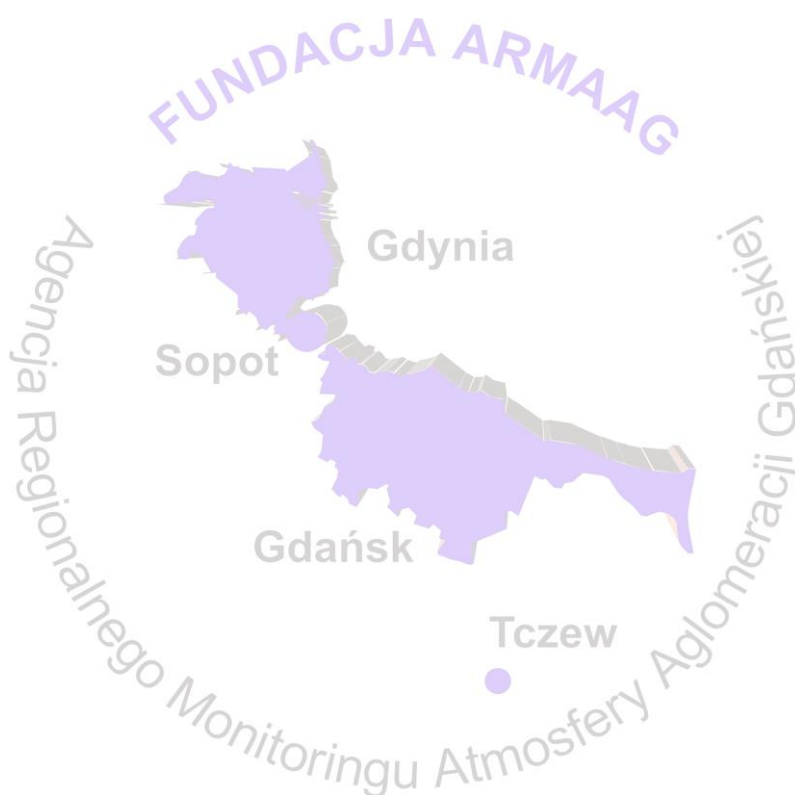


**STAN ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA
ATMOSFERYCZNEGO
W AGLOMERACJI TRÓJMIEJSKIEJ W ROKU 2018
I INFORMACJA O DZIAŁALNOŚCI
FUNDACJI ARMAAG**



Raport przygotował zespół:

**Michalina Bielawska
Danuta Zgoda**

**Pod redakcją:
Krystyny Szymańskiej**

Fundacja „Agencja Regionalnego Monitoringu Atmosfery Aglomeracji Gdańskiej”
Gdańsk, wrzesień 2019 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 Przeładunku Paliw Płynnych "NAFTOPORT" Sp. z o. o

Fundacja Współpracy Polsko-Niemieckiej

Stocznia Gdynia S.A

Port Gdynia

Stocznia Remontowa "NAUTA" S.A

Bałtycka Baza Masowa Sp. z o. o

Stocznia Marynarki Wojennej

Spis treści

Spis treści

1. WPROWADZENIE	1
2. DZIAŁALNOŚĆ SIECI ARMAAG w 2017 r.	3
2.1. Prowadzenie monitoringu powietrza atmosferycznego w Gdańsku, Gdyni, oraz w Sopocie.	3
2.1.1. Wyposażenie pomiarowe	7
2.1.2. Wyposażenie do pomiarów meteorologicznych	8
2.2. Udostępnianie i prezentacja informacji o jakości powietrza	8
2.2.1. Udostępnianie informacji o jakości powietrza na stronach internetowych zarządzanych przez ARMAAG	9
2.2.2. Udostępnianie informacji o jakości powietrza na innych stronach i portalach internetowych	22
2.2.3. Panele informacyjne	30
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	71
3.5. Ozon	75
3.6. Zanieczyszczenia specyficzne	81
3.6.1. Benzen, toluen, ksyleny	81
3.6.2. Dytlenek węgla	83
4. WARUNKI METEOROLOGICZNE	84
4.1. Średnie i maksymalne wartości niektórych parametrów meteorologicznych dla sezonu grzewczego i letniego	85
4.2. Temperatura powietrza	86
4.3. Wilgotność względna powietrza	88
4.4. Ciśnienie atmosferyczne	89
4.5. Kierunek i prędkość wiatru	90
4.6. Opad atmosferyczny	93
4.7. Natężenie promieniowania bezpośredniego	96

Spis treści

5.	OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W AGLOMERACJI TRÓJMIEJSKIEJ	98
5.1.	Ocena ogólna	98
5.2.	Ocena jakości powietrza w Gdańsku	103
5.2.1.	Ditlenek siarki	103
5.2.2.	Ditlenek azotu	105
5.2.3.	Pył PM ₁₀	106
5.2.4.	Pył PM _{2,5}	109
5.2.5.	Tlenek węgla	109
5.2.6.	Ozon	109
5.3.	Ocena jakości powietrza Gdyni	110
5.3.1.	Ditlenek siarki	110
5.3.2.	Ditlenek azotu	112
5.3.3.	Pył zawieszony PM ₁₀	113
5.3.4.	Tlenek węgla	115
5.3.5.	Ozon	115
5.4.	Ocena jakości powietrza w Sopocie	115
5.4.1.	Ditlenek siarki	115
5.4.2.	Ditlenek azotu	117
5.4.3.	Pył zawieszony PM ₁₀	118
5.4.4.	Tlenek węgla	119
5.5.	Epizody	119
5.6.	Wyniki pomiarów monitoringu automatycznego w Polsce	124
5.7.	Sieci monitoringu automatycznego w krajach Europy	126
6.	INDEKS JAKOŚCI POWIETRZA	128
7.	PODSUMOWANIE	131
8.	SPIS TABEL	133
9.	SPIS RYCIN	136

WPROWADZENIE

Rok 2018 rozpoczął drugie dwudziestopięciolecie funkcjonowania Fundacji. W dalszym ciągu podstawowym źródłem finansowania są dotacje członków założycieli czyli gmin: Gdańska, Gdyni i Sopotu oraz Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Gdańsku. Ponadto, zakłady produkcyjne zlokalizowane na terenie aglomeracji wspierają Fundację, przekazując na jej działalność, okresowo, środki finansowe lub trwałe.

W dalszym ciągu Fundacja nie prowadzi działalności gospodarczej więc bez ofiarodawców funkcjonowanie byłoby niemożliwe.

Wszystkim darczyńcom bardzo serdecznie dziękujemy za wsparcie.

Od 2018r. podstawowa sieć obejmuje 9 stacji referencyjnych rozmieszczonych w różnych lokalizacjach w aglomeracji trójmiejskiej. W stacjach mierzone są stężenia zanieczyszczeń podstawowych tzw. standardów jakości powietrza oraz ditlenku węgla (na jednej stacji) i benzen, toluen i ksyleny (na jednej stacji). Każda stacja jest wyposażona w mierniki parametrów meteorologicznych.

Wieloletnie prowadzenie pomiarów w takim systemie pozwala na ocenę tendencji spadkowych lub wzrostowych stężeń zanieczyszczeń w konkretnych miejscach w aglomeracji.

Stacje ARMAAG są włączone do Państwowego Monitoringu Środowiska, którego administratorem był do roku 2018 Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska. Po nowelizacji ustawy POŚ ustawowym dysponentem monitoringu jest Główny Inspektorat Ochrony Środowiska. Fundacja przekazuje na bieżąco wyniki pomiarów do krajowego systemu informacji o jakości powietrza oraz na tematyczne portale europejskie.

Stroną internetową, na której na bieżąco można sprawdzić jakość powietrza w Trójmieście jest strona Fundacji ARMAAG www.armaag.gda.pl, a w województwie pomorskim www.airpomerania.pl

W 2018 r. sieć monitoringu została rozszerzona o mierniki wskaźnikowe pyłu PM₁₀ oraz PM_{2,5}. Mierniki w ilości 12 sztuk zamontowano w Gdyni (10 sztuk) i w Sopocie (2 sztuki) w różnych lokalizacjach.

W wyniku rozszerzenia ilości punktów pomiarowych powstały nowe strony internetowe www.gdynia.powietrze.pl oraz www.powietrze.sopot.pl, na których można on-line sprawdzać wyniki pomiarów zarówno ze referencyjnych stacji ARMAAG oraz nowozamontowanych w 2018r. mierników wskaźnikowych.

Na stronie internetowej Fundacji www.armaag.pl 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, zamontowanych w wyniku realizacji projektu AIRPOMERANIA we wszystkich miastach powiatowych (oprócz Człuchowa) województwa pomorskiego oraz

w Nowej Karczmie (gminie nie będącej powiatem) 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 kontynuowała działalność edukacyjną w szkołach i przedszkolach. Brała również udział w akcjach plenerowych takich jak: Pomorskie Dni Energii w Gdańsku, „Bioróżnorodność- poznaj, by zachować” i innych.

W ramach zadania: „Edukacja, informacja i promocja postaw prośrodowiskowych” wykonano 6 spotów edukacyjnych promujących pozytywne postawy ludzi w zakresie ograniczania niskiej emisji. Spoty upubliczniano w mediach oraz miejskich środkach transportu.

Przeprowadzony przez PCA coroczny audit potwierdził wysokie kompetencje personelu Fundacji.

W raporcie z oceny A-503-2018 z dnia 29.04.2018r., auditor wiodący sformułował wniosek, że Laboratorium Fundacja „Agencja Regionalnego Monitoringu Atmosfery Aglomeracji Gdańskiej” spełnia wymagania akredytacyjne określone w normie PN-EN 17025:2005 +Ap1:2007. Auditor pozyskał dowody z oceny uzasadniające dostateczne zaufanie do kompetencji Laboratorium w zakresie posiadanej akredytacji.

Ważność posiadanej przez Fundację akredytacji upływa 07.07.2021r.

2. DZIAŁALNOŚĆ SIECI ARMAAG w roku 2018

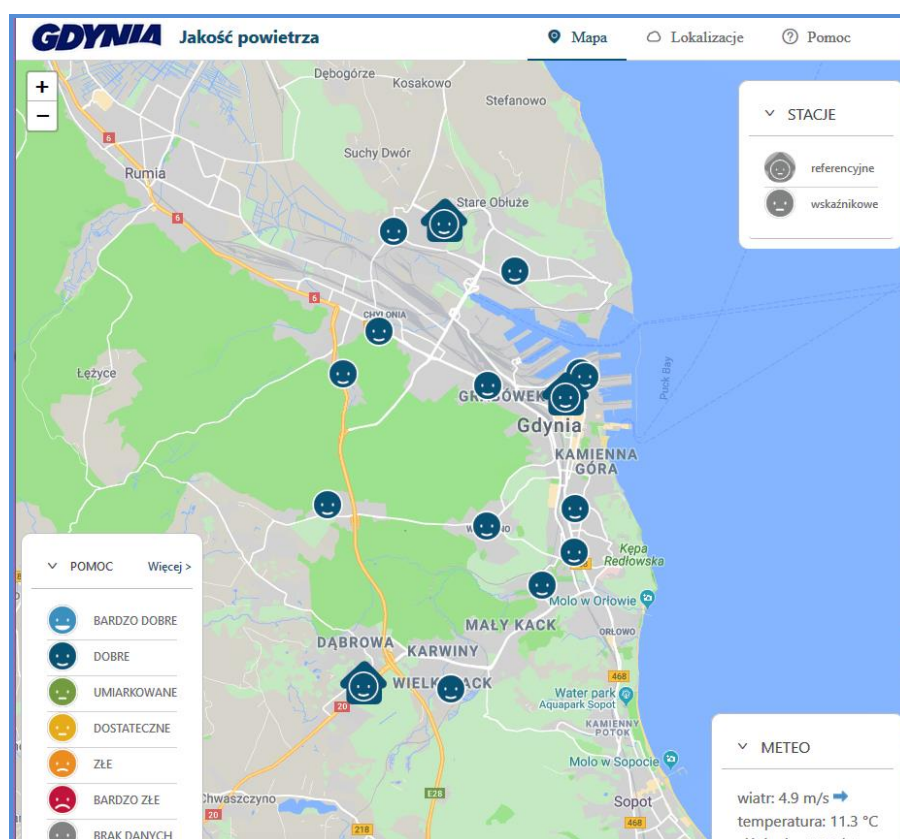
2.1. Prowadzenie monitoringu powietrza atmosferycznego w Gdańsku, Gdyni, Sopocie i Tczewie

Rok 2018 był kolejnym rokiem prowadzenia monitoringu powietrza na terenie aglomeracji trójmiejskiej. Sieć obejmowała 9 stacji referencyjnych, których rozmieszczenie pokazuje ryc.1.

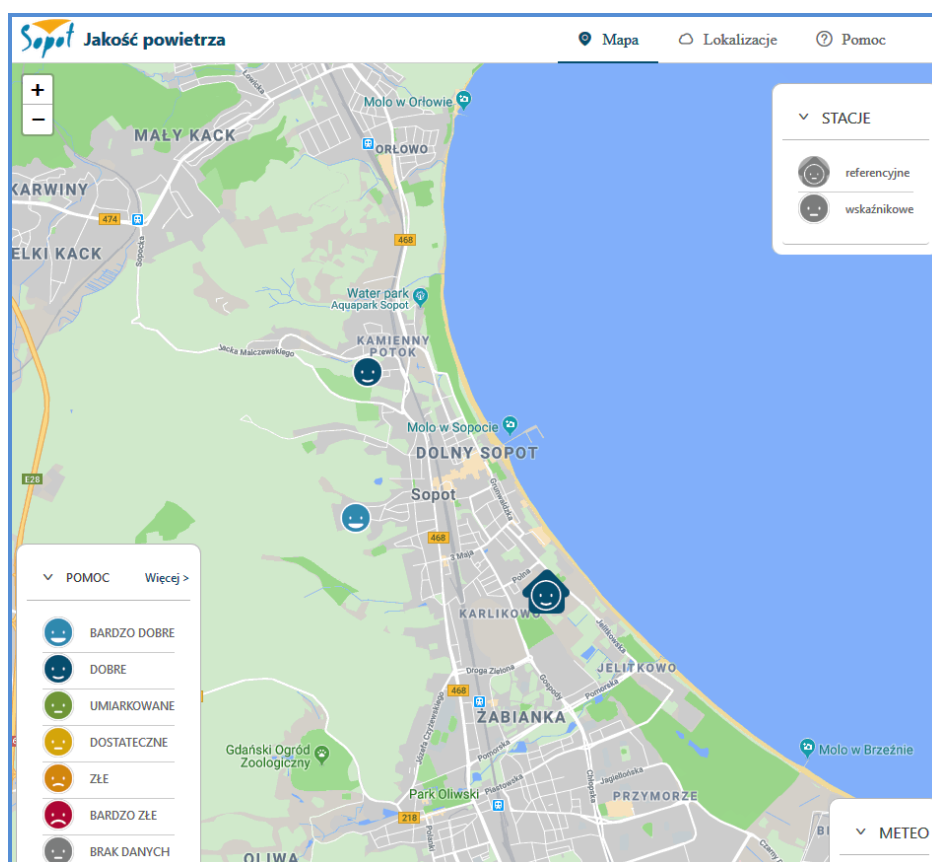
W 2018r. do sieci zostało włączonych 18 mierników wskaźnikowych pyłu PM_{10} i pyłu $PM_{2,5}$; 10 szt. w Gdyni, 2 szt. w Sopocie oraz 6 szt. w Wejherowie. Ryc. 2 pokazuje rozmieszczenie stacji referencyjnych i mierników wskaźnikowych w Gdyni, ryc. 3 w Sopocie a ryc.4. rozmieszczenie mierników wskaźnikowych w Wejherowie. Widok kontenera pomiarowego stacji referencyjnej pokazuje ryc. 5, a ryc.6 widok miernika wskaźnikowego pyłu PM_{10} i $PM_{2,5}$.



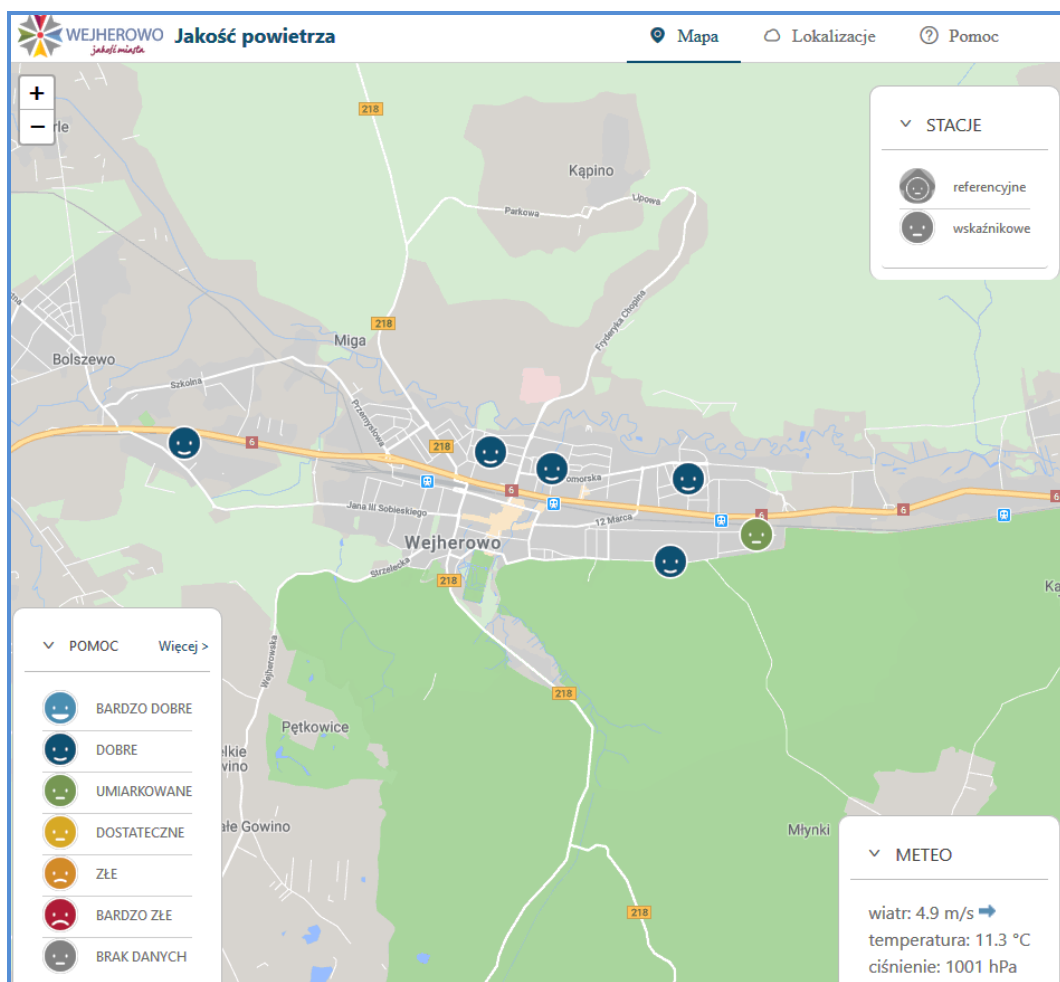
Ryc.1. Rozmieszczenie referencyjnych stacji ARMAAG.



Ryc. 2. Rozmieszczenie stacji referencyjnych ARMAAG i mierników wskaźnikowych w Gdyni.



Ryc. 3. Rozmieszczenie stacji referencyjnych ARMAAG i mierników wskaźnikowych w Sopocie.



Ryc. 4. Rozmieszczenie mierników wskaźnikowych w Wejherowie.



Ryc.5. Przykładowe zdjęcie stacji referencyjnej ARMAAG.



Ryc.6. Przykładowe zdjęcia miernika wskaźnikowego PM_{10} i $PM_{2,5}$

W Tabeli 1 przedstawiono adresy referencyjnych stacji sieci ARMAAG oraz zakres pomiarowy zamontowanego wyposażenia.

Tabela 1. Adresy stacji pomiarowych ARMAAG, zakres pomiarowy i wyposażenie meteorologiczne w roku 2018.

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

Wyposażenie stacji pomiarowych ARMAAG w 2018r. przedstawiało się następująco:

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

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

Dyspozycyjność pracy analizatorów w 2018r. przedstawia tabela 2.

Tabela 2. Dyspozycyjność pracy analizatorów w [%] w poszczególnych stacjach w 2018 r.

Stacja	SO ₂	NO	NO ₂	NO _x	Ozon	CO ₂	CO	Pył PM ₁₀	Pył PM _{2,5}	BTX
AM1	94,7	98,7	98,7	98,7			98,9	99,9		
AM2	94,8	94,7	94,7	94,7				94,7		95,6
AM3	98,4	84,8	84,8	84,8			98,2	91,7		
AM4	99,0	70,5	70,5	70,5	96,9	94,9	95,8	92,6		
AM5	96,7	93,5	93,5	93,5	94,9		96,6	97,6		
AM6	98,4	98,4	98,4	98,4			98,4	96,8		
AM8	85,4	97,8	97,8	97,8	99,2		96,2	99,4	99,4	
AM9	95,9	83,0	83,0	83,0	98,4			99,8		
AM10		97,8	97,8	97,8				99,9		

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.

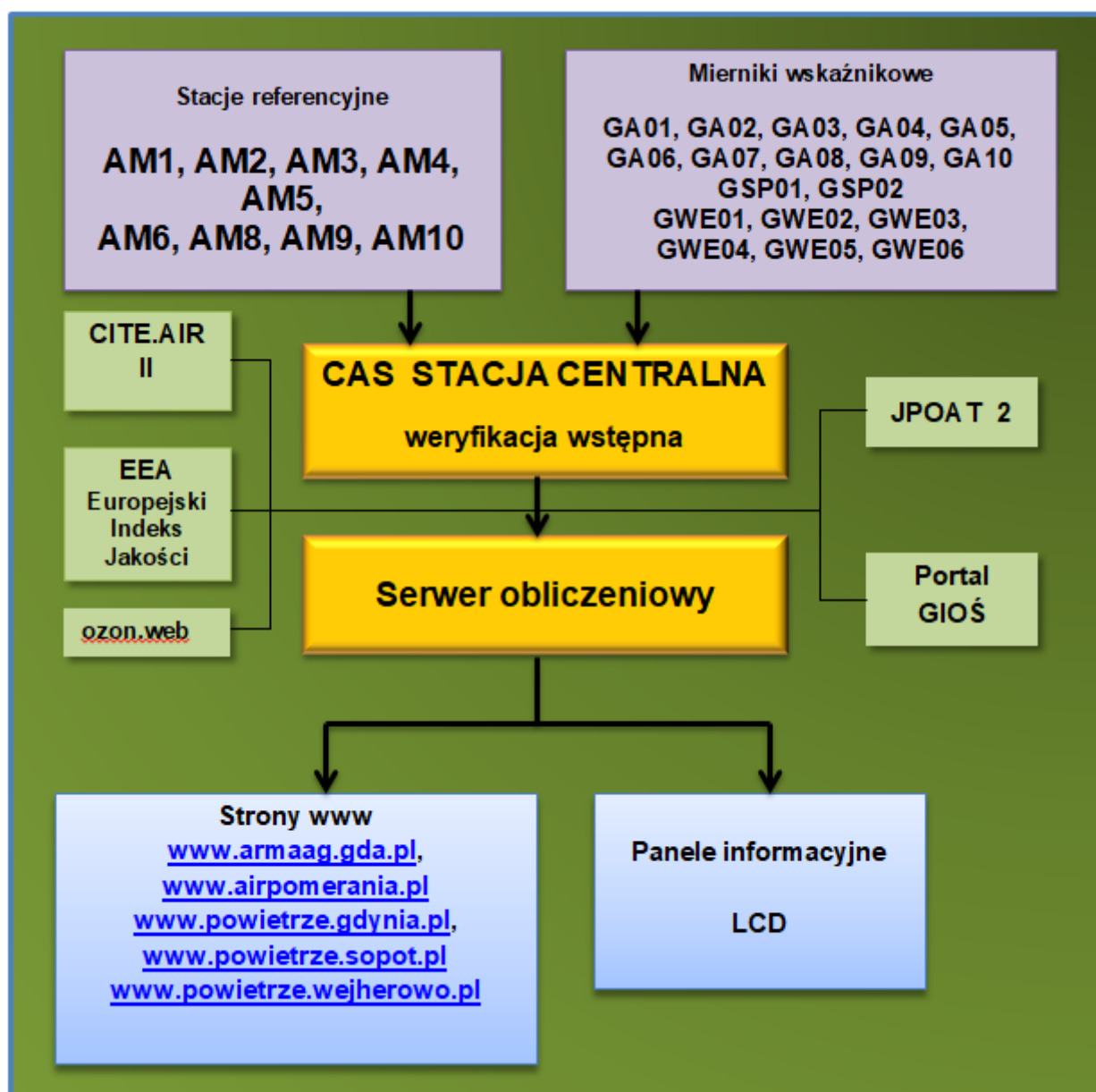
2.1.2. Wyposażenie do pomiarów meteorologicznych

W 2018r. 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 2018 system informacji obejmował działania w ramach obowiązków statutowych Fundacji oraz działania zapewniające utrzymanie trwałości projektu AIRPOMERANIA, a także przekazywanie danych do systemów CITEAIR II.

Schemat przepływu danych pokazuje ryc.7.



Ryc.7. 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

Wyniki pomiarów z nowozamontowanych mierników wskaźnikowych można znaleźć na stronach :

- www.gdynia.powietrze.pl
- www.powietrze.sopot.pl
- www.powietrze.wejherowo.pl/

Na stronach: www.armaag.gda.pl oraz www.airpomerania.pl prezentowane są następujące informacje:

a/ aktualna informacja o jakości powietrza, w tym:

- wyniki pomiarów godzinne,
- wyniki pomiarów miesięczne,
- dane średniodobowe,
- poziomy informowania i alarmowe,
- prognozy indeksu jakości powietrza;

b/ analizy i opracowania, w tym:

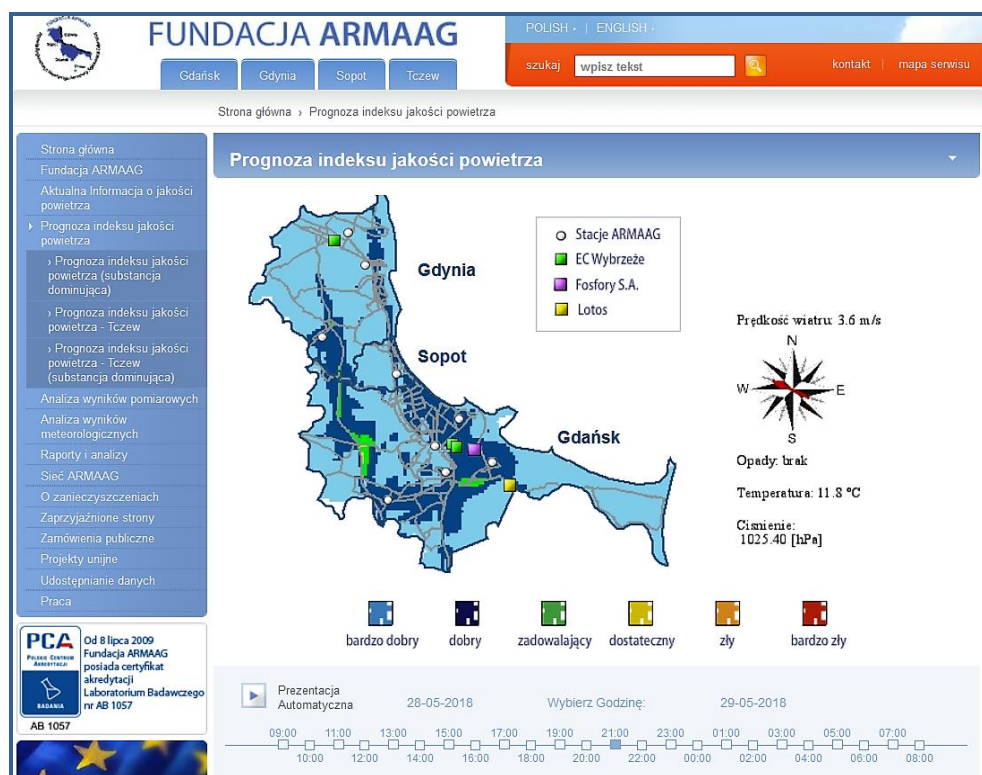
- wyniki obliczeń modelowych,
- bazy emisji,
- wyniki analiz bieżących;

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.



Ryc. 8. Widok strony głównej Fundacji : www.armaag.gda.pl



Ryc.9. Prognoza indeksu jakości powietrza w aglomeracji gdańskiej w dniach 28.05.2018r. i 29.05.2018r. na stronie internetowej www.armaag.gda.pl

FUNDACJA ARMAAG

Strona główna » Aktualna Informacja o jakości powietrza » Komunikat o poziomie stężeń substancji

Komunikat o poziomie stężeń substancji

data: 2019-03-04 | zmień
data pomiarów: 2019-03-04

	SO ₂	NO ₂	PM10	CO	O ₃
AM1 Gdańsk Śródmieście					x
AM2 Gdańsk Stogi				x	x
AM3 Gdańsk Nowy Port					x
AM4 Gdynia Pogórze					
AM5 Gdańsk Szadółki			x		
AM6 Sopot					x
AM8 Gdańsk Wrzeszcz	x				
AM9 Gdynia Dąbrowa				x	
AM10 Gdynia Śródmieście	x			x	x

Komunikat o jakości powietrza odświeżany jest co 4 godziny na podstawie surowych danych pomiarowych. Zakresy skorelowane są z poziomami stężeń przyjmowanymi w ocenach jakości powietrza.

Komunikat opublikowany zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 23 listopada 2010 r. (Dz. U. Nr 227 poz. 1485)

FUNDACJA ARMAAG

Strona główna » Aktualna Informacja o jakości powietrza » Komunikat o poziomie stężenia substancji

Komunikat o poziomie stężenia substancji

data: 2019-03-04 zmień
data pomiarów: 2019-03-04

	SO ₂	NO ₂	PM10	CO	O ₃
AM1 Gdańsk Śródmieście					x
AM2 Gdańsk Stogi				x	x
AM3 Gdańsk Nowy Port					x
AM4 Gdynia Pogórze					
AM5 Gdańsk Szadółki			x		
AM6 Sopot					x
AM8 Gdańsk Wrzeszcz	x				
AM9 Gdynia Dąbrowa				x	
AM10 Gdynia Śródmieście	x			x	x

Komunikat o jakości powietrza odświeżany jest co 4 godziny na podstawie surowych danych pomiarowych. Zakresy skorelowane są z poziomami stężeń przyjmowanymi w ocenach jakości powietrza.

Komunikat opublikowany zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 23 listopada 2010 r. (Dz. U. Nr 227 poz. 1485)

Ryc.10. Komunikat o poziomie stężeń substancji w aglomeracji gdańskiej w dniu 04.03.2019r. na stronie internetowej www.armaag.gda.pl.

Raporty miesięczne

Raport - 2018 Październik

Wyświetl raport dla danego miesiąca: 2018 - Październik

Stacje	sr. mies.	max 24h	max 1h	l.przek 24h	l.przek 1h
Gdańsk Śródmieście	4.83	7.28	16.75	0	0
Gdańsk Stogi	8.15	31.68	190.50	0	0
Gdańsk Nowy Port	8.30	26.91	246.29	0	0
Gdynia Pogórze	3.93	15.94	92.99	0	0
Gdańsk Szadółki	2.54	3.25	4.67	0	0
Sopot	1.15	3.18	23.59	0	0
Gdańsk Wrzeszcz	3.32	5.33	20.45	0	0
Gdynia Dąbrowa	3.21	5.27	9.87	0	0
Gdynia Śródmieście	-	-	-	-	-

Stacje	sr. mies.	max 1h	l.przek
Gdańsk Śródmieście	22.80	95.16	0
Gdańsk Stogi	21.11	80.00	0
Gdańsk Nowy Port	27.94	80.55	0
Gdynia Pogórze	10.70	63.85	0
Gdańsk Szadółki	17.30	77.35	0
Sopot	17.64	104.82	0
Gdańsk Wrzeszcz	21.12	101.70	0
Gdynia Dąbrowa	18.24	93.03	0
Gdynia Śródmieście	26.00	105.86	0

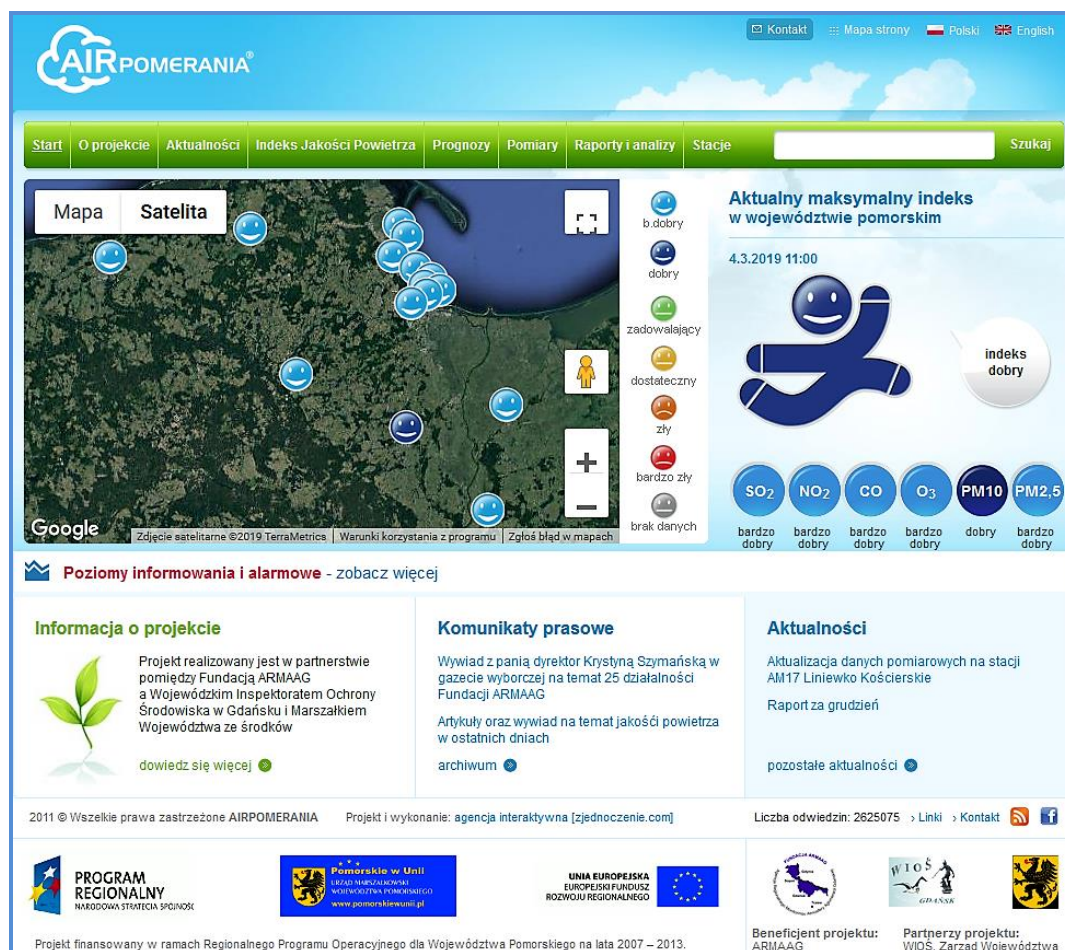
Stacje	sr. mies.	max 24h	max 1h	l.przek 24h
Gdańsk Śródmieście	36.43	104.47	219.63	9
Gdańsk Stogi	28.13	77.64	260.25	5
Gdańsk Nowy Port	47.23	145.09	340.64	10
Gdynia Pogórze	22.34	67.13	138.88	2
Gdańsk Szadółki	24.88	80.51	181.63	4
Sopot	24.00	77.44	161.16	4
Gdańsk Wrzeszcz	26.12	83.71	171.76	3
Gdynia Dąbrowa	23.97	72.93	188.87	3
Gdynia Śródmieście	32.06	107.98	233.98	6

Stacje	sr. mies.	max 8h	l.przek
Gdańsk Śródmieście	-	-	-
Gdańsk Stogi	-	-	-
Gdańsk Nowy Port	460.69	1387.19	0
Gdynia Pogórze	335.97	964.13	0
Gdańsk Szadółki	424.16	813.80	0
Sopot	338.47	741.35	0
Gdańsk Wrzeszcz	399.68	1333.99	0
Gdynia Dąbrowa	-	-	-
Gdynia Śródmieście	-	-	-

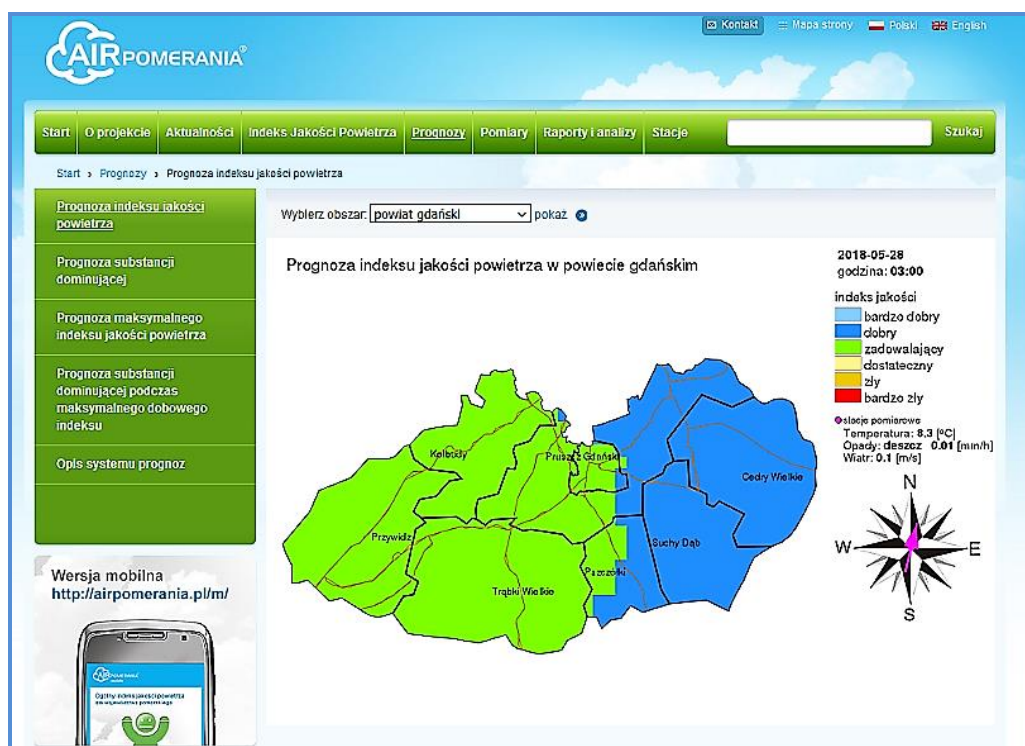
Ryc.11. Raport miesięczny za październik 2018r. na stronie internetowej www.armaag.gda.pl.

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

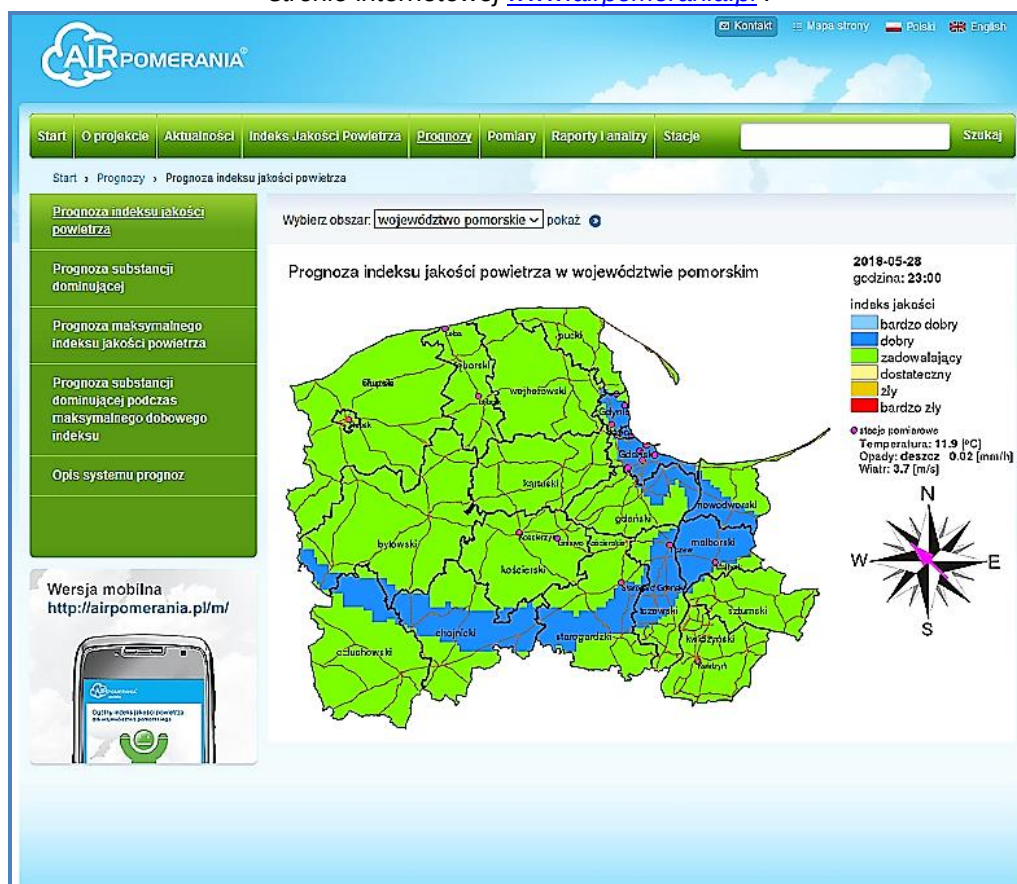
Przykładowe zrzuty ekranu ze strony internetowej www.airpomerania.pl



Ryc.12. Strona główna powstała w wyniku realizacji projektu AIRPOMERANIA
www.airpomerania.pl.



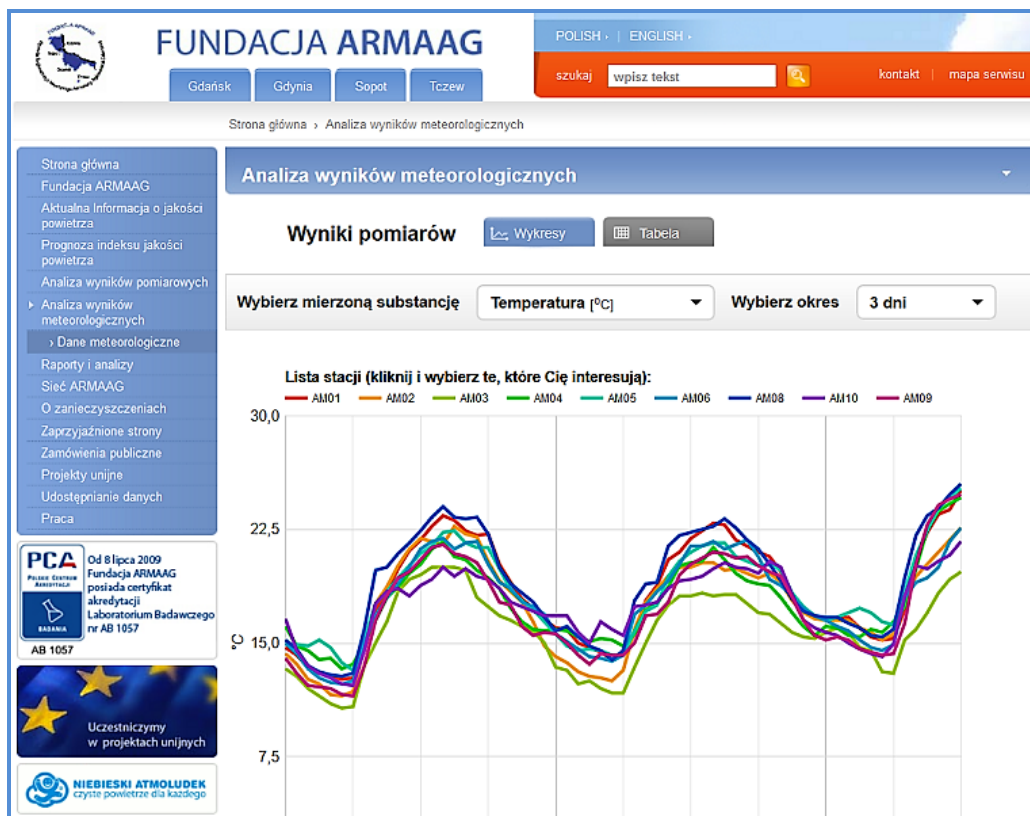
Ryc.13. Prognoza indeksu jakości powietrza w powiecie gdańskim w dniu 28.05.2018r. na stronie internetowej www.airpomerania.pl.



Ryc.14. Prognoza indeksu jakości powietrza dla województwa pomorskiego w dniu 28.05.2018r.

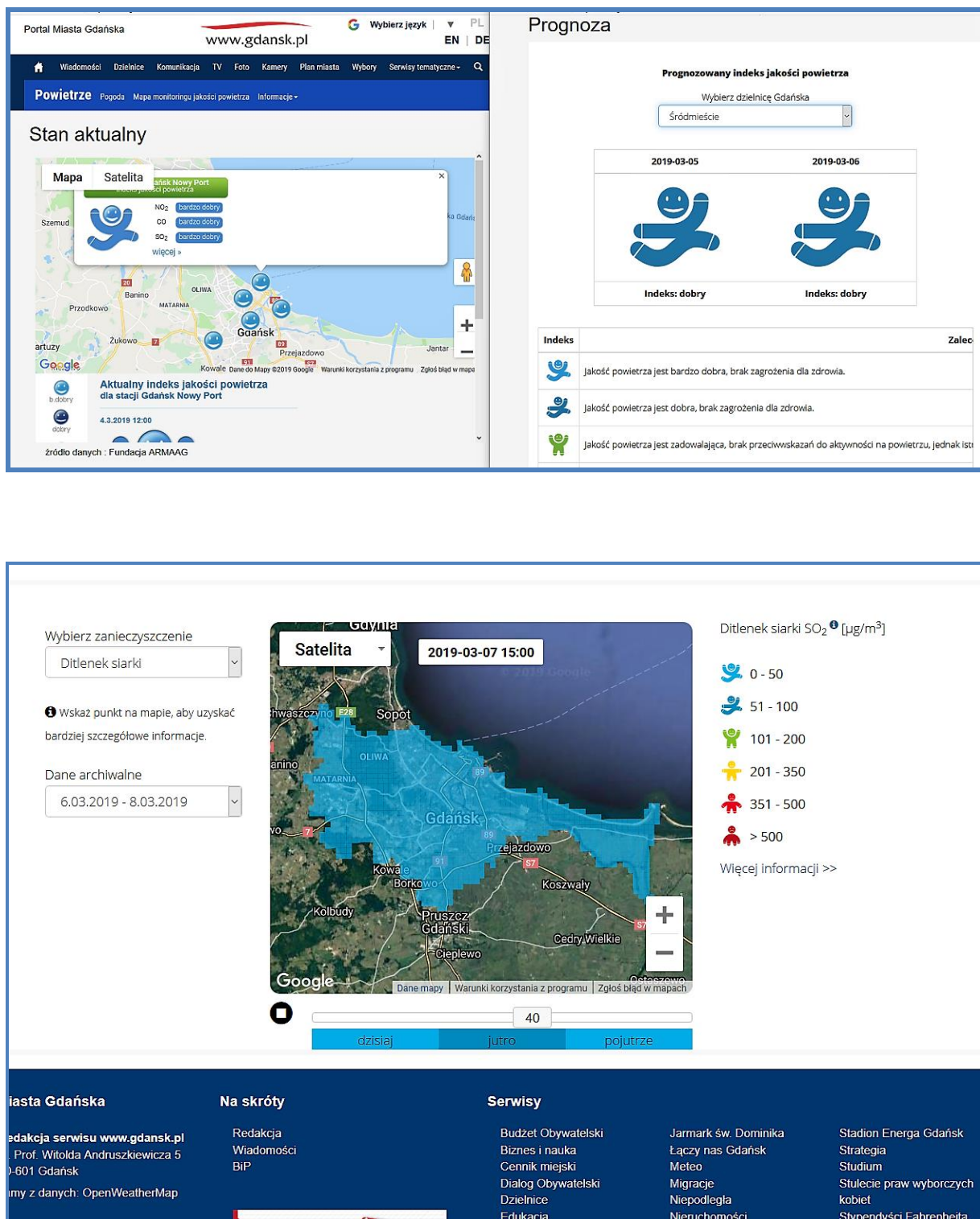


Ryc.15. Wyniki pomiarów ditlenku siarki na stacjach w dniach 26-28.05.2018r. prezentowane na stronie internetowej www.airpomerania.pl.



Ryc. 16. Dane meteorologiczne na stacjach w dniach 27-29.05.2018r., prezentowane na stronie www.armaag.gda.pl.

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



Ryc.17. Informacje wyświetlane na stronie internetowej www.gdansk.pl/powietrze.

Informacje podawane na stronach internetowych są aktualizowane na bieżąco.

W roku 2018 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

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 (PM ₁₀)	●	-	-

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 (PM ₁₀)	24 godziny	200

POZIOMY ALARMOWE DLA NIEKTÓRYCH SUBSTANCJI W POWIETRZU

Lp.	Nazwa substancji	Okres uśredniania wyników	Poziom alarmowy 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 (PM ₁₀)	24 godziny	300

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

Uczestniczymy

Ryc.18. Widok zakładki -poziomy informowania i alarmowe na stronie www.armaag.gda.pl.

