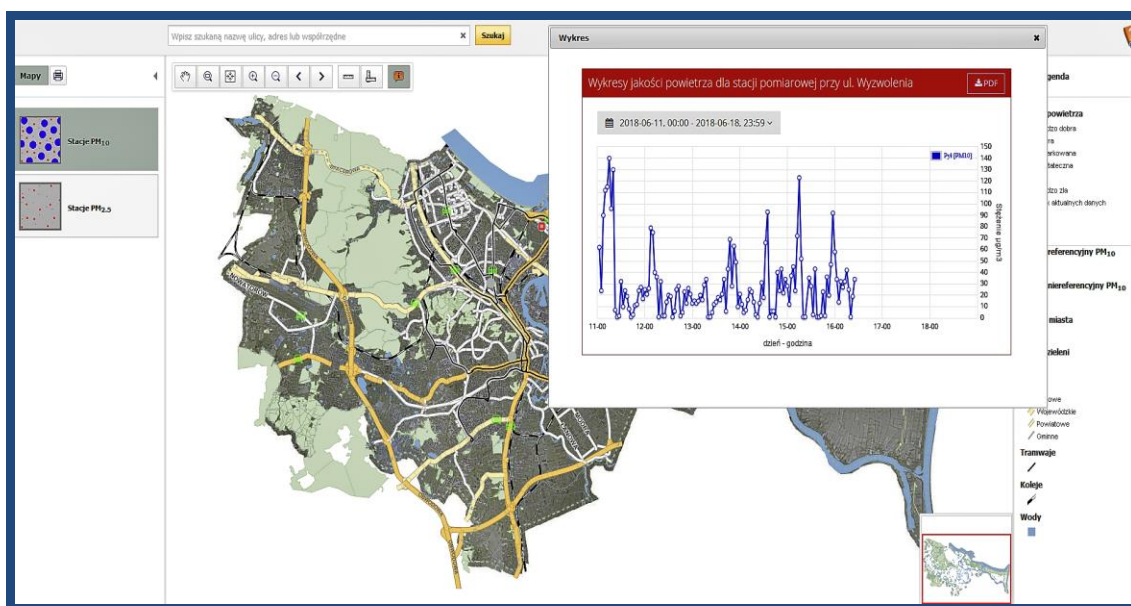
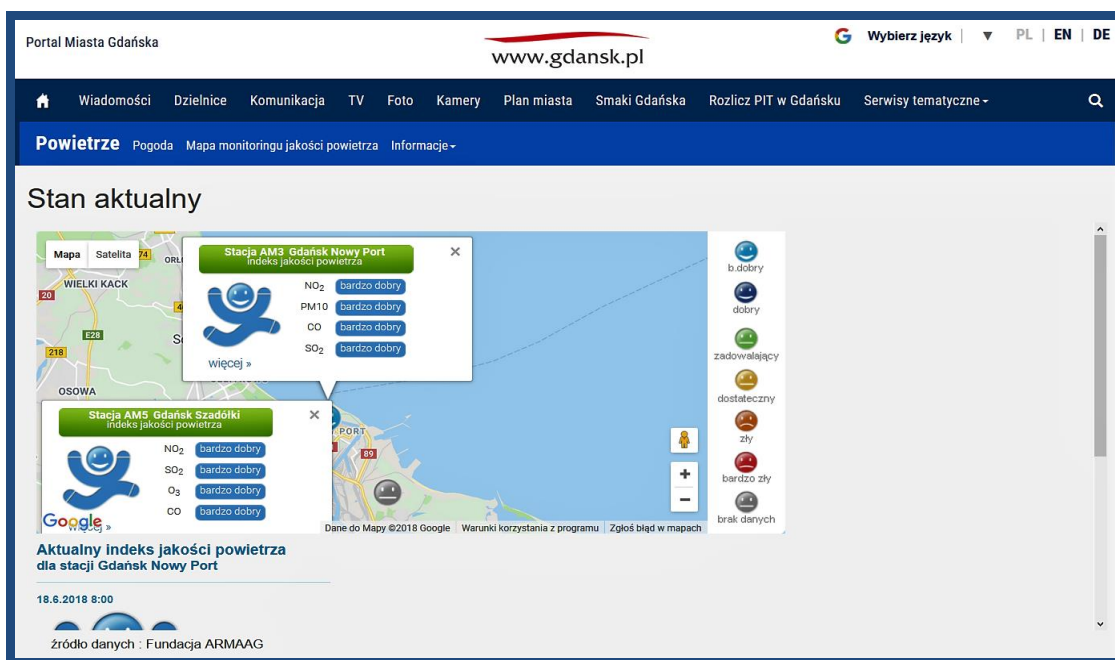


Ryc. 12. Wyniki pomiarów ditlenku siarki na stacjach w dniu 26.05.2018 r., prezentowane na stronie internetowej www.airpomerania.pl.



Ryc. 13. Dane meteorologiczne na stacjach w dniu 10.06.2018 r., prezentowane na stronie www.airpomerania.pl.

Przykładowe zrzuty ekranu z portalu miasta Gdańska www.gdansk.pl.



Ryc. 14. Informacje wyświetlane na stronie internetowej www.gdansk.pl/powietrze.

Informacje podawane na stronach internetowych są aktualizowane na bieżąco.

W roku 2017 nie zmieniły się sposoby prezentacji danych godzinnych, prognoz indeksu jakości powietrza oraz sprawozdań miesięcznych.

Na stronach internetowych www.armaag.gda.pl i www.airpomerania.pl prezentowane są także poziomy informowania i alarmowe:

- poziom informowania – dla ozonu i pyłu zawieszonego PM₁₀,
- poziom alarmowy - dla ditlenku siarki, ditlenku azotu, ozonu i pyłu zawieszonego.

Na stronie internetowej www.armaag.gda.pl w zakładce „poziomy informowania i alarmowe” podawana jest informacja o braku lub zaistnieniu poziomu informowania w aglomeracji trójmiejskiej a pod adresem http://airpomerania.pl/pomiary/index/poziomy_alarmowe.html znajduje się podobna informacja dla województwa pomorskiego.

FUNDACJA ARMAAG

POZYSKAWANIE: Gdańsk, Gdynia, Sopot, Tczew

szukaj kontakt | mapa serwisu

Strona główna > Analiza wyników pomiarowych > Poziomy informowania i alarmowe

Poziomy informowania i alarmowe

Zanieczyszczenie	Status	Max. wartości	Stacja
Dwutlenek siarki (SO ₂)	●	-	-
Dwutlenek azotu (NO ₂)	●	-	-
Ozon (O ₃)	●	-	-
Pył zawieszony (PM10)	●	-	-

Legenda:
● brak przekroczeń poziomu informowania i alarmowego

! Poziom informowania
! Poziom alarmowy

POZIOMY INFORMOWANIA DLA NIEKTÓRYCH SUBSTANCJI W POWIETRZU

Lp.	Nazwa substancji	Okres uśredniania wyników	Poziom informowania dla niektórych substancji w powietrzu µg/m ³
1.	Ozon (O ₃)	jedna godzina	180
2.	Pył zawieszony (PM10)	24 godziny	200

POZIOMY ALARMOWE DLA NIEKTÓRYCH SUBSTANCJI W POWIETRZU

Lp.	Nazwa substancji	Okres uśredniania wyników	Poziom alarmowe dla niektórych substancji w powietrzu µg/m ³
1.	Dwutlenek siarki (SO ₂)	jedna godzina	500
2.	Dwutlenek azotu (NO ₂)	jedna godzina	400
3.	Ozon (O ₃)	jedna godzina	240
4.	Pył zawieszony (PM10)	24 godziny	300

PCA Od 8 lipca 2009 Fundacja ARMAAG posiada certyfikat akredytacji Laboratorium Badawczego nr AB 1057

Ryc.15. Widok zakładki -poziomy informowania i alarmowe na stronie www.armaag.gda.pl.

AIRPOMERANIA

Kontakt | Mapa strony | Polski | English

Start | O projekcie | Aktualności | Indeks Jakości Powietrza | Prognozy | **Pomiary** | Raporty i analizy | Stacje | Szukaj

Start > Pomiary > Poziomy informowania i alarmowe

Poziomy informowania i alarmowe

Zanieczyszczenie	Status	Max. wartości	Stacja
Dwutlenek siarki (SO ₂)	●	-	-
Dwutlenek azotu (NO ₂)	●	-	-
Ozon (O ₃)	●	-	-
Pył zawieszony (PM10)	●	-	-

Legenda:
● brak przekroczeń poziomu informowania i alarmowego

! Poziom informowania
! Poziom alarmowy

POZIOMY INFORMOWANIA DLA NIEKTÓRYCH SUBSTANCJI W POWIETRZU

Lp.	Nazwa substancji	Okres uśredniania wyników	Poziom informowania dla niektórych substancji w powietrzu µg/m ³
1.	Ozon (O ₃)	jedna godzina	180
2.	Pył zawieszony (PM10)	24 godziny	200

POZIOMY ALARMOWE DLA NIEKTÓRYCH SUBSTANCJI W POWIETRZU

Lp.	Nazwa substancji	Okres uśredniania wyników	Poziom alarmowe dla niektórych substancji w powietrzu µg/m ³
1.	Dwutlenek siarki (SO ₂)	jedna godzina	500
2.	Dwutlenek azotu (NO ₂)	jedna godzina	400
3.	Ozon (O ₃)	jedna godzina	240
4.	Pył zawieszony (PM10)	24 godziny	300

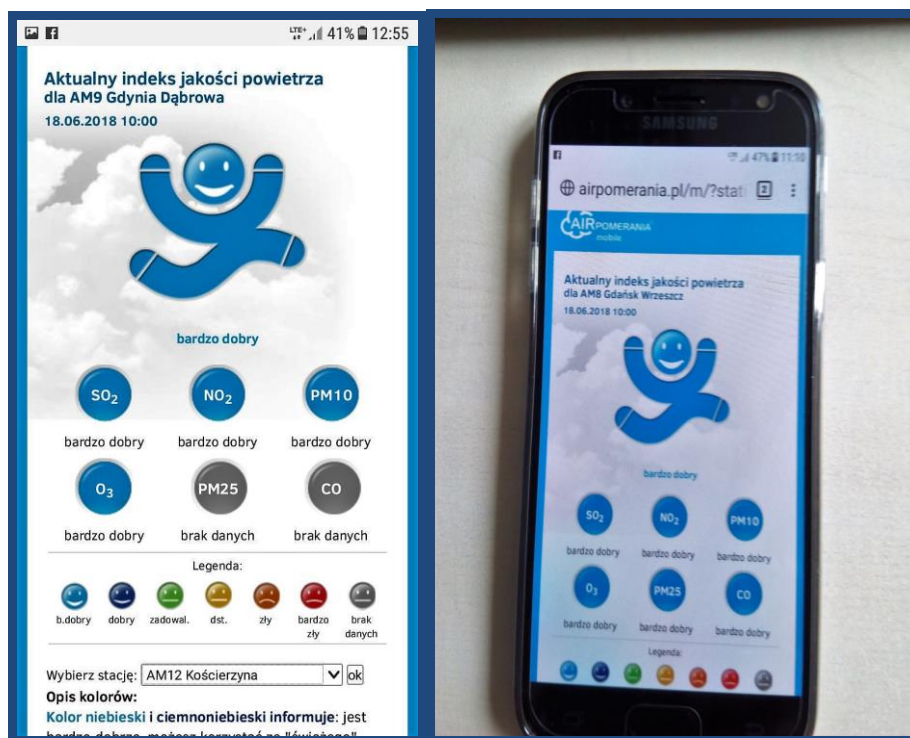
Wersja mobilna <http://airpomerania.pl/m/>

Ryc. 16. Widok zakładki -poziomy informowania i alarmowe na stronie www.airpomerania.pl/pomiary/poziomy_informowania.

W przypadku pojawienia się incydentu wystąpienia jednego z tych poziomów, pokazywana jest maksymalna wartość zanieczyszczenia oraz stacja, na której zdarzenie miało miejsce. W celu umożliwienia oceny skali istniejącego zagrożenia, przywołano przedmiotowe poziomy, określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2012r. poz. 1031).

W roku 2017 r. nie odnotowano ani jednego przekroczenia poziomów informowania i alarmowych.

W roku 2017 kontynuowany był dostęp do informacji o jakości powietrza w województwie pomorskim na portalach społecznościowych i w wersji mobilnej.

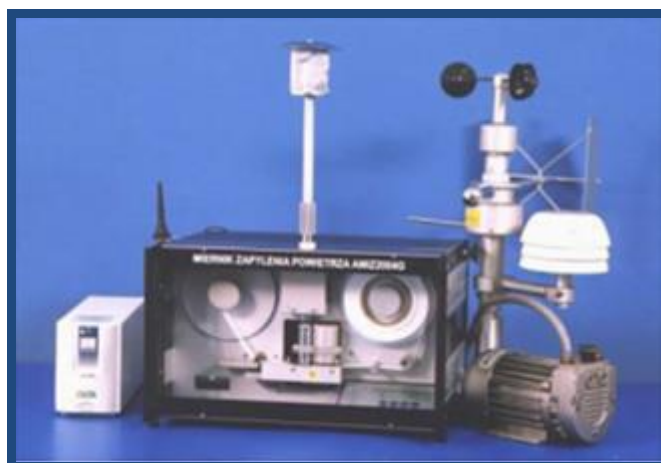


Ryc. 17. Wersja mobilna indeksu jakości powietrza w serwisie www.airpomerania.pl.

W roku 2013 Fundacja podpisała porozumienie z Grupą EDF Polska S.A., wytwórcą energii elektrycznej i ciepła, w wyniku którego na stronie Fundacji w zakładce analiza wyników pomiarowych/system monitoringu zapylenia powietrza AMIZ-SYS prezentowane są następujące dane z dwóch stacji pomiarowych EDF:

- stężenie jednogodzinne i dobowe pyłu PM₁₀,
- temperatura,
- wilgotność,
- ciśnienie,
- kierunek i prędkość wiatru.

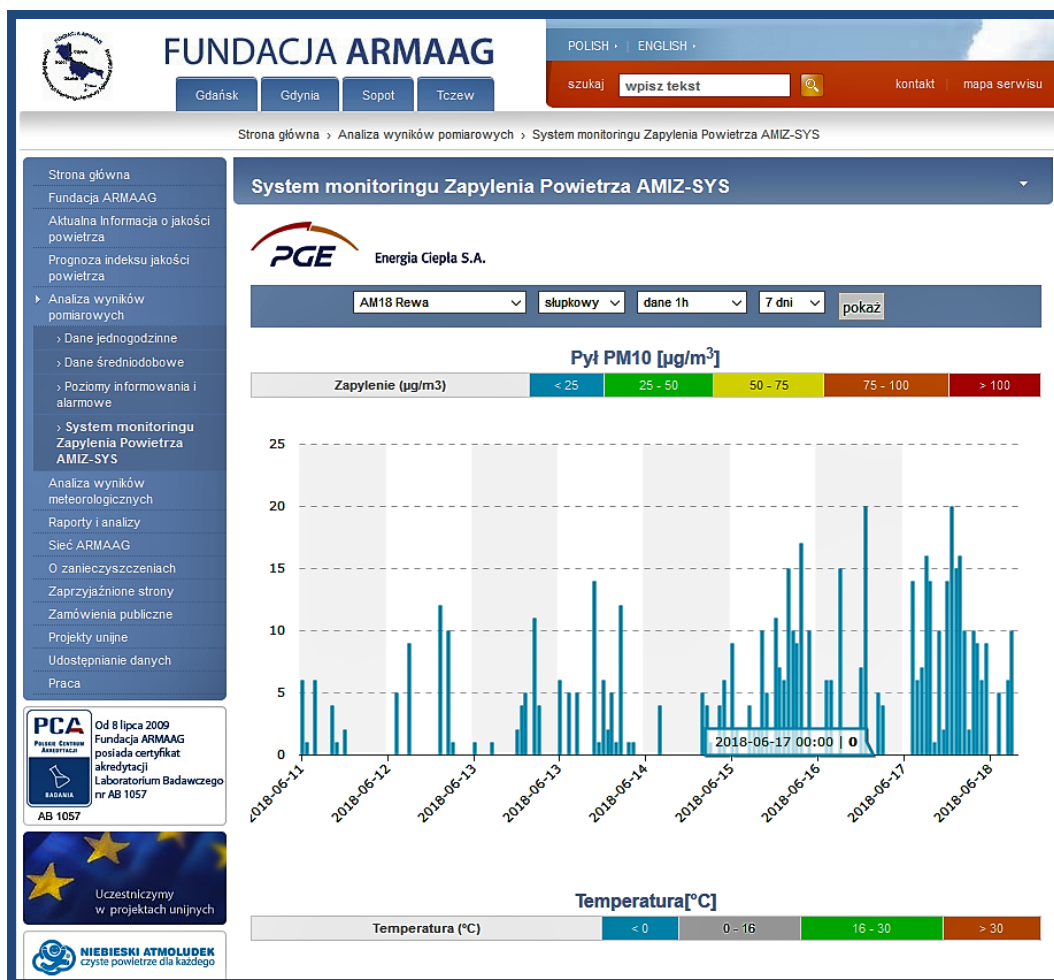
Stacje, zlokalizowane w Nowym Porcie i Rewie, wyposażone są w mierniki produkcji Instytutu Chemii i Techniki Jądrowej w Świerku.



Ryc.18. Miernik produkcji Instytutu Chemii i Techniki Jądrowej.



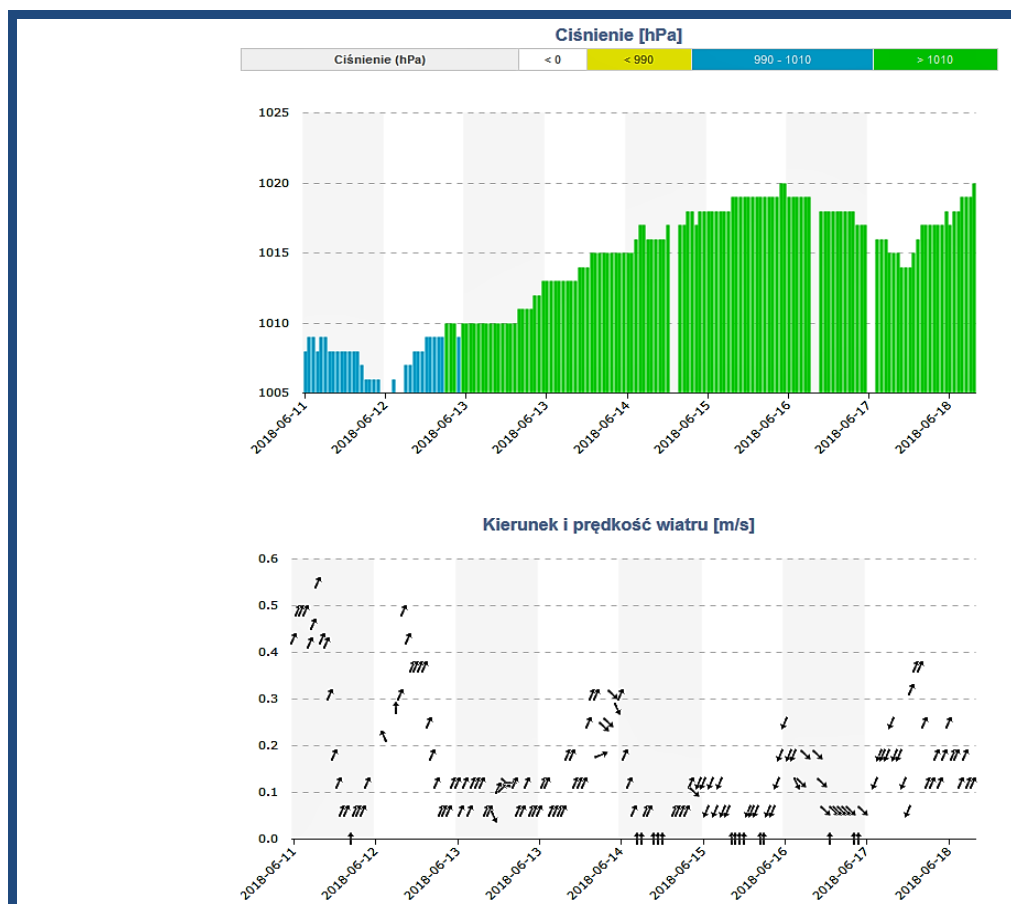
Ryc.19. Stacje pomiarowe EDF (Nowy Port i Rewa).



Ryc. 20. Stężenia jednogodzinne pyłu PM_{10} w ciągu 7 dni w maju 2018 r. na stacji AM18 w Rewie.

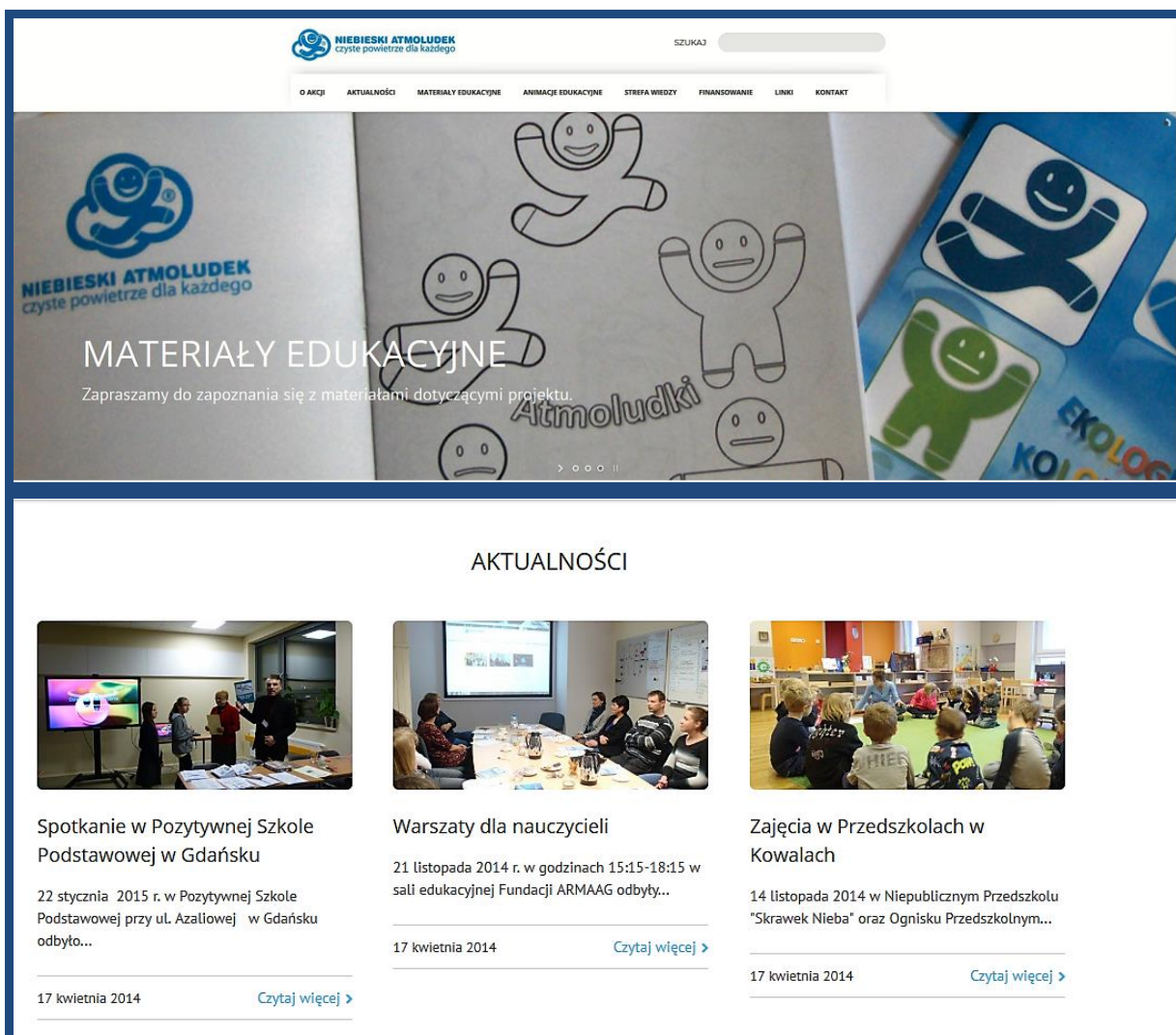


Ryc.21. Temperatura i wilgotność powietrza w ciągu 7 dni w maju 2018 r. na stacji AM18 w Rewie.



Ryc.22. Ciśnienie; kierunek i prędkość wiatru w ciągu 7 dni w maju 2018 r. na stacji AM18 w Rewie.

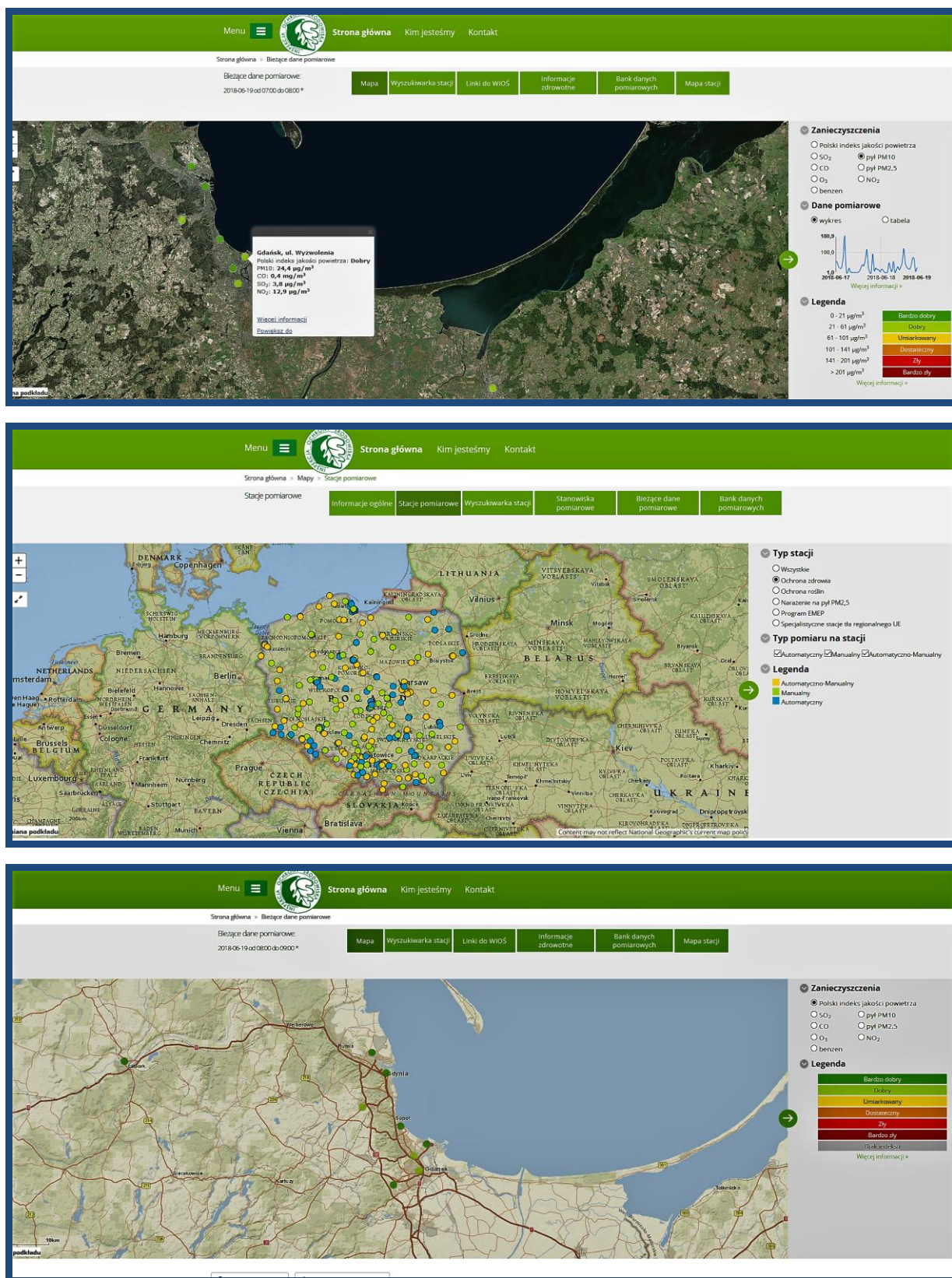
Fundacja administruje także stronę edukacyjną www.niebieskiatmoludek.pl, na której umieszcza się informacje o zanieczyszczeniach powietrza oraz animacje edukacyjne. Pomimo, że strona została zaprojektowana z myślą o najmłodszych, dorośli także mogą znaleźć ciekawe informacje.



Ryc. 23. Widok strony internetowej www.niebieskiatmoludek.pl.

2.2.2. Udostępnianie informacji o jakości powietrza na innych stronach i portalach internetowych

Oprócz informacji prezentowanych na stronach internetowych omówionych w p.2.2.1, wyniki pomiarów, przekazywane są on-line poprzez system JPOAT2, na portal GIOŚ, a potem do Komisji Europejskiej i Europejskiej Agencji Ochrony Środowiska.



Ryc. 24. Prezentacja wyników pomiarów sieci ARMAAG na portalu GIOŚ.

Na stronie internetowej GIOŚ pod adresem http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/air_quality_online wyszczególnione są linki do

wyników pomiarów jakości powietrza dla poszczególnych województw. Dla województwa pomorskiego podano link do pomiarów prezentowanych w systemie **AIRPOMERANIA** <http://airpomerania.pl/>.

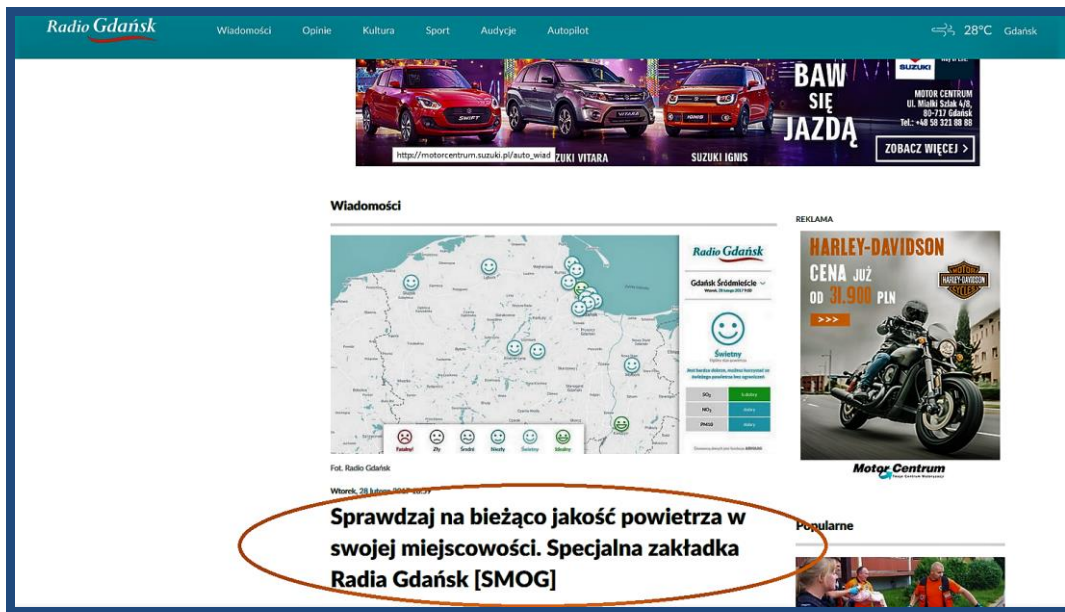
Strona główna > Bieżące dane pomiarowe > Linki do WIOŚ

Linki do stron wojewódzkich inspektoratów ochrony środowiska, na których on-line są prezentowane wyniki pomiarów jakości powietrza:

Lp.	Nazwa	Link
1	WIOŚ Dołnośląski	http://air.wroclaw.pios.gov.pl/
2	WIOŚ Kujawsko-Pomorski	http://78.10.38.165/index.php?page=opis-systemu
3	WIOŚ Lubelski	http://envir.wios.lublin.pl/?par=2
4	WIOŚ Lubuski	http://80.53.180.198/
5	WIOŚ Małopolski	http://monitoring.krakow.pios.gov.pl/
6	WIOŚ Mazowiecki	http://sojp.wios.warszawa.pl/?par=2
7	WIOŚ Łódzki	http://www.wios.lodz.pl/Pomiary_automatyczne,135
8	WIOŚ Opolski	http://www.opole.pios.gov.pl:81/
9	WIOŚ Podkarpacki	https://stacje.wios.rzeszow.pl/
10	WIOŚ Podlaski	http://www.wios.bialystok.pl/index.php?go=air
11	WIOŚ Pomorski	http://airpomerania.pl/
12	WIOŚ Śląski	http://powietrze.katowice.wios.gov.pl/
13	WIOŚ Świętokrzyski	http://smjp.kielce.pios.gov.pl/?par=2
...	WIOŚ Warmińsko-Mazurski	http://powietrze.wios.olcatus.pl/

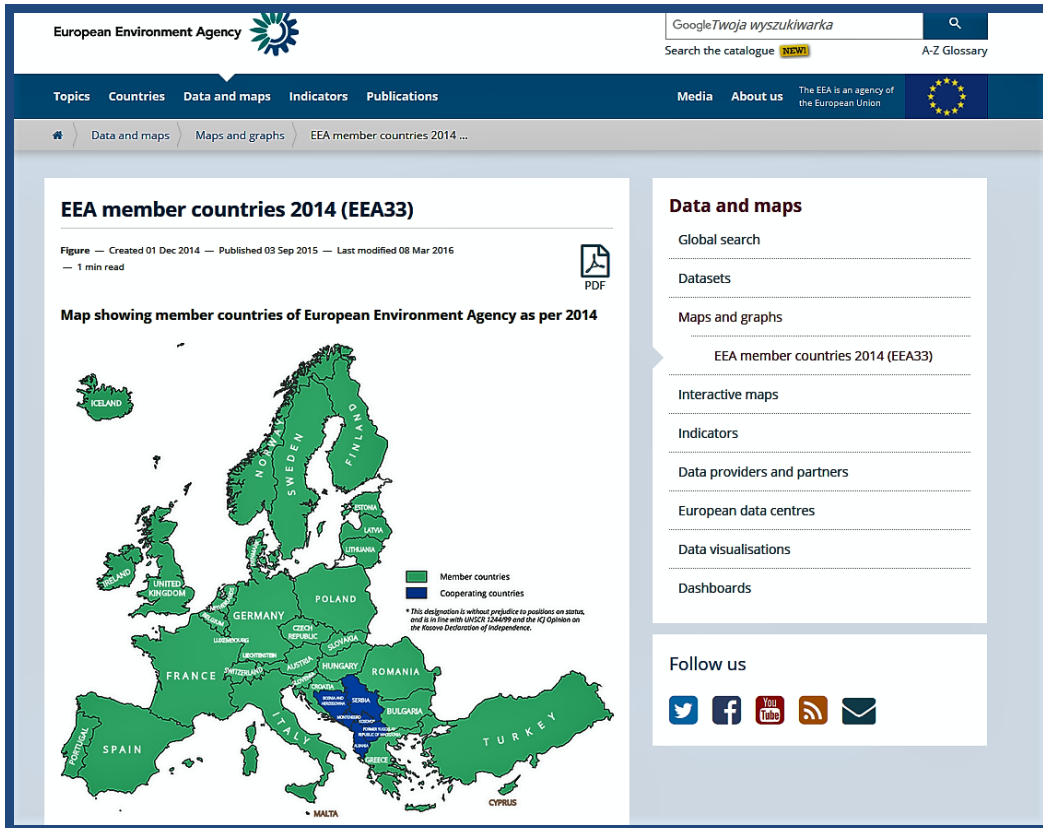
Ryc.25. Zrzut strony internetowej GIOŚ z linkiem do projektu Airpomernia.

Na stronie internetowej Radia Gdańsk www.radiogdansk.pl w zakładce SMOG można znaleźć prezentację indeksu jakości powietrza dla województwa pomorskiego (ryc. 26)

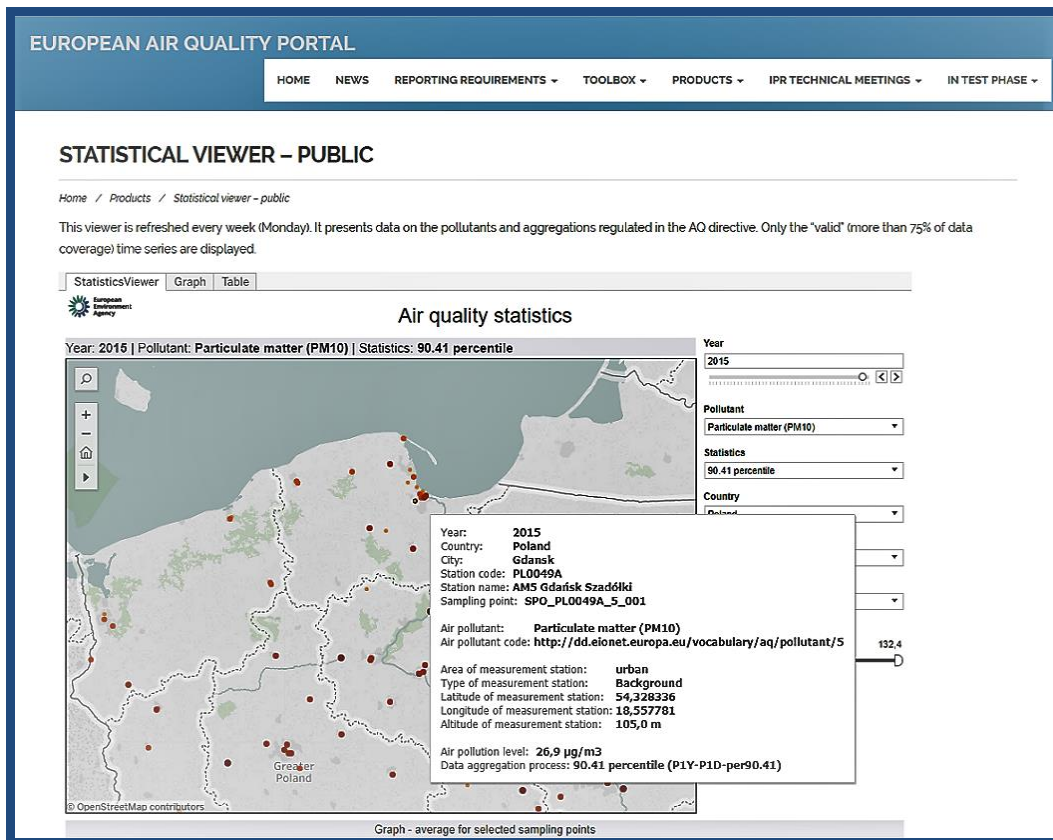


Ryc.26. Prezentacja jakości powietrza dla województwa pomorskiego na stronie Radia Gdańsk.

Na stronie EIONET (Europejska Sieć Informacji i Obserwacji Środowiska), która jest partnerską siecią Europejskiej Agencji Ochrony Środowiska (EEA) Polska figuruje jako kraj członkowski. Na ryc. 27 i 28 przedstawiono zrzuty ekranu z tego portalu.



Ryc. 27. Zrzut ekranu z sieci Eionet.



Ryc. 28. Zrzut ekranu z sieci Eionet <http://eadmz1-cws-wp-air.azurewebsites.net/products/data-viewers/statistical-viewer-public/>.

Dane z naszych stacji pomiarowych można także znaleźć na stronach prezentowanych poniżej.

AIR QUALITY IN EUROPE

Polki

» START » PORÓWNAJ MIASTA » PODSTAWOWE INFORMACJE O ZANIECZYSZCZENIACH » O NAS

Porównaj aktualny stan jakości powietrza w różnych miastach europejskich

Eksploruj stronę :

- Aby zobaczyć jakość powietrza w różnych miastach przed godziną , z wczoraj i z ostatniego roku w różnych miastach
- Więcej informacji o zanieczyszczeniach powietrza
- Dla władz lokalnych zajmujących się jakością powietrza : przyłącz swoje miasto do tej strony

Mini-website and apps

air INTERREG III C INTERREG IV C

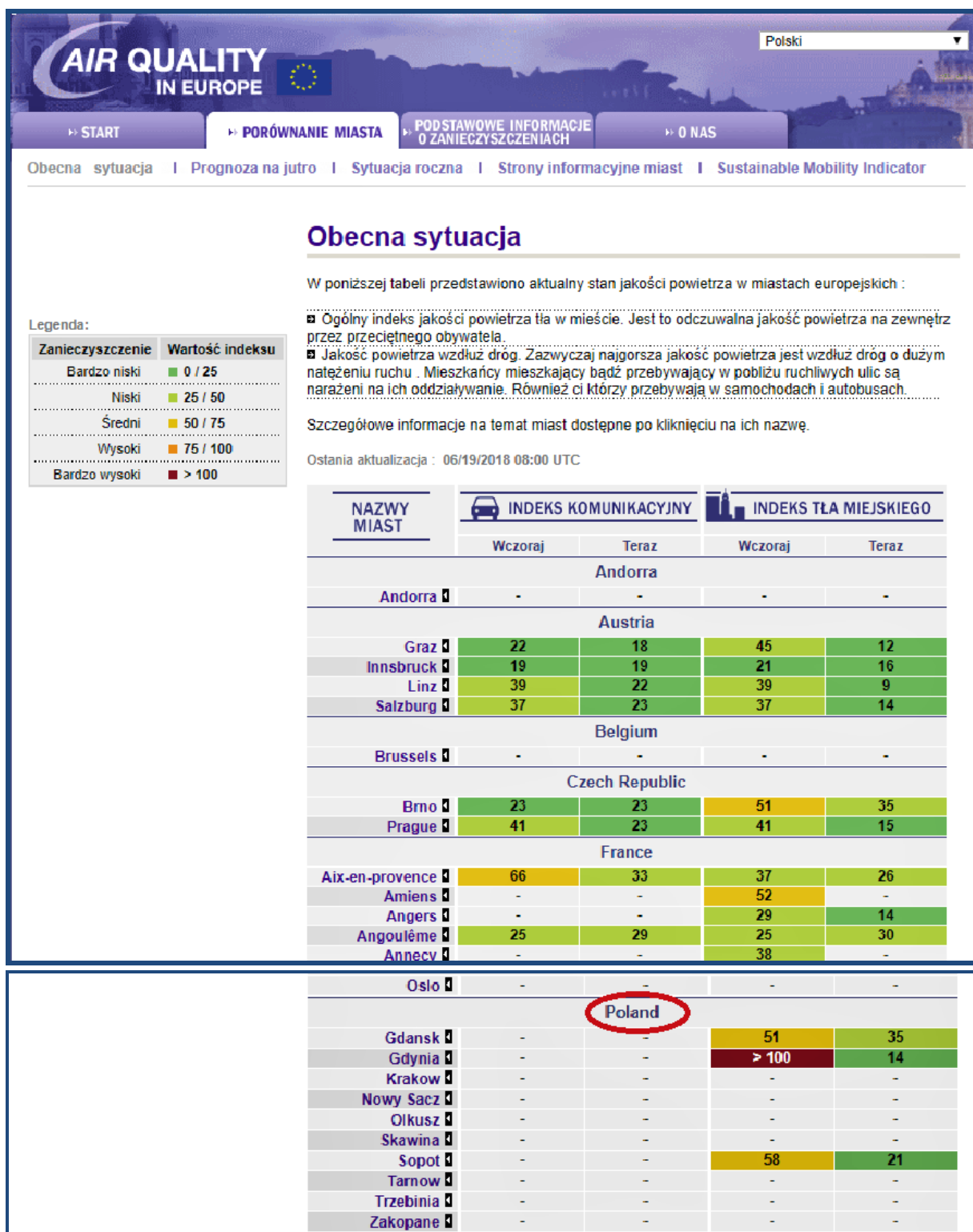
Sopot

Komunikacja	B/D
Tło miejskie	21

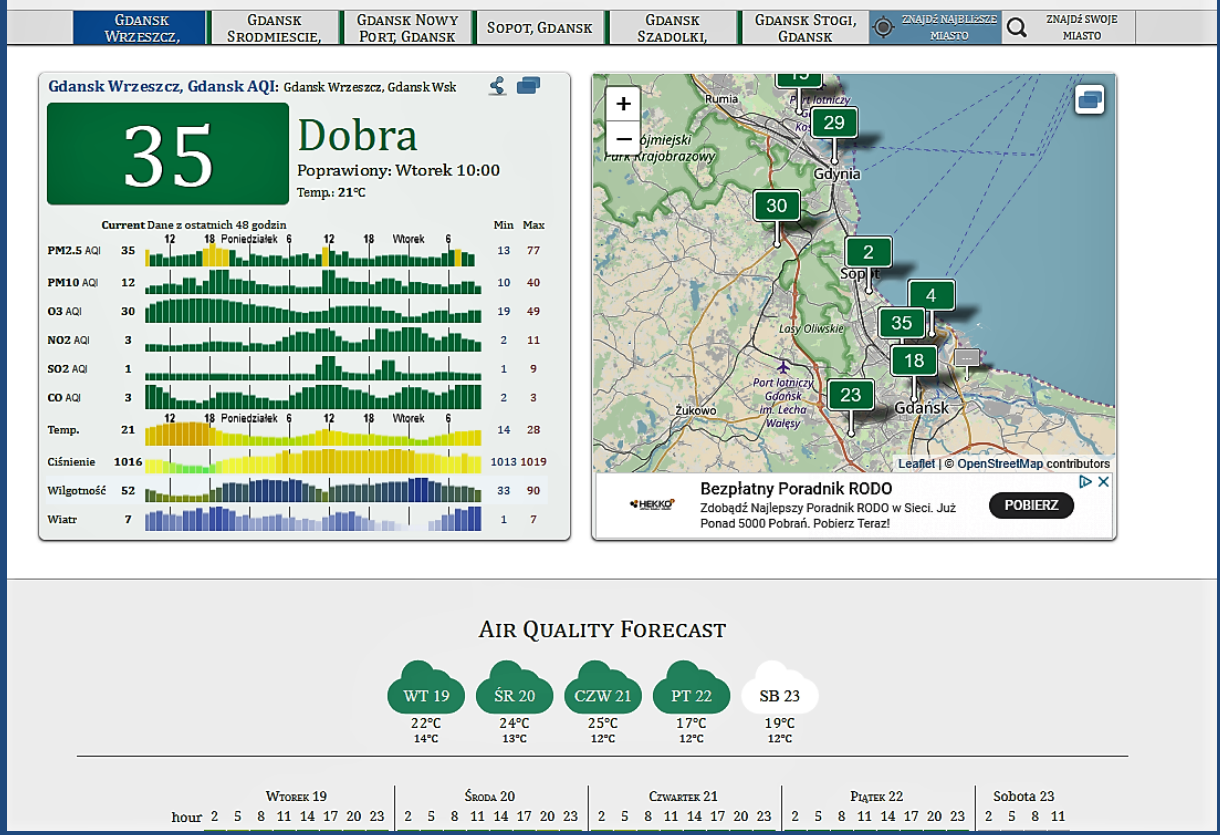
Dostawca danych ARMAAG

Bardzo wysoki Bardzo niski

Ostrzeżenie: Niektóre strony w witrynie, nie są całkowicie przetłumaczone. Treści mogą pozostać w języku angielskim .

Ryc. 29. Zrzut ekranu strony www.airqualitynow.pl.

Gdansk Wrzeszcz, Gdansk Zanieczyszczenie powietrza wskaźnik jakości powietrza (AQI) w czasie rzeczywistym.



Air Quality Index

Wartości Indeksu Jakości Powietrza (AQI)		Poziomy zagrożenia zdrowia
0 - 50	Dobra	0-50: Dobra - Jakość powietrza jest uznawana za zadowalającą, a zanieczyszczenie powietrza stanowi niewielkie ryzyko lub jego brak.
51 - 100	Średnia	50-100: Średnia - Jakość powietrza jest dopuszczalna; jednak niektóre zanieczyszczenia mogą być umiarkowanie szkodliwe dla bardzo małej liczby osób, które są niezwykle wrażliwe na zanieczyszczenie powietrza.
101-150	Niezdrowa dla osób wrażliwych	100-150: Niezdrowe dla wrażliwych osób - u osób wrażliwych mogą wystąpić negatywne skutki dla zdrowia. Większość populacji może nie odczuwać negatywnych objawów.
151-200	Niezdrowa	150-200: Niezdrowe - Każdy może zacząć doświadczać negatywnych skutków zdrowotnych; U osób wrażliwych mogą wystąpić poważniejsze skutki zdrowotne.
201-300	Bardzo niezdrowa	200-300: Bardzo niezdrowe - Ostrzeżenie zdrowotne, poziom alarmowy. Bardzo prawdopodobny negatywny wpływ na całą populację.
300+	Zagrożenie dla życia	300 : Niebezpieczny - Alarm Zdrowotny: każdy może doświadczyć poważniejszych skutków zdrowotnych.

Ryc.30. Zrzut ekranu strony jakość powietrza na całym świecie <http://aqicn.org/map/gdansk/pl/>.

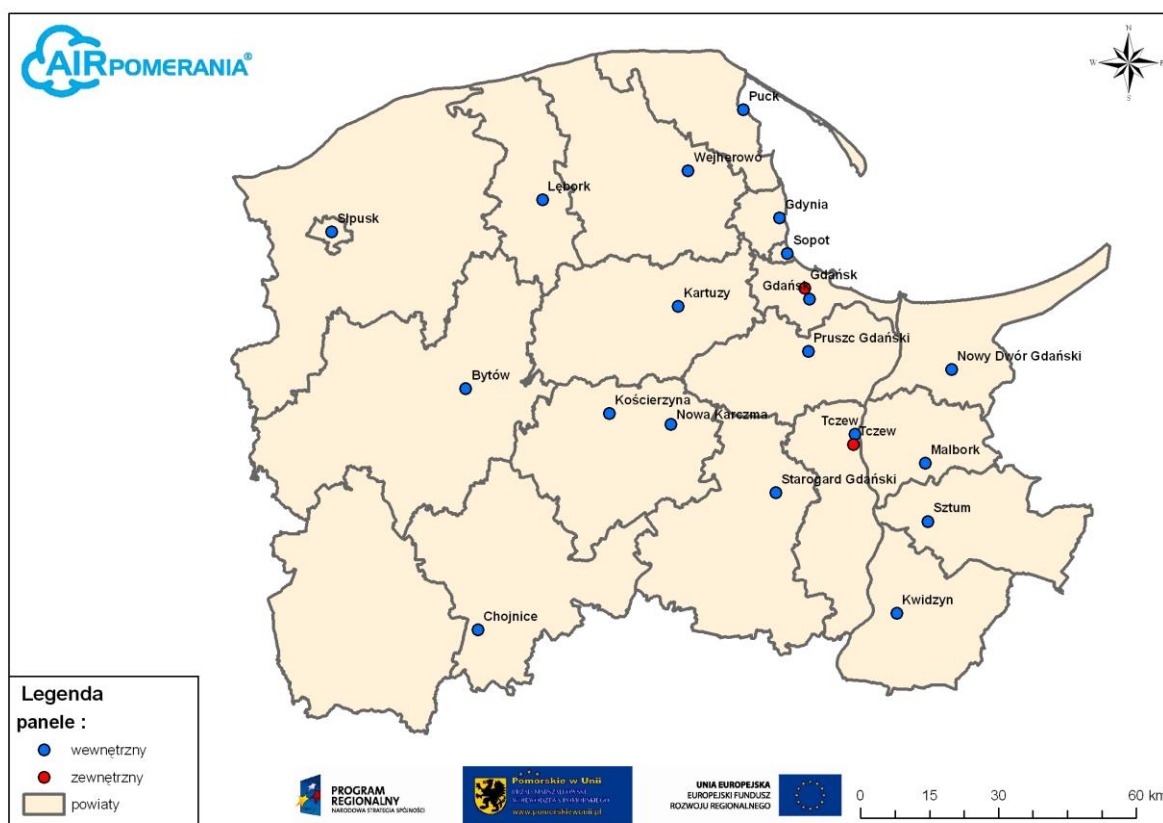
2.2.3. Panele informacyjne

Na terenie województwa pomorskiego, we wszystkich miastach powiatowych (z wyjątkiem Człuchowa) i w gminie Nowa Karczma, zamontowane są panele informacyjne LCD, służące do przekazywania społeczeństwu bieżącej informacji o jakości powietrza. Podczas realizacji projektu **AIRPOMERANIA**, zostało zamontowanych 17 paneli.

W 2017 r. funkcjonowało w sieci informacyjnej 25 paneli zamontowanych w obiektach użyteczności publicznej.

Na panelach zlokalizowanych w miejscowościach, gdzie działają stacje pomiarowe, prezentowane są, uaktualniane co godzinę wyniki pomiarów. Na wszystkich panelach, co godzinę, pokazywany jest aktualny indeks jakości powietrza dla danego powiatu, obliczany na podstawie prognozy pogody i aktualnej wielkości emisji. Oprócz bieżących informacji dotyczących jakości powietrza, gminy mogą umieszczać na monitorach inne informacje środowiskowe, które chcą przekazać społeczeństwu.

Wszystkie panele są użyczone nieodpłatnie beneficjentowi projektu na podstawie zawartych umów-porozumień z właścicielami obiektów.



Ryc. 31. Rozmieszczenie paneli informacyjnych w województwie pomorskim.

W tabelach nr 3 i 4 podano miejsca funkcjonowania paneli LCD.

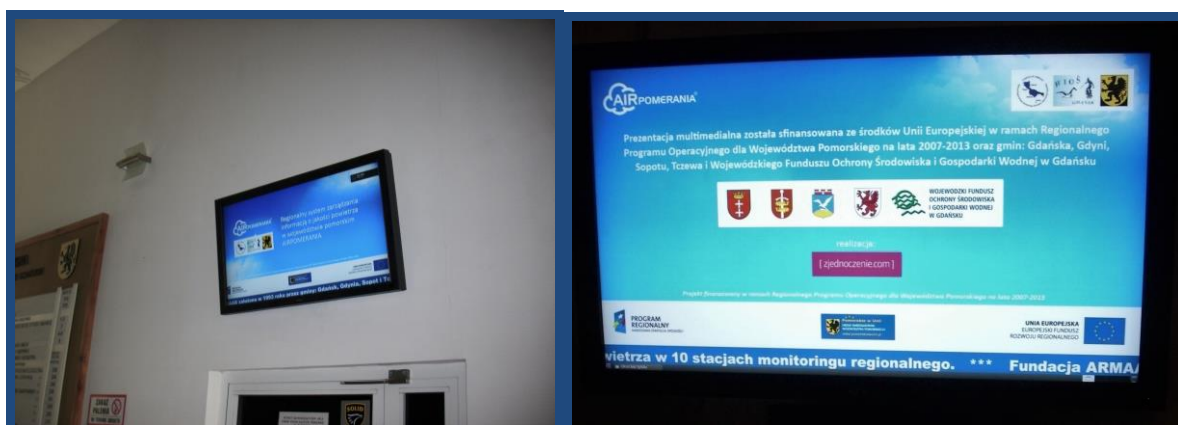
Tabela 3. Wykaz paneli informacyjnych LCD zamontowanych w systemie **AIRPOMERANIA**.