CAIRPOMERANIA®

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 [drukuj stronę](#)

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

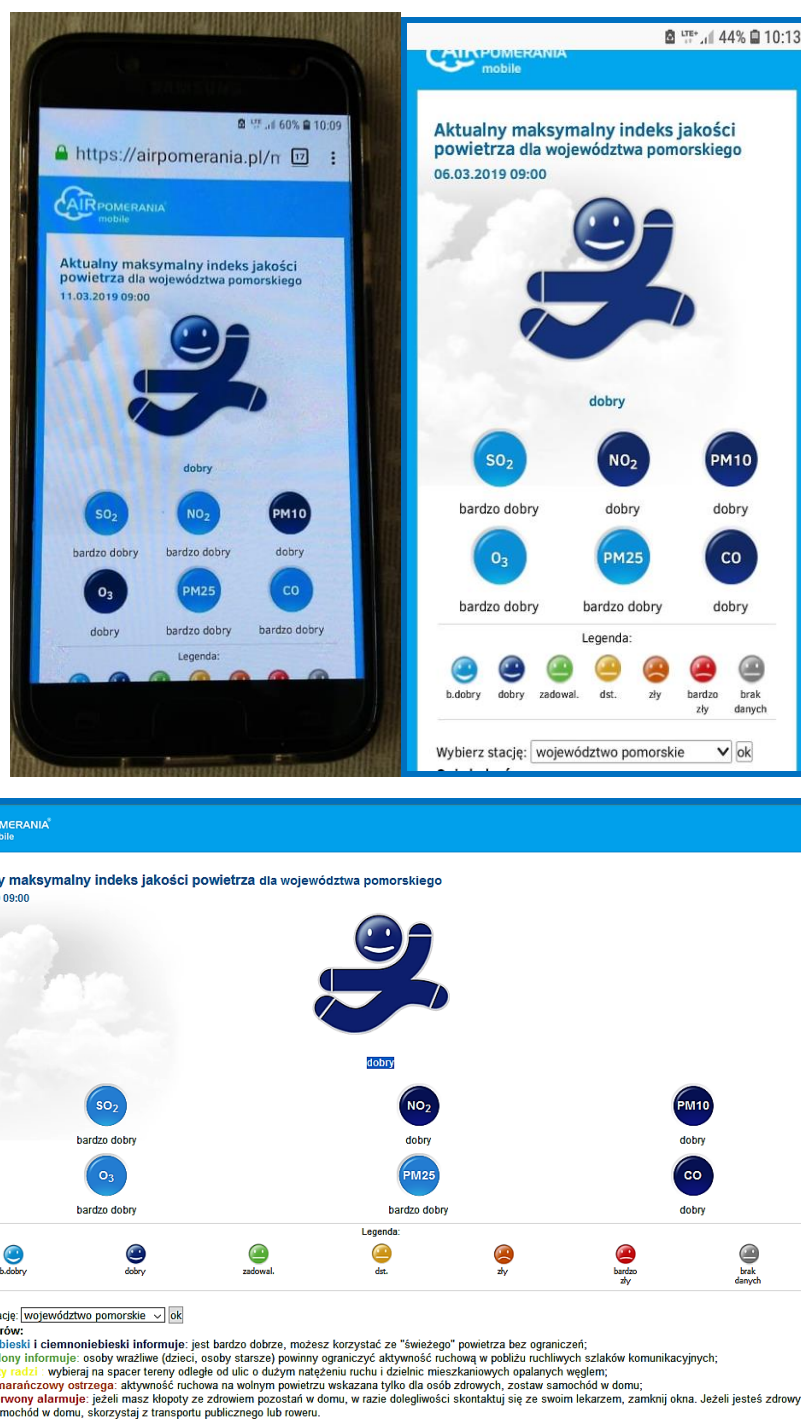
Wersja mobilna <http://airpomerania.pl/m/>

Ryc. 19. Widok zakładki -poziomy informowania i alarmowe na stronie www.airpomerania.pl.

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 2018r. nie odnotowano ani jednego przekroczenia poziomów informowania i alarmowych.

W roku 2018 kontynuowany był dostęp do informacji o jakości powietrza w województwie pomorskim na portalach społecznościowych i w wersji mobilnej.



Ryc.20. Wersja mobilna indeksu jakości powietrza w serwisie www.airpomerania.pl.

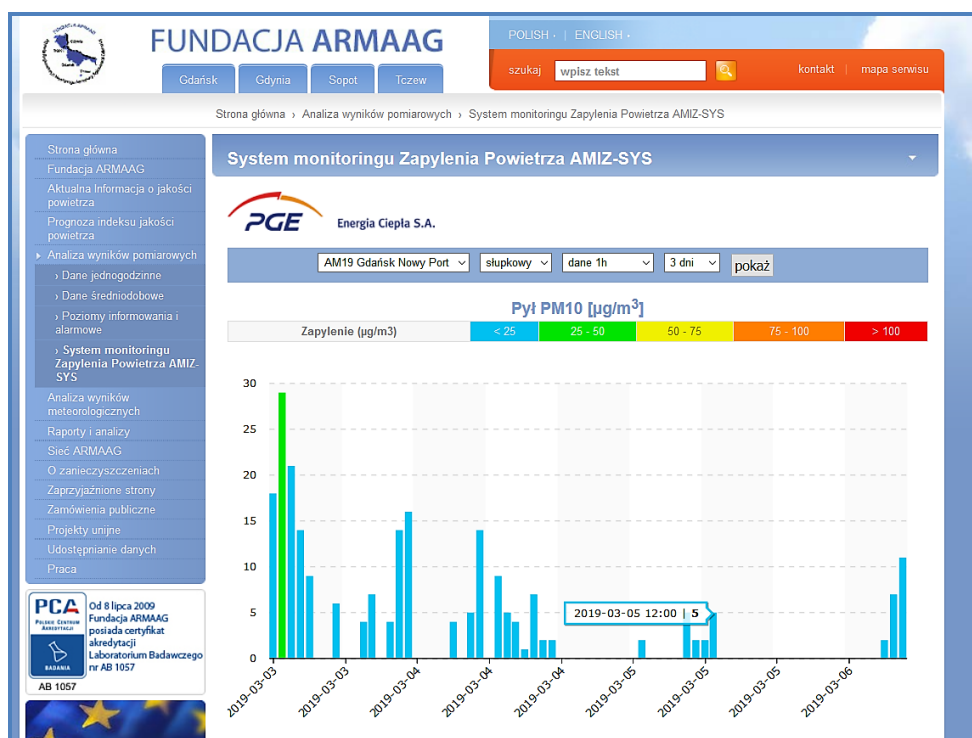
Od 2013 r. na stronie Fundacji, w zakładce analiza wyników pomiarowych/system monitoringu Zapylenia Powietrza AMIZ-SYS, podawane jest zapylenie powietrza pochodzące z dwóch stacji pomiarowych PGE Energia Ciepła (dawny EDF).

Prezentowane są następujące dane:

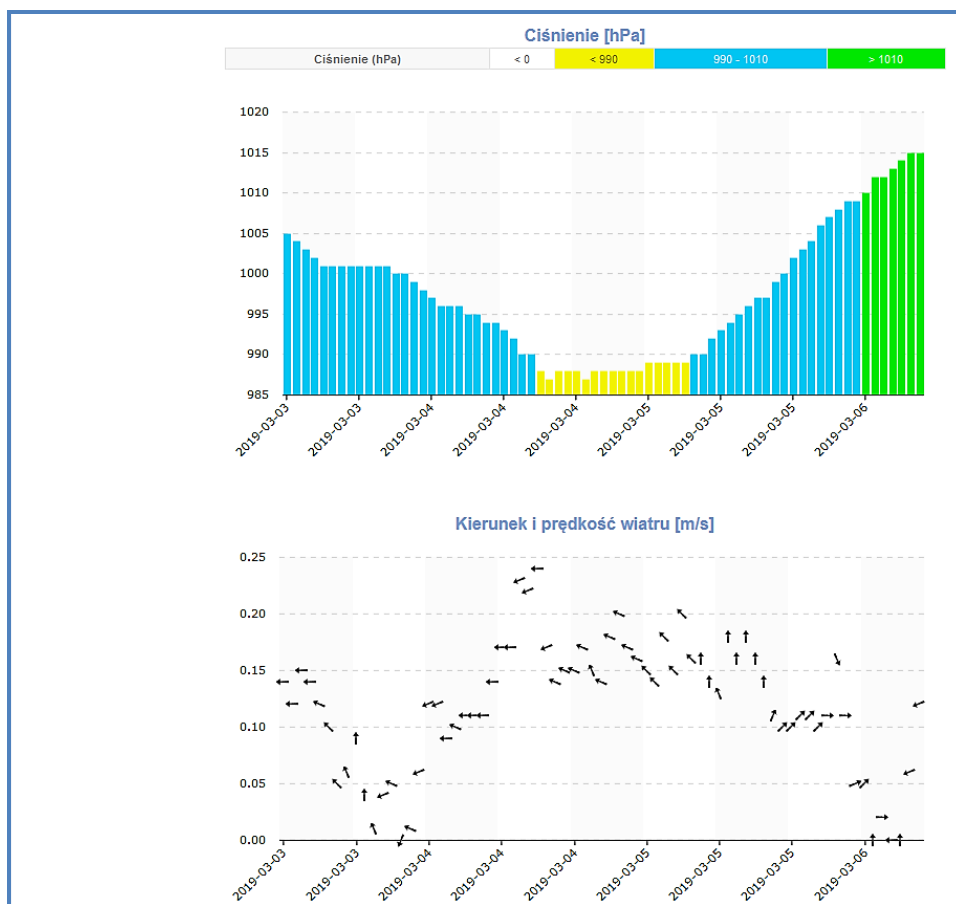
- stężenie jednogodzinne i dobowe pyłu PM₁₀,
- dane meteorologiczne: temperatura, wilgotność, ciśnienie, kierunek i prędkość wiatru,

dla 3, 7,14 i 30 dni.

Przykładowe dane ze stacji pomiarowej PGE Energia Ciepła przedstawia ryc. 21 i ryc. 22

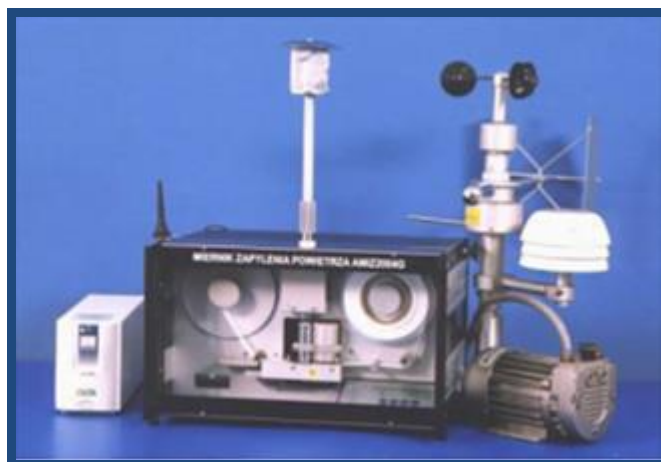


Ryc.21. Zapylenie pyłem PM10 na stacji PGE w Gdańsku Nowym Porcie w dniach 03.03-06.03.2019r.



Ryc.22. Ciśnienie, kierunek i prędkość wiatru w dniach 03.03.-06.03.2019r. na stacji w Gdańsku Nowym Porcie.

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

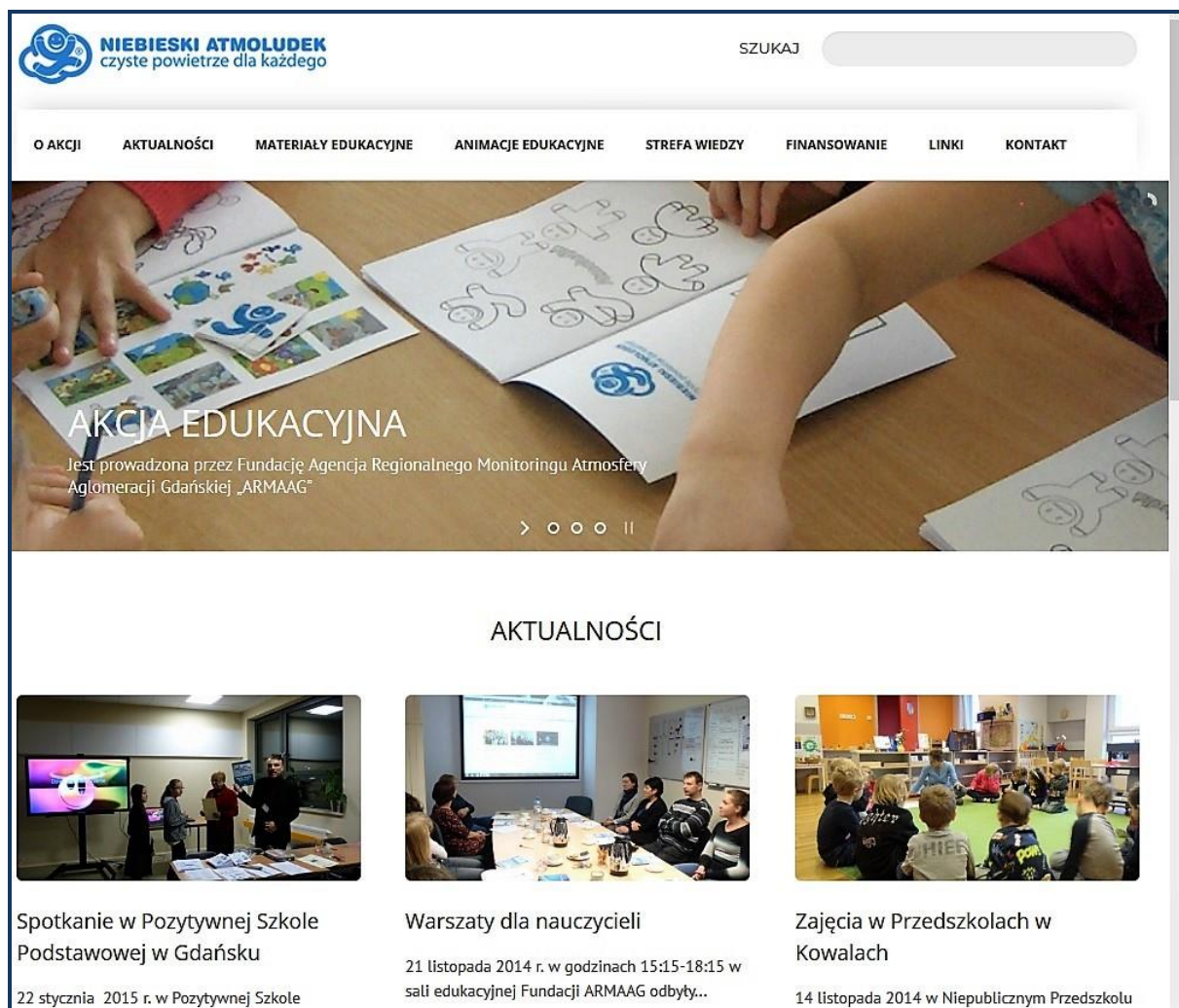


Ryc.23. Miernik produkcji Instytutu Chemii i Techniki Jądrowej.



Ryc.24. Stacje pomiarowe PGE (Nowy Port i Rewa).

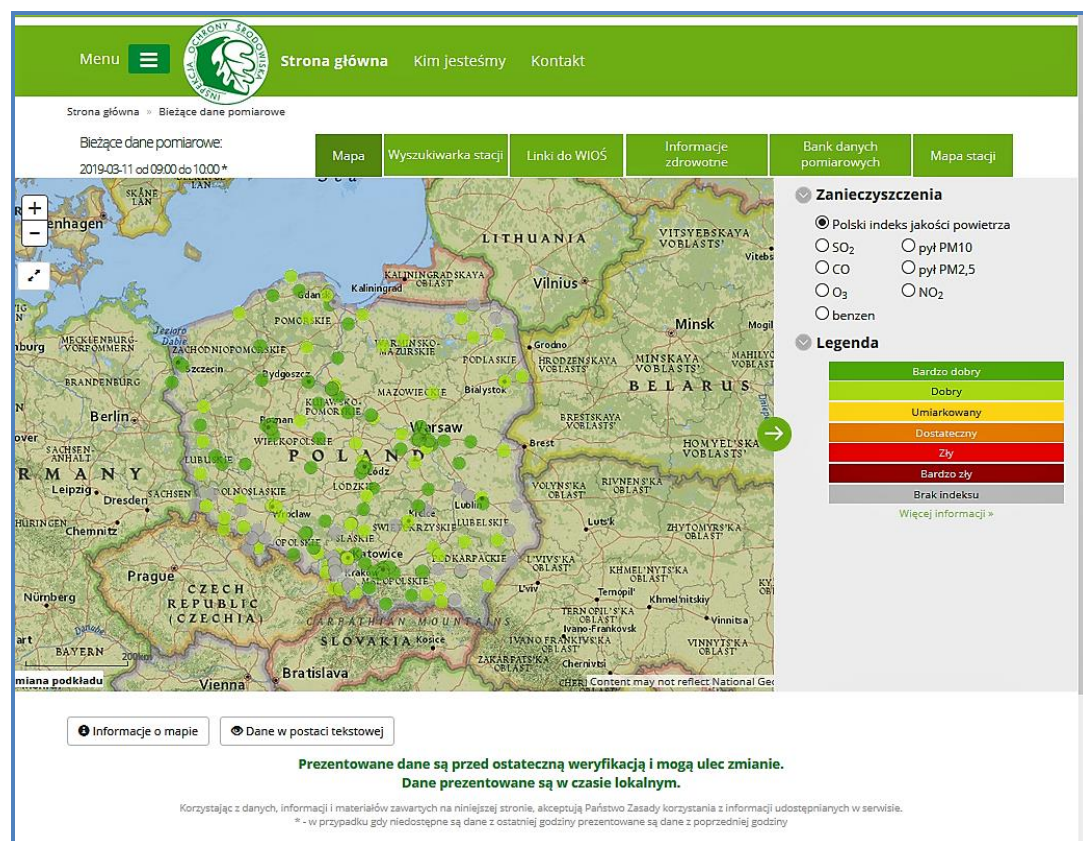
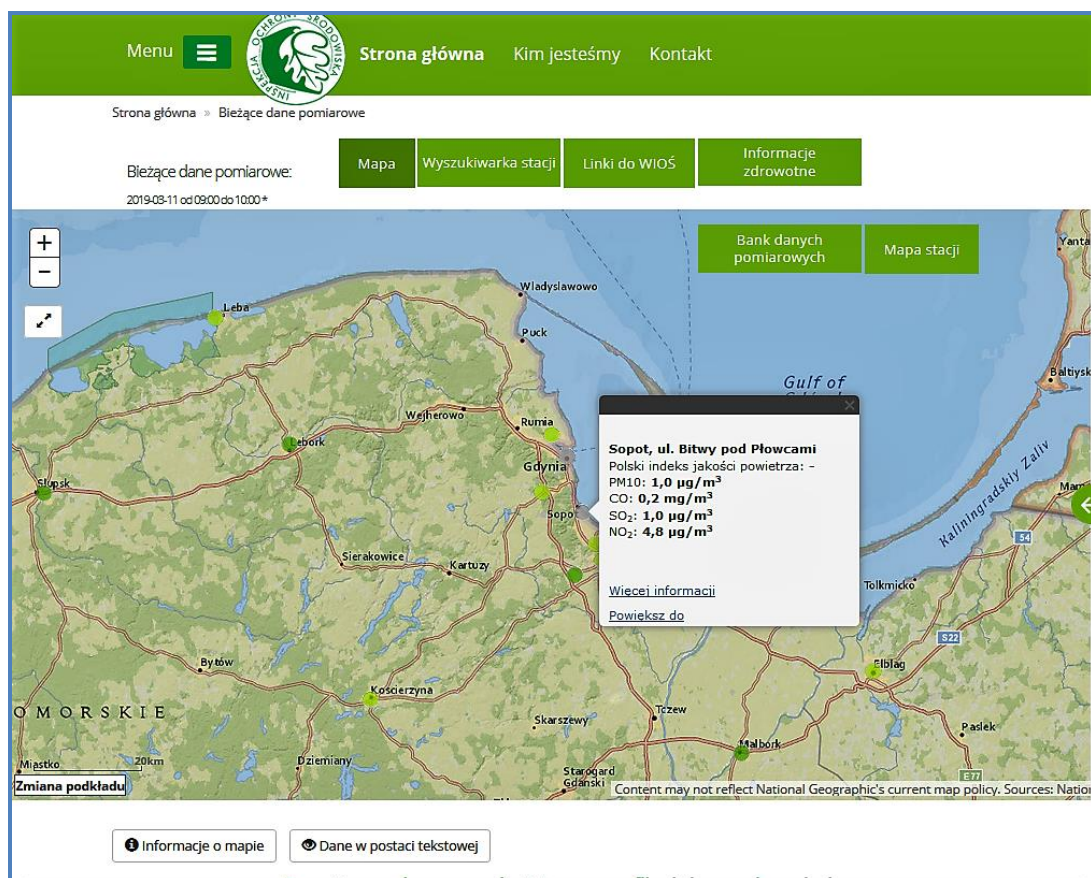
Fundacja administruje także stronę edukacyjną www.niebieskiatmoludek.pl, na której umieszcza się informacje o zanieczyszczeniach powietrza oraz materiały i animacje edukacyjne. Pomimo, że strona została zaprojektowana z myślą o najmłodszych, dorośli także mogą znaleźć ciekawe informacje.

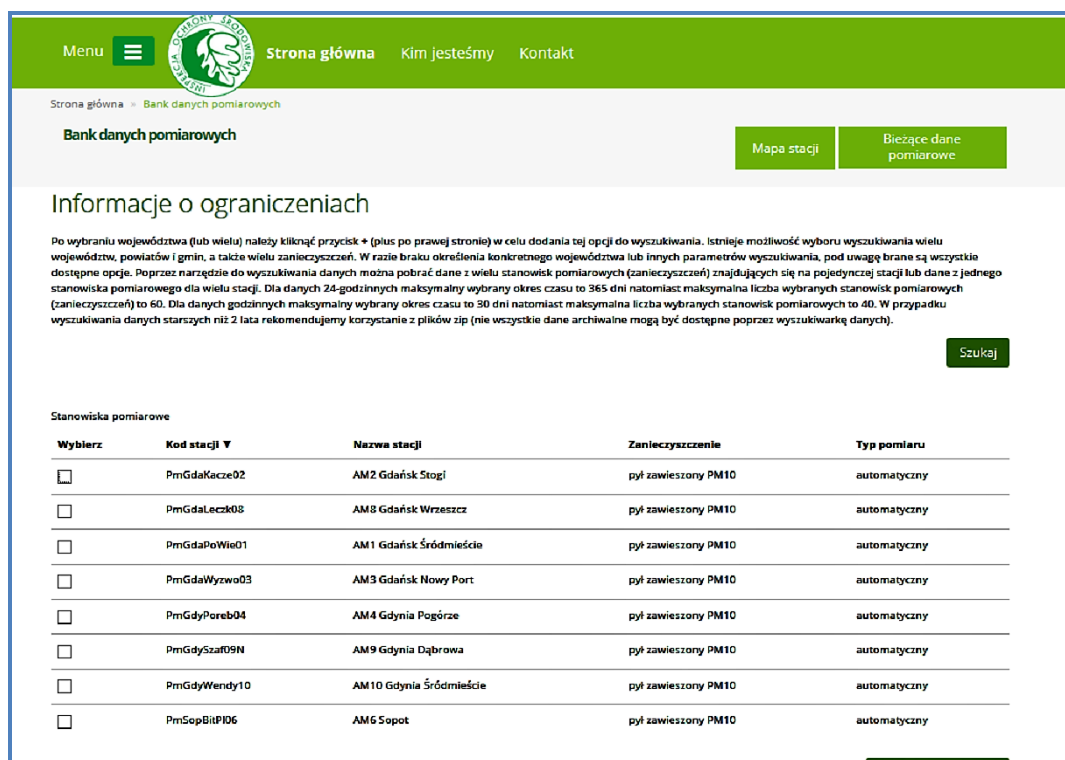


Ryc. 25. Widok strony internetowej www.niebieskiatmoludek.pl.

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.





Menu Strona główna Kim jesteśmy Kontakt

Strona główna > Bank danych pomiarowych

Bank danych pomiarowych

Mapa stacji Bieżące dane pomiarowe

Informacje o ograniczeniach

Po wybraniu województwa (lub wielu) należy kliknąć przycisk + (plus po prawej stronie) w celu dodania tej opcji do wyszukiwania. Istnieje możliwość wyboru wyszukiwania wielu województw, powiatów i gmin, a także wielu zanieczyszczeń. W razie braku określenia konkretnego województwa lub innych parametrów wyszukiwania, pod uwagę brane są wszystkie dostępne opcje. Poprzez narzędzie do wyszukiwania danych można pobrać dane z wielu stanowisk pomiarowych (zanieczyszczeń) znajdujących się na pojedynczej stacji lub dane z jednego stanowiska pomiarowego dla wielu stacji. Dla danych 24-godzinnych maksymalny wybrany okres czasu to 365 dni natomiast maksymalna liczba wybranych stanowisk pomiarowych (zanieczyszczeń) to 60. Dla danych godzinnych maksymalny wybrany okres czasu to 30 dni natomiast maksymalna liczba wybranych stanowisk pomiarowych to 40. W przypadku wyszukiwania danych starszych niż 2 lata rekomendujemy korzystanie z plików zip (nie wszystkie dane archiwalne mogą być dostępne poprzez wyszukiwarkę danych).

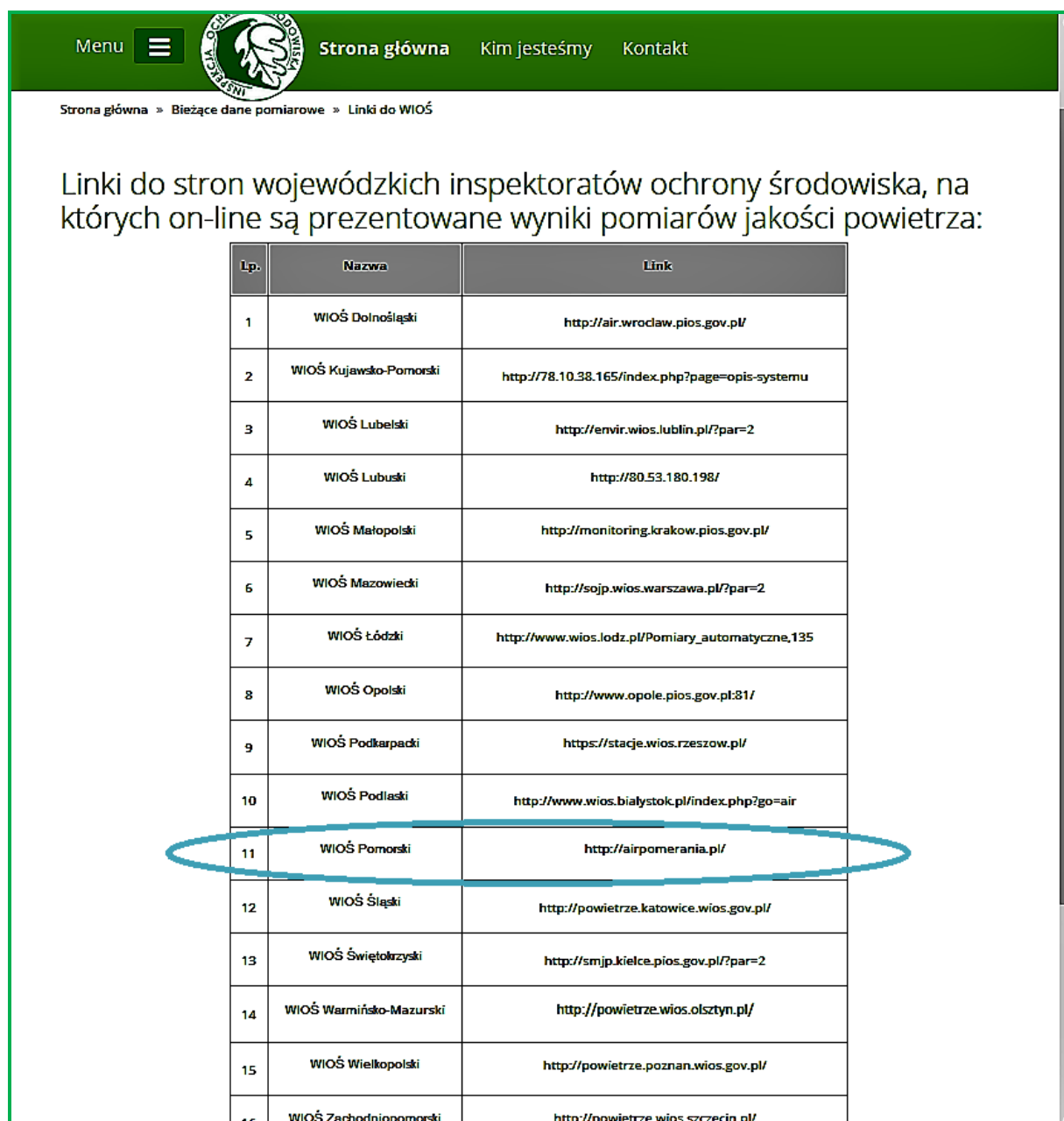
Szukaj

Stanowiska pomiarowe

Wybierz	Kod stacji ▼	Nazwa stacji	Zanieczyszczenie	Typ pomiaru
☐	PmGdaKecze02	AM2 Gdańsk Stogi	pył zawieszony PM10	automatyczny
☐	PmGdaLecz08	AM8 Gdańsk Wrzeszcz	pył zawieszony PM10	automatyczny
☐	PmGdaPoWie01	AM1 Gdańsk Śródmieście	pył zawieszony PM10	automatyczny
☐	PmGdaWyzwo03	AM3 Gdańsk Nowy Port	pył zawieszony PM10	automatyczny
☐	PmGdyPoreb04	AM4 Gdynia Pogórze	pył zawieszony PM10	automatyczny
☐	PmGdySzaf09N	AM9 Gdynia Dąbrowa	pył zawieszony PM10	automatyczny
☐	PmGdyWendy10	AM10 Gdynia Śródmieście	pył zawieszony PM10	automatyczny
☐	PmSopBitPi06	AM6 Sopot	pył zawieszony PM10	automatyczny

Ryc. 26. 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 stron internetowych zawierających wyniki pomiarów jakości powietrza dla poszczególnych województw. Dla większości województw są to odniesienia do Wojewódzkich Inspektoratów Ochrony Środowiska. Dla województwa pomorskiego podano link do pomiarów prezentowanych w systemie **AIRPOMERANIA** <http://airpomerania.pl/>



Menu  Strona główna Kim jesteśmy Kontakt

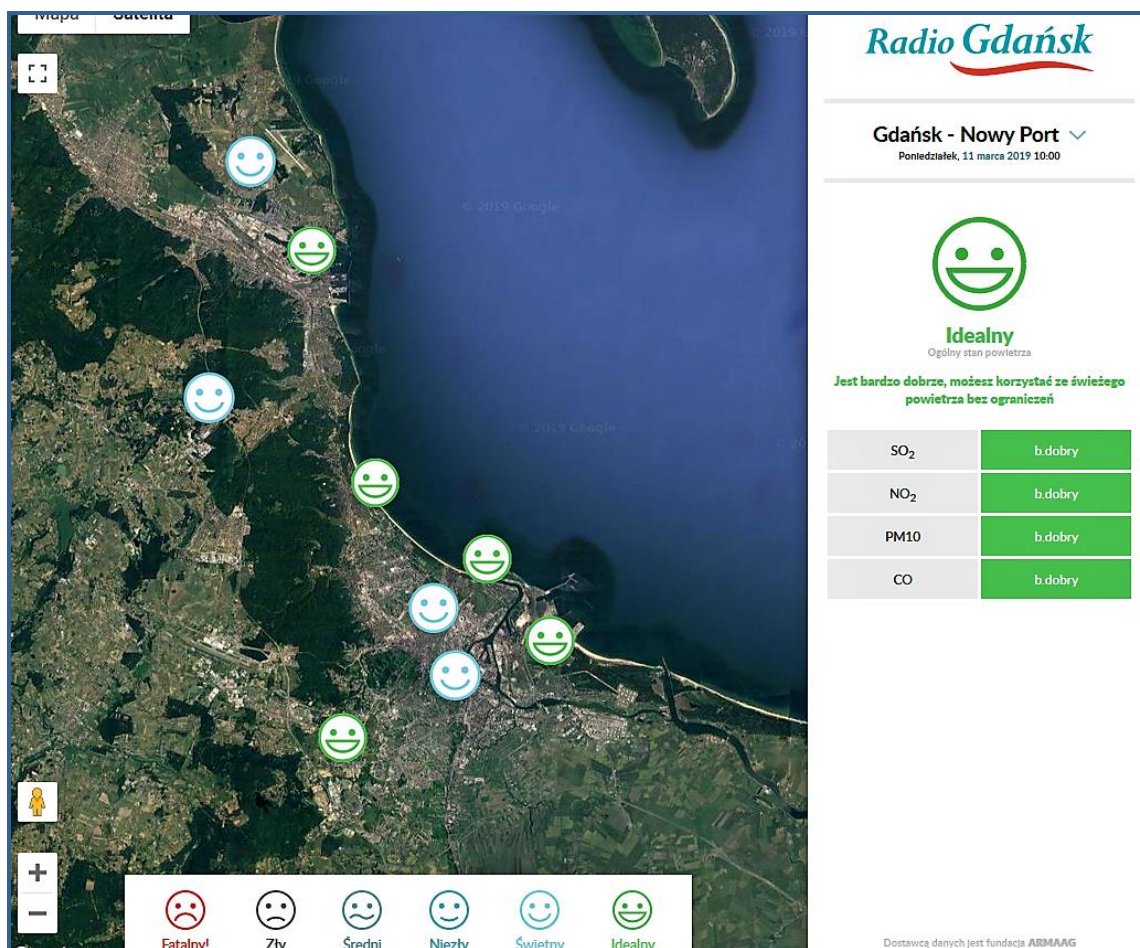
Strona główna » Bieżące dane pomiarowe » Linki do WIOŚ

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

Lp.	Nazwa	Link
1	WIOŚ Dolnośląski	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://airpomernia.pl/
12	WIOŚ Śląski	http://powietrze.katowice.wios.gov.pl/
13	WIOŚ Świętokrzyski	http://smjp.kielce.pios.gov.pl/?par=2
14	WIOŚ Warmińsko-Mazurski	http://powietrze.wios.olsztyn.pl/
15	WIOŚ Wielkopolski	http://powietrze.poznan.wios.gov.pl/
16	WIOŚ Zachodniopomorski	http://powietrze.wios.szczecin.pl/

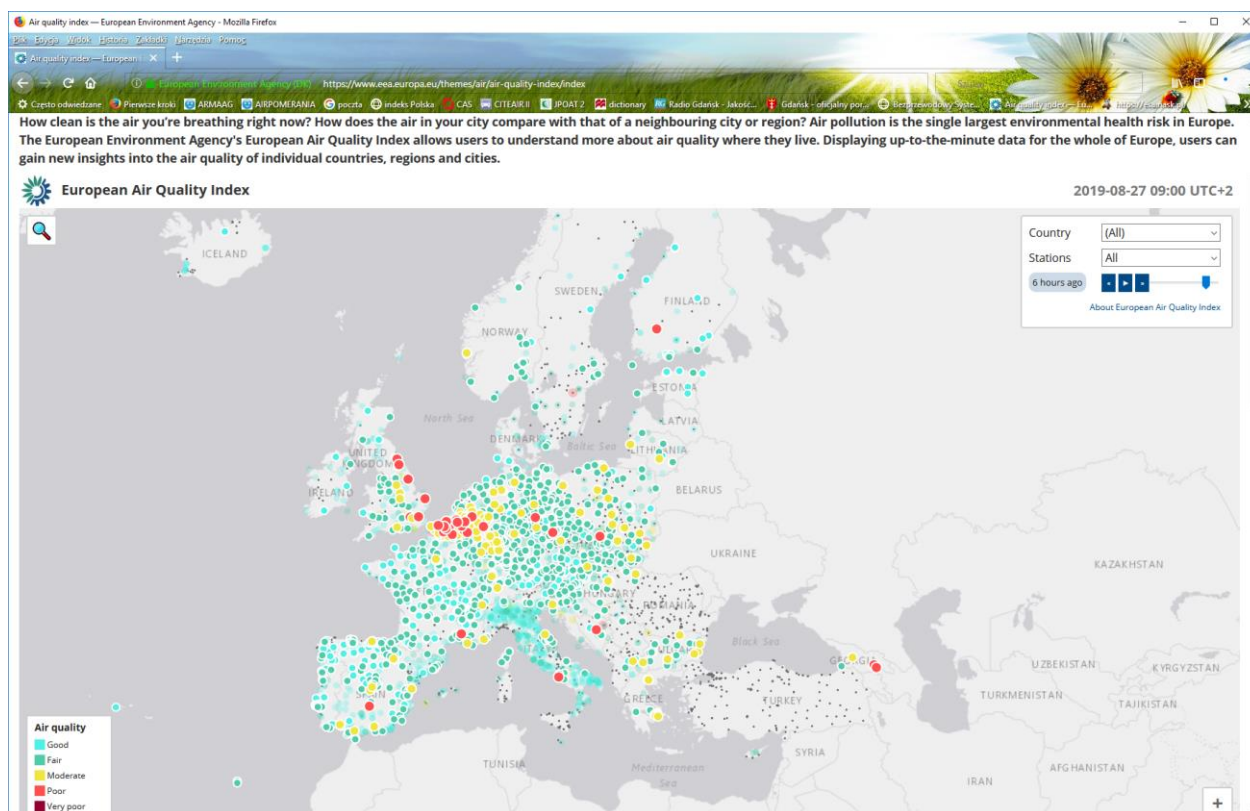
Ryc.27. Zrzut strony internetowej GIOŚ z linkiem do projektu Airpomernia.

Na stronie internetowej Radia Gdańsk www.radiogdansk.pl w zakładce SMOG można znaleźć prezentację indeksu jakości powietrza dla województwa pomorskiego (ryc. 28).

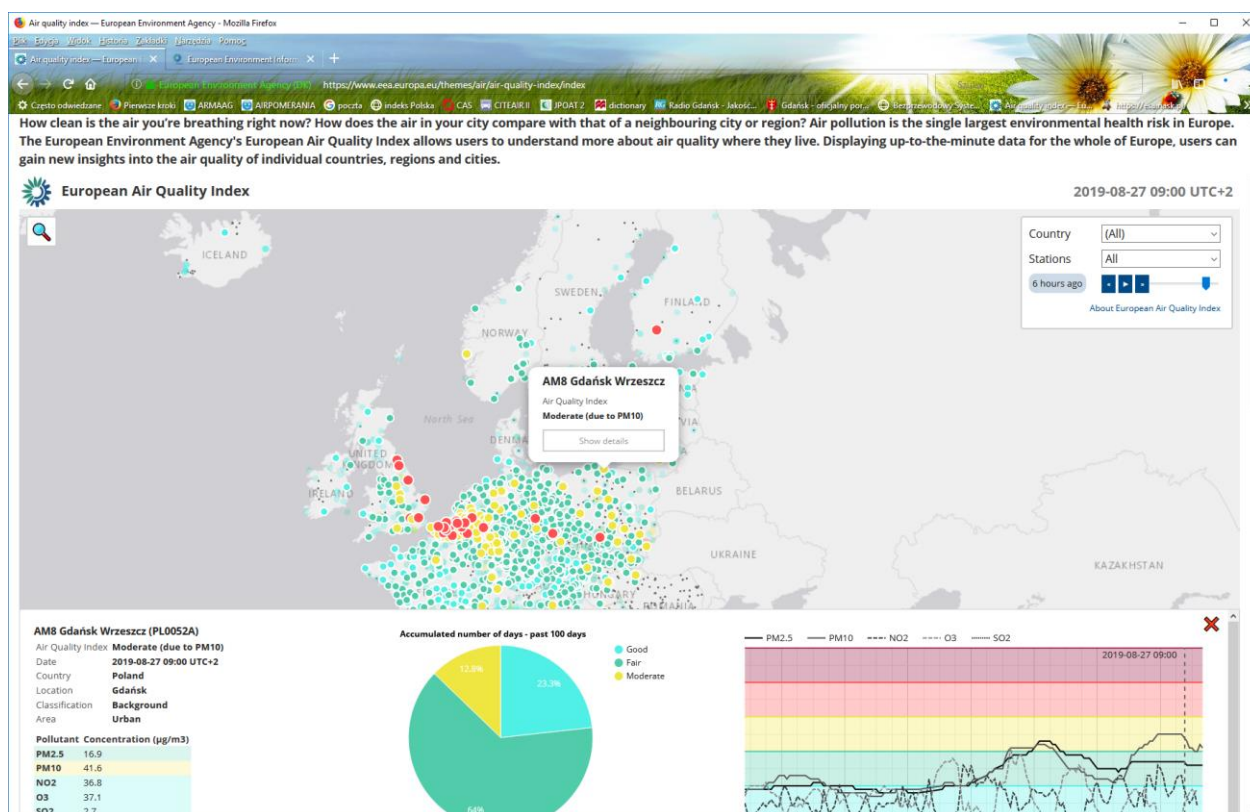


Ryc.28. Prezentacja jakości powietrza dla województwa pomorskiego na stronie Radia Gdańsk

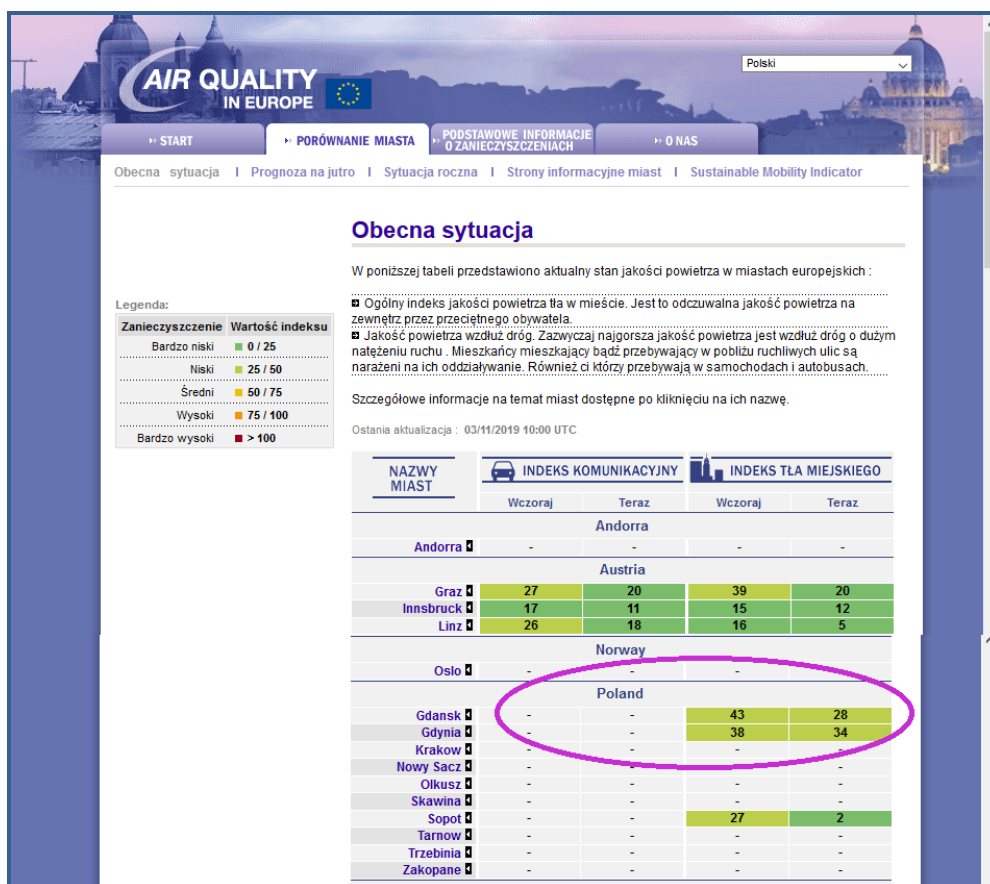
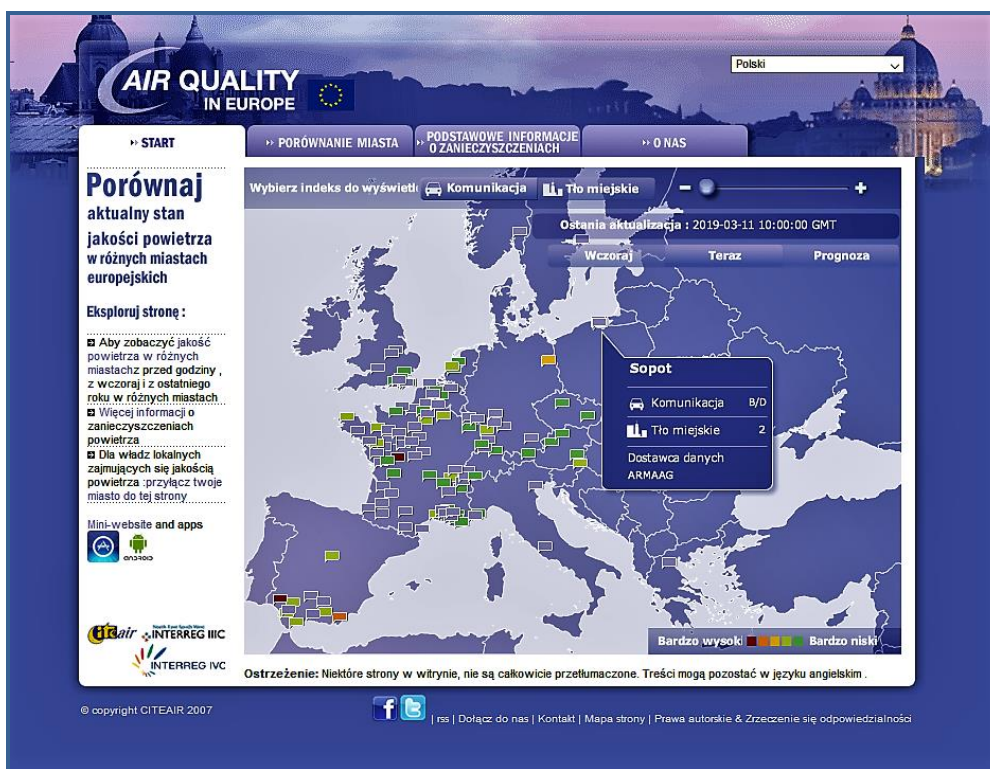
Na stronie EIONET (Europejska Sieć Informacji i Obserwacji Środowiska), która jest partnerską siecią Europejskiej Agencji Ochrony Środowiska (EEA) Polska figuruje jako kraj członkowski. Na ryc. 29 i 30 przedstawiono zrzuty ekranu z tego portalu.

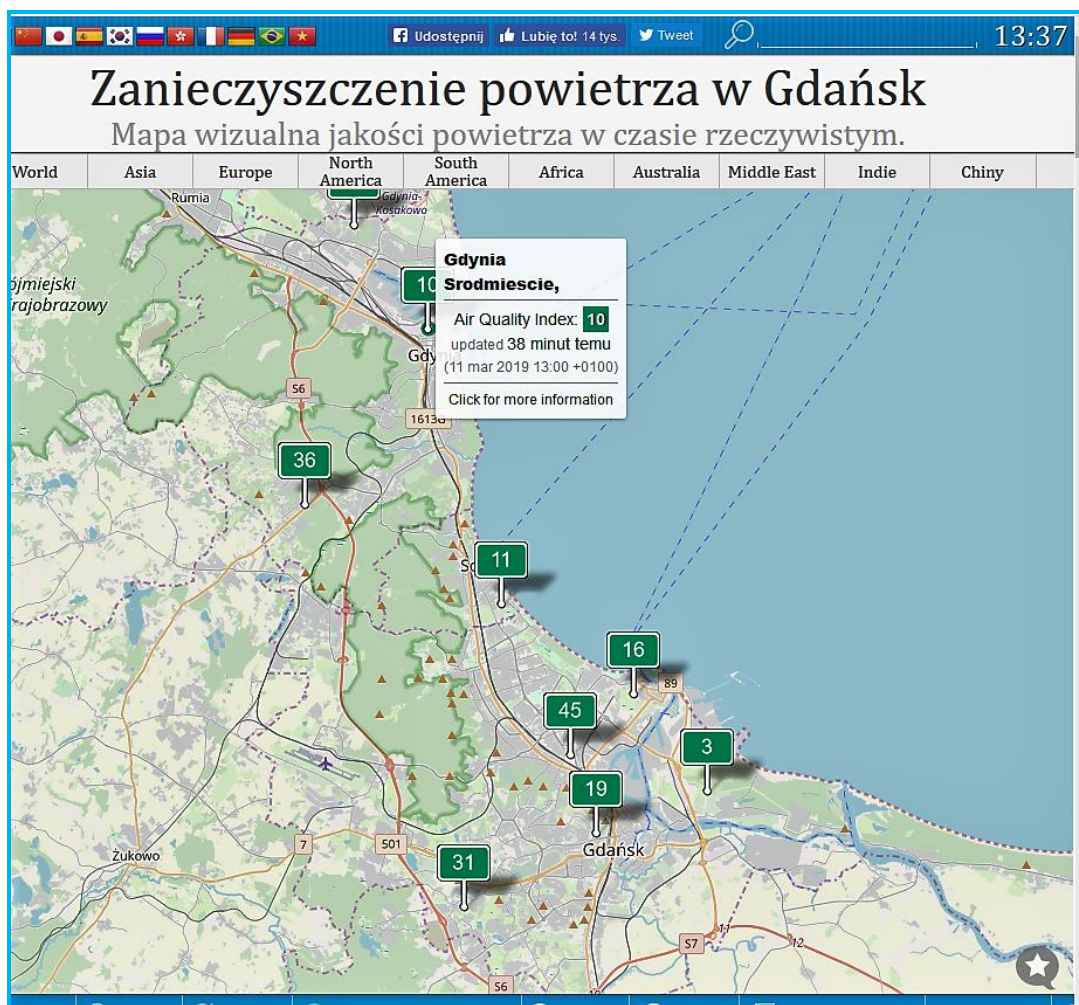


Ryc. 29. Zrzut ekranu z sieci Eionet.