Lp.	Powiat	Adres	Data montażu	Typ panela
1.	bytowski	Starostwo powiatowe, ul. 1-go Maja 15, 77-100 Bytów	18.06.2012 r.	wewnętrzny
2.	chojnicki	Starostwo powiatowe ul.31 stycznia , 89-600 Chojnice	15.06.2012 r.	wewnętrzny
3.	gdański	Starostwo powiatowe , ul. Wojska Polskiego 16, 83-000 Pruszcz Gdański	19.06.2012 r.	wewnętrzny
4.	kartuski	Starostwo powiatowe ul. Dworcowa 1, 83- 300 Kartuzy	11.06.2012 r.	wewnętrzny
5.	kościerski	Starostwo powiatowe ul. 3-maja 9c, 83-400 Kościerzyna	02.07.2012 r.	wewnętrzny
6.	łęborski	Starostwo powiatowe, ul. Czołgistów 5, 84-300 Lębork	27.06.2012 r.	wewnętrzny
7.	nowodworski	Starostwo powiatowe, ul. Gen. Wł. Sikorskiego, 82-100 Nowy Dwór Gdański	22.06.2012 r.	wewnętrzny
8.	pucki	Starostwo powiatowe, ul. E. Orzeszkowej 5, 84-100 Puck	27.06.2012 r.	wewnętrzny
9.	słupski (ziemski)	Starostwo powiatowe, ul. Szarych Szeregów 14, 76-200 Słupsk	26.06.2012 r.	wewnętrzny
10.	sztumski	Starostwo powiatowe ul. Mickiewicza 31, 82-200 Sztum	20.06.2012 r.	wewnętrzny
11.	wejherowski	Starostwo powiatowe, ul.3 maja 4, 84-200 Wejherowo	25.06.2012 r.	wewnętrzny
12.	Nowa Karczma	Urząd gminy ul. Kościerska 8, 830404 Nowa Karczma	06.06.2012 r.	wewnętrzny
13.	malborski	Starostwo powiatowe, Plac Słowiański 17, 82-200 Malbork	06.07.2012 r.	wewnętrzny
14.	kwidzyński	Starostwo powiatowe, ul. Kościuszki 29b, 82-500 Kwidzyń	22.12.2010 r.	wewnętrzny
15.	starogardzki	Starostwo powiatowe, ul. Kościuszki 17, 83-200 Starogard Gdański	14.12.2010 r.	wewnętrzny
16.	tczewski	Węzeł komunikacyjny - Tczew	28.10.2012 r.	zewewnętrzny
17.	Gdańsk	Wydział Chemii Uniwersytetu Gdańskiego ul. Wita Stwosza 63, Gdańsk	28.10.2012 r.	zewewnętrzny

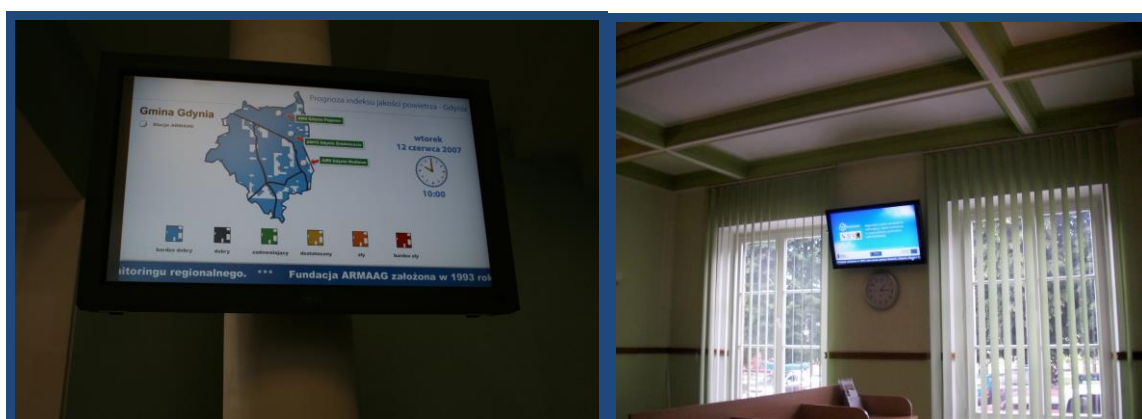
Tabela 4. Wykaz paneli zainstalowanych w aglomeracji trójmiejskiej i Tczewie (poza systemem AIRPOMERANIA)

Lp.	Miasto	Adres	Typ panela
1.	Gdańsk	Urząd Miejski, ul. Nowe Ogrody, 80-803 Gdańsk	wewnętrzny
2.	Gdańsk	Urząd Miejski, ul. 3 maja 9, 80-802 Gdańsk	wewnętrzny
3.	Gdańsk	Urząd Miejski, ul. Partyzantów 74, 80-252 Gdańsk	wewnętrzny
4.	Gdańsk	Urząd Marszałkowski, ul. Augustyńskiego 2 Gdańsk	wewnętrzny
5.	Gdańsk	Politechnika Gdańska, Wydział Elektroniki, Telekomunikacji ul. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk	wewnętrzny
6.	Gdańsk	Centrum Kształcenia Zawodowego i Ustawicznego, ul. Smoleńska 5/7, 80-058 Gdańsk	wewnętrzny
7.	Gdynia	Urząd Miasta, 81-382 Gdynia, Al. Marszałka Piłsudskiego 52/54	wewnętrzny
8.	Sopot	Urząd Miasta, ul. Kościuszki 25/27, 81-704 Sopot	wewnętrzny

Poniżej zaprezentowano zdjęcia paneli w różnych lokalizacjach oraz przykładowe slajdy prezentowane na panelach.



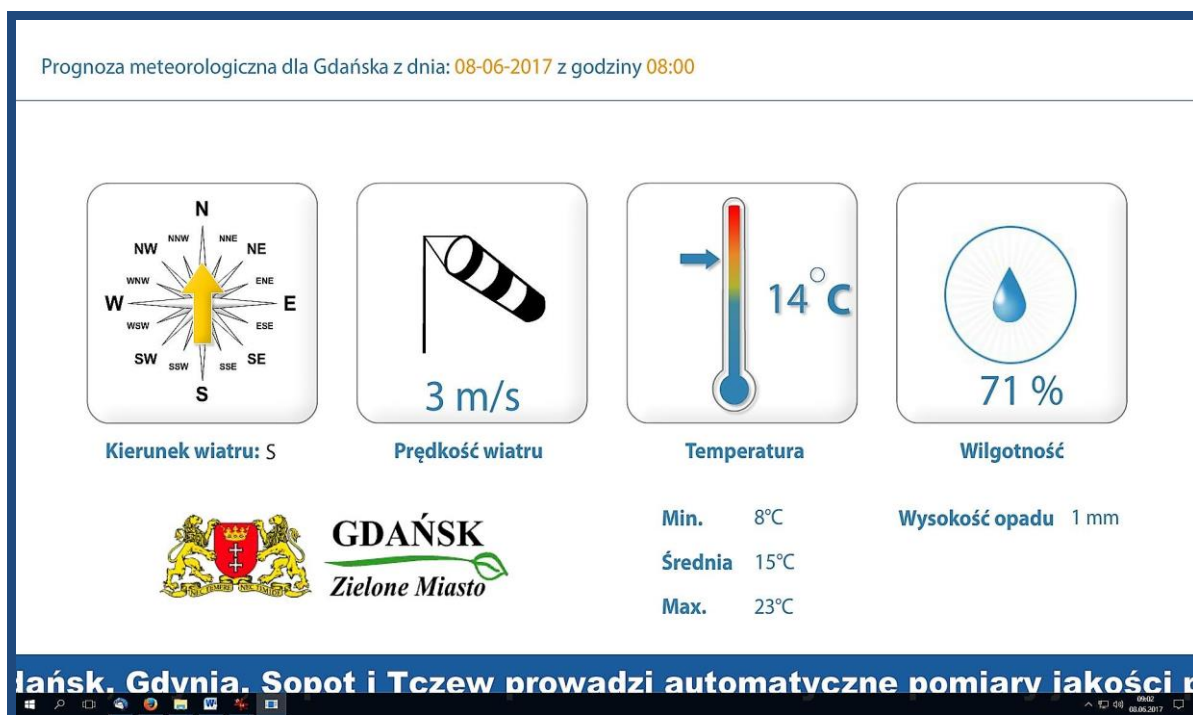
Ryc.32. Panel informacyjny w Pruszczu Gdańskim i Malborku.



Ryc.33. Panele LCD w różnych lokalizacjach.



Ryc.34. Panel zewnętrzny na Campusie UG w Oliwie.



Ryc. 35. Dane meteorologiczne prezentowane na panelu informacyjnym w Gdańsku.

2.3. Działalność edukacyjno-informacyjno-promocyjna

W ostatnich latach Fundacja znacznie zintensyfikowała ilość akcji informacyjno-promocyjnych oraz zajęć edukacyjnych, które obecnie stanowią istotny obszar jej działalności.

- ❖ Na spotkaniach z dziećmi, w sposób odpowiedni do wieku omawiane są zagadnienia związane z czystością powietrza i jej wpływem na zdrowie człowieka. Dzieci, w formie zabaw i gier dowiadują się o tzw. atmoludku - symbolu czystości

powietrza stosowanym w województwie pomorskim. Jego kształt i kolor w sposób obrazowy, jasny i jednoznaczny informuje społeczeństwo o stanie czystości atmosfery w danej chwili.

W 2017 r. zajęcia edukacyjne odbyły się w następujących placówkach:

- SP nr 56 w Gdańsku,
- Zespole Szkół Ponadgimnazjalnych nr 3 w Wejherowie (z okazji Dnia Ziemi),
- przedszkolu Oxfordzik w Tuchomiu
- przedszkolu EDU w Gdańsku
- przedszkolu nr 35 w Gdańsku
- przedszkolu Gedanensis w Gdańsku,
- przedszkolu „Krzyś” w Gdańsku
- przedszkolu nr 48 w Gdańsku
- przedszkolu nr 1 w Sopocie
- szkole podstawowej nr 10 oraz gimnazjum nr 4 w Rumi
- przedszkolu KidsLab w Gdańsku



Ryc. 36. Zajęcia edukacyjne w przedszkolu i szkole podstawowej.

- ❖ Edukacja prowadzona przez Fundację została rozszerzona poza województwo pomorskie. W Wielkopolsce, w miejscowości Pępowo, na podstawie „naszych” materiałów edukacyjnych, przeprowadzono zajęcia z dziećmi.



Ryc. 37. Zajęcia w Pępowie (woj. wielkopolskie).

- ❖ W marcu 2017r., Fundacja uczestniczyła w organizowanym przez Urząd Miejski w Gdańsku, II panelu obywatelskim, dotyczącym poprawy jakości powietrza w Gdańsku. Podczas panelu uczestnicy wysłuchali ekspertów, dowiedzieli się m.in. o wpływie zanieczyszczonego powietrza na zdrowie, o tym, skąd czerpać informacje o jego jakości danego dnia i o tym, co przyczynia się do jego zanieczyszczenia. Poniżej link do programu oraz relacji z panelu <http://www.gdansk.pl/panel-obywatelski/Program-pierwszego-dnia-panelu-25-03-2017-r.a.73626>.

W kwietniu 2017r. odbyło się drugie spotkanie w ramach II panelu obywatelskiego, poświęconego poprawie jakości powietrza w Gdańsku. Zaproszeni eksperci przekazywali słuchaczom informacje m.in. o paliwach kopalnych i zanieczyszczaniu nimi powietrza, o rozwiązaniach jakie przyjęto w Krakowie w ramach walki ze smogiem i o tym, co można zrobić nad Motławą, by powietrze, którym oddychamy było zdrowsze.

- ❖ We wrześniu 2017 r. w Wojewódzkim Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Gdańsku, w ramach Pomorskich Dni Energii odbył się dzień otwarty. Uczestnicy mogli m.in. posłuchać wykładów na temat powietrza i energetyki, obejrzeć filmy edukacyjne, zakręcić kołem fortuny, zobaczyć drona w akcji oraz odwiedzić kącik edukacyjny dla najmłodszych oraz młodzieży. W „kąciku edukacyjnym” ciekawostki przygotowała także Fundacja ARMAAG. Najmłodszy mogli pokolorować atmoludki, trochę starsi rozwiązać łamigłówki o powietrzu a wszyscy dowiedzieć się w jaki sposób chronić powietrze i gdzie szukać informacji o jakości powietrza w województwie pomorskim.



Ryc. 38. Gry i zabawy w dniu otwartym z okazji Pomorskich Dni Energii.

- ❖ W maju 2017 roku, w Parku Reagana w Gdańsku odbył się kolejny piknik pod hasłem "Bioróżnorodność - poznaj by zachować", na którym Fundacja prezentowała swoje stoisko z grami, konkursami, zabawami. Tak jak w poprzednich latach, proponowano różne formy edukacji: krzyżówki, rebusy, kolorowanki, dopasowywanie plansz do odpowiedniego atmoludka oraz grę Atmopamięć. Dla zachęty uczestników, nagradzana była każda aktywność, co powodowało duże zainteresowanie społeczeństwa.



Ryc.39. Stoisko Fundacji ARMAAG na pikniku „Bioróżnorodność- poznaj, by zachować”.

- ❖ W listopadzie 2017 r. odbyła się w Rumi kampania informacyjno-edukacyjna pt: „Czystsze powietrze dla Rumi”. Spotkanie z władzami miasta oraz mieszkańcami dotyczyło poprawy jakości powietrza w mieście poprzez modernizację źródeł energii cieplnej w budynkach mieszkalnych.



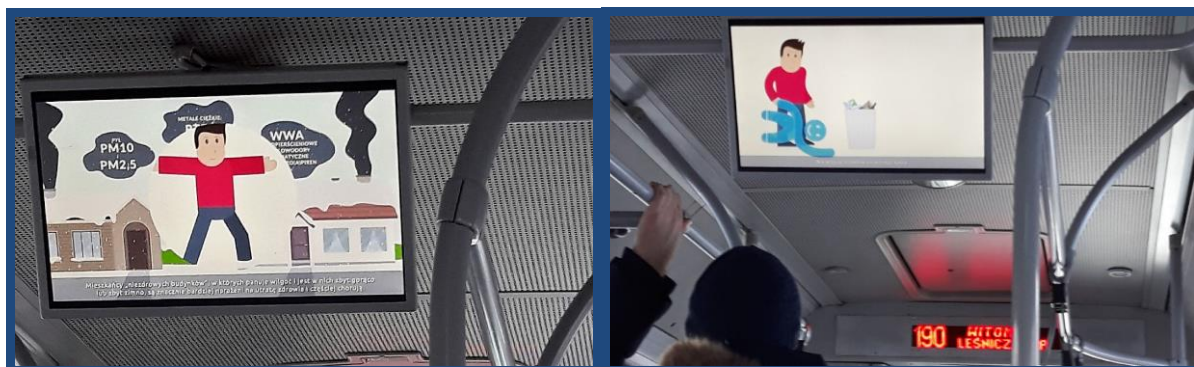
Ryc.40. Kampania informacyjno- edukacyjna w Rumi.

- ❖ We wrześniu 2017 r., Fundacja uczestniczyła także w prozdrowotnym festynie „Ku zdrowiu”, odbywającym się przy Zespole Szkół Rolniczych Centrum Kształcenia Praktycznego w Rusocinie. Można było m.in. napić się świeżo wyciskanego soku i zjeść naleśniki z avocado, które przygotowali uczniowie ZSR, wykonać bezpłatne badania i pomiary u pielęgniarki i nauczyć się piłkarskich sztuczek od mistrzów Polski. Na stoisku Fundacji, jak zwykle królowały kolorowe atmoludki, gry i rebusy.



Ryc.41. Festyn „Ku zdrowiu”.

- ❖ Na przełomie lat 2017/2018, realizowany był projekt edukacyjny, polegający na promowaniu wśród społeczeństwa zachowań proekologicznych. Opracowano 6 spotów pod wspólnym hasłem: „Zmień złe nawyki na zdrowe praktyki”. W każdym z nich przedstawiono najpierw niewłaściwe nawyki ludzi, prowadzące do zwiększenia ilości zanieczyszczeń w powietrzu a w dalszej części proekologiczne zachowania w tych samych sytuacjach. Wszystkie spoty łączy „atmoludek”, obrazujący swoją kolorystyką oraz kształtem ciała stan czystości powietrza. Spoty oglądać można na stronie internetowej Fundacji oraz na youtube. W ramach akcji, filmiki animacyjne wyświetlane były w autobusach komunikacji miejskiej. Projekt zakończono w marcu 2018 r.



Ryc.42. Wyświetlanie spotów w gdyńskich autobusach.

2.4. Inne projekty

2.4.1. Badania czystości powietrza dla miasta Ustka

W 2018 r. kontynuowane były pomiary czystości powietrza w Ustce. Fundacja ARMAAG jest podwykonawcą realizowanego przez BSP Ekonomia Sp. z o.o. projektu „Wykonanie badań powietrza, borowin, solanek, hałasu i pól magnetycznych dla miasta Ustka”, mającego na celu uzyskanie przez miasto Ustka statusu uzdrowiska. Fundacja uczestniczy w części dotyczącej pomiarów stężeń i analiz składu chemicznego pyłu zawieszonego PM₁₀ w trybie dwuletnich pomiarów ciągłych oraz rocznych pomiarów stężeń zanieczyszczeń gazowych. W fazie wstępnej, wybrano lokalizację stanowiska pomiarowego na terenie miasta a od listopada 2016 wykonywany jest pomiar pyłu. Od marca 2017 pomiarami objęte są także zanieczyszczenia gazowe: SO₂, NO_x, CO.

2.4.2. Kontynuacja pomiarów pyłu zawieszonego PM₁₀ i benzo(a)pirenu w Rumi.

Ze względu na przekroczenie dopuszczalnych poziomów stężeń pyłu PM₁₀ i B(a)P, wykazanych w programie ochrony powietrza dla strefy pomorskiej, miasto Rumia zostało zobligowane do obniżenia emisji z indywidualnych systemów grzewczych poprzez stworzenie i realizację systemu zachęt do ich likwidacji lub wymiany na niskoemisyjne, w szczególności na obszarach przekroczeń standardów imisyjnych.

W październiku 2015r. rozpoczęto wykonywanie pomiarów pyłu zawieszonego PM₁₀ oraz benzo(a)pirenu w jednym punkcie pomiarowym w Rumi. Celem pomiarów jest wykazanie efektu ekologicznego, uzyskanego w wyniku działań podjętych przez Miasto Rumia

w zakresie ograniczenia niskiej emisji pyłów w obszarach wskazanych w Programach Ochrony Powietrza dla strefy pomorskiej. W 2017 r. kontynuowano wykonywanie pomiarów.

2.4.3. Opracowanie bazy źródeł niskiej emisji dla miasta Słupska

Jako lider konsorcjum DACSYSTEM-Fundacja ARMAAG, Fundacja opracowała bazę źródeł niskiej emisji dla 5 obrębów w mieście Słupsk. Baza będzie kluczowym elementem systemu zarządzania jakością powietrza atmosferycznego, którego dobre parametry mają wpływ na poczucie komfortu życia społeczności lokalnej. Baza powinna służyć do wskazywania obszarów interwencji, przygotowywania odpowiednich planów w tym zakresie oraz oceny efektów ekologicznych podejmowanych działań.

Zakres informacji wprowadzanych do bazy obejmuje informacje o parametrach technicznych i energetycznych budynku, sposobie ogrzewania - w zakresie możliwym do uzyskania tych danych. W ramach zadania została wykonana wizualizacja wyników w układzie współrzędnych prostokątnych płaskich w układzie 1992 obowiązującym w Polsce, na obszarze ulic położonych w obrębach: 6, 12, 13, 14, 18 miasta Słupsk.

2.5. System zarządzania

Polskie Centrum Akredytacji posiada status państwowej osoby prawnej i jest jedyną krajową jednostką, upoważnioną do akredytacji jednostek oceniających zgodność na podstawie ustawy z dnia 14.04.2016r. o systemach oceny zgodności i nadzoru rynku (jednolity tekst Dz. U. 2017 poz. 1398).

Od 8 lipca 2009 roku Fundacja ARMAAG posiada certyfikat potwierdzający wykonywanie badań i sprawozdań zgodnie z normą PN-EN ISO/IEC 17025:2005, wystawiony przez Polskie Centrum Akredytacji.



Ryc.43. Certyfikat akredytacji wystawiony przez Polskie Centrum Akredytacyjne.

Raz w roku przeprowadzany jest audyt sprawdzający, potwierdzający kompetencje techniczne Fundacji. W 2017r. audyt odbył się w dniach 20-21 kwietnia przy udziale dwóch auditorów PCA.

Cele audytu:

- ocena utrzymywania i doskonalenia kompetencji akredytowanego podmiotu w obszarze badań objętych Zakresem Akredytacji Nr AB 1057 w odniesieniu do aktualnych wymagań akredytacyjnych,
- ocena działań podjętych przez akredytowany podmiot w wyniku ustaleń z poprzedniej oceny PCA oraz ocena ich skuteczności,

- ocena wywiązywania się akredytowanego podmiotu ze zobowiązań wynikających z Kontraktu Nr AB 1057 (stosowanie symbolu akredytacji PCA, informowanie o zmianach, powoływanie się na akredytację).

W wyniku przeprowadzonego przeglądu, zapisano 11 spostrzeżeń oraz 2 niezgodności.

Potwierdzenie kompetencji nastąpiło poprzez wydanie znowelizowanego dokumentu „Zakres akredytacji Laboratorium badawczego nr AB1057”, który wraz z przykładowym zakresem dla stacji AM1, przedstawia Ryc. 44.

PCA		Zakres akredytacji Nr AB 1057	
ZAKRES AKREDYTACJI LABORATORIUM BADAWCZEGO Nr AB 1057			
wydany przez POLSKIE CENTRUM AKREDYTACJI 01-382 Warszawa, ul. Szczotkarska 42			
Wydanie nr 10 Data wydania: 28 czerwca 2017 r.			
 AB 1057	Nazwa i adres		
	FUNDACJA „AGENCJA REGIONALNEGO MONITORINGU ATMOSFERY AGLOMERACJI GDAŃSKIEJ” ul. Brzozowa 15A 80-243 Gdańsk		
Kod identyfikacji dziedziny/przedmiotu badań	Dziedzina/przedmiot badań:		
C/S/P	Badania chemiczne i pobieranie próbek powietrza		
Wersja strony: A			


DYREKTOR

LUCYNA OLBORSKA

Niniejszy dokument jest załącznikiem do Certyfikatu Akredytacji Nr AB 1057 z dnia 28.06.2017 r.
Status akredytacji oraz aktualność zakresu akredytacji można potwierdzić na stronie internetowej PCA www.pca.gov.pl

Wydanie nr 10, 28 czerwca 2017 r. str. 1/11

PCA Zakres akredytacji Nr AB 1057

Fundacja „Agencja Regionalnego Monitoringu Atmosfery Aglomeracji Gdańskiej” Stacja centralna CAS – Gdańsk Wrzeszcz, ul. Brzozowa 15A Stacja pomiarowa AM1 – Gdańsk, ul. Powstańców Warszawskich		
Przedmiot badań/wyrób	Rodzaj działalności/badane cechy/metoda	Dokumenty odniesienia
Środowisko ogólne – powietrze atmosferyczne	Stężenie dwutlenku siarki Zakres: (2,7 – 1000) µg/m ³ Metoda fluoroscencyjna w nadfiolecie	PN-EN 14212:2013-02
	Stężenie tlenku azotu Zakres: (1,3 – 625) µg/m ³ Metoda chemiluminescencyjna	PN-EN 14211:2013-02
	Stężenie dwutlenku azotu Zakres: (1,9 – 500) µg/m ³ Metoda chemiluminescencyjna	
	Stężenie tlenków azotu Zakres: (1,9 – 955) µg/m ³ Metoda chemiluminescencyjna	
	Stężenie tlenku węgla Zakres: (0,050 – 5,8) mg/m ³ Metoda niedyspersyjnej spektroskopii w podczerwieni	PN-EN 14626:2013-02

CAS – weryfikacja wyników badań ze stacji pomiarowych AM1,AM2,AM3,AM4,AM5,AM6,AM8,AM9,AM10

Osoby odpowiedzialne za opinie i interpretacje włączane do sprawozdań z badań:
inż. Krystyna Szymańska, mgr Tomasz Kołakowski oraz dr Michalina Bielawska – odpowiedzialni za włączane do sprawozdań z badań opinie i interpretacje formułowane na podstawie wyników badań wykonanych w/w metodami.

Wersja strony: A

Ryc. 44. Wydanie 10 dokumentu „Zakres Akredytacji Laboratorium Badawczego”.

Aktualność zakresu akredytacji dla Fundacji można także potwierdzić na stronie internetowej PCA.

Polskie Centrum Akredytacji

niepodlega POLSKIE BIURO ODPADANIA NIEFIZYKALNOŚCI Unia Europejska Press room

Zaloguj się

Strona główna | O PCA | AKREDYTACJA | PUBLIKACJE | AKREDYTOWANE PODMIOTY | WSPÓŁPRACA MIĘDZYNARODOWA | OGŁOSZENIA | SZKOLENIA

Strona główna > Akredytowane podmioty > Akredytacje aktywne > Laboratoria badawcze

Akredytacje aktywne

- Laboratoria badawcze
- Laboratoria medyczne
- Laboratoria wzorcujące
- Jednostki certyfikujące systemy
- Jednostki certyfikujące wyroby
- Jednostki certyfikujące osoby
- Jednostki inspekcyjne
- Organizatorzy badań biegłości
- Weryfikatorzy EMAS
- Weryfikatorzy GHG

Akredytacje nieaktywne

Laboratoria badawcze

PCA
Polskie Centrum Akredytacji
BADANIA

AB 1057

Akredytacja: AB 1057
Data ważności certyfikatu: 07-07-2021
Akredytacja od: 08-07-2009

Dane organizacji:
Fundacja Agencja Regionalnego Monitoringu Atmosfery Aglomeracji Gdańskiej
ul. Brzozowa 15A; 80-243 Gdańsk

Dane laboratorium:
Fundacja Agencja Regionalnego Monitoringu Atmosfery Aglomeracji Gdańskiej
ul. Brzozowa 15A; 80-243 Gdańsk

Dziedziny badań:

- Badania chemiczne, analityka chemiczna (C)
- Pobieranie próbek, laboratoria akredytowane do pobierania próbek (P)

Obiekty:

- Próbkę środowiskowe, powietrze, woda, gleba, odpady, osady i ścieki

Ryc. 45. Potwierdzenie certyfikatu akredytacji Fundacji ARMAAG na stronie www.pca.gov.pl.

3. WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ

Pobieranie próbek i wykonywanie pomiarów stężeń zanieczyszczeń objętych akredytacją prowadzone są zgodnie z następującymi normami:

- **PN-EN 14211:2013-02** Powietrze atmosferyczne. Standardowa metoda pomiaru stężenia ditlenku azotu i tlenku azotu za pomocą chemiluminescencji,
- **PN-EN 14212:2013-02** Powietrze atmosferyczne. Standardowa metoda pomiaru stężenia ditlenku siarki za pomocą fluorescencji w nadfiolecie,
- **PN-EN 14625:2013-02** Powietrze atmosferyczne. Standardowa metoda pomiaru stężenia ozonu z wykorzystaniem fotometrii w nadfiolecie,
- **PN-EN 14626:2013-02** Powietrze atmosferyczne. Standardowa metoda pomiaru stężenia tlenku węgla za pomocą niedyspersyjnej spektroskopii w podczerwieni.

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 pozostałych substancji mierzonych w sieci ARMAAG (benzen i ditlenek węgla) prowadzono zgodnie z polskimi normami.

Przy omawianiu wyników pomiarów posługiwano się pojęciami obowiązującymi w monitoringu powietrza stosowanymi w następujących przepisach:

- a. Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie ocen poziomu dopuszczalnych¹
- b. Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu²,
- c. Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie sposobu udostępniania informacji o środowisku³,

Zgodnie z w/w aktami prawnymi wyniki pomiarów zagregowano do obowiązujących czasów uśredniania, z których utworzono następujące zbiory danych:

- baza danych 1-godzinnych,
- baza danych 8-godzinnych (kroczących),
- baza danych 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.

Na wykresach poziomy dopuszczalne i wartości odniesień oznaczono ciągłą, czerwoną linią:

Ilość ważnych danych w sieci ARMAAG po zweryfikowaniu rocznych serii przedstawia się następująco:

¹ Rozp.. MŚ z dnia 13 września 2012 r. Dz. U. Nr 0 poz. 1032

² Rozp. MŚ z dnia 24 sierpnia 2012 r. Dz. U. Nr 0 poz.1031

³ Rozp. MŚ z dnia 23 listopada 2010 r. Dz. U. Nr 227 poz.1485

Tabela 5. Ilość ważnych danych [%] dla sezonu letniego w 2017 r. po weryfikacji rocznej.

Stacja	Analizator							
	SO ₂	NO	NO ₂	NO _x	Ozon	CO ₂	CO	PM ₁₀
AM1	97,5	97,6	97,6	97,6			97,7	98,3
AM2	98,0	98,0	98,0	98,0				99,1
AM3	97,0	87,8	87,8	87,8			93,3	87,8
AM4	95,2	79,2	79,2	79,2	96,1	87,3	95,0	96,1
AM5	97,0	97,0	97,1	97,0	98,4		92,7	97,9
AM6	98,1	98,1	98,1	98,1			98,2	98,4
AM8	96,8	92,6	92,6	92,6	76,5		95,1	97,8/98,2*
AM9	93,4	95,3	95,3	95,3	94,0			98,3
AM10		96,9	96,9	96,9				94,4

* % danych dla pyłu zawieszzonego PM_{2,5}

Tabela 6. Ilość ważnych danych [%] dla sezonu grzewczego w 2017 r. po zweryfikowaniu serii rocznej.

Stacja	Analizator							
	SO ₂	NO	NO ₂	NO _x	Ozon	CO ₂	CO	PM ₁₀
AM1	98,7	98,2	98,2	98,2			98,9	99,9
AM2	98,7	98,7	98,7	98,7				99,9
AM3	94,4	98,2	98,2	98,2			98,6	99,8
AM4	98,5	97,0	97,0	97,0	99,9	98,2	98,5	99,3
AM5	87,6	77,4	77,4	77,4	79,4		87,7	88,3
AM6	98,8	98,7	98,7	98,7			98,8	99,9
AM8	97,4	97,4	97,4	97,4	98,3		97,4	98,4
AM9	98,3	97,1	97,1	97,1	99,5			98,7
AM10		96,9	96,9	96,9				86,3

* danych dla pyłu zawieszzonego PM_{2,5}

W zestawieniach wyników (tabele 5, 6, 7, 13, 18, 24, 27, 31) kursywą wyróżniono wartości uzyskane z niekompletnych serii danych. Wartości ponadnormatywne wyróżniono kolorem czerwonym.

3.1. Dytlenek siarki

Pomiar ditlenku siarki wykonywany był w 9 stacjach. W ośmiu stacjach pomiar wykonywany był przy użyciu analizatorów firmy Thermo Environmental model 43C, a na stacji w Gdańsku Śródmieściu analizatorem firmy API Teledyne 100E. Pobory prób oraz wykonywanie pomiaru prowadzono zgodnie z normą PN-EN 14212:2013-02 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 2017 przedstawia się następująco:

Tabela 7. Kompletność serii pomiarowych ditlenku siarki w 2017 r.

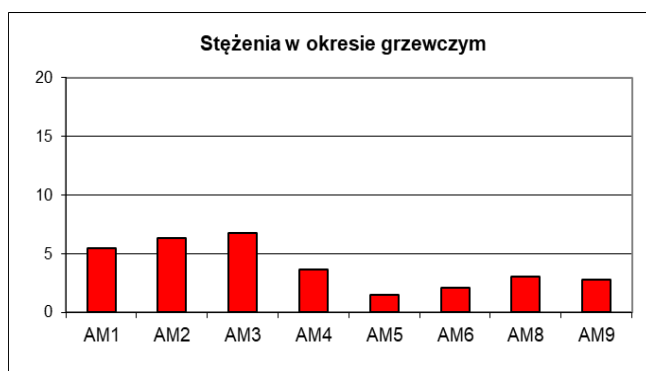
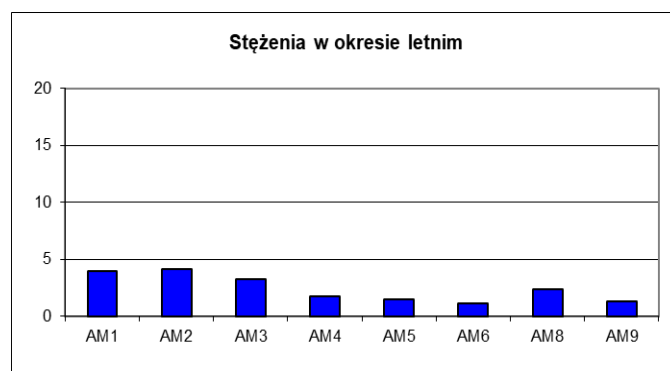
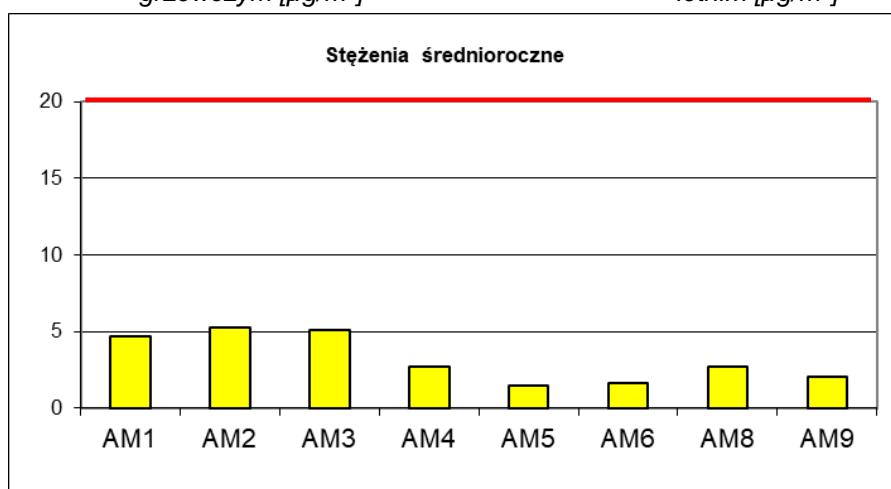
Stacja	% ważnych danych			stosunek ilości danych sezon grzewczy/sezon letni
	rok	sezon grzewczy	sezon letni	
AM1 Gdańsk Śródmieście	98,1	97,5	98,7	1,0
AM2 Gdańsk Stogi	98,3	98,0	98,7	1,0
AM3 Gdańsk Nowy Port	95,7	97,0	94,4	1,0
AM4 Gdynia Pogórze	96,8	95,2	98,5	1,0
AM5 Gdańsk Szadółki	92,3	97,0	87,6	1,1
AM6 Sopot ul. Bitwy pod Płowcami	98,4	98,1	98,8	1,0
AM8 Gdańsk Wrzeszcz	97,1	96,8	97,4	1,0
AM9 Gdynia Dąbrowa	95,8	93,4	98,3	1,0
Minimalna wymagana ilość ważnych danych	90,0	90,0	90,0	<2,0

Dla wszystkich analizatorów ditlenku siarki uzyskano wymaganą ilość ważnych danych. **Wartości stężeń średniokresowych i średniorocznych** przedstawiono w tabeli 7 i na rycinach 45-47. Dla ditlenku siarki dopuszczalny poziom stężeń średniorocznych został określony ze względu na ochronę roślin.

W poszczególnych stacjach w roku 2017 średnioroczne i średniokresowe stężenia ditlenku siarki przedstawiały się następująco:

Tabela 8. Stężenia ditlenku siarki średniokresowe i średnioroczne.

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

Ryc. 45. Stężenia ditlenku siarki w sezonie grzewczym [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]Ryc.46. Stężenia ditlenku siarki w sezonie letnim [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]Ryc.47. Stężenia średnioroczne ditlenku siarki [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]⁴ Ze względu na ochronę roślin

Najwyższa wartość stężenia średniorocznego wystąpiła na stacji AM2 w Gdańsku Stogach i wyniosła 26,2% poziomu dopuszczalnego, natomiast najniższą wartość zanotowano na stacji AM5 Gdańsk Szadółki i wyniosło ono 7,3%.

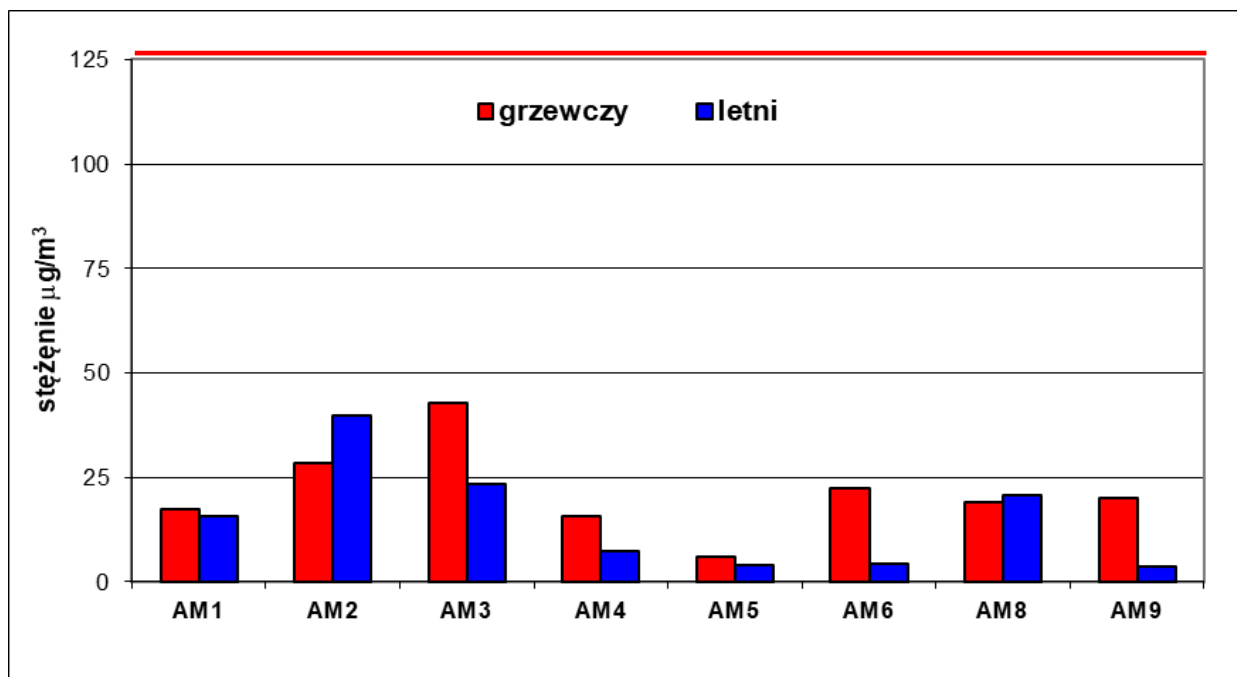
Aspekty zdrowotne określa oddziaływanie ditlenku siarki krótko i średniookresowe. Ze względu na ochronę zdrowia określono dopuszczalne poziomy średniodobowe wraz z częstością występowania, poziomy jednogodzinne i wartości alarmowe. Zestawienia wyników pomiarów oraz prezentacje graficzne przedstawiono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

Tabela 9. Maksymalne średniodobowe stężenia ditlenku siarki.

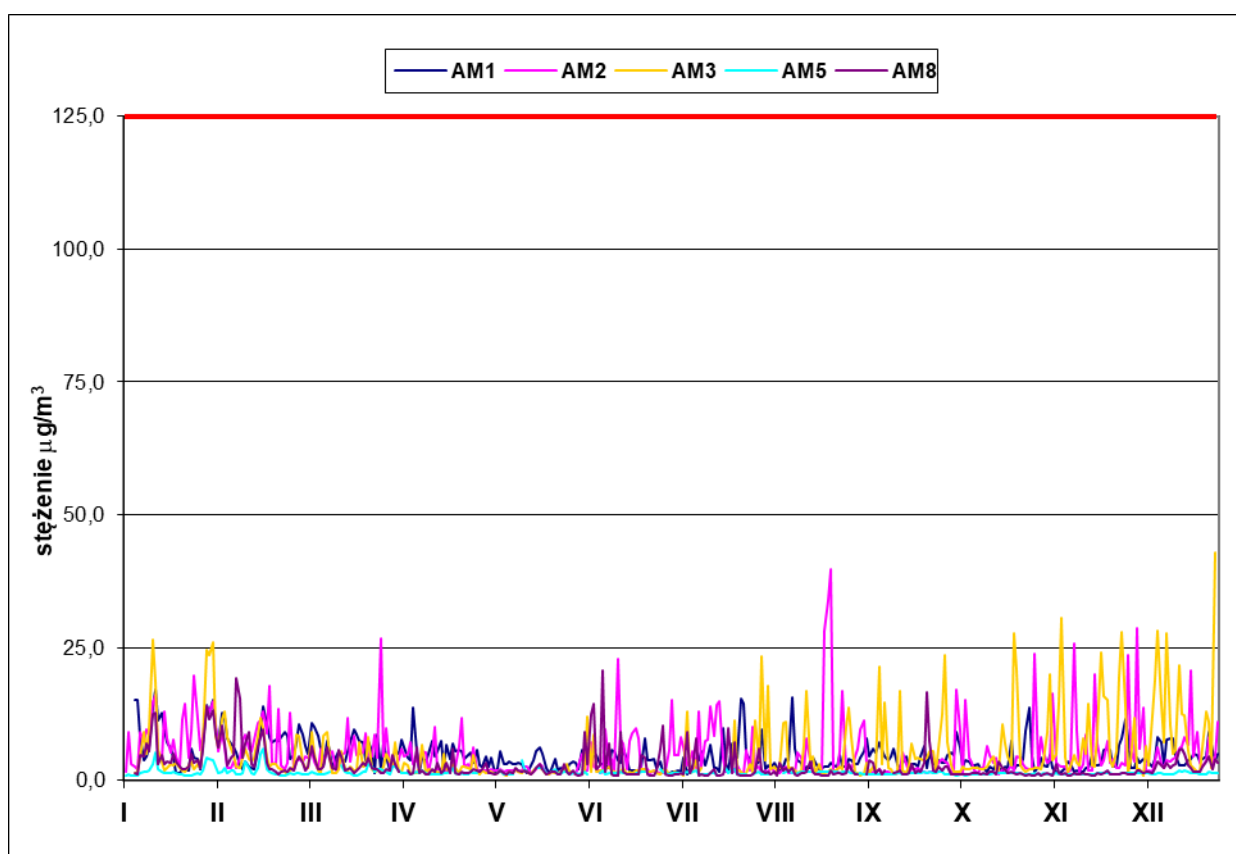
Stacja	Stężenia [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	
	sezon grzewczy	sezon letni
AM1 Gdańsk Śródmieście	17,1	15,6
AM2 Gdańsk Stogi	28,5	39,8
AM3 Gdańsk Nowy Port	42,8	23,4
AM4 Gdynia Pogórze	15,7	7,1
AM5 Gdańsk Szadółki	6,0	3,8
AM6 Sopot ul. Bitwy pod Płowcami	22,3	4,2
AM8 Gdańsk Wrzeszcz	19,1	20,6
AM9 Gdynia Dąbrowa	20,1	3,5
Dopuszczalny poziom ditlenku siarki w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	125	
Dopuszczalna częstość przekraczania dopuszczalnego poziomu w roku kalendarzowym	3	

W roku 2017 średniodobowe stężenia ditlenku siarki nie przekroczyły poziomu dopuszczalnego na żadnej ze stacji. Maksymalne stężenie w sezonie grzewczym wystąpiło na stacji AM3 Gdańsk Nowy Port i wyniosło 34,2% wartości dopuszczalnej. W okresie letnim najwyższe stężenie zanotowano na stacji AM2 Gdańsk Stogi i wyniosło 31,8% wartości dopuszczalnej.

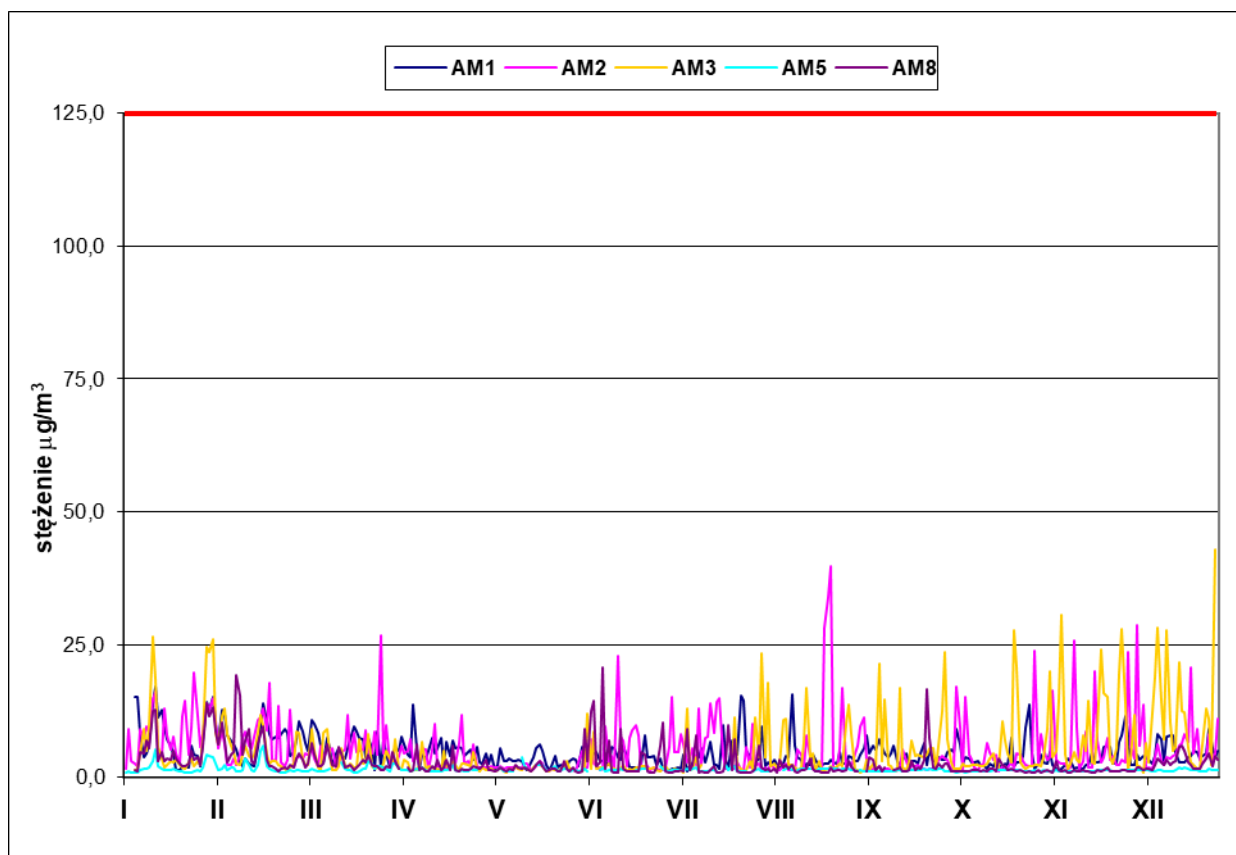
Na rycinie 48 pokazano wartości maksymalnych stężeń średniodobowych w okresie grzewczym i letnim, zaś na rycinach 49-50 zmienne przebiegi sezonowe w poszczególnych miastach.



Ryc.48. Maksymalne średniodobowe stężenia dwutlenku siarki [µg/m³].



Ryc.49. Przeciętne przebiegi stężeń średniodobowych dwutlenku siarki na stacjach w Gdańsku [µg/m³].



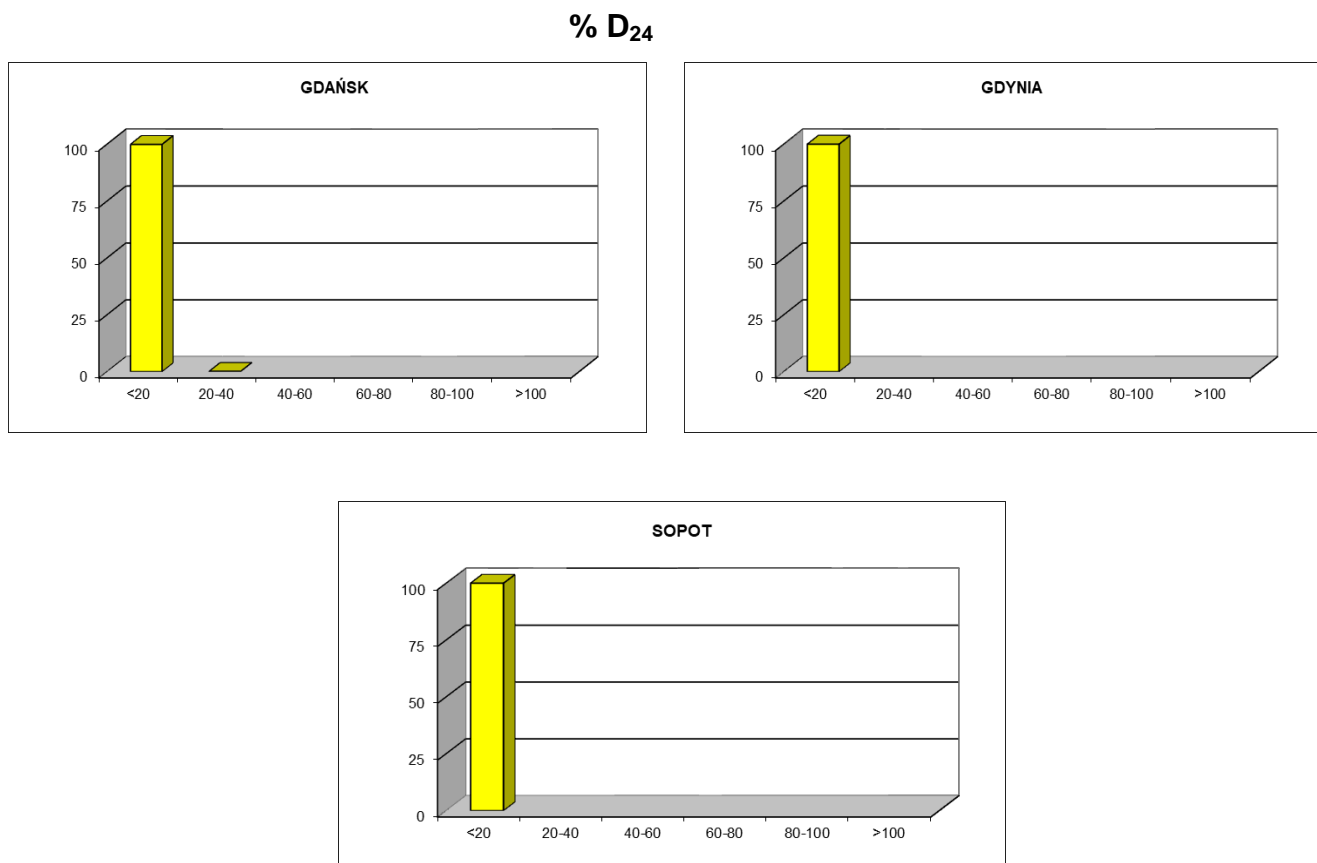
Ryc.50. Przeciętne przebiegi stężeń średniodobowych ditlenku siarki na stacjach w Gdyni i Sopocie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].

Dla oceny jakości powietrza ważne są, oprócz bezwzględnych wartości, częstości występowania określonych przedziałów poziomów stężeń.

Na rycinie 51 przedstawiono częstość występowania określonych wartości stężeń ditlenku siarki o czasie uśredniania 24h na obszarze Gdańska (na podstawie wyników z 5 stacji), Gdyni (2 stacje) oraz Sopotu (jedna stacja).

Tabela 10. Częstość występowania określonych wartości stężeń ditlenku siarki o czasie uśredniania 24h.

Przedział % D_{24h}	Częstość występowania określonych wartości stężeń SO_2 [%]		
	Gdańsk	Gdynia	Sopot
<20	99,2	100,0	100,0
20-40	0,8	0,0	0,0
40-60	0,0	0,0	0,0
60-80	0,0	0,0	0,0
80-100	0,0	0,0	0,0
>100	0,0	0,0	0,0



Ryc.51. Częstość występowania uśrednionych 24h wyników pomiarów stężeń ditlenku siarki w określonych przedziałach stężeń.

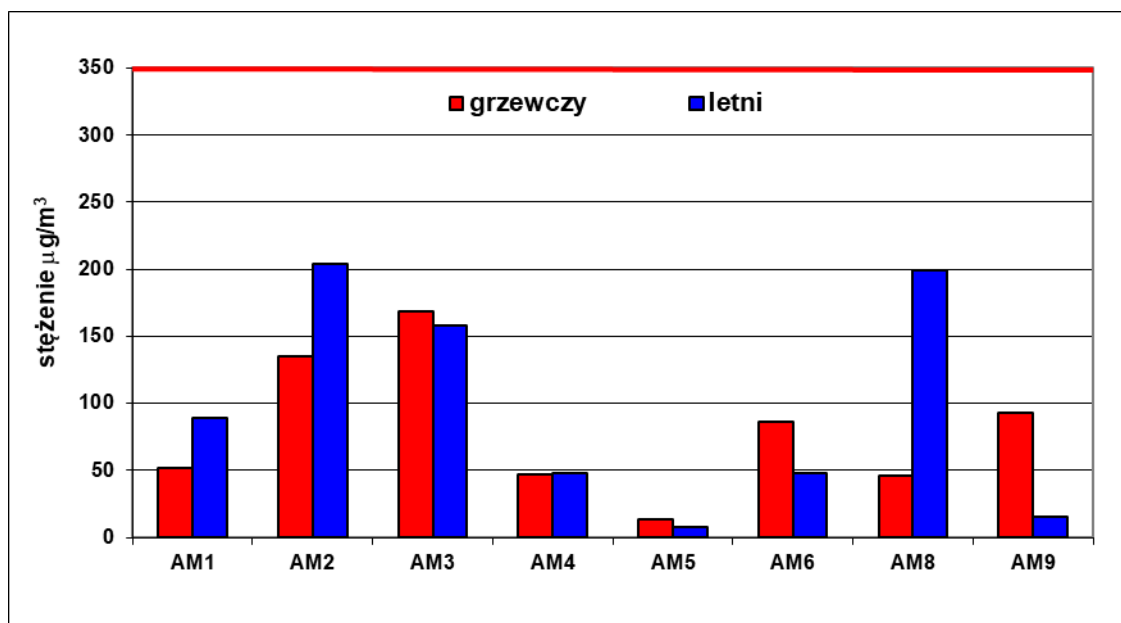
W 2017 roku w Gdańsku ponad 99,2% wartości stężeń dobowych mieściło się w przedziale do 20% normy oraz 0,8% wartości nie przekroczyło 20-40% normy. W Gdyni i w Sopocie 100% wartości stężeń dobowych mieściło się w przedziale do 20% normy.

W roku 2017 nie odnotowano przekroczeń dopuszczalnej wartości stężeń 1h (chwilowych) przy dopuszczalnej częstości 24 razy.

Maksymalne stężenie ditlenku siarki $S_{1h} = 204,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zanotowano w sezonie letnim na stacji AM2 Gdańsku Stogach w dniu 23 sierpnia o godzinie 01:00 przy temperaturze minus 13,9°C, prędkości wiatru 1,2 m/s oraz ciśnieniu 1017,3 hPa.

Tabela 11. Maksymalne stężenia 1-godzinne ditlenku siarki.

Stacja	Stężenia [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	
	sezon grzewczy	sezon letni
AM1 Gdańsk Śródmieście	52,0	89,1
AM2 Gdańsk Stogi	135,3	204,3
AM3 Gdańsk Nowy Port	169,0	158,0
AM4 Gdynia Pogórze	47,2	47,5
AM5 Gdańsk Szadółki	13,6	7,4
AM6 Sopot ul. Bitwy pod Płowcami	86,6	47,8
AM8 Gdańsk Wrzeszcz	46,2	198,7
AM9 Gdynia Dąbrowa	93,1	15,8
Dopuszczalny poziom ditlenku siarki w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	350	
Dopuszczalna częstość przekroczenia dopuszczalnego poziomu w roku kalendarzowym [liczba godzin]	24	

Ryc.52. Maksymalne wartości stężeń 1-godzinnych ditlenku siarki [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].

Maksymalne wartości stężeń 1h w okresie grzewczym wahały się od 3,9% poziomu dopuszczalnego na stacji AM5 Gdańsk Szadółki do 48,3% na stacji AM3 Gdańsk Nowy Port.

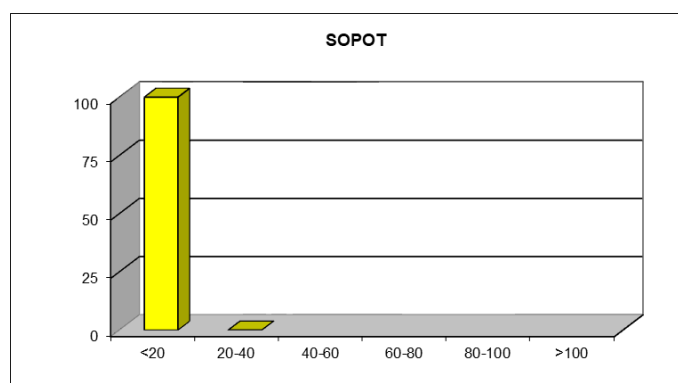
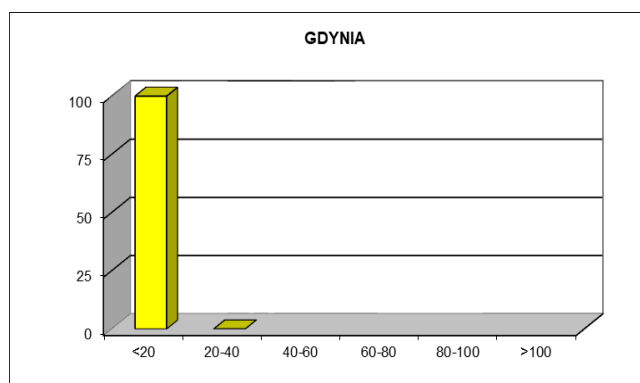
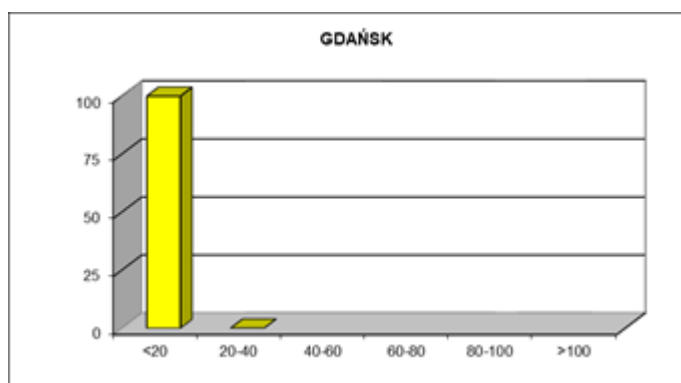
W sezonie letnim przedział wartości stężeń wynosił od 2,1% poziomu dopuszczalnego na stacji AM5 w Gdańsku Szadółkach do 58,4% na stacji AM2 Gdańsk Stogach.

Zagregowane wyniki dla obszarów miast pokazują, że w Gdańsku, Gdyni i Sopocie ponad 99% stężeń 1-godzinnych występuje w przedziale do 20% dopuszczalnego poziomu.

Tabela 12. Częstość występowania określonych wartości stężeń ditlenku siarki o czasie uśredniania 1h.

Przedział% D_{1h}	Częstość występowania określonych wartości stężeń SO_2 [%]		
	Gdańsk	Gdynia	Sopot
<20	99,751	99,994	99,988
20-40	0,230	0,006	0,012
40-60	0,019	0,000	0,000
60-80	0,000	0,000	0,000
80-100	0,000	0,000	0,000
>100	0,000	0,000	0,000

% D_{1h}



Ryc.53. Częstość występowania uśrednionych 1h wyników pomiarów stężeń ditlenku siarki w określonych przedziałach stężeń.

3.2. Tlenki azotu

Tlenek i ditlenek azotu mierzone były w 7 stacjach ARMAAG przy użyciu analizatorów firmy Thermo Environmental model 48C. W stacji AM6 zainstalowany był analizator Teledyne T 200 a na stacji AM10 analizatory: Thermo 17C oraz analizator Teledyne T 200. Do oznaczania monotlenku i ditlenku azotu stosowano normę PN-EN14211:2013-02 **Powietrze atmosferyczne. Standardowa metoda pomiaru stężenia ditlenku azotu i tlenku azotu za pomocą chemiluminescencji.**

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

Tabela 13. Kompletność serii pomiarowych tlenków azotu w roku 2017.

Stacja	% ważnych danych									Stosunek danych sezon grzewczy /sezon letni dla NO ₂
	rok			sezon grzewczy			sezon letni			
	NO	NO ₂	NO _x	NO	NO ₂	NO _x	NO	NO ₂	NO _x	
AM1	97,9	97,9	97,9	97,6	97,6	97,6	98,2	98,2	98,2	1,0
AM2	98,3	98,3	98,3	98,0	98,0	98,0	98,7	98,7	98,7	1,1
AM3	93,0	93,0	93,0	87,8	87,8	87,8	98,2	98,2	98,2	0,9
AM4	88,1	88,1	88,1	79,2	79,2	79,2	97,0	97,0	97,0	0,8
AM5	87,2	87,2	87,2	97,0	97,1	97,0	77,4	77,4	77,4	1,3
AM6	98,4	98,4	98,4	98,1	98,1	98,1	98,7	98,7	98,7	1,0
AM8	95,0	95,0	95,0	92,6	92,6	92,6	97,4	97,4	97,4	1,0
AM9	96,2	96,2	96,2	95,3	95,3	95,3	97,1	97,1	97,1	1,0
AM10	97,1	97,1	97,1	96,9	96,9	96,9	96,9	96,9	96,9	1,0
Minimalny procent ważnych danych	90	90	90	90	90	90	90	90	90	< 2

Kryterium ilości ważnych danych w 2017 roku zostało spełnione dla większości stacji pomiarowych z wyjątkiem stacji AM4 i AM5 dla roku, gdzie dyspozycyjność wynosi odpowiednio dla stacji 88% i 87%. W systemie ocen minimalna ilość danych wynosi 90%.

3.2.1 Ditlenek azotu

Dla ditlenku azotu określone są poziomy dopuszczalne dla czasów uśredniania 1h z określoną częstością przekraczania w odniesieniu do roku, 1-godzinne stężenie alarmowe oraz stężenia średnioroczne.

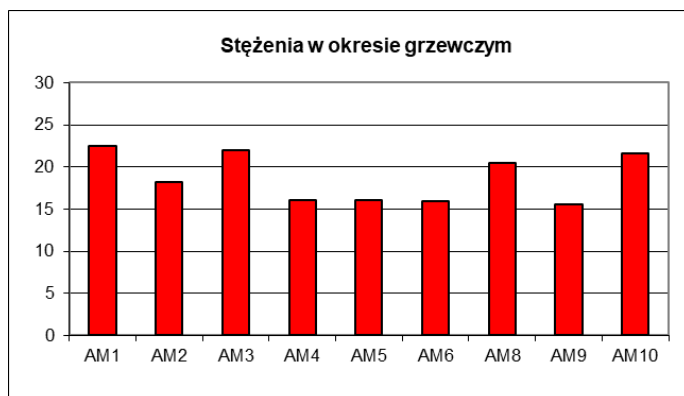
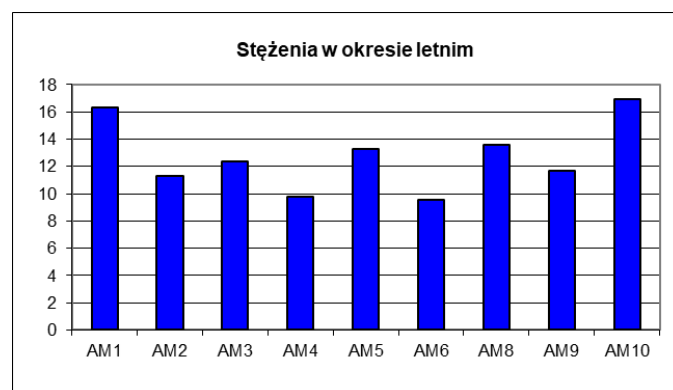
Wartości stężeń średniokresowych i średniorocznych przedstawiono w tabeli 14 i na rycinach 54-56.

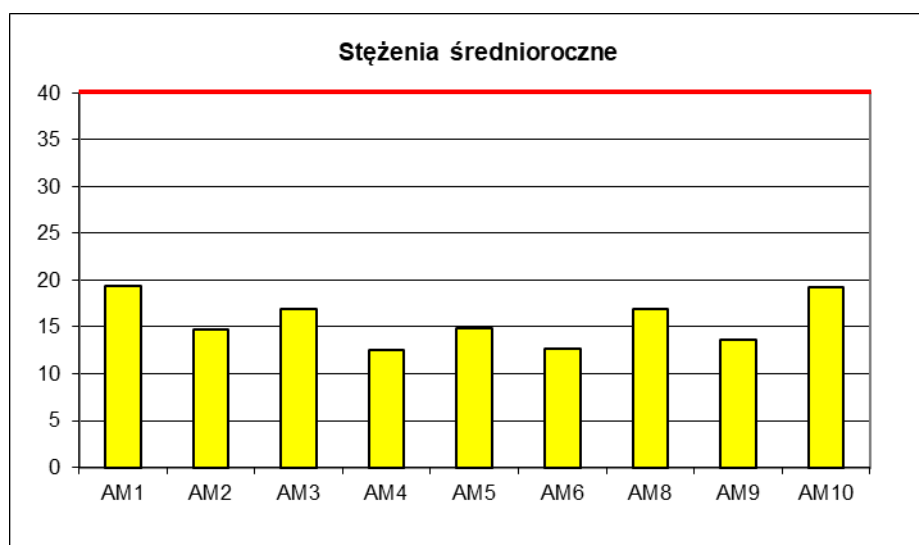
W poszczególnych stacjach w roku 2017 średnioroczne i średniokresowe stężenia zanieczyszczeń przedstawiały się następująco:

Tabela 14. Stężenia ditlenku azotu średniookresowe i średnioroczne.

Stacja	Stężenia [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
	sezon grzewczy	sezon letni	rok
AM1 Gdańsk Śródmieście	22,5	16,3	19,4
AM2 Gdańsk Stogi	18,2	11,3	14,7
AM3 Gdańsk Nowy Port	22,0	12,3	16,9
AM4 Gdynia Pogórze	16,0	9,8	12,6
AM5 Gdańsk Szadółki	16,1	13,3	14,9
AM6 Sopot, ul. Bitwy pod Płowcami	15,9	9,5	12,7
AM8 Gdańsk Wrzeszcz	20,5	13,6	16,9
AM9 Gdynia Dąbrowa	15,6	11,7	13,6
AM10 Gdynia Śródmieście	21,6	17,0	19,3
Dopuszczalny poziom ditlenku azotu w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	40		

Średnioroczne stężenia ditlenku azotu we wszystkich stacjach były niższe od wartości dopuszczalnych i wynosiły od 31,5% normy na stacji AM4 w Gdyni Pogórze do 48,4% na stacji AM1 w Gdańsku Śródmieściu.

Ryc.54. Stężenia ditlenku azotu w sezonie grzewczym [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].Ryc.55. Stężenia ditlenku azotu w sezonie letnim [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].

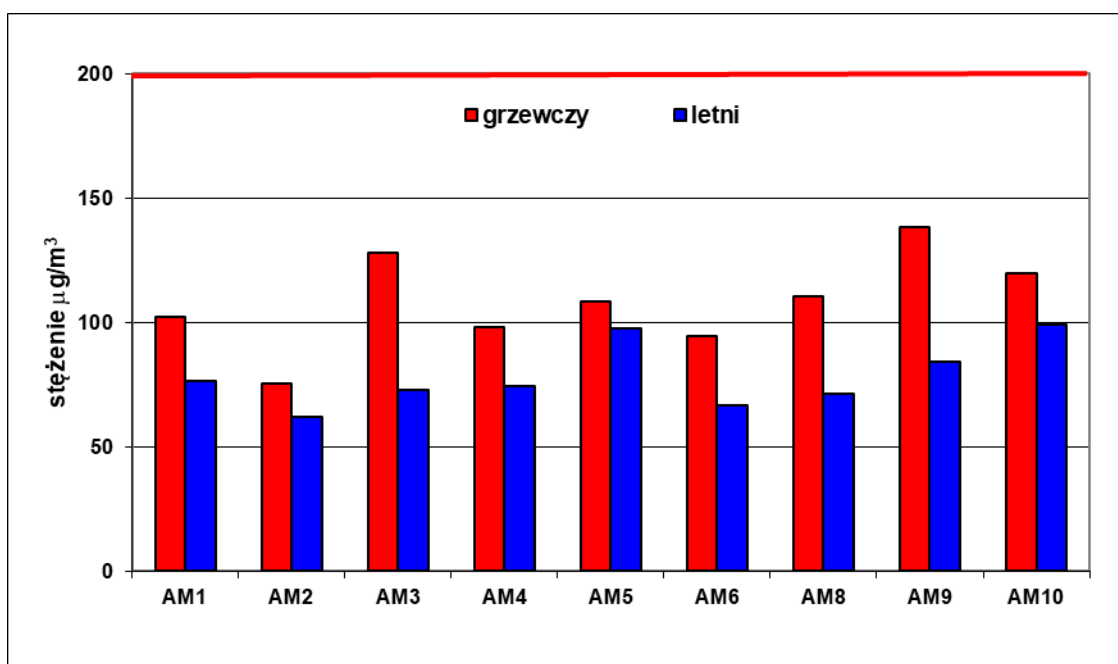


Ryc.56. Średnioroczne stężenia ditlenku azotu [µg/m³].

W 2017 nie odnotowano żadnych przekroczeń dopuszczalnej wartości **stężeń 1h (chwilowych)** przy dopuszczanej częstości 18 godzin w roku kalendarzowym. Maksymalne stężenie ditlenku azotu $S_{1hmax} = 138,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zanotowano w dniu 15 lutego o godzinie 17:00 na stacji AM9 w Gdyni Dąbrowej, temperatura osiągnęła 5,8°C, ciśnienie 1015,5 hPa, wilgotność 55,6% oraz prędkość wiatru 0,2 m/s.

Tabela 15. Maksymalne 1-godzinne stężenia ditlenku azotu.

Stacja	Maksymalne stężenia jednogodzinne [µg/m³]	
	sezon grzewczy	sezon letni
AM1 - Gdańsk Śródmieście	102,1	76,2
AM2 - Gdańsk Stogi	75,5	61,7
AM3 - Gdańsk Nowy Port	127,8	72,9
AM4 - Gdynia Pogórze	98,1	74,4
AM5 - Gdańsk Szadółki	108,2	97,4
AM6 - Sopot ul. Bitwy pod Płowcami	94,5	66,8
AM8 - Gdańsk Wrzeszcz	110,6	71,3
AM9 - Gdynia Dąbrowa	138,3	84,0
AM10 - Gdynia Śródmieście	119,4	98,8
Dopuszczalny poziom ditlenku azotu w powietrzu [µg/m³]	200	
Dopuszczalna częstość przekraczania dopuszczalnego poziomu w roku kalendarzowym [liczba godzin]	18	



Ryc.57. Maksymalne 1-godzinne stężenia ditlenku azotu [µg/m³].

Oprócz bezwzględnych wartości dla oceny jakości powietrza ważne są częstości występowania określonych przedziałów poziomów stężeń. Z poniższej tabeli wynika, że w przedziale <20% wartości dopuszczalnej odnotowano ponad 96% zmierzonych stężeń w Sopocie oraz ponad 93% zmierzonych stężeń w Gdańsku i w Gdyni.

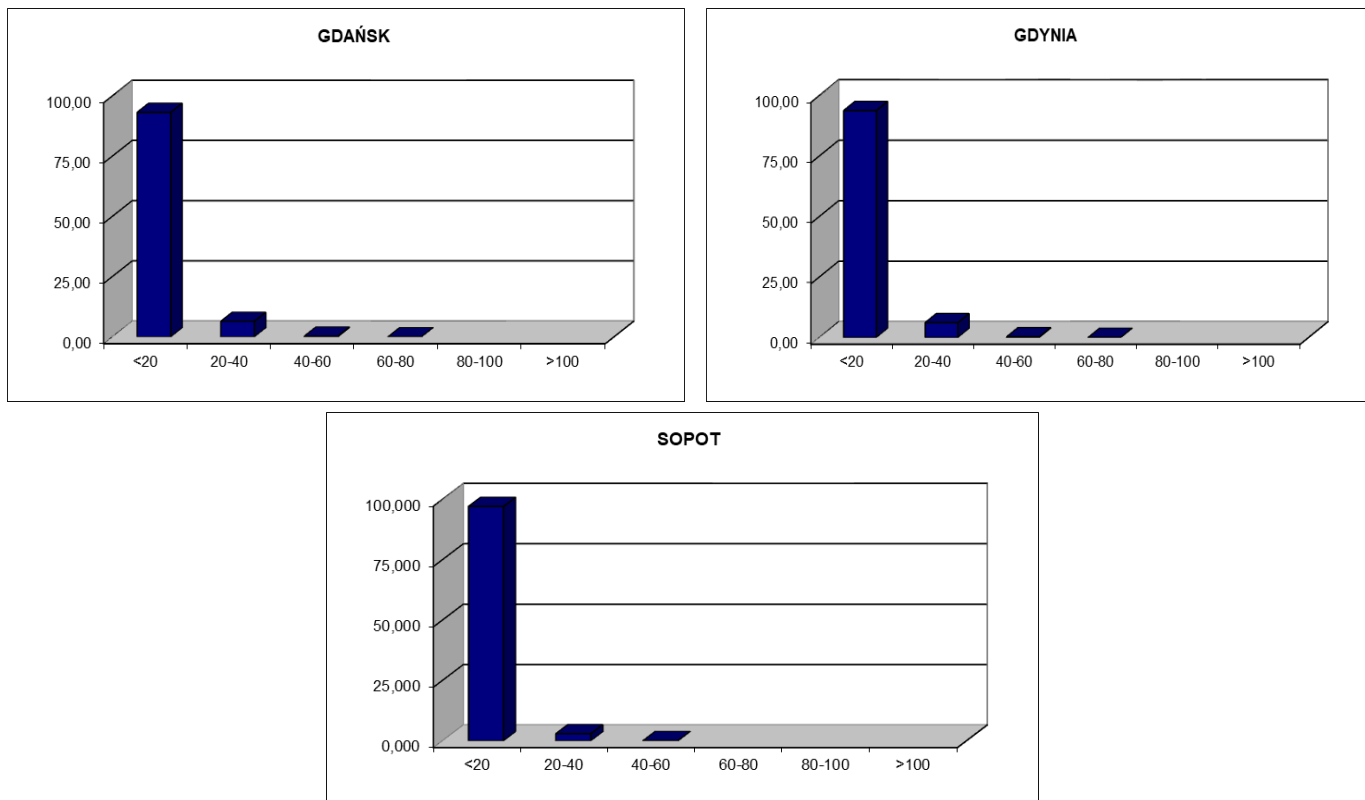
Liczba stężeń odnotowanych w przedziale 40-60% wartości dopuszczalnej w roku 2017 była minimalna i wynosiła poniżej 1%.

Tabela 16. Częstość występowania określonych wartości stężeń ditlenku azotu o czasie uśredniania 1h.

Przedział% D_{1h}	Częstość występowania określonych wartości stężeń NO_2 [%]		
	Gdańsk	Gdynia	Sopot
<20	93,577	93,655	96,589
20-40	6,050	6,300	3,318
40-60	0,370	0,232	0,093
60-80	0,002	0,008	0,000
80-100	0,000	0,000	0,000
>100	0,000	0,000	0,000

Powyższą analizę przedstawiono graficznie na histogramach.

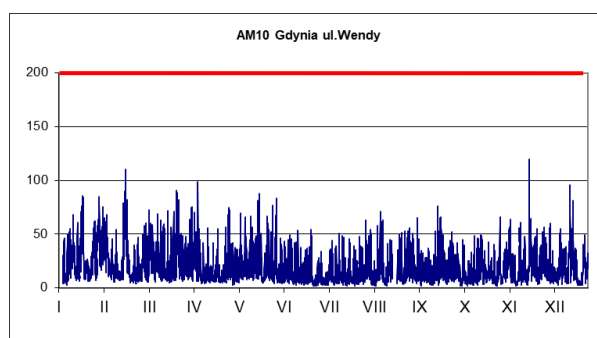
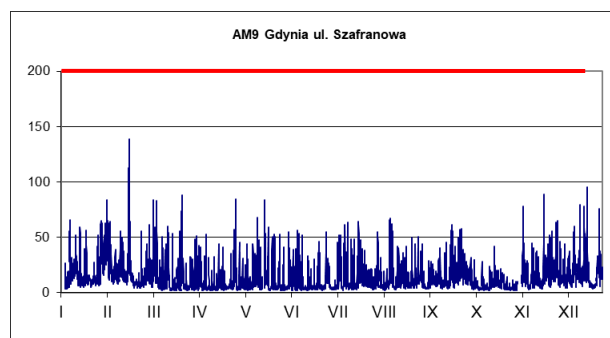
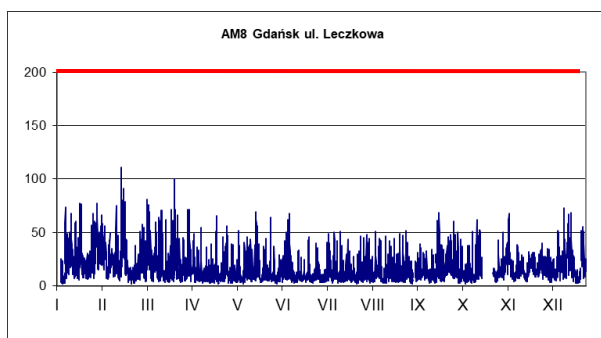
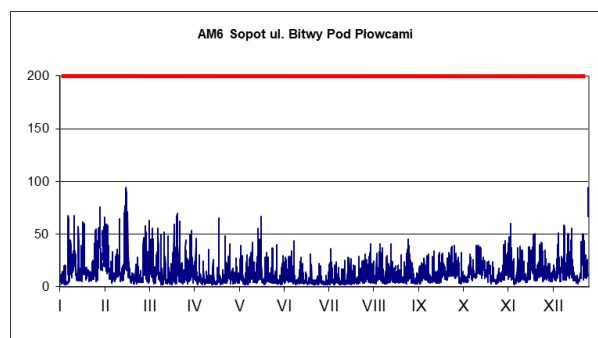
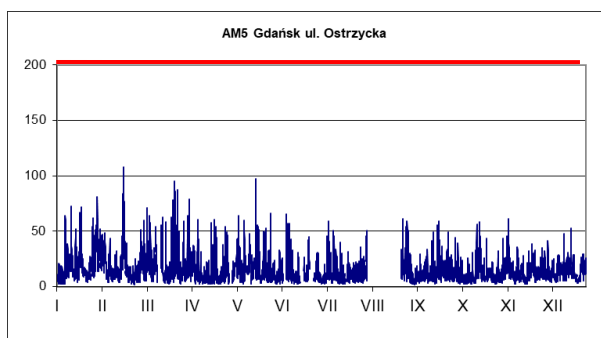
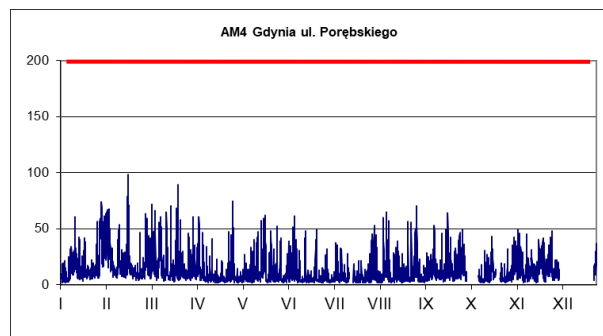
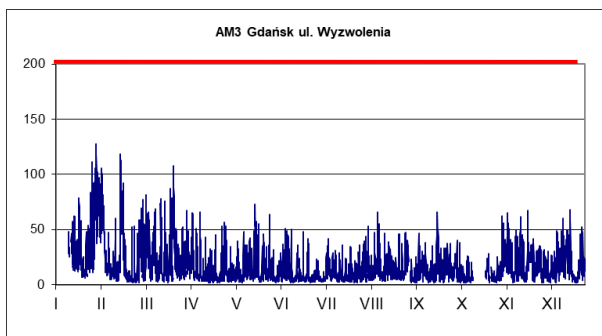
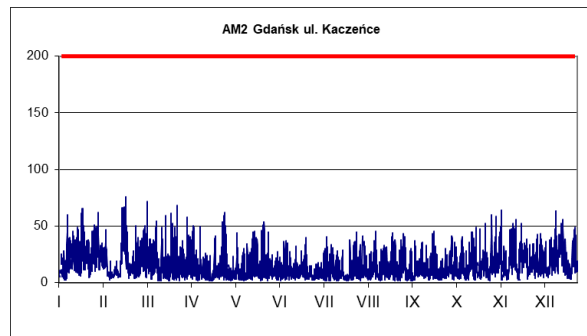
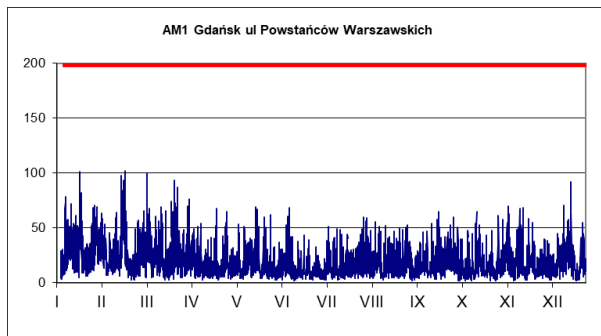
%D_{1h}



Ryc.58. Częstość występowania uśrednionych 1h stężeń ditlenku azotu w określonych przedziałach stężeń.

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

ARMAAG 2017



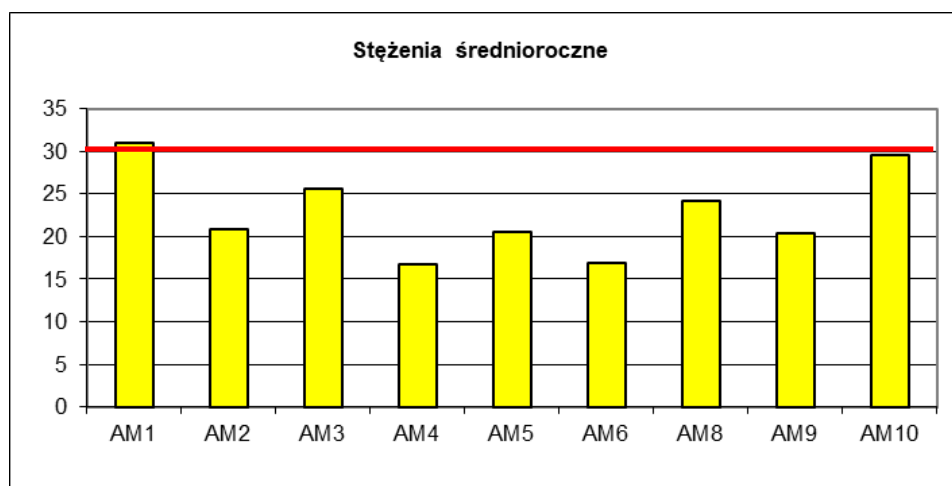
3.2.2 Tlenki azotu

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. Wartości stężeń przedstawiono w tabeli 17 i na rycinie 59.

Tabela 17. Stężenia średnioroczne tlenków azotu.

Stacja	Stężenia średnioroczne NO _x [µg/m ³]
AM1 Gdańsk Śródmieście	31,0
AM2 Gdańsk Stogi	20,8
AM3 Gdańsk Nowy Port	25,7
AM4 Gdynia Pogórze	16,7
AM5 Gdańsk Szadółki	20,5
AM6 Sopot ul. Bitwy pod Płowcami	16,9
AM7 Tczew ul. Targowa	24,1
AM9 Gdynia Dąbrowa	20,3
AM10 Gdynia Śródmieście	29,6
Dopuszczalny poziom tlenków azotu w powietrzu [µg/m ³]	30



Ryc.59. Średnioroczne stężenia tlenków azotu [µg/m³].

Najwyższe średnioroczne wartości tlenków azotu (przekraczające normę ze względu na ochronę roślin) wystąpiły na stacji w Gdańsku Śródmieściu.

3.3. 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.

Pył PM₁₀ uznawany jest za jedno z bardziej istotnych potencjalnych zagrożeń zdrowia związanych z zanieczyszczeniem powietrza. Drobne cząstki (PM₁₀ i mniejsze) wprowadzane są do powietrza w wyniku emisji pierwotnej lub powstają w atmosferze jako emisja wtórna w wyniku reakcji i procesów przy transporcie na większe odległości gazów: SO₂, NO_x, NH₃ oraz lotnych związków organicznych¹.

Zgodnie z właściwym Rozporządzeniem² jako metodę referencyjną dla pomiaru pyłu PM₁₀ uznaje się metodę manualną wagową. Do pozyskiwania informacji o godzinnych stężeniach PM₁₀ wykorzystywane są wyniki z pomiarów automatycznych. W roku 2017 pył PM₁₀ w stacjach ARMAAG mierzony był (podobnie jak w innych stacjach sieci AIRBASE) dwoma metodami automatycznymi: metodą radiometryczną analizatorem firmy Eberline w 7 stacjach (stacje: AM3, AM4, AM5, AM6, AM8, AM9, AM10) oraz metodą wagi oscylacyjnej pyłomierzem firmy Rupprecht & Pataschnick na dwóch stacjach (stacja AM1 i AM2).

Kompletność serii pomiarowych oraz inne kryteria dla obliczania średnich wartości podano w tabeli 18. Kryterium ilości ważnych danych było spełnione w 2017 roku na wszystkich stacjach.

Tabela 18. Kompletność serii pomiarowych pyłu PM₁₀ w roku 2017.

Stacja	% ważnych danych			stosunek ilości danych sezon grzewczy/sezon letni
	rok	sezon grzewczy	sezon letni	
AM1 Gdańsk Śródmieście	99,3	98,3	99,9	1,0
AM2 Gdańsk Stogi	99,7	99,1	99,9	1,0
AM3 Gdańsk Nowy Port	93,8	87,8	99,8	0,9
AM4 Gdynia Pogórze	97,7	96,1	99,3	1,0
AM5 Gdańsk Szadółki	93,1	97,9	88,3	1,1
AM6 Sopot ul. Bitwy pod Płowcami	99,3	98,4	99,9	1,0
AM8 Gdańsk Wrzeszcz	98,1	97,8	98,4	1,0
AM9 Gdynia Dąbrowa	98,5	98,3	98,7	1,0
AM10 Gdynia Śródmieście	90,4	94,4	86,3	1,1
Minimalna ilość ważnych danych	90	90	90	<2

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 określonych dla celów projektowych.

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

² Rozporządzenie MŚ z dnia 13 września 2012 r. Dz. U. Nr 0 poz. 1032

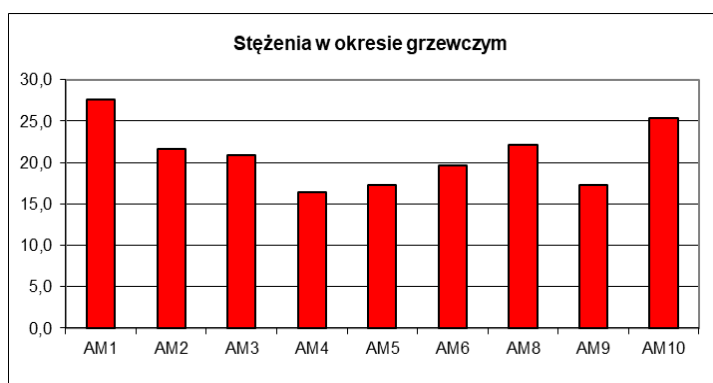
Wartości stężeń średniokresowych i średniorocznych obliczono dla wszystkich okresów i przedstawiono w tabeli 19 i na rycinach 60-62.

W poszczególnych stacjach w roku 2017 średnioroczne i średniokresowe stężenia pyłu PM_{10} przedstawiały się następująco:

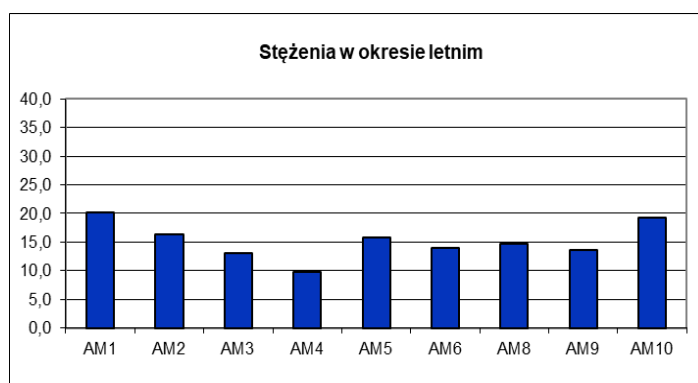
Tabela 19. Stężenia średniokresowe i średnioroczne pyłu PM_{10} .

Stacja	Stężenia [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
	sezon grzewczy	sezon letni	rok
AM1 Gdańsk Śródmieście	27,6	20,1	23,8
AM2 Gdańsk Stogi	21,6	16,3	18,9
AM3 Gdańsk Nowy Port	20,8	13,1	16,7
AM4 Gdynia Pogórze	16,4	9,8	13,0
AM5 Gdańsk Szadółki	17,3	15,7	16,6
AM6 Sopot ul. Bitwy pod Płowcami	19,7	14,0	16,8
AM8 Gdańsk Wrzeszcz	22,2	14,7	18,4
AM9 Gdynia Dąbrowa	17,3	13,5	15,4
AM10 Gdynia Śródmieście	25,4	19,3	22,5
Dopuszczalny poziom pyłu PM_{10} w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	40		

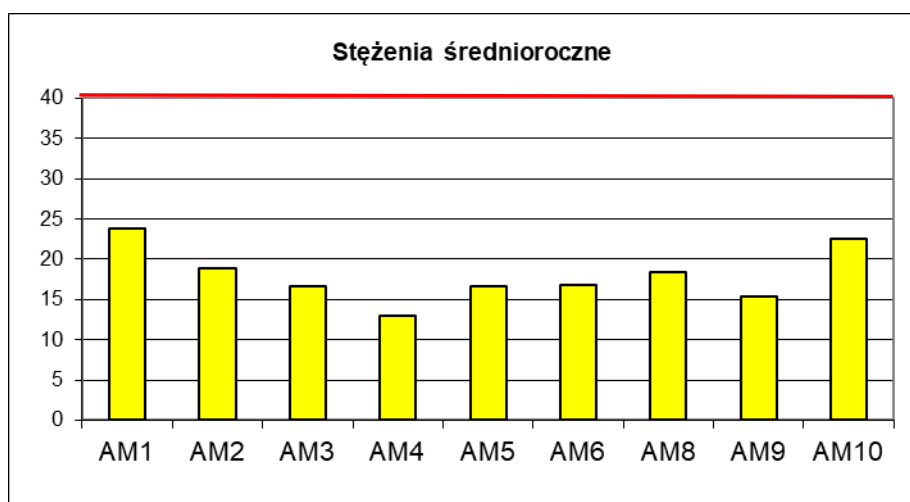
W roku 2017 nie stwierdzono przekroczeń normy średniorocznej pyłu PM_{10} . Najwyższą wartość $S_{\text{max}} = 23,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zanotowano na stacji AM1 w Gdańsku Śródmieściu, co stanowi 59,6% wartości dopuszczalnej.



Ryc.60. Stężenia pyłu PM_{10} w sezonie grzewczym [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].



Ryc.61. Stężenia pyłu PM_{10} w sezonie letnim [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].



Ryc.62. Stężenia pyłu PM_{10} średnioroczne [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].

W roku 2017 przekroczenia **norm średniodobowych** dla pyłu PM_{10} odnotowano na wszystkich stacjach. W 2017 roku Pomorski Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska w Gdańsku uwzględnił w corocznej ocenie jakości powietrza³ wyników ze stacji zlokalizowanej w Gdyni Śródmieściu. Zgodnie z przepisami stacja AM10 została uznana za stację monitorującą wpływ działalności przemysłowej.

Łączna liczba dni z przekroczeniami w aglomeracji trójmiejskiej wyniosła 29 nie przekraczając tym samym dopuszczalnej częstości wynoszącej 35 dni w roku. W porównaniu z rokiem poprzednim zanotowano wzrost ilości dni z przekroczeniami normy średniodobowej o 14 dni.

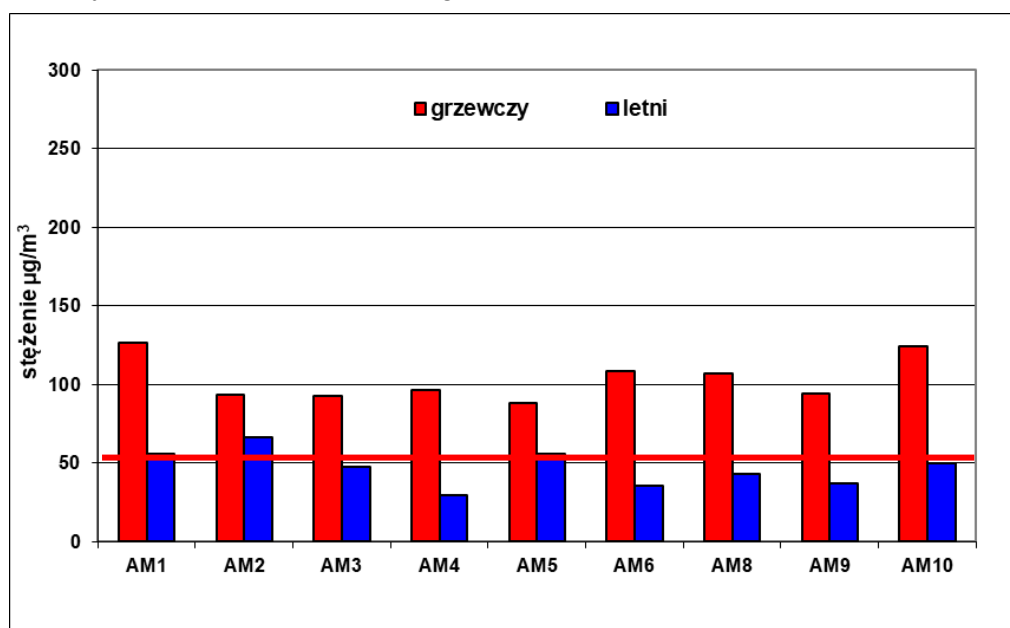
Wyniki pomiarów prezentuje tabela 20 oraz rycina 63.

³ Ocena roczna jakości powietrza w województwie pomorskim za 2016 rok, Gdańsk kwiecień 2017

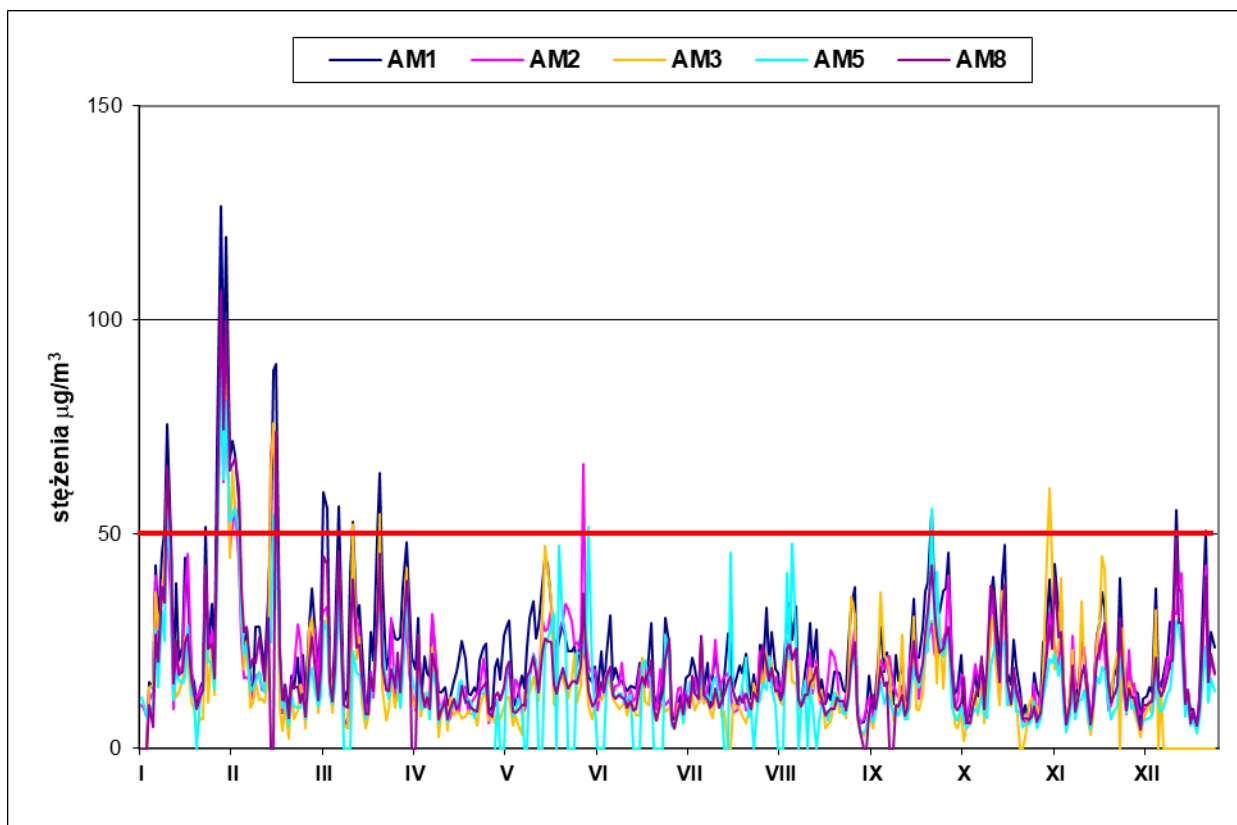
Tabela 20. Maksymalne średniodobowe stężenia pyłu PM_{10} .

Stacja	Maksymalne stężenia pyłu PM_{10} średniodobowe [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	
	sezon grzewczy	sezon letni
AM1 Gdańsk Śródmieście	126,5	55,5
AM2 Gdańsk Stogi	93,8	66,5
AM3 Gdańsk Nowy Port	92,9	47,3
AM4 Gdynia Pogórze	96,1	29,4
AM5 Gdańsk Szadółki	88,0	55,9
AM6 Sopot ul. Bitwy pod Płowcami	108,3	35,7
AM8 Gdańsk Wrzeszcz	107,0	42,7
AM9 Gdynia Dąbrowa	94,5	36,7
AM10 Gdynia Śródmieście	123,9	50,1
Dopuszczalny poziom pyłu PM_{10} 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
	26	3
Aglomeracja	29	

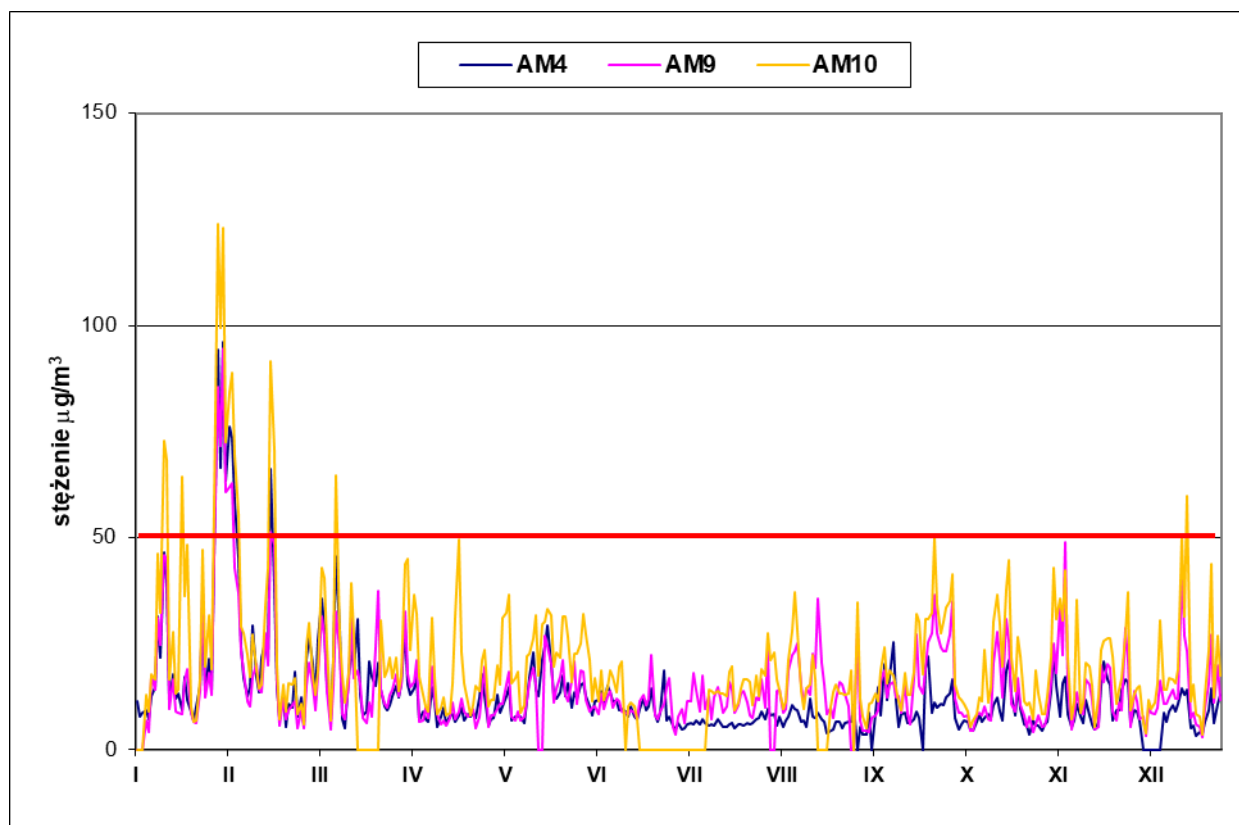
Maksymalne stężenie średniodobowe $S_{\text{max}24\text{h}} = 126,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ odnotowano na stacji AM1 w Gdańsku Śródmieściu dnia 28 stycznia przy średniej temperaturze powietrza wynoszącej minus 1,6°C, prędkości wiatru 1,2 m/s i wilgotności 71,2%.

Ryc.63. Maksymalne stężenia pyłu PM_{10} średniodobowe w okresie grzewczym i letnim.

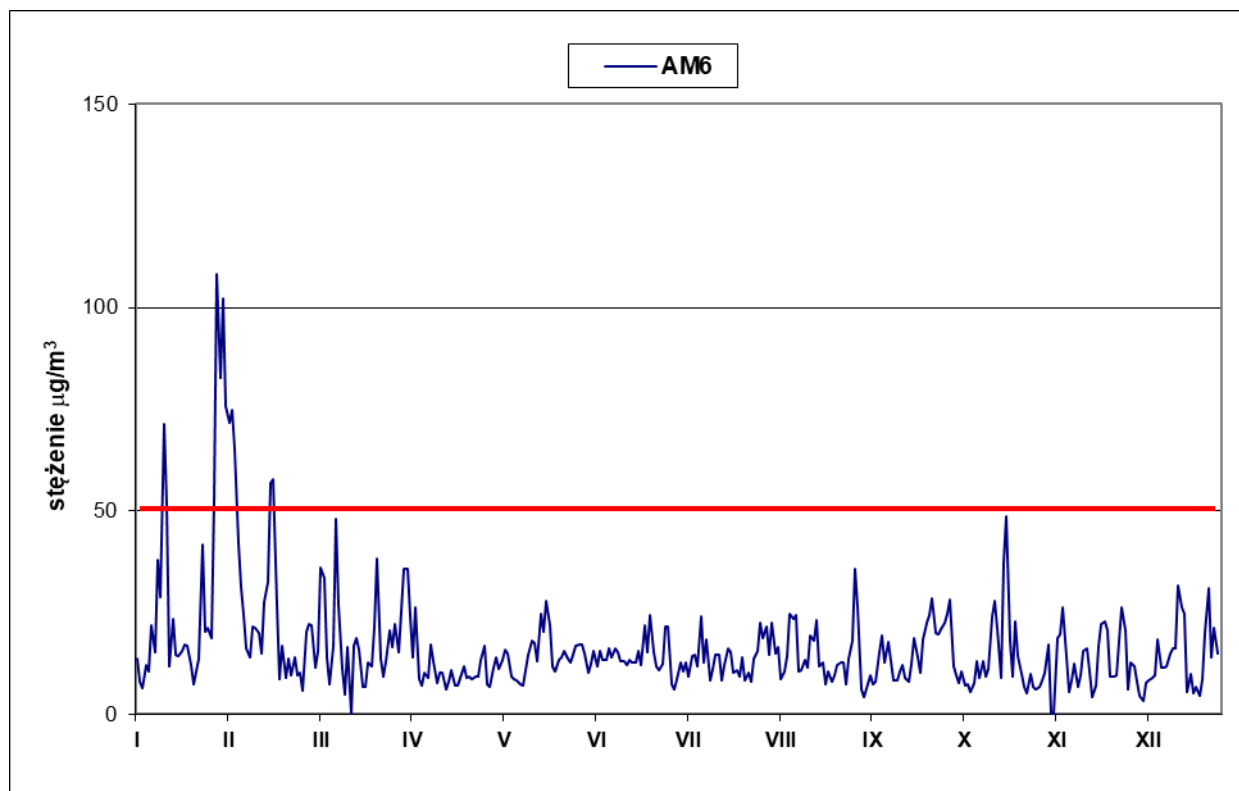
Uśrednione 24-godzinne przebiegi stężeń pyłu PM_{10} na poszczególnych stacjach przedstawiono na rycinach 64-66.



Ryc.64. Uśrednione średniodobowe przebiegi stężeń pyłu PM_{10} w roku 2017 w Gdańsku [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].



Ryc.65. Uśrednione średniodobowe przebiegi stężeń pyłu PM_{10} w roku 2017 w Gdyni [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].

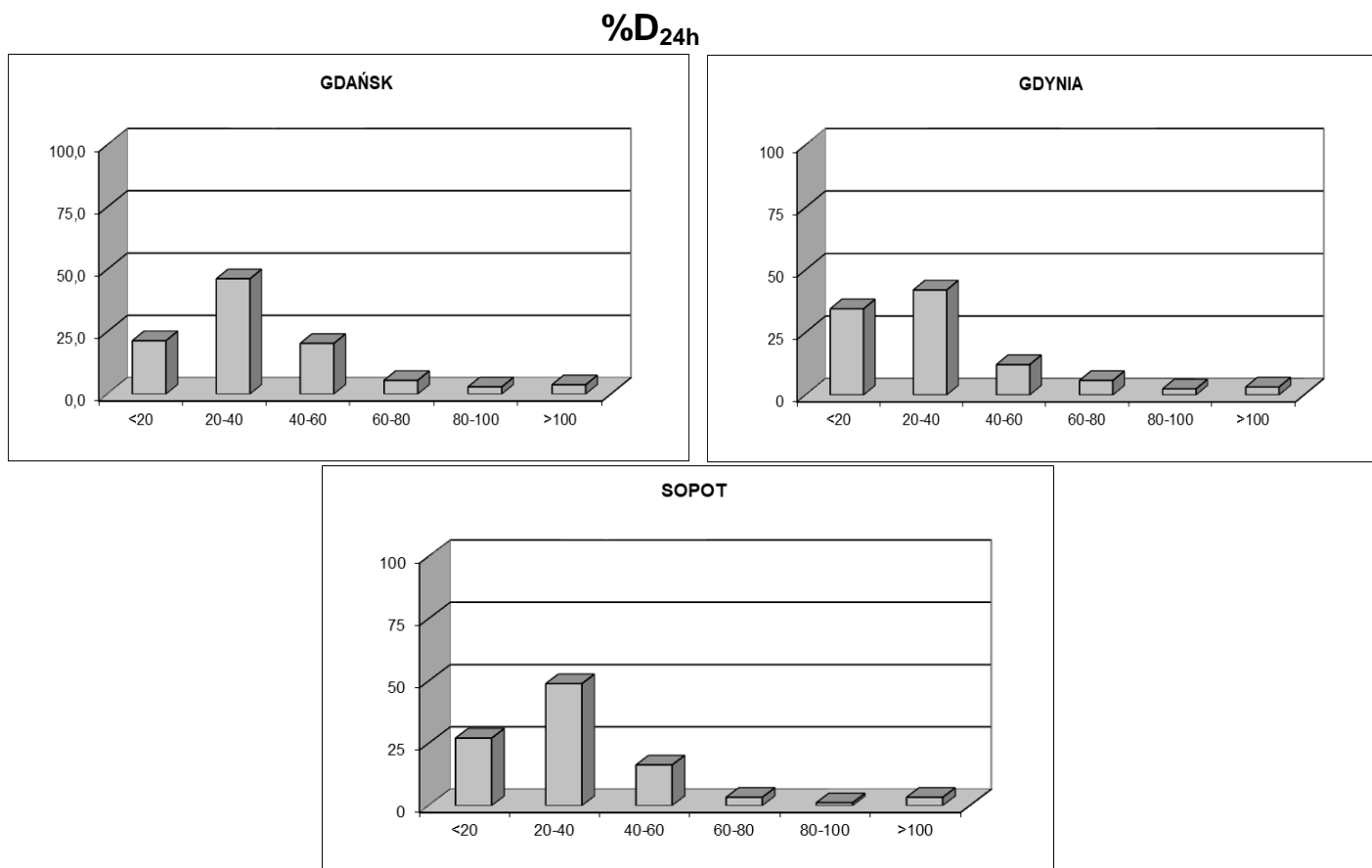


Ryc.66. Uśrednione średniodobowe przebiegi stężeń pyłu PM_{10} w roku 2017 w Sopocie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].

Stan zanieczyszczenia powietrza pyłem PM_{10} analizowano, obliczając częstość występowania określonych wartości stężeń średniodobowych. W tabeli 21 i na rycinie 67 przedstawiono częstość występowania określonych wartości stężeń pyłu PM_{10} o czasie uśredniania 24h.

Tabela 21. Częstość występowania określonych wartości stężeń pyłu PM_{10} o czasie uśredniania 24h.

Przedział% D_{24h}	Częstość występowania określonych wartości stężeń pyłu PM_{10} [%]		
	Gdańsk	Gdynia	Sopot
<20	21,4	34,5	27,1
20-40	46,2	42,0	48,9
40-60	20,3	12,2	16,3
60-80	5,5	5,8	3,3
80-100	2,9	2,4	1,1
>100	3,7	3,2	3,3



Ryc.67. Częstość występowania uśrednionych 24h wyników pomiarów stężeń pyłu PM₁₀ w określonych przedziałach stężeń.

Najwięcej wyników mieści się w przedziale od 20-40% normy.