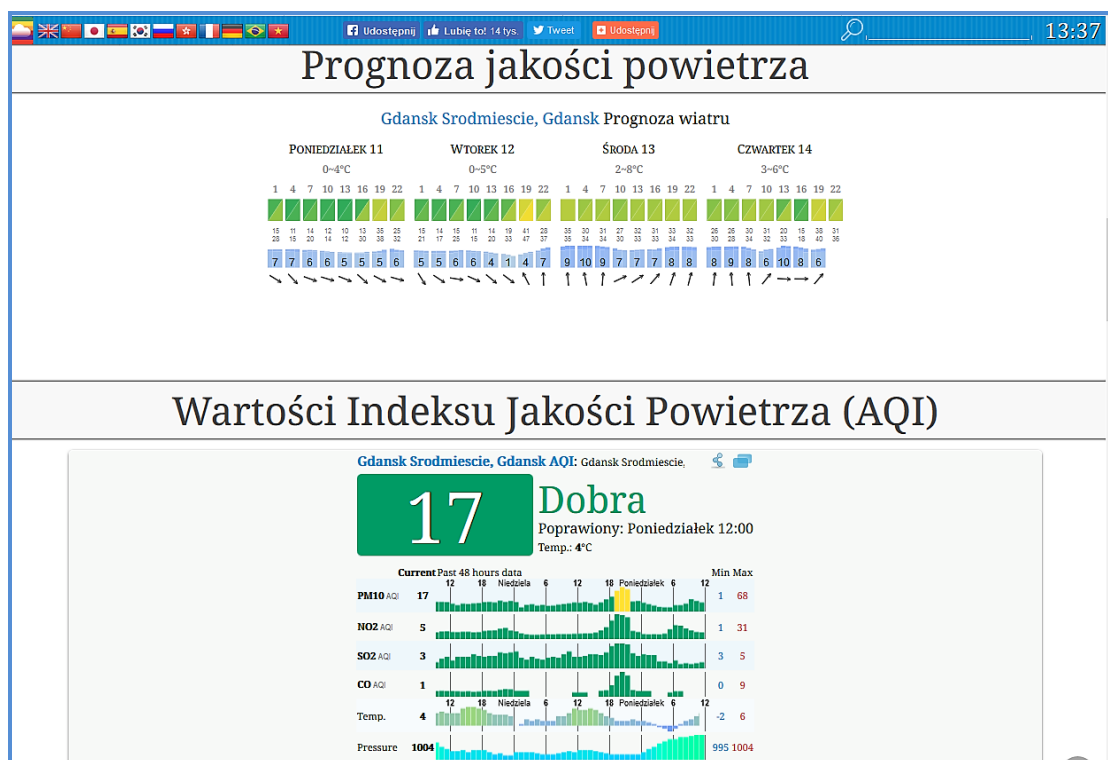

Ryc. 30. Zrzut ekranu z sieci Eionet <https://www.eea.europa.eu/themes/air/air-quality-index/index> .

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

Ryc. 31. Zrzut ekranu strony www.airqualitynow.pl.



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

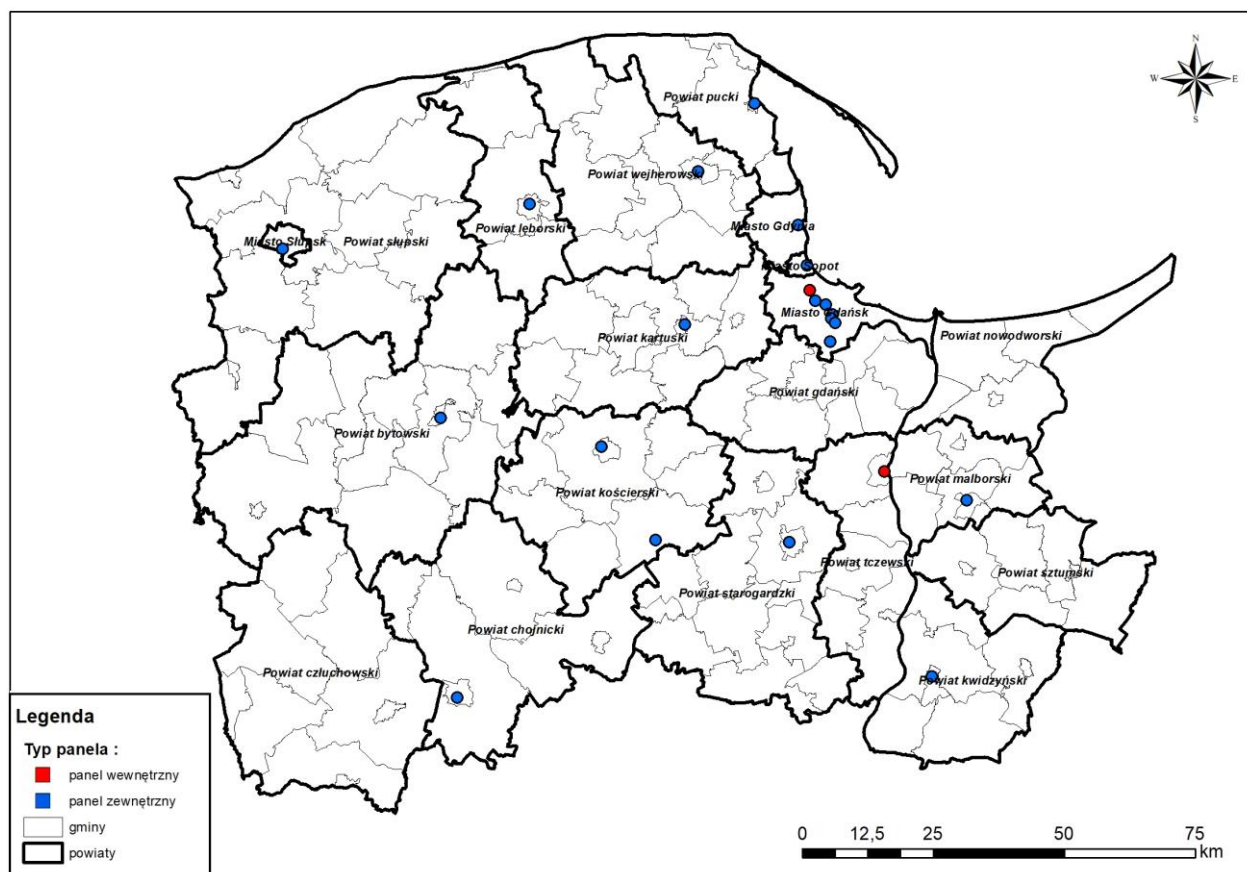
2.2.3. Panele informacyjne

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

W 2018 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. 33. 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	18.06.2012r.	wewnętrzny
2.	chojnicki	Starostwo powiatowe ul. 31 stycznia, 89-600 Chojnice	15.06.2012r.	wewnętrzny
3.	gdański	Starostwo powiatowe, ul. Wojska Polskiego 16, 83-000 Pruszcz Gdański	19.06.2012r.	wewnętrzny
4.	kartuski	Powiatowe Centrum Pomocy Rodzinie w Kartuzach ul. Mściwoja II 20, 83-300 Kartuzy	11.06.2012r.	wewnętrzny
5.	kościerski	Starostwo powiatowe ul. 3-maja 9c, 83-400 Kościerzyna	02.07.2012r.	wewnętrzny
6.	lęborski	Starostwo powiatowe, ul. Czołgistów 5, 84-300 Lębork	27.06.2012r.	wewnętrzny
7.	nowodworski	Starostwo powiatowe, ul. Gen. Wł. Sikorskiego, 82-100 Nowy Dwór Gdański	22.06.2012r.	wewnętrzny

8.	pucki	Starostwo powiatowe, ul. E. Orzeszkowej 5, 84-100 Puck	27.06.2012r.	wewnętrzny
9.	słupski (ziemski)	Starostwo powiatowe, ul. Szarych Szeregów 14, 76-200 Słupsk	26.06.2012r.	wewnętrzny
10.	sztumski	Starostwo powiatowe ul. Mickiewicza 31, 82-200 Sztum	20.06.2012r.	wewnętrzny
11.	wejherowski	Starostwo powiatowe, ul.3 maja 4, 84-200 Wejherowo	25.06.2012r.	wewnętrzny
12.	Nowa Karczma	Urząd gminy ul. Kościerska 8, 830404 Nowa Karczma	06.06.2012r.	wewnętrzny
13.	malborski	Starostwo powiatowe, Plac Słowiański 17, 82-200 Malbork	06.07.2012r.	wewnętrzny
14.	kwidzyński	Starostwo powiatowe, ul. Kościuszki 29b, 82-500 Kwidzyń	22.12.2010r.	wewnętrzny
15.	starogardzki	Starostwo powiatowe, ul. Kościuszki 17, 83-200 Starogard Gdański	14.12.2010r.	wewnętrzny
16.	tczewski	Węzeł komunikacyjny - Tczew	28.10.2012r.	zewewnętrzny
17.	Gdańsk	Wydział Chemii Uniwersytetu Gdańskiego ul. Wita Stwosza 63, Gdańsk	28.10.2012r.	zewewnętrzny

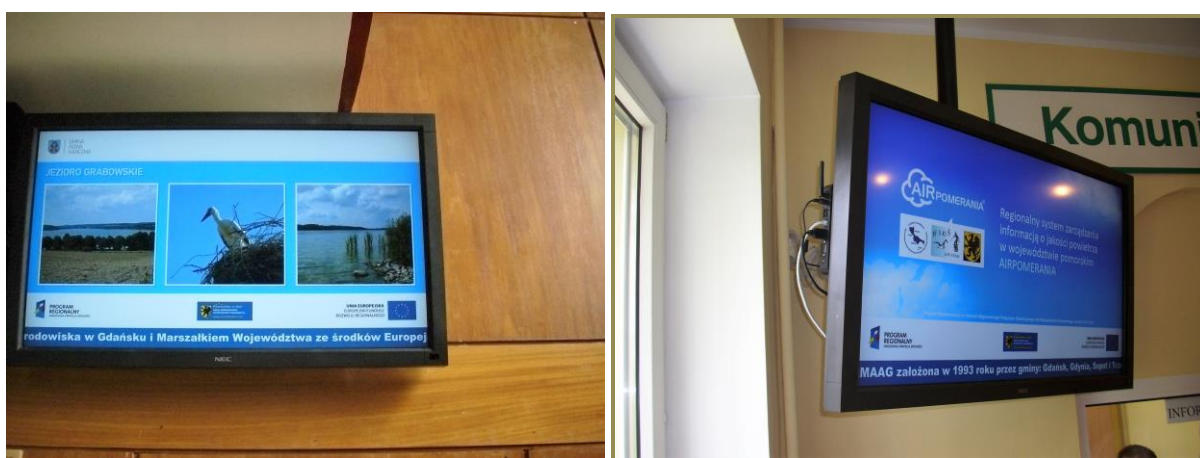
Tabela 4. Wykaz paneli zainstalowanych w aglomeracji trójmiejskiej (poza systemem [AIRPOMERANIA](#))

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.34. Panel informacyjny w Sopocie i w Sztumie.



Ryc.35. Panel informacyjny w Nowej Karczmie i w Kartuzach.



Ryc.36. Panel zewnętrzny na Campusie UG w Oliwie.

Prognoza meteorologiczna dla Gdańska z dnia: 28-08-2019 z godziny 11:00



Sopot i Tczew prowadzi automatyczne pomiary jakości powietrza w 9 st

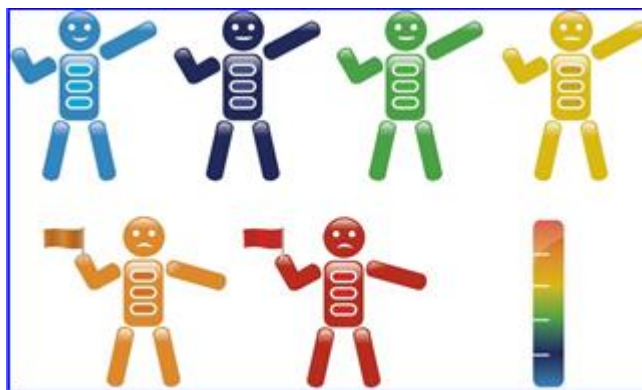
Ryc. 37. Dane meteorologiczne prezentowane na panelu informacyjnym w Gdańsku.

2.3. Działalność edukacyjno-informacyjno-promocyjna

Działalność edukacyjna w ostatnich latach bardzo się rozbudowała i obecnie wraz z działalnością informacyjno-promocyjną stanowi istotny obszar działalności Fundacji. Zajęcia z dziećmi prowadzone są systematycznie w przedszkolach oraz szkołach przez cały rok oraz sporadycznie na piknikach i akcjach plenerowych.

W sposób przystosowany do wieku słuchaczy przedstawiane są problemy dotyczące ochrony powietrza. W formie zabawy, kolorowanek, rebusów, dzieci i młodzież zapoznają się z podstawowymi zagadnieniami związanymi z zanieczyszczeniem atmosfery.

Symbolem czystości powietrza w województwie pomorskim jest tzw. atmoludek, którego kolor i kształt w sposób obrazowy, jasny i jednoznaczny informuje społeczeństwo o stanie czystości atmosfery w danej chwili.



Ryc.38. Atmoludek – pierwotna wersja.



Ryc.39. Atmoludek – wersja projektu Airpomerania.

W 2018 r. zajęcia edukacyjne odbyły się w następujących placówkach:

- przedszkole Demptusiowo w Gdyni,
- przedszkole Krzyś w Gdańsku,
- przedszkole Miś w Gdańsku,
- przedszkole Morenowy Raj w Gdańsku,
- przedszkole nr 53 w Gdyni,
- przedszkole w Chwaszczynie,
- przedszkole nr 34 w Gdańsku,
- przedszkole nr 10 w Sopocie,
- szkoła podstawowa w Niestępowie,
- zespół szkół specjalnych w Gdyni.



Ryc. 40. Zajęcia edukacyjne w przedszkolu i szkole podstawowej.

W 2018 r. Fundacja uczestniczyła w następujących akcjach plenerowych:

❖ „Bioróżnorodność – poznaj by zachować”

Centrum Informacji i Edukacji Ekologicznej w Gdańsku wraz z Pomorskim Zespołem Parków krajobrazowych oraz innymi partnerami, od kilku lat organizuje akcję plenerową „Bioróżnorodność – poznaj by zachować”. Fundacja co roku uczestniczy w tym wydarzeniu. W 2018r. wydarzenie odbywało się w dwóch miejscach: w Gdańsku i Gdyni. ARMAAG na stoisku pt: "Jakość powietrza w Trójmieście ", w sposób dostępny dla każdego, prezentowano tematy związane z jakością powietrza. Na dzieci i dorosłych czekało moc atrakcji edukacyjnych takich jak: krzyżówki, rebusy, kolorowanki, dopasowywanie plansz do odpowiedniego atmoludka. Każda aktywność była nagradzana.



Ryc.41. Akcja „Bioróżnorodność - poznaj, by zachować”.

❖ Piknik Energetyczny w Gdyni

W czerwcu 2018 r., w Gdyni, w Parku Rady Europy, odbył się organizowany po raz pierwszy Pomorski Piknik Energetyczny w ramach 8 Pomorskich Dni Energii. Podczas

dwóch dni zaprezentowało się 30 wystawców. Współorganizatorami tego wydarzenia byli: Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Gdańsku oraz miasto Gdynia.

Podczas pikniku, można było odwiedzić wiele stoisk o tematyce edukacyjnej, w tym również stoisko Fundacji ARMAAG. Na stoisku, na dzieci i dorosłych czekało moc atrakcji edukacyjnych takich jak : krzyżówki, rebusy, kolorowanki oraz dopasowywanie plansz do odpowiedniego Atmoludka. Każda aktywność była nagradzana. Poniżej prezentujemy zdjęcia z tej akcji .



Ryc. 42. Piknik Energetyczny w Gdyni.

❖ Udział Fundacji ARMAAG w Dniu Otwartym Polpharmy 21.04.2018r.

Fundacja ARMAAG bierze także udział w akcjach plenerowych organizowanych poza trójmiastem. W 2018r. aktywnie włączyła się w działania stoiska edukacyjnego Starostwa Powiatowego w Starogardzie Gdańskim podczas Dnia Otwartego Polpharmy.

W wymienionym wydarzeniu, uczestnik mógł wziąć udział w pokazie odgórnej metody palenia w piecu, poznać ogniwo słoneczne oraz przeprowadzić obserwacje mikroskopowe porostów jako bioindykatorów środowiska. Ponadto, oprócz pokazów typowo

edukacyjnych proponowano liczne konkursy i zabawy proekologiczne. Można było spotkać np. Ekomaskotkę.

Podczas Dnia Otwartego Polpharmy czekały również inne atrakcje np. miasteczko EduFun, strefa zdrowia, akcje drzewko za makulaturę, przejażdżka meleksem i wiele innych.



Ryc. 43. Dzień Otwarty Polpharmy.

❖ Spoty edukacyjne

Na przełomie lat 20017/2018, realizowany był projekt edukacyjny, polegający na promowaniu zachowań proekologicznych społeczeństwa. Opracowano 6 spotów pod wspólnym hasłem: „Zmień złe nawyki na zdrowe praktyki”.

Spot 1. Co to jest niska emisja?

Spot 2. Wymień piec!

Spot 3. Zmień praktyki w ogródku!

Spot 4. Zamień samochód na tramwaj, autobus lub rower?

Spot 5. Kompleksowa termomodernizacja budynku.

Spot 6. Oszczędzaj energię.

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. Projekt zakończono w marcu 2018r.

Promocja spotów odbywała się w mediach lokalnych (radio i telewizja), internecie, mediach społecznościowych, drogą mailową, za pomocą materiałów promocyjnych oraz mobilnie - samochodami i komunikacją publiczną w Gdańsku i Gdyni.

Celem promocji było dotarcie do jak największej liczby obiorców w celu podniesienia świadomości społeczeństwa na temat konieczności, sposobów ograniczenia niskiej emisji oraz skutków zdrowotnych wynikających z oddychania ponadnormatywnie zanieczyszczonym powietrzem.



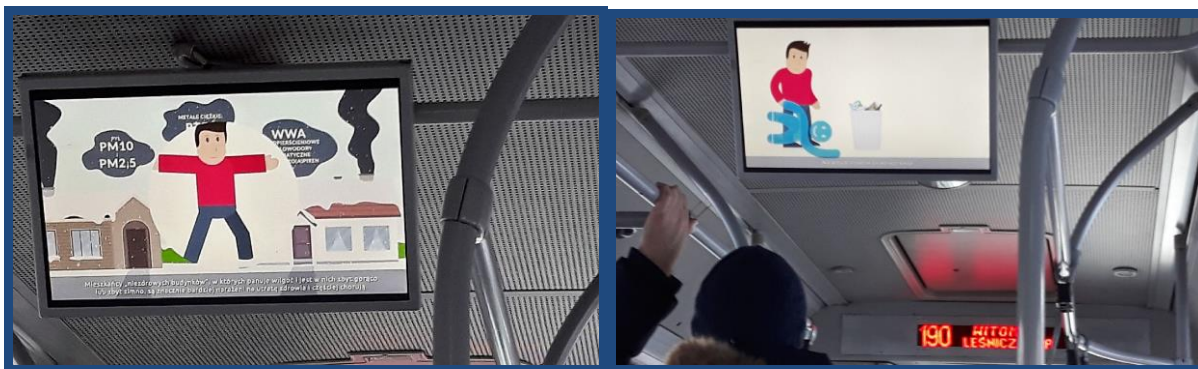
Ryc. 44. Slajd informacyjny o kampanii publikowany na panelach.



Ryc.45. Plakat informacyjny o kampanii w SKM.



Rys.46. Mobilna promocja spotów.



Ryc.47. Promocja spotów w gdyńskich autobusach.

2.4. Inne projekty

Inne projekty wykonywane na zlecenie instytucji i organizacji zewnętrznych wykonywane w ramach posiadanych zasobów i kompetencji Fundacji ARMAAG w roku 2018, przedstawia poniższe zestawienie:

1. Pomiary stężeń pyłu zawieszonego PM_{10} metodą referencyjną oraz pomiar stężenia benzo(a)pirenu w Rumi.
2. Aktualizacja Programu Ograniczenia Niskiej emisji dla Miasta Płocka.
3. Wykonywanie pomiarów stężeń zanieczyszczeń pyłu zawieszonego PM_{10} oraz zanieczyszczeń gazowych: węglowodorów BTEX, siarkowodoru H_2S , ditlenku siarki SO_2 , tlenków azotu NO_x , tlenku węgla CO i ozonu O_3 w Płocku (rozpoczęcie – wrzesień 2018r.)
4. Wykonywanie pomiarów stężeń zanieczyszczeń: PM_{10} , NO_x , SO_2 , CO , O_3 w Ustce.
5. Wykonywanie pomiarów stężeń zanieczyszczeń: PM_{10} , $PM_{2,5}$, NO_x , SO_2 , CO , O_3 w Lubiatowie- Gniewinie do końca maja 2018r.
6. Opracowanie bazy niskiej emisji dla wytypowanych obszarów w mieście Słupsk.
7. Zawarcie porozumienia z Wydziałem Oceanografii i Geografii Uniwersytetu Gdańskiego na temat wzajemnej współpracy w zakresie naukowo-technologicznym dotyczącym prac studialnych i naukowych.

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.48. Certyfikat akredytacji wystawiony przez Polskie Centrum Akredytacyjne.

W dniach 13-29.04.2018 r., przeprowadzony został audit przez Polskie Centrum Akredytacji, polegający na szczegółowym przeglądzie dokumentacji wysłanej do PCA.

Audit obejmował następujące obszary:

- organizację z oceną roli kierownictwa i odpowiedzialności za system zarządzania,
- zarządzanie,
- bezstronność i niezależność,
- realizację procesów wraz z audytem pionowym,
- kompetencje techniczne,

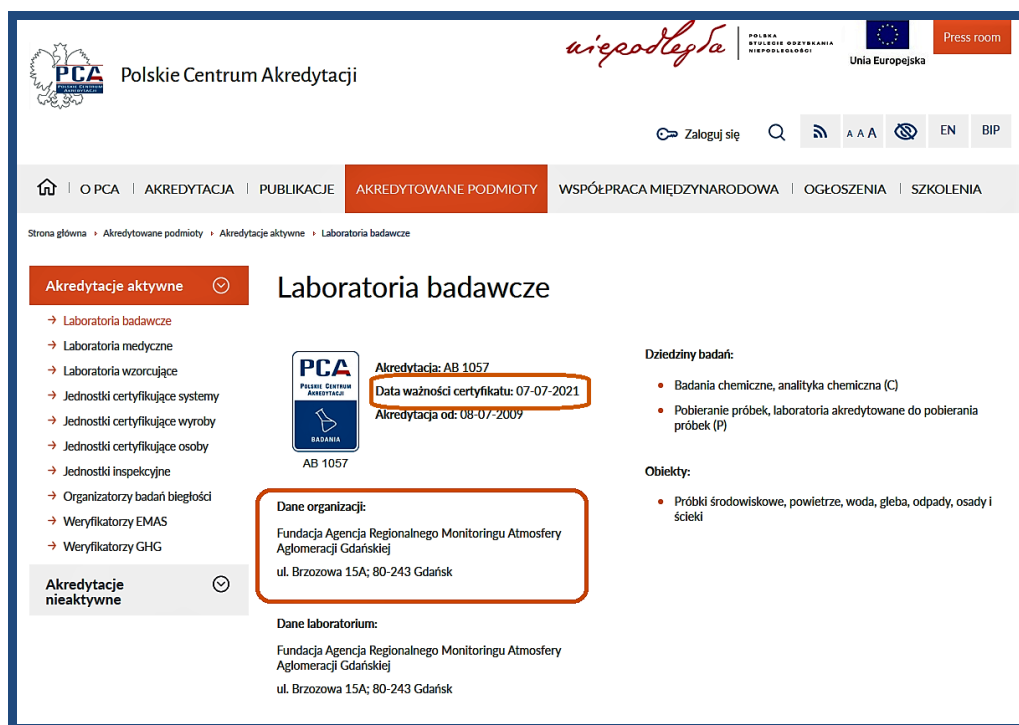
- zobowiązania kontraktowe,
- specyficzne wymagania akredytacyjne

W wyniku przeprowadzonej analizy dokumentów, odnotowano dwa spostrzeżenia.

W raporcie z oceny A-503-2018 z dnia 29.04.2018r., auditor wiodący sformułował wniosek, że Laboratorium Fundacja „Agencja Regionalnego Monitoringu Atmosfery Aglomeracji Gdańskiej” spełnia wymagania akredytacyjne określone w normie PN-EN 17025:2005 +Ap1:2007. Auditor pozyskał dowody z oceny uzasadniające dostateczne zaufanie do kompetencji Laboratorium w zakresie posiadanej akredytacji.

Ważność posiadanej przez Fundację akredytacji upływa 07.07.2021r.

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



Ryc. 49. Potwierdzenie certyfikatu akredytacji Fundacji ARMAAG na stronie www.pca.gov.pl.

- **Fundacja ARMAAG laureatem Medalu Karty Trójmiasta w ramach plebiscytu Pomorskie Sztormy**

W marcu 2018 Fundacja ARMAAG oraz dyrektor – pani Krystyna Szymańska, zostały laureatem Medalu Karty Trójmiasta w ramach plebiscytu Pomorskie Sztormy, organizowanego po raz pierwszy przez trójmiejską redakcję Gazety Wyborczej i Marszałka Województwa Pomorskiego.

Nagrody rozdano w marcu 2018r., podczas gali w Teatrze Wybrzeże w Gdańsku.



Ryc. 50. Medal Karty Trójmiasta.

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 dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu ¹
- b. Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu²,
- c. Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie sposobu i częstotliwości aktualizacji 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 8 czerwca 2018 r. Dz. U.2018. poz. 1119

² Rozp. MŚ z dnia 24 sierpnia 2012 r. Dz. U. 2012 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 2018 r. po weryfikacji rocznej.

Stacja	Analizator							
	SO ₂	NO	NO ₂	NO _x	Ozon	CO ₂	CO	PM ₁₀
AM1	92,5	98,8	98,8	98,8			98,9	99,9
AM2	91,0	90,9	90,9	90,9				91,3
AM3	98,4	97,5	97,5	97,5			98,2	95,4
AM4	99,0	77,6	77,6	77,6	94,3	95,5	92,6	85,8
AM5	95,3	94,3	94,3	94,3	91,5		95,0	96,0
AM6	98,5	98,5	98,5	98,5			98,5	93,7
AM8	98,5	98,5	98,5	98,5	99,9		98,5	99,9/99,9*
AM9	99,0	78,0	78,0	78,0	98,5			99,9
AM10		97,4	97,4	97,4				99,8

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

Tabela 6. Ilość ważnych danych [%] dla sezonu grzewczego w 2018 r. po zweryfikowaniu serii rocznej.

Stacja	Analizator							
	SO ₂	NO	NO ₂	NO _x	Ozon	CO ₂	CO	PM ₁₀
AM1	96,9	98,7	98,7	98,7			98,9	99,9
AM2	98,5	98,5	98,5	98,5				98,3
AM3	98,4	72,0	72,0	72,0			98,3	88,0
AM4	99,0	63,5	63,5	63,5	99,6	94,2	99,0	99,4
AM5	98,1	92,6	92,6	92,6	98,3		98,1	99,2
AM6	98,4	98,4	98,4	98,4			98,3	99,9
AM8	92,2	97,2	97,2	97,2	98,5		93,9	98,8/98,8*
AM9	92,9	88,0	88,0	88,0	98,3			99,6
AM10		98,2	98,2	98,2				99,9

* % danych dla pyłu zawieszonego 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. Ditlenek 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 2018 przedstawia się następująco:

Tabela 7. Kompletność serii pomiarowych ditlenku siarki w 2018 r.

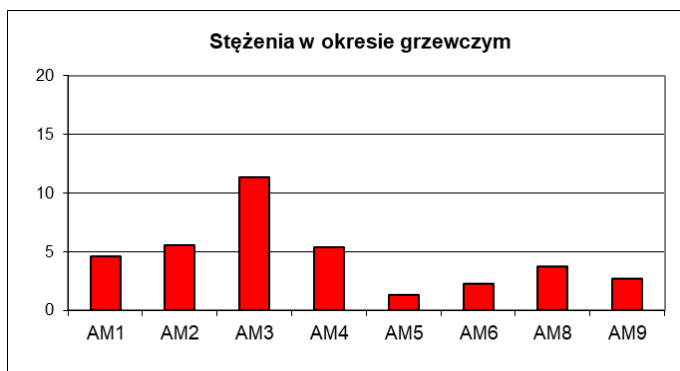
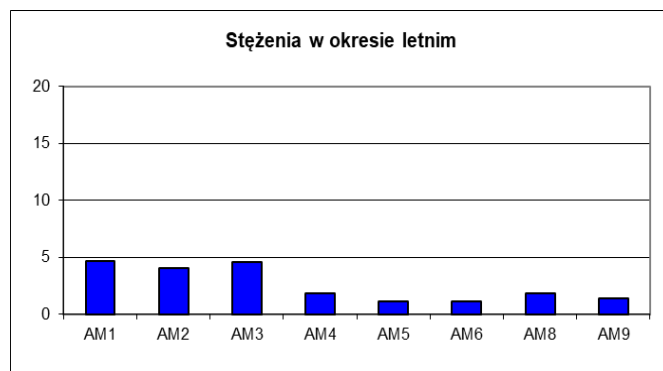
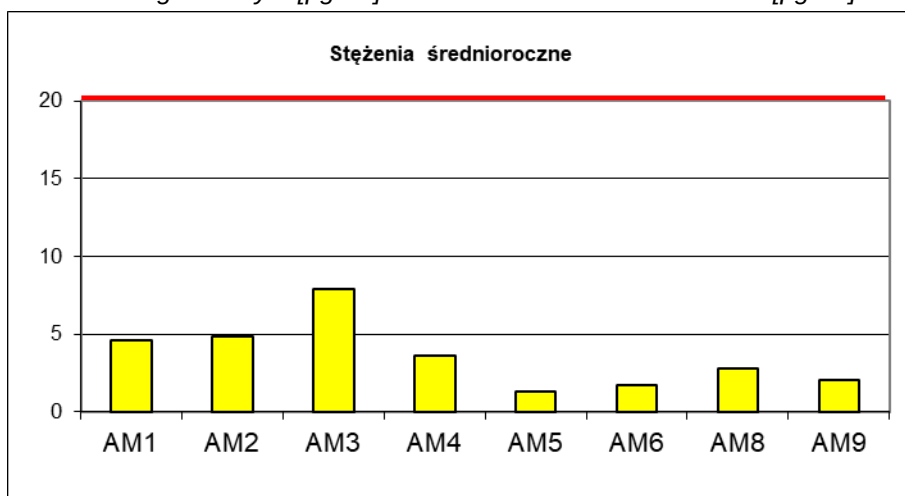
Stacja	% ważnych danych			stosunek ilości danych sezon grzewczy/sezon letni
	rok	sezon grzewczy	sezon letni	
AM1 Gdańsk Śródmieście	94,7	96,9	92,5	1,0
AM2 Gdańsk Stogi	94,8	98,5	91,0	1,1
AM3 Gdańsk Nowy Port	98,4	98,4	98,4	1,0
AM4 Gdynia Pogórze	99,0	99,0	99,0	1,0
AM5 Gdańsk Szadółki	96,7	98,1	95,3	1,0
AM6 Sopot ul. Bitwy pod Płowcami	98,4	98,4	98,5	1,0
AM8 Gdańsk Wrzeszcz	95,4	92,2	98,5	0,9
AM9 Gdynia Dąbrowa	95,9	92,9	99,0	0,9
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 51-53. Dla ditlenku siarki dopuszczalny poziom stężeń średniorocznych został określony ze względu na ochronę roślin.

W poszczególnych stacjach w roku 2018 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	4,6	4,7	4,6
AM2 Gdańsk Stogi	5,5	4,0	4,8
AM3 Gdańsk Nowy Port	11,3	4,5	7,9
AM4 Gdynia Pogórze	5,4	1,8	3,6
AM5 Gdańsk Szadółki	1,4	1,2	1,3
AM6 Sopot ul. Bitwy pod Płowcami	2,2	1,1	1,7
AM8 Gdańsk Wrzeszcz	3,7	1,8	2,7
AM9 Gdynia Dąbrowa	2,7	1,4	2,0
Dopuszczalny poziom ditlenku siarki w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	20 ⁴		

Ryc. 51. Stężenia ditlenku siarki w sezonie grzewczym [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]Ryc.52. Stężenia ditlenku siarki w sezonie letnim [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]Ryc.53. Stężenia średnioroczne ditlenku siarki [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]⁴ Ze względu na ochronę roślin

Najwyższa wartość stężenia średniorocznego wystąpiła na stacji AM3 w Gdańsku Nowym Porcie i wyniosła 39,6% poziomu dopuszczalnego, natomiast najniższą wartość zanotowano na stacji AM5 Gdańsk Szadółki i wynosiła ona 6,3%.

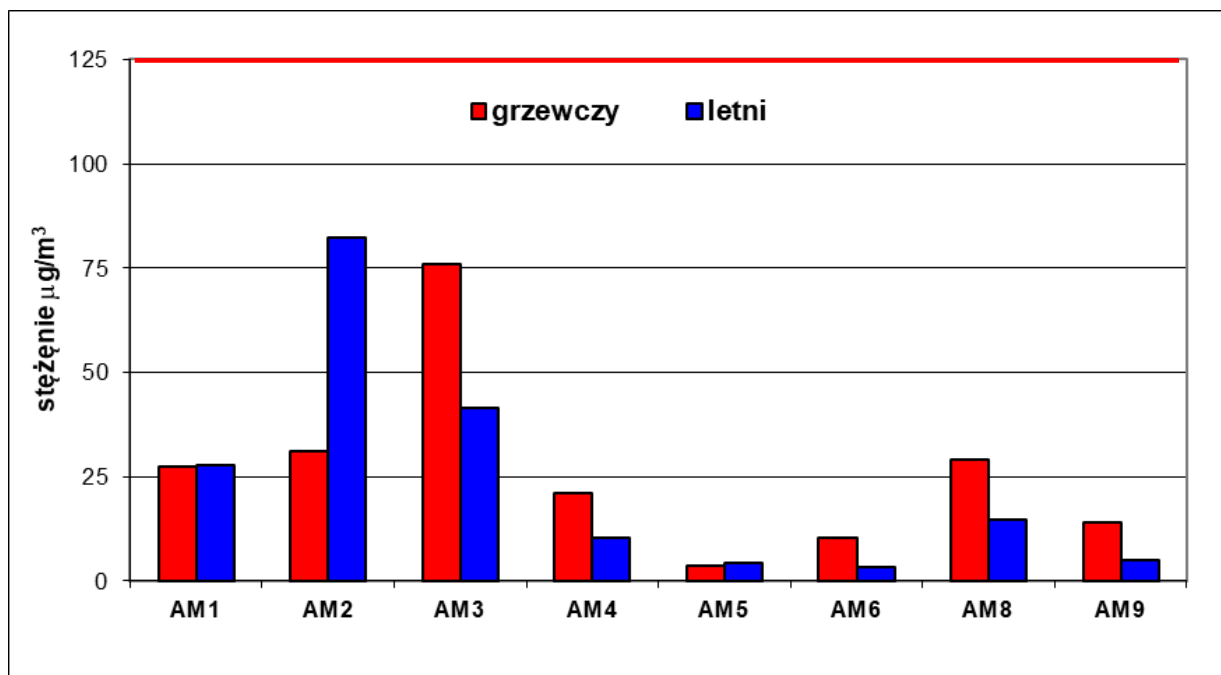
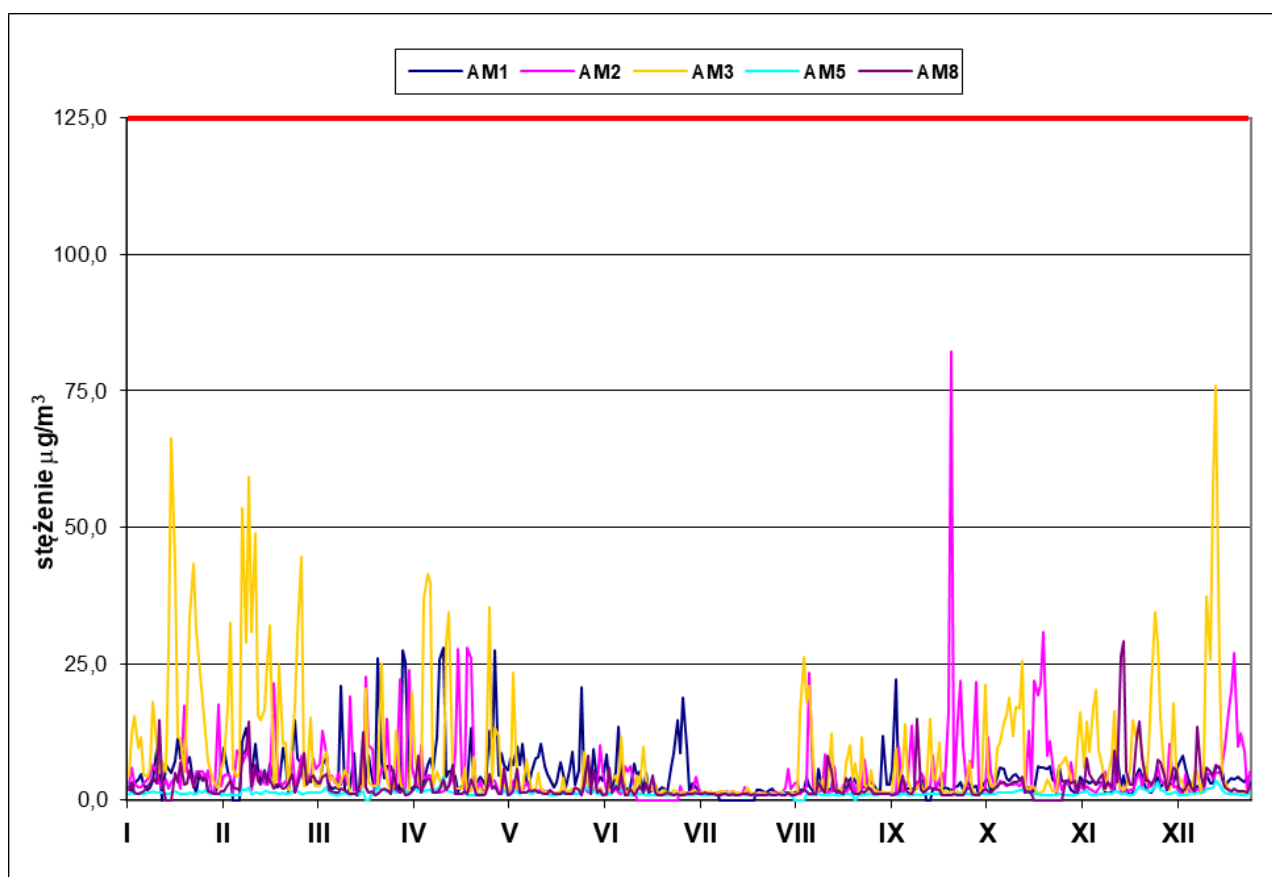
Aspekty zdrowotne określa oddziaływanie ditlenku siarki krótko i średniookresowe. Ze względu na ochronę zdrowia określono dopuszczalne poziomy średniodobowe wraz z częstością występowania, poziomy jednogodzinne i wartości alarmowe. Zestawienia wyników pomiarów oraz prezentacje graficzne przedstawiono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

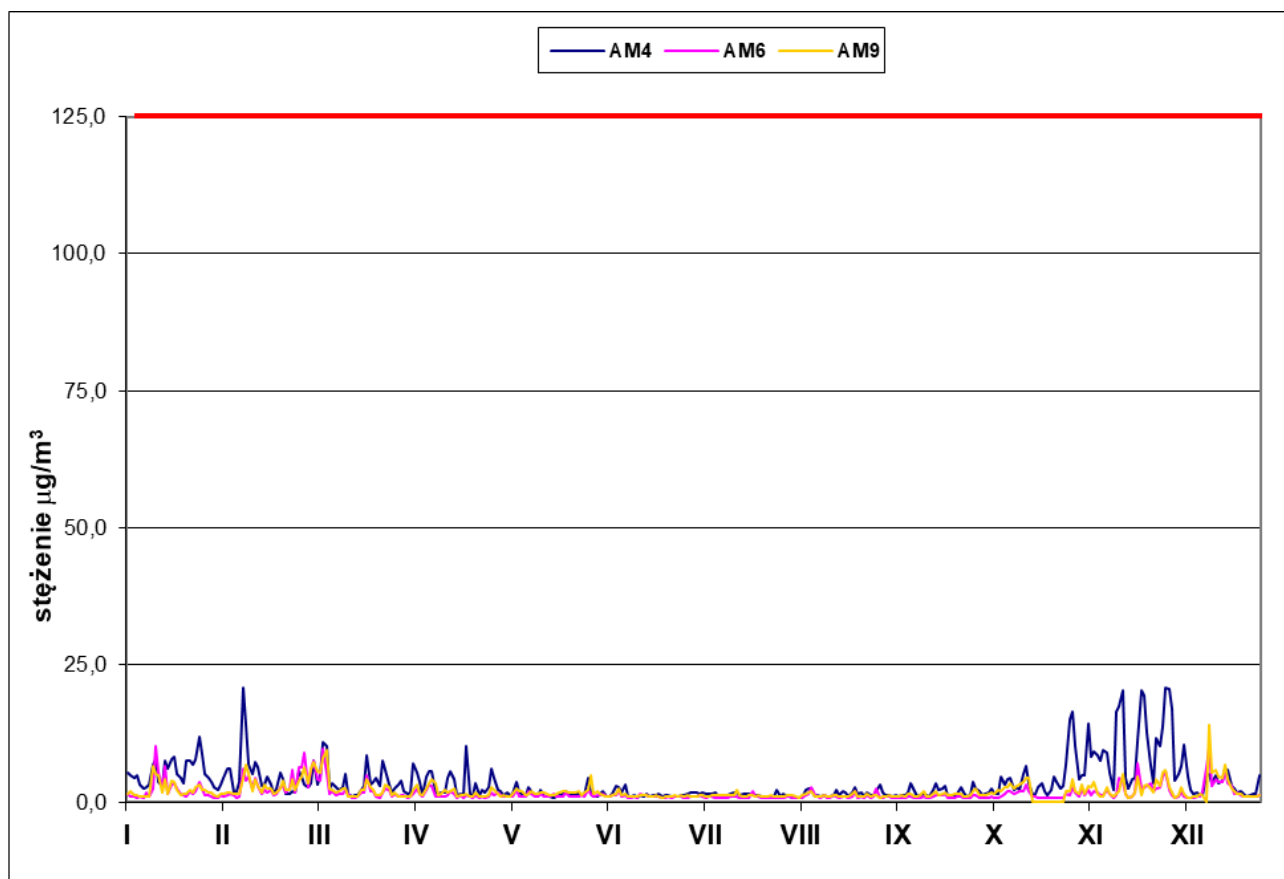
Tabela 9. Maksymalne średniodobowe stężenia ditlenku siarki.

Stacja	Stężenia [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	
	sezon grzewczy	sezon letni
AM1 Gdańsk Śródmieście	27,4	27,9
AM2 Gdańsk Stogi	30,9	82,2
AM3 Gdańsk Nowy Port	76,1	41,4
AM4 Gdynia Pogórze	20,9	10,2
AM5 Gdańsk Szadółki	3,5	4,3
AM6 Sopot ul. Bitwy pod Płowcami	10,2	3,1
AM8 Gdańsk Wrzeszcz	29,2	14,8
AM9 Gdynia Dąbrowa	14,1	4,9
Dopuszczalny poziom ditlenku siarki w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	125	
Dopuszczalna częstość przekraczania dopuszczalnego poziomu w roku kalendarzowym	3	

W roku 2018 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 60,8% wartości dopuszczalnej. W okresie letnim najwyższe stężenie zanotowano na stacji AM2 Gdańsk Stogi i wyniosło 65,7% wartości dopuszczalnej.

Na rycinie 54 pokazano wartości maksymalnych stężeń średniodobowych w okresie grzewczym i letnim, zaś na rycinach 55-56 zmienne przebiegi sezonowe w poszczególnych miastach.

Ryc.54. Maksymalne średniodobowe stężenia dwutlenku siarki [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].Ryc.55. Przeciętne przebiegi stężeń średniodobowych dwutlenku siarki na stacjach w Gdańsku [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].



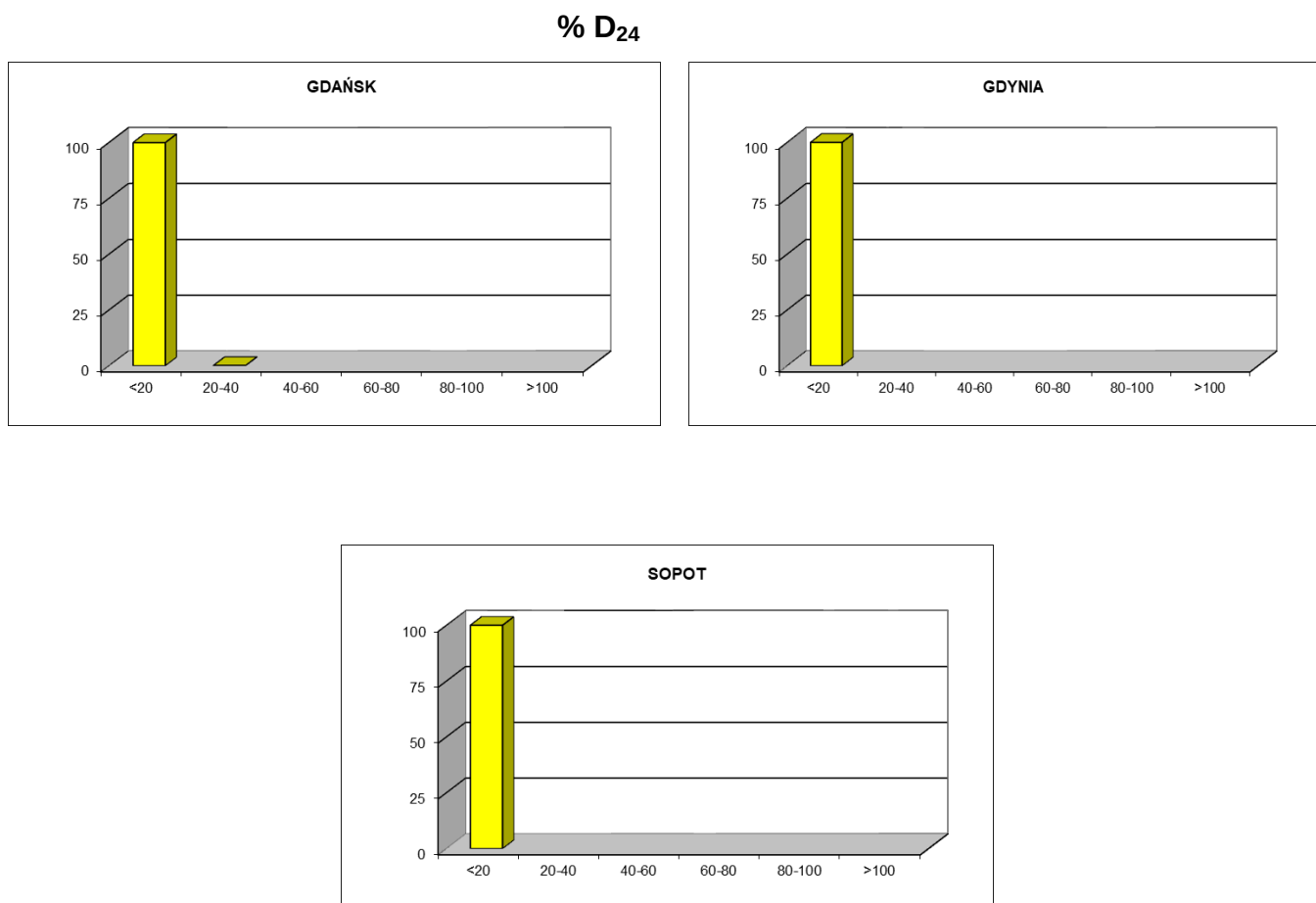
Ryc.56. Przeciętne przebiegi stężeń średniodobowych ditlenku siarki na stacjach w Gdyni i Sopocie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].

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

Na rycinie 57 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	97,4	100,0	100,0
20-40	2,3	0,0	0,0
40-60	0,2	0,0	0,0
60-80	0,1	0,0	0,0
80-100	0,0	0,0	0,0
>100	0,0	0,0	0,0



Ryc.57. Częstość występowania uśrednionych 24h wyników pomiarów stężeń ditlenku siarki w określonych przedziałach stężeń.

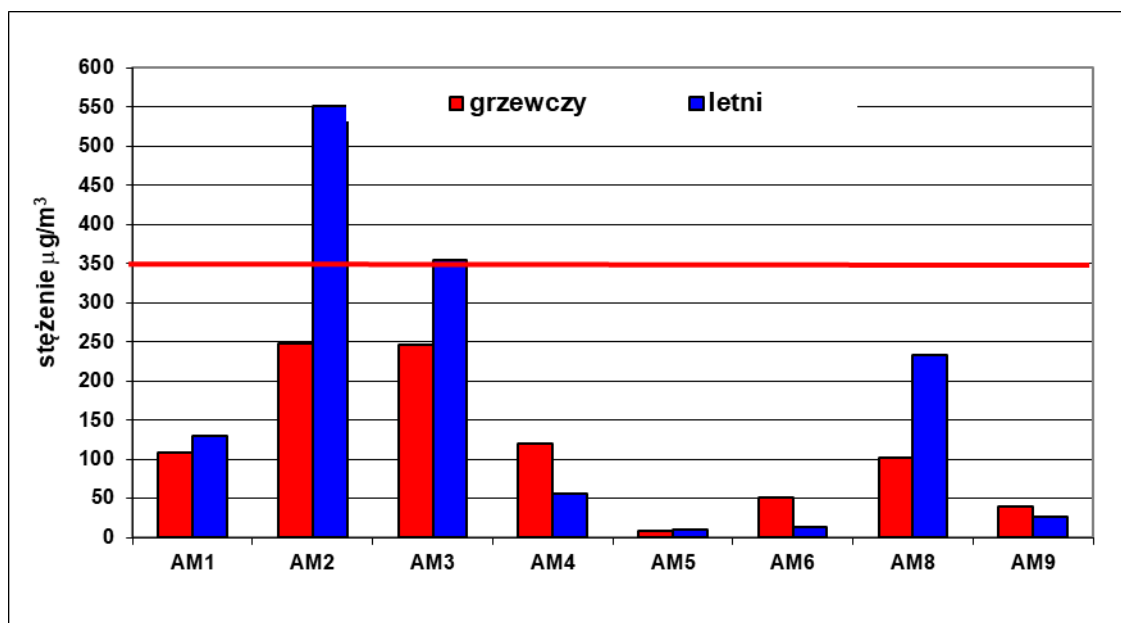
W 2018 roku w Gdańsku ponad 97,4% wartości stężeń dobowych mieściło się w przedziale do 20% normy, w zakresie 20-40 2,3%, 40-60 0,32% oraz 0,1% wartości nie przekroczyło 60-80% normy. W Gdyni i w Sopocie 100% wartości stężeń dobowych mieściło się w przedziale do 20% normy.

W roku 2018 odnotowano pojedyncze przekroczenia dopuszczalnej wartości stężeń 1h (chwilowych) tj. 2 przekroczenia na stacji AM2 Gdańsk Stogi i 1 przekroczenie na stacji Gdańsk Nowy Port przy dopuszczalnej częstości 24 razy.

Maksymalne stężenie ditlenku siarki $S_{1h} = 550,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zanotowano w sezonie letnim na stacji AM2 Gdańsku Stogach w dniu 25 września o godzinie 02:00 przy temperaturze 8,8°C, prędkości wiatru 2,7 m/s oraz ciśnieniu 1026,0 hPa.

Tabela 11. Maksymalne stężenia 1-godzinne ditlenku siarki.

Stacja	Stężenia [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	
	sezon grzewczy	sezon letni
AM1 Gdańsk Śródmieście	108,4	129,8
AM2 Gdańsk Stogi	247,4	550,8
AM3 Gdańsk Nowy Port	245,7	353,9
AM4 Gdynia Pogórze	120,2	55,8
AM5 Gdańsk Szadółki	7,7	10,3
AM6 Sopot ul. Bitwy pod Płowcami	50,8	13,9
AM8 Gdańsk Wrzeszcz	101,0	233,0
AM9 Gdynia Dąbrowa	39,3	25,8
Dopuszczalny poziom ditlenku siarki w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	350	
Dopuszczalna częstość przekraczania dopuszczalnego poziomu w roku kalendarzowym [liczba godzin]	24	

Ryc.58. Maksymalne wartości stężeń 1-godzinnych ditlenku siarki [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].

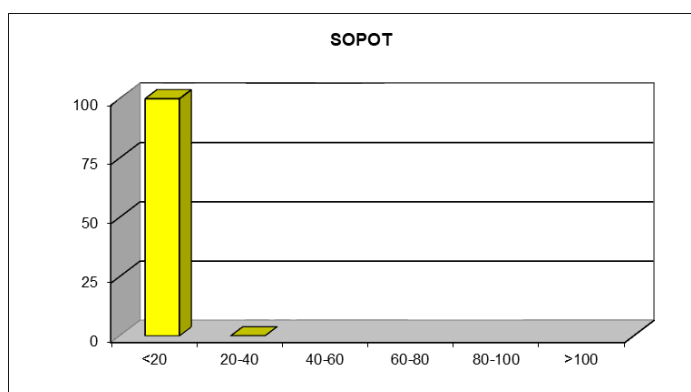
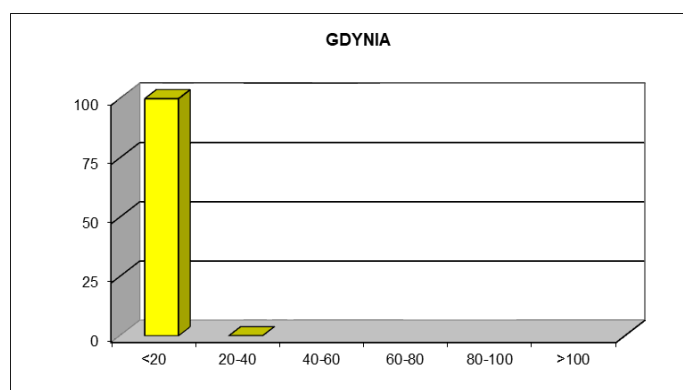
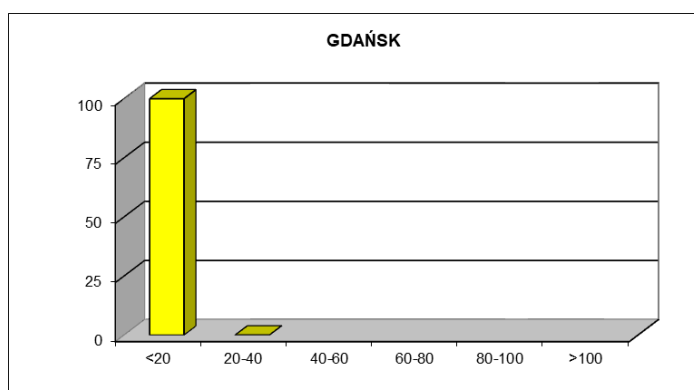
Maksymalne wartości stężeń 1h w okresie grzewczym wahały się od 2,2% poziomu dopuszczalnego na stacji AM5 Gdańsk Szadółki do 70,7% na stacji AM2 Gdańsk Stogi. W sezonie letnim przedział wartości stężeń wynosił od 2,9% poziomu dopuszczalnego na stacji AM5 w Gdańsku Szadółkach do 157,4% na stacji AM2 Gdańsk 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	99,412	99,965	100,000
20-40	0,488	0,035	0,000
40-60	0,071	0,000	0,000
60-80	0,021	0,000	0,000
80-100	0,000	0,000	0,000
>100	0,007	0,000	0,000

% D_{1h}



Ryc.59. 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 2018.

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	98,7	98,7	98,7	98,7	98,7	98,7	98,8	98,8	98,8	1,0
AM2	94,7	94,7	94,7	98,5	98,5	98,5	90,9	90,9	90,9	1,1
AM3	84,8	84,8	84,8	72,0	72,0	72,0	97,5	97,5	97,5	0,7
AM4	70,5	70,5	70,5	63,5	63,5	63,5	77,6	77,6	77,6	0,8
AM5	93,5	93,5	93,5	92,6	92,6	92,6	94,3	94,3	94,3	1,0
AM6	98,4	98,4	98,4	98,4	98,4	98,4	98,5	98,5	98,5	1,0
AM8	97,8	97,8	97,8	97,2	97,2	97,2	98,5	98,5	98,5	1,0
AM9	83,0	83,0	83,0	88,0	88,0	88,0	78,0	78,0	78,0	1,1
AM10	97,8	97,8	97,8	98,2	98,2	98,2	97,4	97,4	97,4	1,0
Minimalny procent ważnych danych	90	90	90	90	90	90	90	90	90	< 2

Kryterium ilości ważnych danych w 2018 roku zostało spełnione dla większości stacji pomiarowych z wyjątkiem stacji AM3, AM4 i AM9 dla roku i dla obu sezonów, gdzie dyspozycyjność wynosi od 63,5-88%. 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.

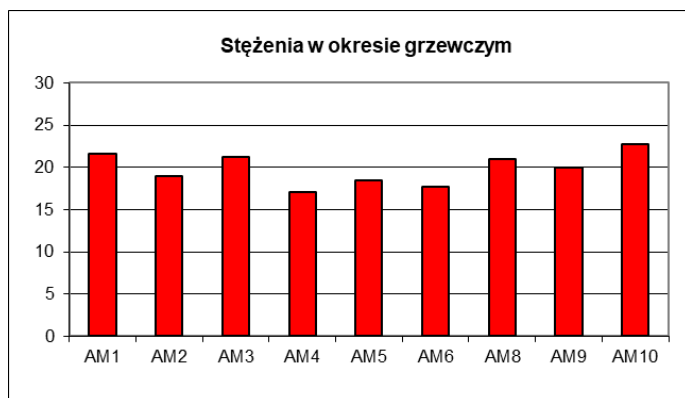
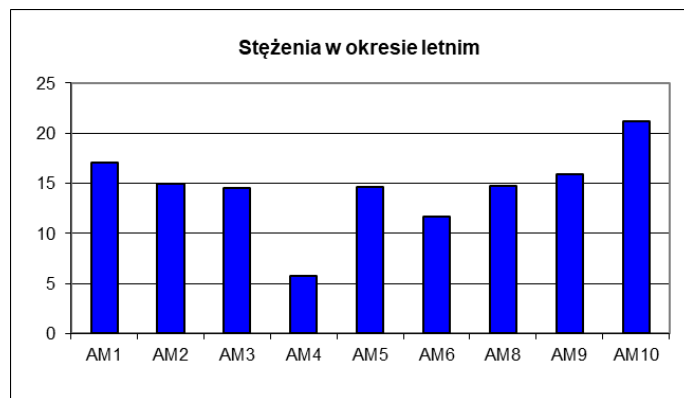
Wartości stężeń średniookresowych i średniorocznych przedstawiono w tabeli 14 i na rycinach 60-62.

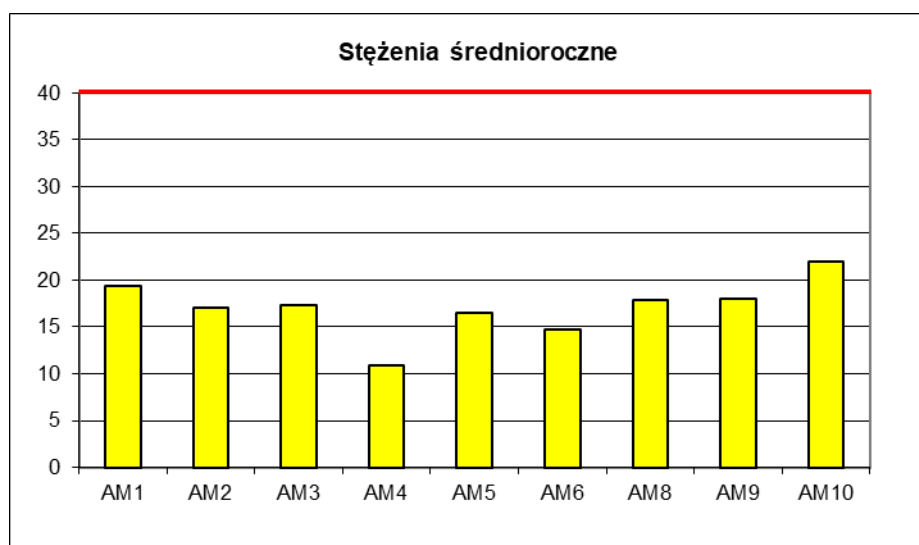
W poszczególnych stacjach w roku 2018 średnioroczne i średniookresowe stężenia zanieczyszczeń przedstawiały się następująco:

Tabela 14. Stężenia ditlenku azotu średniookresowe i średnioroczne.

Stacja	Stężenia [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
	sezon grzewczy	sezon letni	rok
AM1 Gdańsk Śródmieście	21,7	17,1	19,4
AM2 Gdańsk Stogi	19,0	14,9	17,0
AM3 Gdańsk Nowy Port	21,3	14,5	17,4
AM4 Gdynia Pogórze	17,1	5,8	10,9
AM5 Gdańsk Szadółki	18,4	14,7	16,5
AM6 Sopot, ul. Bitwy pod Płowcami	17,6	11,7	14,7
AM8 Gdańsk Wrzeszcz	21,0	14,8	17,8
AM9 Gdynia Dąbrowa	20,0	15,9	18,1
AM10 Gdynia Śródmieście	22,8	21,2	22,0
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 27,2% normy na stacji AM4 w Gdyni Pogórze do 48,4% na stacji AM10 w Gdyni Śródmieściu.

Ryc.60. Stężenia ditlenku azotu w sezonie grzewczym [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].Ryc.61. Stężenia ditlenku azotu w sezonie letnim [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].

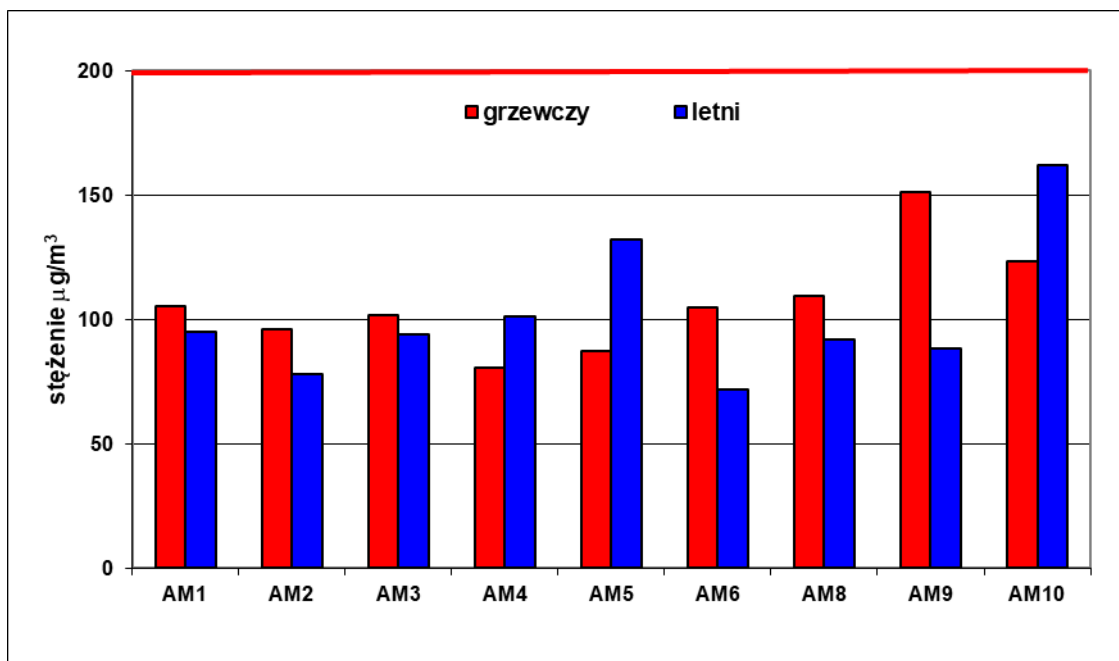


Ryc.62. Średnioroczne stężenia ditlenku azotu [µg/m³].

W 2018r. nie odnotowano żadnych przekroczeń dopuszczalnej wartości **stężeń 1h (chwilowych)** przy dopuszczanej częstotliwości 18 godzin w roku kalendarzowym. Maksymalne stężenie ditlenku azotu $S_{1hmax} = 161,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zanotowano w dniu 18 września o godzinie 7:00 na stacji AM10 w Gdyni Śródmieściu, temperatura osiągnęła 14,4°C, ciśnienie 1017,2hPa, wilgotność 69,9% oraz prędkość wiatru 0,5 m/s.

Tabela 15. Maksymalne 1-godzinne stężenia ditlenku azotu.

Stacja	Maksymalne stężenia jednogodzinne [µg/m³]	
	sezon grzewczy	sezon letni
AM1 - Gdańsk Śródmieście	105,1	95,0
AM2 - Gdańsk Stogi	96,1	78,1
AM3 - Gdańsk Nowy Port	101,7	93,8
AM4 - Gdynia Pogórze	80,5	101,1
AM5 - Gdańsk Szadółki	87,1	132,1
AM6 - Sopot ul. Bitwy pod Płowcami	104,8	71,9
AM8 - Gdańsk Wrzeszcz	109,1	91,7
AM9 - Gdynia Dąbrowa	150,9	88,2
AM10 - Gdynia Śródmieście	123,0	161,8
Dopuszczalny poziom ditlenku azotu w powietrzu [µg/m³]	200	
Dopuszczalna częstość przekraczania dopuszczalnego poziomu w roku kalendarzowym [liczba godzin]	18	



Ryc.63. Maksymalne 1-godzinne stężenia ditlenku azotu [µg/m³].

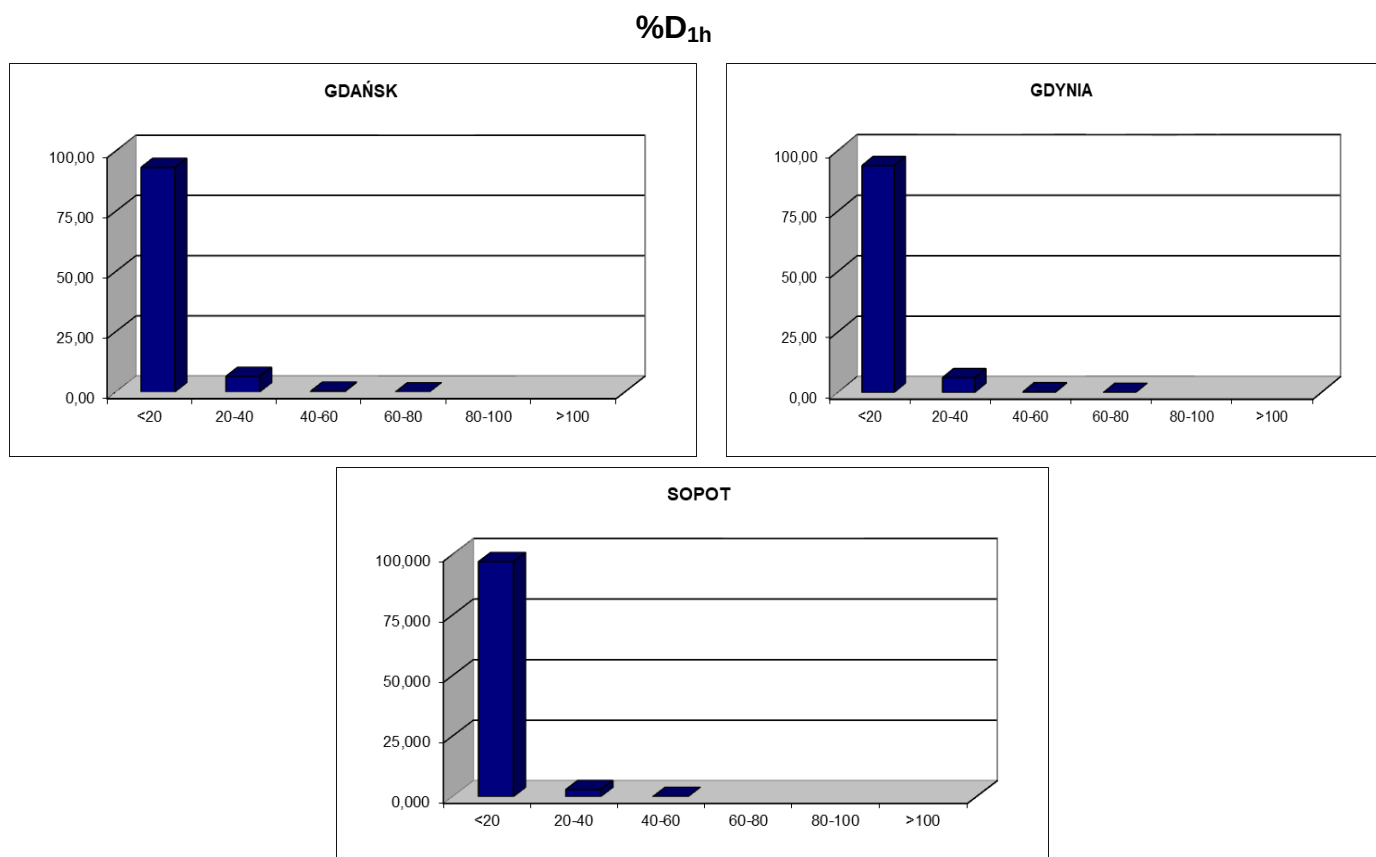
Oprócz bezwzględnych wartości dla oceny jakości powietrza ważne są częstotliwości występowania określonych przedziałów poziomów stężeń. Z poniższej tabeli wynika, że w przedziale <20% wartości dopuszczalnej odnotowano ponad 95% zmierzonych stężeń w Sopocie oraz ponad 93% zmierzonych stężeń w Gdańsku i 91 % w Gdyni.

Liczba stężeń odnotowanych w przedziale 40-60% wartości dopuszczalnej w roku 2018 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	93,022	91,156	95,906
20-40	6,681	8,493	4,024
40-60	0,294	0,542	0,070
60-80	0,002	0,018	0,000
80-100	0,000	0,005	0,000
>100	0,000	0,000	0,000

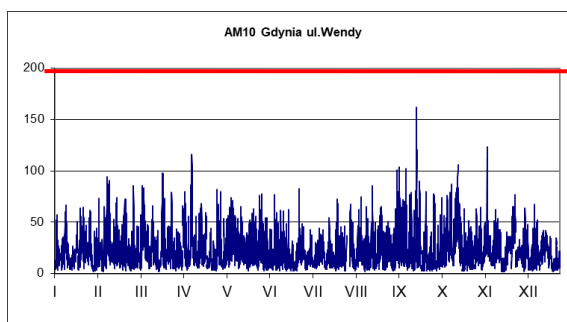
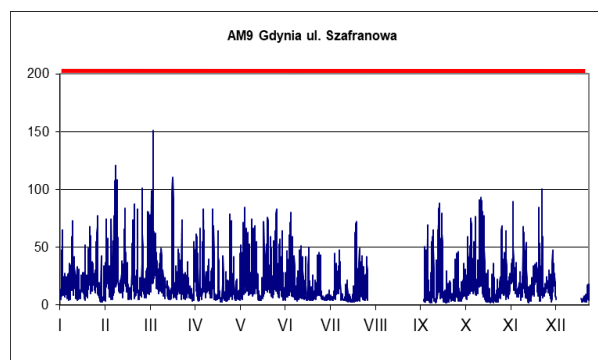
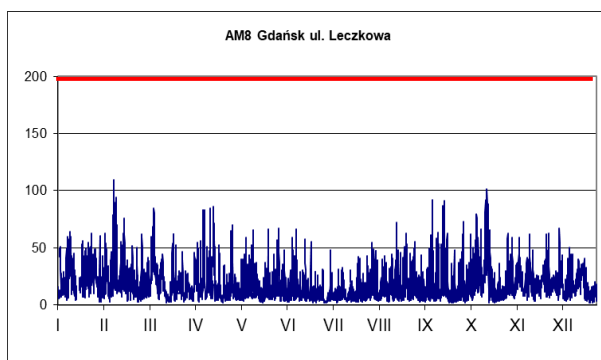
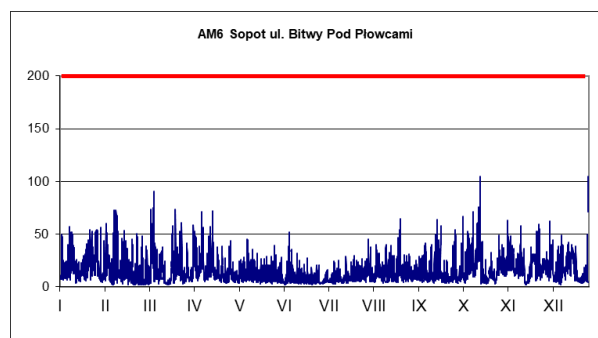
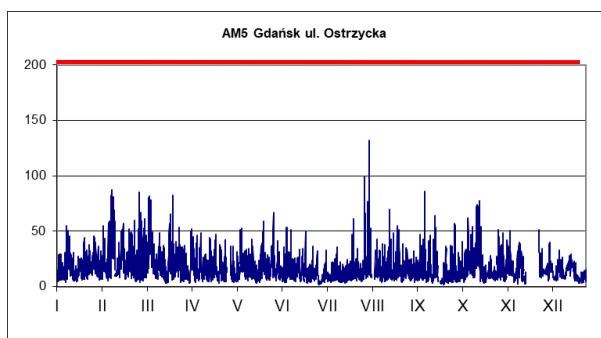
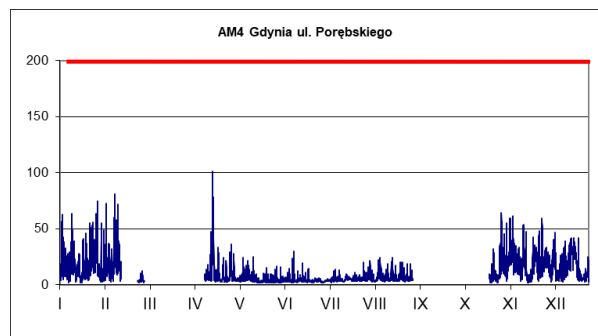
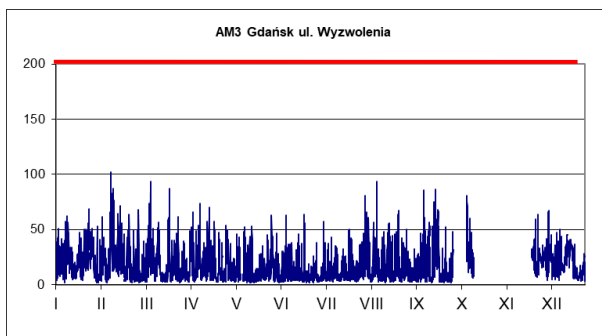
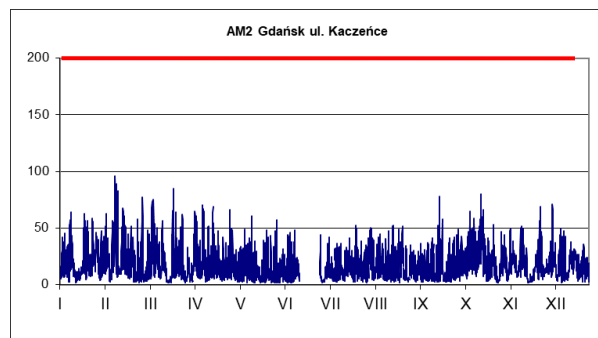
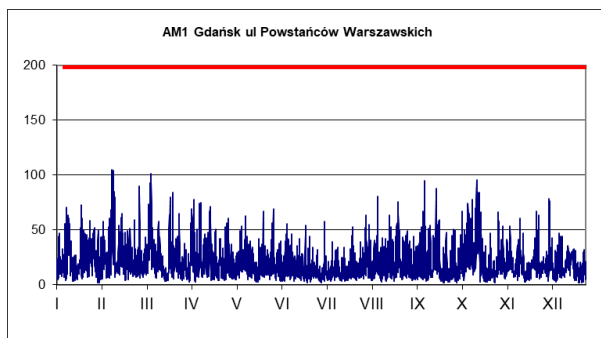
Powyższą analizę przedstawiono graficznie na histogramach.



Ryc.64. 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 2018



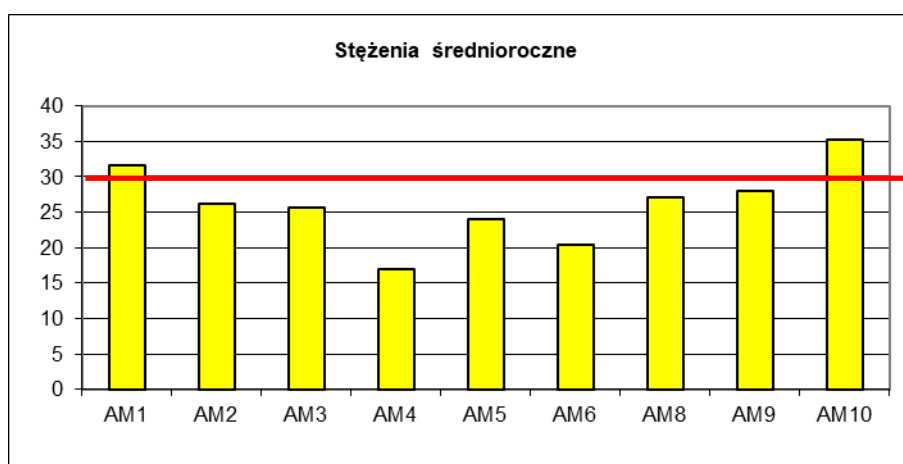
3.2.2 Tlenki azotu

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 65.

Tabela 17. Stężenia średnioroczne tlenków azotu.

Stacja	Stężenia średnioroczne NO _x [µg/m ³]
AM1 Gdańsk Śródmieście	31,6
AM2 Gdańsk Stogi	26,2
AM3 Gdańsk Nowy Port	25,6
AM4 Gdynia Pogórze	17,0
AM5 Gdańsk Szadółki	24,0
AM6 Sopot ul. Bitwy pod Płowcami	20,4
AM7 Tczew ul. Targowa	27,0
AM9 Gdynia Dąbrowa	28,0
AM10 Gdynia Śródmieście	35,2
Dopuszczalny poziom tlenków azotu w powietrzu [µg/m ³]	30



Ryc.65. Średnioroczne stężenia tlenków azotu [µg/m³].

Najwyższe średnioroczne wartości tlenków azotu (przekraczające normę ze względu na ochronę roślin) wystąpiły na stacji w Gdyni Śródmieściu i 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 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 2018 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 2018 roku na wszystkich stacjach.

Tabela 18. Kompletność serii pomiarowych pyłu PM₁₀ w roku 2018.

Stacja	% ważnych danych			stosunek ilości danych sezon grzewczy/sezon letni
	rok	sezon grzewczy	sezon letni	
AM1 Gdańsk Śródmieście	99,9	99,9	99,9	1,0
AM2 Gdańsk Stogi	94,8	98,3	91,3	1,1
AM3 Gdańsk Nowy Port	91,7	88,0	95,4	0,9
AM4 Gdynia Pogórze	92,6	99,4	85,8	1,2
AM5 Gdańsk Szadółki	97,6	99,2	96,0	1,0
AM6 Sopot ul. Bitwy pod Płowcami	96,8	99,9	93,7	1,1
AM8 Gdańsk Wrzeszcz	99,4	98,8	99,9	1,0
AM9 Gdynia Dąbrowa	99,8	99,6	99,9	1,0
AM10 Gdynia Śródmieście	99,9	99,9	99,8	1,0
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 8 czerwca 2018r. Dz. U. 2018 poz. 1119

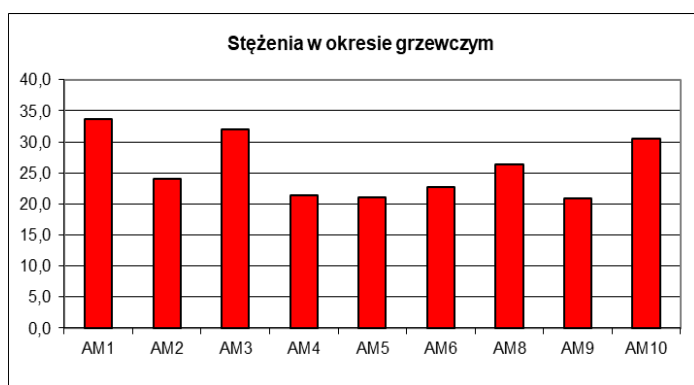
Wartości stężeń średniookresowych i średniorocznych obliczono dla wszystkich okresów i przedstawiono w tabeli 19 i na rycinach 66-68.

W poszczególnych stacjach w roku 2018 średnioroczne i średniookresowe stężenia pyłu PM_{10} przedstawiały się następująco:

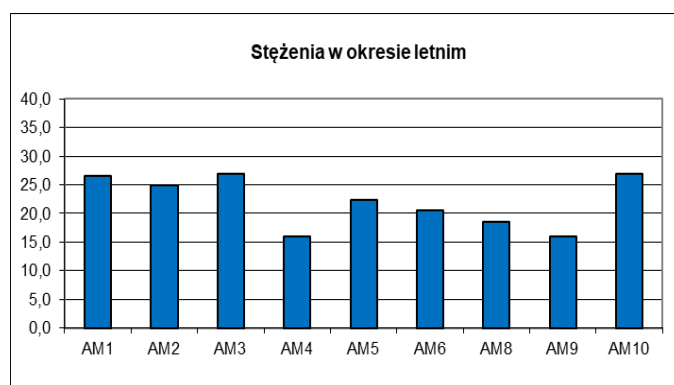
Tabela 19. Stężenia średniookresowe i średnioroczne pyłu PM_{10} .

Stacja	Stężenia [$\mu g/m^3$]		
	sezon grzewczy	sezon letni	rok
AM1 Gdańsk Śródmieście	33,6	26,6	30,1
AM2 Gdańsk Stogi	24,1	25,0	24,5
AM3 Gdańsk Nowy Port	32,0	26,9	29,3
AM4 Gdynia Pogórze	21,4	16,1	18,9
AM5 Gdańsk Szadółki	21,1	22,3	21,7
AM6 Sopot ul. Bitwy pod Płowcami	22,8	20,5	21,7
AM8 Gdańsk Wrzeszcz	26,3	18,6	22,4
AM9 Gdynia Dąbrowa	20,9	15,9	18,4
AM10 Gdynia Śródmieście	30,6	26,9	28,7
Dopuszczalny poziom pyłu PM_{10} w powietrzu [$\mu g/m^3$]	40		

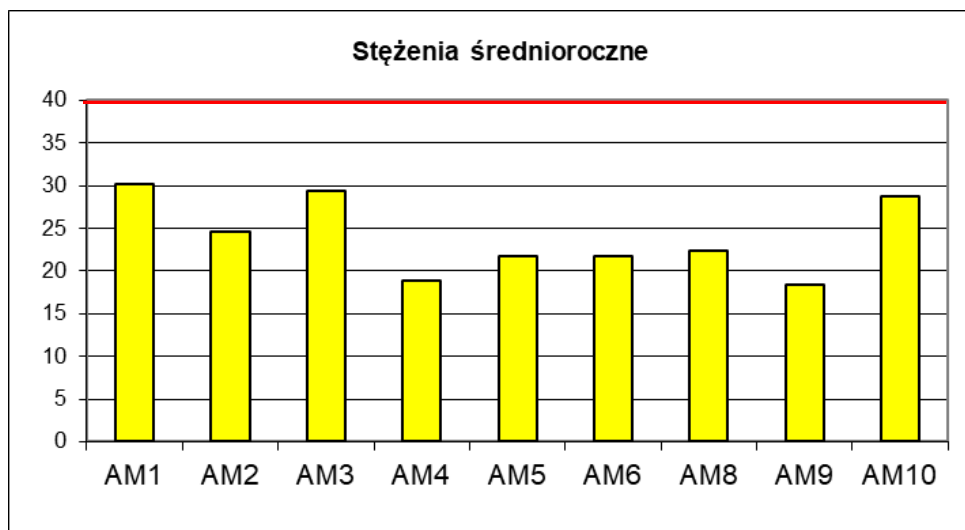
W roku 2018 nie stwierdzono przekroczeń normy średniorocznej pyłu PM_{10} . Najwyższą wartość $S_{max} = 23,8 \mu g/m^3$ zanotowano na stacji AM1 w Gdańsku Śródmieściu, co stanowi 75,2% wartości dopuszczalnej.



Ryc.66. Stężenia pyłu PM_{10} w sezonie grzewczym [$\mu g/m^3$].



Ryc.67. Stężenia pyłu PM_{10} w sezonie letnim [$\mu g/m^3$].



Ryc.68. Stężenia pyłu PM₁₀ średnioroczne [µg/m³].

W roku 2018 przekroczenia **norm średniodobowych** dla pyłu PM₁₀ odnotowano na wszystkich stacjach. W 2018 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 79 przekraczając tym samym dopuszczalnej częstości wynoszącej 35 dni w roku. W porównaniu z rokiem poprzednim zanotowano wzrost ilości dni z przekroczeniami normy średniodobowej o 50 dni.

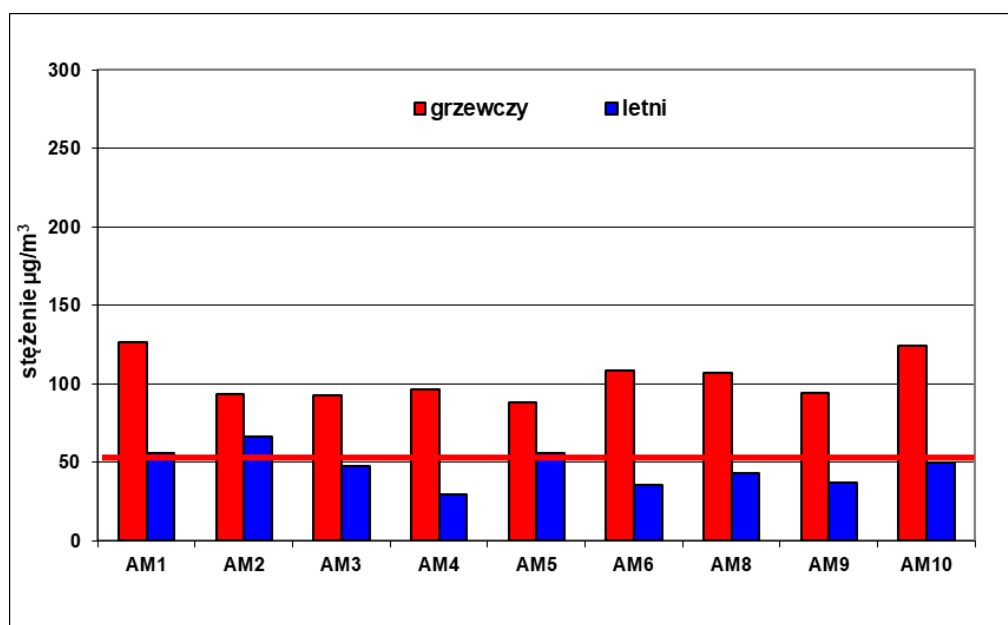
Wyniki pomiarów prezentuje tabela 20 oraz rycina 69.

³ Ocena roczna jakości powietrza w województwie pomorskim za 2018 rok, Gdańsk kwiecień 2019

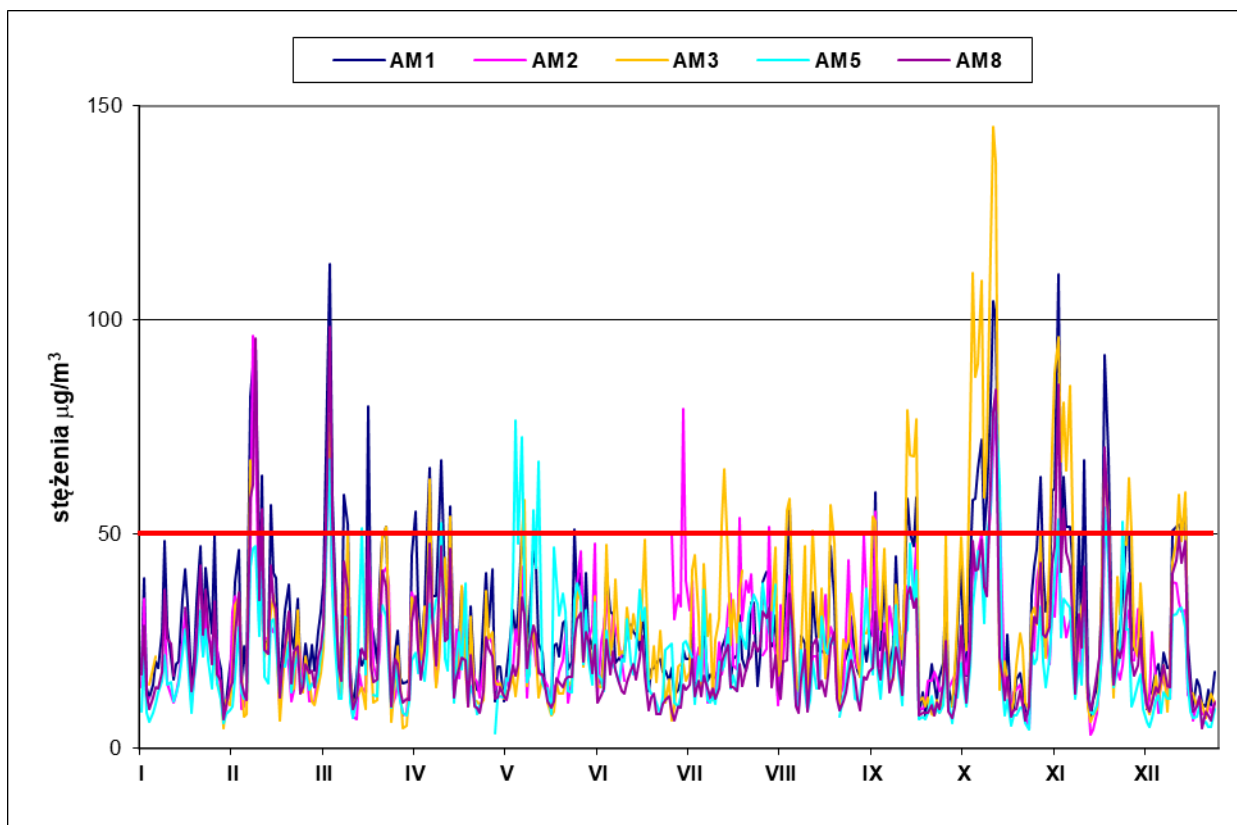
Tabela 20. Maksymalne średniodobowe stężenia pyłu PM_{10} .

Stacja	Maksymalne stężenia pyłu PM_{10} średniodobowe [$\mu g/m^3$]	
	sezon grzewczy	sezon letni
AM1 Gdańsk Śródmieście	113,1	67,5
AM2 Gdańsk Stogi	96,4	79,3
AM3 Gdańsk Nowy Port	145,1	79,0
AM4 Gdynia Pogórze	67,1	35,5
AM5 Gdańsk Szadółki	80,5	76,7
AM6 Sopot ul. Bitwy pod Płowcami	77,8	56,2
AM8 Gdańsk Wrzeszcz	98,5	47,8
AM9 Gdynia Dąbrowa	75,7	39,7
AM10 Gdynia Śródmieście	108,0	129,2
Dopuszczalny poziom pyłu PM_{10} w powietrzu [$\mu g/m^3$]	50	
Dopuszczalna częstość przekraczania dopuszczalnego poziomu w roku kalendarzowym	35	
Ilość dni z przekroczeniami:	sezon grzewczy	sezon letni
	26	3
Aglomeracja	29	

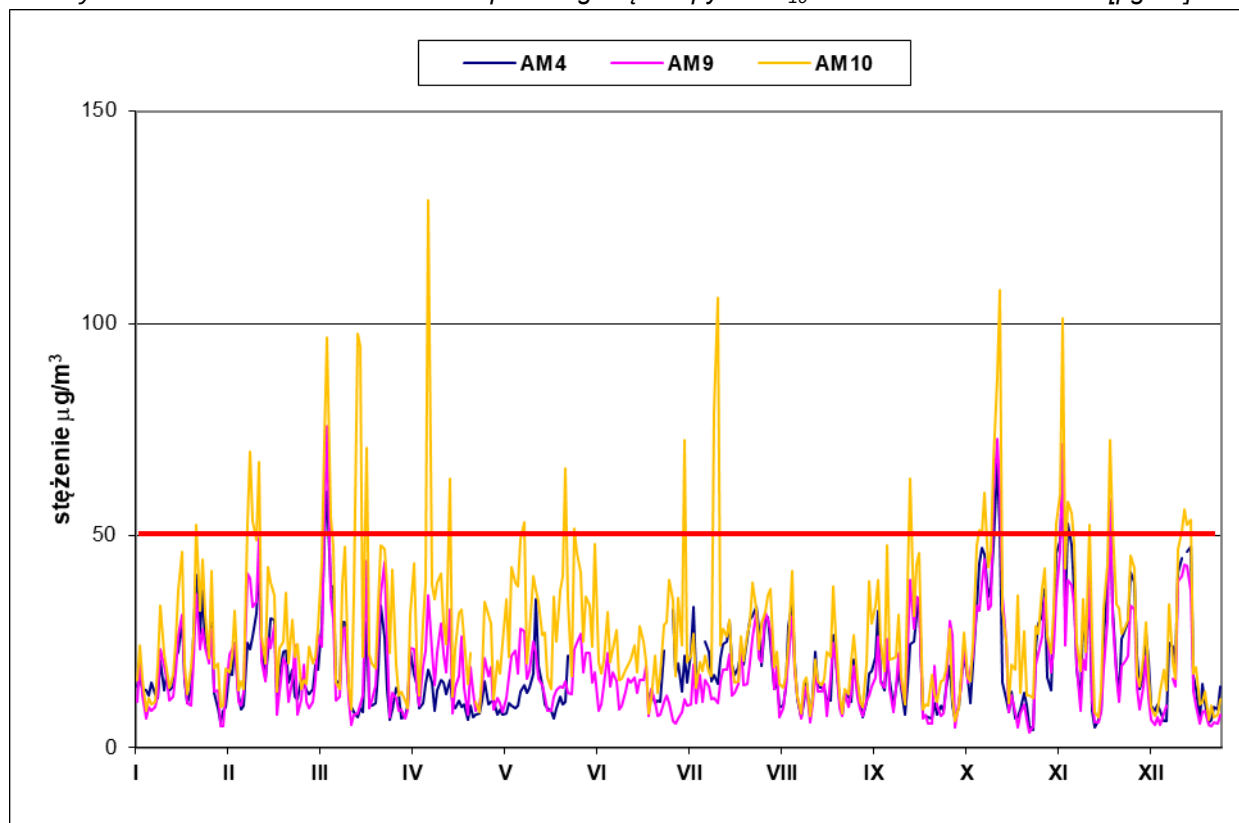
Maksymalne stężenie średniodobowe $S_{max24h} = 145,1 \mu g/m^3$ odnotowano na stacji AM3 w Gdańsku Nowym Porcie dnia 28 stycznia przy średniej temperaturze powietrza wynoszącej plus 4,4°C oraz ciśnieniu 1012,4 hPa.

Ryc.69. Maksymalne stężenia pyłu PM_{10} średniodobowe w okresie grzewczym i letnim.

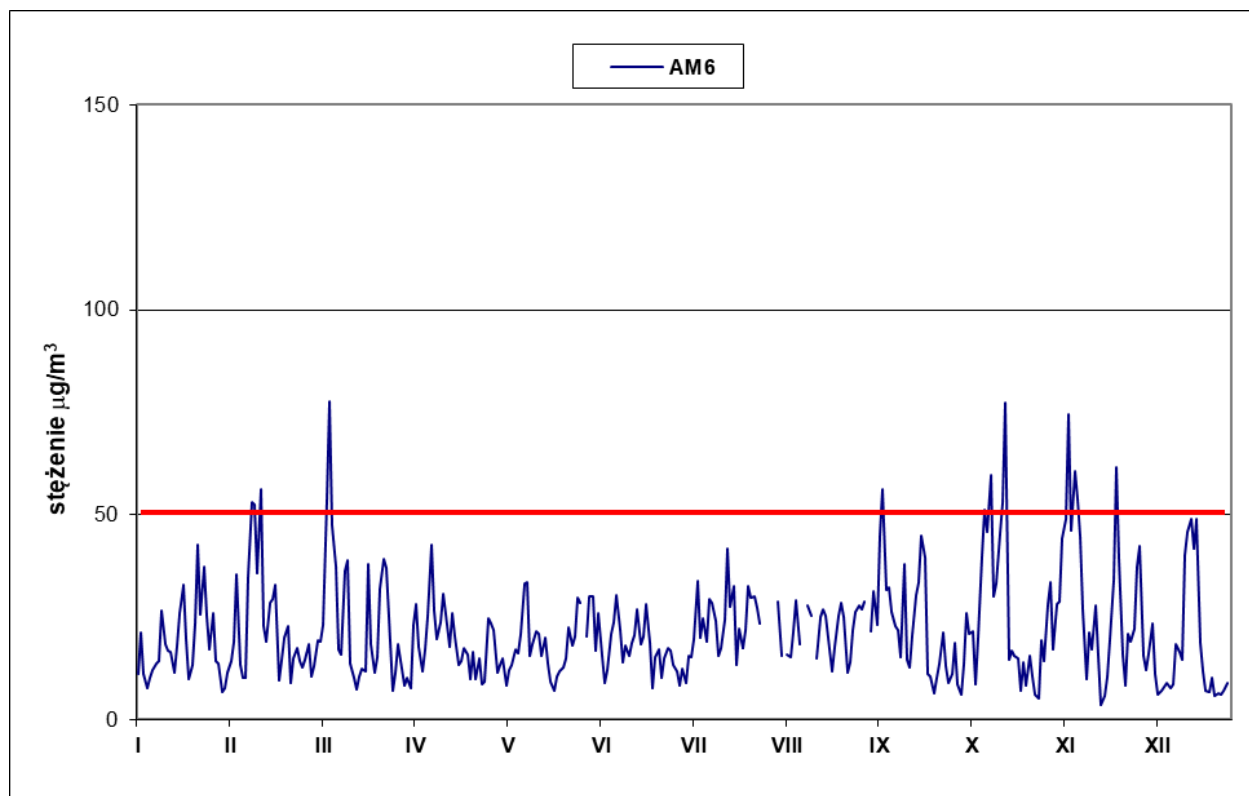
Uśrednione 24-godzinne przebiegi stężeń pyłu PM_{10} na poszczególnych stacjach przedstawiono na rycinach 70-72.



Ryc. 70. Uśrednione średniodobowe przebiegi stężeń pyłu PM_{10} w roku 2018 w Gdańsku [$\mu g/m^3$].



Ryc. 71. Uśrednione średniodobowe przebiegi stężeń pyłu PM_{10} w roku 2018 w Gdyni [$\mu g/m^3$].