Wyników powyżej 100% normy było:

- w Gdańsku 3,7%
- w Gdyni 3,2%
- w Sopocie 3,3%

3.3.1. Pył PM_{2,5}

Pył PM_{2,5} jest zanieczyszczeniem powietrza o najbardziej niekorzystnym wpływie na zdrowie człowieka. Dociera on do pęcherzyków płucnych a nawet do naczyń krwionośnych, a stamtąd do krwiobiegu. Już krótkotrwała ekspozycja na wysokie stężenia pyłu PM_{2,5} w znacznym stopniu wpływa na wzrost liczby zachorowań na choroby układu oddechowego oraz krążenia. Pył PM_{2,5} przyczynia się również do zapalenia naczyń krwionośnych oraz miażdżycy.

W 2017 roku pył PM_{2,5} mierzony był na jednej stacji sieci Fundacji ARMAAG AM8 w Gdańsku Wrzeszczu (metodą wagi oscylacyjnej).

Kompletność serii pomiarowych oraz inne kryteria dla obliczania średnich wartości podano w tabeli 22. Kryterium ilości ważnych danych było spełnione w 2017 roku.

Tabela 22. Kompletność serii pomiarowych pyłu $PM_{2,5}$ w roku 2017.

Stacja	% ważnych danych			stosunek ilości danych sezon grzewczy/sezon letni
	rok	sezon grzewczy	sezon letni	
AM8 Gdańsk Wrzeszcz	98,3	98,2	98,4	1,0
Minimalna ilość ważnych danych	90	90	90	<2

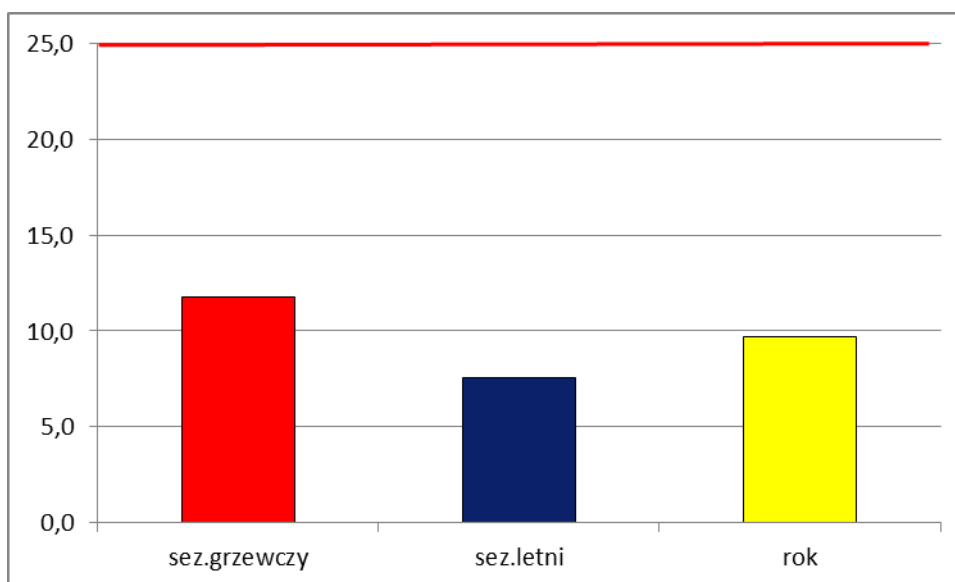
W odniesieniu do pyłu $PM_{2,5}$ ustalono wartości dopuszczalne dla roku na poziomie $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Wartości stężeń średniokresowych i średniorocznych obliczono dla wszystkich okresów i przedstawiono w tabeli 23 i na rycinie 68.

Na stacji AM8 Gdańsk Wrzeszcz w roku 2017 średnioroczne i średniokresowe stężenia pyłu $PM_{2,5}$ przedstawiały się następująco:

Tabela 23. Stężenia średniokresowe i średnioroczne pyłu $PM_{2,5}$.

Stacja	Stężenia [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
	sezon grzewczy	sezon letni	rok
AM8 Gdańsk Wrzeszcz	11,8	7,6	9,7
Dopuszczalny poziom pyłu $PM_{2,5}$ w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	25		

Ryc.68. Stężenia średniokresowe i średnioroczne pyłu $PM_{2,5}$.

W roku 2017 nie stwierdzono przekroczenia normy średniorocznej pyłu $PM_{2,5}$. Wartość średnioroczna na stacji AM8 w Gdańsku Wrzeszczu wyniosła $S_{\text{max}} = 9,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, co stanowi 38,7% wartości dopuszczalnej.

3.4. Tlenek węgla

Tlenek węgla mierzony był w 7 stacjach ARMAAG przy użyciu analizatorów Thermo Environmental model 48C i API Teledyne 300E. Do oznaczania tlenu węgla stosowano normę PN-EN 14626:2013-02 **Powietrze atmosferyczne. Standardowa metoda pomiaru stężenia tlenu węgla za pomocą niedispersyjnej spektroskopii w podczerwieni.**

Wskazania tlenu węgla kontrolowano zgodnie z procedurą RMA/PO-10 *Zapewnienie jakości wyników badań*. Kryterium ilości ważnych danych w 2017 roku było spełnione na wszystkich stacjach z wyjątkiem stacji AM5 w Gdańsku Szadółkach w sezonie grzewczym, gdzie uzyskano 87,7% danych.

Tabela 24. Kompletność serii pomiarowych tlenu węgla w roku 2017.

Stacja	% ważnych danych			stosunek ilości danych sezon grzewczy/sezon letni
	rok	sezon grzewczy	sezon letni	
AM1 Gdańsk Śródmieście	98,3	97,7	98,9	1,0
AM3 Gdańsk Nowy Port	96,0	93,3	98,6	0,9
AM4 Gdynia Pogórze	96,8	95,0	98,5	1,0
AM5 Gdańsk Szadółki	90,2	92,7	87,7	1,1
AM6 Sopot ul. Bitwy pod Płowcami	98,5	98,2	98,8	1,0
AM8 Gdańsk Wrzeszcz	96,2	95,1	97,4	1,0
Minimalna ilość ważnych danych	90	90	90	<2

Poziom tlenu 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 25 i na rycinie 69.

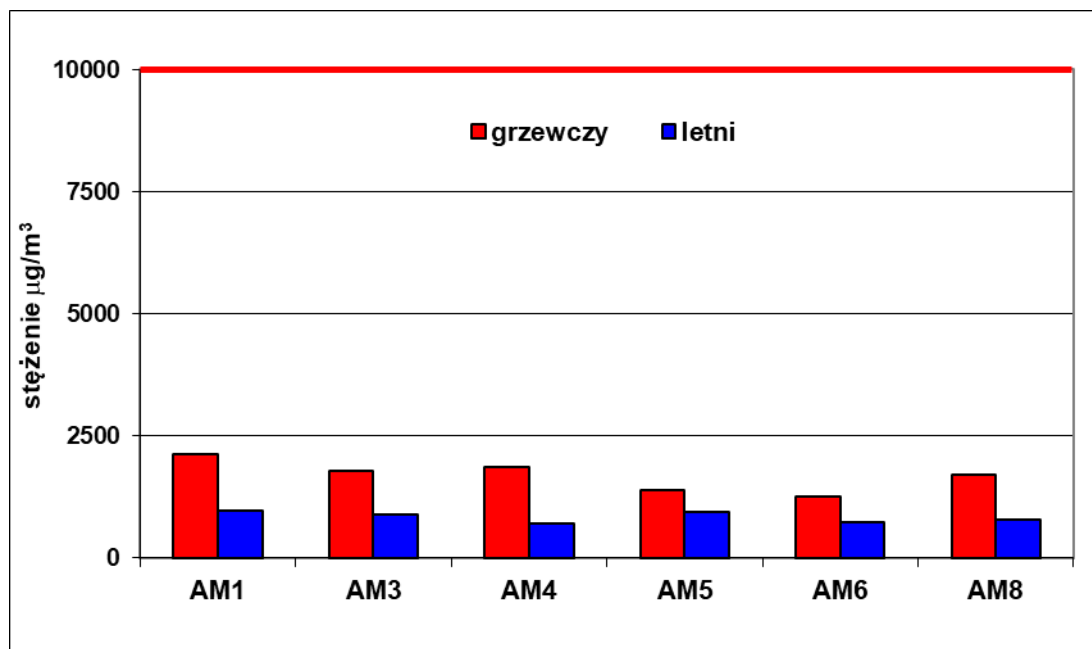
W poszczególnych stacjach w 2017 roku stężenia tlenu węgla przedstawiały się następująco:

Tabela 25. Maksymalne 8-godzinne kroczące stężenia tlenu węgla.

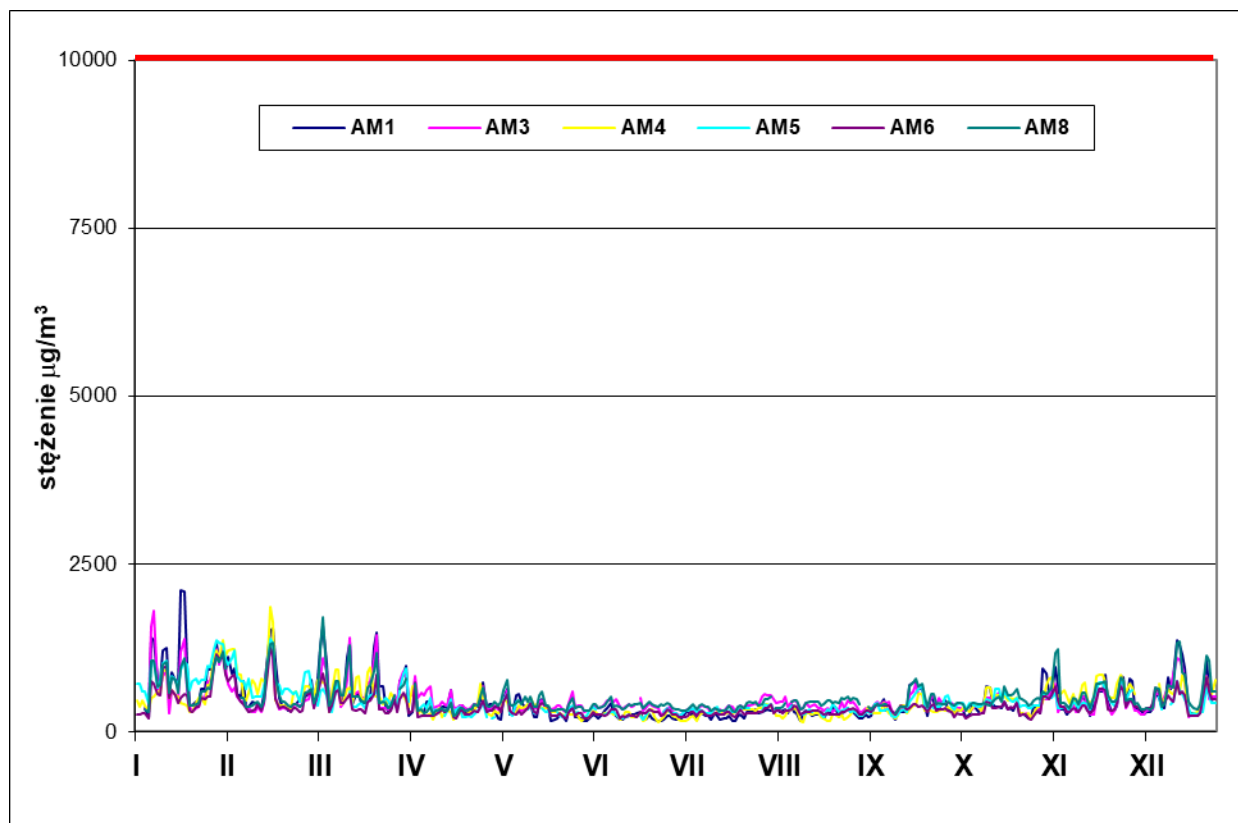
Stacja	Maksymalne stężenia CO 8h kroczące [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	
	sezon grzewczy	sezon letni
AM1 Gdańsk Śródmieście	2111,6	978,7
AM3 Gdańsk Nowy Port	1793,0	899,5
AM4 Gdynia Pogórze	1861,9	710,0
AM5 Gdańsk Szadółki	1386,9	938,2
AM6 Sopot ul. Bitwy pod Płowcami	1253,8	732,7
AM8 Gdańsk Wrzeszcz	1705,6	794,8
Dopuszczalny poziom tlenu węgla w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	10000	

Maksymalne 8h stężenia tlenu węgla były niższe od wartości dopuszczalnych i osiągały poziom w sezonie grzewczym od 12,5% (AM6 Sopot) do 21,1% (AM1 Gdańsk Śródmieście) wartości dopuszczalnej.

We wszystkich stacjach pomiarowych stężenie tlenu węgla było znacznie wyższe w sezonie grzewczym niż w okresie letnim.

Ryc.69. Maksymalne stężenia 8-godzinne kroczące tlenu węgla [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].

Przebieg 8h stężeń kroczących na wszystkich stacjach, mierzących tlenek węgla, przedstawiono na rycinie 70.



Ryc. 70. Przebiegi stężeń 8h kroczących tlenku węgla w stacjach sieci ARMAAG [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].

Najwyższe poziomy stężenie notowane były w stacji AM1 w Gdańsku Śródmieściu. Maksymalne stężenie tlenku węgla **1h = 4390,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** zmierzono w dniu 7 stycznia o godzinie 10:00 przy temperaturze minus 5,6°C, prędkości wiatru 1,3 m/s oraz wilgotności 64,6%. Najwyższe stężenie 8h wyliczone ze stężeń kroczących **8h = 2111,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** odnotowano w dniu 16 stycznia na stacji AM1 w Gdańsku.

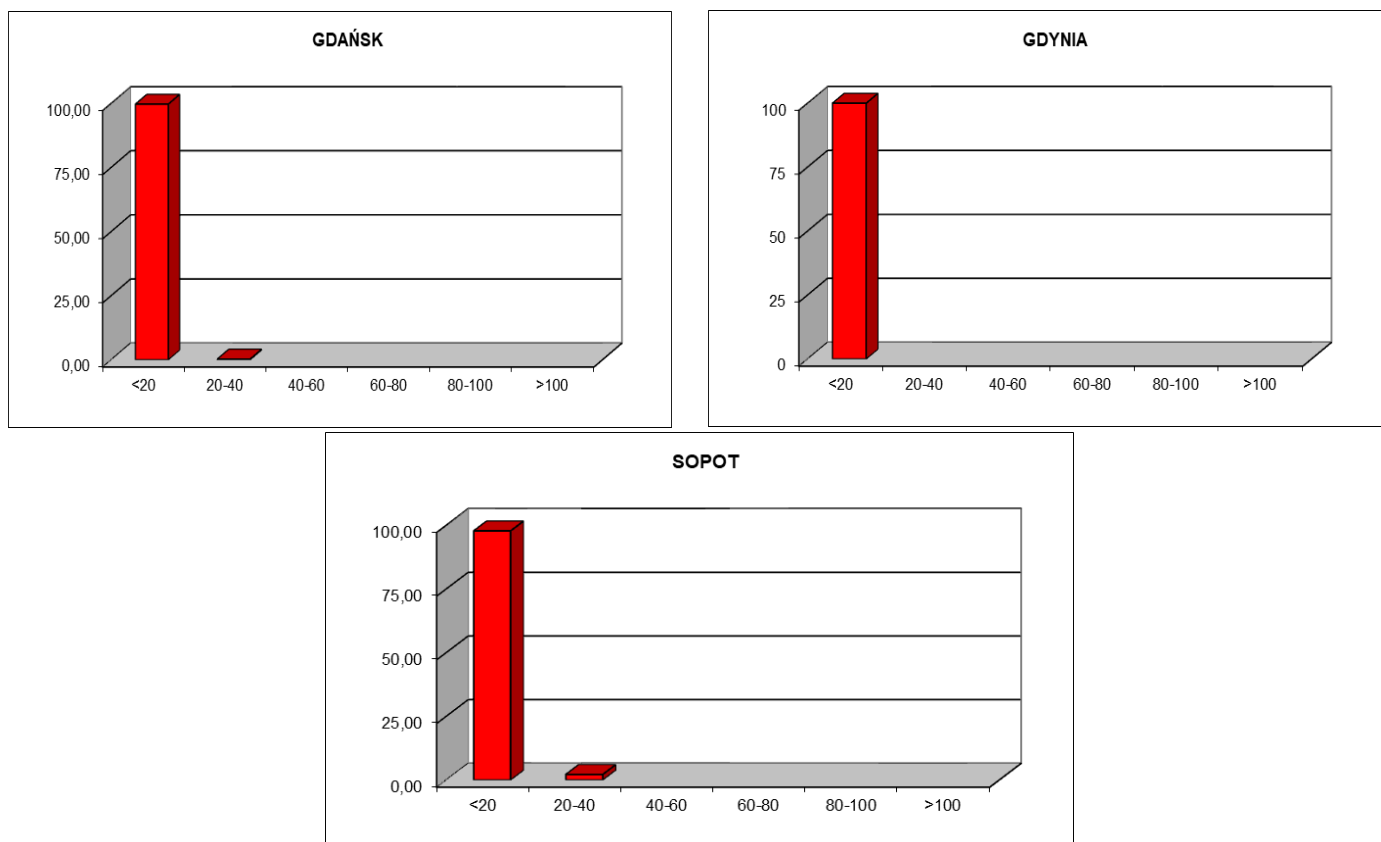
Na obszarze objętym pomiarami sieci ARMAAG 100% wyników tlenku węgla mieści się w zakresie do 20% normy we wszystkich miastach.

Tabela 26. Częstość występowania określonych wartości stężeń tlenku węgla o czasie uśredniania 8h.

Przedział $\%D_{8h}$	Częstość występowania określonych wartości stężeń CO [%]		
	Gdańsk	Gdynia	Sopot
< 20	99,86	100,00	100,00
20-40	0,14	0,00	0,00
40-60	0,00	0,00	0,00
60-80	0,00	0,00	0,00
80-100	0,00	0,00	0,00
>100	0,00	0,00	0,00

Na rycinie 71 przedstawiono procentowe udziały wartości stężeń tlenku węgla 8-godzinnych kroczących w poszczególnych miastach.

%D_{8h}



Ryc. 71. Częstość występowania 8-godzinnych stężeń krocących tlenku węgla w określonych przedziałach wartości.

3.5. Ozon

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

Pomiary ozonu były prowadzone w 4 stacjach ARMAAG przy użyciu analizatorów Thermo Environmental model 49C i API Teledyne 400E.

Pomiary ozonu w sieci ARMAAG prowadzone były zgodnie z normą PN-EN 14625:2013-02 **Powietrze atmosferyczne. Standardowa metoda pomiaru stężenia ozonu z wykorzystaniem fotometrii w nadfiolecie**. 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 wyniosła:

Tabela 27. Kompletność serii pomiarowych ozonu w roku 2017.

Stacja	% ważnych danych			Stosunek ilości danych sezon grzewczy/sezon letni
	rok	sezon grzewczy	sezon letni	
AM4 Gdynia Pogórze	98,0	96,1	99,9	1,0
AM5 Gdańsk Szadółki	88,9	98,4	79,4	1,2
AM8 Gdańsk Wrzeszcz	87,4	76,5	98,3	0,8
AM9 Gdynia Dąbrowa	96,7	94,0	99,5	0,9
Minimalna ilość ważnych danych	90	90	90	<2

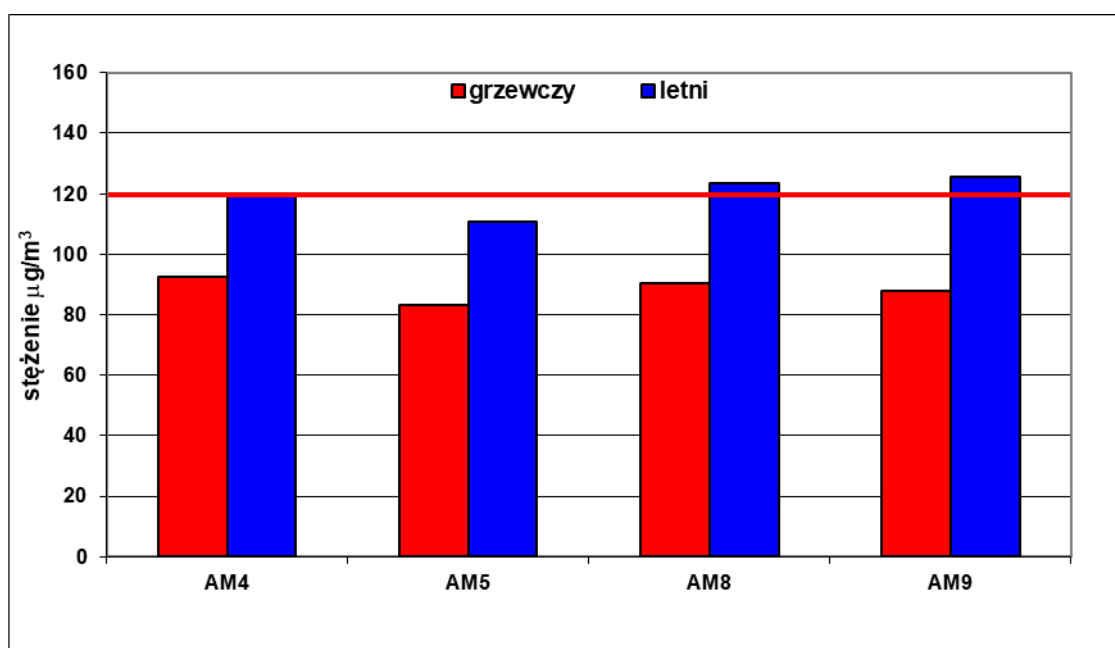
Kryterium ilości ważnych danych w 2017 roku zostało spełnione na stacjach w Gdyni, natomiast nie zostało spełnione dla stacji gdańskich AM5 i AM8. Wyniki pomiarów, podobnie jak w latach poprzednich, potwierdzają zależność wysokich poziomów stężeń ozonu od wysokiej temperatury powietrza oraz spadek poziomu ozonu przy wzroście stężeń tlenków azotu. Rozkład stężeń zależy od lokalizacji stacji.

Stężenia 8-godzinne (8h) obliczono zgodnie z zapisem w Rozporządzeniu MŚ z dnia 24 sierpnia 2012 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 wystąpiły 3 dni z przekroczeniami. W dniach 10 i 19 maja oraz 30 sierpnia dopuszczalne stężenie ozonu zostało przekroczone na dwóch stacjach (AM8, AM9), natomiast na stacji AM4 i AM5 nie odnotowano ani jednego przekroczenia. Maksymalne stężenie 8-godzinne **$S_{\text{max}8\text{h}} = 125,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$** wystąpiło na stacji AM9 w Gdyni Dąbrowie.

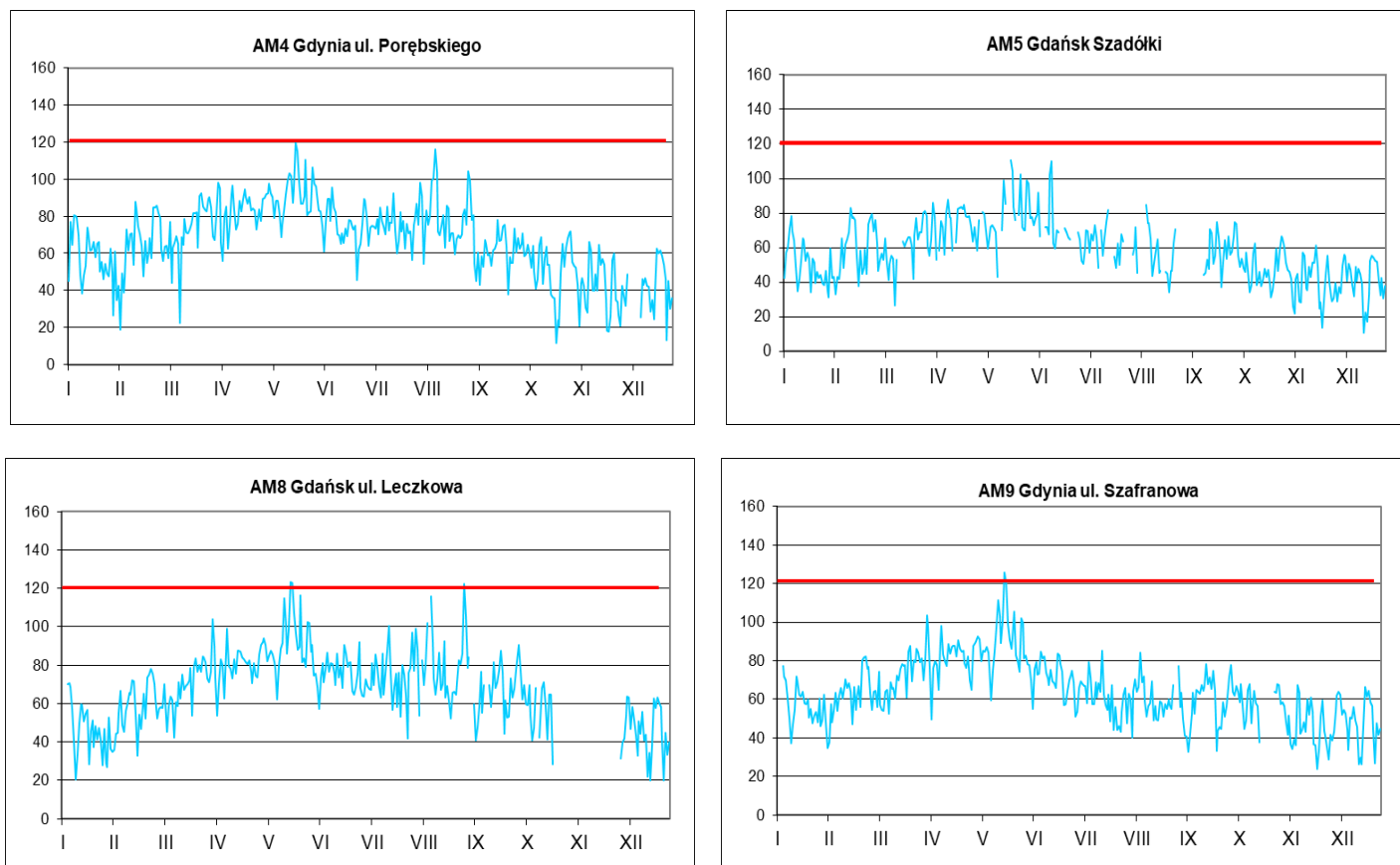
Maksymalne wartości stężeń ozonu 8h obliczonych ze stężeń kroczących w roku 2017 przedstawiono w tabeli 28 i na rycinie 72.

Tabela 28. Maksymalne wartości stężeń 8-godzinnych kroczących ozonu w roku 2017.

Stacja	Maksymalne stężenia ozonu 8-godzinne		Termin wystąpienia stężeń maksymalnych	
	sezon grzewczy	sezon letni	sezon grzewczy	sezon letni
AM4 Gdynia Pogórze	92,4	119,8	22.03.2017	18.05.2017
AM5 Gdańsk Szadółki	83,1	110,7	10.02.2017	18.05.2017
AM8 Gdańsk Wrzeszcz	90,3	123,4	02.10.2017	18.05.2017
AM9 Gdynia Dąbrowa	87,8	125,7	29.04.2017	18.05.2017
Dopuszczalny poziom stężenia ozonu w powietrzu 8-godzinna krocząca [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	120			
Dopuszczalna częstość przekraczania dopuszczalnego poziomu w roku kalendarzowym [liczba dni]	25			
Liczba dni z przekroczeniami w ciągu roku kalendarzowego	13			

Ryc. 72. Maksymalne stężenia 8-godzinne kroczące ozonu w sezonach letnim i grzewczym [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].

Na rycinie 73 pokazano przebiegi kroczących stężeń 8h w kolejnych dobach roku 2017.

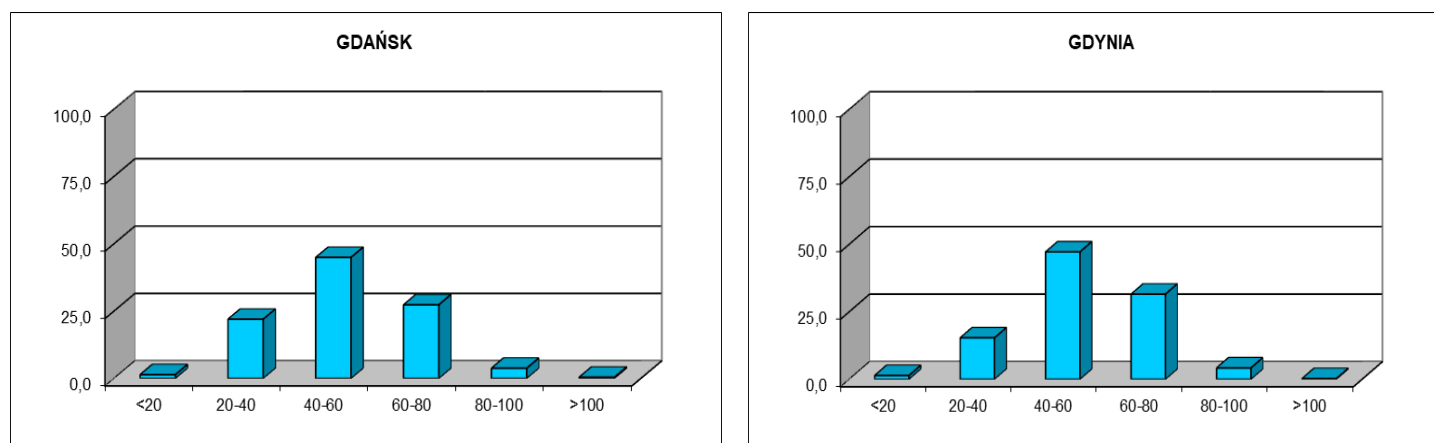


Ryc. 73. Przebiegi dobowe stężeń 8-godzinnych kroczących ozonu w poszczególnych miesiącach roku 2017 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].

Jak już wspomniano podczas analizy innych zanieczyszczeń, bardzo ważnym parametrem jest częstość występowania określonych przedziałów stężeń.

Tabela 29. Częstość występowania określonych wartości stężeń ozonu o czasie uśredniania 8 h.

Przedział $\%D_{8h}$	Częstość występowania określonych wartości stężeń O_3 [%]	
	Gdańsk	Gdynia
<20	1,4	1,4
20-40	22,0	15,4
40-60	44,9	47,2
60-80	27,4	31,5
80-100	3,8	4,2
>100	0,5	0,3



Ryc. 74. Częstość występowania określonych poziomów stężeń ozonu w roku 2017 w odniesieniu do wartości 8-godzinnych kroczących.

Zarówno w Gdańsku jak i w Gdyni najwięcej wyników mieści się w przedziale od 40 do 60% normy. Stężenia wyższe od normy zanotowano w Gdańsku i stanowią one 0,5% oraz w Gdyni 0,3% wszystkich danych.

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 2017 nie zanotowano ani jednego przypadku wystąpienia stężenia ozonu powyżej progu informowania = $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dla ozonu (O_3) określone są również **poziomy cel długoterminowego (8h kroczące poniżej $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$)**, który można zdefiniować następująco – jest to poziom substancji, poniżej którego, zgodnie ze stanem współczesnej wiedzy, bezpośredni szkodliwy wpływ na zdrowie ludzi lub środowisko jako całość jest mało prawdopodobny; poziom ten ma być osiągnięty w długim okresie czasu, z wyjątkiem sytuacji, gdy nie może być osiągnięty za pomocą ekonomicznie uzasadnionych działań technicznych i technologicznych. W przypadku ozonu ma być osiągnięty do 2020 roku.

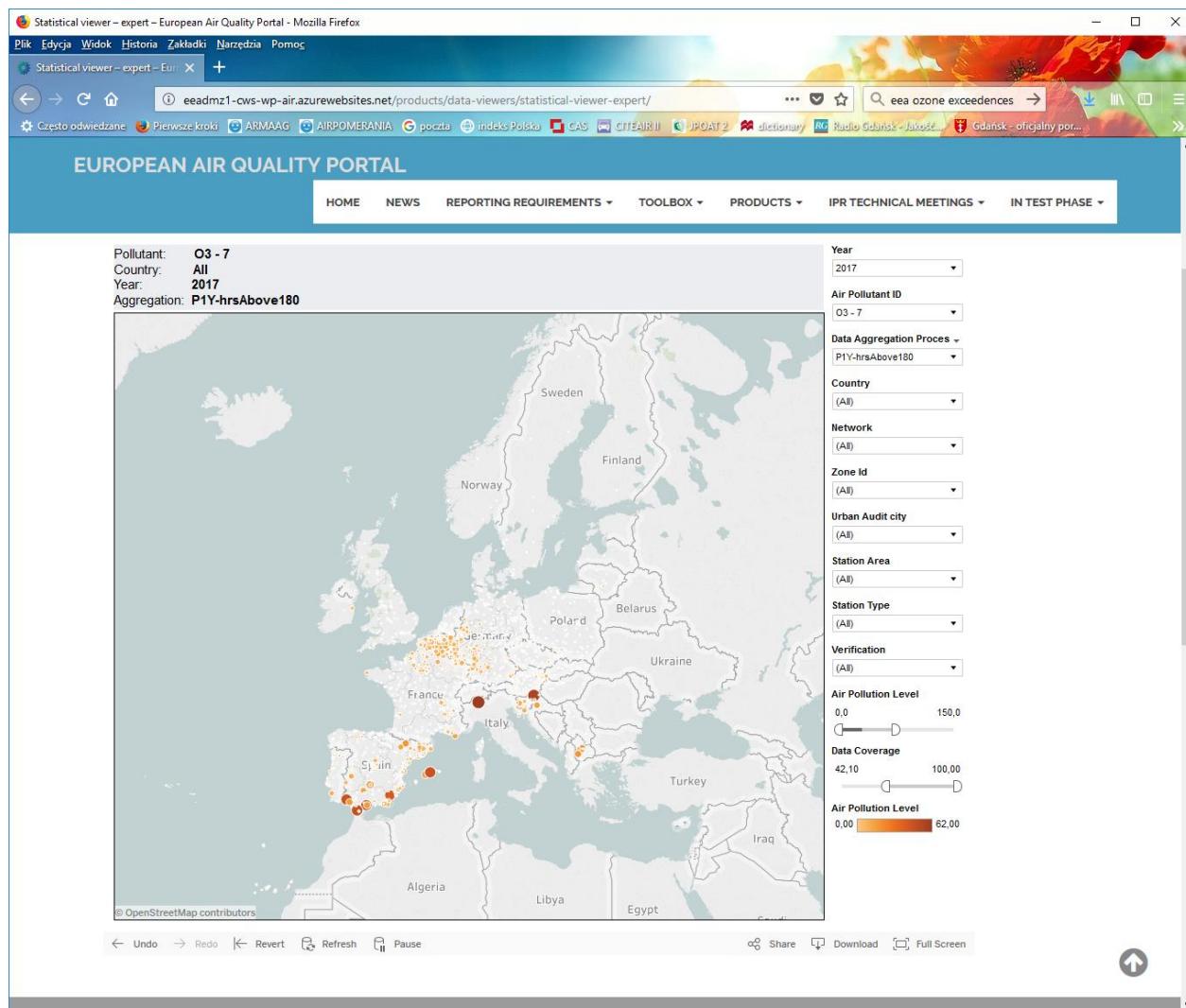
Tabela 30. Maksymalne wartości stężeń 1h ozonu w 2017 roku.

Stacja	Stężenie maksymalne O_3 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Termin	Warunki meteorologiczne
AM4 Gdynia Pogórze ul. Porębskiego	126,5	1.08.2017 16:00	Ciśnienie = 1005,9 hPa Prędkość wiatru = 0,3 m/s Temperatura = 26,1 °C Wilgotność = 58,1%
AM5 Gdańsk Szadółki	145,9	11.06.2017 23:00	Ciśnienie = 100,7 hPa Prędkość wiatru = 1,4 m/s Temperatura = 17,4 °C Wilgotność = 70%
AM8 Gdańsk Wrzeszcz ul. Leczkowa	133,7	30.08.2017 16:00	Ciśnienie = 1013,5 hPa Prędkość wiatru = b.d Temperatura = 27,2 °C Wilgotność = 45,1%
AM9 Gdynia Dąbrowa ul. Szafranowa	130,2	20.05.2017 12:00	Ciśnienie = 996,2 hPa Prędkość wiatru = 1,2 m/s Temperatura = 25,6 °C Wilgotność = 33,3%
1h - próg informowania społeczeństwa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		180	
1h - wartość alarmowa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		240	

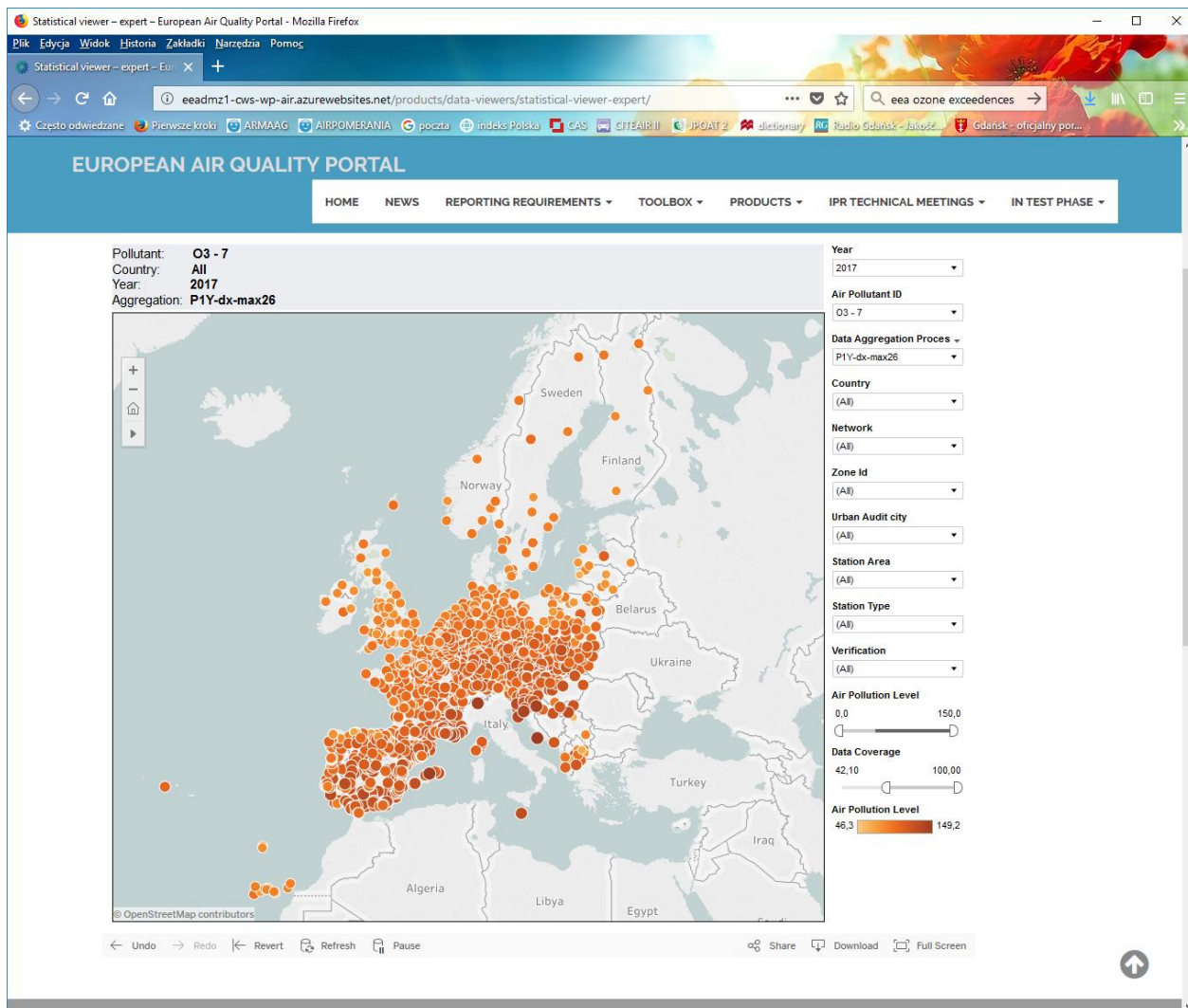
b.d – brak danych

W roku 2017 w europejskiej sieci informacji i obserwacji środowiska kontynuowana była na nowej stronie informacja bieżąca prezentowana on-line w postaci indeksu jakości powietrza <https://www.eea.europa.eu/themes/air/air-quality-index/index> .

Zweryfikowane wyniki pomiarów ze stacji pomiarowych z 34 krajów europejskich raportowane są na stronie <http://eeadmz1-cws-wp-air.azurewebsites.net/products/data-viewers/statistical-viewer-expert/>. Podawane są ilości przekroczeń stężeń alertowych i alarmowych oraz pozostałe statystyki.



Ryc.75. Mapy stężeń ozonu - ilość godzin z przekroczeniami powyżej progu informowania (źródło : <http://eeadmz1-cws-wp-air.azurewebsites.net/products/data-viewers/statistical-viewer-expert/>).



Ryc.76. Mapy 26 max. stężeń ozonu (źródło : <http://eeadmz1-cws-wp-air.azurewebsites.net/products/data-viewers/statistical-viewer-expert/>).

3.6. Zanieczyszczenia specyficzne

W roku 2017 zakres pomiarów substancji specyficznych obejmował pomiary: benzenu, toluenu i ksylenów na stacji AM2 (Gdańsk Stogi) oraz ditlenku węgla na stacji AM4 (Gdynia Pogórze).

Tabela 31. Kompletność serii pomiarowych zanieczyszczeń specyficznych w roku 2017.

Zanieczyszczenie	Stacja	% ważnych danych		
		rok	sezon grzewczy	sezon letni
Benzen, toluen, ksyleny	AM2	99,6	99,1	99,9
Ditlenek węgla (CO ₂)	AM4	92,8	87,3	98,2
Minimalny procent ważnych danych dla benzenu		90	90	90

Z przedstawionych danych wynika, że wszystkie serie pomiarowe spełniają wymagania Decyzji Komisji Europejskiej¹ dla obliczenia parametrów statystycznych z wyjątkiem ditlenku węgla na stacji AM4 w sezonie grzewczym.

3.6.1. Benzen, toluen, ksyleny

Węglowodory aromatyczne, w tym najprostszy benzen, zaliczane są do grupy lotnych związków organicznych. Benzen uznany jest za substancję rakotwórczą. W stacji AM2 do pomiaru benzenu stosowany jest analizator BTX firmy Synspec.

Referencyjną metodą oznaczania węglowodorów jest technika chromatograficzna GC–FID z aspiracyjnym poborem próby.

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).

¹ 97/101/WE z dnia 27 stycznia 1997 r.

² Rozp. MŚ z dnia 24 sierpnia 2012r. Dz. U. Nr 0 poz.1031

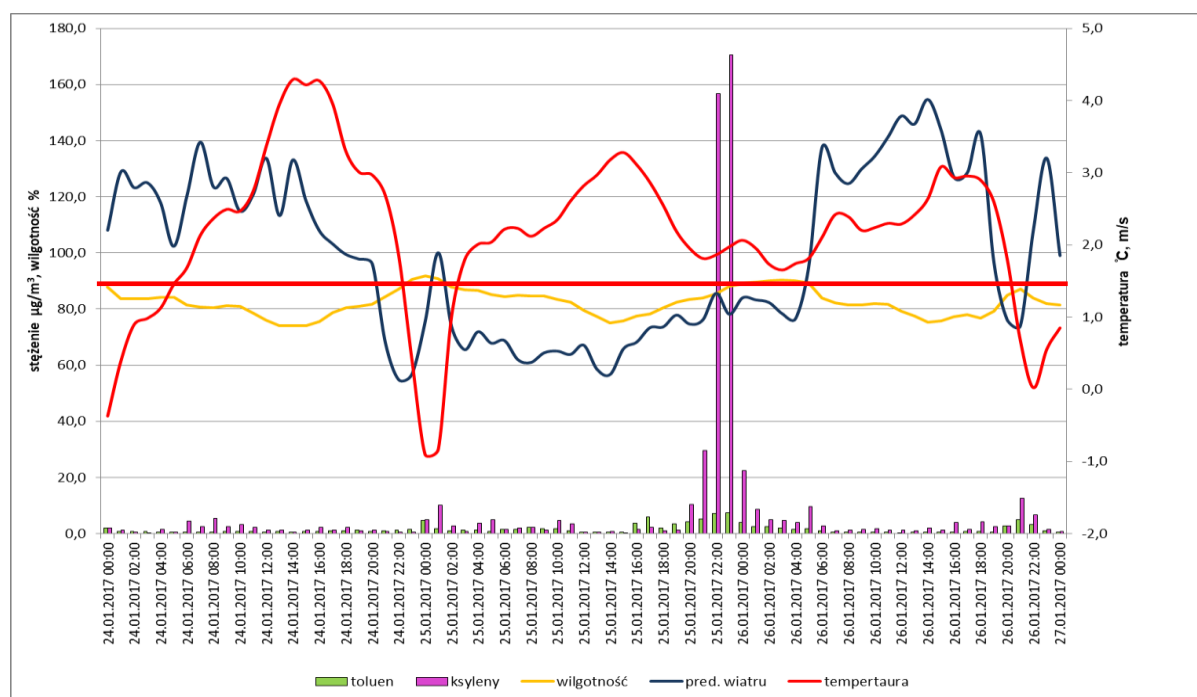
Wartości stężeń średniorocznych i maksymalnych 1h przedstawiono w tabeli 32.

Tabela 32. Stężenia węglowodorów aromatycznych na stacji AM2.

Substancja	Stężenia substancji w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]				Termin i warunki wystąpienia stężeń maksymalnych	
	wartości średnioroczne		wartości 1h		termin	warunki meteorologiczne
	średnioroczne	poziom dopuszczalny lub wartość odniesienia	stężenie maksymalne	wartość odniesienia		
Benzen	0,9	5	11,5	30	17.01.2017 01:00	ciśnienie = 1031,5 hPa, prędkość wiatru = 0,0 m/s temperatura = -2,7°C wilgotność = 91,6%
Ksyleny	1,6	10	170,6	100	09.11.2017 10:00	ciśnienie = 1024,3 hPa prędkość wiatru = 1,3 m/s temperatura = 4,6°C wilgotność = 87,9%
Toluen	1,1	10	25,7	100	25.01.2017 23:00	ciśnienie = 1035,2 hPa prędkość wiatru = 1,0 m/s temperatura = 2,1°C wilgotność = 88,1%

W 2017 roku nie odnotowano przekroczeń wartości odniesienia jednogodzinnych benzenu oraz toluenu natomiast wartości odniesienia ksylenów zostały przekroczone.

Na wykresie poniżej przedstawiono przebieg stężeń ksylenów oraz toluenu wraz z warunkami meteorologicznymi w dniach wystąpienia maksymalnej wartości jednogodzinnej.



Ryc.77. Przebieg zmian stężeń 1 h ksylenów oraz toluenu wraz z warunkami meteorologicznymi w dniach 24-26.01.2017 r.

3.6.2. Dytlenek węgla

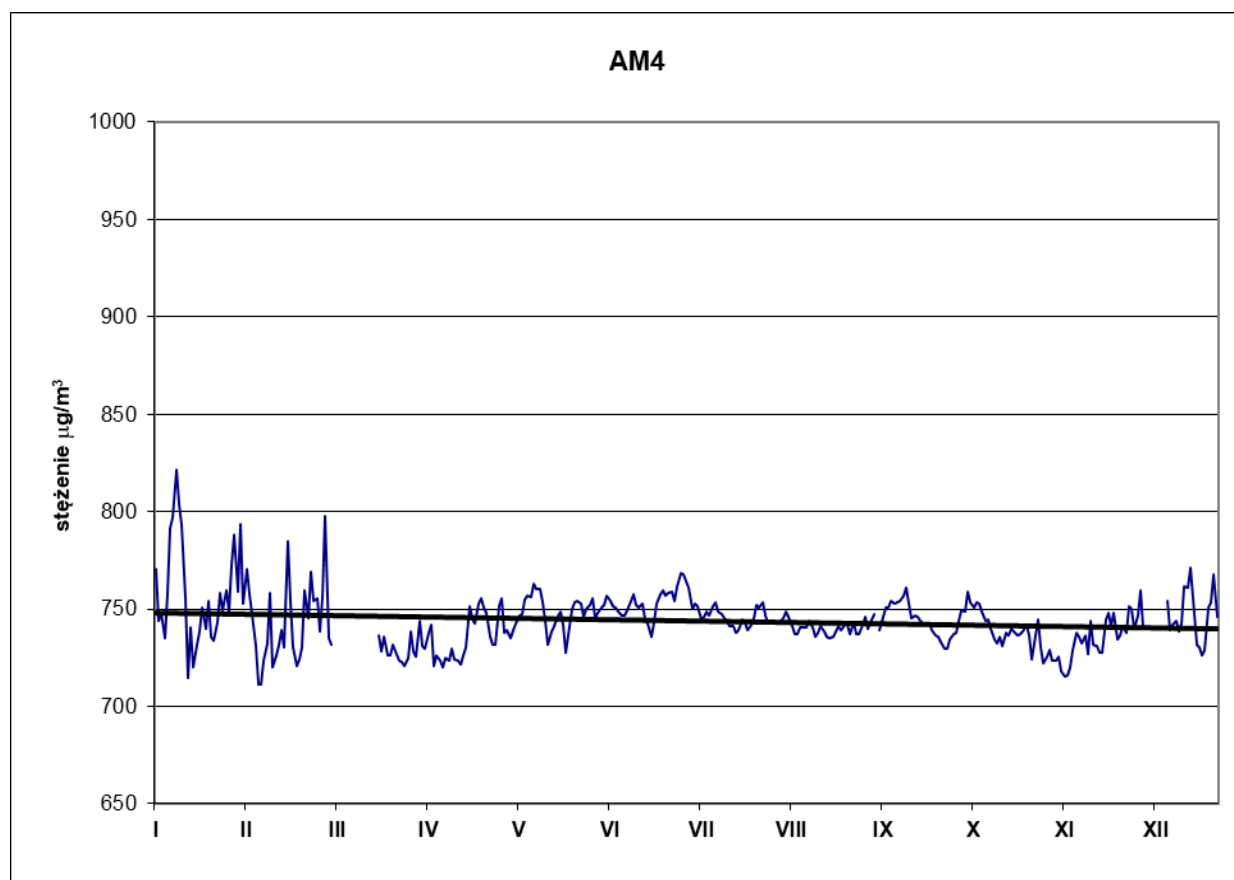
Dytlenek węgla uważany jest za podstawowy gaz cieplarniany. Monitorowanie jego stężenia w atmosferze prowadzone jest razem z obserwacją zmian klimatu.

W sieci ARMAAG dytlenek węgla w 2017 roku monitorowany był w jednej stacji AM4 Gdynia Pogórze, zlokalizowanej w rejonie oddziaływania zawodowej elektrociepłowni.

Stężenia dytlenu węgla i towarzyszące wystąpieniu maksymalnej wartości chwilowej parametry meteorologiczne zestawiono w tabeli 33.

Tabela 33. Wartości stężeń średniorocznych i maksymalnych dytlenu węgla w roku 2017.

Stacja	Stężenie CO ₂ w powietrzu [µg/m ³]			Termin i warunki wystąpienia stężeń maksymalnych	
	średnioroczne	stężenie maksymalne			
		sezon grzewczy	sezon letni		
CO ₂ (AM4)	743,8	742,8	744,6	27.02.2017 23:00	ciśnienie = 989,7 hPa, prędkość wiatru = 1,4 m/s temperatura = 5,9°C, wilgotność = 72,8%



Ryc.78. Przebieg zmian stężeń średniodobowych dytlenu węgla wraz z linią trendu na stacji AM4 w roku 2017.

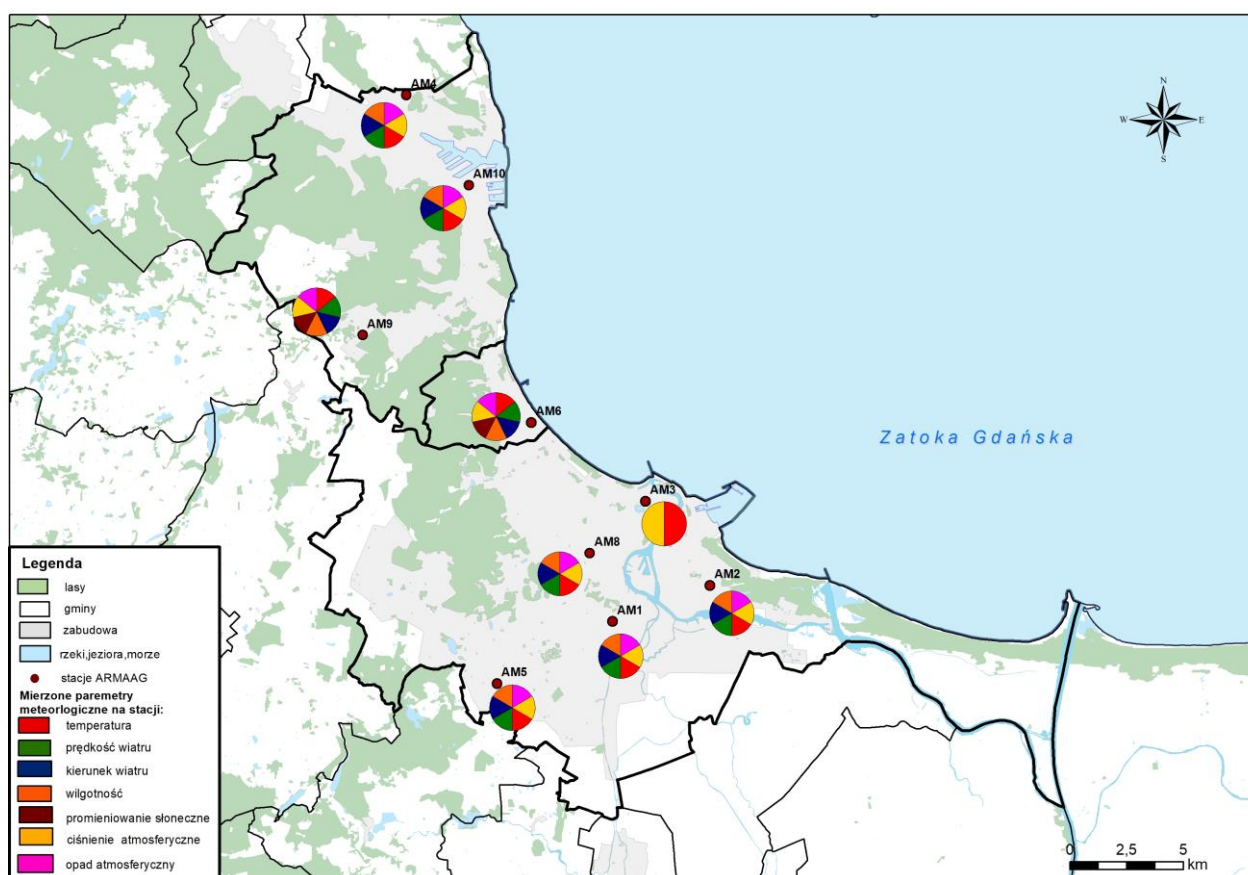
4. WARUNKI METEOROLOGICZNE

Równoległe z pomiarami stężeń substancji zanieczyszczających prowadzone były w 2017 roku pomiary podstawowych parametrów meteorologicznych takich jak: ciśnienie atmosferyczne, temperatura powietrza, wilgotność względna, kierunek i prędkość wiatru, opad atmosferyczny oraz promieniowanie słoneczne.