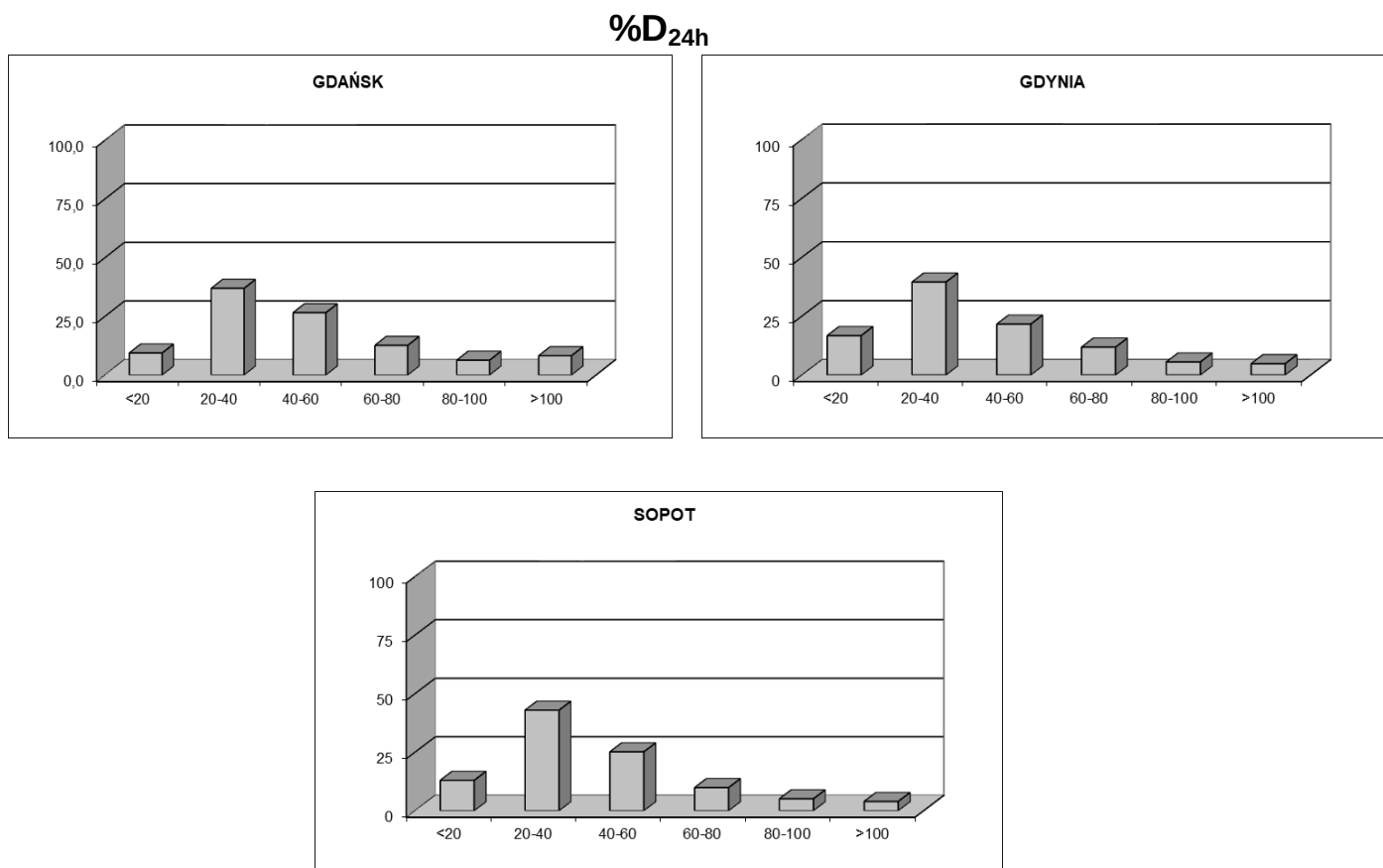
Ryc.72. Uśrednione średniodobowe przebiegi stężeń pyłu PM_{10} w roku 2018 w Sopocie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].

Stan zanieczyszczenia powietrza pyłem PM_{10} analizowano, obliczając częstość występowania określonych wartości stężeń średniodobowych.

W tabeli 21 i na rycinie 73 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	9,4	16,7	13,0
20-40	36,9	39,5	42,9
40-60	26,5	21,6	25,1
60-80	12,6	11,8	9,9
80-100	6,3	5,5	5,1
>100	8,2	4,8	4,0



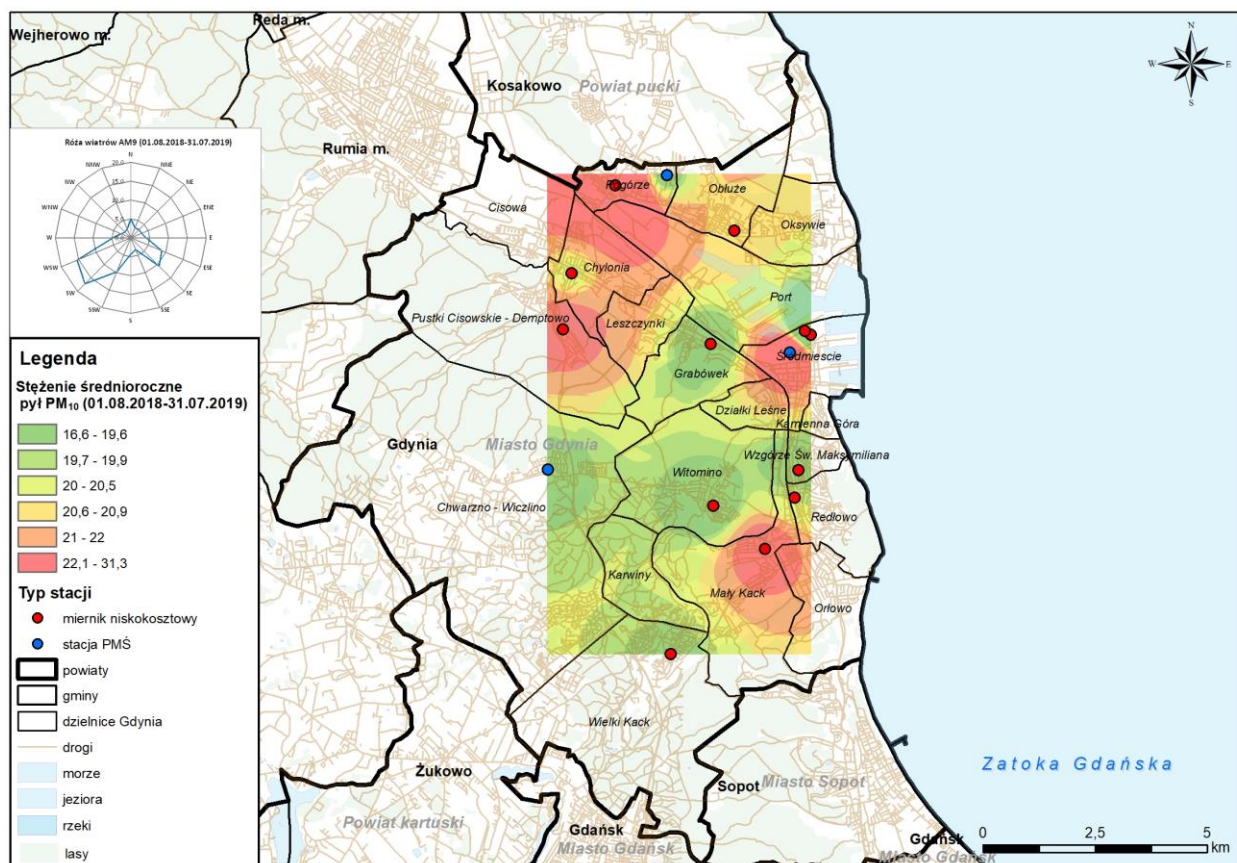
Ryc.73. Częstość występowania uśrednionych 24h wyników pomiarów stężeń pyłu PM₁₀ w określonych przedziałach stężeń.

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

Wyników powyżej 100% normy było:

- w Gdańsku 8,2%
- w Gdyni 4,8%
- w Sopocie 4,0%

Poniżej zaprezentowano poglądowe mapy rozkładu przestrzennego stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM₁₀ z referencyjnych stacji Fundacji będących w PMS oraz mierników wskaźnikowych dla obszaru Gdyni.



Ryc.74 Przestrzenny rozkład stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM₁₀ ze stacji PMS oraz mierników wskaźnikowych dla obszaru Gdyni.

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 2018 roku pył PM_{2,5} mierzony był (metodą wagi oscylacyjnej) na jednej stacji AM8 sieci Fundacji ARMAAG w Gdańsku Wrzeszczu.

Kompletność serii pomiarowych oraz inne kryteria dla obliczania średnich wartości podano w tabeli 22. Kryterium ilości ważnych danych było spełnione w 2018 roku.

Tabela 22. Kompletność serii pomiarowych pyłu PM_{2,5} w roku 2018.

Stacja	% ważnych danych			stosunek ilości danych sezon grzewczy/sezon letni
	rok	sezon grzewczy	sezon letni	
AM8 Gdańsk Wrzeszcz	99,4	98,8	99,9	1,0
Minimalna ilość ważnych danych	90	90	90	<2

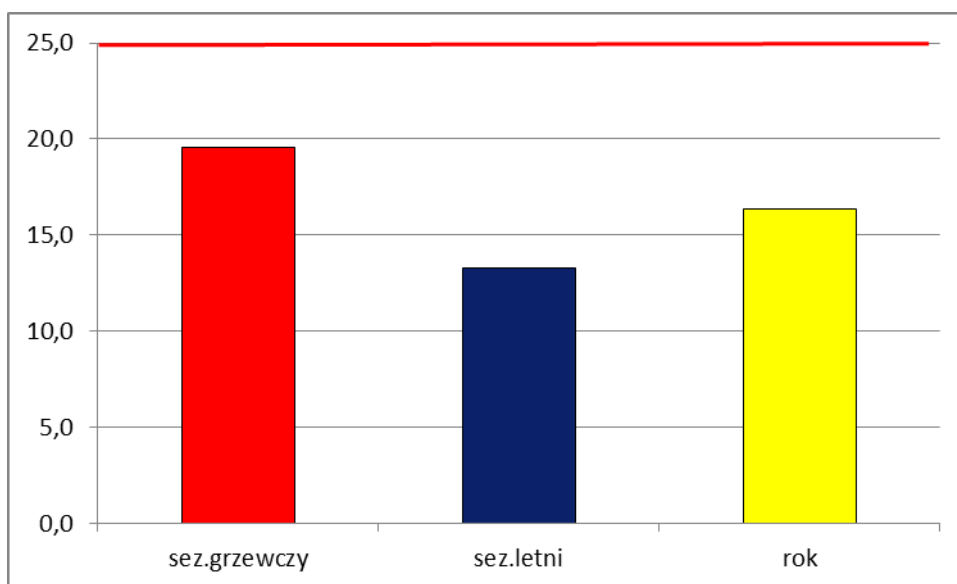
W odniesieniu do pyłu $PM_{2,5}$ ustalono wartości dopuszczalne dla roku na poziomie $25 \mu g/m^3$.

Wartości stężeń średniokresowych i średniorocznych obliczono dla wszystkich okresów i przedstawiono w tabeli 23 i na rycinie 75.

Na stacji AM8 Gdańsk Wrzeszcz w roku 2018 średnioroczne i średniokresowe stężenia pyłu $PM_{2,5}$ przedstawiały się następująco:

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

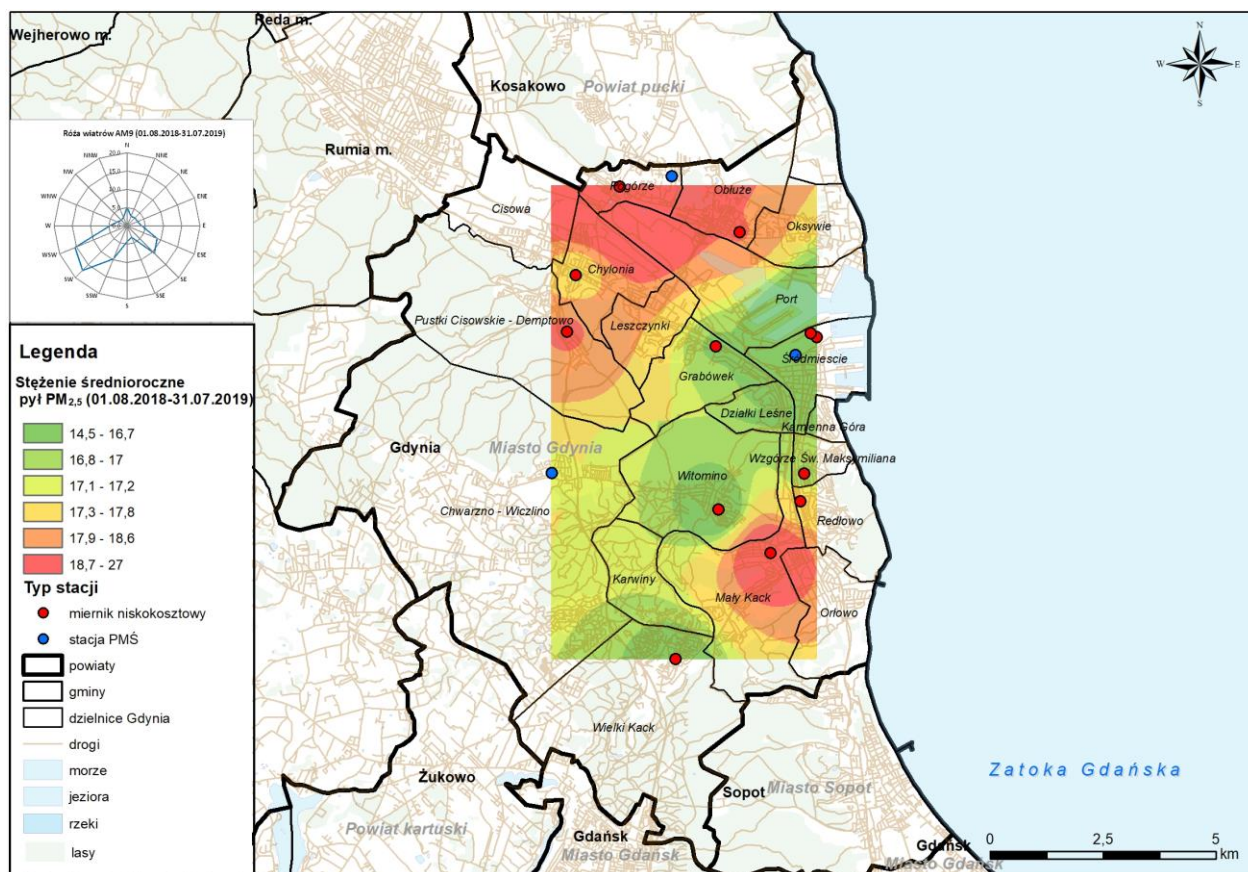
Stacja	Stężenia [$\mu g/m^3$]		
	sezon grzewczy	sezon letni	rok
AM8 Gdańsk Wrzeszcz	19,6	13,3	16,4
Dopuszczalny poziom pyłu $PM_{2,5}$ w powietrzu [$\mu g/m^3$]	25		



Ryc. 75. Stężenia średniokresowe i średnioroczne pyłu $PM_{2,5}$.

W roku 2018 nie stwierdzono przekroczenia normy średniorocznej pyłu $PM_{2,5}$. Wartość średnioroczna na stacji AM8 w Gdańsku Wrzeszczu wyniosła $S_{max} = 16,4 \mu g/m^3$, co stanowi 65,6% wartości dopuszczalnej.

Poniżej zaprezentowano poglądowe mapy rozkład przestrzenny stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego $PM_{2,5}$ ze stacji Fundacji będących w PMS oraz mierników wskaźnikowych dla obszaru Gdyni.



Ryc.76. Przestrzenny rozkład stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego $PM_{2,5}$ ze stacji PM_{10} oraz mierników wskaźnikowych dla obszaru Gdyni.

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 niedyspersyjnej spektroskopii w podczerwieni.**

Wskazania tlenu węgla kontrolowano zgodnie z procedurą RMA/PO-10 *Zapewnienie jakości wyników badań*. Kryterium ilości ważnych danych w 2018 roku było spełnione na wszystkich stacjach.

Tabela 24. Kompletność serii pomiarowych tlenu węgla w roku 2018.

Stacja	% ważnych danych			stosunek ilości danych sezon grzewczy/sezon letni
	rok	sezon grzewczy	sezon letni	
AM1 Gdańsk Śródmieście	98,9	98,9	98,9	1,0
AM3 Gdańsk Nowy Port	98,2	98,3	98,2	1,0
AM4 Gdynia Pogórze	95,8	99,0	92,6	1,1
AM5 Gdańsk Szadółki	96,5	98,1	95,0	1,0
AM6 Sopot ul. Bitwy pod Płowcami	98,4	98,3	98,5	1,0
AM8 Gdańsk Wrzeszcz	96,2	93,9	98,5	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 77.

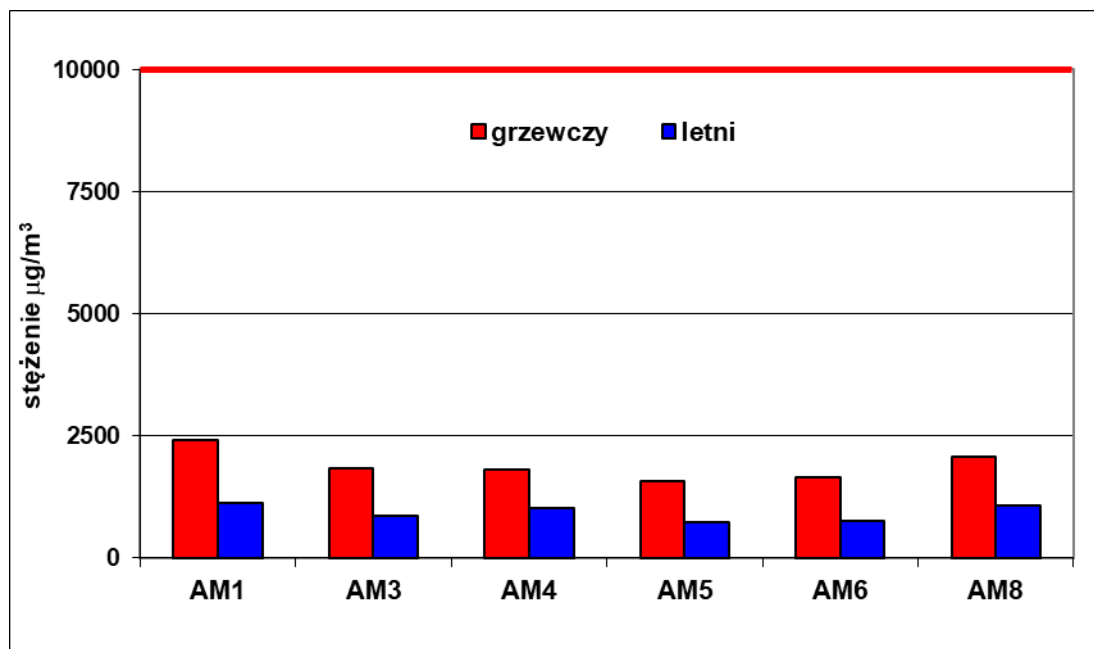
W poszczególnych stacjach w 2018 roku stężenia tlenu węgla przedstawiały się następująco:

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

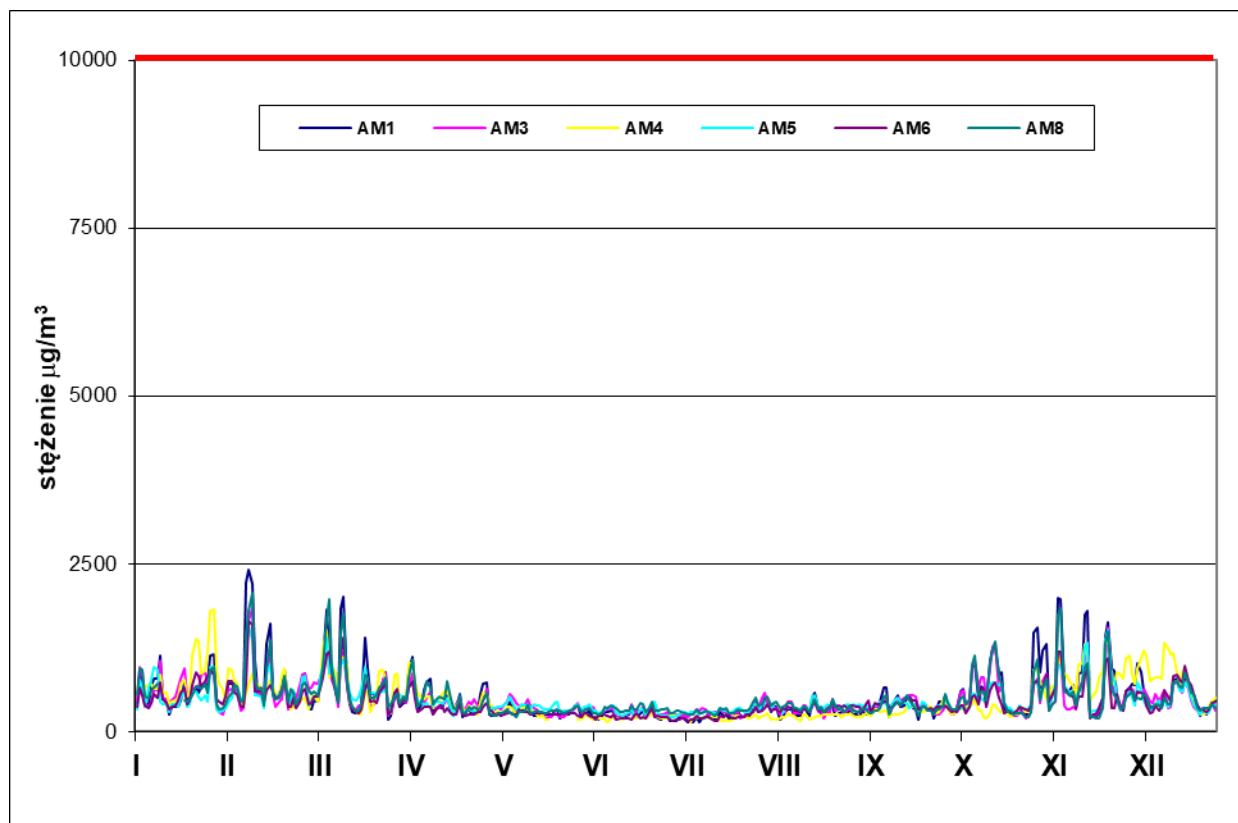
Stacja	Maksymalne stężenia CO 8h kroczące [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	
	sezon grzewczy	sezon letni
AM1 Gdańsk Śródmieście	2418,2	1118,8
AM3 Gdańsk Nowy Port	1838,8	861,7
AM4 Gdynia Pogórze	1813,1	1016,7
AM5 Gdańsk Szadółki	1576,1	726,2
AM6 Sopot ul. Bitwy pod Płowcami	1640,3	758,0
AM8 Gdańsk Wrzeszcz	2068,8	1071,4
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 15,8% (AM5 Gdańsk Szadółki) do 24,2% (AM1 Gdańsk Śródmieście) wartości dopuszczalnej.

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

Ryc.77. 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 78.



Ryc. 78. 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** = **2827,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** zmierzono w dniu 7 lutego o godzinie 22:00 przy temperaturze minus 7,9°C, prędkości wiatru 0,7 m/s oraz wilgotności 72,8%. Najwyższe stężenie 8h wyliczone ze stężeń kroczących **8h** = **2418,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** odnotowano w dniu 8 lutego na stacji AM1 w Gdańsku.

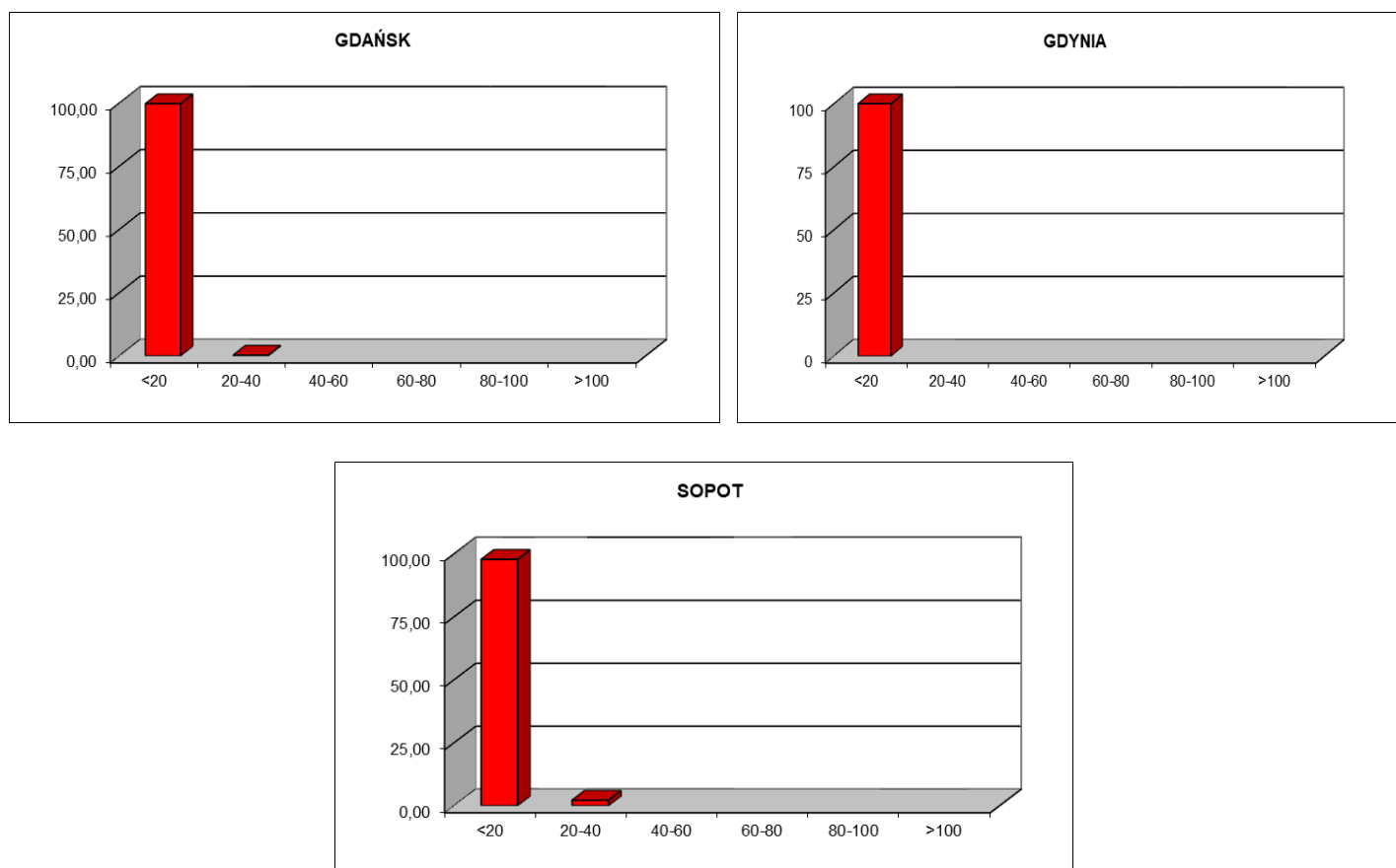
Na obszarze objętym pomiarami sieci ARMAAG ponad 99% wyników tlenku węgla mieści się w zakresie do 20% normy we wszystkich miastach.

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	99,65	100,00	100,00
20-40	0,35	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 79 przedstawiono procentowe udziały wartości stężeń tlenku węgla 8-godzinnych kroczących w poszczególnych miastach.

%D_{8h}



Ryc. 79. Częstość występowania 8-godzinnych stężeń kroczących 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 2018.

Stacja	% ważnych danych			Stosunek ilości danych sezon grzewczy/sezon letni
	rok	sezon grzewczy	sezon letni	
AM4 Gdynia Pogórze	96,9	99,6	94,3	1,1
AM5 Gdańsk Szadółki	94,9	98,3	91,5	1,1
AM8 Gdańsk Wrzeszcz	99,2	98,5	99,9	1,0
AM9 Gdynia Dąbrowa	98,4	98,3	98,5	1,0
Minimalna ilość ważnych danych	90	90	90	<2

Kryterium ilości ważnych danych w 2018 roku zostało spełnione na wszystkich stacjach. 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.

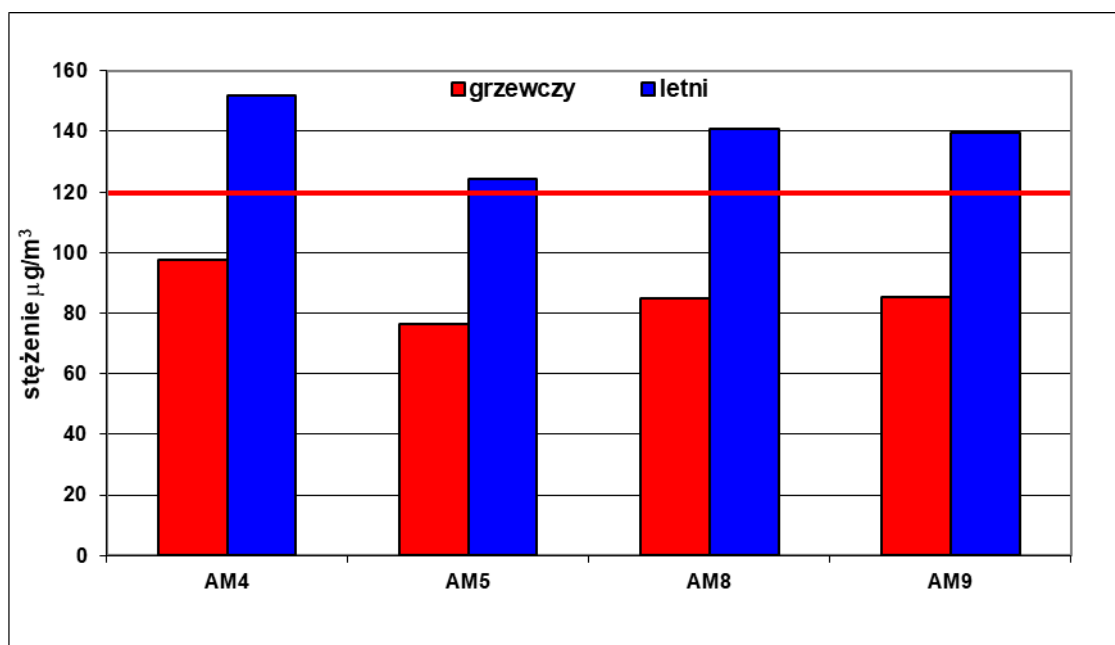
Stężenia 8-godzinne (8h) obliczono zgodnie z zapisem w Rozporządzeniu MŚ z dnia 24 sierpnia 2012r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U.2012 poz.1031) jako stężenia krocące. W sezonie grzewczym stężenia 8-godzinne obliczone ze stężeń krocących nie przekraczały normy dopuszczalnej = $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. W sezonie letnim wystąpiło łącznie 6 dni z przekroczeniami. Przekroczenia poziomu docelowego stężenia ozonu odnotowano w następujących: dniach 30 maja, 3-4 i 8-9 czerwca oraz 21 września. Liczba przekroczeń wahała się od 1 dnia na stacji AM5 do 5 dni na stacji AM4.

Maksymalne stężenie 8-godzinne $S_{\text{max}8\text{h}} = 151,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wystąpiło na stacji AM4 w Gdyni Pogórze.

Maksymalne wartości stężeń ozonu 8h obliczonych ze stężeń kroczących w roku 2018 przedstawiono w tabeli 28 i na rycinie 80.

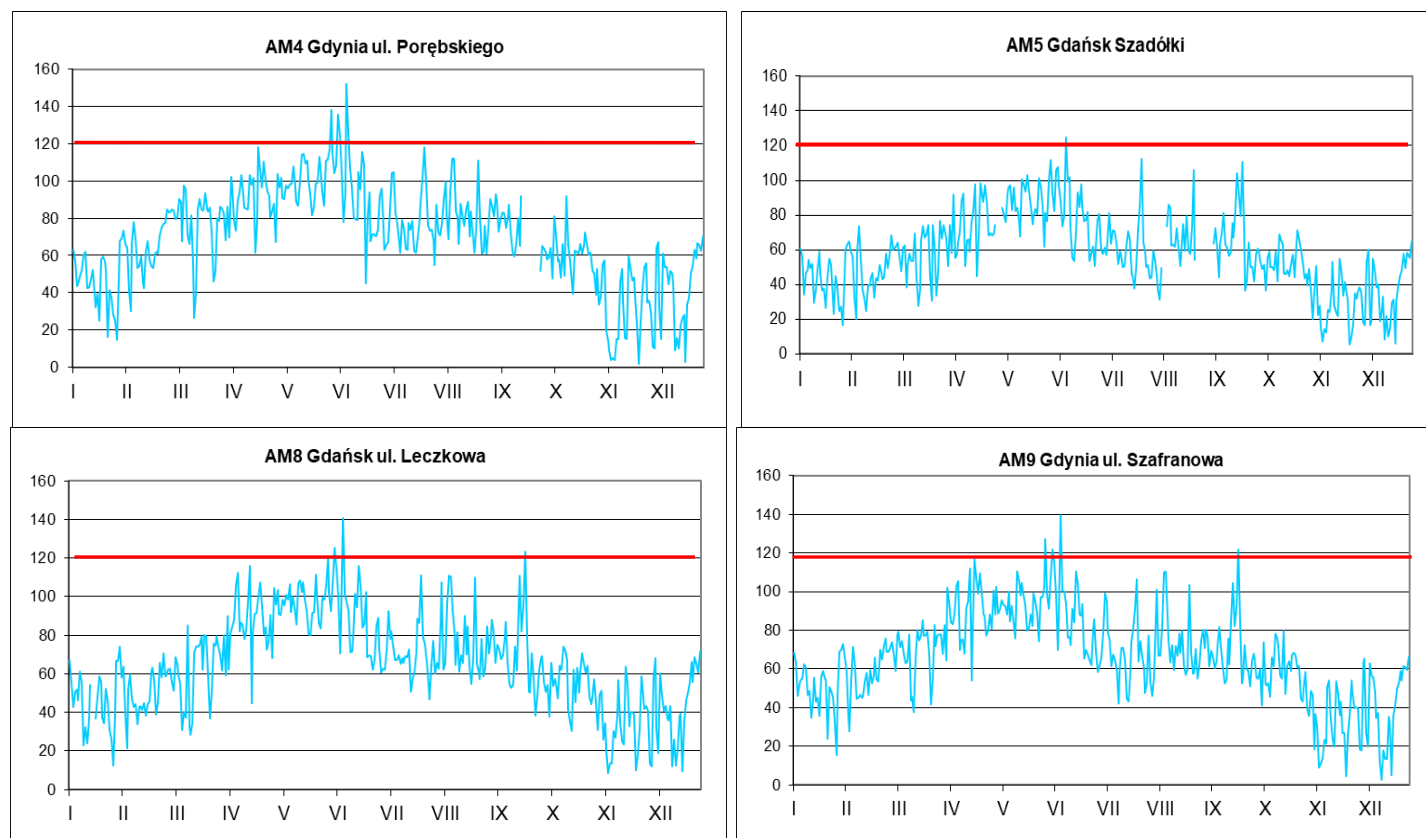
Tabela 28. Maksymalne wartości stężeń 8-godzinnych kroczących ozonu w roku 2018.

Stacja	Maksymalne stężenia ozonu 8-godzinne		Termin wystąpienia stężeń maksymalnych	
	sezon grzewczy	sezon letni	sezon grzewczy	sezon letni
AM4 Gdynia Pogórze	97,5	151,8	06.03.2018	08.06.2018
AM5 Gdańsk Szadółki	76,6	124,5	25.03.2018	08.06.2018
AM8 Gdańsk Wrzeszcz	84,9	140,9	10.03.2018	08.06.2018
AM9 Gdynia Dąbrowa	85,1	139,4	18.03.2018	08.06.2018
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.80. Maksymalne stężenia 8-godzinne kroczące ozonu w sezonach letnim i grzewczym [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].

Na rycinie 81 pokazano przebiegi kroczących stężeń 8h w kolejnych dobach roku 2018.

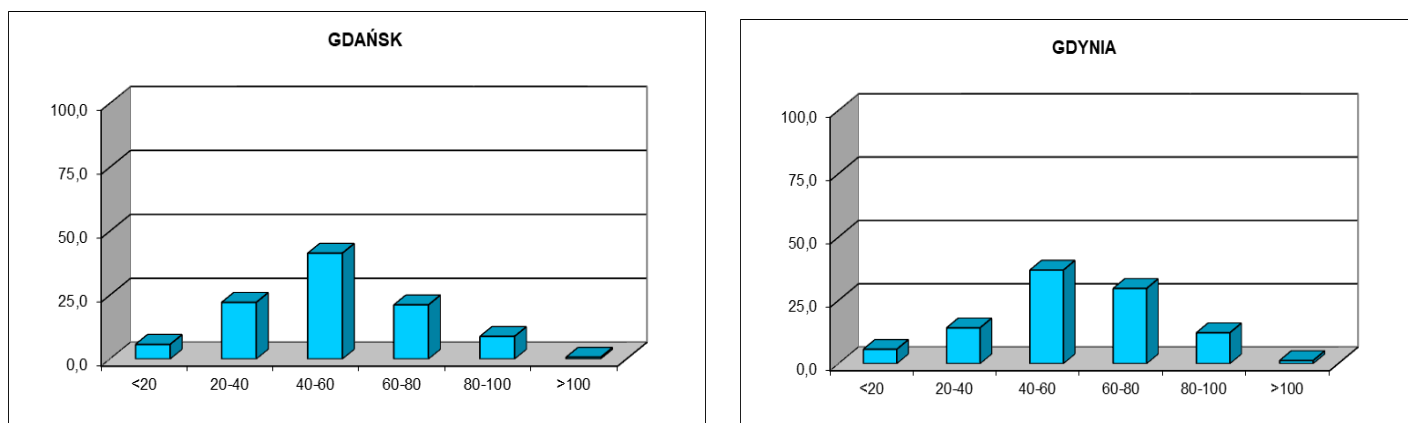


Ryc.81. Przebiegi dobowe stężeń 8-godzinnych kroczących ozonu w poszczególnych miesiącach roku 2018 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].

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	5,8	5,7
20-40	22,2	14,2
40-60	41,4	36,9
60-80	21,2	29,7
80-100	8,8	12,2
>100	0,7	1,3



Ryc.82. Częstość występowania określonych poziomów stężeń ozonu w roku 2018 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 0,7% oraz w Gdyni 1,3% wszystkich danych.

Innymi normowanymi stężeniami są stężenia 1 godzinne: **alertowe** = 180 µg/m³ (tzw. **próg informowania społeczeństwa**) i **alarmowe** = 240 µg/m³. W aglomeracji gdańskiej w roku 2018 nie zanotowano ani jednego przypadku wystąpienia stężenia ozonu powyżej progu informowania = 180 µg/m³. Dla ozonu (O₃) określone są również **poziomy cel długoterminowy (8h kroczące poniżej 120 µg/m³)**, 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.

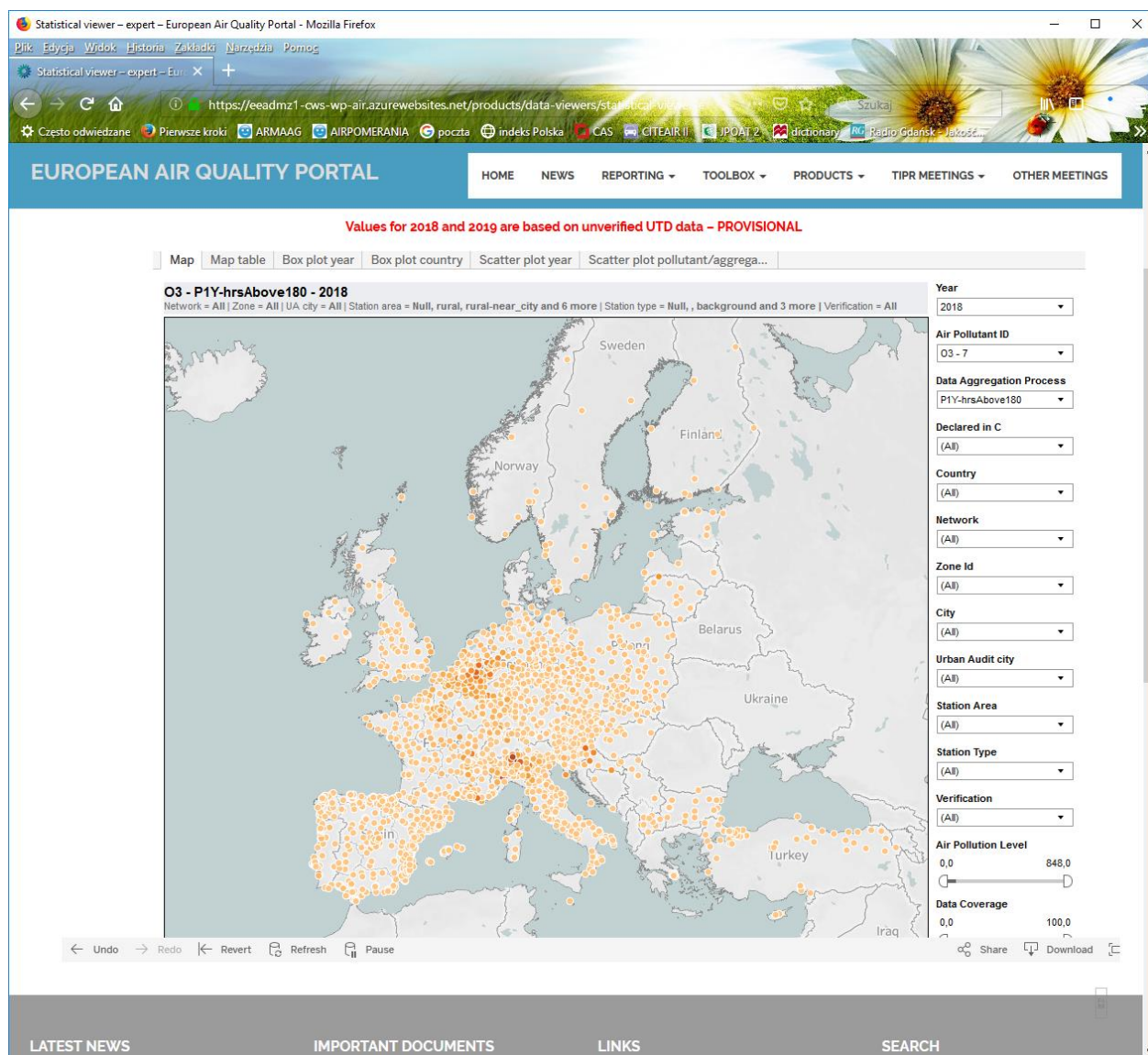
Tabela 30. Maksymalne wartości stężeń 1h ozonu w 2018 roku.

Stacja	Stężenie maksymalne O ₃ [µg/m ³]	Termin	Warunki meteorologiczne
AM4 Gdynia Pogórze ul. Porębskiego	156,2	08.06.2018 15:00	Ciśnienie = 1007,5 hPa Prędkość wiatru = 0,5 m/s Temperatura = 23 °C Wilgotność = 27,6 %
AM5 Gdańsk Szadółki	132,5	08.06.2018 14:00	Ciśnienie = 1004,5 hPa Prędkość wiatru = 1,6 m/s Temperatura = 24,3 °C Wilgotność = 29,1%
AM8 Gdańsk Wrzeszcz ul. Leczkowa	145,6	08.06.2018 18:00	Ciśnienie = 1010,4 hPa Prędkość wiatru = b.d Temperatura = 22,3 °C Wilgotność = 39,3%
AM9 Gdynia Dąbrowa ul. Szafranowa	144,0	08.06.2018 15:00	Ciśnienie = 998,7 hPa Prędkość wiatru = 1,2 m/s Temperatura = 22,6 °C Wilgotność = 29,3%
1h - próg informowania społeczeństwa [µg/m ³]	180		
1h - wartość alarmowa [µg/m ³]	240		

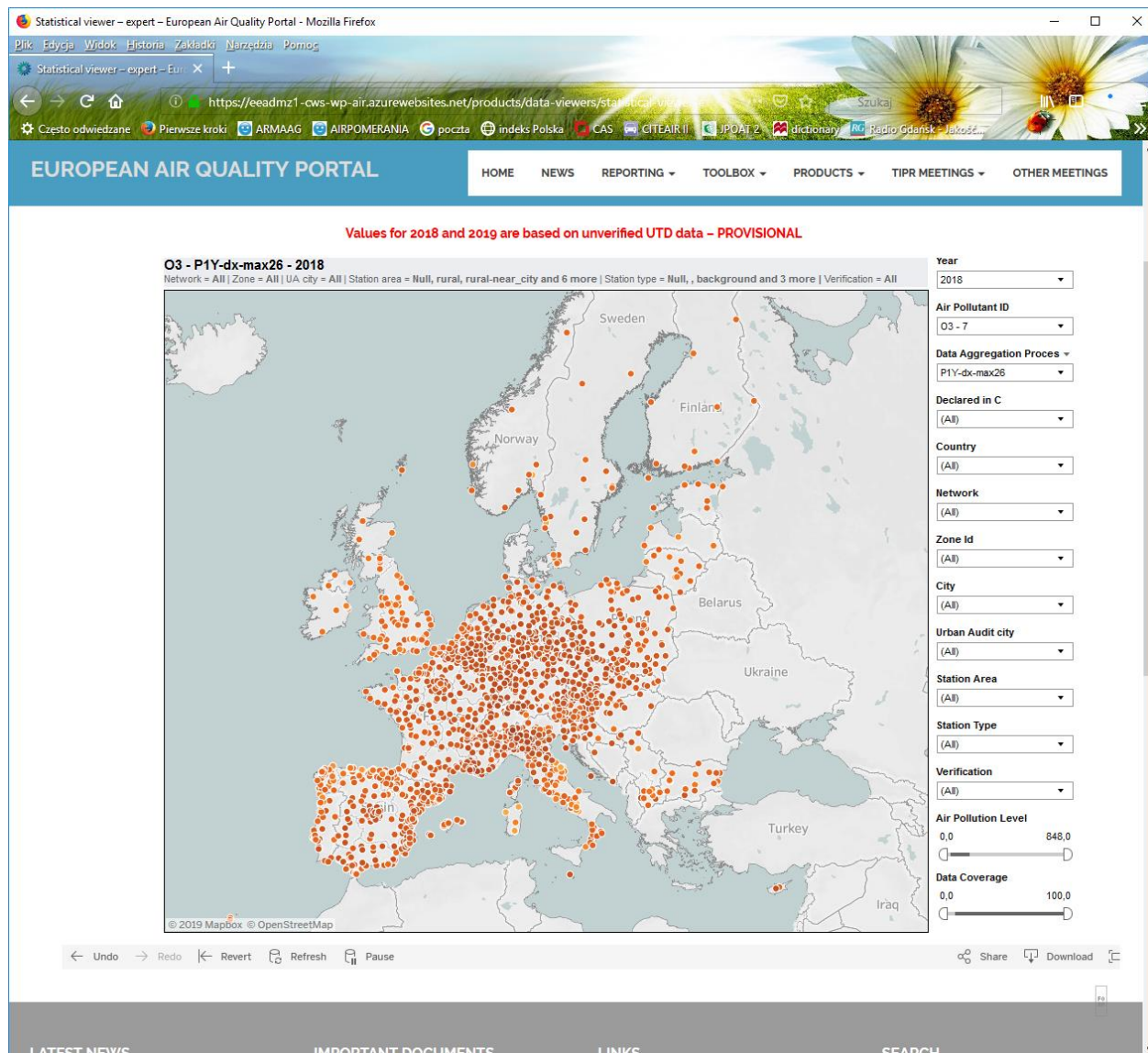
b.d – brak danych

W roku 2018 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.83. 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.84. 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 2018 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 2018.

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 26 stycznia 2010r. Dz. U. nr 16 z 2010r. poz. 87

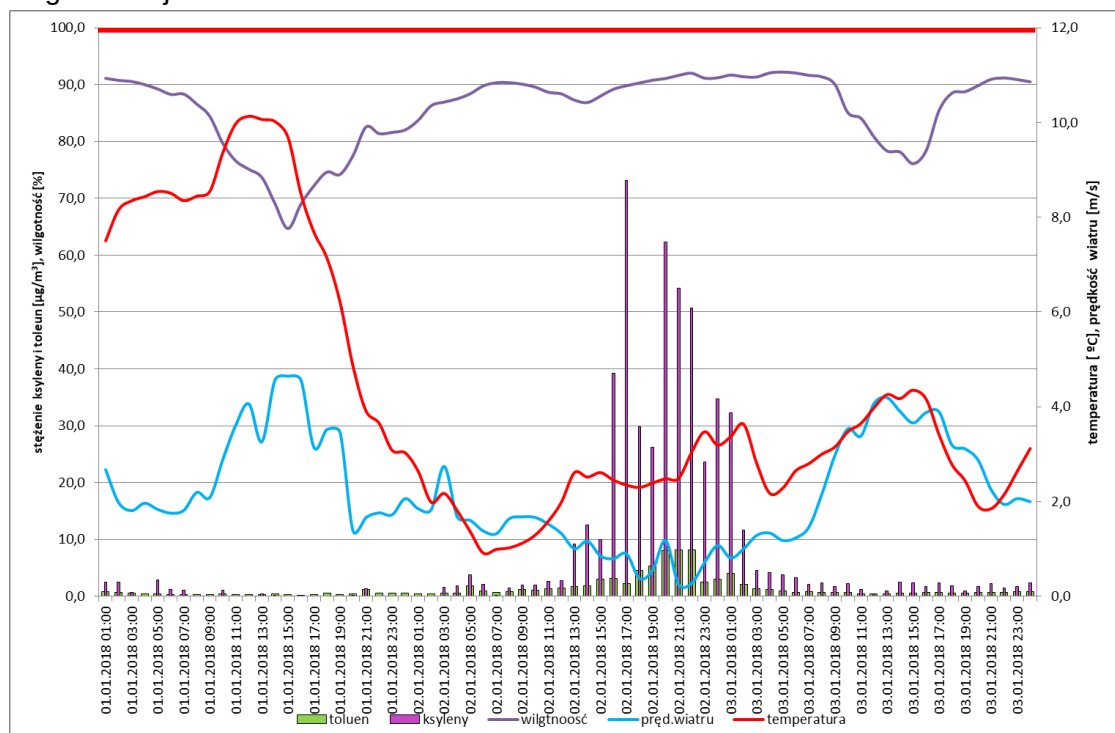
Wartości stężeń średniorocznych i maksymalnych 1h przedstawiono w tabeli 32.

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
		poziom dopuszczalny lub wartość odniesienia	stężenie maksymalne	wartość odniesienia		
Benzen	0,8	5	14,6	30	10.10.2018 20:00	ciśnienie = 1029,8 hPa, prędkość wiatru = 0,6 m/s temperatura = 11,8 °C wilgotność = 89,2%
Ksylene	1,1	10	122,4	100	02.02.2018 19:00	ciśnienie = 1007,3 hPa prędkość wiatru = 1,6 m/s temperatura = 1,3 °C wilgotność = 88,1%
Toluen	1,2	10	57,3	100	18.08.2018 01:00	ciśnienie = 1018,4 hPa prędkość wiatru = 1,4 m/s temperatura = 17,9 °C wilgotność = 81,8%

W 2018 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.85. Przebieg zmian stężeń 1 h ksylenów oraz toluenu wraz z warunkami meteorologicznymi w dniach 1-3.02.2018 r.

3.6.2. Ditlenek węgla

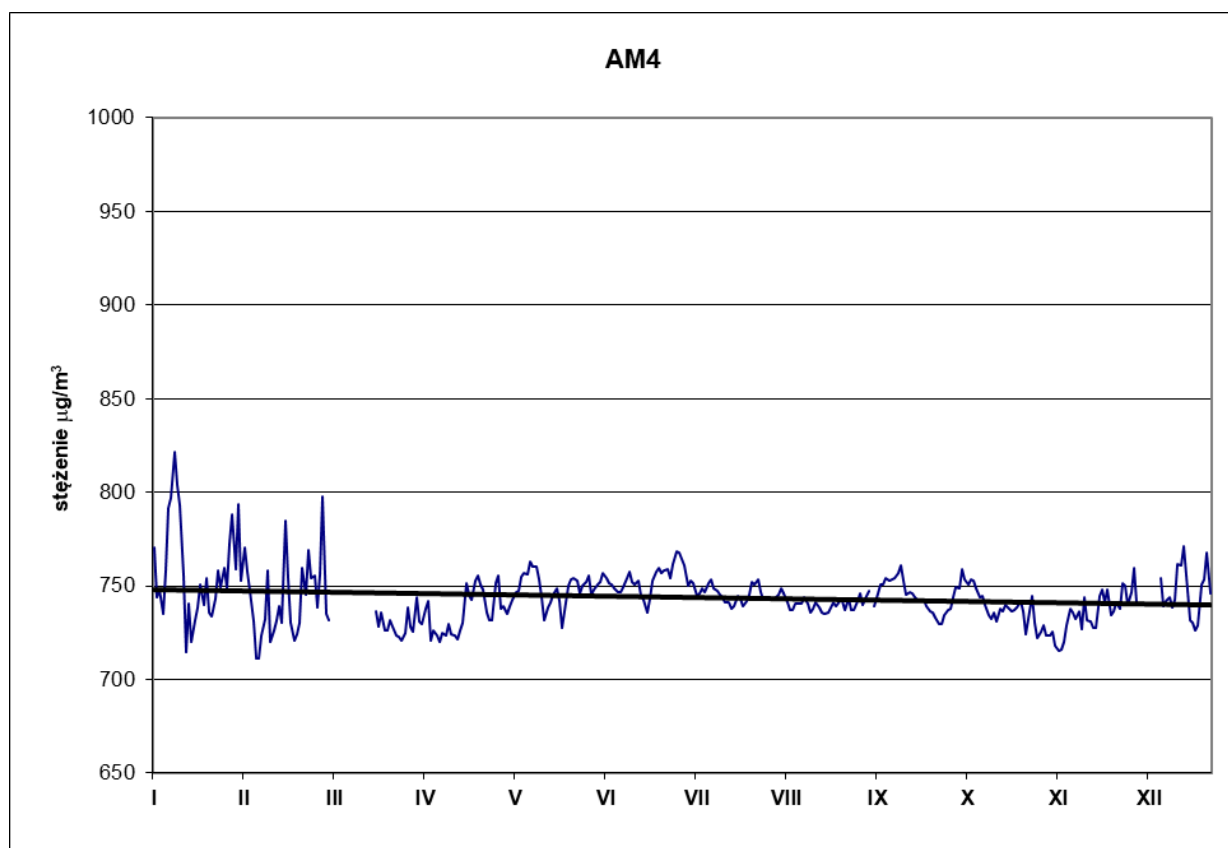
Ditlenek węgla uważany jest za podstawowy gaz cieplarniany. Monitorowanie jego stężenia w atmosferze prowadzone jest razem z obserwacją zmian klimatu.

W sieci ARMAAG ditlenek węgla w 2018 roku monitorowany był w jednej stacji AM4 Gdynia Pogórze, zlokalizowanej w rejonie oddziaływania zawodowej elektrociepłowni.

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

Tabela 33. Wartości stężeń średniorocznych i maksymalnych ditlenku węgla w roku 2018.

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	863,3	808,1	27.02.2017 23:00	ciśnienie = 1031,5 hPa, prędkość wiatru = 1,4 m/s temperatura = 5,9 °C, wilgotność = 72,8%



Ryc.86. Przebieg zmian stężeń średniodobowych ditlenku węgla wraz z linią trendu na stacji AM4 w roku 2018.

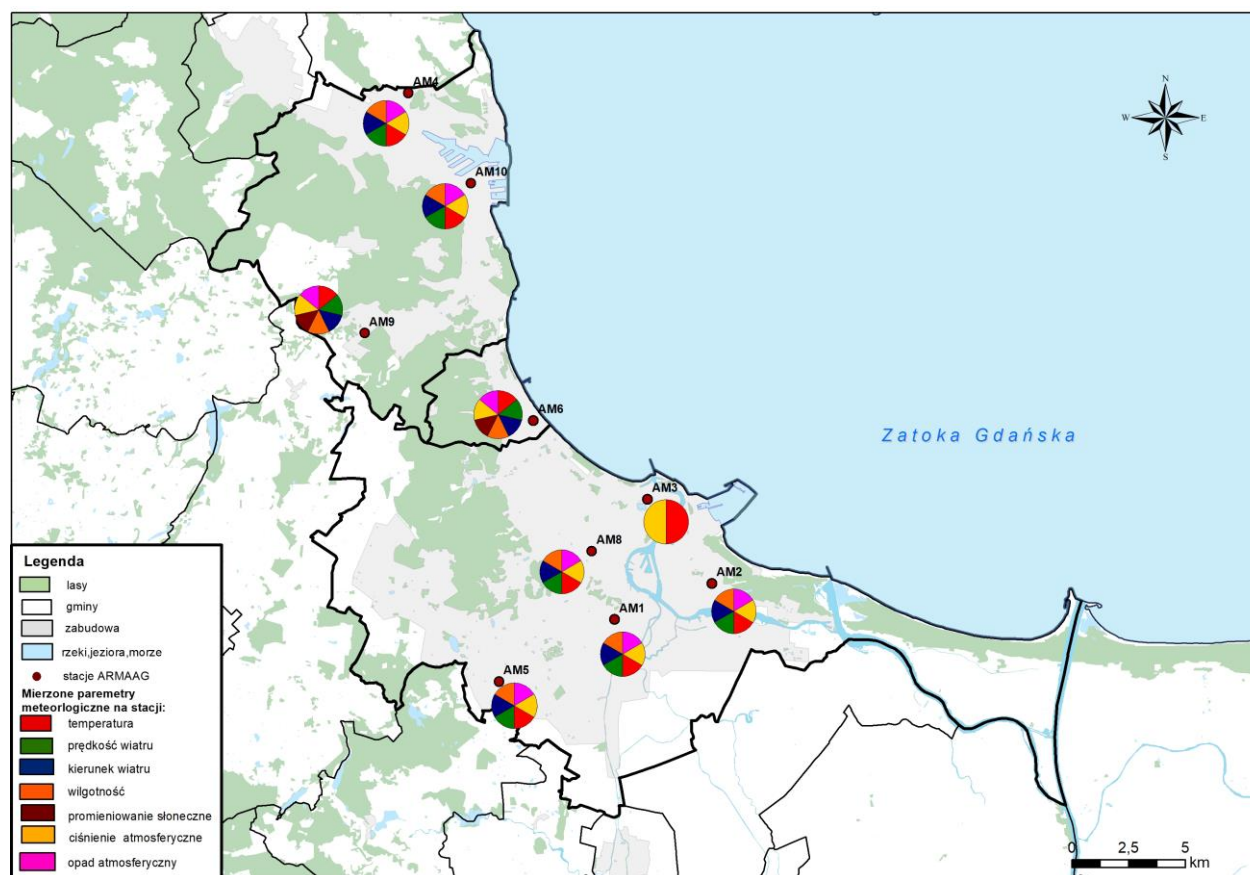
4. WARUNKI METEOROLOGICZNE

Równoległe z pomiarami stężeń substancji zanieczyszczających prowadzone były w 2018 roku pomiary podstawowych parametrów meteorologicznych takich jak: ciśnienie atmosferyczne, temperatura powietrza, wilgotność względna, kierunek i prędkość wiatru, opad atmosferyczny oraz promieniowanie słoneczne.

W 2018 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.87). 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 96%. Awarii uległ czujnik temperatury na stacji AM3, stąd niższa dyspozycyjność tego urządzenia, wynosząca 56% (tabela 34).



Ryc.87. Rozmieszczenie stacji ARMAAG w Trójmieście oraz zakres pomiarów meteorologicznych.

Tabela 34. Sprawność czujników meteorologicznych w [%] na stacjach ARMAAG w 2018 roku.

Stacja	Temperatura	Kierunek wiatru	Prędkość wiatru	Ciśnienie atmosfer.	Wilgotność	Opad atmosfer.
AM1 Gdańsk Śródmieście	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
AM2 Gdańsk Stogi	96,4	96,4	96,4	96,4	96,4	96,4
AM3 Gdańsk Nowy Port	56,0	-	-	100,0	-	-
AM4 Gdynia Pogórze	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
AM5 Gdańsk Szadółki	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0
AM6 Sopot ul. Bitwy pod Płowcami	100,0	100,0	-	100,0	100,0	100,0
AM8 Gdańsk Wrzeszcz	98,7	98,7	-	98,7	98,7	99,4
AM9 Gdynia Dąbrowa	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9
AM10 Gdynia Śródmieście	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

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 2018 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	1018,6	1018,6	3,2	17,1	73,5	65,1	1,1	0,6
AM2	1020,4	1019,0	3,1	16,5	79,4	70,5	2,2	2,3
AM3	1003,0	1009,8	-1,5	14,1	-	-	-	-
AM4	1013,8	1014,7	3,3	16,7	71,9	63,9	1,3	1,0
AM5	1015,9	1016,3	2,7	16,8	78,2	65,7	1,8	1,5
AM6	1009,1	1008,9	4,4	17,0	75,9	69,7	-	-
AM8	1012,1	1012,0	3,4	17,5	77,5	67,4	-	-
AM9	1014,0	1015,0	2,4	16,0	70,0	61,6	1,9	1,5
AM10	1015,7	1015,7	3,6	16,8	71,3	64,5	1,8	1,4

Tabela 36. Wartości maksymalne średniodobowe wybranych parametrów meteorologicznych w sezonie grzewczym i letnim w 2018 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	1037,4	1026,5	15,2	26,0	89,0	85,7	3,4	2,3
AM2	1045,0	1032,9	14,5	25,8	93,4	91,3	5,7	5,8
AM3	1035,0	1026,7	-	-	-	-	-	-
AM4	1030,4	1020,1	17,0	26,1	87,6	85,4	3,8	3,9
AM5	1028,2	1017,5	15,7	26,2	92,0	89,3	4,7	3,8
AM6	1032,7	1021,5	16,3	25,4	88,2	88,2	-	-
AM8	1024,4	1019,8	16,2	27,2	92,9	90,7	-	-
AM9	1021,9	1011,6	16,0	25,6	83,1	80,9	5,3	4,6
AM10	1040,4	1029,2	16,4	26,3	87,2	85,4	6,0	3,1

4.2. Temperatura powietrza

Najwyższa średnia roczna temperatura w 2018 roku wystąpiła na stacji AM6 i wyniosła 10,0°C, a najniższa na stacji AM3 w Gdańsku Nowy Porcie i wyniosła 10,7°C, co było spowodowane lokalnymi warunkami położenia stacji. Na pozostałych stacjach wystąpiły wartości pośrednie (tabela 37). Średnie roczne temperatury były nieznacznie wyższe od zeszłorocznych (2017 r.) wartości różniąc się od 0,5 °C na stacji AM2 do 1,5°C na stacji AM5, wyjątek stanowi stacja AM3, gdzie temperatura nieznacznie spadła o 0,6 °C. Amplituda roczna temperatury powietrza wahała się od 21,2°C na stacji AM6 w Sopocie, położonej blisko morza do 23,2 °C na stacji AM8 w Gdańsku Wrzeszczu, która jest oddalona od Zatoki Gdańskiej.

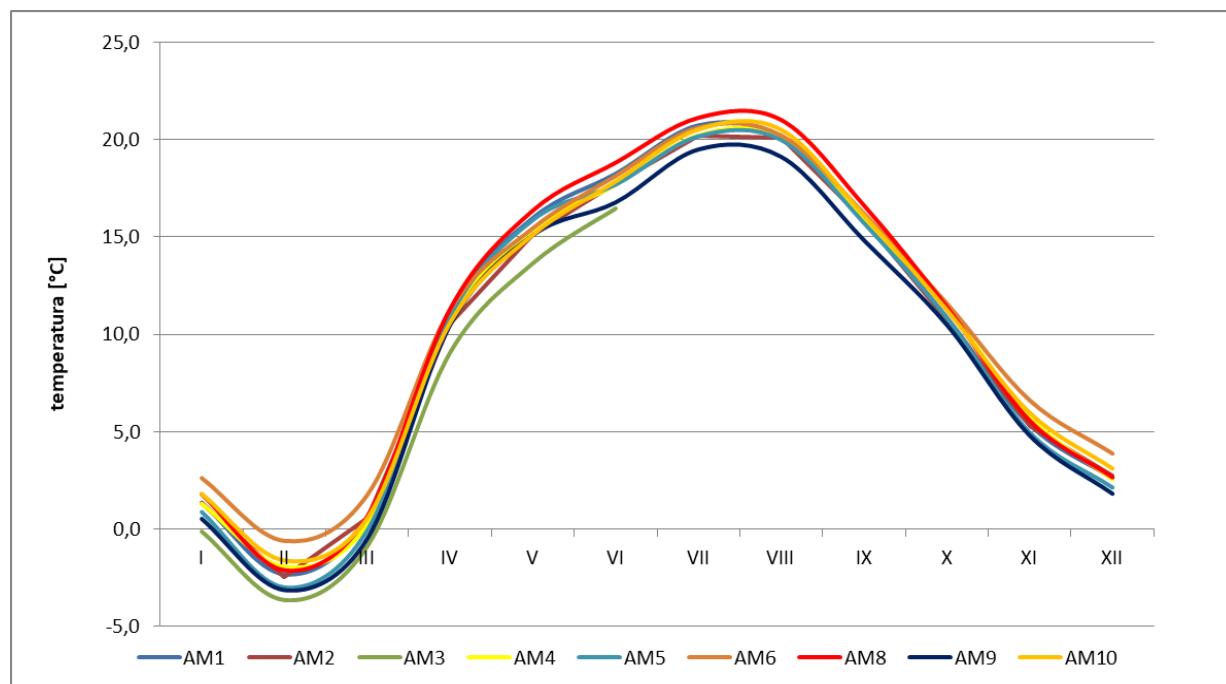
Tabela 37. Średnie miesięczne i roczne temperatury powietrza w [°C], na stacjach ARMAAG w 2018 roku.

Stacja	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
AM1	1,4	-2,3	0,6	11,2	16,0	18,2	20,7	20,1	15,9	10,9	5,4	2,6	10,1
AM2	1,4	-2,5	0,6	10,6	15,1	17,8	20,2	20,1	15,8	10,8	5,3	2,7	9,6
AM3	-0,1	-3,6	-0,9	9,1	13,7	16,5	-	-	-	-	-	-	-
AM4	1,3	-1,9	0,3	10,8	15,4	17,7	20,2	20,2	15,9	11,4	5,7	2,6	10,0
AM5	0,9	-3,0	-0,1	10,9	15,9	17,7	20,2	20,0	15,7	10,8	5,0	2,1	9,7
AM6	2,6	-0,6	1,8	11,3	15,5	18,1	20,6	20,2	16,2	11,6	6,6	3,9	10,7
AM8	1,8	-2,1	0,7	11,3	16,4	18,8	21,1	21,0	16,6	11,4	5,6	2,7	10,5
AM9	0,5	-3,1	-0,5	10,5	15,1	16,8	19,5	19,1	14,8	10,5	4,8	1,8	9,2
AM10	1,8	-1,6	0,6	10,6	15,1	17,9	20,5	20,5	16,1	11,2	6,0	3,1	10,2

Jak pokazuje poniższy wykres, przebiegi średnich miesięcznych temperatur na stacjach są zbliżone. Najzimniejszym miesiącem w 2018 roku był luty. Średnia miesięczna dla tego miesiąca osiągnęła najniższe wartości na stacji AM3 w Gdańsku

Nowym Porcie minus 3,6°C, a najwyższe na stacji AM6 w Sopocie minus 0,6°C (ryc.88).

Najcieplejszym miesiącem dla wszystkich stacji w analizowanym roku był lipiec. Średnia miesięczna dla sierpnia osiągnęła najwyższe wartości na stacji AM8 w Gdańsku Wrzeszczu (21,1°C) a najniższa wartość wystąpiła na stacji AM9 Gdyni Dąbrowie (19,5°C).



Ryc.88. Średnie miesięczne temperatury powietrza na stacjach ARMAAG w 2018 roku.

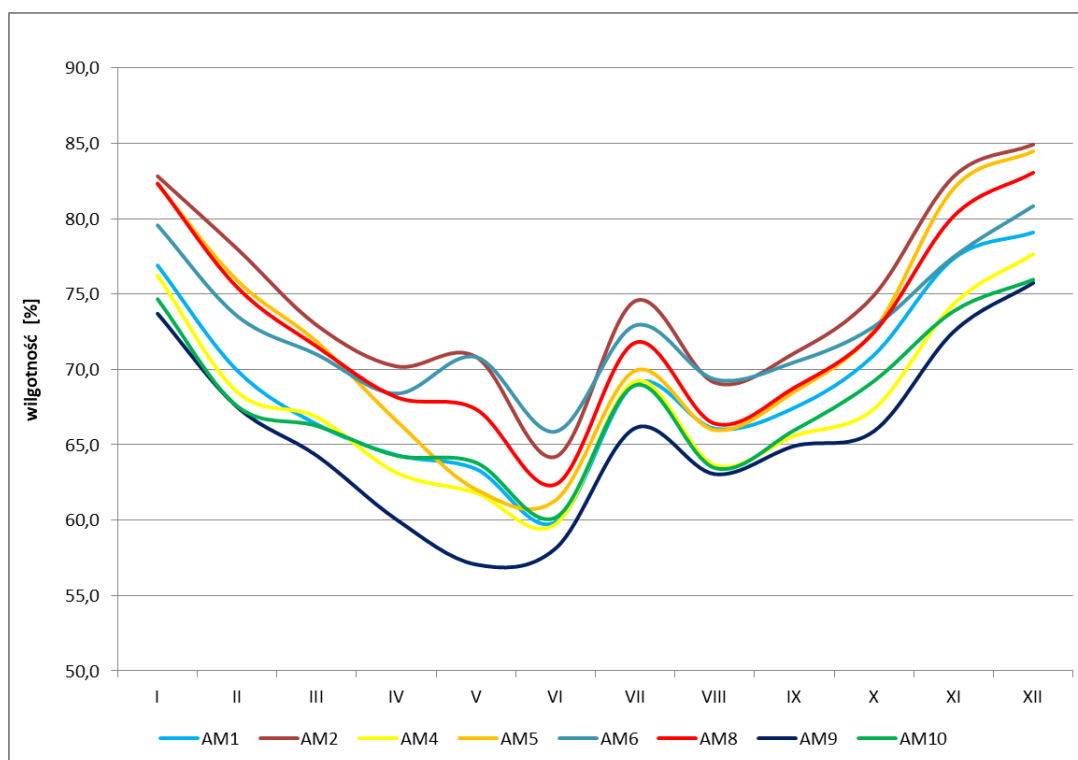
Maksymalne terminowe wartości temperatur osiągały wartości od 30,3 do 33,1°C na wszystkich stacjach (tabela 38) w sierpniu, najwyższą wartość odnotowano 1 sierpnia na stacji AM8 w Gdańsku Wrzeszczu (33,1°C). Najniższe spośród terminowych wartości temperatur odnotowano na stacji AM3 w Gdańsku Nowym Porcie minus 15,2°C w dniu 2 marca.

Tabela 38. Maksymalne i minimalne terminowe temperatury powietrza na stacjach ARMAAG w 2018 roku.

Stacja	Maks. terminowe [°C]	Data	Min. terminowe [°C]	Data
AM1	32,4	01.08.2018	-13,8	26.02.2018
AM2	32,9	01.08.2018	-13,9	26.02.2018
AM3	-	-	-15,2	02.03.2018
AM4	31,5	01.08.2018	-12,3	02.03.2018
AM5	31,5	01.08.2018	-15,1	28.02.2018
AM6	31,8	01.08.2018	-11,1	02.03.2018
AM8	33,1	01.08.2018	-13,3	02.03.2018
AM9	30,3	01.08.2018	-14,1	02.03.2018
AM10	31,8	01.08.2018	-12,1	02.03.2018

4.3. Wilgotność względna powietrza

Przebieg wilgotności względnej przedstawia ryc.89. Najwyższe średnie roczne wartości wilgotności wystąpiły na stacji AM2 w Gdańsku Stogach (75,1%), a najniższe na stacji AM9 w Gdyni Dąbrowie (58,1%). Najniższe wartości wilgotności względnej wystąpiły w czerwcu 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. 89. Średnie miesięczne wartości wilgotności względnej na stacjach ARMAAG w 2018 roku.

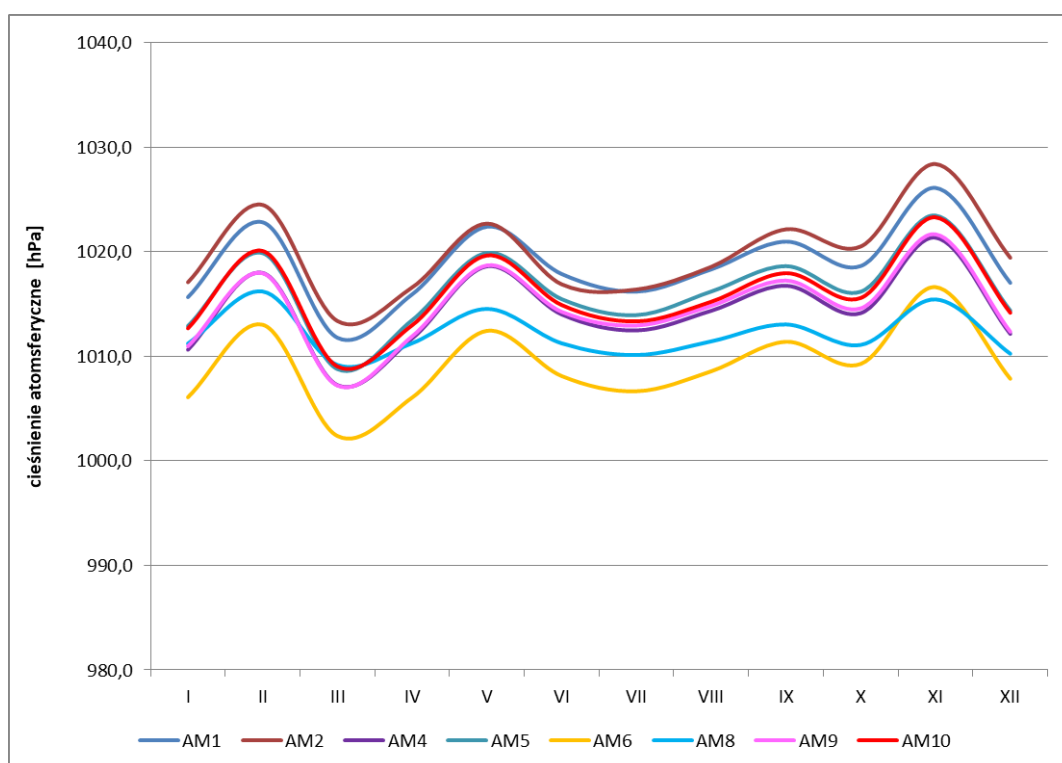
Minimalne terminowe wartości wilgotności względnej odnotowano w maju na wszystkich stacjach pomiarowych, które wahały się od 20,8 do 25,5% (tabela 39). Najniższa terminowa wartość wilgotności względnej wystąpiła 7 kwietnia na stacji AM9 w Gdyni Dąbrowie i wyniosła 20,8%.

Tabela 39. Minimalne terminowe wartości wilgotności względnej na stacjach ARMAAG w 2018 roku.

Stacja	Min. terminowe [%]	Data
AM1	21,2	03.06.2018
AM2	25,5	07.04.2018
AM4	22,1	07.04.2018
AM5	22,2	03.06.2018
AM6	25,2	07.04.2018
AM8	24,8	04.07.2018
AM9	20,8	07.04.2018
AM10	21,1	07.04.2018

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. 90. Średnie miesięczne wartości ciśnienia atmosferycznego na poziomie morza w 2018 roku.

Najwyższe miesięczne wartości ciśnienia atmosferycznego wystąpiły w listopadzie bądź lutym w zależności od stacji pomiarowej wahając się od 1016,2 hPa na stacji AM8 do w Sopocie do 1028,4 hPa na stacji AM2 Gdańsk Stogi. Natomiast minimalne wartości wystąpiły w grudniu wahając się od 1002,4 hPa na stacji AM6 w Sopocie do 1013,4 hPa na stacji AM2 Gdańsk Stogi.

Najwyższą terminową wartość ciśnienia odnotowano na stacji AM2 Gdańsk Stogi – 1047,6 hPa w dniu 12 lutego, a najniższą na stacji AM3 w Gdańsku Nowym Porcie – 967,9 hPa 29 października (tabela 40).

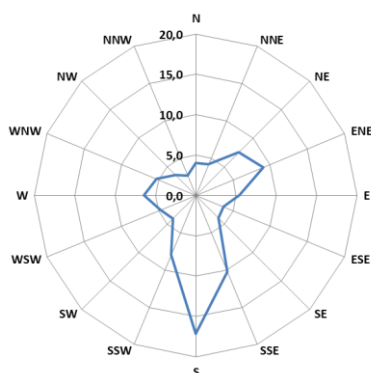
Tabela 40. Maksymalne i minimalne wartości ciśnienia atmosferycznego na stacjach ARMAAG w 2018 roku.

Stacja	Maksimum terminowe	Data	Minimum terminowe	Data
AM1	1045,1	17.01.2018	987,1	04.02.2019
AM2	1047,6	17.01.2018	988,4	04.01.2019
AM3	1036,2	13.01.2018	967,9	09.12.2018
AM4	1040,2	17.01.2018	982,1	04.01.2019
AM5	1042,3	17.01.2018	984,7	04.01.2019
AM6	1034,9	17.01.2018	978,8	04.01.2018
AM8	1027,6	13.01.2018	991,8	09.12.2018
AM9	1043,1	17.01.2018	982,9	04.01.2018
AM10	1042,6	17.01.2018	983,9	04.01.2018

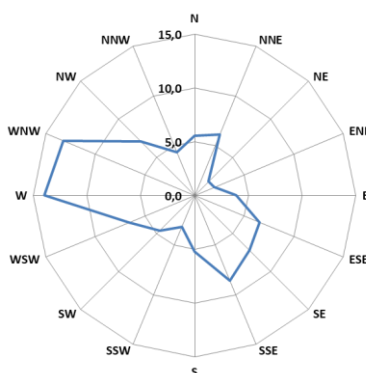
4.5 Kierunek i prędkość wiatru

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.

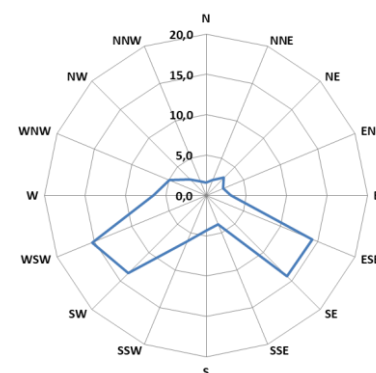
Róża wiatrów dla stacji AM2 Rok 2018



Róża wiatrów dla stacji AM5 Rok 2018

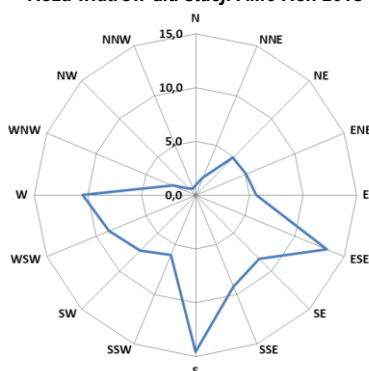


Róża wiatrów dla stacji AM8 Rok 2018



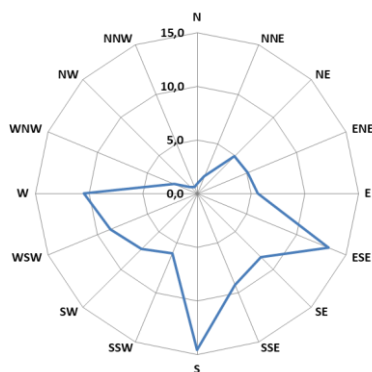
Ryc.91. Roczne róże wiatrów na stacjach AM2, AM5 oraz AM8 w Gdańsku.

Róża wiatrów dla stacji AM6 Rok 2018

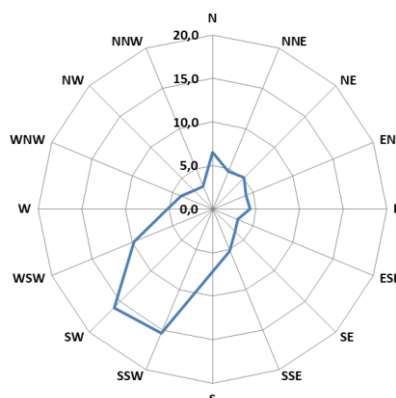


Ryc.92. Roczna róża wiatrów na stacji AM6 w Sopocie.

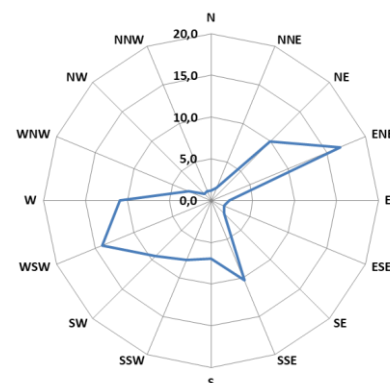
Róża wiatrów dla stacji AM4 Rok 2018



Róża wiatrów dla stacji AM9 Rok 2018



Róża wiatrów dla stacji AM10 Rok 2018



Ryc.93. Roczne róże wiatrów na stacjach AM4, AM9 i AM10 w Gdyni.

W roku 2018 na poszczególnych stacjach gdańskich kierunki wiatru były zróżnicowane. Na stacji AM5 i dominował kierunek W i WNW, natomiast na stacji AM8 wiatr z sektora WSW, ESE i SE, a na stacji AM2 z sektora S oraz SSE (ryc.91, tab.41).

Na stacji AM6 w Sopocie przeważał wiatr z sektora S oraz ESE (ryc.92, tab. 41).

Również w Gdyni kierunki wiatru były zróżnicowane na poszczególnych stacjach.

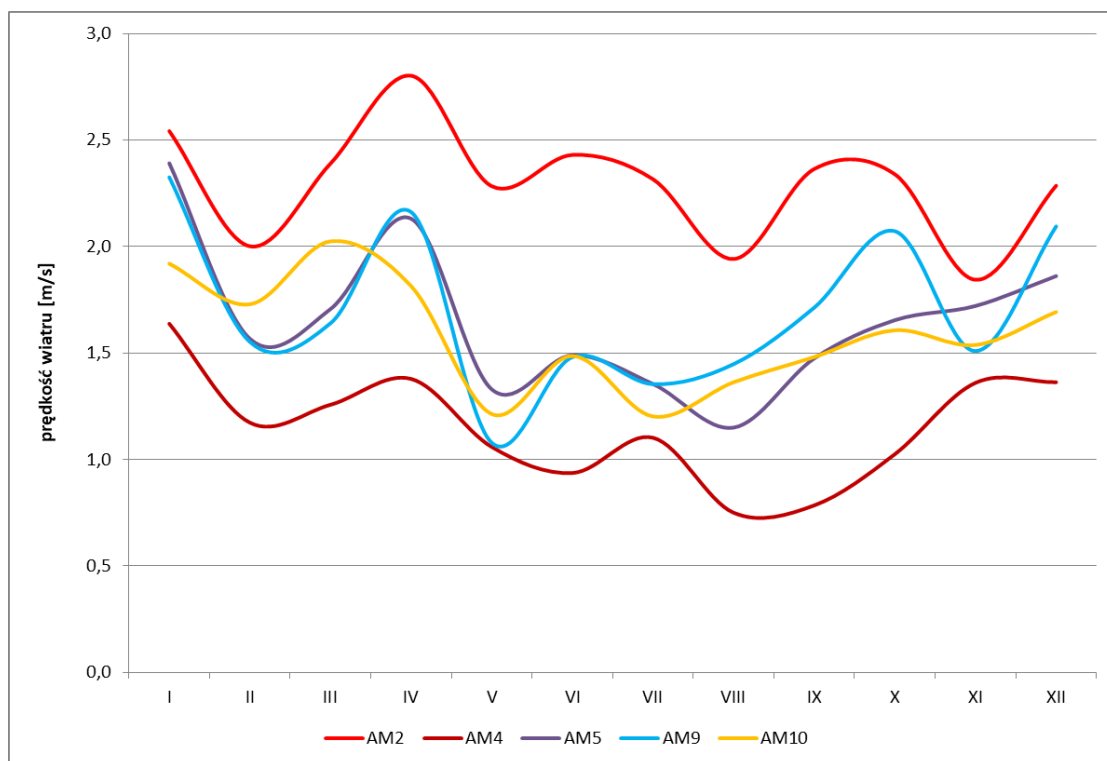
Na stacji AM9 dominował wiatr z sektora SW, na stacji AM10 z sektorów WSW i ENE, natomiast na stacji AM4 wiatr z sektora S i ESE (ryc.93, tab. 41).

Tabela 41. Częstość występowania poszczególnych kierunków wiatrów na stacjach ARMAAG w 2018 roku.

sektor	AM2	AM4	AM5	AM6	AM8	AM9	AM10
N	4,0	5,4	5,5	0,9	1,6	6,5	1,2
NNE	4,2	2,8	6,1	1,7	2,1	4,7	1,7
NE	7,5	1,1	1,8	4,9	3,1	5,1	10,0
ENE	9,1	0,6	2,0	5,1	2,3	4,2	16,7
E	5,4	0,6	3,9	5,6	3,0	4,3	2,2
ESE	3,7	3,7	6,6	13,2	14,2	3,1	1,7
SE	4,0	10,5	7,2	8,4	14,1	3,6	2,2
SSE	10,2	28,3	8,6	9,2	3,9	5,2	10,3
S	17,2	5,8	5,2	14,5	4,4	7,2	7,0
SSW	8,0	1,6	3,1	6,0	6,2	15,4	7,7
SW	4,1	1,3	4,6	7,3	13,6	16,0	9,4
WSW	4,7	1,7	6,6	8,7	15,3	9,8	14,0
W	6,5	7,6	14,0	10,5	6,5	5,2	10,9
WNW	5,3	6,7	13,2	2,3	4,9	3,9	2,9
NW	3,6	10,9	7,1	0,9	2,8	3,0	1,1
NNW	2,7	11,3	4,3	0,6	1,9	2,8	1,2

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.

Mniejsze prędkości wiatru występowały od maja do września na wszystkich stacjach i były rzędu 0,8-1,5 m/s (ryc.94). Wyższe prędkości występowały od października do kwietnia (1,0- 2,8 m/s), osiągając dla większości stacji najwyższe wartości w grudniu.



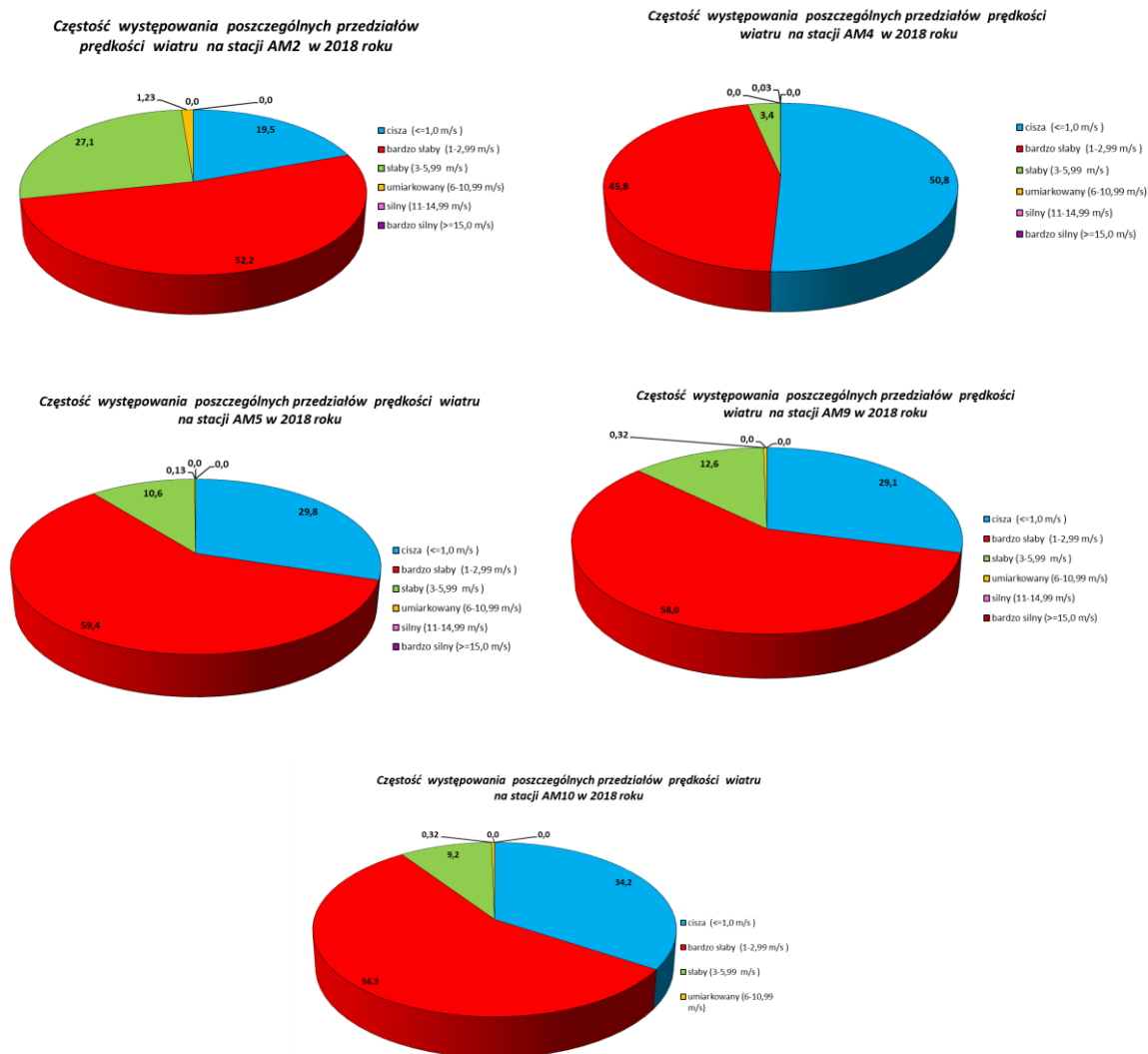
Ryc.94. Średnie miesięczne prędkości wiatru na stacjach ARMAAG w 2018 roku.

Najwyższa terminowa prędkość wiatru wystąpiła na stacji AM2 w Gdańsku Stogach 3 marca i wyniosła 11,6 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 2018 roku.

Stacja	Max. terminowe	Data	Min. terminowe	Data
AM2	11,6	03.03.2018	0,5	03.03.2018
AM4	6,2	24.02.2018	0,7	24.02.2018
AM5	6,9	28.11.2018	0,5	28.11.2018
AM9	7,5	29.11.2018	1,0	29.11.2018
AM10	7,9	16.03.2018	4,3	16.03.2018



Ryc.95. Częstość występowania prędkości wiatru w poszczególnych przedziałach na stacjach ARMAAG w 2018 roku.

W roku 2018 dominowały wiatry bardzo słabe 1-2,99 m/s i słabe 3-5,99 m/s (ryc.95) oraz cisze tj. wiatry poniżej 1 m/s. Wiatrów bardzo słabych odnotowano od 45,8% przypadków na stacji AM4 w Gdyni Pogórze do 59,4% na stacji AM5 w Gdańsku Szadółkach. Z kolei wiatrów słabych odnotowano od 3,4% AM4 Gdyni Pogórze na stacji do 27,1% na stacji AM2 Gdańsk Stogi. Wiatrów umiarkowanych sprzyjających dobremu przewietrzaniu odnotowano stosunkowo niewiele od 0,03% na stacji AM4 w Gdyni Pogórze do 1,2% na stacji AM2 Gdańsk Stogi. Wiatrów silnych i bardzo silnych nie odnotowano na żadnej stacji.

4.5. Opad atmosferyczny

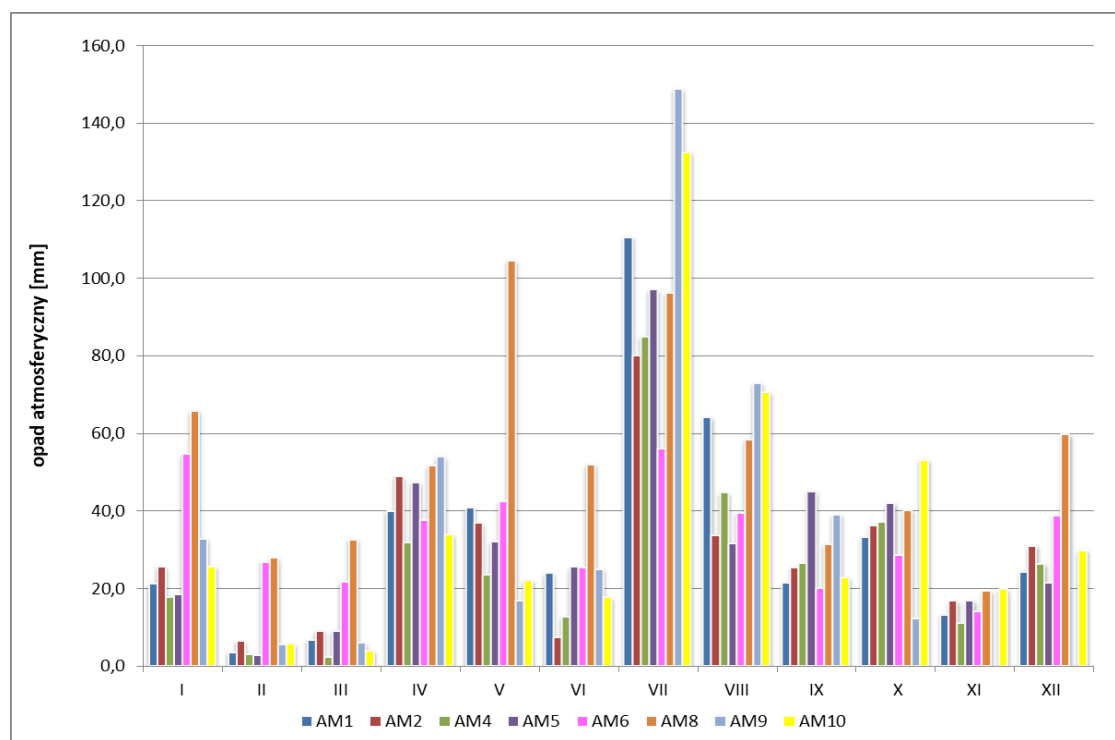
Pierwsze pomiary opadu atmosferycznego rozpoczęto w lutym 2008 roku. Na stacjach AM2, AM4, AM5 opad deszczu jest mierzony przy pomocy stacji pogodowej Vaisala WXT510 i 520. Od roku 2012, rozpoczęto wykonywanie pomiarów opadu na stacjach AM1, AM9 oraz AM10, za pomocą stacji Vaisala WXT 520. W roku 2010 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.96 i tabela 43). Najwyższą sumę roczną opadów odnotowano na stacji AM8 w Gdańsku Wrzeszczu i wynosiła ona 638,9 mm.

Tabela 43. Suma opadów atmosferycznych w poszczególnych miesiącach w 2018 roku.

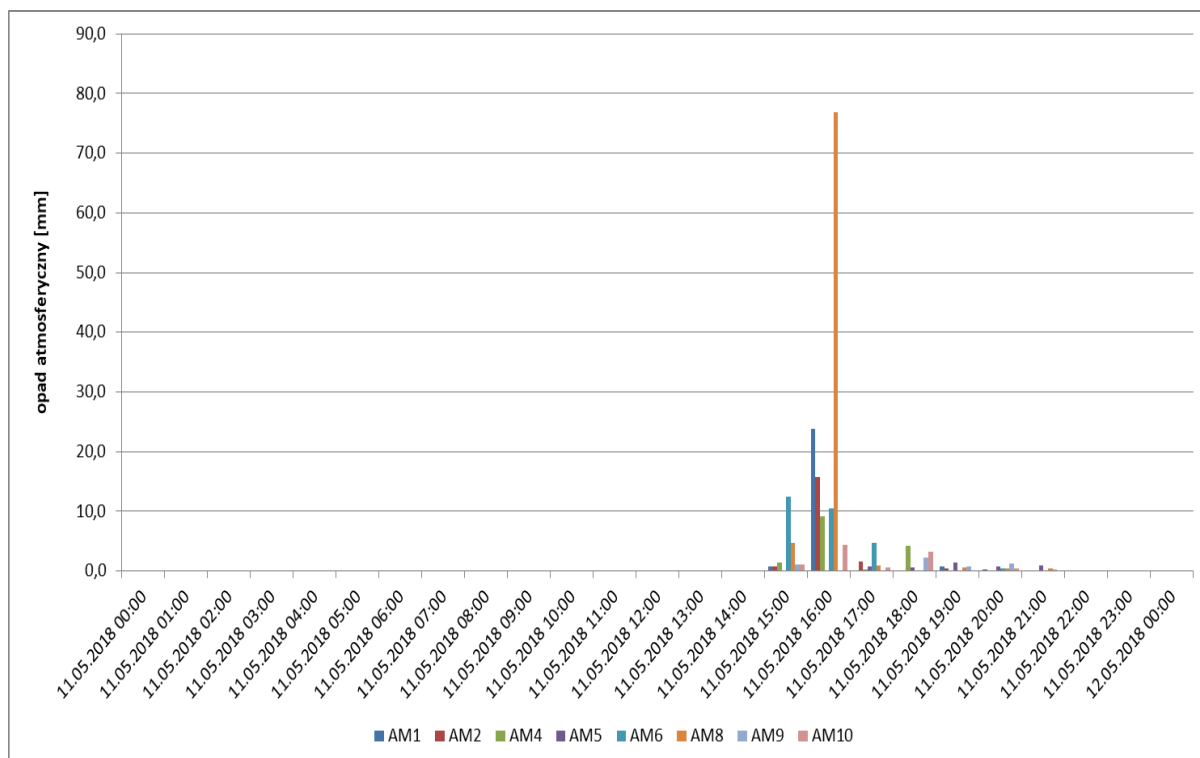
Miesiące	AM1	AM2	AM4	AM5	AM6	AM8	AM9	AM10
I	21,2	25,5	17,6	18,5	54,5	65,7	32,7	25,6
II	3,4	6,4	2,9	2,7	26,8	27,8	5,5	5,6
III	6,7	9,0	2,2	9,0	21,6	32,6	6,0	3,9
IV	39,9	48,7	31,8	47,2	37,4	51,6	53,8	33,8
V	40,7	36,9	23,5	32,1	42,3	104,5	16,9	22,1
VI	23,8	7,4	12,7	25,5	25,2	51,9	25,0	17,6
VII	110,5	79,9	84,8	97,0	55,9	96,1	148,7	132,4
VIII	64,1	33,6	44,6	31,6	39,4	58,4	72,9	70,6
IX	21,3	25,3	26,4	45,0	20,0	31,3	39,0	22,8
X	33,2	36,1	37,0	42,0	28,5	40,2	12,2	53,1
XI	13,1	16,7	11,0	16,8	14,1	19,3	0,0	19,7
XII	24,1	30,9	26,3	21,4	38,8	59,7	0,0	29,7
ROK	401,9	356,4	321,0	388,7	404,5	638,9	412,5	436,9



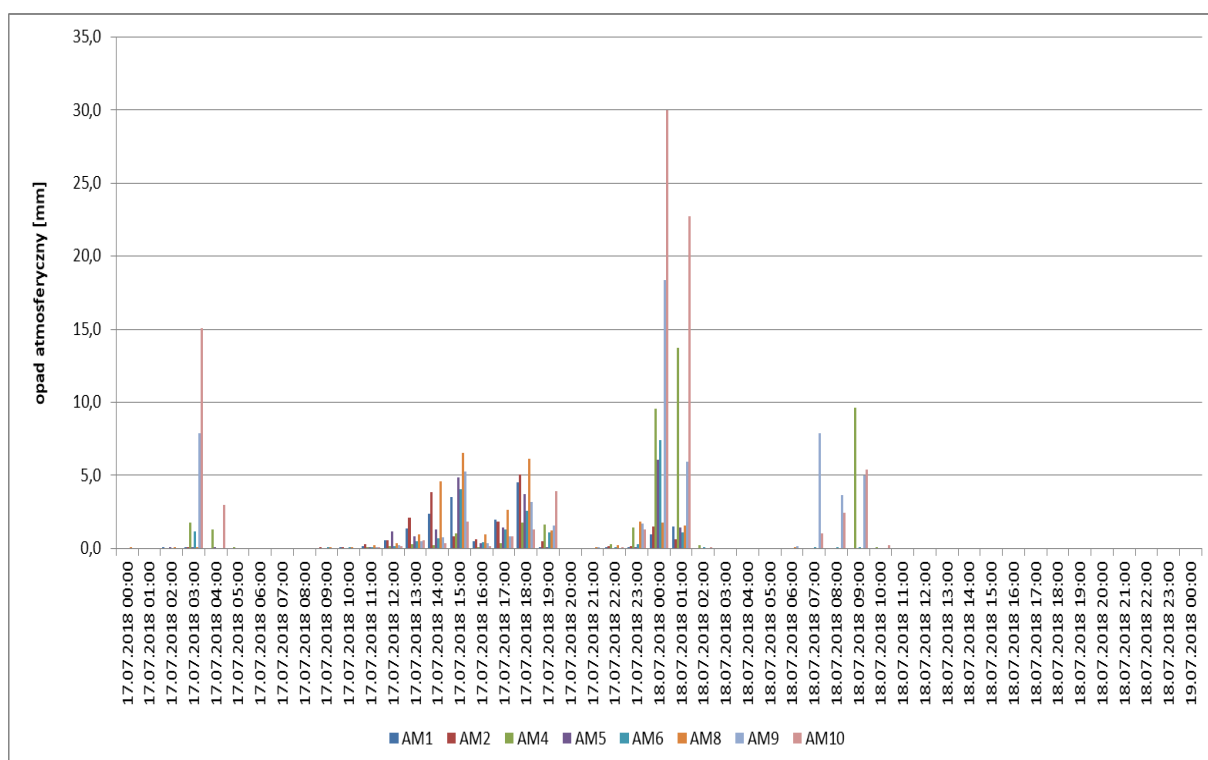
Ryc.96. Suma opadów atmosferycznych dla poszczególnych miesięcy w 2018 roku.