W 2017 roku wyposażenie w odniesieniu do parametrów meteorologicznych nie zmieniło się w stosunku do poprzedniego roku. Pomiary meteorologiczne są niezbędne ze względu na duży wpływ warunków pogodowych na dyspersję zanieczyszczeń powietrza. Lokalizacja stacji i zakres pomiarowy przedstawiono na poniższej rycinie (ryc.79). Należy pamiętać, że rozmieszczenie stacji jest dostosowane do pomiaru zanieczyszczeń i nie zawsze jest reprezentatywne w odniesieniu do pomiaru elementów meteorologicznych.

Pomiary parametrów meteorologicznych rejestrowane są co 1 godzinę według czasu urzędowego, zatem nie są zsynchronizowane z terminami pomiarów według standardów meteorologicznych w czasie uniwersalnym.

Czujniki pomiarowe charakteryzują się dużą sprawnością pomiarową powyżej 89%. Awarii uległ czujniki prędkości wiatru na stacji AM6 i AM8 oraz nasłoneczniacza na stacji AM9, stąd niższe dyspozycyjności tych urządzeń (tabela 34).



Ryc.79. Rozmieszczenie stacji ARMAAG w Trójmieście oraz zakres pomiarów meteorologicznych.

Tabela 34. Sprawność czujników meteorologicznych w [%] na stacjach ARMAAG w 2017 roku.

Stacja	Temperatura	Kierunek wiatru	Prędkość wiatru	Ciśnienie atmosfer.	Wilgotność	Opad atmosfer.
AM1 Gdańsk Śródmieście	99,3	99,3	99,3	99,3	99,3	99,3
AM2 Gdańsk Stogi	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7
AM3 Gdańsk Nowy Port	99,1	-	-	99,1	-	-
AM4 Gdynia Pogórze	98,1	98,1	98,1	98,1	98,1	98,1
AM5 Gdańsk Szadółki	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
AM6 Sopot ul. Bitwy pod Płowcami	100,0	100,0	-	100,0	100,0	98,5
AM8 Gdańsk Wrzeszcz	95,5	95,5	13,9	95,5	95,5	98,3
AM9 Gdynia Dąbrowa	99,1	99,1	99,1	99,1	99,1	99,1
AM10 Gdynia Śródmieście	98,5	98,5	98,5	98,5	98,5	98,5

4.1. Średnie i maksymalne wartości niektórych parametrów meteorologicznych dla sezonu grzewczego i letniego

Do celów opracowania wyznaczono wartości średnie elementów meteorologicznych dla sezonu letniego (kwiecień - wrzesień) i grzewczego (październik - marzec).

W poniższych tabelach zestawiono wartości średnie oraz maksymalne średniodobowe dla sezonu grzewczego i letniego dla wybranych parametrów meteorologicznych.

Tabela 35. Średnie wartości niektórych parametrów meteorologicznych w sezonie grzewczym i letnim w 2017 roku.

Stacja	Ciśnienie atmosferyczne [hPa]		Temperatura [°C]		Wilgotność [%]		Prędkość wiatru [m/s]	
	sezon grzewczy	sezon letni	sezon grzewczy	sezon letni	sezon grzewczy	sezon letni	sezon grzewczy	sezon letni
AM1	1016,1	1016,9	4,1	14,5	75,2	68,7	1,1	0,7
AM2	1017,1	1017,2	4,1	14,1	80,4	73,3	2,7	2,5
AM3	1010,0	1010,7	2,6	12,9	-	-	-	-
AM4	1011,7	1012,8	4,1	14,0	74,6	68,4	1,2	1,0
AM5	1013,3	1015,1	3,7	13,9	79,4	69,7	2,4	2,0
AM6	1006,3	1007,2	5,2	14,7	77,4	72,5	-	-
AM8	1013,6	1016,0	4,3	15,2	79,7	71,5	-	-
AM9	1011,6	1013,1	3,4	13,3	72,2	66,0	2,6	1,8
AM10	1013,1	1014,0	4,5	14,2	73,4	68,2	1,8	1,7

Tabela 36. Wartości maksymalne średniodobowe wybranych parametrów meteorologicznych w sezonie grzewczym i letnim w 2017 roku.

Stacja	Ciśnienie atmosferyczne [hPa]		Temperatura [°C]		Wilgotność [%]		Prędkości wiatru [m/s]	
	sezon grzewczy	sezon letni	sezon grzewczy	sezon letni	sezon grzewczy	sezon letni	sezon grzewczy	sezon letni
AM1	1036,2	1030,2	15,7	23,7	89,5	89,3	-	-
AM2	1042,8	1035,9	15,8	23,5	92,0	90,7	6,6	6,4
AM3	1036,6	1029,2	14,2	22,1	-	-	-	-
AM4	1029,1	1023,7	16,0	22,9	88,5	87,1	4,6	3,3
AM5	1026,4	1021,2	16,0	21,4	91,8	89,6	5,9	4,8
AM6	1030,7	1025,2	16,4	23,5	88,6	88,8	-	-
AM8	1029,7	1027,0	16,4	24,6	92,2	91,3	-	-
AM9	1020,0	1015,2	15,4	22,2	83,5	82,2	5,5	5,1
AM10	1039,1	1032,9	16,4	23,4	87,3	87,5	4,3	3,6

4.2. Temperatura powietrza

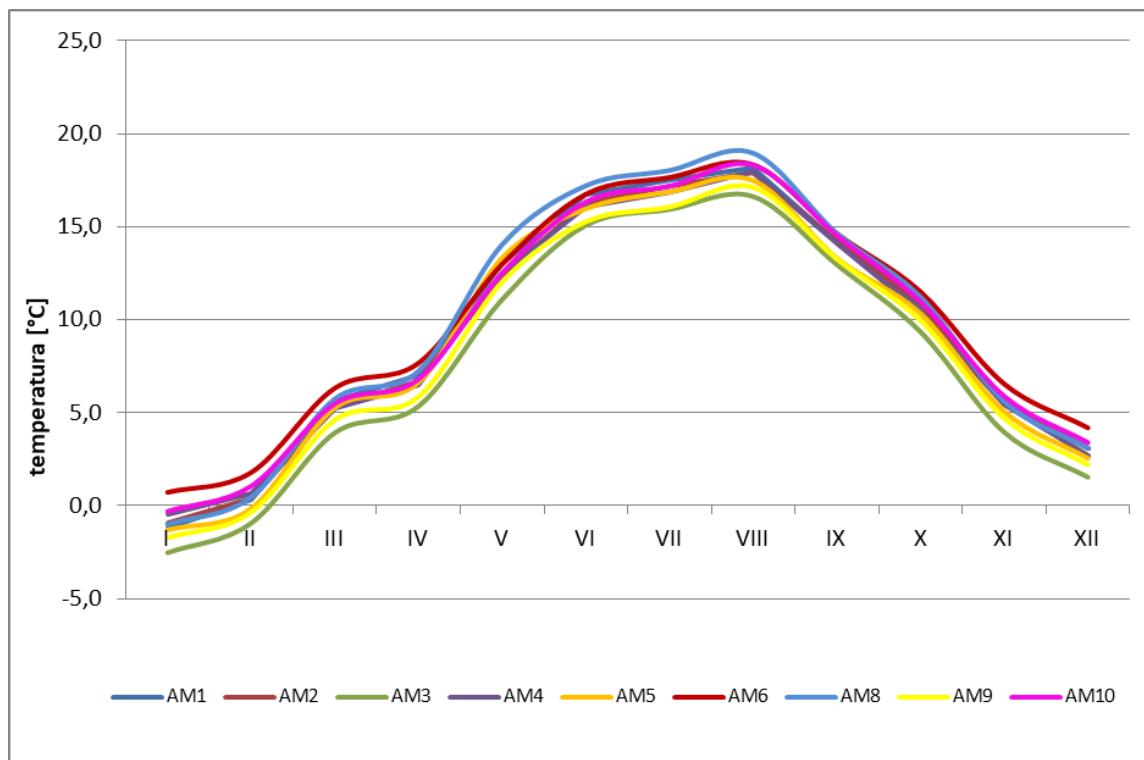
Najwyższa średnia roczna temperatura w 2017 roku wystąpiła na stacji AM6 i wyniosła 10,0°C, a najniższa na stacji AM3 w Gdańsku Nowy Porcie wyniosła dla 7,8°C, co było spowodowane lokalnymi warunkami położenia stacji. Na pozostałych stacjach wystąpiły wartości pośrednie (tabela 37). Średnie roczne temperatury były nieznacznie niższe od zeszłorocznych (2016 r.) wartości różniąc się od 0,1-0,2°C (stacje AM4, AM8 oraz AM6) do 1,1°C (stacja AM5). Amplituda roczna temperatury powietrza wahała się od 17,6°C na stacji AM6 w Sopocie, położonej blisko morza do 20,0°C na stacji AM8 w Gdańsku Wrzeszczu, która jest oddalona od Zatoki Gdańskiej.

Tabela 37. Średnie miesięczne i roczne temperatury powietrza w [°C], na stacjach ARMAAG w 2017 roku.

Stacja	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
AM1	-1,2	0,3	5,6	7,0	13,0	16,7	17,5	18,2	14,2	10,8	5,5	3,1	9,4
AM2	-0,9	0,4	5,3	6,7	12,4	16,3	17,2	17,9	14,2	10,9	5,4	3,1	9,1
AM3	-2,5	-0,9	3,9	5,3	11,1	15,1	15,9	16,6	13,0	9,3	3,9	1,5	7,8
AM4	-0,5	0,7	5,3	6,5	12,5	16,1	16,9	18,0	14,1	10,4	5,4	2,7	9,2
AM5	-1,3	-0,2	5,3	6,6	13,3	16,0	16,9	17,5	13,3	10,3	5,1	2,6	8,2
AM6	0,7	1,8	6,3	7,7	13,0	16,8	17,7	18,3	14,6	11,5	6,5	4,2	10,0
AM8	-1,0	0,5	5,7	7,2	14,0	17,2	18,0	19,0	14,6	11,2	5,6	3,1	9,6
AM9	-1,7	-0,4	4,6	5,9	12,0	15,3	16,1	17,1	13,3	10,0	4,7	2,2	8,4
AM10	-0,3	1,1	5,5	6,8	12,5	16,3	17,2	18,3	14,5	11,0	5,9	3,4	9,4

Jak pokazuje poniższy wykres, przebiegi średnich miesięcznych temperatur na stacjach są zbliżone. Najzimniejszym miesiącem w 2017 roku był styczeń. Średnia miesięczna dla tego miesiąca osiągnęła najniższe wartości na stacji AM3 w Gdańsku Nowym Porcie minus 2,5°C, a najwyższe na stacji AM6 w Sopocie plus 0,7°C (ryc.80).

Najcieplejszym miesiącem dla wszystkich stacji w analizowanym roku był sierpień. Średnia miesięczna dla sierpnia osiągnęła najwyższe wartości na stacji AM8 w Gdańsku Wrzeszczu (19,0°C) i natomiast najniższa wartość wystąpiła na stacji AM3 Gdańsku Nowym Porcie (16,6°C).



Ryc.80. Średnie miesięczne temperatury powietrza na stacjach ARMAAG w 2017 roku.

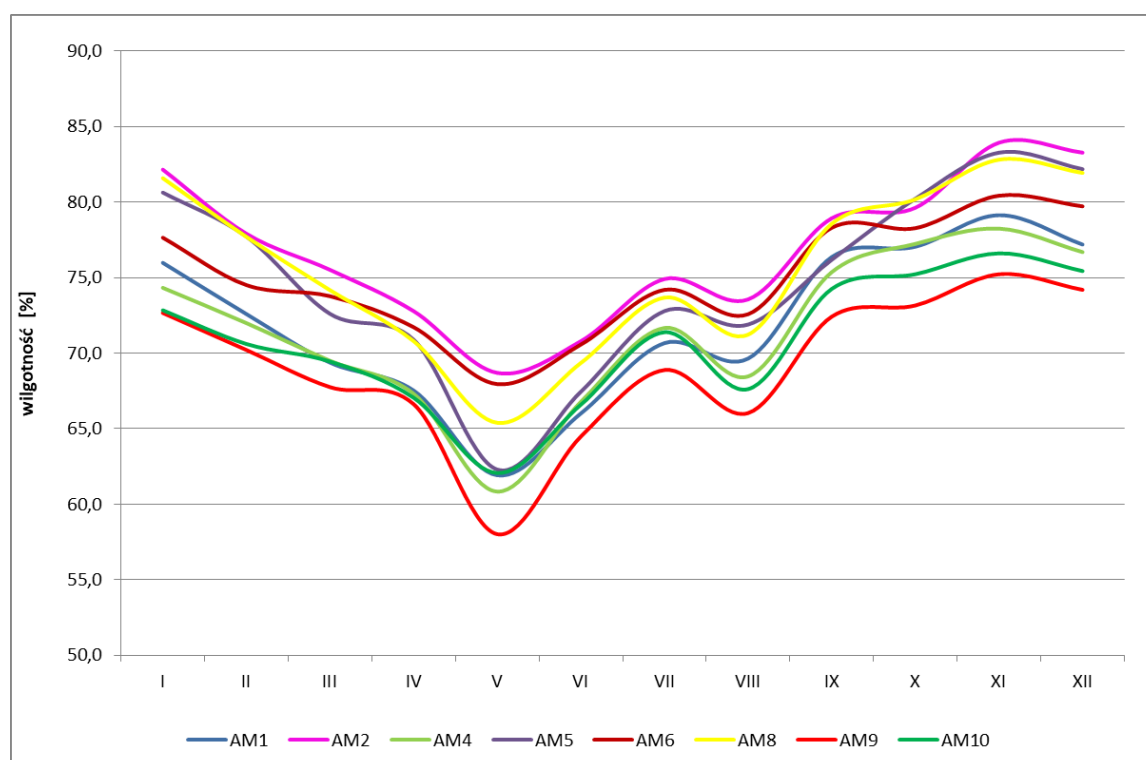
Maksymalne terminowe wartości temperatur osiągały wartości od 28 do 31°C na wszystkich stacjach (tabela 38) w lipcu bądź sierpniu, najwyższą wartość odnotowano 30 lipca na stacji AM8 w Gdańsku Wrzeszczu (31,0°C). Najniższe spośród terminowych wartości temperatur odnotowano na stacji AM2 w Gdańsku Stogach minus 15,8°C w dniu 6 stycznia.

Tabela 38. Maksymalne i minimalne terminowe temperatury powietrza na stacjach ARMAAG w 2017 roku.

Stacja	Maks. terminowe [°C]	Data	Min. terminowe [°C]	Data
AM1	29,7	30.07.2017	-13,1	07.01.2017
AM2	30,0	30.07.2017	-15,8	06.01.2017
AM3	28,6	30.07.2017	-15,2	06.01.2017
AM4	28,6	30.07.2017	-9,4	11.01.2017
AM5	29,1	01.08.2017	-12,9	06.01.2017
AM6	30,7	30.07.2017	-10,4	06.01.2017
AM8	31,0	30.07.2017	-12,7	06.01.2017
AM9	28,3	30.07.2017	-11,3	06.01.2017
AM10	30,0	30.07.2017	-9,0	08.01.2017

4.3. Wilgotność względna powietrza

Przebieg wilgotności względnej przedstawia ryc.81. Najwyższe średnie roczne wartości wilgotności wystąpiły na stacji AM2 w Gdańsku Stogach (76,8%), a najniższe na stacji AM9 w Gdyni Dąbrowie (69,1%). Najniższe wartości wilgotności względnej wystąpiły w maju na wszystkich stacjach pomiarowych. Najniższa wartość średnia miesięczna wystąpiła na stacji AM9 w Gdyni Dąbrowie w maju i wyniosła 58,0%. W przebiegu rocznym wilgotności względnej można zauważyć maksimum jesienno-zimowe i minimum wiosenno-letnie.



Ryc. 81. Średnie miesięczne wartości wilgotności względnej na stacjach ARMAAG w 2017 roku.

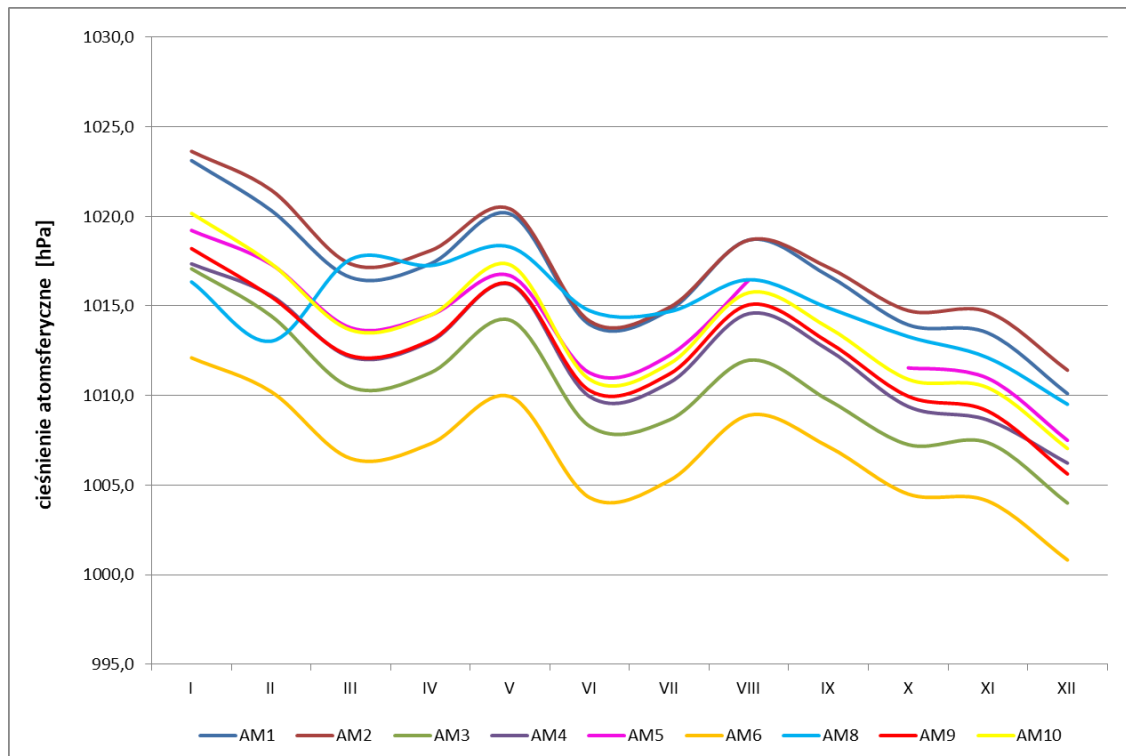
Minimalne terminowe wartości wilgotności względnej odnotowano w maju na wszystkich stacjach pomiarowych, wahały się od 24,6 do 31,0% (tabela 39). Najniższa terminowa wartość wilgotności względnej wystąpiła 28 maja na stacji AM10 w Gdyni Śródmieściu i wyniosła 24,6%.

Tabela 39. Minimalne terminowe wartości wilgotności względnej na stacjach ARMAAG w 2017 roku.

Stacja	Min. terminowe [%]	Data
AM1	25,3	28.05.2017
AM2	27,7	28.05.2017
AM4	27,0	28.05.2017
AM5	27,7	28.05.2017
AM6	31,0	28.05.2017
AM8	29,9	28.05.2017
AM9	25,6	28.05.2017
AM10	24,6	28.05.2017

4.4. Ciśnienie atmosferyczne

Ciśnienie atmosferyczne było mierzone na wszystkich stacjach. Wartości średnie obliczono po redukcji ciśnienia do poziomu morza, gdyż stacje znajdują się na różnych wysokościach nad poziomem morza (n.p.m.), co w efekcie pozwala porównać ciśnienie atmosferyczne na stacjach. Najwyższa średnia roczna wartość ciśnienia wystąpiła na stacji AM2 Gdańsku Stogach 1017,2 hPa, a najniższa na stacji AM6 w Sopocie – 1006,7 hPa. Na pozostałych stacjach wystąpiły wartości pośrednie.



Ryc. 82. Średnie miesięczne wartości ciśnienia atmosferycznego na poziomie morza w 2017 roku.

Najwyższe miesięczne wartości ciśnienia atmosferycznego wystąpiły w styczniu bądź maju w zależności od stacji pomiarowej wahając się od 1012,1 hPa na stacji AM6 do w Sopocie do 1023,6 hPa na stacji AM2 Gdańsk Stogi. Natomiast minimalne wartości wystąpiły w grudniu wahając się od 1000,8 hPa na stacji AM6 w Sopocie do 1011,4 hPa na stacji AM2 Gdańsk Stogi.

Najwyższą terminową wartość ciśnienia odnotowano na stacji AM2 w Gdańsk Stogi – 1045,2 hPa w dniu 12 lutego, a najniższą na stacji AM6 w Sopocie – 966,7 hPa 29 października (tabela 40).

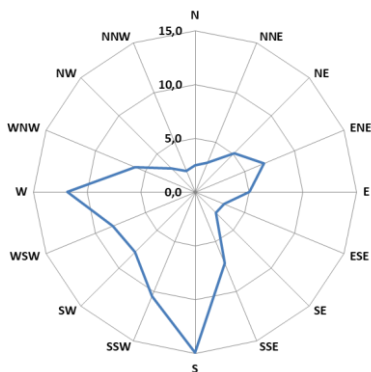
Tabela 40. Maksymalne i minimalne wartości ciśnienia atmosferycznego na stacjach ARMAAG w 2017 roku.

Stacja	Maksimum terminowe	Data	Minimum terminowe	Data
AM1	1043,8	12.02.2017	974,2	29.10.2017
AM2	1045,2	12.02.2017	975,0	29.10.2017
AM3	1038,6	12.02.2017	967,1	29.10.2017
AM4	1038,8	12.02.2017	970,2	29.10.2017
AM5	1040,4	12.02.2017	972,2	29.10.2017
AM6	1032,8	12.02.2017	966,7	29.10.2017
AM8	1032,3	06.01.2017	979,6	24.02.2017
AM9	1038,4	12.02.2017	970,8	29.10.2017
AM10	1041,1	12.02.2017	971,5	29.10.2017

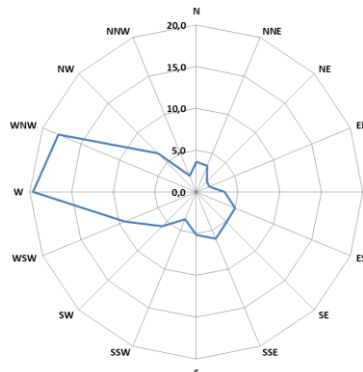
4.5 Kierunek i prędkość wiatru

Kierunek i prędkość wiatru mają duży wpływ na rozkład stężeń zanieczyszczeń. Na oba parametry wpływa w dużym stopniu lokalizacja stacji. Poniższe róże prezentują kierunek i prędkość wiatru na poszczególnych stacjach. W analizie nie wzięto pod uwagę wyników pomiarów prędkości i kierunku wiatru ze stacji AM1 Gdańsk Śródmieście ze względu na to, że stacja jest otoczona z jednej strony drzewami i czujnik nie daje miarodajnych wyników.

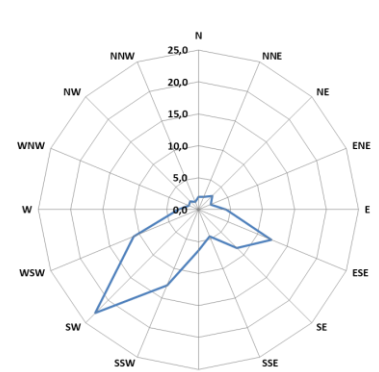
Róża wiatrów dla stacji AM2 Rok 2017



Róża wiatrów dla stacji AM5 Rok 2017

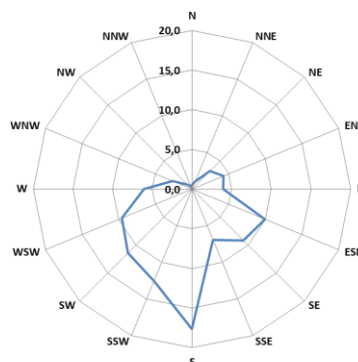


Róża wiatrów dla stacji AM8 Rok 2017



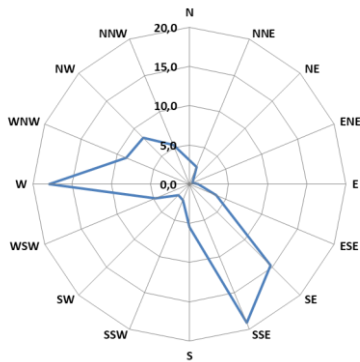
Ryc. 83. Roczne róże wiatrów na stacjach AM2, AM5 oraz AM8 w Gdańsku.

Róża wiatrów dla stacji AM6 Rok 2017

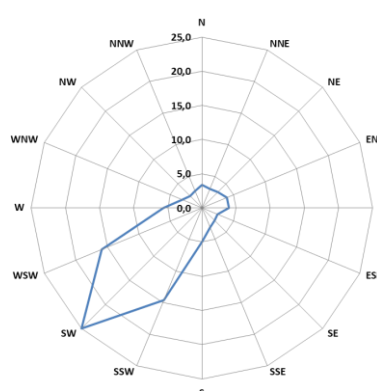


Ryc. 84. Roczna róża wiatrów na stacji AM6 w Sopocie.

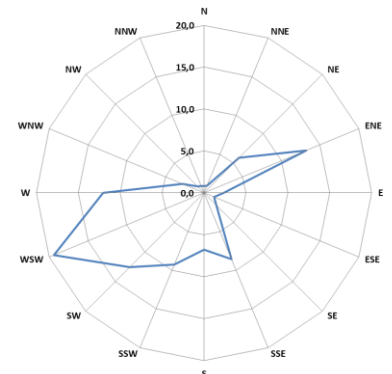
Róża wiatrów dla stacji AM4 Rok 2017



Róża wiatrów dla stacji AM9 Rok 2017



Róża wiatrów dla stacji AM10 Rok 2017



Ryc. 85. Roczne róże wiatrów na stacjach AM4, AM9 i AM10 w Gdyni.

W roku 2017 na poszczególnych stacjach gdańskich kierunki wiatru były zróżnicowane. Na stacji AM5 i dominował kierunek zachodni, natomiast na stacji AM8 wiatr z sektora SW i WSW, a na stacji AM2 z sektora SSW oraz W (ryc.83, tab.41).

Na stacji AM6 w Sopocie przeważał wiatr z sektora południowego oraz południowo-zachodniego (ryc.84, tab. 41).

Również w Gdyni kierunki wiatru były zróżnicowane na poszczególnych stacjach.

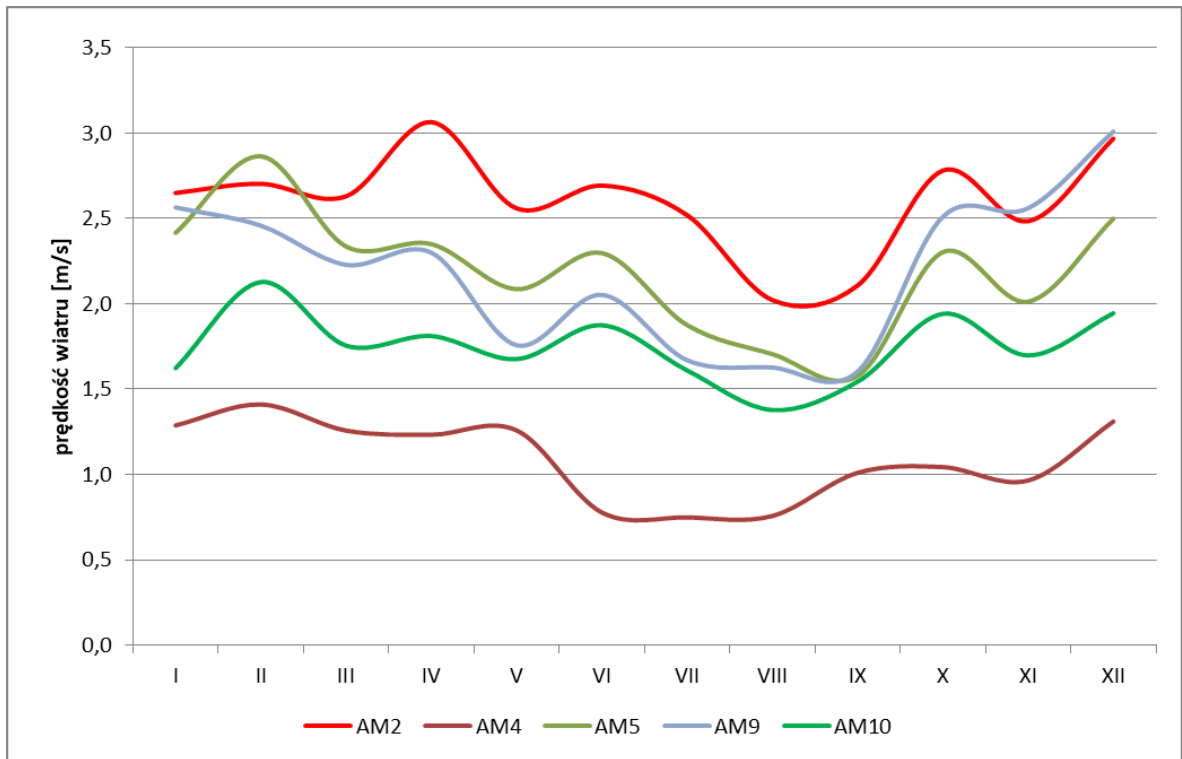
Na stacji AM9 dominował wiatr z sektora południowo-zachodniego, na stacji AM10 z sektorów zachodnio-południowo-zachodniego i wschodnio- północno-wschodniego, natomiast na stacji AM4 wiatr z sektora SSE i W (ryc. 85, tab. 41).

Tabela 41. Częstość występowania poszczególnych kierunków wiatrów na stacjach ARMAAG w 2017 roku.

sektor	AM2	AM4	AM5	AM6	AM8	AM9	AM10
N	2,5	3,0	3,6	0,5	2,0	3,4	0,8
NNE	2,9	2,4	3,4	1,0	2,2	3,0	0,9
NE	5,1	0,7	1,8	3,2	3,0	3,3	5,9
ENE	6,9	0,4	1,7	4,3	2,1	3,9	13,2
E	5,0	1,1	3,4	3,9	4,4	3,9	2,4
ESE	2,9	3,7	5,0	10,0	12,3	2,5	1,3
SE	2,7	14,7	5,1	9,2	8,5	2,6	2,1
SSE	7,2	19,1	6,1	6,9	4,5	3,1	8,6
S	14,9	5,5	5,2	17,6	6,4	5,0	6,8
SSW	10,5	2,2	3,5	12,5	12,8	14,6	9,3
SW	7,9	2,0	5,8	11,4	22,8	25,0	12,5
WSW	8,2	4,7	9,3	9,5	11,0	15,9	19,4
W	11,9	17,9	19,6	6,0	3,2	5,6	12,1
WNW	6,0	8,8	17,9	2,6	1,6	3,1	2,8
NW	3,1	8,4	6,5	0,8	1,8	2,5	1,1
NNW	2,1	5,4	2,1	0,3	1,3	2,7	0,9

Średnia roczna prędkość wiatru wahała się od 1,1 m/s na stacji AM4 w Gdyni Pogórze do 2,6 m/s na stacji AM2 w Gdańsku Stogach (ryc.86).

Mniejsze prędkości wiatru występowały od maja do września na wszystkich stacjach i były rzędu 0,7-2,7 m/s. Wyższe prędkości występowały od października do kwietnia (1,0- 3,1 m/s), osiągając dla większości stacji najwyższe wartości w grudniu.



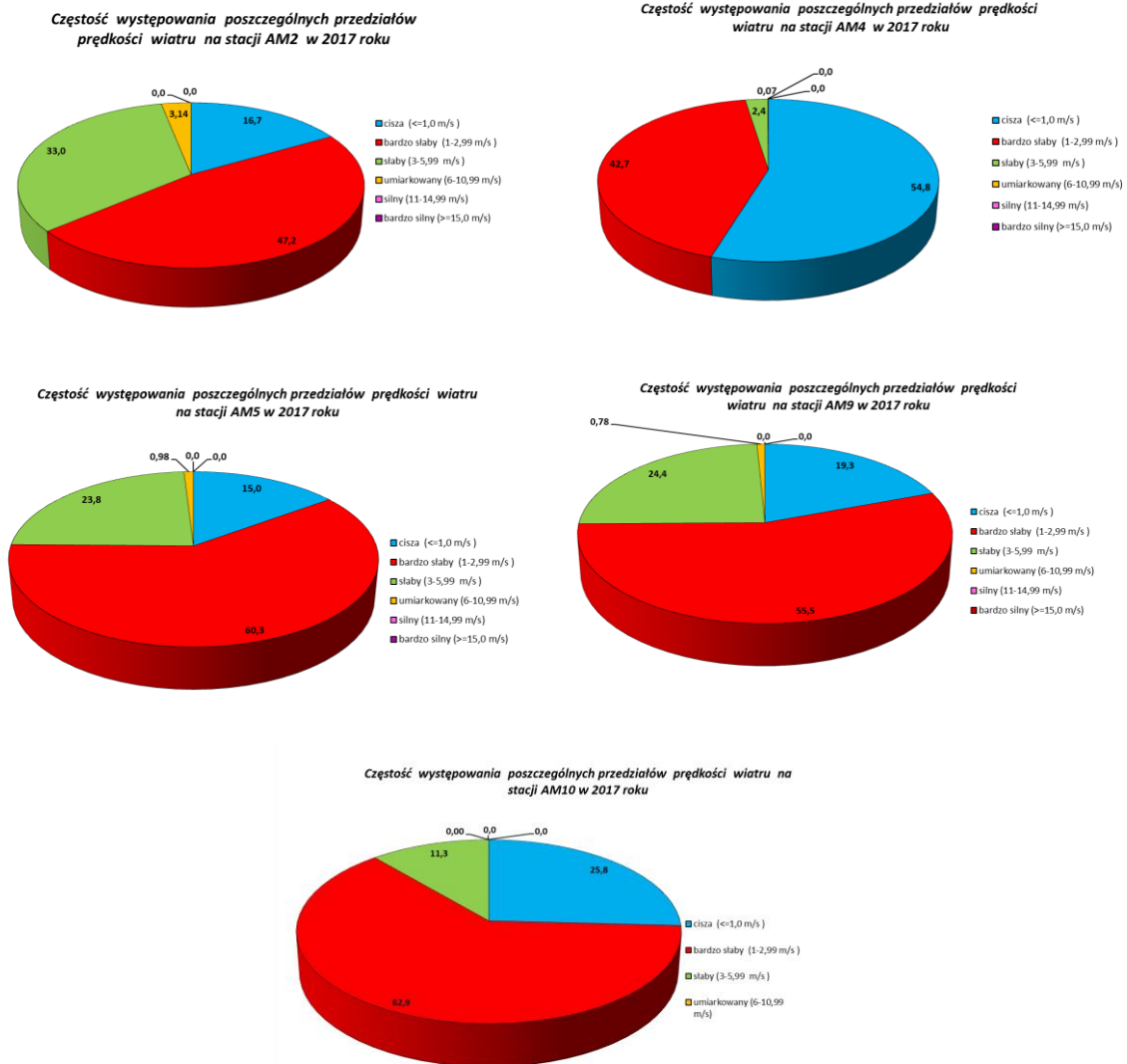
Ryc. 86. Średnie miesięczne i roczne prędkości wiatru na stacjach ARMAAG w 2017 roku.

Najwyższa terminowa prędkość wiatru wystąpiła na stacji AM2 w Gdańsku Stogach 24 grudnia i wyniosła 10,8 m/s (tabela 42).

Dla zobrazowania zmian prędkości wiatru w dniu wystąpienia najwyższej terminowej podano również minimum terminowe w tym dniu.

Tabela 42. Maksymalne terminowe prędkości wiatrów na stacjach ARMAAG w 2017 roku.

Stacja	Max. terminowe	Data	Min. terminowe	Data
AM2	10,8	24.12.2017	2,8	24.12.2017
AM4	6,9	04.01.2017	0,3	04.01.2017
AM5	8,5	24.12.2017	0,9	24.12.2017
AM9	8,6	23.12.2017	1,8	23.12.2017
AM10	5,7	24.12.2017	2,1	24.12.2017



Ryc.87. Częstość występowania prędkości wiatru w poszczególnych przedziałach na stacjach ARMAAG w 2017 roku.

W roku 2017 dominowały wiatry bardzo słabe 1-2,99 m/s i słabe 3-5,99 m/s (ryc.87) oraz cisze tj. wiatry poniżej 1 m/s. Wiatrów bardzo słabych odnotowano od 42,7% przypadków na stacji AM4 w Gdyni Pogórze do 62,9% na stacji AM10 w Gdyni Śródmieściu. Z kolei wiatrów słabych odnotowano od 2,4% AM4 Gdyni Pogórze na stacji do 33,0% na stacji AM2 Gdańsk Stogi. Wiatrów umiarkowanych sprzyjających dobremu przewietrzaniu odnotowano stosunkowo niewiele od 0,07% na stacji AM4 w Gdyni Pogórze do 3,1% na stacji AM2 Gdańsk Stogi, nie odnotowano w ogóle wiatrów umiarkowanych na stacji AM10 w Gdyni Śródmieściu. Wiatrów silnych i bardzo silnych nie odnotowano na żadnej stacji.

4.5. Opad atmosferyczny

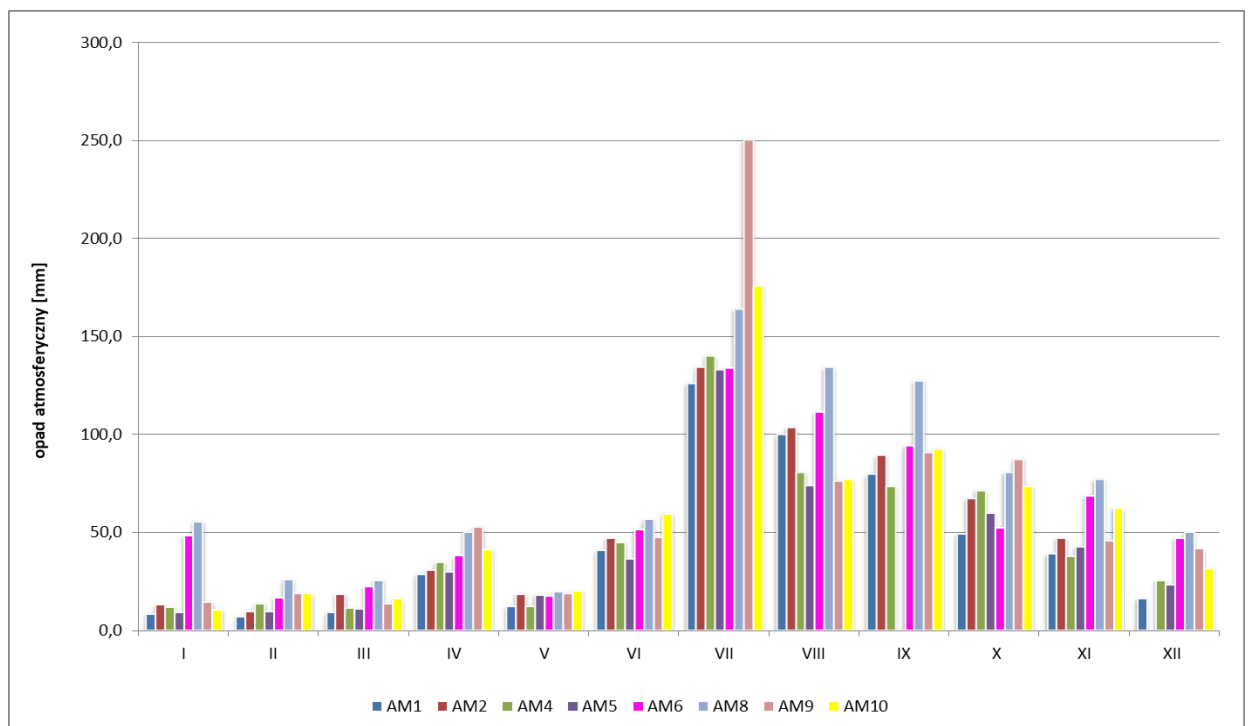
Pierwsze pomiary opadu atmosferycznego rozpoczęto w lutym 2008 roku. Na stacjach AM2, AM4, AM5 opad deszczu jest mierzony przy pomocy stacji pogodowej Vaisala WXT510 i 520. Od roku 2012, rozpoczęto wykonywanie pomiarów opadu na

stacjach AM1, AM9 oraz AM10, za pomocą stacji Vaisala WXT 520. W roku 2010 rozpoczęto wykonywanie pomiarów całkowitego opadu przy użyciu laserowego czujnika firmy Thies Clima (stacja AM8), a w 2011 roku na stacji AM6. Różnice w rocznej sumie opadów wynikają po pierwsze z metody pomiarowej, po drugie z lokalizacji stacji. Opad atmosferyczny wykazuje duże zróżnicowanie przestrzenne.

Sumy opadów dla poszczególnych miesięcy na poszczególnych stacjach przedstawiono na poniższym wykresie i tabeli (ryc.88 i tabela 43). Najwyższą sumę roczną opadów odnotowano na stacji AM8 w Gdańsku Wrzeszczu i wynosiła ona 868,5 mm.

Tabela 43. Suma opadów atmosferycznych w poszczególnych miesiącach w 2017 roku.

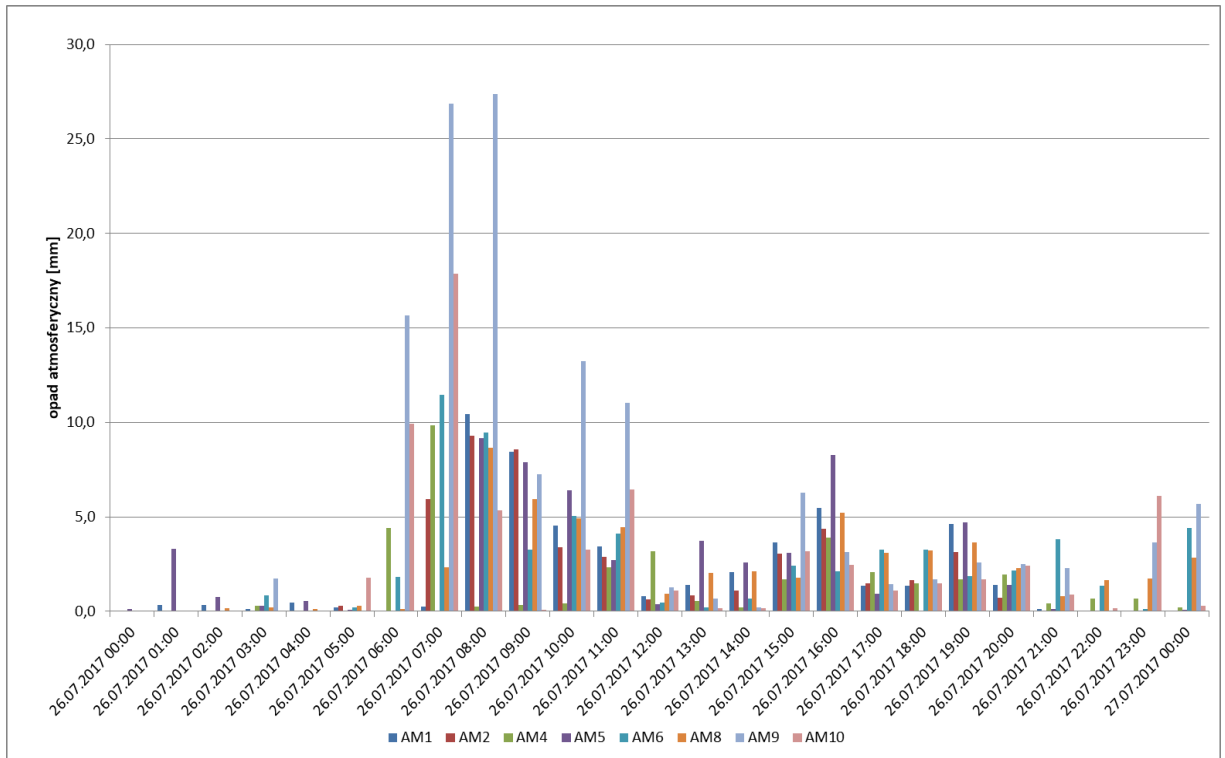
Miesiące	AM1	AM2	AM4	AM5	AM6	AM8	AM9	AM10
I	8,6	13,3	12,2	9,5	48,4	55,7	14,7	10,8
II	7,3	9,7	14,0	9,7	17,0	26,2	19,1	18,9
III	9,2	18,6	11,4	11,2	22,4	25,8	13,6	16,3
IV	29,0	30,8	34,7	30,1	38,3	50,5	53,0	41,7
V	12,5	18,7	12,4	18,3	17,8	20,0	19,1	20,6
VI	40,9	47,2	44,8	36,8	51,7	56,8	47,5	59,8
VII	126,1	134,6	140,2	133,3	133,8	163,8	250,4	176,0
VIII	99,9	103,6	80,6	73,9	111,5	134,3	76,4	77,3
IX	79,7	89,3	73,5	0,9	94,4	127,2	90,8	92,7
X	49,5	67,5	71,6	60,0	52,6	80,8	87,5	73,8
XI	39,3	47,2	38,1	42,7	68,8	77,3	45,7	62,7
XII	16,5	19,9	25,8	23,6	47,3	50,1	41,7	32,0
ROK	518,4	600,3	559,2	450,0	704,0	868,5	759,4	682,6



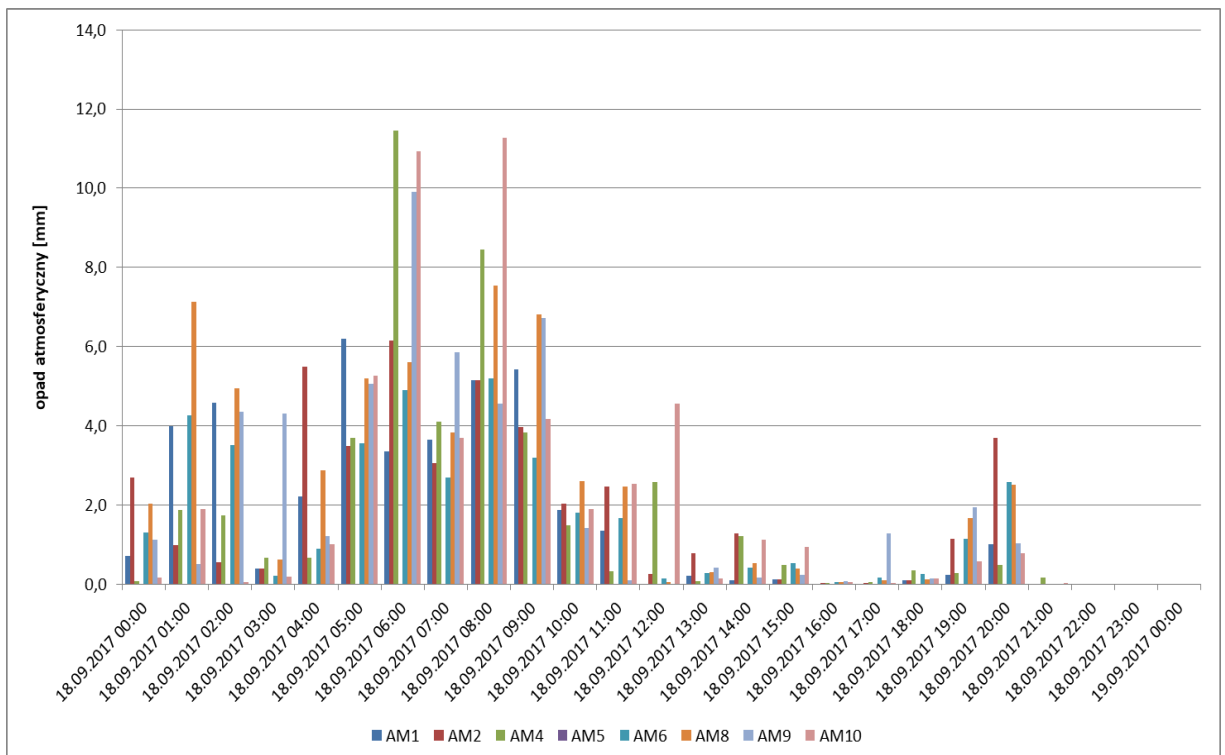
Ryc.88. Suma opadów atmosferycznych dla poszczególnych miesięcy w 2017 roku.

Najwyższa miesięczna suma opadów wystąpiła w lipcu na stacji AM9 w Gdyni Dąbrowie i wyniosła 250,4 mm. Dla większości stacji pomiarowych najniższe sumy

odnotowano w styczniu. Na poniższych wykresach zaprezentowano przebieg opadu dla dwóch dni z wysoką sumą dobową opadów atmosferycznych (ryc.89 i 90).



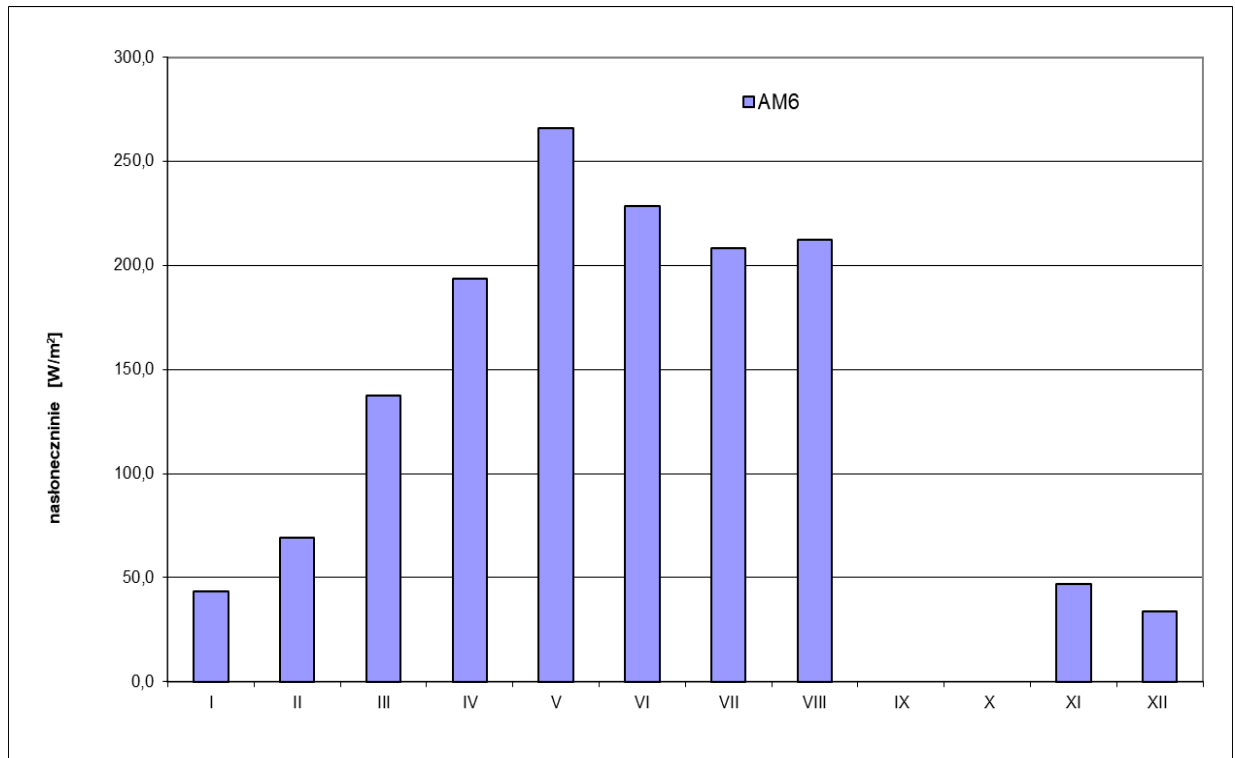
Ryc. 89. Przebieg opadu atmosferycznego w dniu 26.07.2017 r.



Ryc.90. Przebieg opadu atmosferycznego w dniu 18.09.2017r.

4.6. Natężenie promieniowania bezpośredniego

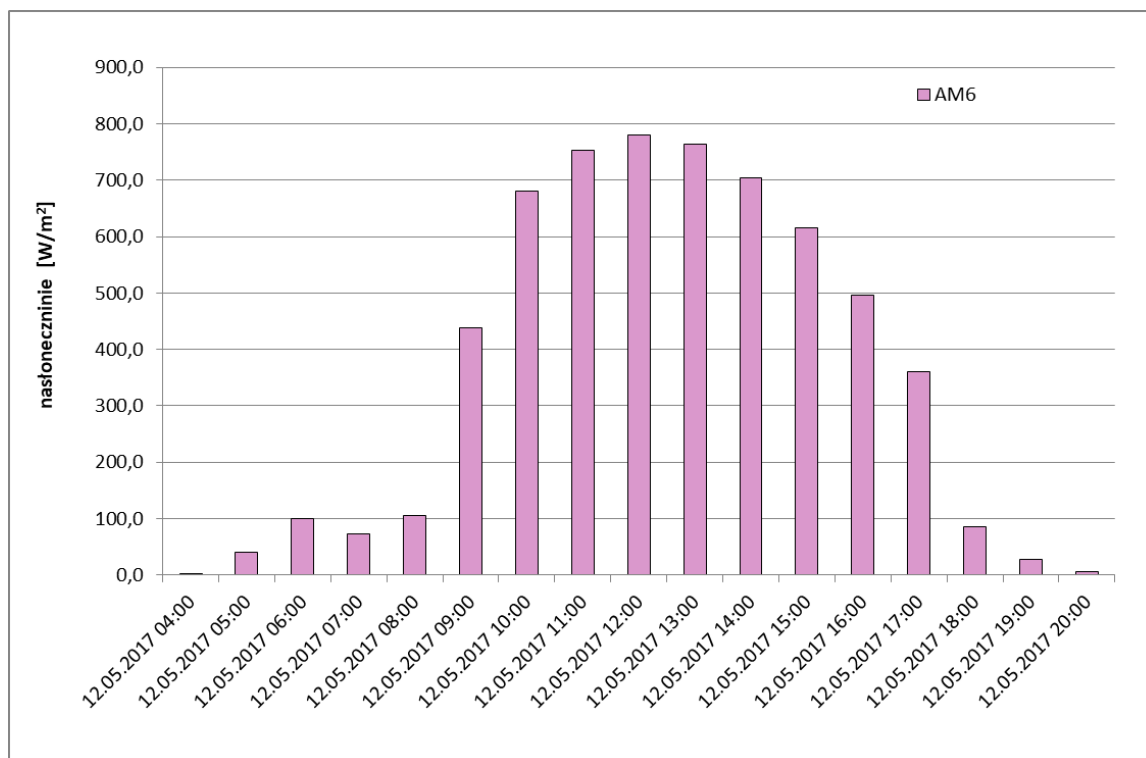
Pomiary natężenia promieniowania bezpośredniego prowadzone były w 2017 roku tylko na jednej stacji - w Sopocie (stacja AM6). W Gdyni na stacji AM9, z powodu awarii czujnika nie wykonywano obserwacji. Najwyższe średnie miesięczne wartości wystąpiły w maju, osiągając wartość $265,7 \text{ W/m}^2$. Drugie maksimum wystąpiło w czerwcu kiedy wystąpiły wysokie wartości średniej miesięcznej (ryc.91). Najniższe średnie miesięczne wystąpiły na stacji AM6 w grudniu osiągając wartość $33,8 \text{ W/m}^2$.



Ryc. 91. Zmienność natężenia promieniowania słonecznego bezpośredniego na stacji AM6 w Sopocie w 2017 roku.

Maksymalne średniodobowe natężenie promieniowania słonecznego o wartości $354,8 \text{ W/m}^2$ odnotowano w dniu 12 maja.

Przebieg natężenia promieniowania w tym dniu przedstawiono na wykresie poniżej (ryc. 92).