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.97 i 98).



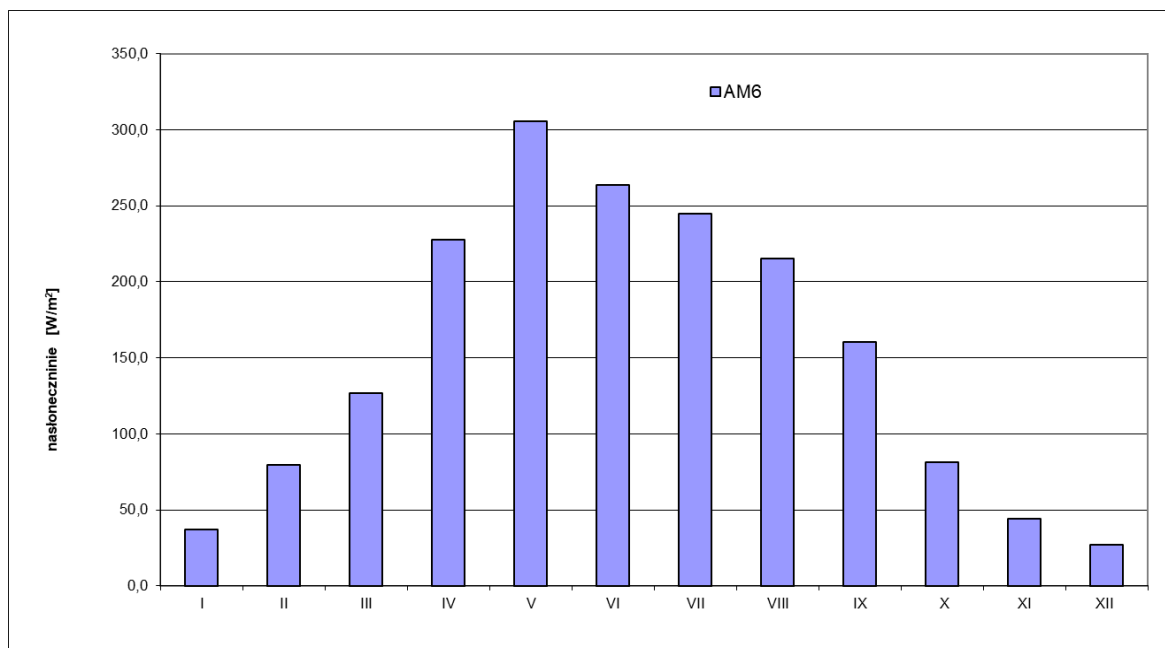
Ryc.97. Przebieg opadu atmosferycznego w dniu 11.05.2018 r.



Ryc.98. Przebieg opadu atmosferycznego w dniach 17-18.07.2018 r.

4.6. Natężenie promieniowania bezpośredniego

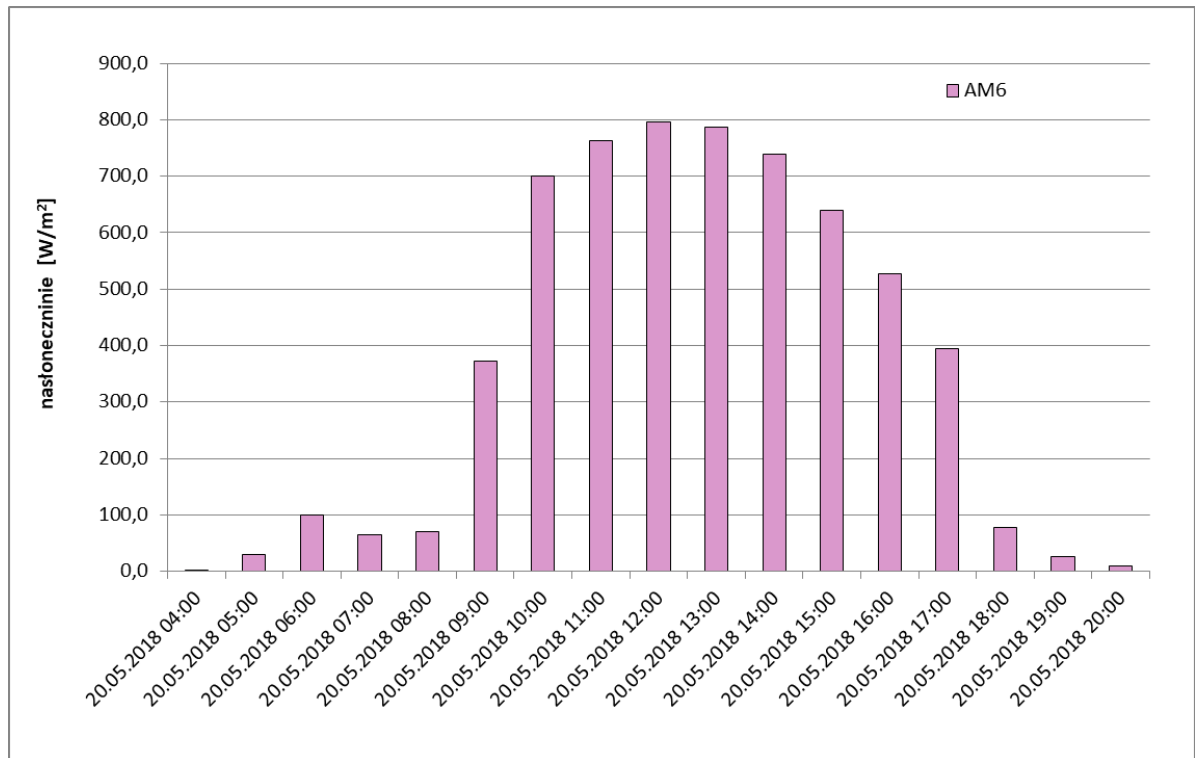
Pomiary natężenia promieniowania bezpośredniego prowadzone były w 2018 roku tylko na jednej stacji - w Sopocie (stacja AM6). W Gdyni na stacji AM9, z powodu awarii czujnika nie wykonywano obserwacji. Najwyższe średnie miesięczne wartości wystąpiły w maju, osiągając wartość $305,3 \text{ W/m}^2$. Drugie maksimum wystąpiło w czerwcu kiedy wystąpiły wysokie wartości średniej miesięcznej (ryc.99). Najniższe średnie miesięczne wystąpiły na stacji AM6 w grudniu osiągając wartość $26,9 \text{ W/m}^2$.



Ryc. 99. Zmienność natężenia promieniowania słonecznego bezpośredniego na stacji AM6 w Sopocie w 2018 roku.

Maksymalne średniodobowe natężenie promieniowania słonecznego o wartości $358,8 \text{ W/m}^2$ odnotowano w dniu 20 maja.

Przebieg natężenia promieniowania w tym dniu przedstawiono na wykresie poniżej (ryc.100).



Ryc.100. Zmienność natężenia promieniowania bezpośredniego na stacji AM6 w Sopocie w dniu 20 maja 2018 roku.

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,
- pył PM_{2,5}

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: 2016, 2017, 2018.

Tabela. 44 Ocena jakości powietrza na podstawie wartości stężeń średniorocznych w latach 2016-2018.

Miasto	Jakość powietrza								
	ditlenek siarki			ditlenek azotu			pył PM ₁₀		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018
GDAŃSK	b.dobra	b.dobra	b.dobra	dobra	dobra	dobra	dobra	dobra	dost.
GDYNIA	b.dobra	b.dobra	b.dobra	b.dobra	b.dobra	dobra	dobra	dobra	dobra
SOPOT	b.dobra	b.dobra	b.dobra	b.dobra	b.dobra	b.dobra	dobra	dobra	dobra
Norma średnioroczna [µg/m ³]	20 ¹			40 ²			40 ²		

Wyniki oceny w ostatnich latach pokazują, że jakość powietrza uległa pogorszeniu w Aglomeracji Trójmiejskiej w roku 2018 w stosunku do lat 2016-2017. W tej tendencji decydujące znaczenie dla jakości powietrza w latach 2016-2018

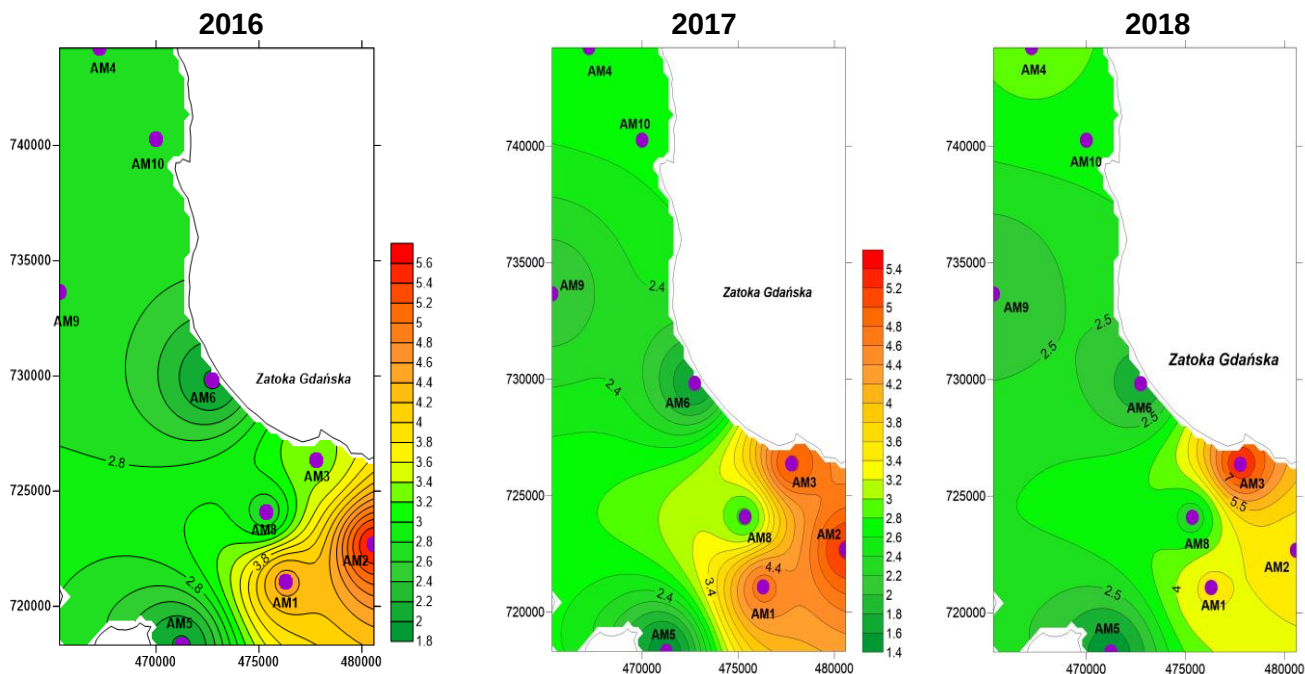
¹ Dopuszczalny poziom substancji w powietrza ze względu na ochronę roślin

² Dopuszczalny poziom substancji w powietrza ze względu na ochronę zdrowia

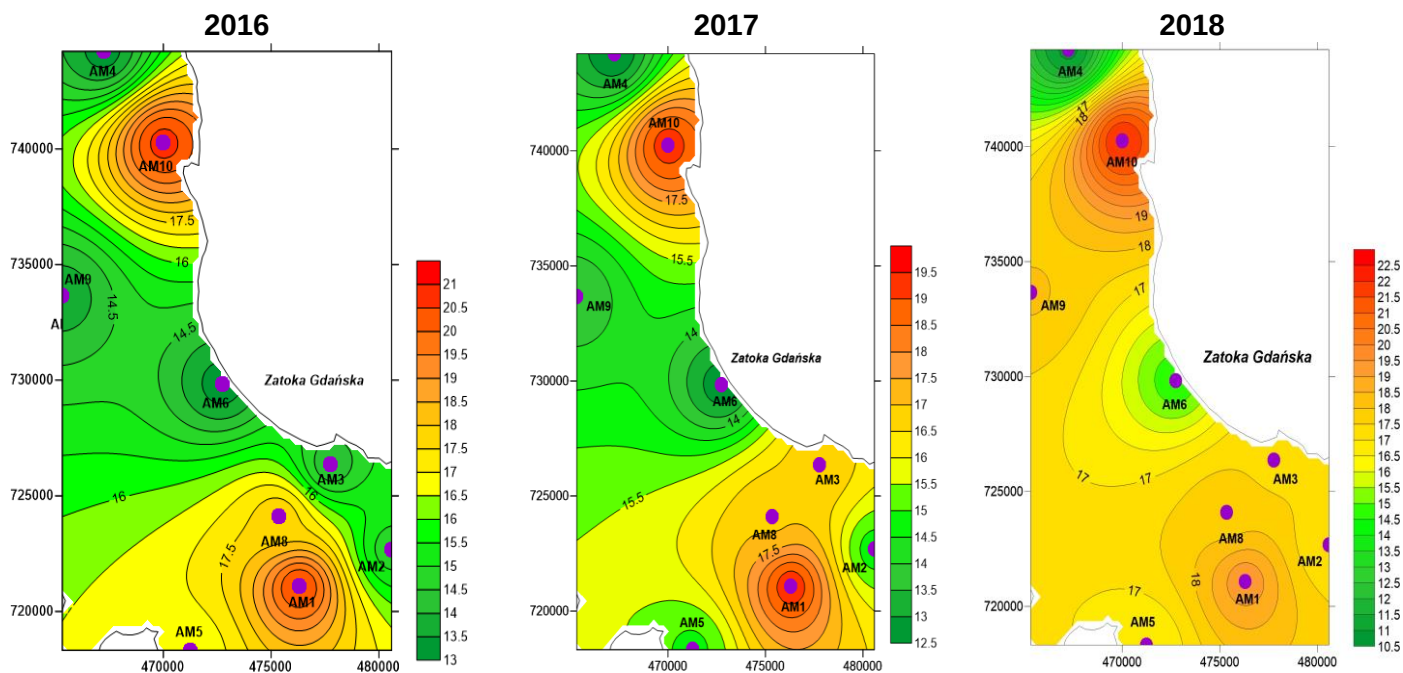
5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej

w przypadku pyłu PM_{10} miały warunki meteorologiczne. W latach 2016-2017 zimy były niezbyt mroźne i krótkie, natomiast w roku 2018 zima była krótka, ale mroźna oraz zarówno w okresie letnim jak grzewczym odnotowano niską sumę opadów. Tendencję zmian w Aglomeracji Trójmiejskiej pokazano na mapach stężeń średniorocznych na rycinie 101.

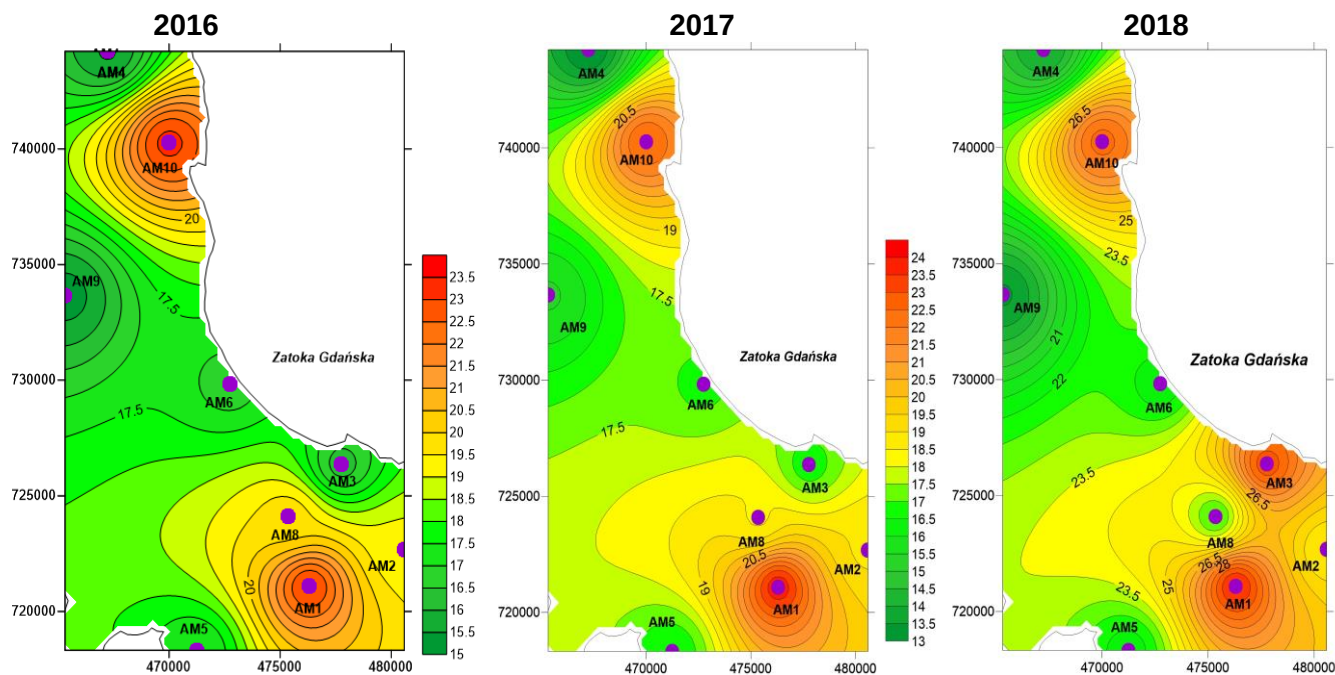
a) ditlenek siarki



b) ditlenek azotu

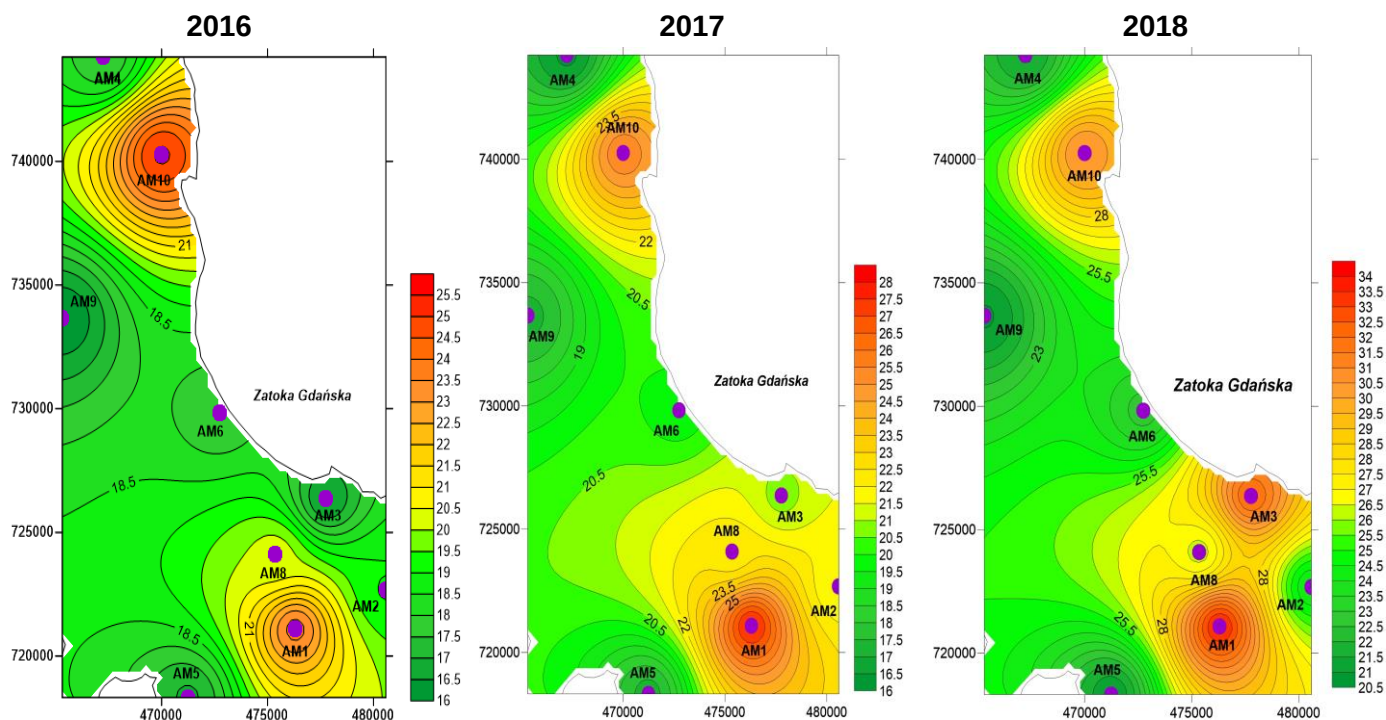


c) pył PM_{10}



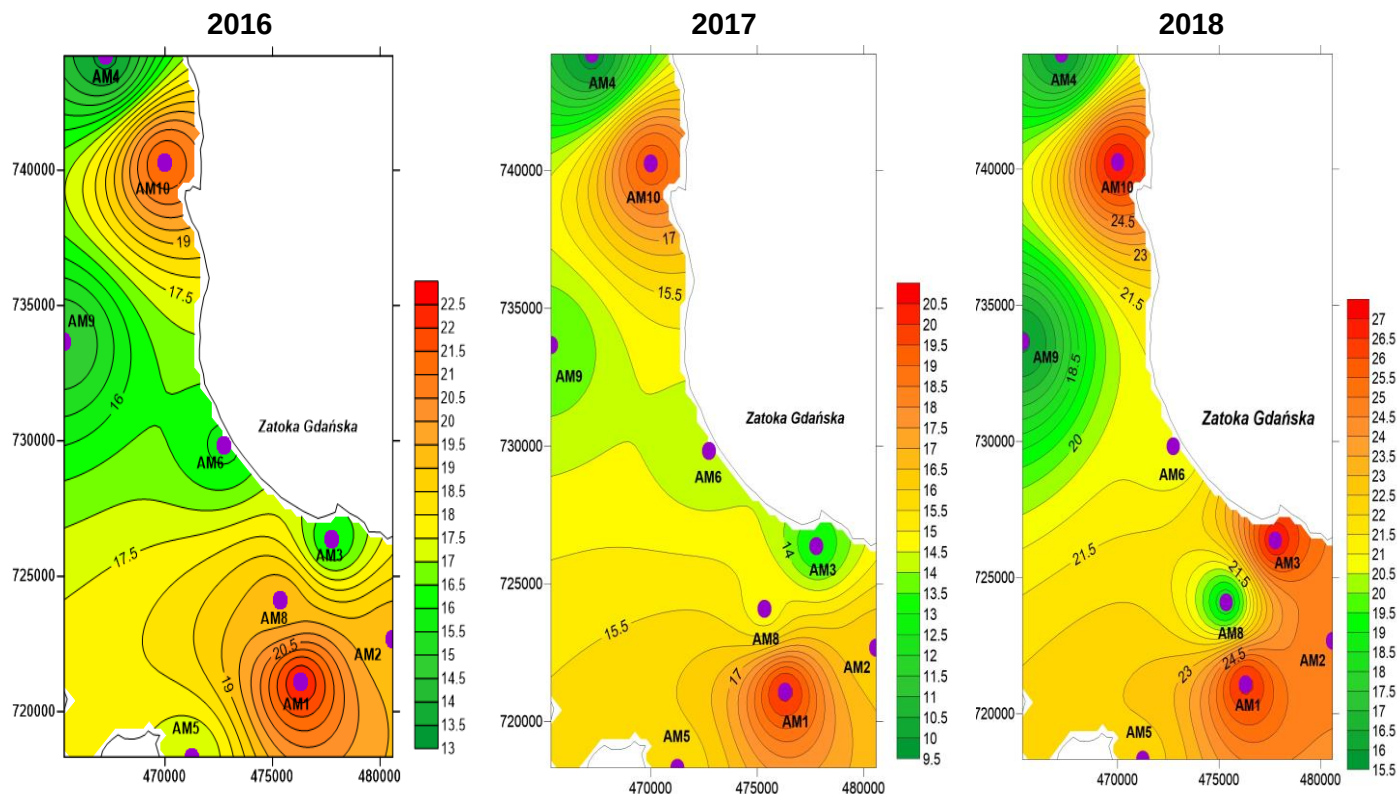
Ryc.101. Średnioroczne wartości stężeń na stacjach sieci ARMAAG w latach 2016-2018 roku a) dwutlenek siarki, b) dwutlenek azotu, c) pył PM_{10} .

Poniżej przedstawiono stężenia średniookresowe pyłu PM_{10} dla sezonu grzewczego i letniego za lata 2016-2018.



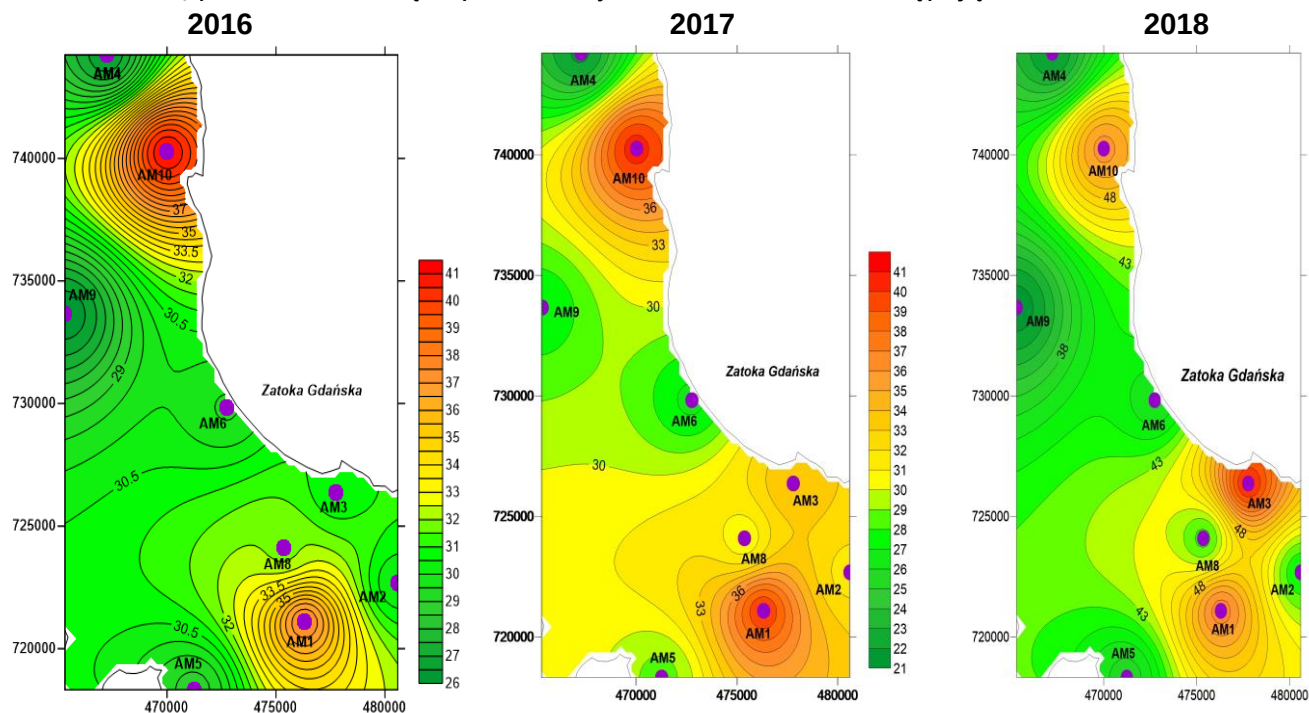
Ryc.102. Stężenia pyłu PM_{10} w sezonie grzewczym na stacjach sieci ARMAAG w latach 2016-2018.

5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej



Ryc.103. Stężenia pyłu PM_{10} w sezonie letnim na stacjach sieci ARMAAG w latach 2016-2018.

Istotna z punktu widzenia jakości powietrza 36^3 maksymalna wartość stężenia pyłu PM_{10} przedstawiała się w poddawanym analizie okresie następująco:



Ryc.104. Przestrzenny rozkład 36 max. pyłu PM_{10} w latach 2016-2018.

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

5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej

W latach 2016-2018 najwyższe stężenia PM_{10} wystąpiły w roku 2018 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} .

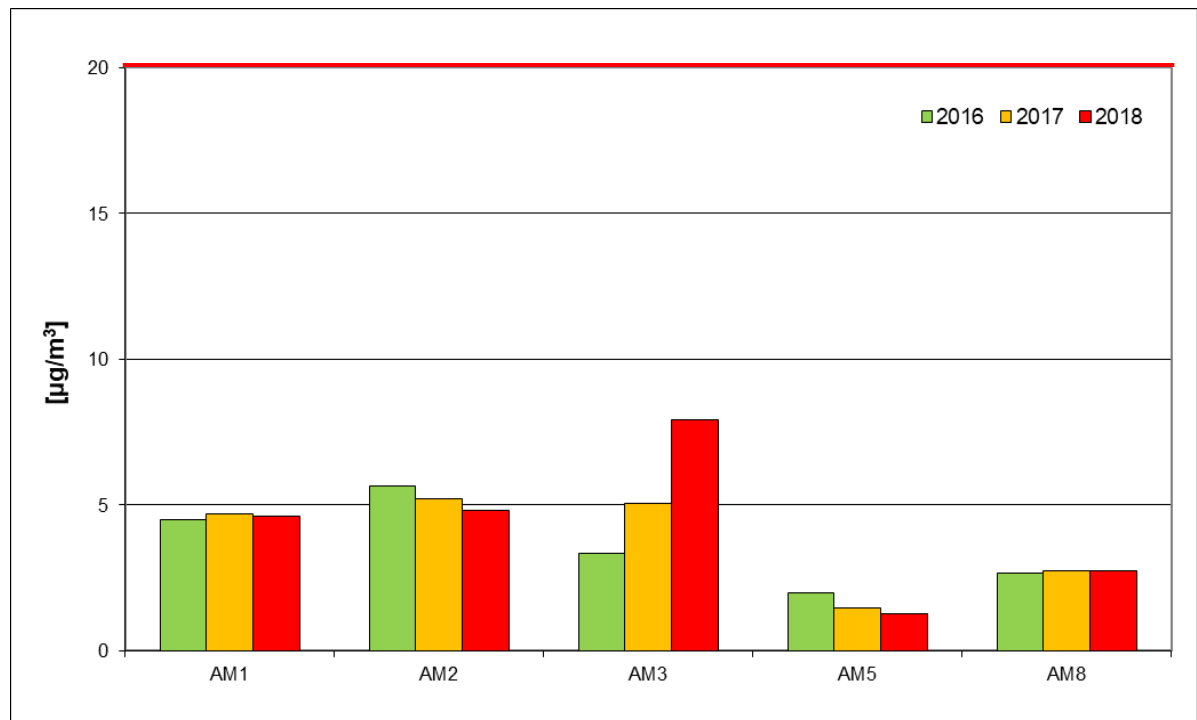
W praktyce oznacza to, że przekroczenie normy występuje, gdy więcej niż 9,6% wyników w ciągu roku osiąga wartości wyższe od D_{24} .

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 6,3 do 39,6% poziomów dopuszczalnych w analizowanym okresie (2016 – 2018).

Zmiany stężeń średniorocznych w ostatnich latach na poszczególnych stacjach pokazano na rycinie (ryc.105).



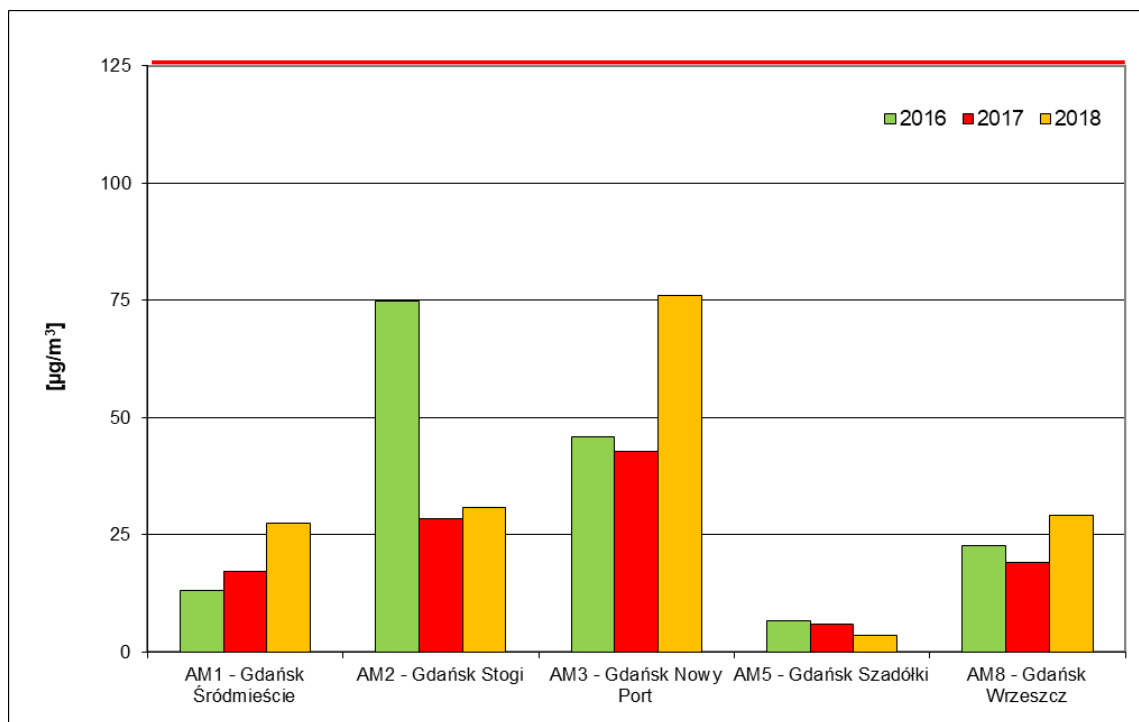
Ryc.105. Zmiany stężeń średniorocznych ditlenku siarki na stacjach ARMAAG w latach 2016-2018.

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

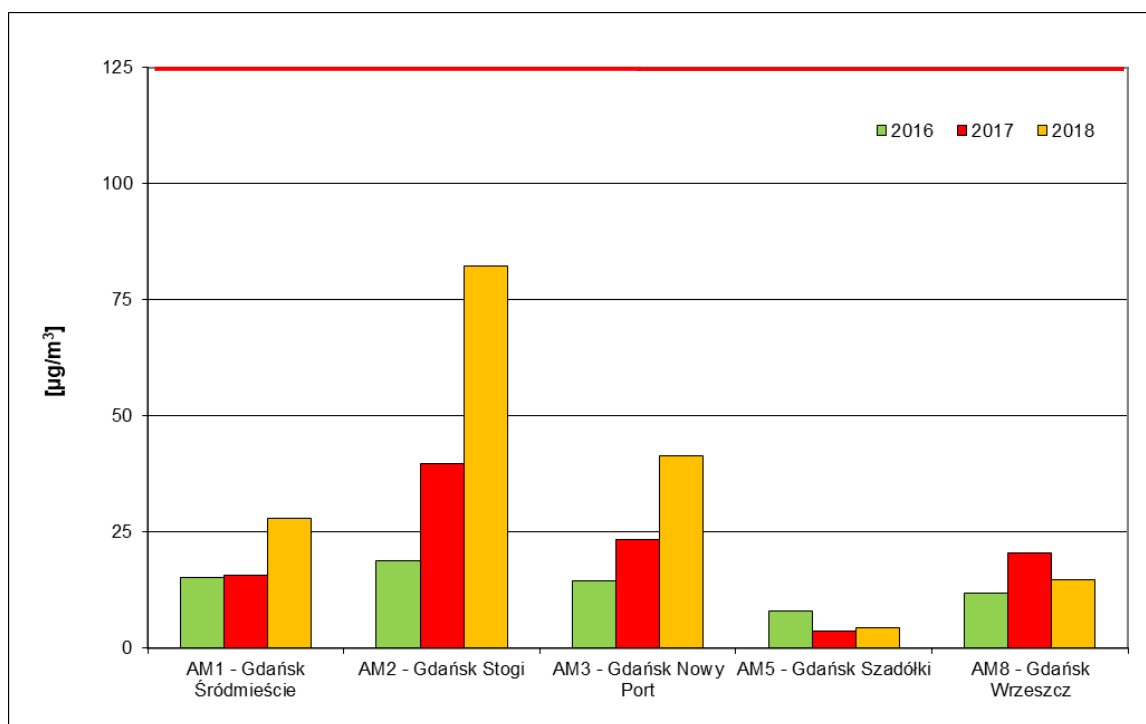
W roku 2018 maksymalne stężenia średniodobowe ditlenku siarki w sezonie grzewczym wzrosły w stosunku do roku poprzedniego na większości stacji pomiarowych (ryc.106), wyjątek stanowi stacja AM5 w Gdańsku Szadółkach, gdzie stężenia nieznacznie spadły.

W latach 2016-2018 w sezonie letnim nie zanotowano maksymalnych stężeń średniodobowych wyższych niż 60,8% stężenia dopuszczalnego (ryc.107).

5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej



Ryc.106. Zmiany maksymalnych stężeń średniodobowych ditlenku siarki na stacjach w Gdańsku w sezonie grzewczym w latach 2016-2018.



Ryc.107. Zmiany maksymalnych stężeń średniodobowych ditlenku siarki na stacjach w Gdańsku w sezonie letnim w latach 2016-2018..

Ponieważ w roku 2018 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 wyższe niż poziom dopuszczalny = $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej

W 2018 roku odnotowano pojedyncze przekroczenia stężeń chwilowych na stacji AM2 (2 h) oraz na stacji AM3 (1h) przy dopuszczalnej częstotliwości 18 razy w ciągu roku.

Maksymalne stężenie ditlenku siarki = **550,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** wystąpiło w dniu 25 września o godzinie 02:00 w Gdańsku Stogach, przekraczając tym samym wartość dopuszczalną. W terminie pomiarowym zanotowano temperaturę 8,8°C, prędkość wiatru 2,7 m/s oraz wilgotność 61,8%.

W roku 2018 pomiary wykazały przekroczenia stężeń 1h i w związku wykonano obliczenia percentyla $S_{99,7}$.

Tabela 45. Wartości percentyli z rocznych serii pomiarowych 1h wyników SO_2 .

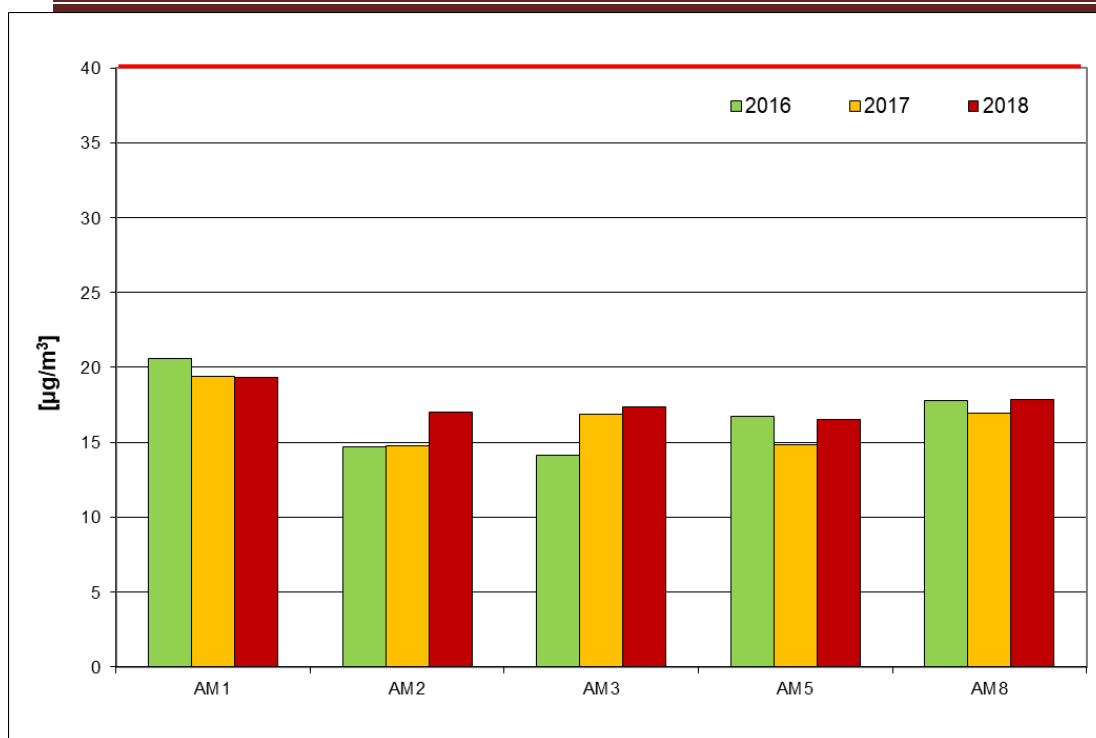
Stacja	Wartość percentyla [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
	percentyl $S_{99,7}$		
	2016	2017	2018
AM1 ul. Powstańców Warszawskich Gdańsk Siedlce	33,3	33,3	74,5
AM2 ul. Kaczeńce Gdańsk Stogi	102,3	87,8	104,6
AM3 ul. Wyzwolenia Gdańsk Nowy Port	46,8	86,7	140,2
AM5 ul. Ostrzycka Gdańsk Szadółki	12,0	7,9	4,5
AM 8 ul. Leczkowa Gdańsk Wrzeszcz	28,9	47,4	49,3
Dopuszczalny poziom SO_2 w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	350		

Odnosząc się do wartości percentyla należy stwierdzić, że na terenie Gdańska percentyl $S_{99,7}$ dla ditlenku siarki w latach 2016-2018 nie został przekroczony na żadnej stacji.

5.2.2 Ditlenek 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 stężenie średniorocznych w 2018 roku wzrosły bądź utrzymują się na zbliżonym poziomie w stosunku do 2016 i 2017 roku (ryc. 108).

5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej



Ryc.108. Zmiany średniorocznych wartości stężeń ditlenku azotu na stacjach ARMAAG w latach 2016-2018.

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

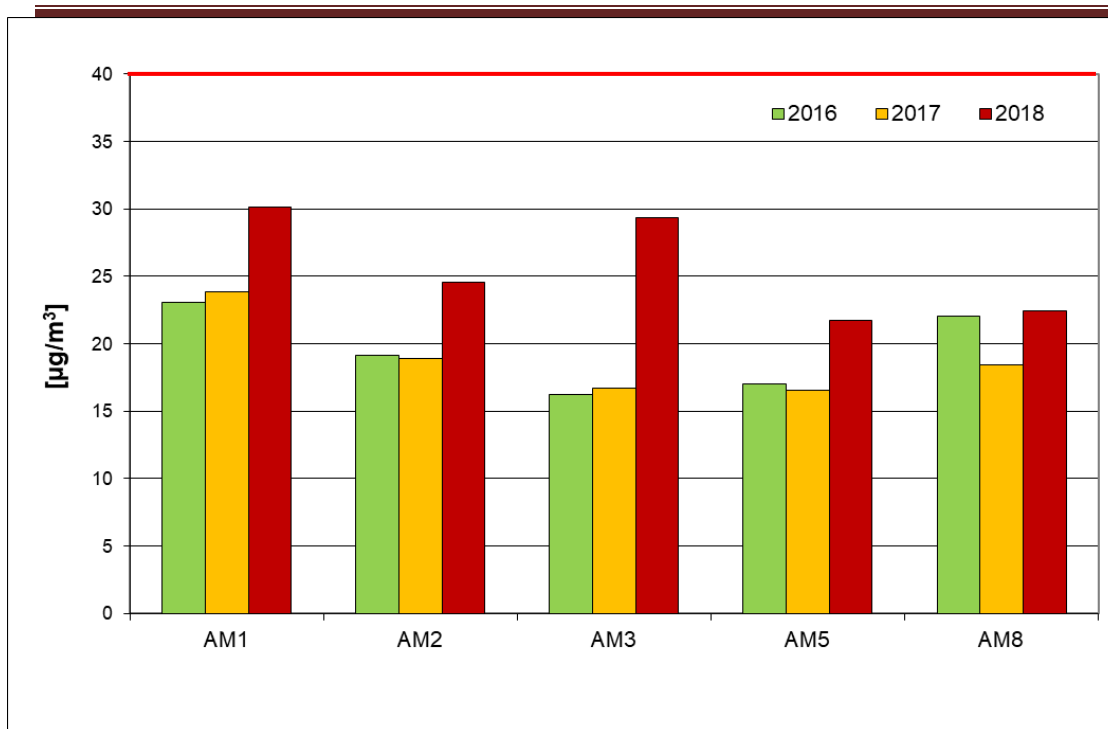
W roku 2018 w Gdańsku nie odnotowano stężeń ditlenku azotu powyżej normy = $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Maksymalne stężenie ditlenku azotu $S_{1\text{hmax}} = 132,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zmierzono w stacji nr 5 w Gdańsku Szadółkach przy ul. Ostrzyckiej w dniu 3 sierpnia o godzinie 18:00 przy temperaturze $26,6^\circ\text{C}$, prędkości wiatru 1 m/s, wilgotności 41,6% oraz ciśnieniu 1007,7 hPa.

W roku 2018 w Gdańsku pomiary ditlenku azotu nie wykazały przekroczeń i w związku z tym nie wykonywano obliczeń percentyla.

5.2.3 Pył PM_{10}

W roku 2018 na wszystkich stacjach gdańskich wzrosły stężenia średnioroczne pyłu PM_{10} w stosunku do lat ubiegłych (ryc.109). Najwyższe stężenie średnioroczne wystąpiło na stacji AM1 Gdańsk Śródmieście w 2018 roku wyniosło $30,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, co stanowi 75,2% wartości dopuszczalnej.

5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej



Ryc.109. Zmiany średniorocznych wartości stężeń pyłu PM_{10} na stacjach ARMAAG w latach 2016-2018.

W roku 2018 podobnie jak w latach poprzednich, w przypadku pyłu PM_{10} odnotowano przekroczenia **norm średniodobowych**. Na wszystkich stacjach gdańskich maksymalne stężenia średniodobowe były wyższe od poziomu dopuszczalnego, została przekroczona limitowana liczba dni z przekroczeniami (35 w ciągu roku) na dwóch z pięciu stacji pomiarowych (AM1 Gdańsk Śródmieście i AM3 Gdańsk Nowy Port).

W ciągu całego 2018 roku łączna ilość dni z przekroczeniami wyniosła dla Gdańska 72 dni (wzrost o 47 dni w stosunku do roku 2017) (tab.46).

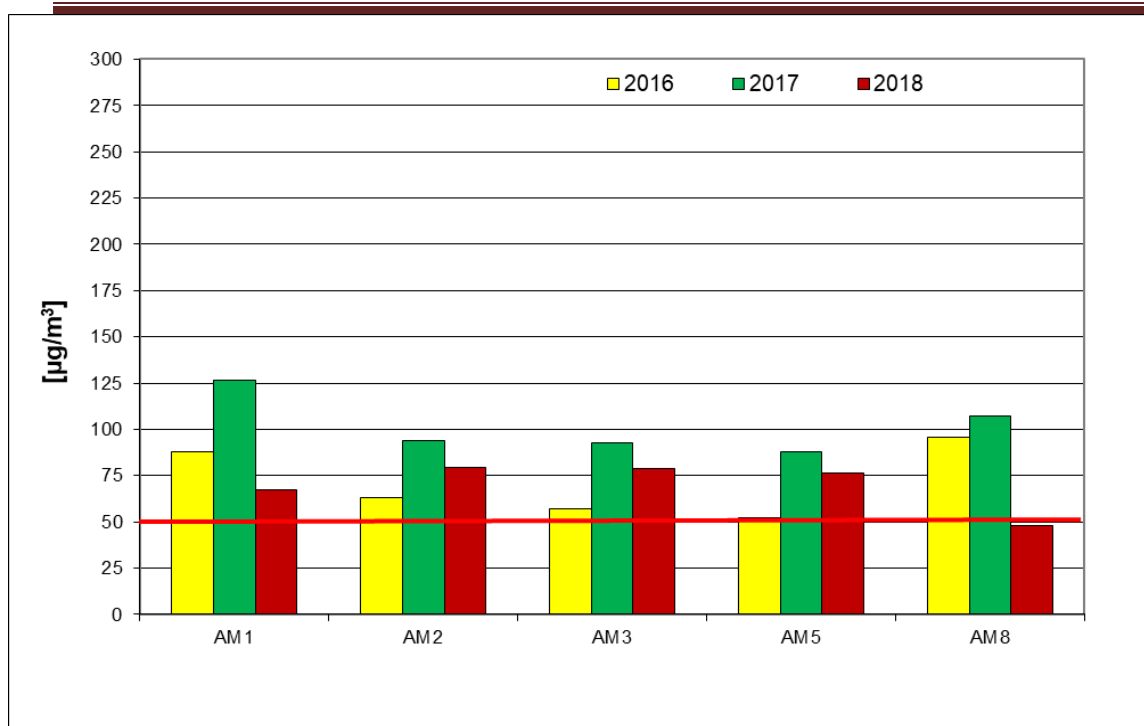
Wyników wyższych niż norma $D_{24}=50 \mu g/m^3$ zanotowano na terenie Gdańska 1,3% w 2016r., 3,7% w 2017r., najwyższy odsetek 8,2% w 2018 roku.

Zmiany maksymalnych wartości średniodobowych w latach 2016-2018 dla PM_{10} w poszczególnych sezonach pokazano na kolejnych rycinach.