Ryc. 92. Zmienność natężenia promieniowania bezpośredniego na stacji AM6 w Sopocie w dniu 12 maja 2017 roku.

5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej

5. OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W AGLOMERACJI TRÓJMIEJSKIEJ

5.1 Ocena ogólna

W niniejszym rozdziale przedstawiono ocenę jakości powietrza w miastach aglomeracji trójmiejskiej. Podstawą oceny są zweryfikowane roczne serie pomiarowe następujących substancji:

- ditlenek siarki,
- ditlenek azotu,
- tlenek węgla,
- ditlenek węgla,
- tlenki azotu,
- ozon,
- pył PM₁₀,
- benzen i pochodne.

Ocena odnosi się do wartości poziomów dopuszczalnych bądź wartości odniesienia i nie jest oceną w rozumieniu Prawa Ochrony Środowiska, którą wykonuje Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska.

W pierwszej części rozdziału przedstawiono ocenę jakości powietrza opisując stan zanieczyszczenia w miastach jako: bardzo dobry, dobry, dostateczny i zły, przez zastosowanie skali ocen udziału zmierzonego stężenia do odpowiedniej normy.

Ocena opisowa wyraża jakość powietrza jako odpowiednio oznaczoną relację wartości stężenia danej substancji z pomiarów do normy średniorocznej.

W ocenie zastosowano skalę skorelowaną z zakresami stężeń stosowanymi w ocenach jakości powietrza wykonywanych przez inspektoraty ochrony środowiska.

- 0- 40** % normy jakość powietrza **b. dobra**
- 41- 60** % normy jakość powietrza **dobra**
- 61- 100** % normy jakość powietrza **dostateczna**
- > 100** % normy jakość powietrza **zła**

Dla porównania ocenę wykonano dla trzech kolejnych lat: 2015, 2016, 2017.

Tabela. 44 Ocena jakości powietrza na podstawie wartości stężeń średniorocznych w latach 2015-2017.

Miasto	Jakość powietrza								
	ditlenek siarki			ditlenek azotu			pył PM ₁₀		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017
GDAŃSK	b.dobra	b.dobra	b.dobra	dobra	dobra	dobra	dobra	dobra	dobra
GDYNIA	b.dobra	b.dobra	b.dobra	b.dobra	b.dobra	b.dobra	dobra	dobra	dobra
SOPOT	b.dobra	b.dobra	b.dobra	b.dobra	b.dobra	b.dobra	b.dobra	dobra	dobra
Norma średnioroczna [µg/m ³]	20 ¹			40 ²			40 ²		

Wyniki oceny w ostatnich latach pokazują, że jakość powietrza utrzymuje się na podobnym poziomie w Aglomeracji Gdańskiej w roku 2017 w stosunku do lat 2015-2016. W tej tendencji decydujące znaczenie dla jakości powietrza w latach 2015-2017

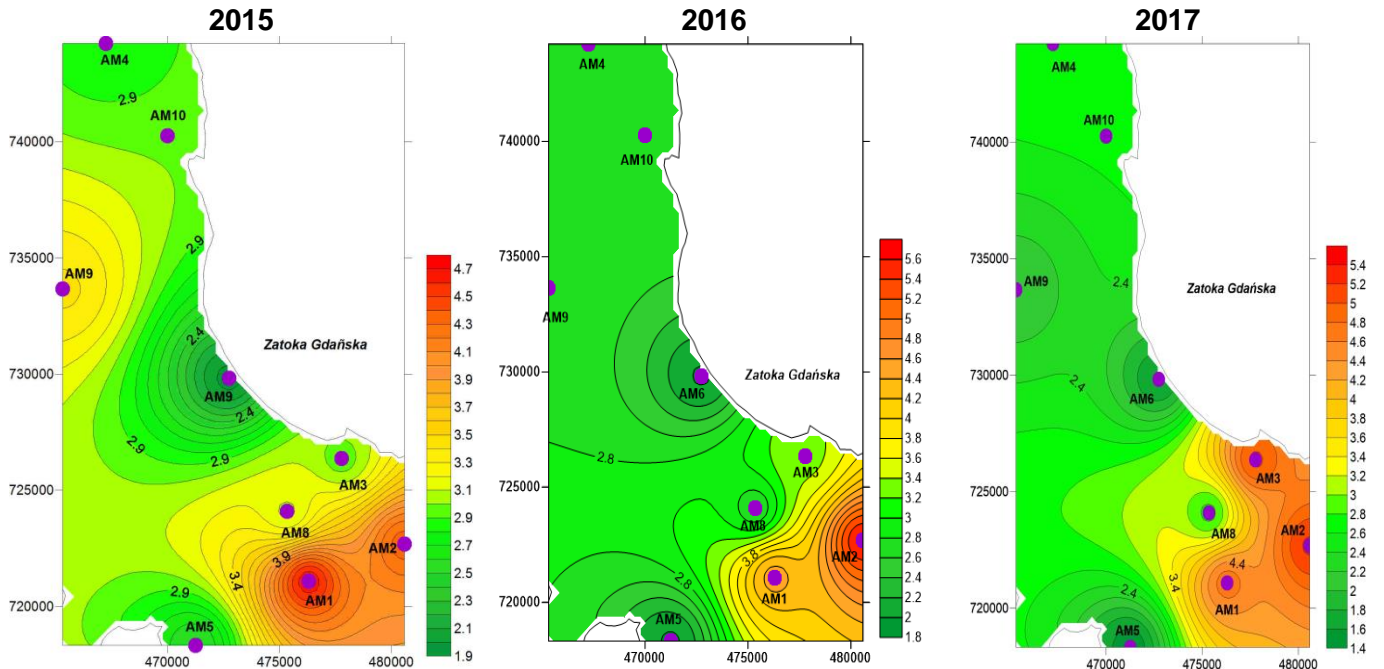
¹ Dopuszczalny poziom substancji w powietrza ze względu na ochronę roślin
² Dopuszczalny poziom substancji w powietrza ze względu na ochronę zdrowia
³ b. d – za mały % ważnych danych serii rocznej

5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej

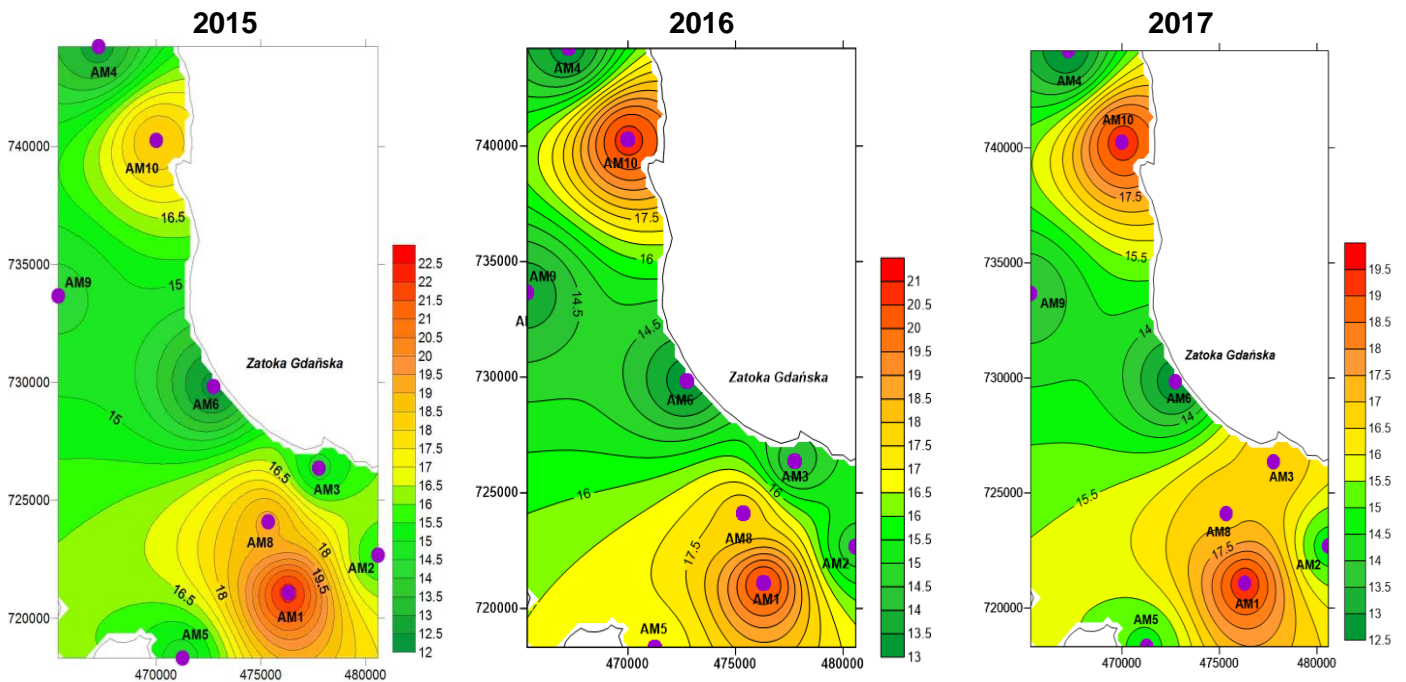
w przypadku pyłu PM_{10} miały warunki meteorologiczne. We wszystkich analizowanych latach zimy były niezbyt mroźne i krótkie.

Tendencję zmian w Aglomeracji Gdańskiej pokazano na mapach stężeń średniorocznych dla na rycinie 93.

a) ditlenek siarki

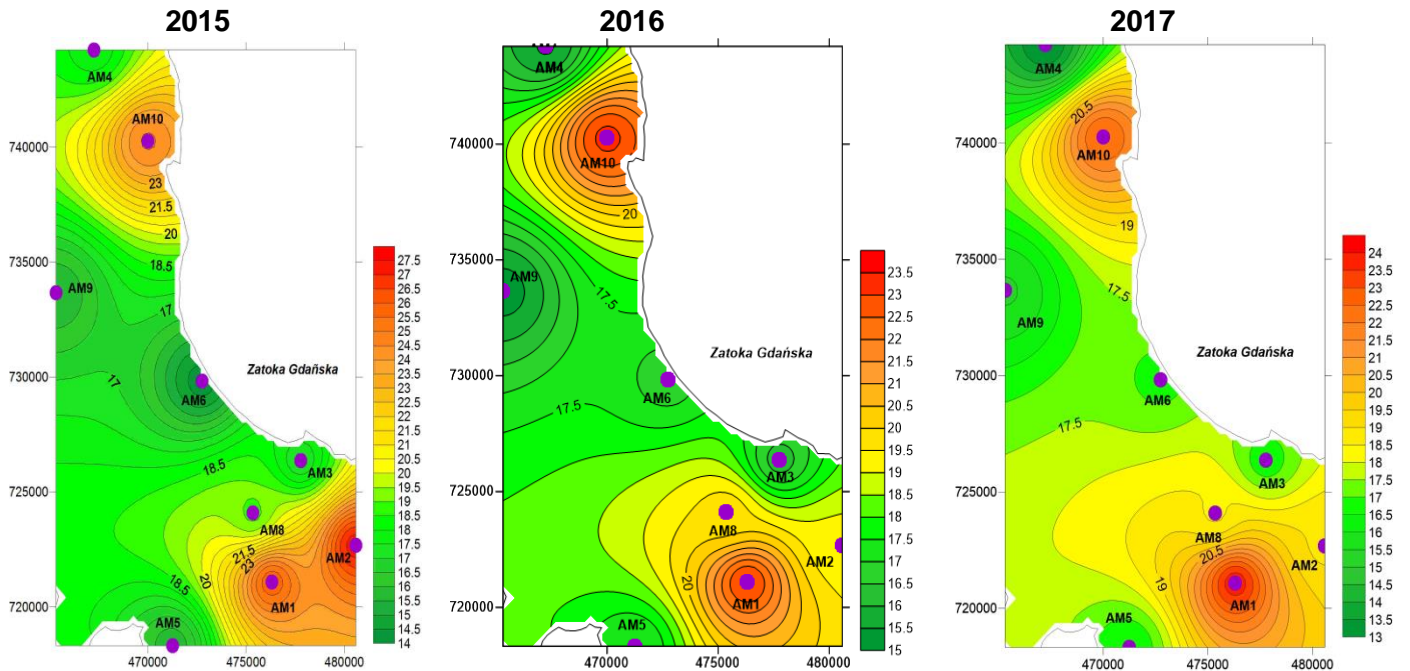


b) ditlenek azotu



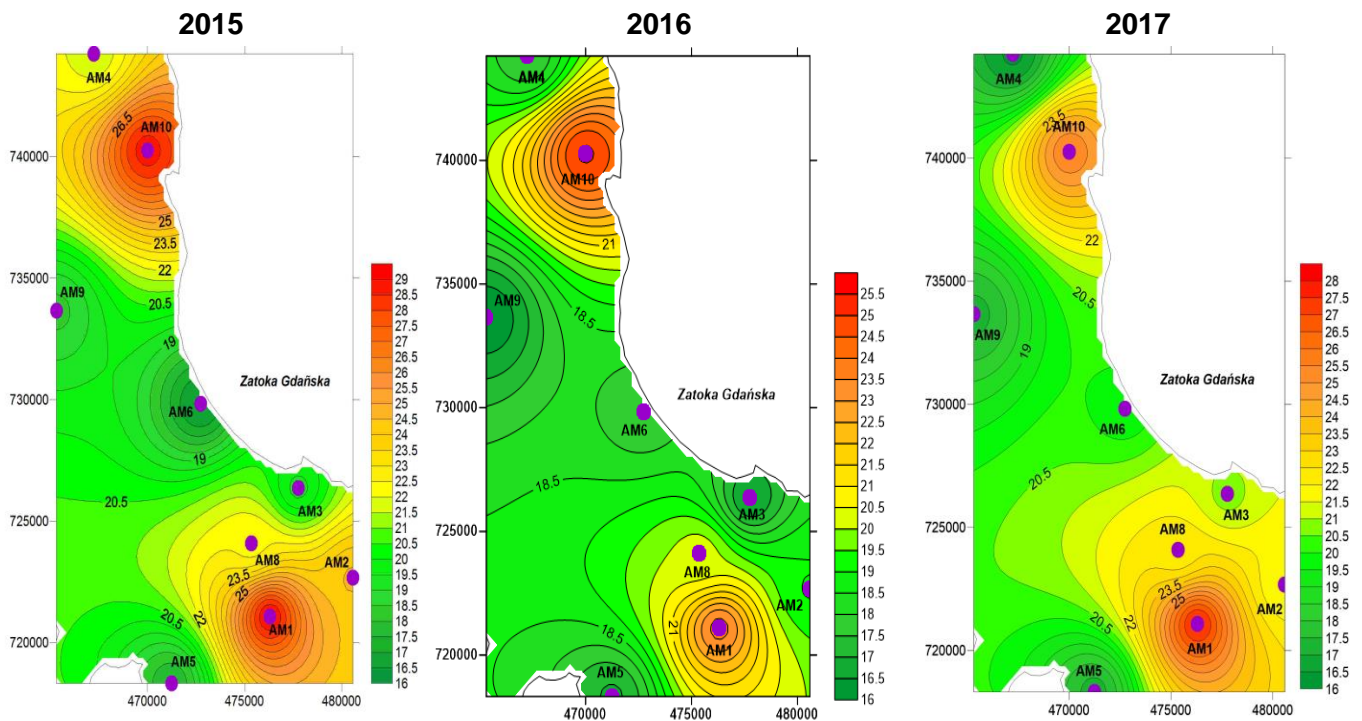
5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej

c) pył PM_{10}



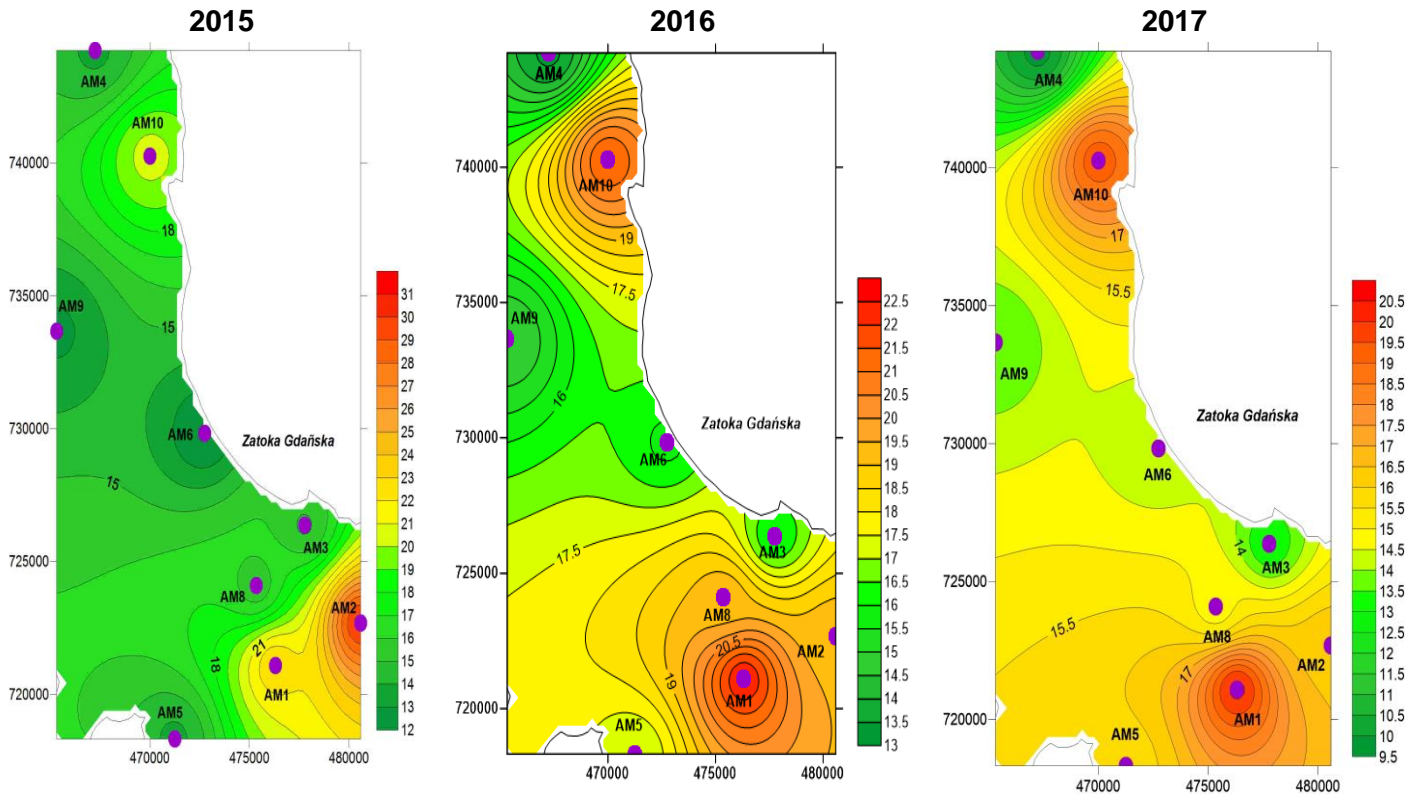
Ryc.93. Średnioroczne wartości stężeń na stacjach sieci ARMAAG w latach 2015-2017 roku a) ditlenek siarki, b) ditlenek azotu, c) pył PM_{10} .

Poniżej przedstawiono stężenia średniokresowe pyłu PM_{10} dla sezonu grzewczego i letniego za lata 2015-2017.

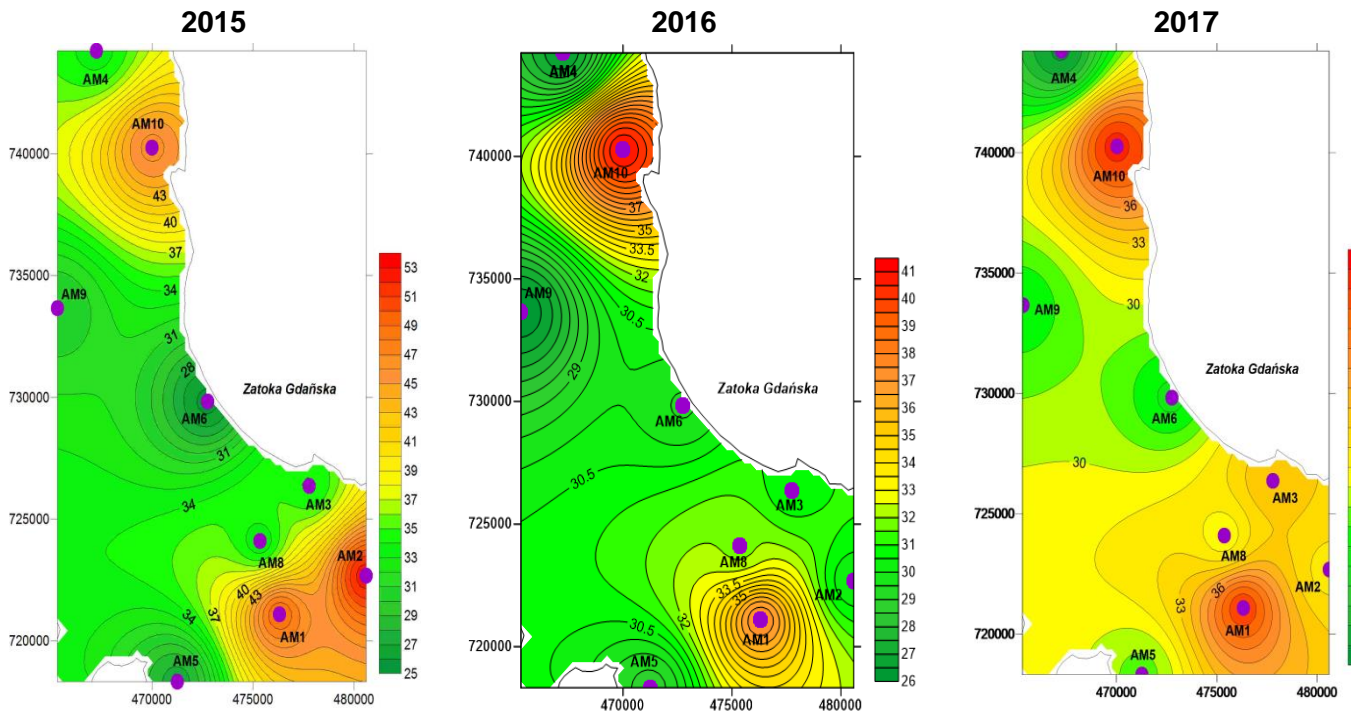


Ryc.94. Stężenia pyłu PM_{10} w sezonie grzewczym na stacjach sieci ARMAAG w latach 2015-2017.

5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej



Ryc.95. Stężenia pyłu PM_{10} w sezonie letnim na stacjach sieci ARMAAG w latach 2015-2017. Istotna z punktu widzenia jakości powietrza 36^3 maksymalna wartość stężenia pyłu PM_{10} przedstawiała się w poddawanej analizie okresie następująco:



Ryc.96. Przestrzenny rozkład 36 max . pyłu PM_{10} w latach 2015-2017.

³ Tolerowana ilość dni ze stężeniami średniodobowymi $\geq 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wynosi 35 w ciągu roku

5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej

W latach 2015-2017 najwyższe stężenia PM_{10} wystąpiły w roku 2015 co jest wynikiem zwiększonej emisji z ogrzewania, która była skutkiem wystąpienia kilkudniowych okresów bardzo niskich temperatur. Dodatkowo, bardzo niskie prędkości wiatrów nie sprzyjały rozpraszaniu zanieczyszczeń.

W przypadku ditlenku azotu główne znaczenie ma wzrost emisji z komunikacji.

W niniejszym rozdziale odniesiono się również do wartości percentyli, które także są obowiązującą miarą jakości powietrza ujmującą czas występowania danego stężenia. Wartości percentyli obliczono dla serii pomiarowych spełniających kryteria podane w Decyzji Komisji Europejskiej o jakości danych. Seria pomiarowa musi liczyć minimum 75% ważnych danych przy zachowaniu stosunku danych z okresu grzewczego do letniego poniżej 2.

Ditlenek siarki:

Zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami, parametrem normowanym w przypadku stężeń 1h jest percentyl $S_{99,7}$ obliczany z rocznej serii pomiarów chwilowych. *Przekroczenie dopuszczalnej wartości 1 h stężeń w skali roku ma miejsce wówczas, gdy wartość percentyla $S_{99,7}$ jest większa od stężenia dopuszczalnego D_{1h} .* W praktyce oznacza to, że przekroczenie normy występuje, gdy więcej niż 0,3% wyników w ciągu roku osiąga wartości wyższe od D_{1h} .

Przekroczenie dopuszczalnej wartości 24-godzinnych stężeń w skali roku ma miejsce wówczas, gdy wartość percentyla $S_{99,2}$ jest większa od stężenia dopuszczalnego D_{24} . W praktyce oznacza to, że przekroczenie normy występuje, gdy przez więcej niż 0,8% czasu w ciągu roku, przekraczany jest dopuszczalny poziom substancji w powietrzu D_{24h} .

Ditlenek azotu:

Parametrem normowanym w przypadku stężeń 1h dla ditlenku azotu jest percentyl $S_{99,8}$ obliczany z rocznej serii pomiarów chwilowych. *Przekroczenie dopuszczalnej wartości 1 h stężeń w skali roku ma miejsce wówczas, gdy wartość percentyla $S_{99,8}$ jest większa od stężenia dopuszczalnego D_{1h} .* W praktyce oznacza to, że przekroczenie normy występuje, gdy więcej niż 0,2% wyników w ciągu roku osiąga wartości wyższe od D_{1h} .

Pył PM_{10}

Zgodnie z obowiązującymi w Polsce wymaganiami dotyczącymi wykonywania ocen jakości powietrza, przy szacowaniu wyników dla pyłu zawieszonego PM_{10} należy brać pod uwagę wartość percentyla $S_{90,4}$ z rocznych serii pomiarowych.

Przekroczenie dopuszczalnej wartości 24-godzinnych stężeń w skali roku ma miejsce wówczas, gdy wartość percentyla $S_{90,4}$ jest większa od stężenia dopuszczalnego D_{24} .

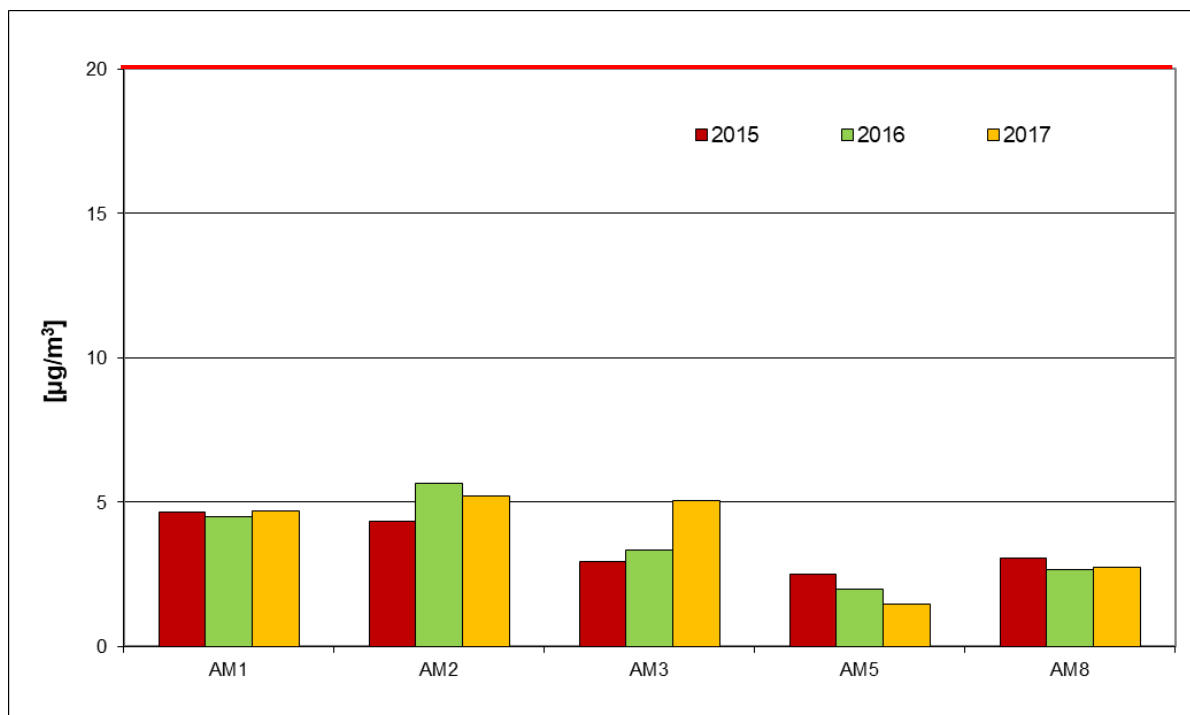
W praktyce oznacza to, że przekroczenie normy występuje, gdy więcej niż 9,6% wyników w ciągu roku osiąga wartości wyższe od D_{24} .

5.2 Ocena jakości powietrza w Gdańsku

5.2.1 Dytlenek siarki

Stężenia średnioroczne ditlenku siarki normowane ze względu na ochronę roślin utrzymują się na niskim poziomie od 7,3 do 28,2% poziomów dopuszczalnych w analizowanym okresie (2015 – 2017).

Zmiany stężeń średniorocznych w ostatnich latach na poszczególnych stacjach pokazano na rycinie (ryc.97).



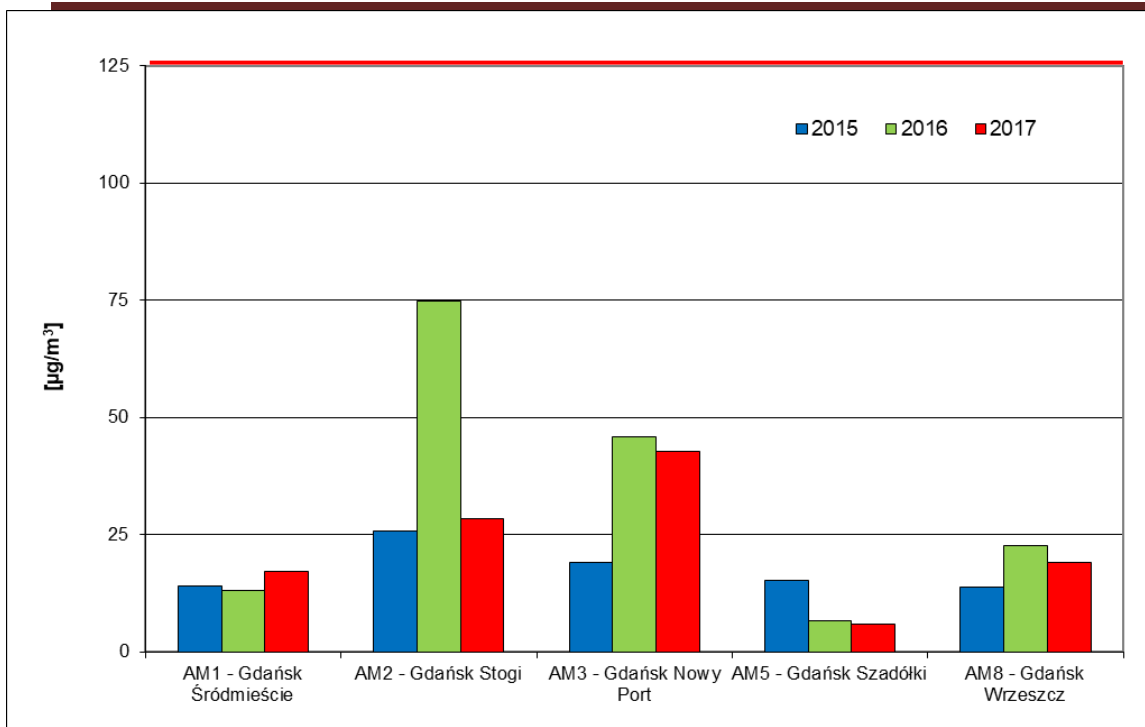
Ryc.97. Zmiany stężeń średniorocznych ditlenku siarki na stacjach ARMAAG w latach 2015-2017.

W stosunku do roku poprzedniego średnioroczne stężenia ditlenku siarki obniżyły się bądź utrzymują się na podobnym poziomie na większości stacji pomiarowych, wyjątek stanowi stacja AM3 w Gdańsku- Nowym Porcie, gdzie stężenia nieznacznie wzrosły.

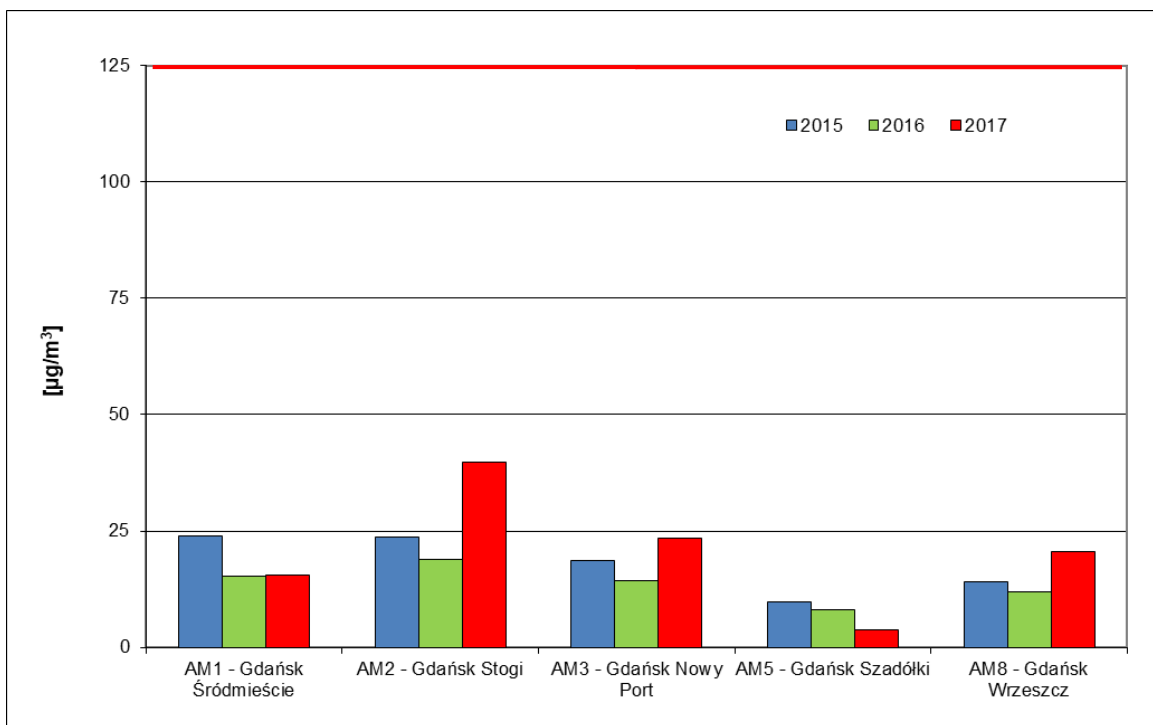
W roku 2017 maksymalne stężenia średniodobowe ditlenku siarki w sezonie grzewczym obniżyły się w stosunku do roku poprzedniego na większości stacji pomiarowych (ryc.98), wyjątek stanowi stacja AM1 w Gdańsku Śródmieściu, gdzie stężenia nieznacznie wzrosły.

W latach 2015-2017 w sezonie letnim nie zanotowano maksymalnych stężeń średniodobowych wyższych niż 31,8% stężenia dopuszczalnego (ryc.99).

5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej



Ryc.98. Zmiany maksymalnych stężeń średniodobowych ditlenku siarki na stacjach w Gdańsku w sezonie grzewczym w latach 2015-2017.



Ryc.99. Zmiany maksymalnych stężeń średniodobowych ditlenku siarki na stacjach w Gdańsku w sezonie letnim w latach 2015-2017.

Ponieważ w roku 2017 nie odnotowano przekroczeń stężeń średniodobowych nie obliczano wartości percentyla $S_{99,2}$.

Stężenia chwilowe ditlenku siarki o obowiązującym od roku 2005 czasie uśredniania 1h były niższe niż poziom dopuszczalny = **350 µg/m³**. Maksymalne stężenie ditlenku siarki = **204,3 µg/m³** wystąpiło w dniu 23 sierpnia o godzinie 01:00 w Gdańsku Stogach, nie przekraczając tym samym wartości

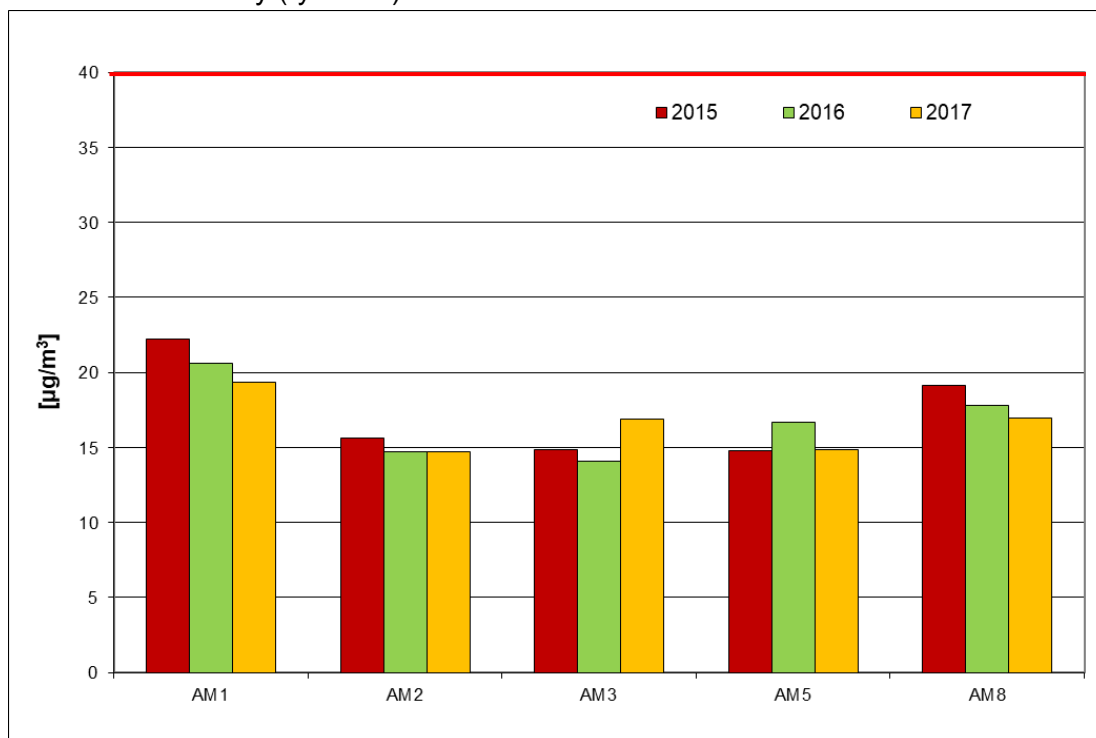
5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej

dopuszczalnej. W terminie pomiarowym zanotowano temperaturę 13,9°C, prędkość wiatru 1,2 m/s oraz wilgotność 87,7%.

W roku 2017 pomiary nie wykazały przekroczeń stężeń 1h i w związku z tym nie wykonywano obliczeń percentyla $S_{99,7}$.

5.2.2 Dytlenek azotu

Średnioroczne stężenia ditlenku azotu wahają się od 35,3% wartości dopuszczalnej (stacja AM3 Gdańsk Nowy Port) do 51,5% (stacja AM1 Gdańsk Śródmieście) w analizowanym okresie. Na większości stacji w Gdańsku, poziomy stężenia średniorocznych w 2017 roku zmalały bądź utrzymują się na zbliżonym poziomie w stosunku do 2015 i 2016 roku, wyjątek stanowi AM3, gdzie stężenia nieznacznie wzrosły (ryc. 100).



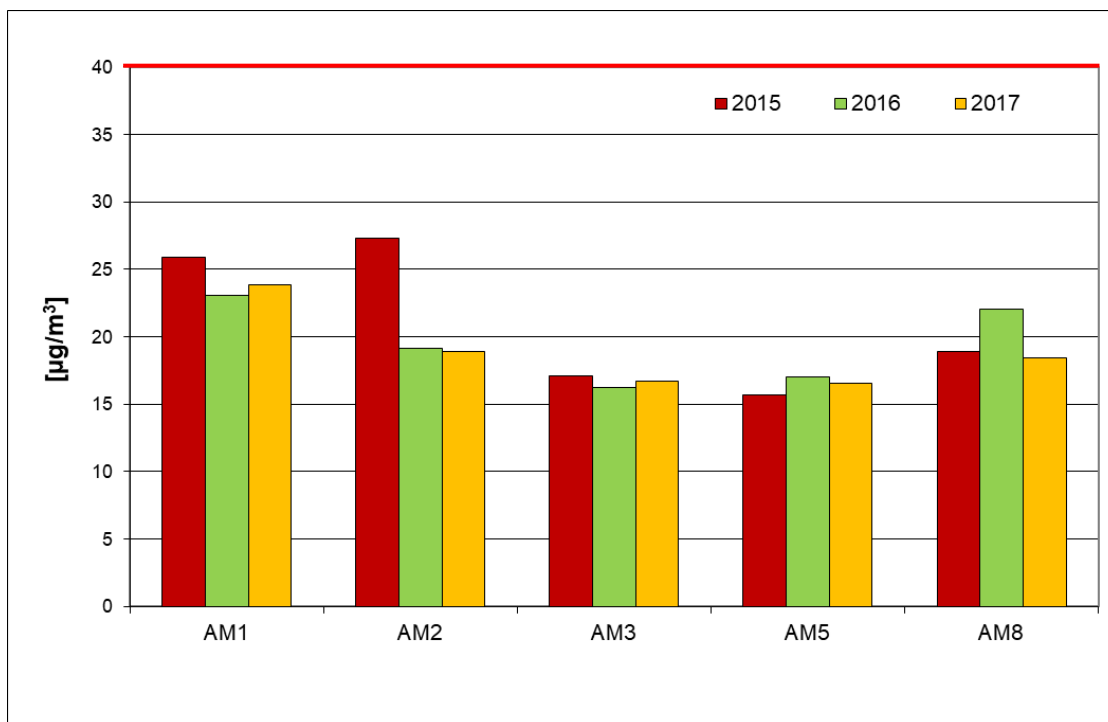
Ryc. 100. Zmiany średniorocznych wartości stężeń ditlenku azotu na stacjach ARMAAG w latach 2015-2017.

Drugim parametrem normowanym ze względu na ochronę zdrowia są **stężenia jednogodzinne**, których epizodycznie wysokie wartości powodować mogą nasilenie niektórych objawów różnych chorób.

W roku 2017 w Gdańsku nie odnotowano stężeń ditlenku azotu powyżej normy = 200 µg/m³. Maksymalne stężenie ditlenku azotu $S_{1hmax} = 127,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zmierzono w stacji nr 3 w Gdańsku Nowym Porcie przy ul. Wyzwolenia w dniu 28 stycznia o godzinie 18:00 przy temperaturze minus 2,0°C oraz ciśnieniu 1020,5 hPa. W roku 2017 w Gdańsku pomiary ditlenku azotu nie wykazały przekroczeń i w związku z tym nie wykonywano obliczeń percentyla.

5.2.3 Pył PM₁₀

W roku 2017 na wszystkich stacjach gdańskich obniżyły się stężenia średnioroczne pyłu PM₁₀ w stosunku do lat ubiegłych z wyjątkiem stacji AM1 i AM3, gdzie stężenia nieznacznie wzrosły (ryc.101). Najwyższe stężenie średnioroczne wystąpiło na stacji AM2 Gdańsk Stogi w 2015 roku wyniosło 27,3 µg/m³, co stanowi 68,3% wartości dopuszczalnej.



Ryc.101. Zmiany średniorocznych wartości stężeń pyłu PM₁₀ na stacjach ARMAAG w latach 2015-2017.

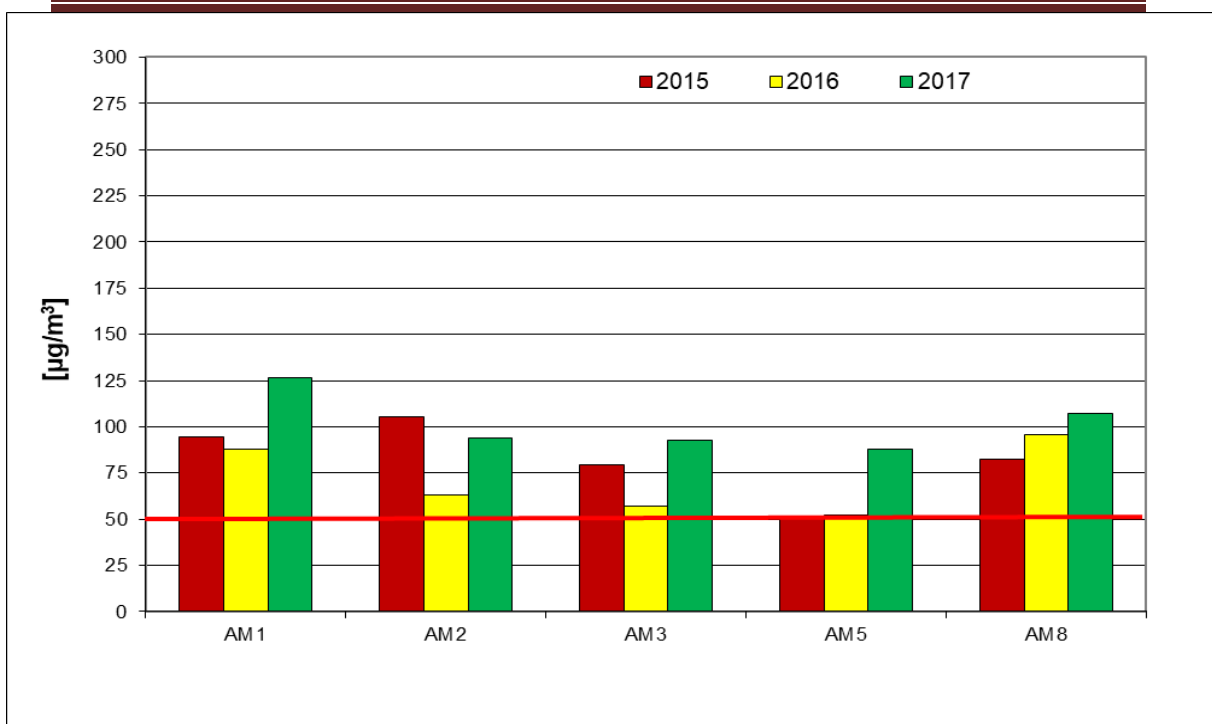
W roku 2017 podobnie jak w latach poprzednich, w przypadku pyłu PM₁₀ odnotowano przekroczenia **norm średniodobowych**. Na wszystkich stacjach gdańskich maksymalne stężenia średniodobowe były wyższe od poziomu dopuszczalnego, natomiast nie została przekroczona limitowana liczba dni z przekroczeniami (35 w ciągu roku) na żadnej stacji.

W ciągu całego 2017 roku łączna ilość dni z przekroczeniami wyniosła dla Gdańska 25 dni (wzrost o 14 dni w stosunku do roku 2016).

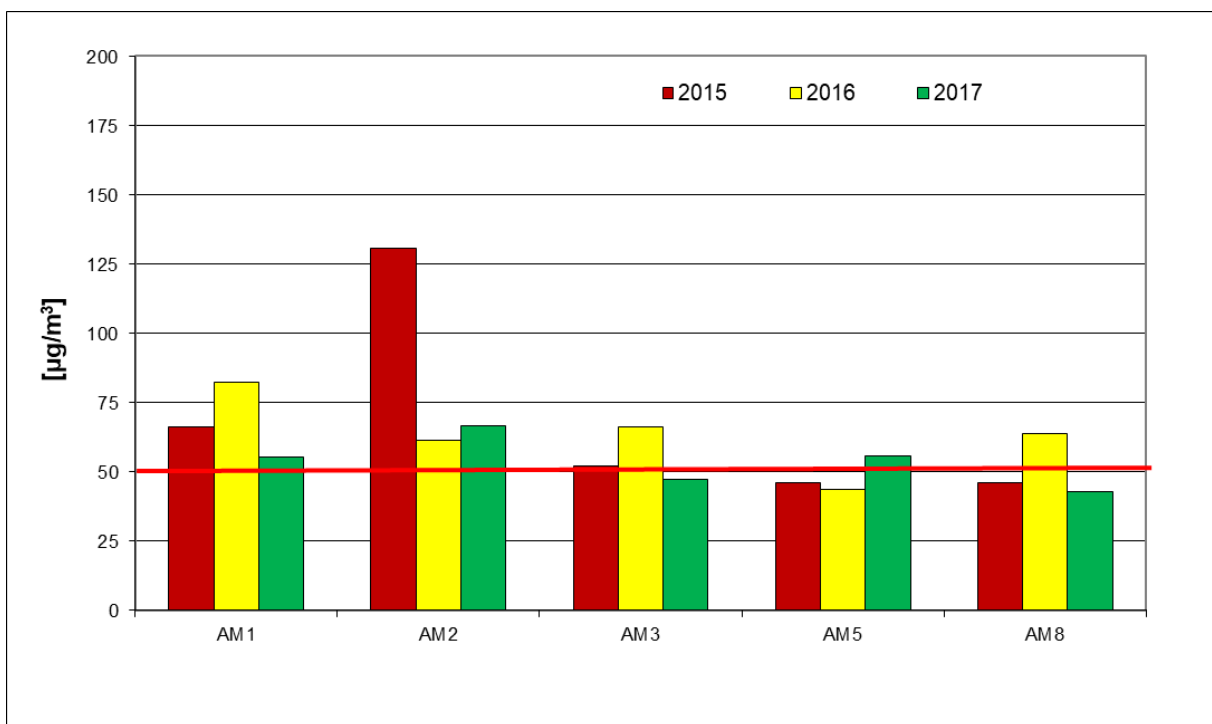
Wyników wyższych niż norma D₂₄=50 µg/m³ zanotowano na terenie Gdańska 1,3% w 2016r., 3,7% w 2017r., najwyższy odsetek 4,9% w 2015 roku.

Zmiany maksymalnych wartości średniodobowych w latach 2015-2017 dla PM₁₀ w poszczególnych sezonach pokazano na kolejnych rycinach.

5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej



Ryc.102. Zmiany maksymalnych stężeń średniodobowych pyłu PM_{10} na stacjach w Gdańsku w sezonie grzewczym w latach 2015-2017.



Ryc.103. Zmiany maksymalnych stężeń średniodobowych pyłu PM_{10} na stacjach w Gdańsku w sezonie letnim w latach 2015-2017.

Odnosząc się do wartości percentyla należy stwierdzić, że na terenie Gdańska percentyl $S_{90,4}$ pyłu PM_{10} w 2015 roku został przekroczony jedynie na stacji AM2 w Gdańsku Stogach, a w latach 2016-2017 nie został przekroczony na żadnej stacji.

5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej

Tabela 45. Wartości percentyli z rocznych serii pomiarowych 24h wyników PM_{10} .

Stacja	Wartość percentyla [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
	percentyl $S_{90,4}$		
	2015	2016	2017
AM1 ul. Powstańców Warszawskich Gdańsk Siedlce	48,9	37,5	39,9
AM2 ul. Kaczeńce Gdańsk Stogi	52,9	30,1	31,6
AM3 ul. Wyzwolenia Gdańsk Nowy Port	33,9	30,6	33,9
AM 5 ul. Ostrzycka Gdańsk Szadółki	27,5	28,8	28,6
AM 8 ul. Leczkowa Gdańsk Wrzeszcz	33,3	31,8	30,3
Dopuszczalny poziom PM_{10} w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	50		

Porównując wartości percentyla $S_{90,4}$ do lat ubiegłych należy stwierdzić, że w oddziaływaniu średniokresowym zanieczyszczenie pyłem PM_{10} zmalało.

5.2.4 Pył $PM_{2,5}$

W odniesieniu do pyłu $PM_{2,5}$ ustalono wartości dopuszczalne dla roku na poziomie $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. W roku 2017 nie stwierdzono przekroczenia normy średniorocznej pyłu $PM_{2,5}$ na stacji AM8 w Gdańsku Wrzeszczu, jedynej, mierzącej to zanieczyszczenie. Wartość średnioroczna osiągnęła 38,7% wartości dopuszczalnej.

5.2.5 Tlenek węgla

Dla tlenku węgla normowane są poziomy **stężenie 8-godzinnych** wyliczanych krocząco. Dopuszczalny poziom stężenia nie został przekroczony. Maksymalne stężenie wyniosło 21,1% normy dla obszaru (AM1) w okresie grzewczym.

5.2.6 Ozon

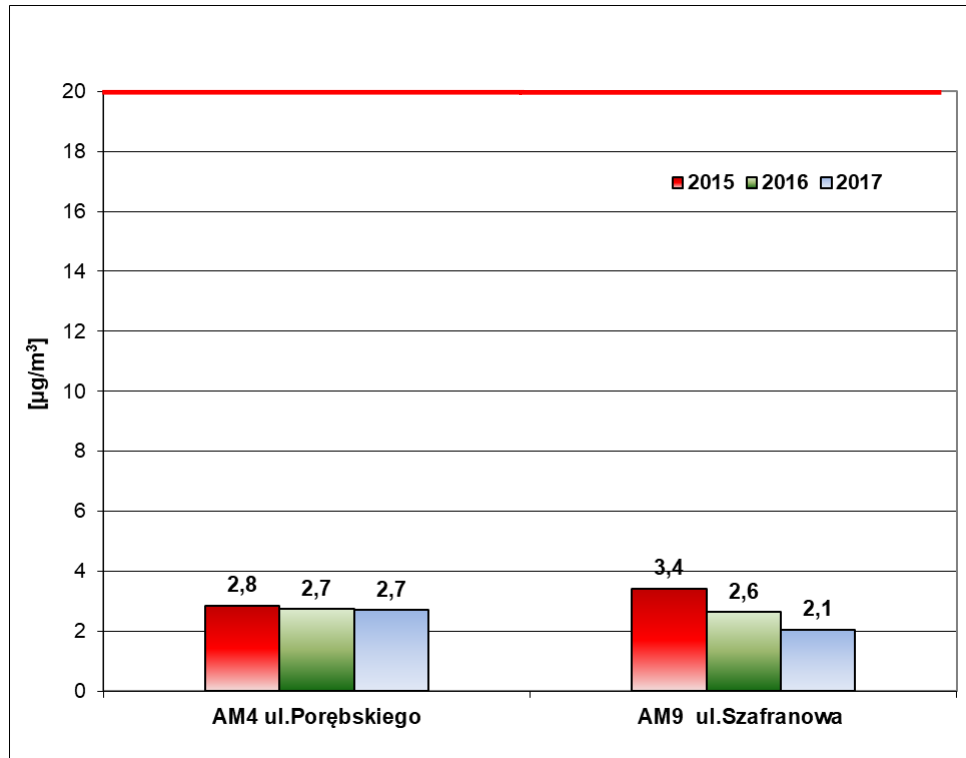
W prawie polskim ze względu na ochronę zdrowia normowane są dwa poziomy ozonu: średnioterminowy jako wartość stężenia 8-godzinnego wyliczanego krocząco (= $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$), przy limitowanej ilości dni z przekroczeniami (25) oraz w odniesieniu do epizodów jako wartość ostrzegawcza (stężenie 1 godzinne = $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Przekroczenia **8-godzinnej** normy ozonu wystąpiły tylko na stacji AM8 (Gdańsk Wrzeszcz). Łączna ilość dni z przekroczeniami w 2017 roku wyniosła 2, wszystkie przekroczenia wystąpiły w sezonie letnim.

Maksymalne stężenie $123,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ odnotowano w dniu 18 maja czerwca na stacji AM8 w Gdańsku Wrzeszczu. W roku 2017 stężenia wyższe niż próg ostrzegania nie wystąpiły.

5.3 Ocena jakości powietrza Gdyni

5.3.1 Dytlenek siarki

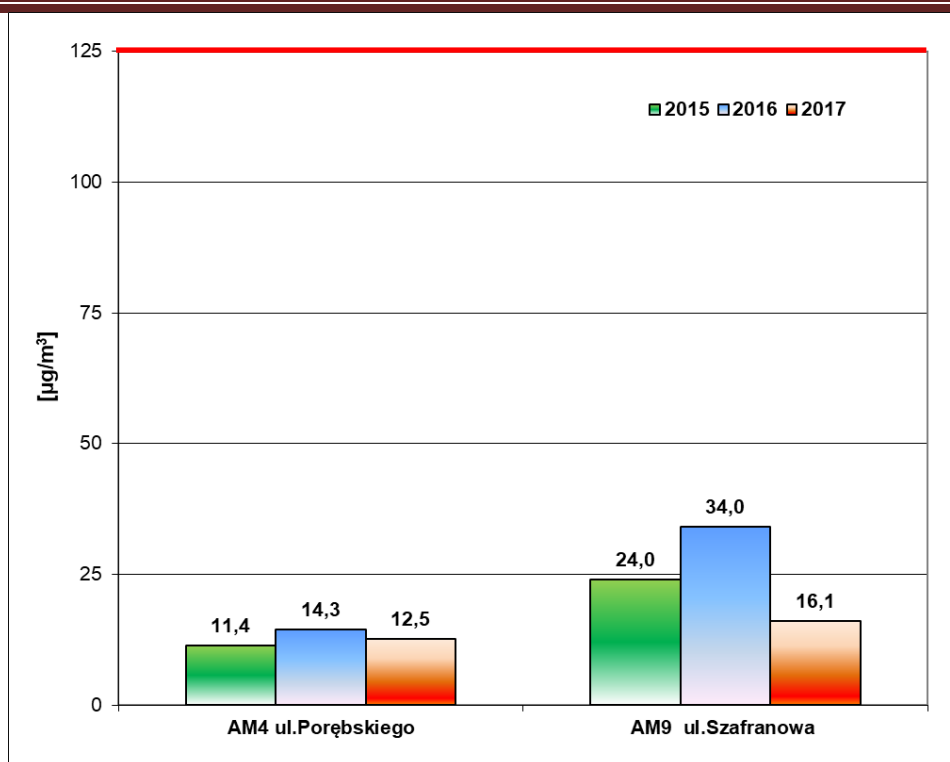
Stężenia średnioroczne ditlenku siarki w Gdyni w latach 2015-2017 utrzymywały się na stałym niskim poziomie, osiągając od 10,3 do 17,1% wartości dopuszczalnej. Zmiany stężeń średniorocznych ditlenku siarki na stacjach gdyńskich przedstawiono na rycinie 104. Najwyższe stężenie ditlenku siarki wystąpiło na stacji AM9 w Gdyni Dąbrowie i wyniosło $3,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w 2015 roku, co stanowi 17,1% wartości dopuszczalnej.



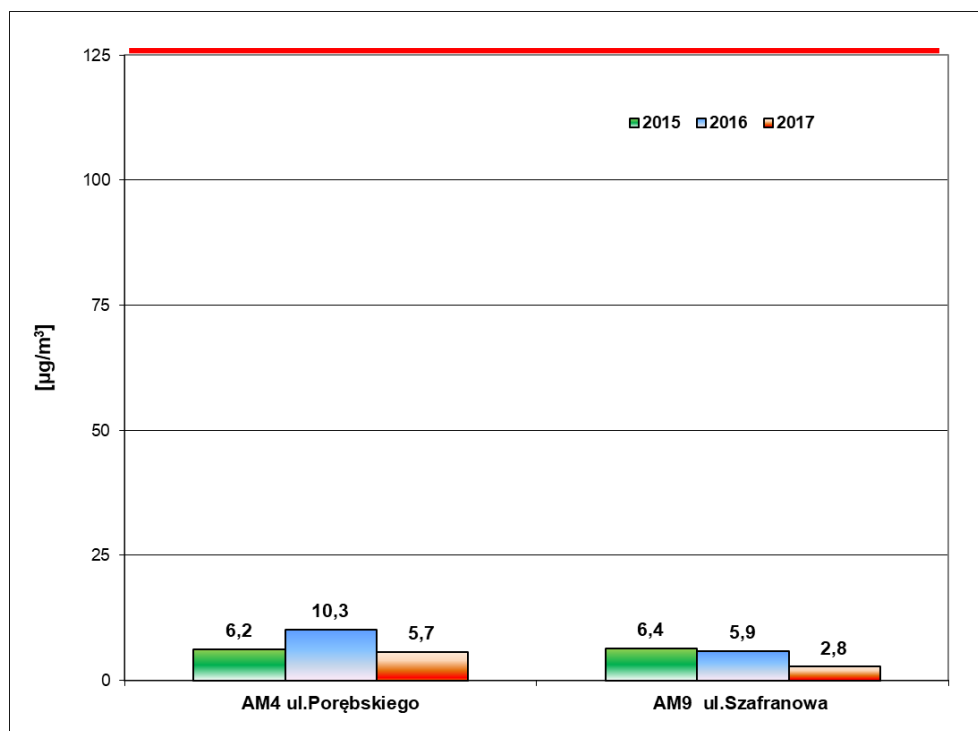
Ryc.104. Zmiany stężeń średniorocznych ditlenku siarki na stacjach ARMAAG w Gdyni w latach 2015-2017.

W latach 2015-2017 maksymalne stężenia średniodobowe nie przekroczyły wartości dopuszczalnej. W sezonie grzewczym najwyższe maksymalne stężenia średniodobowe wystąpiły w 2016 roku na stacji AM9 w Gdyni Dąbrowie, natomiast najniższe na stacji AM4 w Gdyni Pogórze w 2015 roku. W analizowanym okresie w sezonie letnim maksymalne stężenia średniodobowe utrzymywały się na niskim poziomie.

5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej



Ryc. 105. Zmiany maksymalnych stężeń średniodobowych ditlenku siarki na stacjach w Gdyni w sezonie grzewczym w latach 2015 -2017.



Ryc. 106. Zmiany maksymalnych stężeń średniodobowych ditlenku siarki na stacjach w Gdyni w sezonie letnim w latach 2015-2017.

Ponieważ w roku 2017 nie odnotowano przekroczeń stężeń średniodobowych, nie obliczano wartości $S_{99,2}$ percentyla.

Stężenia chwilowe ditlenku siarki o obowiązującym od roku 2005 czasie uśredniania 1h były niższe niż poziom dopuszczalny = $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

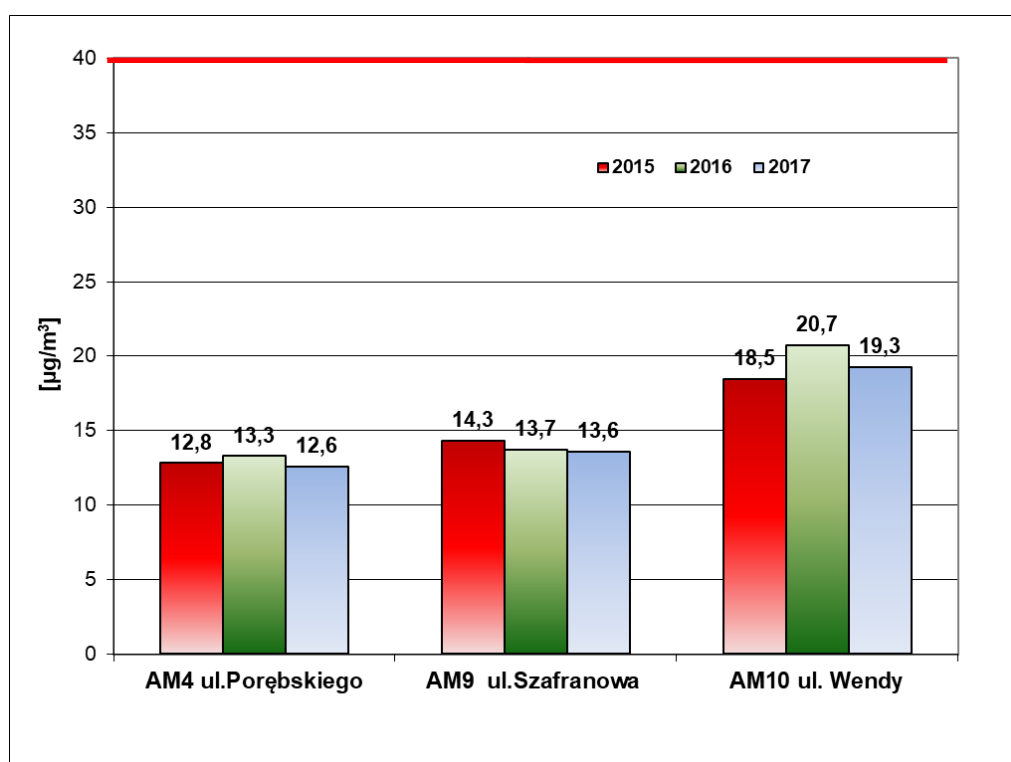
5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej

Maksymalne stężenie ditlenku siarki = **93,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** wystąpiło w dniu 31 stycznia o godzinie 15:00 na stacji AM9 w Gdyni Dąbrowie. W terminie pomiarowym zanotowano temperaturę = - 1,4°C, ciśnienie atmosferyczne 1002,1 hPa, wilgotność 63,8% oraz prędkość wiatru 1,2 m/s.

W roku 2017 pomiary nie wykazały przekroczeń stężeń 1h i w związku z tym nie wykonywano obliczeń percentyla.

5.3.1 Ditlenek azotu

Stężenia średnioroczne ditlenku azotu wahają się od 31,5% (stacja AM4) do 51,8% (stacja AM10) wartości dopuszczalnej. Stężenia średnioroczne ditlenku azotu wykazują tendencję malejącą w latach 2015-2017 na wszystkich stacji pomiarowych, wyjątek stanowi stacja AM10 (ryc.107).



Ryc.107. Zmiany stężeń średniorocznych ditlenku azotu na stacjach ARMAAG w Gdyni w latach 2015-2017.

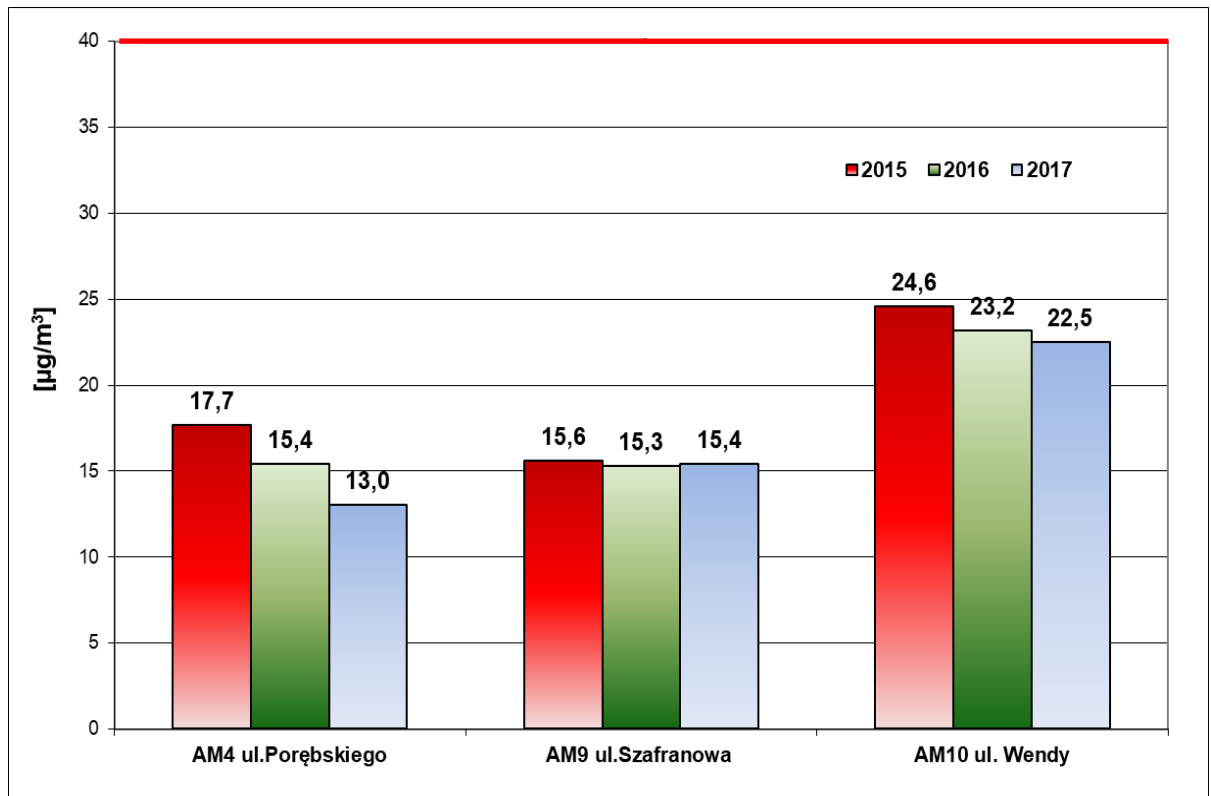
W roku 2017 nie odnotowano przekroczenia na terenie Gdyni stężeń 1 h powyżej normy wynoszącej $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ przy dopuszczalnej częstotliwości 18 razy w roku. Maksymalne stężenie dwutlenku azotu $S_{1hmax} = 138,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zmierzono w stacji AM9 w Gdyni Dąbrowej w dniu 15 lutego o godzinie 17:00 przy temperaturze 5,8°C, ciśnieniu atmosferycznym 1015,5 hPa, wilgotności 55,6% oraz prędkości wiatru 0,2 m/s. W roku 2017 w Gdyni pomiary ditlenku azotu nie wykazały przekroczeń i w związku z tym nie wykonywano obliczeń percentyla.

5.3.3 Pył PM₁₀

Stężenia średnioroczne pyłu zawieszonego PM₁₀ w 2017 roku zmalały w stosunku do 2015 i 2016 roku. Najwyższe stężenia średnioroczne wystąpiły na stacji

5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej

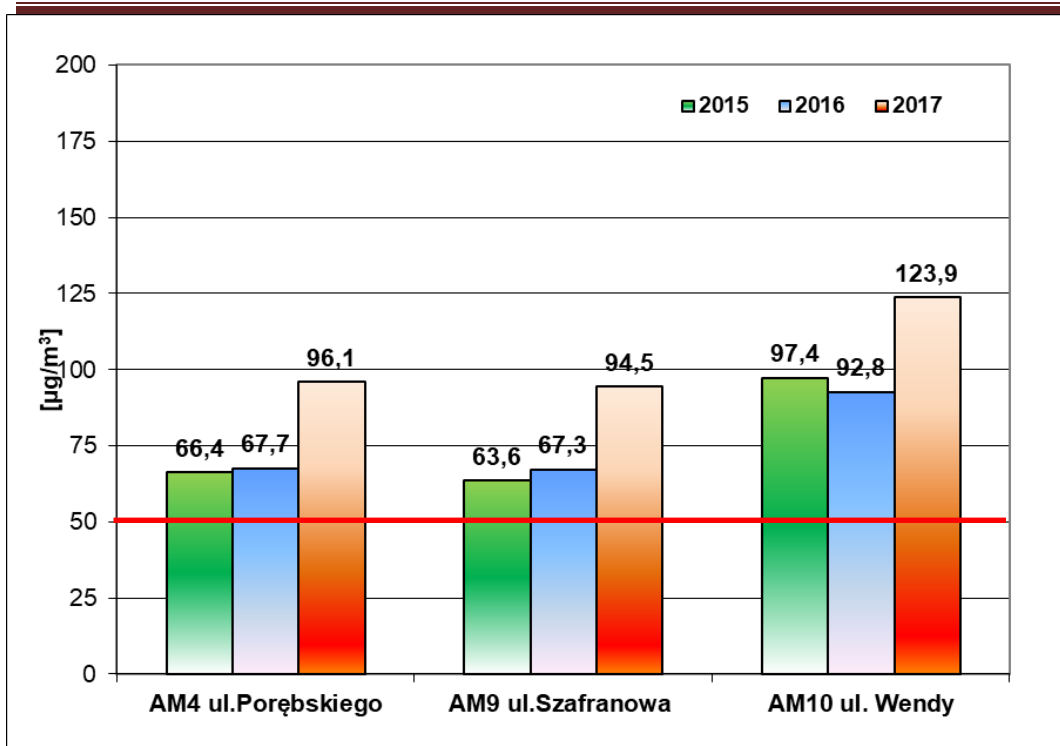
AM10 w Gdyni Śródmieściu w latach 2015-2017 roku i wahały się na tej stacji od 56,2% do 61,5% wartości dopuszczalnej (ryc.108).



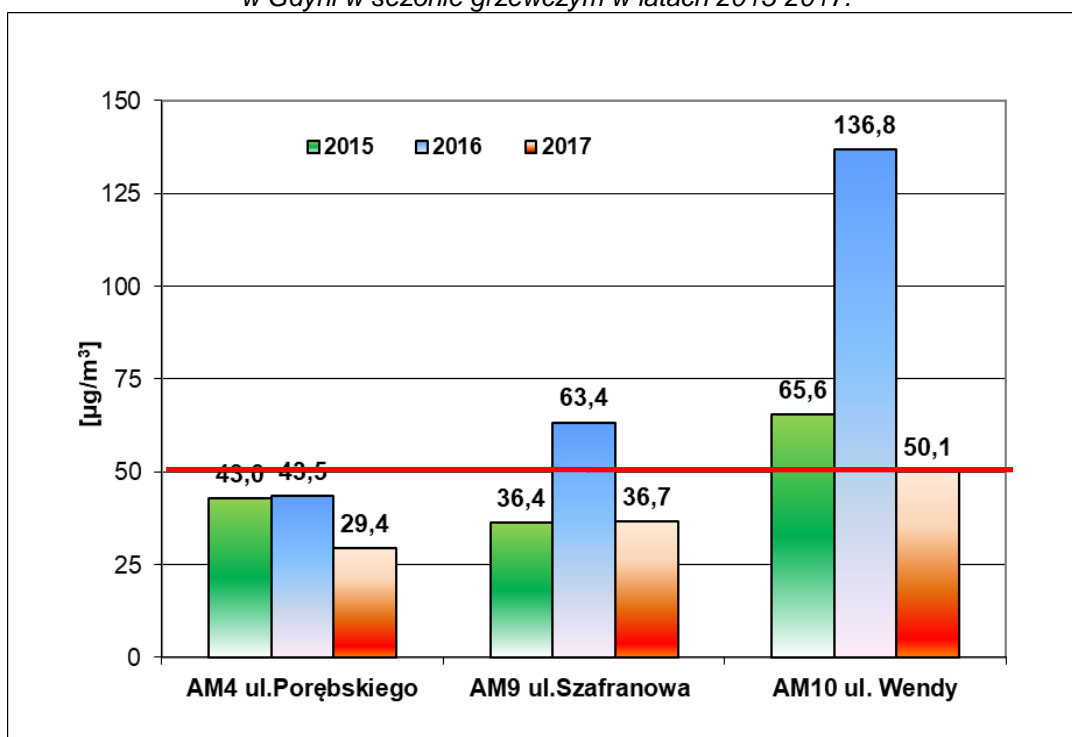
Ryc.108. Zmiany średniorocznych wartości stężeń pyłu PM_{10} na stacjach ARMAAG w latach 2015-2017.

W roku 2017 przekroczenia norm średniodobowych pyłu PM_{10} odnotowano na wszystkich stacjach. W ciągu całego 2017 roku ilość dni z przekroczeniami wyniosła dla Gdyni **18 dni**, przy dopuszczalnej 35 (spadek o 4 dni). Wyników wyższych niż norma $D_{24}=50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zanotowano na terenie Gdyni 3,2% (w roku 2016– 2,9%). Zmiany maksymalnych wartości średniodobowych w latach 2015-2017 dla PM_{10} w poszczególnych sezonach pokazano na kolejnych rycinach.

5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej



Ryc.109. Zmiany maksymalnych stężeń średniodobowych pyłu PM_{10} na stacjach w Gdyni w sezonie grzewczym w latach 2015-2017.



Ryc.110. Zmiany maksymalnych stężeń średniodobowych pyłu PM_{10} na stacjach w Gdyni w sezonie letnim w latach 2015-2017.

Odnosząc się do wartości percentyla $S_{90,4}$ należy stwierdzić, że na terenie Gdyni w roku 2017 nie był przekroczony na żadnej stacji (tab.46).

Tabela 46. Wartości percentyli z rocznych serii pomiarowych 24h wyników PM_{10} w 2017 roku.

5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej

Stacja	Wartość percentyla [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
	percentyl $S_{90,4}$		
	2015	2016	2017
AM4 ul. Porębskiego Gdynia Pogórze	33,6	26,6	21,8
AM 9 Szafranowa Dąbrowa	30,0	26,1	27,3
AM 10 ul. Wendy Gdynia Śródmieście	46,4	41,0	40,4
Dopuszczalny poziom PM_{10} w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	50		

5.3.4 Tlenek węgla

Dla tlenku węgla normowane są poziomy stężenie 8-godzinnych wyliczanych krocząco. Dopuszczalny poziom stężenia nie został przekroczony. Maksymalne stężenie w Gdyni wyniosło 18,6% wartości dopuszczalnej (AM4 Gdynia Pogórze) w okresie grzewczym.

5.3.5 Ozon

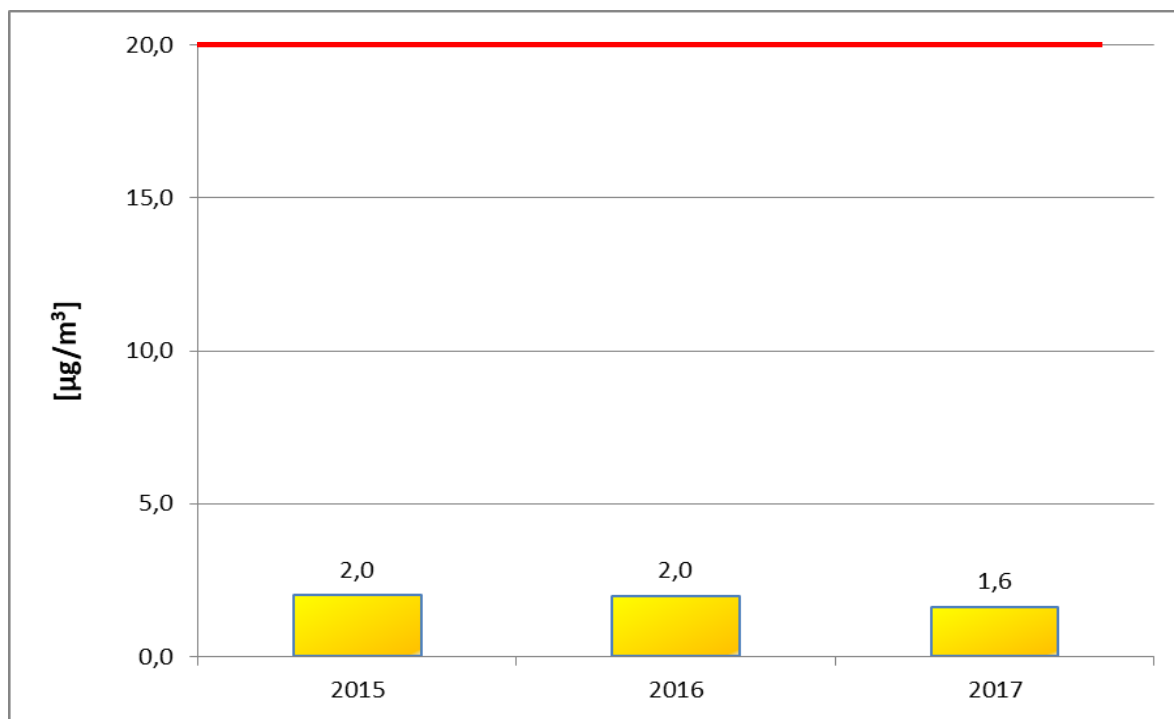
W prawie polskim ze względu na ochronę zdrowia normowane są dwa poziomy ozonu: średnioterminowy jako wartość stężenia 8-godzinnego wyliczanego krocząco ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$), przy limitowanej ilości dni z przekroczeniami (25) oraz w odniesieniu do epizodów jako wartość ostrzegawcza (stężenie 1 godzinne = $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Przekroczenia 8-godzinnej normy ozonu wystąpiło przez 2 dni w 2017 roku, wszystkie wystąpiły w sezonie letnim. Maksymalne stężenie osiągnęło wartość **$125,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$** w dniu 18 maja na stacji w Gdyni Dąbrowie. Próg ostrzegania w roku 2017 nie wystąpił.

5.4 Ocena jakości powietrza w Sopocie

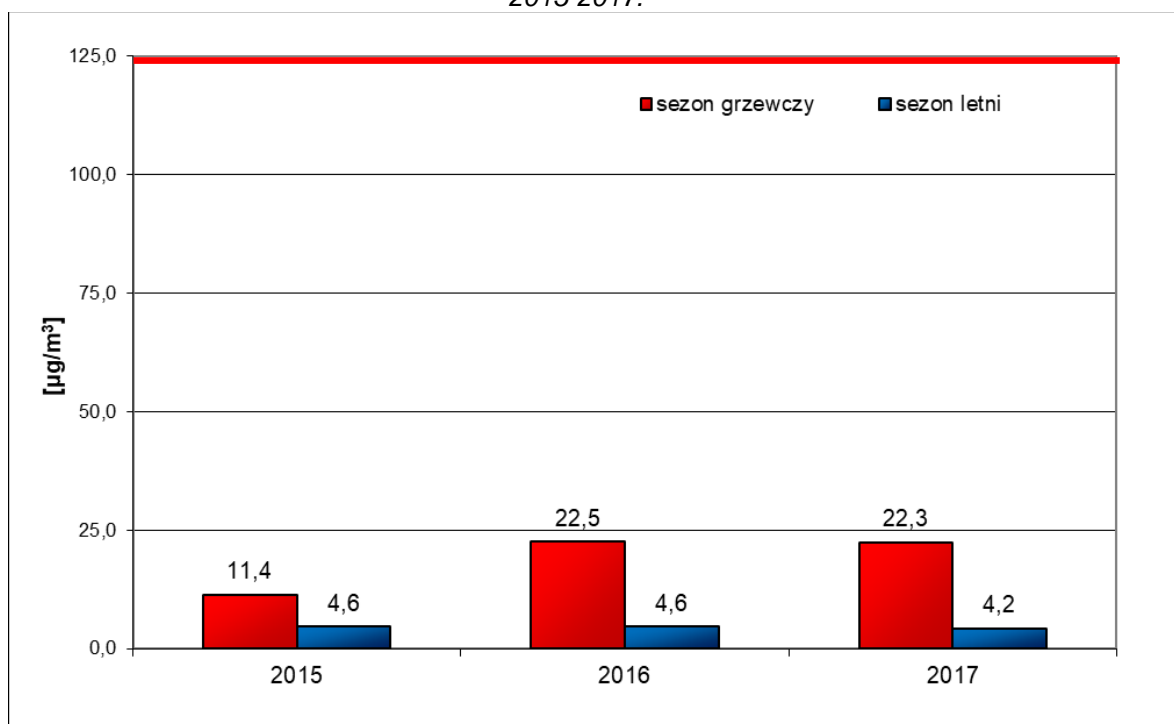
5.4.1 Dinitlenek siarki

Stężenia średnioroczne dinitlenku siarki w analizowanym okresie utrzymywały się na niskim poziomie, osiągając od 8,1 do 10,0% wartości dopuszczalnej. Stężenia średnioroczne dinitlenku siarki w Sopocie przedstawiono na poniższej rycinie. Najniższe stężenie średnioroczne wystąpiło w 2017 i wyniosło $1,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a najwyższe w 2015 i 2016 roku osiągając wartość $2,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej



Ryc. 111. Zmiany stężeń średniorocznych ditlenku siarki na stacji ARMAAG w Sopocie w latach 2015-2017.



Ryc. 112. Zmiany maksymalnych stężeń średniodobowych ditlenku siarki na stacji ARMAAG w Sopocie w sezonie letnim w latach 2015-2017.

Maksymalne **stężenia średniodobowe** w latach 2015 – 2017 nie przekraczały wartości dopuszczalnej. W sezonie grzewczym najwyższe maksymalne stężenia średniodobowe wystąpiły w 2016 roku, natomiast najniższe w 2015 roku. W sezonie letnim, w analizowanym okresie, maksymalne stężenia średniodobowe utrzymywały się na stałym, niskim poziomie.

5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej

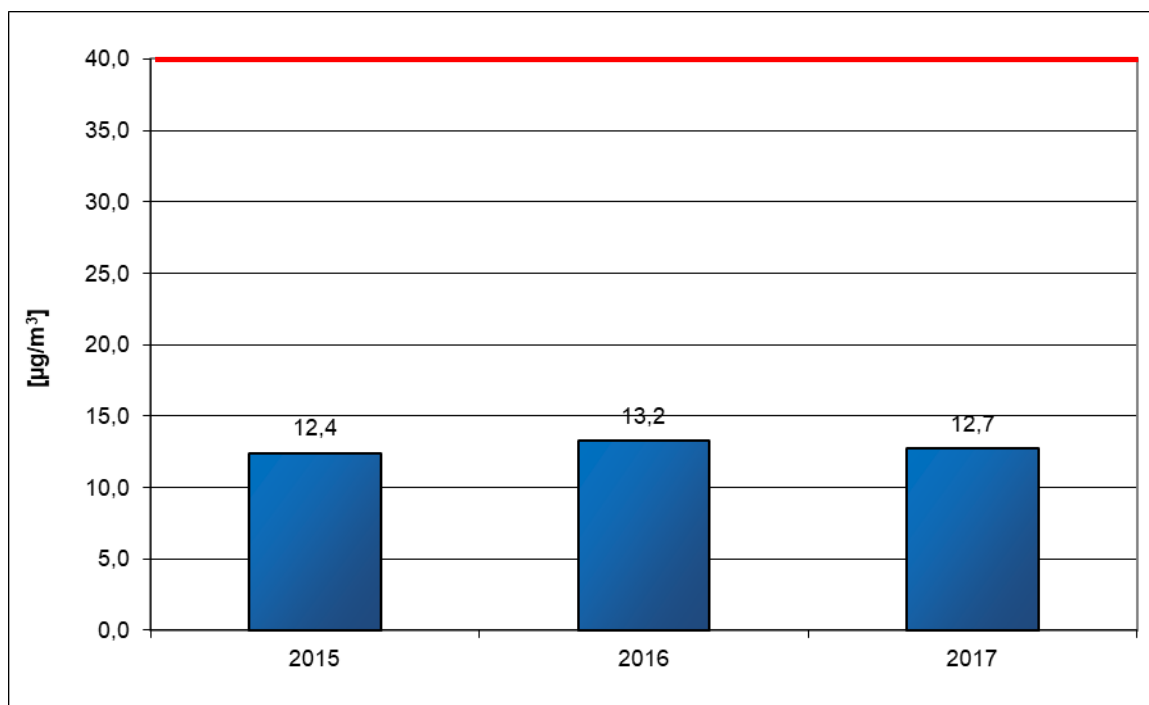
Stężenia chwilowe ditlenku siarki o obowiązującym od roku 2005 czasie uśredniania 1h były niższe niż poziom dopuszczalny = $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Maksymalne stężenie ditlenku siarki = $86,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wystąpiło w dniu 31 stycznia o godzinie 12:00 przy temperaturze minus $0,4^\circ\text{C}$, ciśnieniu atmosferycznym $1013,1 \text{ hPa}$ oraz wilgotności $72,1\%$.

W roku 2017 pomiary nie wykazały przekroczeń stężeń chwilowych i w związku z tym nie wykonywano obliczeń percentyla $S_{99,7}$.

5.4.2 Ditlenek azotu

Stężenia średnioroczne ditlenku azotu w latach 2015-2017 wahały się od $35,4\%$ do $37,8\%$ wartości dopuszczalnej. W latach 2015-2017 stężenie średnioroczne ditlenku azotu utrzymywało się na podobnym niskim poziomie (ryc.113).



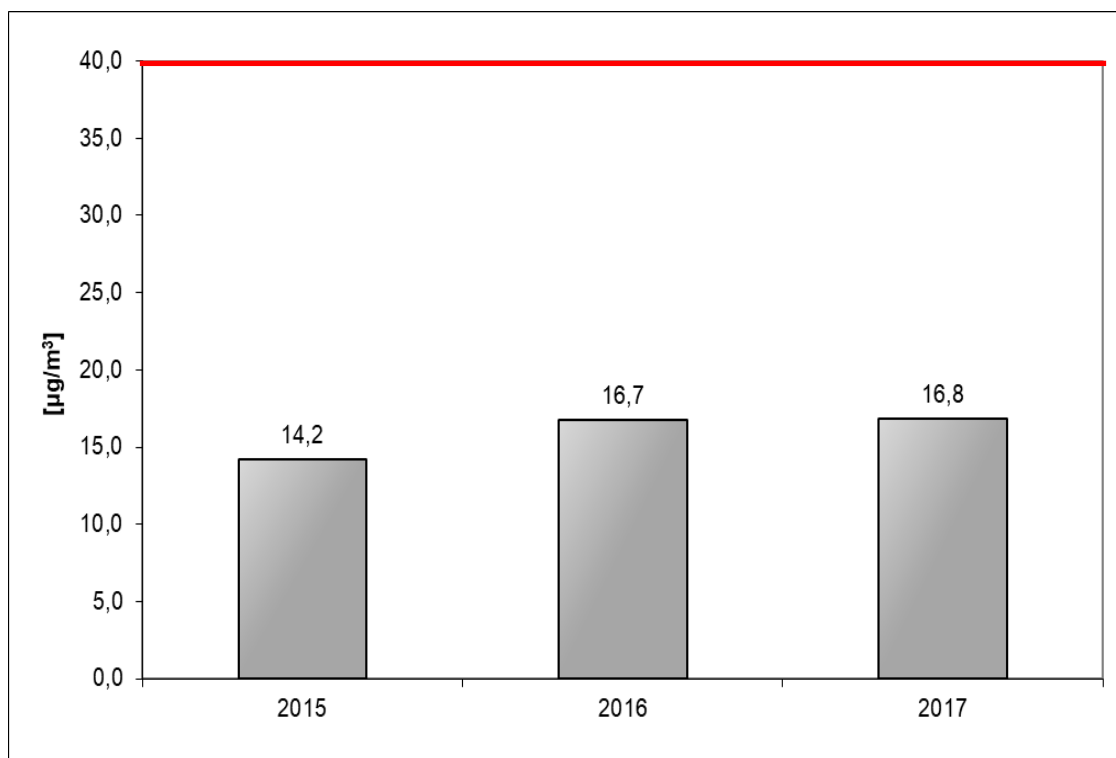
Ryc. 113. Zmiany stężeń średniorocznych ditlenku azotu na stacjach ARMAAG w Sopocie w latach 2015-2017.

W roku 2017 nie odnotowano w Sopocie stężeń 1h powyżej normy wynoszącej $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Maksymalne stężenie ditlenku azotu $S_{1\text{hmax}} = 94,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wystąpiło w dniu 15 lutego o godzinie 19:00 przy temperaturze $2,1^\circ\text{C}$, ciśnieniu atmosferycznym $1024,9 \text{ hPa}$, oraz wilgotności $77,3\%$.

W roku 2017 w Sopocie pomiary ditlenku azotu nie wykazały przekroczeń stężeń chwilowych i w związku z tym nie wykonywano obliczeń percentyla $S_{99,8}$.

5.4.3 Pył PM₁₀

Stężenia średnioroczne pyłu PM₁₀ w latach 2015-2017 utrzymują się na podobnym poziomie. Najniższe stężenie średnioroczne pyłu odnotowano w 2015 roku i wyniosło ono 14,2 µg/m³, co stanowi 35,4% wartości dopuszczalnej (ryc.116).

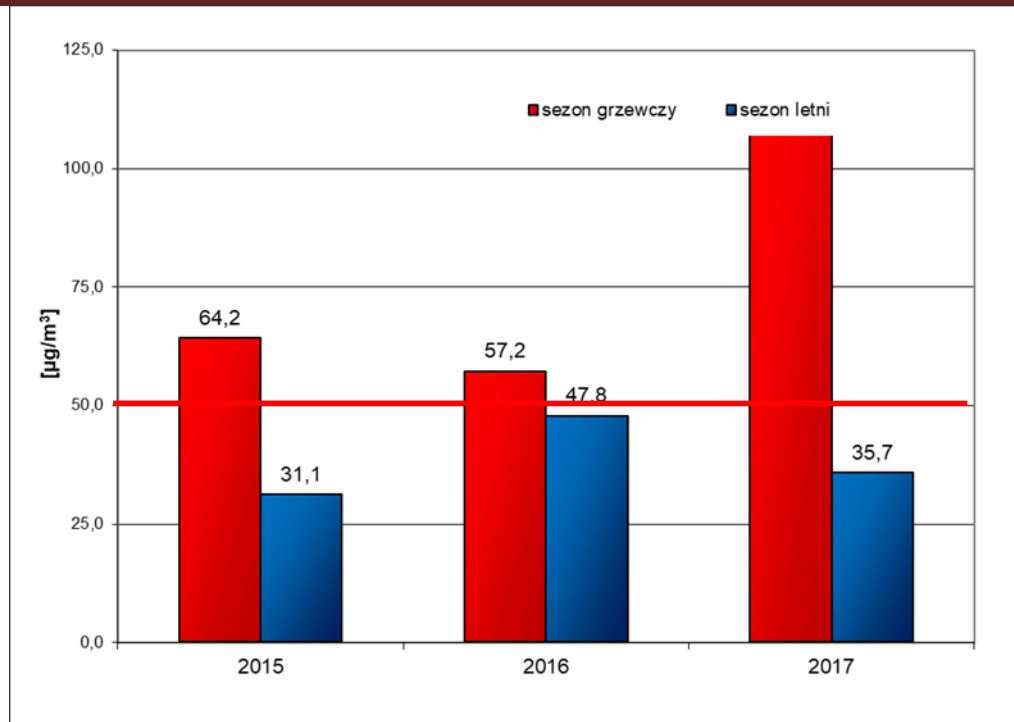


Ryc.114. Zmiany średniorocznych wartości stężeń pyłu PM₁₀ na stacji ARMAAG w Sopocie w latach 2015-2017.

W roku 2017 na stacji w Sopocie odnotowano przekroczenia normy średniodobowej pyłu PM₁₀. Nie została przekroczona jednak limitowana liczba dni z przekroczeniami (35 w ciągu roku). W ciągu całego 2017 roku odnotowano zaledwie 12 dni z przekroczeniami normy średniodobowej (wzrost o 9 dni w stosunku do roku 2016). Wyników wyższych niż norma $D_{24}=50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zanotowano w Sopocie 3,3% (w roku 2016 – 0,8%)

Zmiany maksymalnych wartości średniodobowych w latach 2015-2017 dla PM₁₀ w poszczególnych sezonach pokazano na kolejnej rycinie.

5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej



Ryc. 115. Zmiany maksymalnych stężeń średniodobowych pyłu PM₁₀ na stacji w Sopocie w latach 2015-2017.

Odnosząc się do wartości percentyla S_{90,4} należy stwierdzić, że w Sopocie w latach 2015-2017 percentyl S_{90,4} dla PM₁₀ nie był przekroczony w (tab.47).

Tabela 47. Wartości percentyli z rocznych serii pomiarowych 24h wyników PM₁₀.

Stacja	Wartość percentyla [µg/m ³]		
	percentyl S _{90,4}		
	2015	2016	2017
AM6 ul. Bitwy pod Płowcami, Sopot	25,7	29,4	26,8
Dopuszczalny poziom PM ₁₀ w powietrzu [µg/m ³]	50		

5.4.4 Tlenek węgla

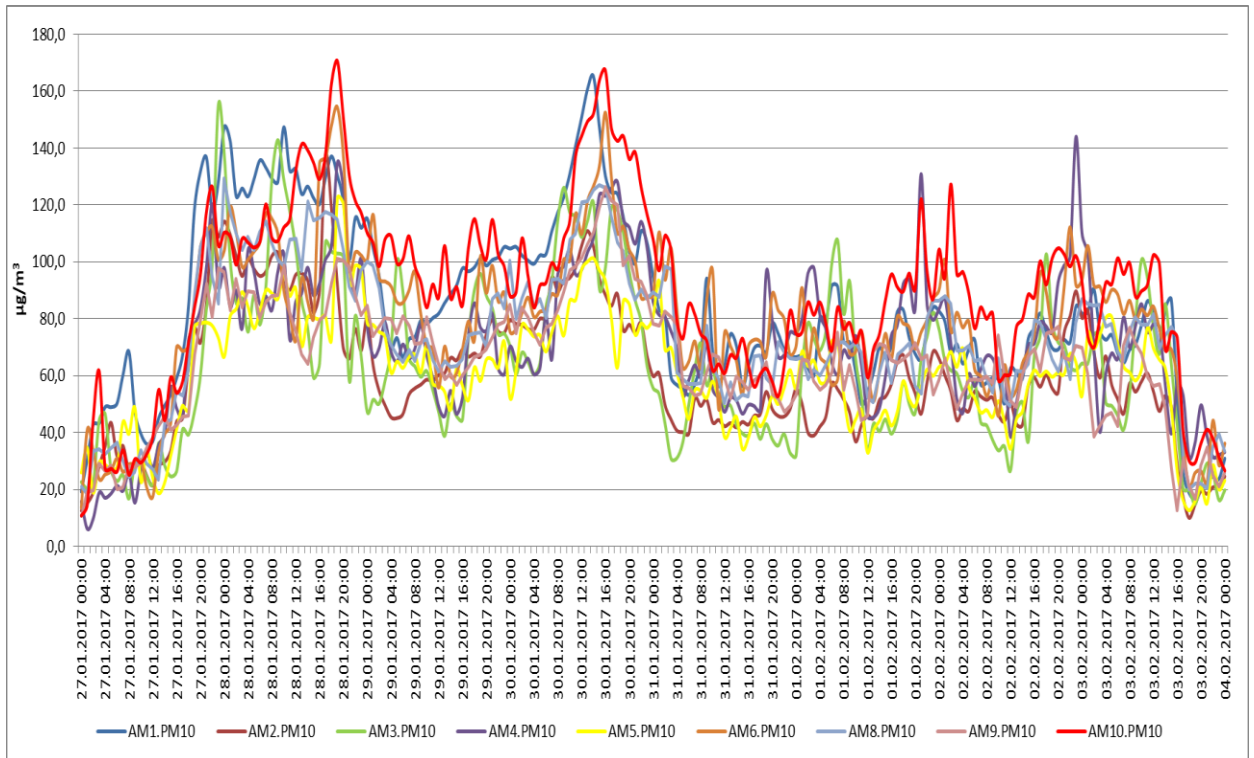
Dla tlenu węgla normowane są poziomy stężenie 8-godzinnych wyliczanych krocząco. Dopuszczalny poziom stężenia nie został przekroczony. Maksymalne stężenie w Sopocie wyniosło 12,5% normy w okresie grzewczym.

5.5 Epizody

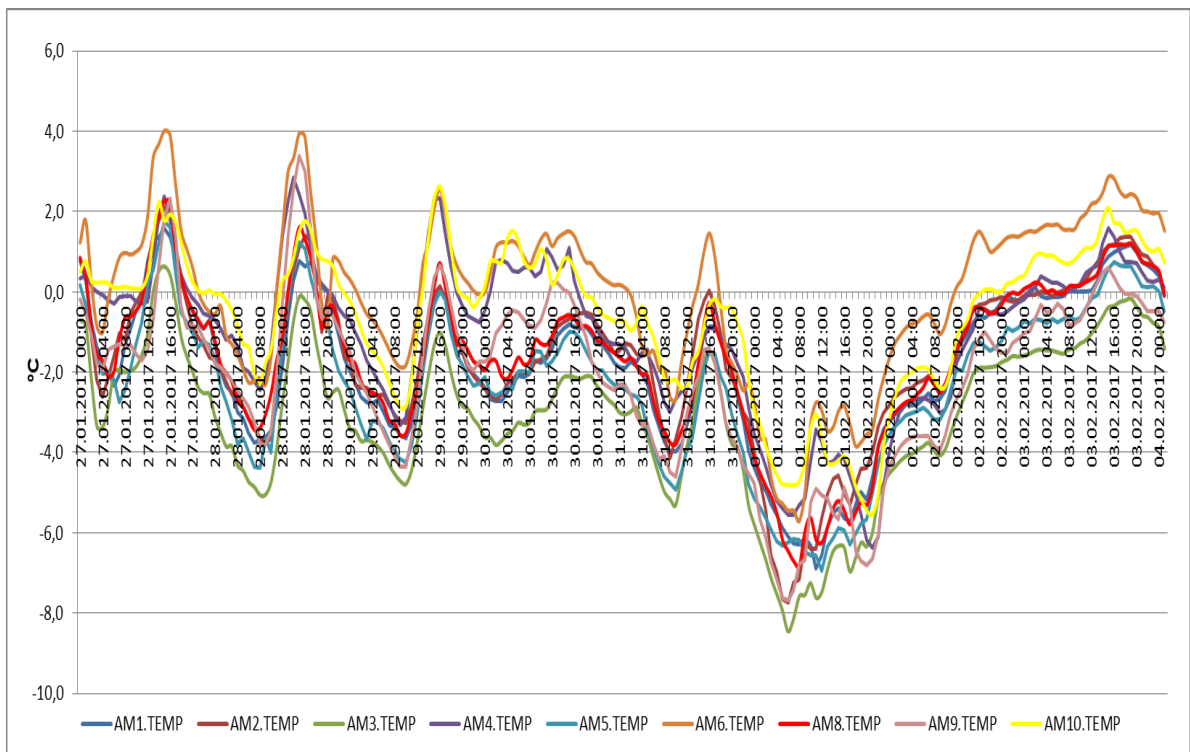
Istotne ze względu na skutki zdrowotne są tzw. epizody, tj. krótkotrwałe okresy wysokich i bardzo wysokich stężeń. W 2017 roku zaobserwowano kilka takich dni. W przypadku pyłu PM₁₀ epizody zaobserwowano w okresie zimowym, gdy temperatury spadły poniżej 0°C a średnia prędkość wiatru nie przekraczała

5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej

2 m/s. Poniżej przedstawiono przykładowe analizy graficzne dwóch epizodów, które zaobserwowano w 2017 roku : 27 stycznia - 3 luty i 14-16 luty.

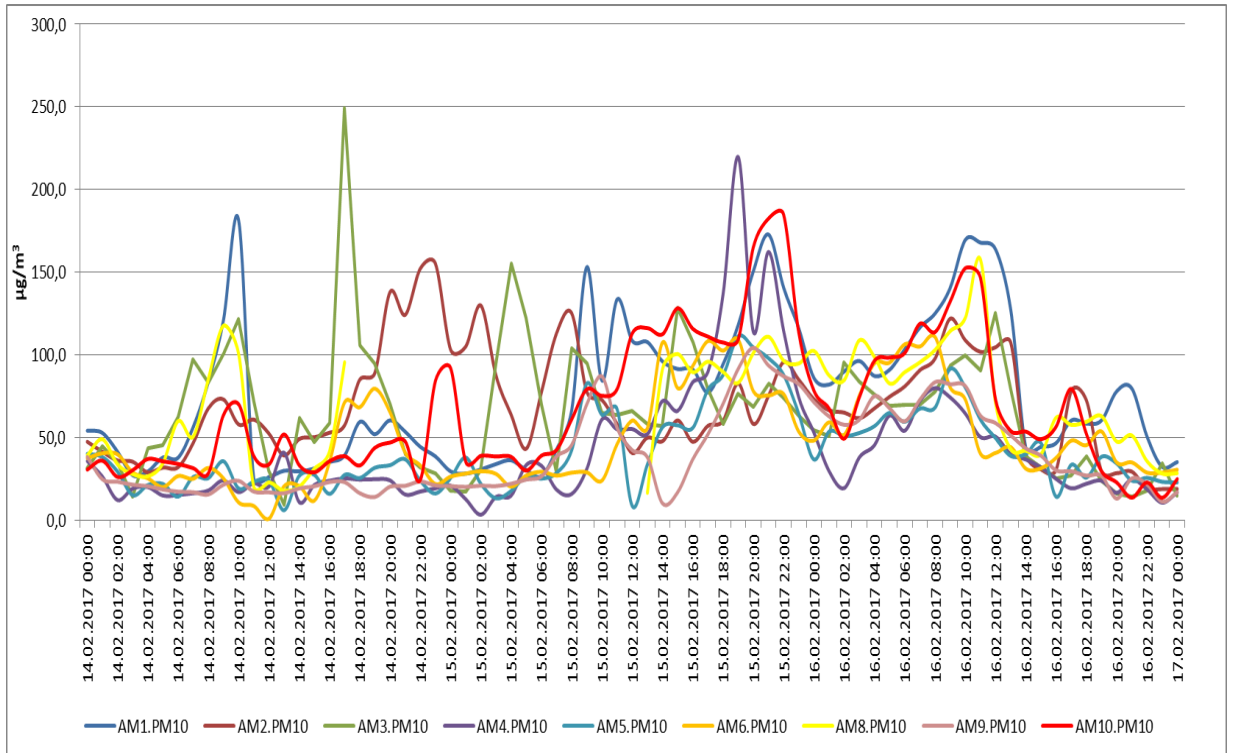


Ryc. 116. Stężenia pyłu PM₁₀ na wybranych stacjach w dniach 27.01.- 3.02.2017r.

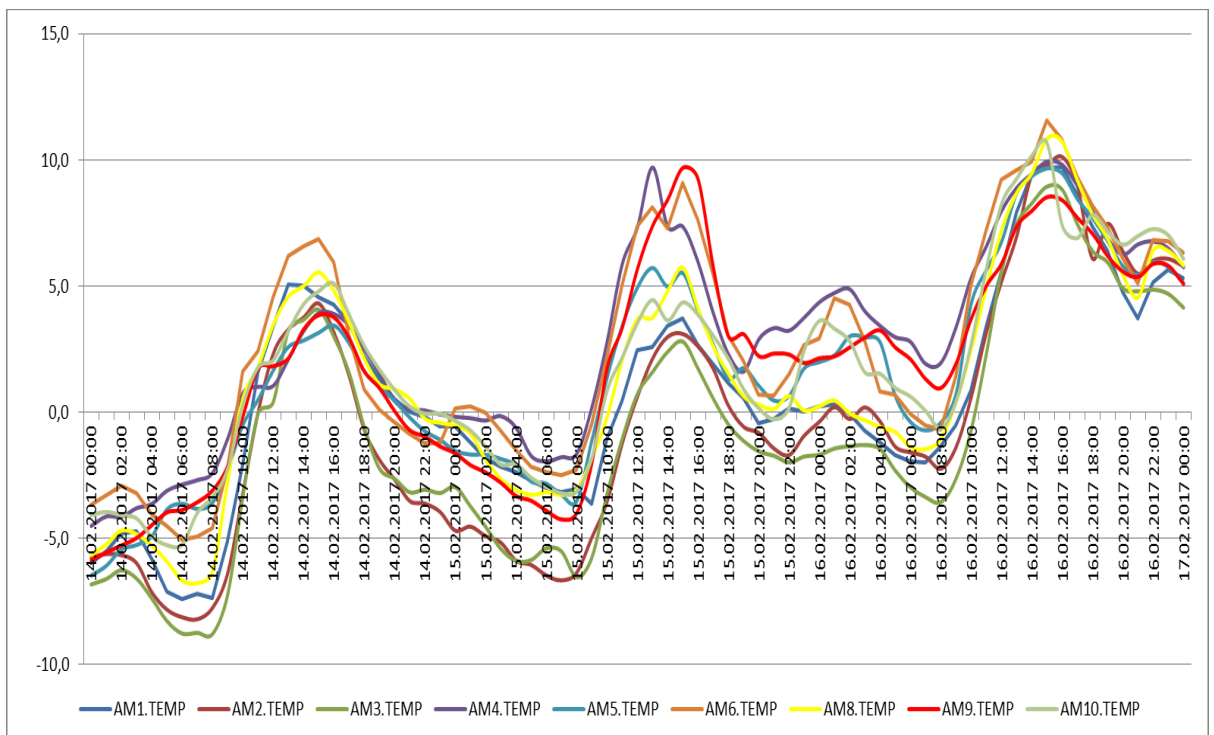


Ryc. 117. Temperatura na wybranych stacjach w dniach 27.01.- 3.02.2017r.

5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej



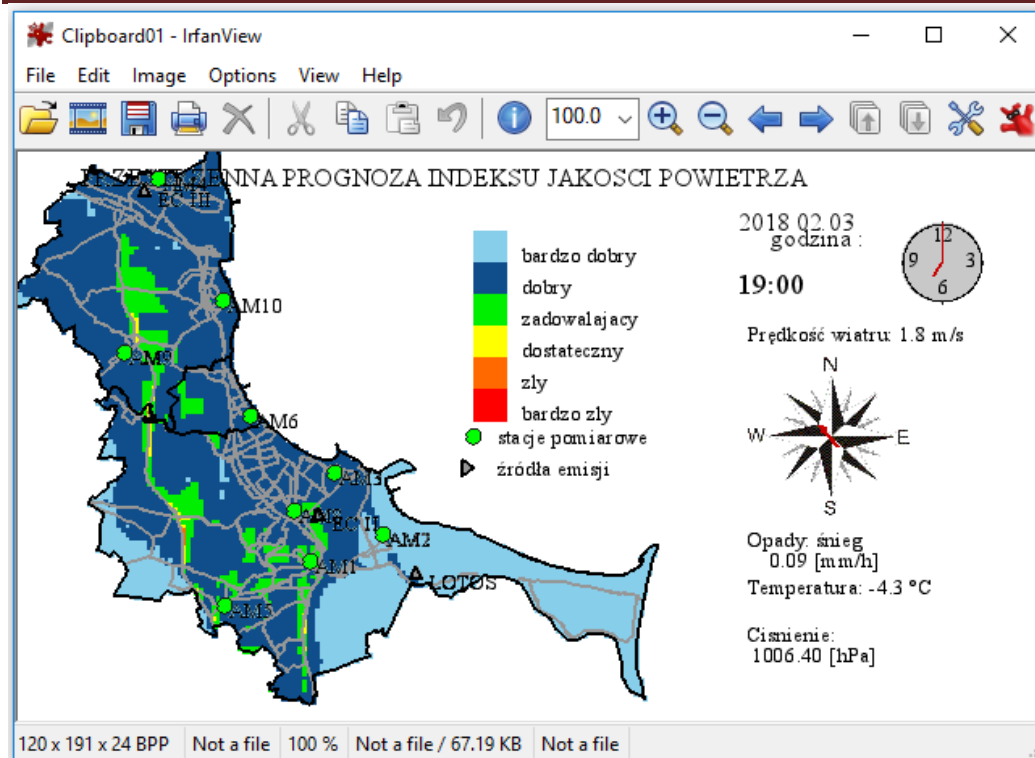
Ryc. 118. Stężenia pyłu PM₁₀ na wybranych stacjach w dniach 14-16.02.2017 r.



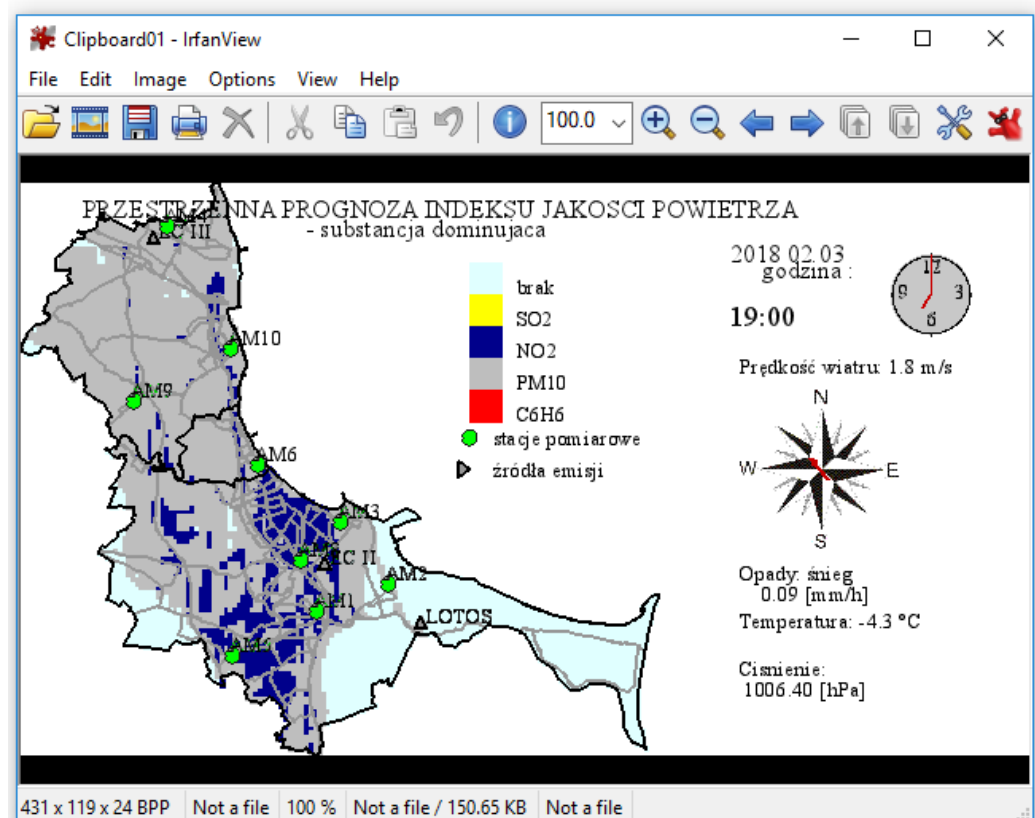
Ryc. 119. Temperatura na wybranych stacjach w dniach 14-16.02.2017 r.

Wyniki pomiarów w analizowanych dniach porównano z wynikami otrzymanymi z modelowania matematycznego. Na rycinach przedstawiono wyniki modelowania w jednym z analizowanych dni dla pierwszego epizodu z 27 stycznia - 3 lutego 2017r. i drugiego z 14-16 lutego 2017r.

5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej

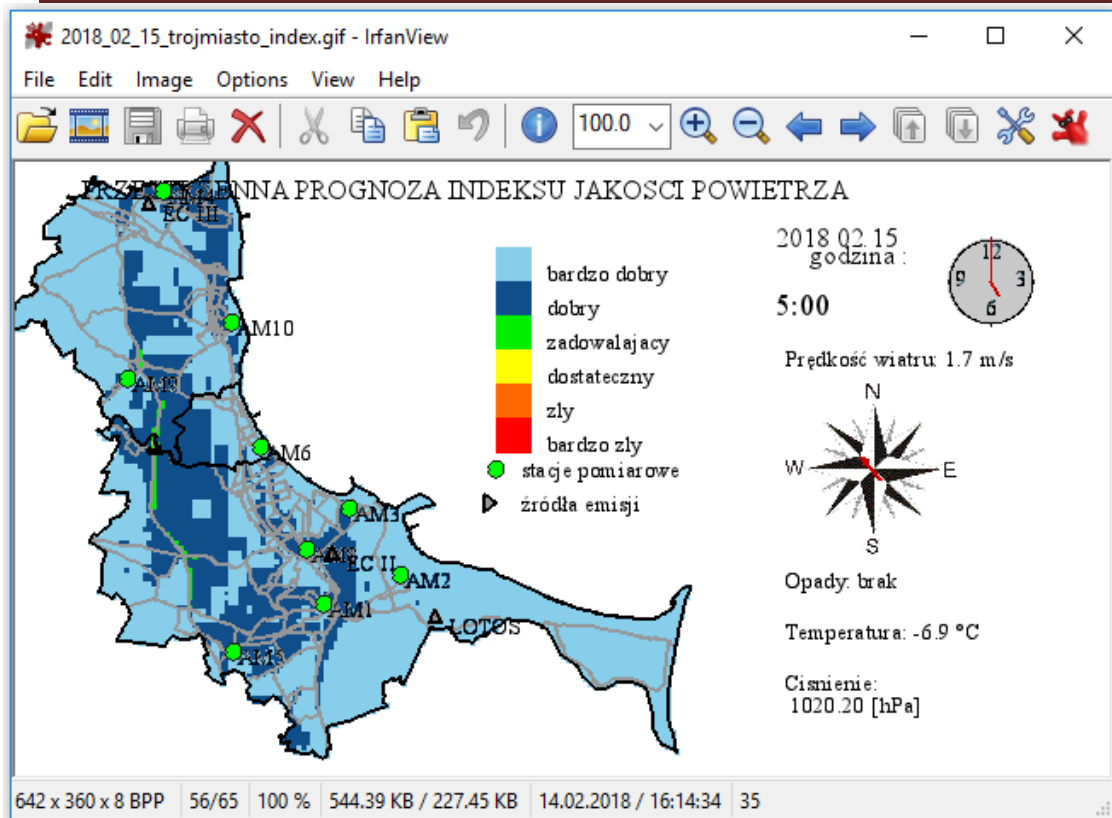


Ryc.120. Prognoza indeksu jakości powietrza – 03.02.2017r.

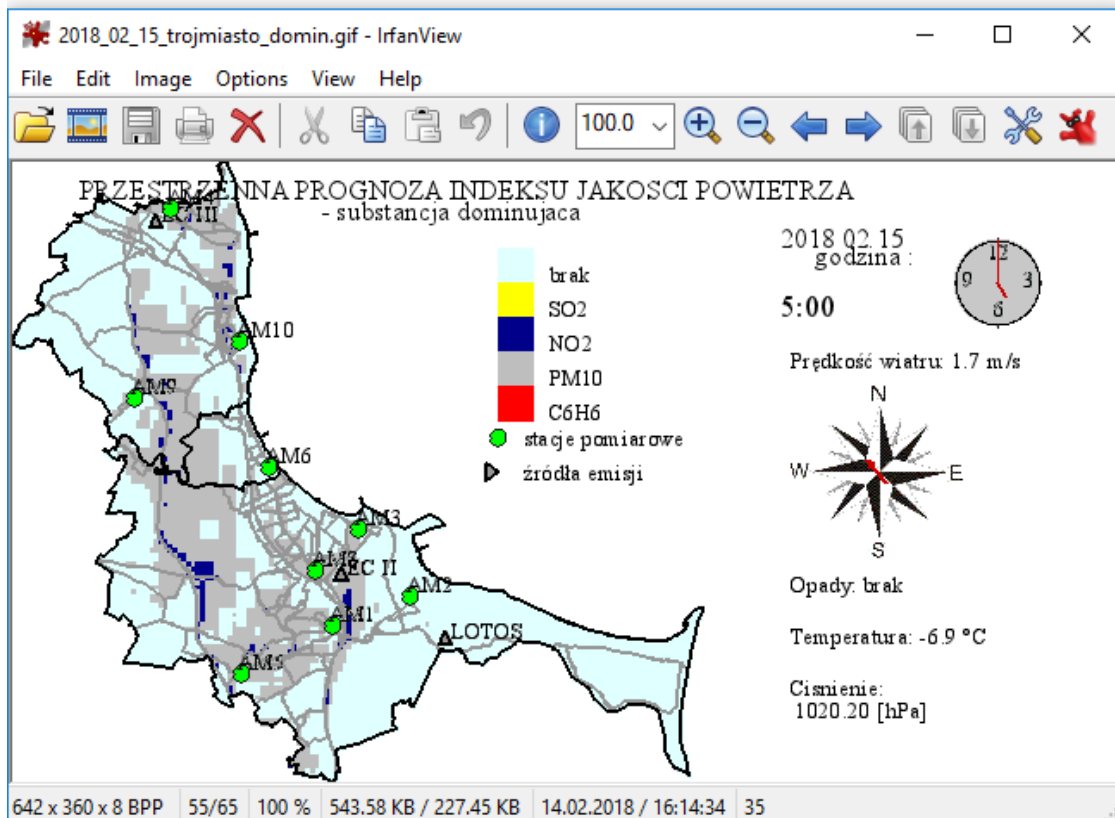


Ryc.121. Prognoza substancji dominującej - 03.02.2017 r.

5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej



Ryc.122. Prognoza indeksu jakości powietrza - 15.02.2017 r.



Ryc.123. Prognoza substancji dominującej – 15.02.2017 r.

Otrzymane wyniki z modelowania wykazały umiarkowane korelacje z wynikami pomiarów.

5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej

5.6 Wyniki pomiarów monitoringu automatycznego w Polsce

W roku 2017 w Polsce monitoring automatyczny prowadzony był we wszystkich województwach. Wyniki klasyfikacji stref dostępne z „Ocen jakości powietrza za 2017 rok”, zamieszczonych na stronach internetowych poszczególnych sieci zestawiono w tabeli 48.



Ryc. 124. Mapa prezentująca rozmieszczenie stacji monitoringu atmosfery w Polsce.

Tabela 48. Wyniki klasyfikacji stref ze względu na ochronę zdrowia dla stacji monitoringu w Polsce w 2017 roku (oceny dostępne na dzień 27.07.2018 r.).

Nazwa województwa	Nazwa strefy	Klasy dla poszczególnych zanieczyszczeń w obszarze strefy											
		SO ₂	NO ₂	C ₆ H ₆	CO	O ₃ [*]	PM ₁₀	Pb	As	Ni	Cd	B(a)P [*]	PM _{2,5} [*]
dolnośląskie	Aglomeracja Wrocławska	A	C	A	A	A	C	A	A	A	A	C	A
	miasto Legnica	A	A	A	A	A	C	A	C	A	A	C	A
	miasto Wałbrzych	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	C	A
	strefa dolnośląska	A	A	A	A	C	C	A	C	A	A	C	A
kujawsko-pomorskie	Aglomeracja Bydgoska	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	C	A
	miasto Toruń	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A
	miasto Włocławek	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	C	A
	strefa kujawsko-pomorska	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	C	A
Lubelskie	Aglomeracja Lubelska	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	C	C
	Strefa lubelska	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	C	A

5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej

Nazwa województwa	Nazwa strefy	Klasy dla poszczególnych zanieczyszczeń w obszarze strefy											
		SO ₂	NO ₂	C ₆ H ₆	CO	O ₃ *	PM ₁₀	Pb	As	Ni	Cd	B(a)P*	PM _{2,5} *
lubuskie	miasto Gorzów Wlkp.	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	C	A
	miasto Zielona Góra	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A
	strefa lubuska	A	A	A	A	A	C	A	C	A	A	C	A
łódzkie	Aglomeracja Łódzka	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	C	C
	Strefa łódzka	A	A	A	A	C	C	A	A	A	A	C	C
mazowieckie	Aglomeracja Warszawska	A	C	A	A	A	C	A	A	A	A	C	C
	miasto Radom	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	C	C
	miasto Płock	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	C	A
	strefa mazowiecka	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	C	C
małopolskie	Aglomeracja Krakowska	A	C	A	A	A	C	A	A	A	A	C	C
	miasto Tarnów	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	C	C
	strefa małopolska	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	C	C
opolskie	miasto Opole	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	C	C
	strefa opolska	A	A	A	A	C	C	A	A	A	A	C	C
podkarpackie	miasto Rzeszów	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	C	A
	strefa podkarpacka	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	C	C
podlaskie	Aglomeracja Białostocka	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	strefa podlaska	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	C	A
pomorskie	Aglomeracja Trójmiejska	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A
	strefa pomorska	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	C	A
śląskie	Aglomeracja Górnośląska	A	C	A	A	C	C	A	A	A	A	C	C
	Aglomeracja Rybnicko-Jastrzębska	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	C	C
	miasto Bielsko-Biała	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	C	C
	miasto Częstochowa	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	C	C
	strefa śląska	C	A	A	A	C	C	A	A	A	A	C	C
świętokrzyskie	miasto Kielce	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	C	C
	strefa świętokrzyska	A	A	A	A	C	C	A	A	A	A	C	A
warmińsko-mazurskie	miasto Olsztyn	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	miasto Elbląg	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A
	strefa warmińsko-mazurska	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A
wielkopolskie	Aglomeracja Poznańska	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	C	A
	Miasto Kalisz	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A
	Strefa wielkopolska	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	C	C



Nazwa województwa	Nazwa strefy	Klasy dla poszczególnych zanieczyszczeń w obszarze strefy												
		SO ₂	NO ₂	C ₆ H ₆	CO	O ₃ [*]	PM ₁₀	Pb	As	Ni	Cd	B(a)P [*]	PM _{2,5} [^]	
zachodniopomorskie	Aglomeracja szczecińska	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A
	miasto Koszalin	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	strefa zachodniopomorska	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A

* klasyfikacja wg poziom docelowego

^ klasyfikacja podstawowa wg poziomu dopuszczalnego (faza I)

5.7 Sieci monitoringu automatycznego w krajach Europy

W roku 2017 w wielu europejskich sieciach monitoringu automatycznego doskonalono systemy informacji o jakości powietrza. Organizowane spotkania robocze i wymiana informacji poprzez portale internetowe EIONET pozwalały na doskonalenie działania sieci i realizację wymagań systemów zapewnienia jakości.

W roku 2017 spotkanie robocze pt: 22nd EIONET Workshop on Air Quality Assessment and Management odbyło się w Lizbonie w Portugalii w dniach 3-4 października 2017 roku.

Przedstawione zostały następujące referaty:

- Portuguese National Strategy for Air 2020, Filipa Marques (APA)
- Update on EEA and EIONET relevant activities, Martin Adams (EEA)
- Latest developments and planning of DG- ENV in the air quality area, Marta Munoz-Cuesta (DG Environment)
- Air quality guidelines – latest developments, Dorota Jarosinska (WHO)
- Sensors and air quality – what can we expect from sensors?, Laurent Spinelle (JRC, AQUILA), Laurent Spinelle (JRC, AQUILA)
- Latest developments in the Copernicus Atmosphere Monitoring Service (CAMS), Laurence Rouïl (CAMS)
- Update on TFMM activities within the LRTAP Convention, Augustin Colette (EMEP, TFMM)
- Recent activities of FAIRMODE, Cristina Guerreiro (NILU) *on behalf of Philippe Thunis* (FAIRMODE)
- Status of air quality e-reporting – data flows, quality assurance and control rules for e-reporting, Artur Gsella (EEA) and Jaume Targa (ETC/ACM)
- Air quality data viewers & development of tools – interactive work with the participants, Michel Houssiau (EEA) and Artur Gsella (EEA)
- Improved tools for assessing NO₂ exposure in Europe, Stijn Janssen (VITO NV)
- Improvements in European mapping of NO₂ and BaP concentrations and exposure, Jan Horalek (ETC/ACM)
- Air Quality in Europe 2017, Cristina Guerreiro (ETC/ACM) and Alberto (EEA)

5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej

- Health impact assessment and sensitivity analysis for the AQ in Europe 2017 Report, Frank de Leeuw (ETC/ACM)
- The air quality management in Turkey and measures for AQ plans, Canan Esin Koksal (TR Ministry of Environment and Urbanisation)
- Forest fires and air pollution in Portugal, Ana Isabel Miranda (University of Aveiro)

Porównanie wyników pomiarów z różnych miast europejskich przedstawiono poniżej:

Tabela.49. Porównanie stężeń średniorocznych i maksymalnych średniodobowych w 2017 roku.

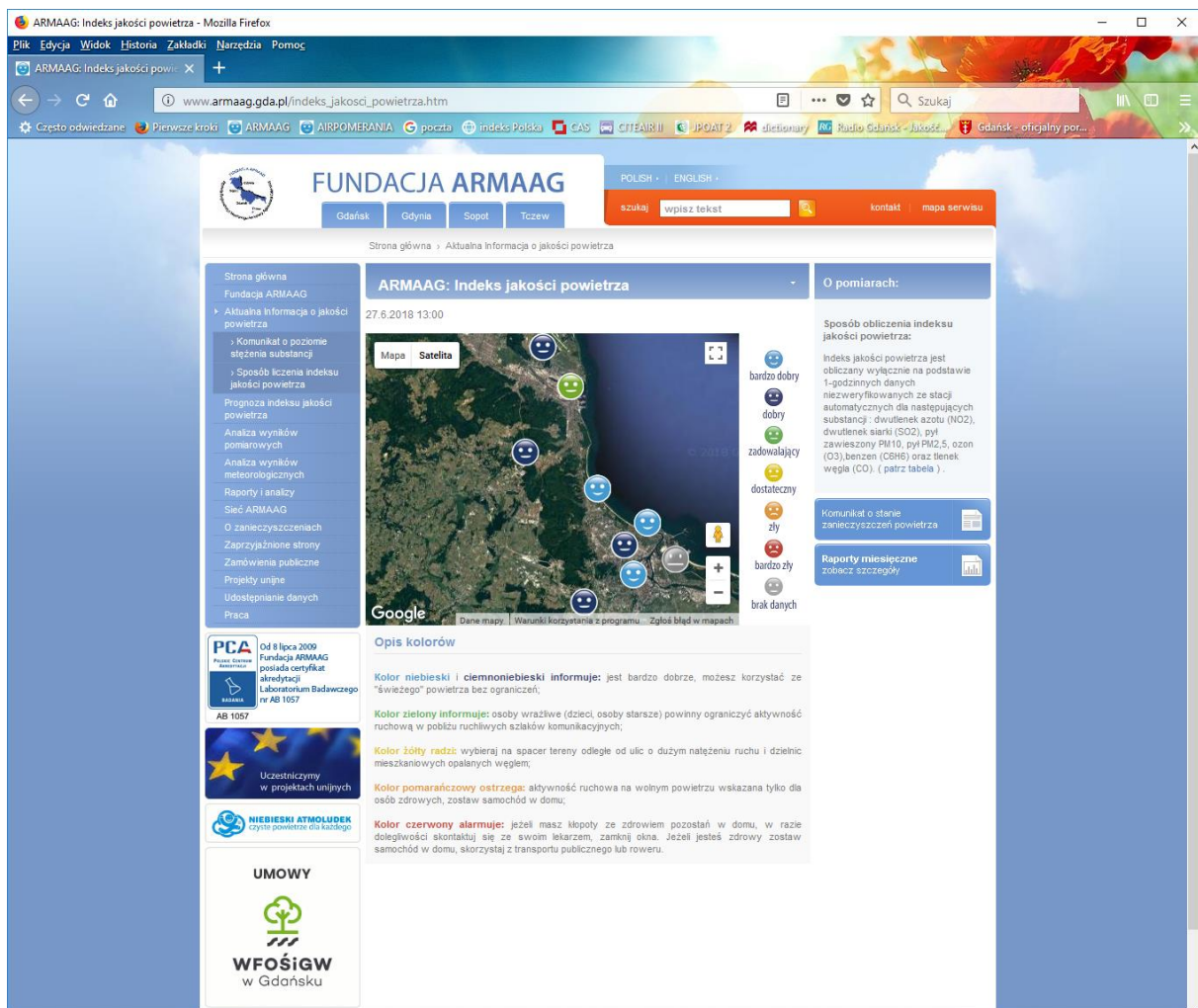
Substancja	Średnia roczna				Max. 24h
	Gdańsk	Londyn	Belfast	Liverpool	Gdańsk
SO ₂	4,7	2,0	2,0	2,0	17,1
NO ₂	19,4	25,0	34,0	38,0	102,1 [^]
PM ₁₀	23,8	17,0	21,0	16,0	126,5
O ₃	44,2	29,0	45,0	49,0	110,7 [*]
CO	317,2	270	-	-	2111,6 [*]
Benzen	0,9	-	0,4	0,8	11,5 [^]

[^] maksymalna 1 h, ^{*} maksymalne stężenie 8

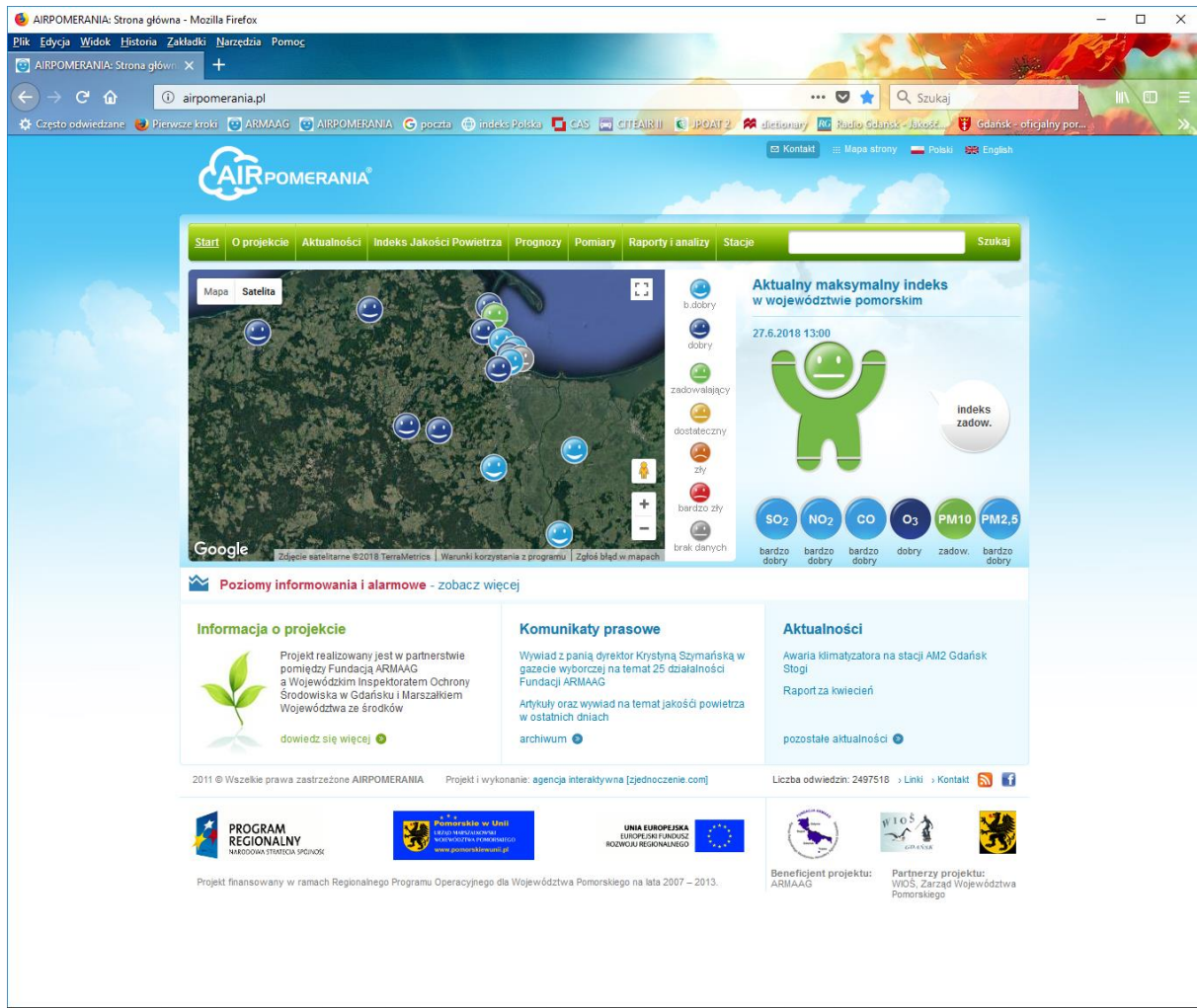
6. INDEKS JAKOŚCI POWIETRZA

W roku 2017 kontynuowano promocję czytelnego komunikatu o jakości powietrza w postaci "ATMOLUDKA". Indeks jakości powietrza był prezentowany i aktualizowany co 1 h na dwóch stronach internetowych: www.armaag.gda.pl dla obszaru Trójmiasta oraz www.airpomerania.pl dla obszaru całego województwa pomorskiego z opcją obrazowania indeksu na poszczególnych stacjach pomiarowych.

Od 2017 roku poszczególne klasy są zgodne z polskim indeksem jakości powietrza publikowanym na stronie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/current>, natomiast kolorystyka i nazewnictwo nieznacznie różni się i pozostaje w dotychczasowych barwach i prezentuje indeks w postaci znanego już społeczeństwu w województwie pomorskim ATMOLUDKA publikowanego na stronach www.armaag.gda.pl i <http://airpomerania.pl> od ponad 10 lat. W przypadku indeksu indywidualnego przy braku dostatecznej informacji pomiarowej do obliczenia indeksu dana stacja wyświetla się w postaci szarego ATMOLUDKA co oznacza brak danych.



Ryc. 125. Indeks pomiarowy na stronie ARMAAG-u.

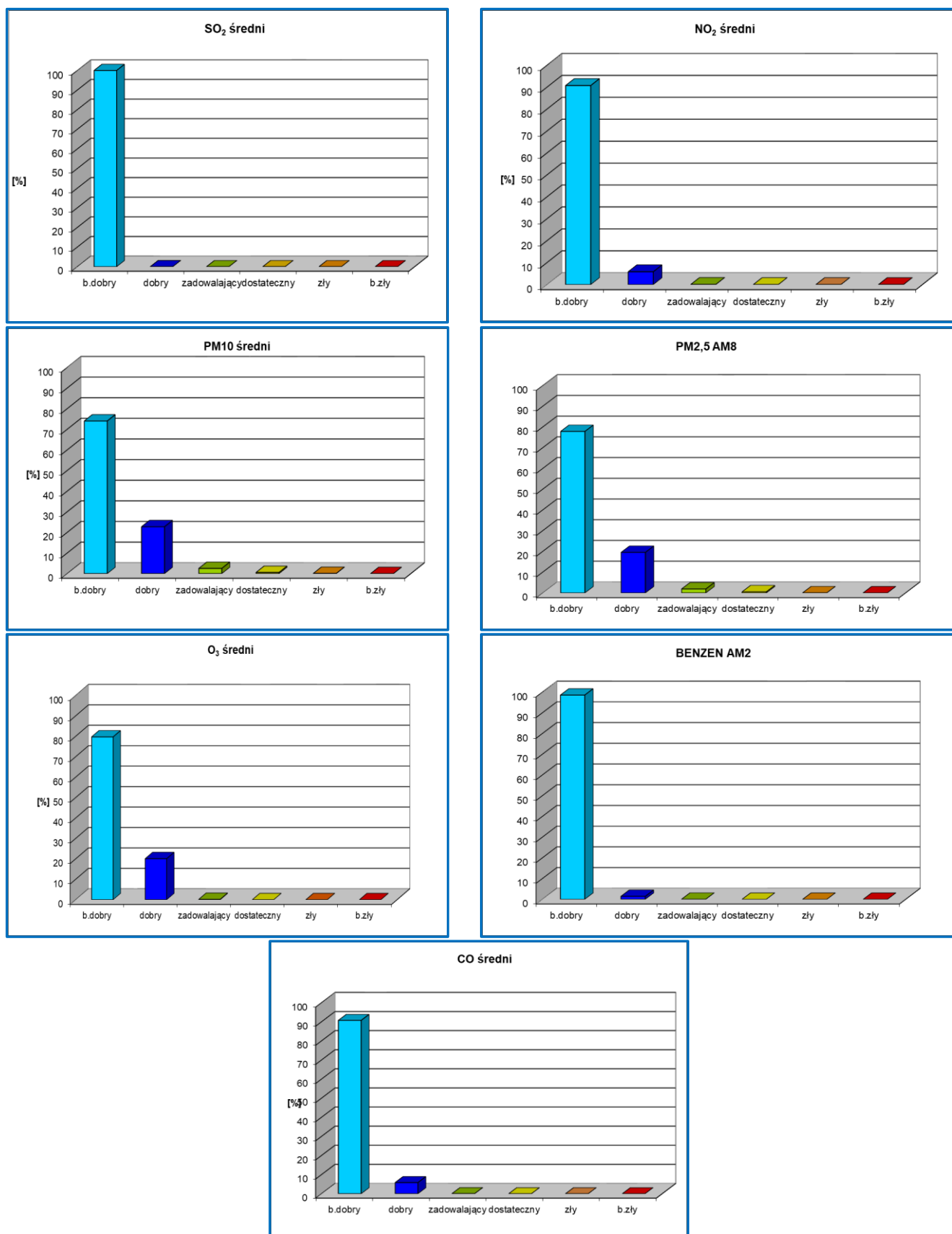


Ryc.126. Indeks pomiarowy na stronie AIRPOMERANII.

Stan czystości powietrza (indeks) opisywany jest słownie i za pomocą kolorów w następujący sposób:

- bardzo dobry (jasnoniebieski),
- dobry (ciemnoniebieski),
- zadowalający (zielony),
- dostateczny (żółty),
- zły (pomarańczowy),
- bardzo zły (czerwony)

W roku 2017 indeks jakości powietrza przez przeważającą część roku był bardzo dobry bądź dobry. Sporadycznie przybierał kolor pomarańczowy lub czerwony. Analiza indeksu godzinowego z pomiarów dla poszczególnych substancji wykazała, że nie odnotowano złego i bardzo złego indeksu dla ditlenku siarki, ditlenku azotu, pyłu $PM_{2,5}$, benzenu i ozonu. Indeks zły i bardzo zły wystąpił w kilku przypadkach dla pyłu PM_{10} .



Ryc.127. Średni godzinowy indeks pomiarowy dla poszczególnych substancji w roku 2017.

7. PODSUMOWANIE

Przekazujemy Państwu raport z działalności Fundacji ARMAAG w 2017 r. Przedstawiono w nim wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza z 9 automatycznych stacji tworzących sieć monitoringu na terenie aglomeracji trójmiejskiej. Rok 2016 był ostatnim rokiem wykonywania pomiarów w Tczewie. Od 1 stycznia 2017 r. na skutek wycofania się władz miasta Tczewa z finansowania pomiarów, stacja pomiarowa została zlikwidowana.

W raporcie pokazano także działalność Fundacji w innych obszarach takich jak: promocja, edukacja, ekspertyzy itp. ale także odnoszących się do atmosfery.

Fundacja wykonuje pomiary parametrów meteorologicznych oraz następujących zanieczyszczeń powietrza: ditlenku siarki, tlenku, ditlenku, tlenków azotu, pyłu zawieszonego PM₁₀, PM_{2,5}, ozonu, tlenku węgla oraz zanieczyszczeń specyficznych: benzenu, toluenu, ksylenów oraz ditlenku węgla.

Podstawowym kryterium oceny jakości powietrza jest uzyskanie wymaganej przepisami ilości ważnych danych dla serii rocznych. Warunek ten został spełniony dla wszystkich analizatorów oprócz analizatora NO-NO₂-NO_x na stacjach: AM4 i AM5 oraz analizatora ozonu na stacjach: AM5 i AM8.

Otrzymane wyniki pomiarowe każdego zanieczyszczenia, porównywano z wartościami normowanymi – poziomem substancji jednogodzinnym, średniodobowym, średniorocznym, 8- godzinnym lub poziomem odniesienia lub poziomem informowania i alarmowym. Występujące przekroczenia i epizody analizowano w korelacji z występującą sytuacją meteorologiczną. W wyniku powyższego, wysnuto następujące wnioski:

- Dla ditlenku siarki – stężenia średnioroczne, średniodobowe i chwilowe nie przekroczyły poziomu dopuszczalnego na żadnej ze stacji w aglomeracji.
- Dla ditlenku azotu – nie odnotowano przekroczeń normowanego poziomu średniorocznego oraz jednogodzinnego.
- Dla pyłu zawieszonego PM₁₀ – nie stwierdzono przekroczeń normy średniorocznej na żadnej stacji, natomiast stwierdzono przekroczenie normy średniodobowej: w Gdańsku - 25 dni, w Gdyni 18 dni oraz w Sopocie 9 dni. Nie została jednak przekroczona dopuszczalna liczba dni z przekroczeniem wartości średniodobowej, która wynosi 35. W stosunku do roku 2016 odnotowano wzrost ilości tych dni dla dwóch miast Gdańska i Sopotu oraz spadek dla Gdyni (Gdańsk -11 dni, Gdynia - 22 dni , Sopot-3 dni).
- Dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} – mierzonego na stacji AM8, nie odnotowano przekroczenia normy średniorocznej.
- Dla tlenku węgla – nie stwierdzono przekroczeń wartości dopuszczalnych.
- Dla ozonu - zanotowano 2 dni w Gdańsku z przekroczeniem 8-godziennej normy w sezonie letnim i 2 dni w Gdyni (łącznie w aglomeracji 3 dni), ale nie zanotowano ani jednego przypadku wystąpienia stężenia ozonu powyżej normowanego progu informowania.

Z przeprowadzonej oceny jakości powietrza, omówionej szczegółowo w rozdziale 5 wynika, że dla trzech podstawowych zanieczyszczeń (ditlenku siarki, ditlenku azotu, pyłu PM₁₀), w kolejnych trzech latach 2015, 2016, 2017, w aglomeracji trójmiejskiej jakość powietrza utrzymuje się na stabilnym poziomie: dobrym i bardzo dobrym. Poziom bardzo dobry

występuje dla ditlenku siarki we wszystkich miastach, poziom bardzo dobry i dobry dla ditlenku azotu oraz poziom dobry dla pyłu zawieszony PM₁₀.

Wyniki pomiarów prezentowane są on-line na stronach: www.armaaq.gda.pl oraz www.airpomerania.pl a także na forum europejskim pod adresem www.airqualitynow.pl.

W 2017 r. Fundacja intensywnie prowadziła działalność edukacyjno-informacyjno-promocyjną, edukując społeczeństwo poprzez organizowanie akcji plenerowych oraz prowadząc zajęcia z dziećmi i młodzieżą w szkołach i przedszkolach.

W 2017 r., jak co roku odbył się audit w nadzorze, który potwierdził kompetencje techniczne Fundacji.

SPIS TABEL:

Tabela 1. Adresy stacji pomiarowych ARMAAG i zakres pomiarowy w roku 2017.	8
Tabela 2. Dyspozycyjność pracy analizatorów w poszczególnych stacjach w 2017 r.	9
Tabela 3. Wykaz paneli LCD zamontowanych w systemie AIRPOMERANIA.	12
Tabela 4. Wykaz paneli informacyjnych LCD zamontowanych w aglomeracji trójmiejskiej i Tczewie (poza systemem AIRPOMERANIA)	33
Tabela 5. Ilość ważnych danych [%] dla sezonu letniego w 2017 r. po weryfikacji rocznej.	45
Tabela 6. Ilość ważnych danych [%] dla sezonu grzewczego w 2017 r. po zweryfikowaniu serii rocznej.	45
Tabela 7. Kompletność serii pomiarowych ditlenku siarki w 2017 r.	46
Tabela 8. Stężenia ditlenku siarki średniokresowe i średnioroczne.	47
Tabela 9. Maksymalne średniodobowe stężenia ditlenku siarki.	48
Tabela 10. Częstość występowania określonych wartości stężeń ditlenku siarki o czasie uśredniania 24h.	50
Tabela 11. Maksymalne stężenia 1-godzinne ditlenku siarki.	52
Tabela 12. Częstość występowania określonych wartości stężeń ditlenku siarki o czasie uśredniania 1h.	53
Tabela 13. Kompletność serii pomiarowych tlenków azotu w roku 2017.	54
Tabela 14. Stężenia ditlenku azotu średniokresowe i średnioroczne.	55
Tabela 15. Maksymalne 1-godzinne stężenia ditlenku azotu.	56
Tabela 16. Częstość występowania określonych wartości stężeń ditlenku azotu o czasie uśredniania 1h.	57
Tabela 17. Stężenia średnioroczne tlenków azotu.	60
Tabela 18. Kompletność serii pomiarowych pyłu PM ₁₀ w roku 2017.	61
Tabela 19. Stężenia średniokresowe i średnioroczne pyłu PM ₁₀ .	62
Tabela 20. Maksymalne średniodobowe stężenia pyłu PM ₁₀ .	64
Tabela 21. Częstość występowania określonych wartości stężeń pyłu PM ₁₀ o czasie uśredniania 24h.	66
Tabela 22. Kompletność serii pomiarowych pyłu PM _{2,5} w roku 2017.	68
Tabela 23. Stężenia średniokresowe i średnioroczne pyłu PM _{2,5} .	68
Tabela 24. Kompletność serii pomiarowych tlenku węgla w roku 2017.	69
Tabela 25. Maksymalne 8-godzinne kroczące stężenia tlenku węgla.	70

Tabela 26. Częstość występowania określonych wartości stężeń tlenku węgla o czasie uśredniania 8h.	71
Tabela 27. Kompletność serii pomiarowych ozonu w roku 2017.	73
Tabela 28. Maksymalne wartości stężeń 8-godzinnych kroczących ozonu w roku 2017.	74
Tabela 29. Częstość występowania określonych wartości stężeń ozonu o czasie uśredniania 8 h.	75
Tabela 30. Maksymalne wartości stężeń 1h ozonu w roku 2017.	76
Tabela 31. Kompletność serii pomiarowych zanieczyszczeń specyficznych w roku 2017.	79
Tabela 32. Stężenia węglowodorów aromatycznych na stacji AM2.	80
Tabela 33. Wartości stężeń średniorocznych i maksymalnych ditlenku węgla w roku 2017.	81
Tabela 34. Sprawność czujników meteorologicznych w [%] na stacjach ARMAAG w 2017 roku.	83
Tabela 35. Średnie wartości niektórych parametrów meteorologicznych w sezonie grzewczym i letnim w 2017 roku.	83
Tabela 36. Wartości maksymalne średniodobowe wybranych parametrów meteorologicznych w sezonie grzewczym i letnim w 2017 roku.	84
Tabela 37. Średnie miesięczne i roczne temperatury powietrza w [°C], na stacjach ARMAAG w 2017 roku	84
Tabela 38. Maksymalne i minimalne terminowe temperatury powietrza na stacjach ARMAAG w 2017 roku.	85
Tabela 39. Minimalne terminowe wartości wilgotności względnej. na stacjach ARMAAG w 2017 roku.	86
Tabela 40. Maksymalne i minimalne wartości ciśnienia atmosferycznego na stacjach ARMAAG w 2017 roku.	88
Tabela 41. Częstość występowania poszczególnych kierunków wiatrów na stacjach ARMAAG w 2017 roku.	89
Tabela 42. Maksymalne terminowe prędkości wiatrów na stacjach ARMAAG w 2017 Roku.	90
Tabela 43. Suma opadów atmosferycznych w poszczególnych miesiącach w 2017.	93

Tabela 44. Ocena jakości powietrza na podstawie wartości stężeń średniorocznych w latach 2015-2017.	96
Tabela 45. Wartości percentyli z rocznych serii pomiarowych 1h wyników SO ₂ .	106
Tabela 46. Wartości percentyli z rocznych serii pomiarowych 24h wyników PM ₁₀ .	111
Tabela 47. Wartości percentyli z rocznych serii pomiarowych 24h wyników PM ₁₀ w 2017 roku.	116
Tabela 48. Wyniki klasyfikacji stref ze względu na ochronę zdrowia dla stacji monitoringu w Polsce w 2017 roku (oceny dostępne na dzień 27.07.2018 r.).	121
Tabela 49. Porównanie stężeń średniorocznych i maksymalnych średniodobowych w 2017 roku.	124

Ryc.23. Widok strony internetowej www.niebieskiatmoludek.pl .	23
Ryc.24. Prezentacja wyników pomiarów sieci ARMAAG na portalu GIOŚ.	24
Ryc.25. Zrzut strony internetowej GIOŚ z linkiem do projektu Airpomernia.	25
Ryc.26. Prezentacja jakości powietrza dla województwa pomorskiego na stronie Radia Gdańsk http://radiogdansk.pl/smog/ .	26
Ryc.27. Zrzut ekranu z sieci Eionet.	27
Ryc.28. Zrzut ekranu z sieci Eionet http://eeadmz1-cws-wp-air.azurewebsites.net/products/data-viewers/statistical-viewer-public/	27
Ryc.29. Zrzut ekranu strony www.airqualitynow.pl .	28
Ryc.30. Zrzut ekranu strony jakości powietrza na całym świecie http://aqicn.org/map/gdansk/pl/	30
Ryc.31. Rozmieszczenie paneli informacyjnych w województwie pomorskim.	31
Ryc.32. Panel informacyjny w Pruszczu Gdańskim i Malborku.	33
Ryc.33. Panele LCD w różnych lokalizacjach.	33
Ryc.34. Panel zewnętrzny na Campusie UG w Oliwie.	34
Ryc.35. Dane meteorologiczne prezentowane na panelu informacyjnym w Gdańsku.	34
Ryc.36. Zajęcia edukacyjne w przedszkolu i szkole podstawowej.	35
Ryc.37. Zajęcia w Pępowie (woj. wielkopolskie).	36
Ryc.38. Gry i zabawy w dniu otwartym z okazji Pomorskich Dni Energii.	37
Ryc. 39. Stoisko Fundacji ARMAAG na pikniku „Bioróżnorodność- poznaj, by zachować”.	37
Ryc.40. Kampania informacyjno- edukacyjna w Rumi.	38
Ryc.41. Festyn „Ku zdrowiu”.	38
Ryc.42. Wyświetlanie spotów w gdyńskich autobusach.	39
Ryc.43. Certyfikat akredytacji wystawiony przez Polskie Centrum Akredytacyjne.	41
Ryc. 44. Wydanie 10 dokumentu „Zakres Akredytacji Laboratorium Badawczego”.	43
Ryc. 45. Potwierdzenie certyfikatu akredytacji Fundacji ARMAAG na stronie www.pca.gov.pl .	43
Ryc.45. Stężenia ditlenku siarki w sezonie grzewczym [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	47
Ryc.46. Stężenia ditlenku siarki w sezonie letnim [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	47
Ryc.47. Stężenia średnioroczne ditlenku siarki [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	47
Ryc.48. Maksymalne średniodobowe stężenia ditlenku siarki [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	49
Ryc.49.Przeciętne przebiegi stężeń średniodobowych ditlenku siarki na stacjach w Gdańsku [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	49
Ryc.50. Przeciętne przebiegi stężeń średniodobowych ditlenku siarki na stacjach w	50

Gdyni. i Sopocie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	
Ryc.51. Częstość występowania uśrednionych 24h wyników pomiarów stężeń ditlenku siarki w określonych przedziałach stężeń.	51
Ryc.52. Maksymalne wartości stężeń 1-godzinnych ditlenku siarki [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	52
Ryc.53. Częstość występowania uśrednionych 1h wyników pomiarów stężeń ditlenku siarki w określonych przedziałach stężeń.	53
Ryc.54. Stężenia ditlenku azotu w sezonie grzewczym [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	55
Ryc.55. Stężenia ditlenku azotu w sezonie letnim [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	55
Ryc.56. Średnioroczne stężenia ditlenku azotu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	56
Ryc.57. Maksymalne 1-godzinne stężenia ditlenku azotu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	57
Ryc.58. Częstość występowania uśrednionych 1h stężeń ditlenku azotu w określonych przedziałach stężeń.	58
Ryc.59. Średnioroczne stężenia tlenków azotu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	60
Ryc.60. Stężenia pyłu PM_{10} w sezonie grzewczym [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	62
Ryc.61. Stężenia pyłu PM_{10} w sezonie letnim [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	62
Ryc.62. Stężenia pyłu PM_{10} średnioroczne [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	63
Ryc.63. Maksymalne stężenia pyłu PM_{10} średniodobowe w okresie grzewczym i letnim.	64
Ryc.64. Uśrednione średniodobowe przebiegi stężeń pyłu PM_{10} w roku 2017 w Gdańsku [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	65
Ryc.65. Uśrednione średniodobowe przebiegi stężeń pyłu PM_{10} w roku 2017 w Gdyni [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	65
Ryc.66. Uśrednione średniodobowe przebiegi stężeń pyłu PM_{10} w roku 2017 w Sopocie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	66
Ryc.67. Częstość występowania uśrednionych 24h wyników pomiarów stężeń pyłu PM_{10} w określonych przedziałach stężeń.	67
Ryc.68. Stężenia pyłu $\text{PM}_{2,5}$ średnioroczne [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	68
Ryc.69. Maksymalne stężenia 8-godzinne kroczące tlenku węgla [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	70
Ryc.70. Przebiegi stężeń 8h kroczących tlenku węgla w stacjach sieci ARMAAG [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	71
Ryc.71. Częstość występowania 8-godzinnych stężeń kroczących tlenku węgla w określonych przedziałach wartości.	72
Ryc.72. Maksymalne stężenia 8-godzinne kroczące ozonu w sezonach letnim i grzewczym [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	74
Ryc.73. Przebiegi dobowe stężeń 8-godzinnych kroczących ozonu	75

w poszczególnych miesiącach roku 2017 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	
Ryc.74. Częstość występowania określonych poziomów stężeń ozonu w roku 2016 w odniesieniu do wartości 8-godzinnych kroczących	76
Ryc.75. Mapy stężeń ozonu - ilość godzin z przekroczeniami powyżej progu informowania (źródło : http://eeadmz1-cws-wp- air.azurewebsites.net/products/data-viewers/statistical-viewer-expert/).	77
Ryc.76. Mapy 26 max. stężeń ozonu (źródło : http://eeadmz1-cws-wp- air.azurewebsites.net/products/data-viewers/statistical-viewer-expert/).	78
Ryc.77. Przebieg zmian stężeń 1 h ksylenów oraz toluenu wraz z warunkami meteorologicznymi w dniach 24-26.01.2017 r.	80
Ryc.78. Przebieg zmian stężeń średniodobowych ditlenku węgla wraz z linią trendu na stacji AM4 w roku 2017.	81
Ryc.79. Rozmieszczenie stacji ARMAAG w Trójmieście oraz zakres pomiarów meteorologicznych	82
Ryc.80. Średnie miesięczne temperatury powietrza na stacjach ARMAAG w 2017 roku.	85
Ryc.81. Średnie miesięczne wartości wilgotności względnej na stacjach ARMAAG w 2017 roku.	86
Ryc.82. Średnie miesięczne wartości ciśnienia atmosferycznego na poziomie morza w 2017 roku.	87
Ryc.83. Roczne róże wiatrów na stacjach AM2, AM5 oraz AM8 w Gdańsku.	88
Ryc.84. Roczna róża wiatrów na stacji AM6 w Sopocie.	88
Ryc.85. Roczne róże wiatrów na stacjach AM4, AM9 i AM10 w Gdyni .	89
Ryc.86. Średnie miesięczne i roczne prędkości wiatru na stacjach ARMAAG w 2017 roku.	90
Ryc.87. Częstość występowania prędkości wiatru w poszczególnych przedziałach na stacjach ARMAAG w 2017 roku.	91
Ryc.88. Suma opadów atmosferycznych dla poszczególnych miesięcy w 2017 roku.	92
Ryc.89. Przebieg opadu atmosferycznego w dniu 26.07.2017 r.	93
Ryc.90. Przebieg opadu atmosferycznego w dniu 18.09.2017 r.	93
Ryc.91. Zmienność natężenia promieniowania słonecznego bezpośredniego na stacji AM6 w Sopocie w 2017 roku.	94
Ryc.92. Zmienność natężenia promieniowania bezpośredniego na stacji AM6 w Sopocie w dniu 12 maja 2017 roku.	95
Ryc.93. Średnioroczne wartości stężeń na stacjach sieci ARMAAG w latach 2015-2017 roku a) ditlenek siarki, b) ditlenek azotu, c) pył PM_{10} .	98
Ryc.94. Stężenia pyłu PM_{10} w sezonie grzewczym na stacjach sieci ARMAAG	98

w latach 2015-2017.	
Ryc.95. Stężenia pyłu PM ₁₀ w sezonie letnim na stacjach sieci ARMAAG w latach 2015-2017.	99
Ryc.96. Przestrzenny rozkład 36 max. pyłu PM ₁₀ w latach 2015-2017.	99
Ryc.97. Zmiany stężeń średniorocznych ditlenku siarki na stacjach ARMAAG w latach 2015-2017.	101
Ryc.98. Zmiany maksymalnych stężeń średniodobowych ditlenku siarki na stacjach w Gdańsku w sezonie grzewczym w latach 2015-2017.	102
Ryc.99. Zmiany maksymalnych stężeń średniodobowych ditlenku siarki na stacjach w Gdańsku w sezonie letnim w latach 2015-2017.	102
Ryc.100. Zmiany średniorocznych wartości stężeń ditlenku azotu na stacjach ARMAAG w latach 2015-2017.	103
Ryc.101. Zmiany średniorocznych wartości stężeń pyłu PM ₁₀ na stacjach ARMAAG w latach 2015- 2017.	104
Ryc.102. Zmiany maksymalnych stężeń średniodobowych pyłu PM ₁₀ na stacjach w Gdańsku w sezonie grzewczym w latach 2015-2017.	105
Ryc.103. Zmiany maksymalnych stężeń średniodobowych pyłu PM ₁₀ na stacjach w Gdańsku w sezonie letnim w latach 2015-2017.	105
Ryc.104. Zmiany stężeń średniorocznych ditlenku siarki na stacjach ARMAAG w Gdyni w latach 2015-2017.	107
Ryc.105. Zmiany maksymalnych stężeń średniodobowych ditlenku siarki na stacjach w Gdyni w sezonie grzewczym w latach 2015 -2017.	108
Ryc.106. Zmiany maksymalnych stężeń średniodobowych ditlenku siarki na stacjach w Gdyni w sezonie letnim w latach 2015-2017.	108
Ryc.107. Zmiany stężeń średniorocznych ditlenku azotu na stacjach ARMAAG w Gdyni w latach 2015-2017.	109
Ryc.108. Zmiany średniorocznych wartości stężeń pyłu PM ₁₀ na stacjach ARMAAG w latach 2015-2017.	110
Ryc.109. Zmiany maksymalnych stężeń średniodobowych pyłu PM ₁₀ na stacjach w Gdyni w sezonie grzewczym w latach 2015-2017.	110
Ryc.110. Zmiany maksymalnych stężeń średniodobowych pyłu PM ₁₀ na stacjach w Gdyni w sezonie letnim w latach 2015-2017.	111
Ryc.111. Zmiany stężeń średniorocznych ditlenku siarki na stacji ARMAAG w Sopocie w latach 2015-2017.	112
Ryc.112. Zmiany maksymalnych stężeń średniodobowych ditlenku siarki na stacji ARMAAG w Sopocie w sezonie letnim w latach 2015-2017.	113

SPIS RYCIN :

Ryc.1. Rozmieszczenie stacji ARMAAG.	7
Ryc.2. Przykładowe zdjęcia stacji ARMAAG.	7
Ryc. 3. „Nowy” samochód Fundacji.	9
Ryc.4. Schemat przepływu danych.	10
Ryc.5. Widok strony głównej Fundacji : www.armaag.gda.pl	11
Ryc.6. Prognoza indeksu jakości powietrza w aglomeracji gdańskiej w dniu 4-5.06.2018 r. na stronie internetowej www.armaag.gda.pl	12
Ryc.7. Komunikat o poziomie stężeń substancji w aglomeracji gdańskiej w dniu 11.06.2018r. na stronie internetowej www.armaag.gda.pl	12
Ryc.8. Raport miesięczny za listopad 2017 r. na stronie internetowej www.armaag.gda.pl .	13
Ryc.9. Strona główna projektu AIRPOMERANIA www.airpomerania.pl .	14
Ryc.10. Prognoza indeksu jakości powietrza w powiecie gdańskim w dniu 04.05.2017 r. na stronie internetowej www.airpomerania.pl	15
Ryc.11 Prognoza indeksu jakości powietrza dla województwa pomorskiego w dniu 04.05.2017 r. na stronie internetowej www.airpomerania.pl	15
Ryc.12. Wyniki pomiarów ditlenku siarki na wybranych stacjach w dniu 26.05.2018r. na stronie internetowej www.airpomerania.pl	16
Ryc.13. Dane meteorologiczne na wybranych stacjach na stronie www.airpomerania.pl w dniu 10.06.2018 r.	16
Ryc. 14. Informacje wyświetlane na stronie internetowej www.gdańsk.pl/powietrze .	17
Ryc.15. Widok zakładki -poziomy informowania i alarmowe na stronie www.armaag.gda.pl .	18
Ryc.16. Widok zakładki -poziomy informowania i alarmowe na stronie www.aipomerania.pl/pomiary/poziomy_informowania .	18
Ryc.17. Wersja mobilna indeksu jakości powietrza dla wybranej stacji w serwisie www.airpomerania.pl .	19
Ryc.18. Miernik produkcji Instytutu Chemii i Techniki Jądrowej.	20
Ryc.19. Stacje pomiarowe EDF (Nowy Port i Rewa).	20
Ryc.20. Stężenia jednogodzinne pyłu PM ₁₀ w ciągu ostatnich 7 dni w maju 2018r. na stacji AM18 w Rewie.	21
Ryc.21. Temperatura i wilgotność powietrza w ciągu ostatnich 7 dni w maju 2018r. na stacji AM18 w Rewie.	22
Ryc.22. Ciśnienie; kierunek i prędkość wiatru w ciągu ostatnich 7 dni w maju 2018r na stacji AM18 w Rewie.	22

Ryc.113. Zmiany stężeń średniorocznych ditlenku azotu na stacjach ARMAAG w Sopocie w latach 2015-2017.	114
Ryc.114. Zmiany średniorocznych wartości stężeń pyłu PM ₁₀ na stacji ARMAAG w Sopocie w latach 2015-2017.	115
Ryc.115. Zmiany maksymalnych stężeń średniodobowych pyłu PM ₁₀ na stacji w Sopocie w latach 2015-2017.	116
Ryc.116. Stężenia pyłu PM ₁₀ na wybranych stacjach w dniach 27.01.- 3.02.2017r.	117
Ryc.117. Temperatura na wybranych stacjach w dniach 27.01.- 3.02.2017r.	117
Ryc.118. Stężenia pyłu PM ₁₀ na wybranych stacjach w dniach 14-16.02.2017 r.	118
Ryc.119. Temperatura na wybranych stacjach w dniach 14-16.02.2017 r.	118
Ryc.120. Prognoza indeksu jakości powietrza – 3.02.2017 r.	119
Ryc.121. Prognoza substancji dominującej - 3.02.2017 r.	119
Ryc.122. Prognoza indeksu jakości powietrza - 15.02.2017 r.	120
Ryc.123. Prognoza substancji dominującej – 15.02.2017 r.	120
Ryc.124. Mapa prezentująca rozmieszczenie stacji monitoringu atmosfery w Polsce.	121
Ryc.125. Indeks pomiarowy na stronie ARMAAG-u.	125
Ryc.126. Indeks pomiarowy na stronie AIRPOMERANII .	126
Ryc.127. Średni godzinowy indeks pomiarowy dla poszczególnych substancji w roku 2017.	127

**Niniejszy raport wykonano ze środków
Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
w Gdańsku oraz dotacji Gmin Założycieli: Gdańska, Gdyni, Sopotu.**

Fundacja ARMAAG
80 -243 Gdańsk ul. Brzozowa 15A
www.armaag.gda.pl

Wszelkie prawa zastrzeżone
Egzemplarz bezpłatny