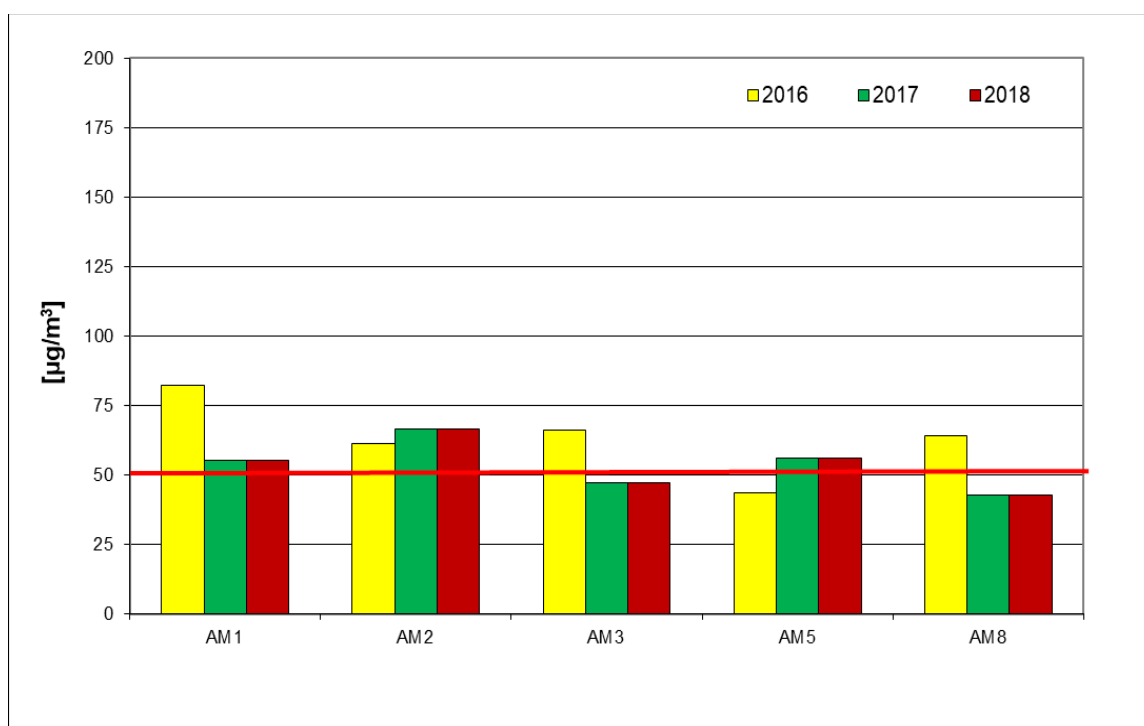
Tabela 46. Liczba dni z przekroczeniami pyłu PM_{10} w Gdańsku w latach 2016-2018.

rok	Łączna liczba dni przekroczeniami pyłu PM_{10} w Gdańsku
2016	11
2017	25
2018	72
Norma	35

5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej



Ryc.110. Zmiany maksymalnych stężeń średniodobowych pyłu PM_{10} na stacjach w Gdańsku w sezonie grzewczym w latach 2016-2018.



Ryc.111. Zmiany maksymalnych stężeń średniodobowych pyłu PM_{10} na stacjach w Gdańsku w sezonie letnim w latach 2016-2018.

Odnosząc się do wartości percentyla należy stwierdzić, że na terenie Gdańska percentyl $S_{90,4}$ pyłu PM_{10} w 2018 roku został przekroczony jedynie na stacji AM1 w Gdańsku Śródmieściu i AM3 w Gdańsku Nowym Porcie, a w latach 2016-2017 nie został przekroczony na żadnej stacji.

Tabela 47. Wartości percentyli z rocznych serii pomiarowych 24h wyników PM_{10} .

Stacja	Wartość percentyla [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
	percentyl $S_{90,4}$		
	2016	2017	2018
AM1 ul. Powstańców Warszawskich Gdańsk Siedlce	37,5	39,9	52,5
AM2 ul. Kaczeńce Gdańsk Stogi	30,1	31,6	41,1
AM3 ul. Wyzwolenia Gdańsk Nowy Port	30,6	33,9	57,1
AM 5 ul. Ostrzycka Gdańsk Szadółki	28,8	28,6	38,5
AM 8 ul. Leczkowa Gdańsk Wrzeszcz	31,8	30,3	41,6
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 średniookresowym zanieczyszczenie pyłem PM_{10} wzrosło.

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 2018 nie stwierdzono przekroczenia normy średniorocznej pyłu $PM_{2,5}$ na jedynej, mierzącej to zanieczyszczenie stacji AM8 w Gdańsku Wrzeszczu. Wartość średnioroczna osiągnęła 65,6% wartości dopuszczalnej.

5.2.5 Tlenek węgla

Dla tlenku węgla normowane są poziomy **stężenie 8-godzinnych** wyliczanych krocąco. Dopuszczalny poziom stężenia nie został przekroczony. Maksymalne stężenie wyniosło 24,2% normy dla obszaru (AM1) w okresie grzewczym.

5.2.6 Ozon

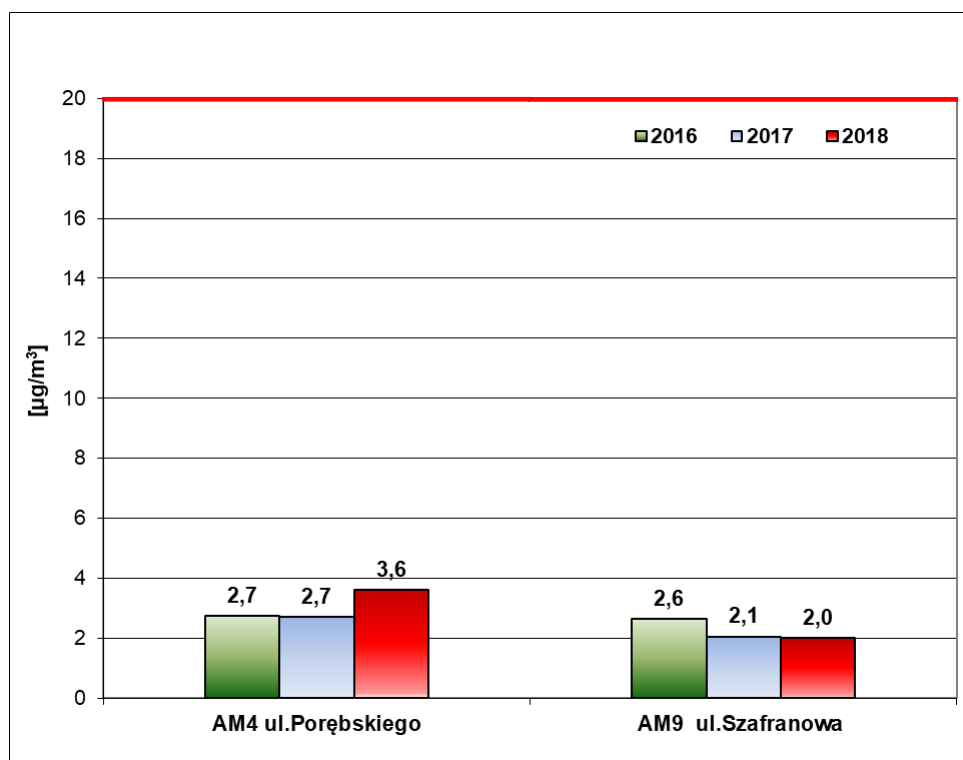
W prawie polskim ze względu na ochronę zdrowia normowane są dwa poziomy ozonu: średnioterminowy jako wartość stężenia 8-godzinnego wyliczanego krocąco ($= 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$), przy limitowanej ilości dni z przekroczeniami (25) oraz w odniesieniu do epizodów jako wartość ostrzegawcza (stężenie 1 godzinne $= 180 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Przekroczenia **8-godzinnej** normy ozonu wystąpiły na stacji AM5 Gdańsk Szadółki i AM8 Gdańsk Wrzeszcz. Łączna ilość dni z przekroczeniami w 2018 roku wyniosła 3, wszystkie przekroczenia wystąpiły w sezonie letnim.

Maksymalne stężenie $140,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ odnotowano w dniu 8 czerwca na stacji AM8 w Gdańsku Wrzeszczu. W roku 2018 stężenia wyższe niż próg ostrzegania nie wystąpiły.

5.3 Ocena jakości powietrza Gdyni

5.3.1 Dytlenek siarki

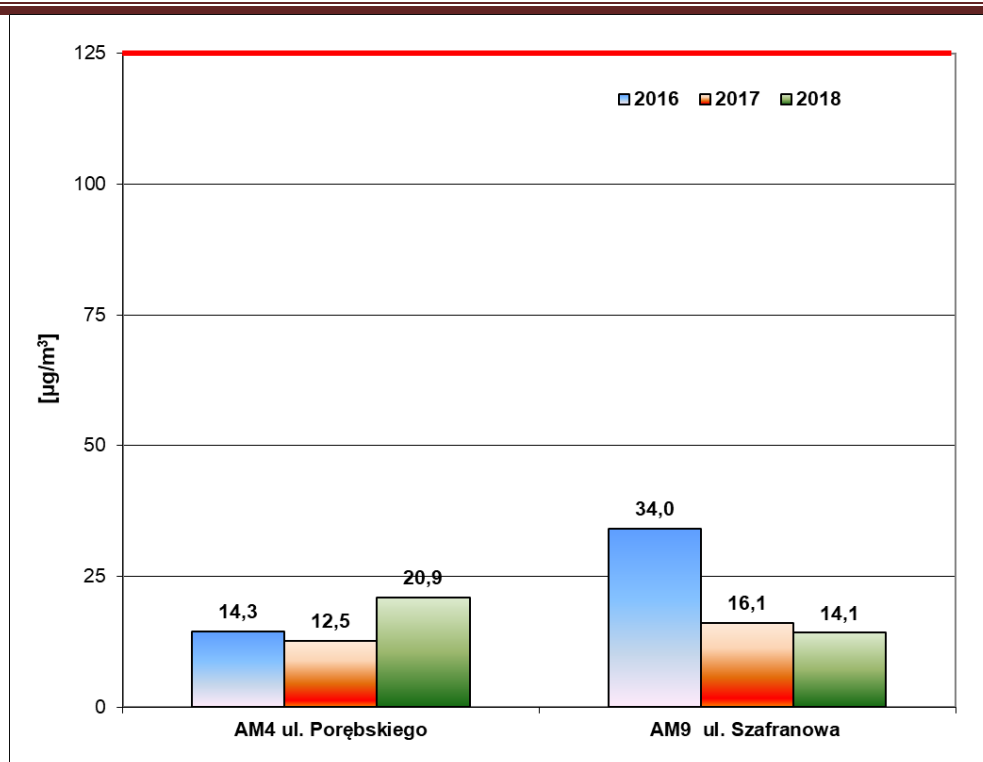
Stężenia średnioroczne ditlenku siarki w Gdyni w latach 2016-2018 utrzymywały się na stałym niskim poziomie, osiągając od 10 do 18% wartości dopuszczalnej. Zmiany stężeń średniorocznych ditlenku siarki na stacjach gdyńskich przedstawiono na rycinie 112. Najwyższe stężenie ditlenku siarki wystąpiło na stacji AM4 w Gdyni Pogórze i wyniosło $3,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w 2018 roku, co stanowi 18% wartości dopuszczalnej.



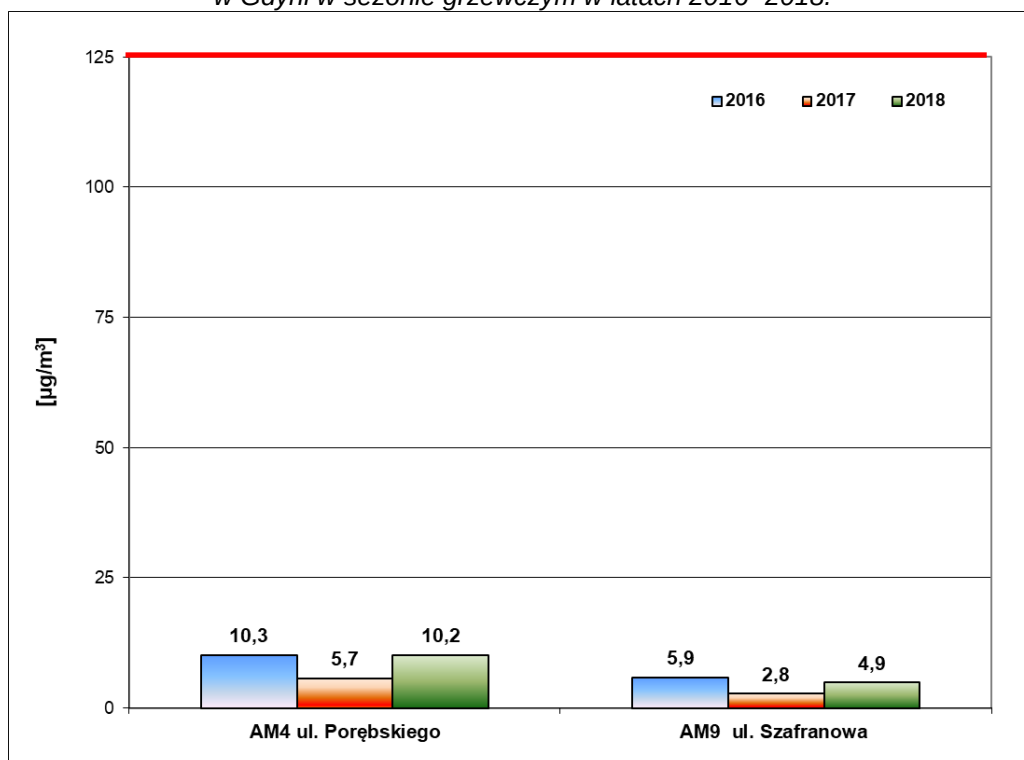
Ryc.112. Zmiany stężeń średniorocznych ditlenku siarki na stacjach ARMAAG w Gdyni w latach 2016-2018.

W latach 2016-2018 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 2017 roku. W analizowanym okresie w sezonie letnim maksymalne stężenia średniodobowe utrzymywały się na niskim poziomie.

5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej



Ryc.113. Zmiany maksymalnych stężeń średniodobowych ditlenku siarki na stacjach w Gdyni w sezonie grzewczym w latach 2016 -2018.



Ryc.114.Zmiany maksymalnych stężeń średniodobowych ditlenku siarki na stacjach w Gdyni w sezonie letnim w latach 2016-2018.

Ponieważ w roku 2018 nie odnotowano przekroczeń stężeń średniodobowych, nie obliczano wartości $S_{99,2}$ percentyla.

5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej

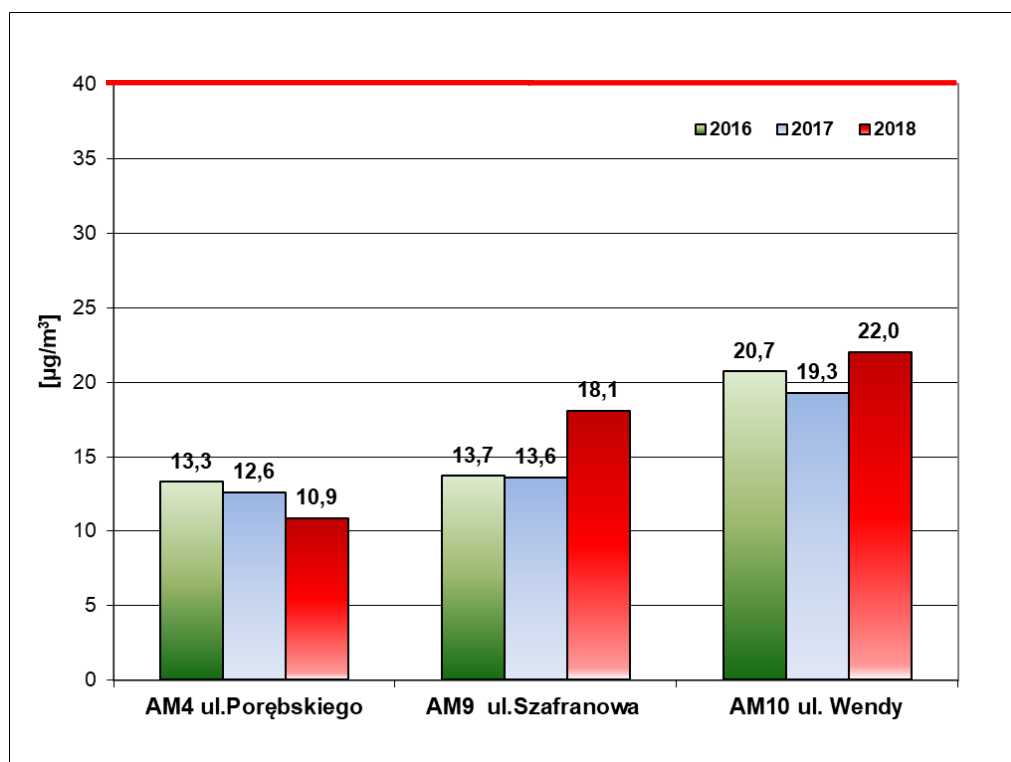
Stężenia chwilowe ditlenku siarki o obowiązującym od roku 2005 czasie uśredniania 1h były niższe niż poziom dopuszczalny = $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Maksymalne stężenie ditlenku siarki = $120,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wystąpiło w dniu 15 listopada o godzinie 22:00 na stacji AM4 w Gdyni Pogórze. W terminie pomiarowym zanotowano temperaturę = $8,8^\circ\text{C}$, ciśnienie atmosferyczne 1025 hPa, wilgotność 77,9% oraz prędkość wiatru 0,7 m/s.

W roku 2018 pomiary nie wykazały przekroczeń stężeń 1h i w związku z tym nie wykonywano obliczeń percentyla.

5.3.2 Ditlenek azotu

Stężenia średnioroczne ditlenku azotu wahają się od 27,2% (stacja AM4) do 55,0% (stacja AM10) wartości dopuszczalnej. Stężenia średnioroczne ditlenku azotu wykazują tendencję wzrostową w latach 2016-2018 na większości stacji pomiarowych, wyjątek stanowi stacja AM4 wykazująca tendencję odwrotną (ryc.115).

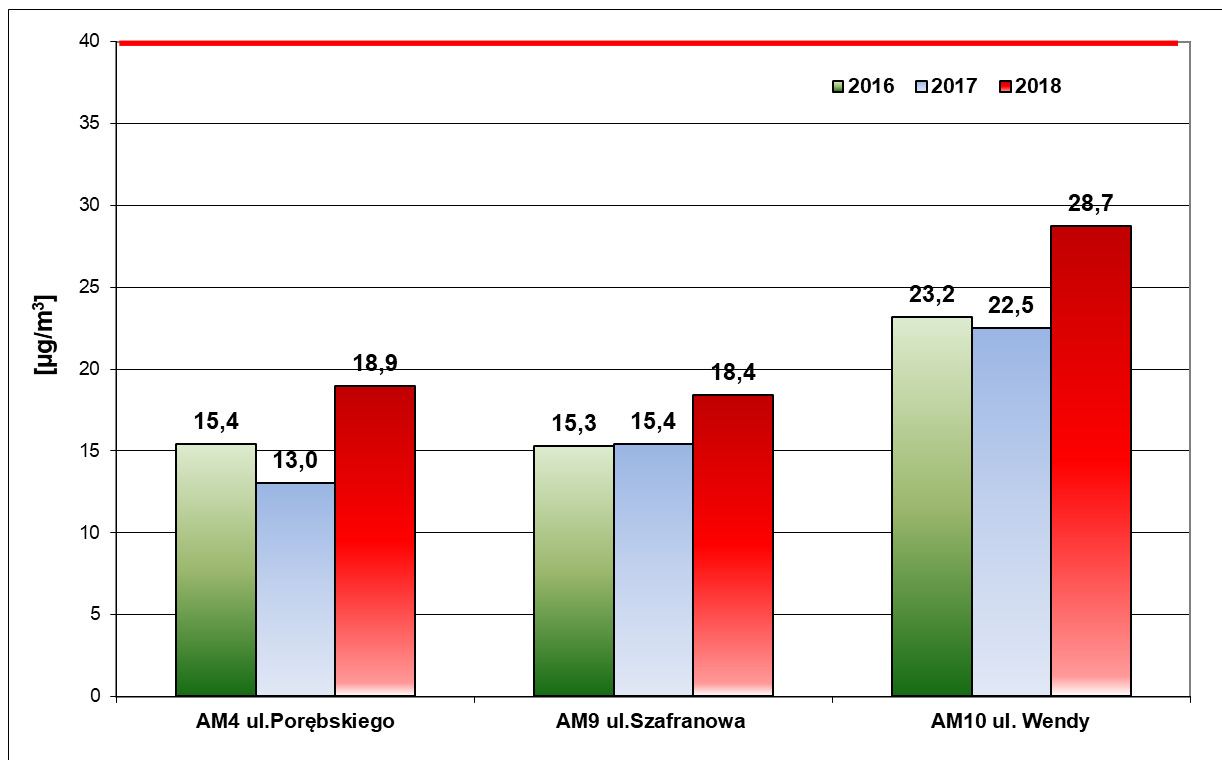


Ryc.115. Zmiany stężeń średniorocznych ditlenku azotu na stacjach ARMAAG w Gdyni w latach 2016-2018.

W roku 2018 nie odnotowano przekroczenia na terenie Gdyni stężeń 1 h powyżej normy $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, przy dopuszczalnej częstości przekraczania wynoszącej 18 razy w roku. Maksymalne stężenie dwutlenku azotu $S_{1h\text{max}} = 161,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zmierzono w stacji AM10 w Gdyni Śródmieściu w dniu 18 września o godzinie 07:00 przy temperaturze $14,4^\circ\text{C}$, ciśnieniu atmosferycznym 1017,2 hPa, wilgotności 69,9% oraz prędkości wiatru 0,5 m/s. W roku 2018 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 2018 roku wzrosły w stosunku do 2016 i 2017 roku. Najwyższe stężenia średnioroczne wystąpiły na stacji AM10 w Gdyni Śródmieściu w latach 2016-2018 roku i wahały się na tej stacji od 32,6% do 71,8% wartości dopuszczalnej (ryc.116).



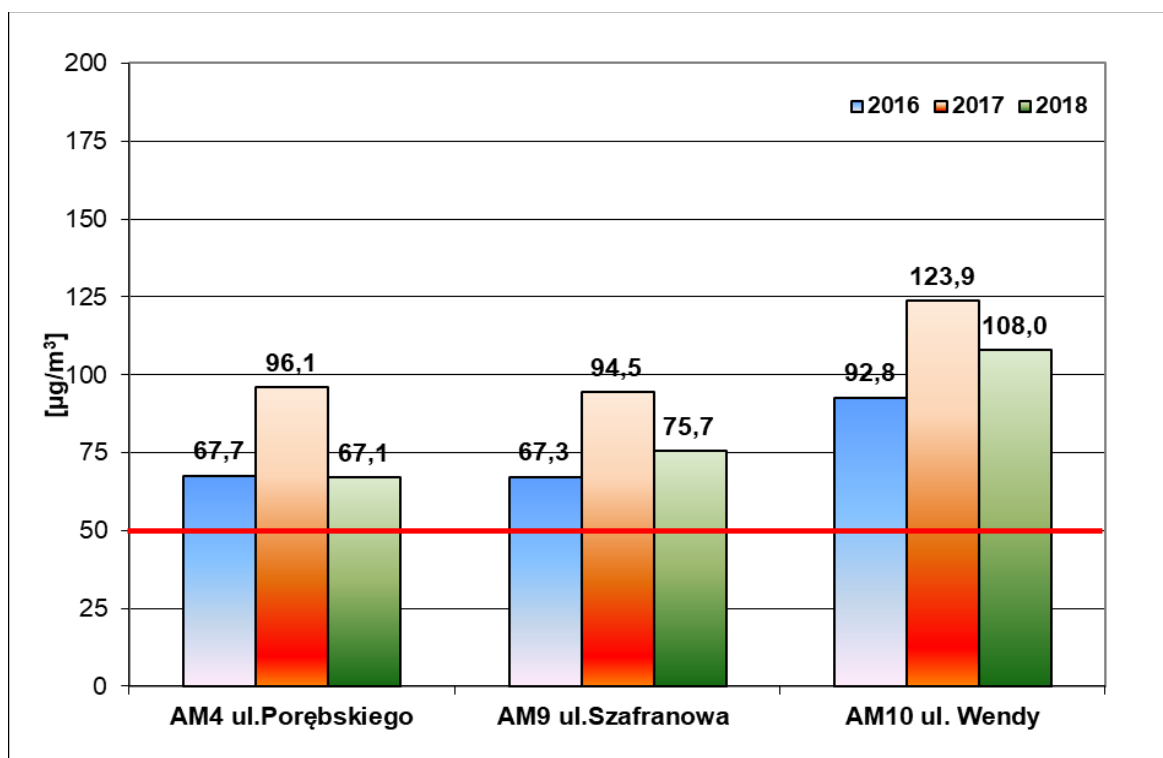
Ryc.116. Zmiany średniorocznych wartości stężeń pyłu PM₁₀ na stacjach ARMAAG w latach 2016-2018.

W roku 2018 przekroczenia norm średniodobowych pyłu PM₁₀ odnotowano na wszystkich stacjach. W ciągu całego 2018 roku ilość dni z przekroczeniami wyniosła dla Gdyni **39 dni**, przy dopuszczalnej 35 (wzrost o 21 dni) (tab.48). Wyników wyższych niż norma D₂₄=50 µg/m³ zanotowano na terenie Gdyni 4,8% (w roku 2017– 3,2%). Zmiany maksymalnych wartości średniodobowych w latach 2016-2018 dla PM₁₀ w poszczególnych sezonach pokazano na kolejnych rycinach.

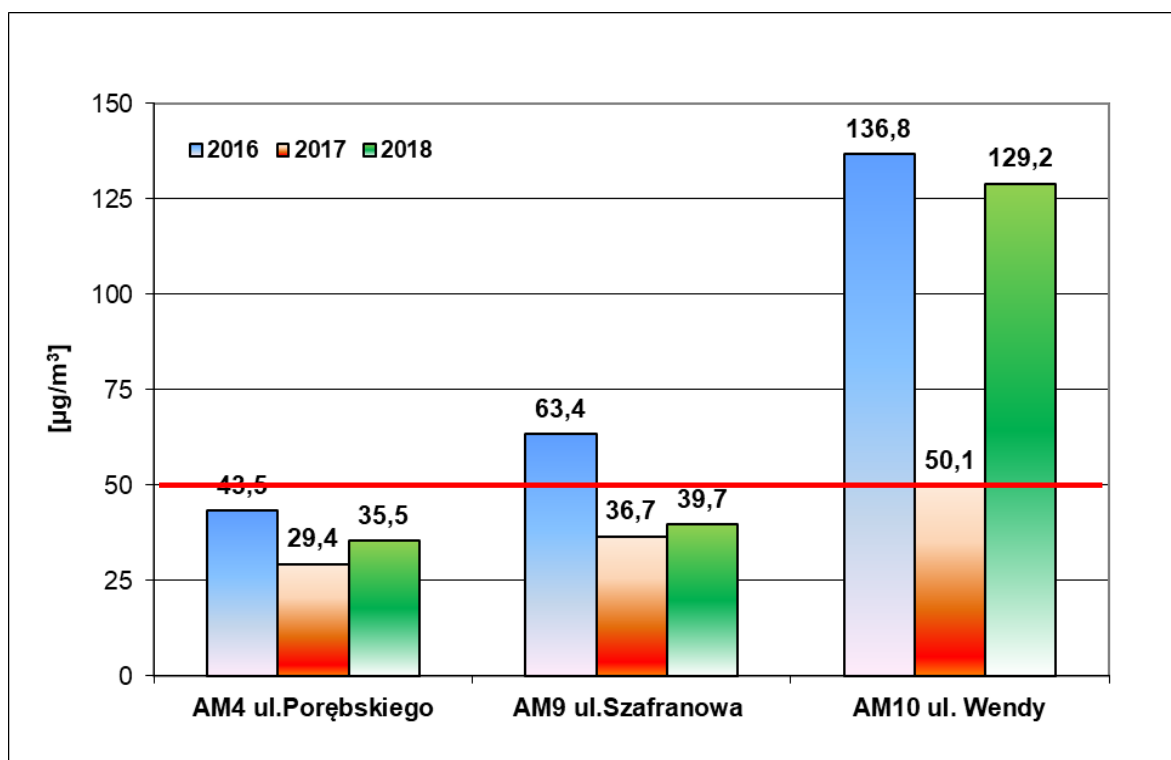
Tabela 48. Liczba dni z przekroczeniami pyłu PM₁₀ w Gdyni w latach 2016-2018.

rok	Łączna liczba dni przekroczeniami pyłu PM ₁₀ w Gdyni
2016	22
2017	18
2018	39
Norma	35

5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej



Ryc.117. Zmiany maksymalnych stężeń średniodobowych pyłu PM_{10} na stacjach w Gdyni w sezonie grzewczym w latach 2016-2018.



Ryc.118. Zmiany maksymalnych stężeń średniodobowych pyłu PM_{10} na stacjach w Gdyni w sezonie letnim w latach 2016-2018.

5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej

Odnosząc się do wartości percentyla $S_{90,4}$ należy stwierdzić, że na terenie Gdyni w roku 2016 i 2017 nie był przekroczony na żadnej stacji, natomiast w 2018 roku został przekroczony na stacji AM10 (tab.49).

Tabela 49. Wartości percentyli z rocznych serii pomiarowych 24h wyników PM_{10} w latach 2016-2018 roku.

Stacja	Wartość percentyla [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
	percentyl $S_{90,4}$		
	2016	2017	2018
AM4 ul. Porębskiego Gdynia Pogórze	26,6	21,8	34,1
AM 9 Szafranowa Dąbrowa	26,1	27,3	33,4
AM 10 ul. Wendy Gdynia Śródmieście	41,0	40,4	51,4
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 18,1% 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 wystąpiły przez 6 dni w 2018 roku, wszystkie w sezonie letnim. Maksymalne stężenie osiągnęło wartość **$151,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$** w dniu 8 czerwca na stacji w Gdyni Pogórze. Próg ostrzegania w roku 2018 nie wystąpił.

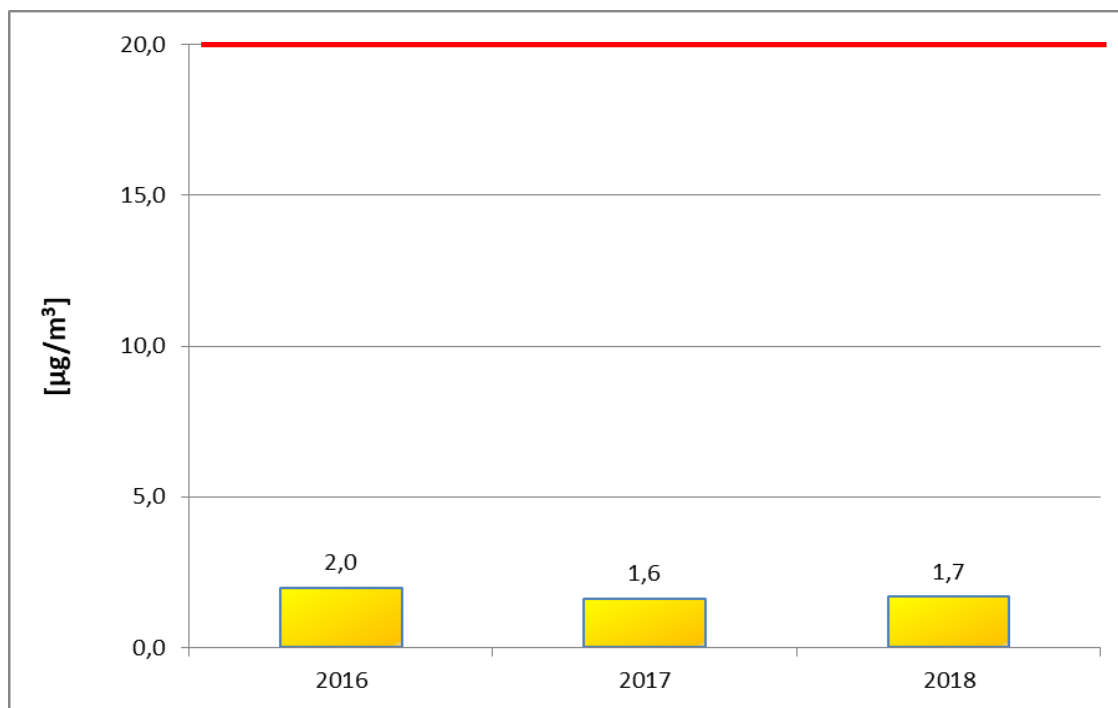
5.4 Ocena jakości powietrza w Sopocie

5.4.1 Dytlenek siarki

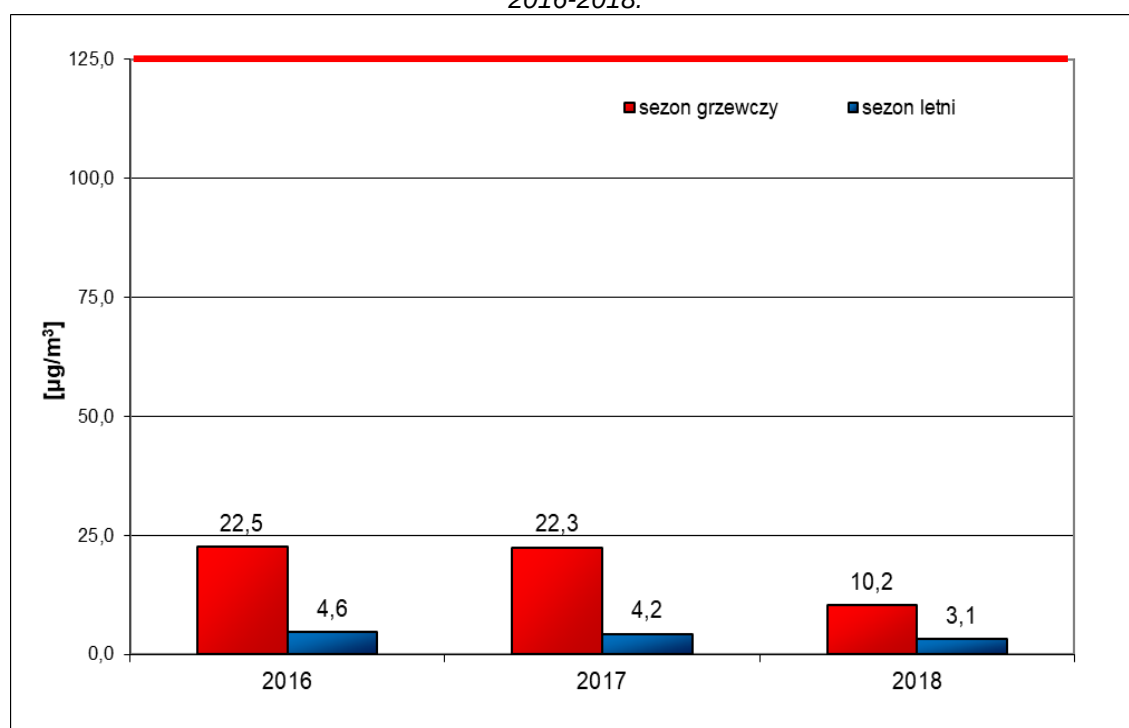
Stężenia średnioroczne ditlenku siarki w analizowanym okresie utrzymywały się na niskim poziomie, osiągając od 8,1 do 9,9% wartości dopuszczalnej.

Stężenia średnioroczne ditlenku 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 2016 roku osiągając wartość $2,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej



Ryc.119. Zmiany stężeń średniorocznych ditlenku siarki na stacji ARMAAG w Sopocie w latach 2016-2018.



Ryc.120. Zmiany maksymalnych stężeń średniodobowych ditlenku siarki na stacji ARMAAG w Sopocie w sezonie grzewczym i letnim w latach 2016-2018.

Maksymalne **stężenia średniodobowe** w latach 2016 – 2018 nie przekraczały wartości dopuszczalnej. W sezonie grzewczym najwyższe maksymalne stężenia średniodobowe wystąpiły w 2016 roku, natomiast najniższe w 2018 roku. W sezonie letnim, w analizowanym okresie, maksymalne stężenia średniodobowe utrzymywały się na stałym, niskim poziomie.

5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej

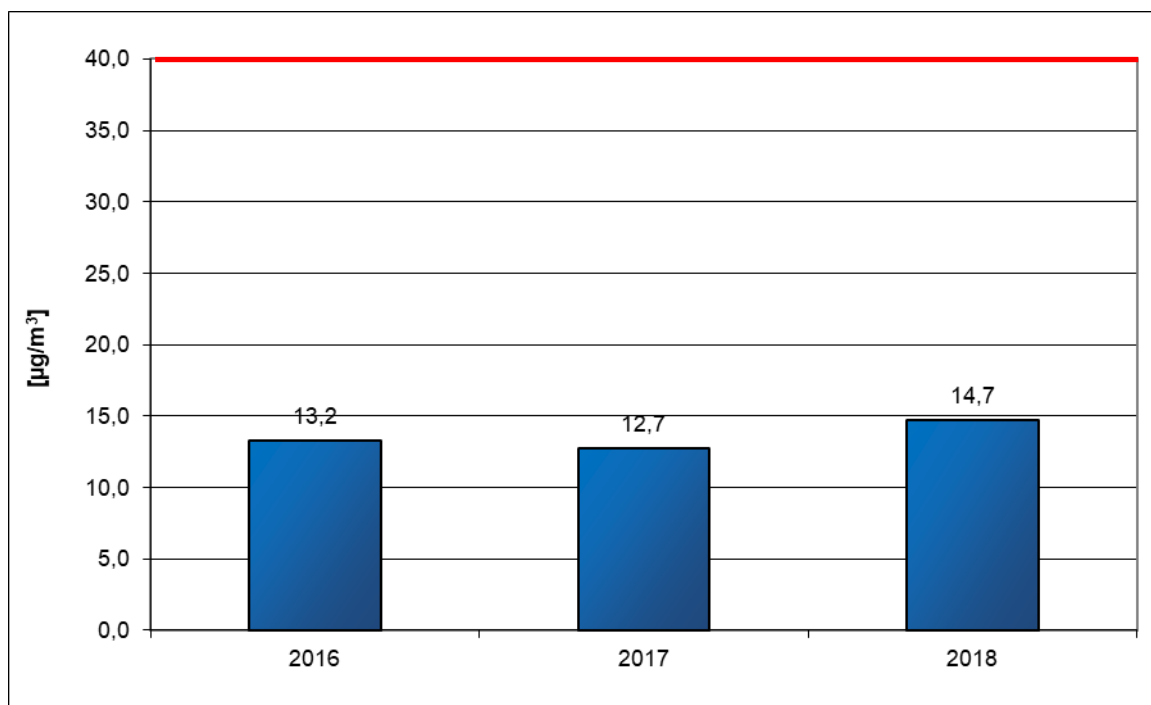
Stężenia chwilowe ditlenku siarki o obowiązującym od roku 2005 czasie uśredniania 1h były niższe niż poziom dopuszczalny = $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Maksymalne stężenie ditlenku siarki = $50,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wystąpiło w dniu 15 grudnia o godzinie 15:00 przy temperaturze plus $2,3^\circ\text{C}$, ciśnieniu atmosferycznym 1022,6 hPa oraz wilgotności 83,8%.

W roku 2018 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 2016-2018 wahały się od 31,8% do 36,7% wartości dopuszczalnej. W latach 2016-2018 stężenie średnioroczne ditlenku azotu utrzymywało się na podobnym niskim poziomie (ryc. 121).



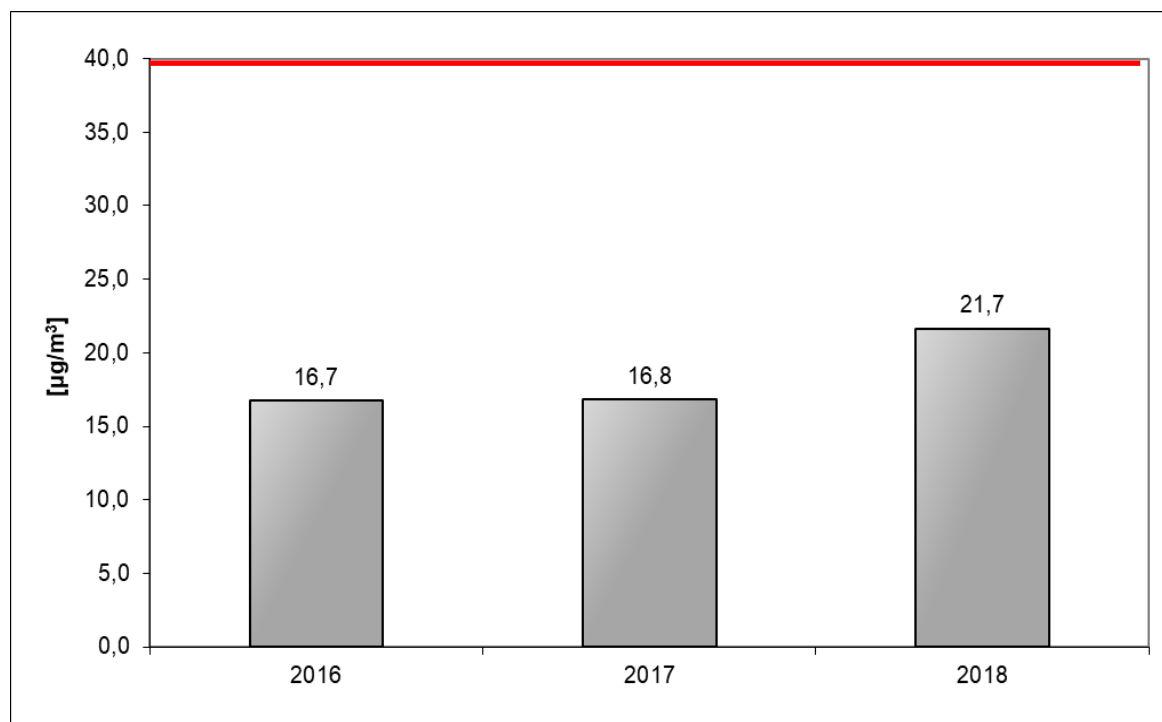
Ryc.121. Zmiany stężeń średniorocznych ditlenku azotu na stacjach ARMAAG w Sopocie w latach 2016-2018.

W roku 2018 nie odnotowano w Sopocie stężeń 1h powyżej normy wynoszącej $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Maksymalne stężenie ditlenku azotu $S_{1h\text{max}} = 104,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wystąpiło w dniu 18 października o godzinie 13:00 przy temperaturze $16,7^\circ\text{C}$, ciśnieniu atmosferycznym 1010,7 hPa oraz wilgotności 69,1%.

W roku 2018 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

W latach 2016-2017 stężenia średnioroczne pyłu PM₁₀ utrzymywały się na podobnym poziomie, natomiast w 2018 roku odnotowano wzrost stężeń. Najniższe stężenie średnioroczne pyłu odnotowano w 2016 roku i wyniosło ono 16,7 µg/m³, co stanowi 41,9% wartości dopuszczalnej (ryc.122).



Ryc.122. Zmiany średniorocznych wartości stężeń pyłu PM₁₀ na stacji ARMAAG w Sopocie w latach 2016-2018.

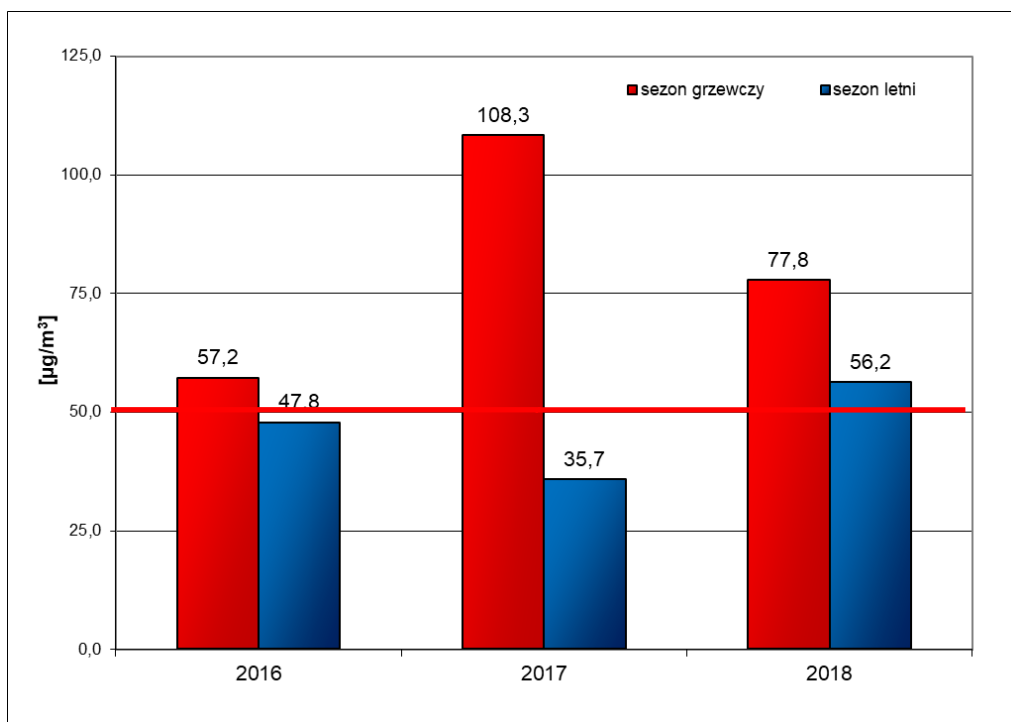
W roku 2018 na stacji w Sopocie odnotowano przekroczenia normy średniodobowej pyłu PM₁₀. Nie została przekroczona jednak limitowana liczba dni z przekroczeniami (35 w ciągu roku). W ciągu całego 2018 roku odnotowano zaledwie 14 dni z przekroczeniami normy średniodobowej (wzrost o 2 dni w stosunku do roku 2017) (tab.50). Wyników wyższych niż norma D₂₄=50 µg/m³ zanotowano w Sopocie 4% (w roku 2017 –3,3%)

Zmiany maksymalnych wartości średniodobowych w latach 2016-2018 dla PM₁₀ w poszczególnych sezonach pokazano na kolejnej rycinie.

Tabela 50. Liczba dni z przekroczeniami pyłu PM₁₀ w Sopocie w latach 2016-2018.

rok	Łączna liczba dni przekroczeniami pyłu PM10 w Sopocie
2016	3
2017	12
2018	14
Norma	35

5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej



Ryc.123. Zmiany maksymalnych stężeń średniodobowych pyłu PM_{10} na stacji w Sopocie w latach 2016-2018.

Odnosząc się do wartości percentyla $S_{90,4}$ należy stwierdzić, że w Sopocie w latach 2016-2018 percentyl $S_{90,4}$ dla PM_{10} nie był przekroczony w (tab.51).

Tabela 51. Wartości percentyli z rocznych serii pomiarowych 24h wyników PM_{10} .

Stacja	Wartość percentyla [µg/m³]		
	percentyl $S_{90,4}$		
	2016	2017	2018
AM6 ul. Bitwy pod Płowcami, Sopot	29,4	26,8	39,3
Dopuszczalny poziom PM_{10} w powietrzu [µg/m³]	50		

5.4.4 Tlenek węgla

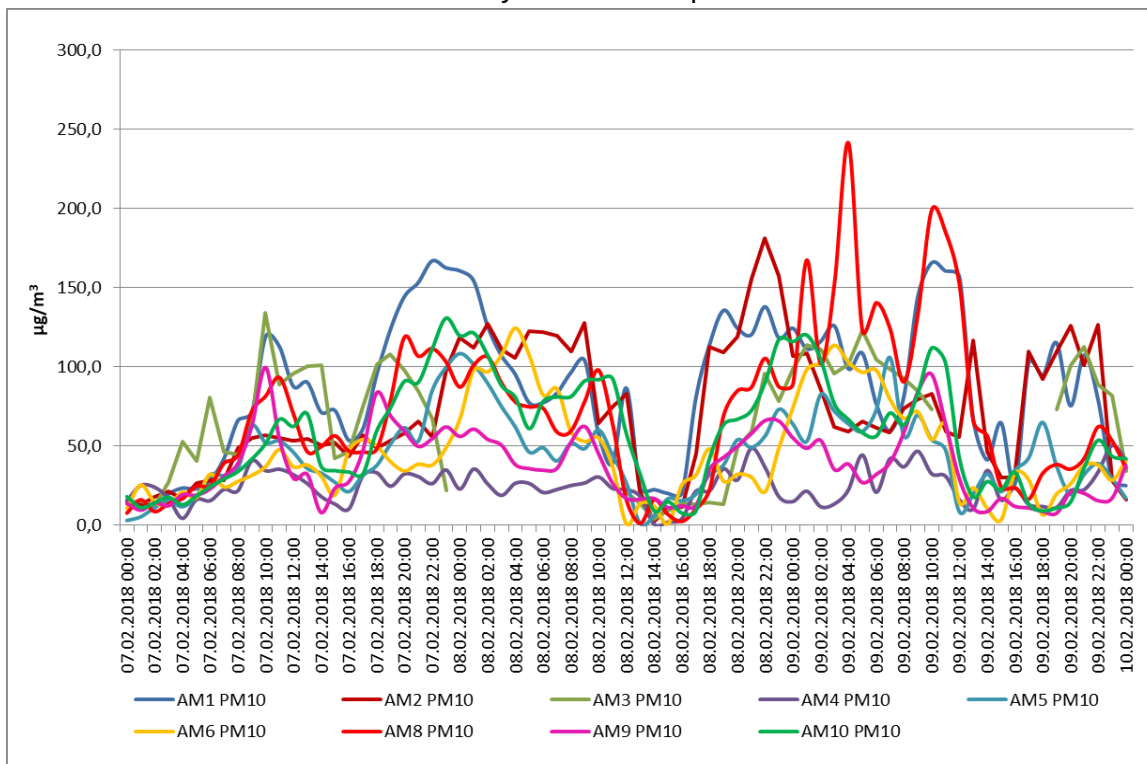
Dla tlenku węgla normowane są poziomy stężenie 8-godzinnych wyliczanych krocząco. Dopuszczalny poziom stężenia nie został przekroczony. Maksymalne stężenie w Sopocie wyniosło 16,4% normy w okresie grzewczym.

5.5 Epizody

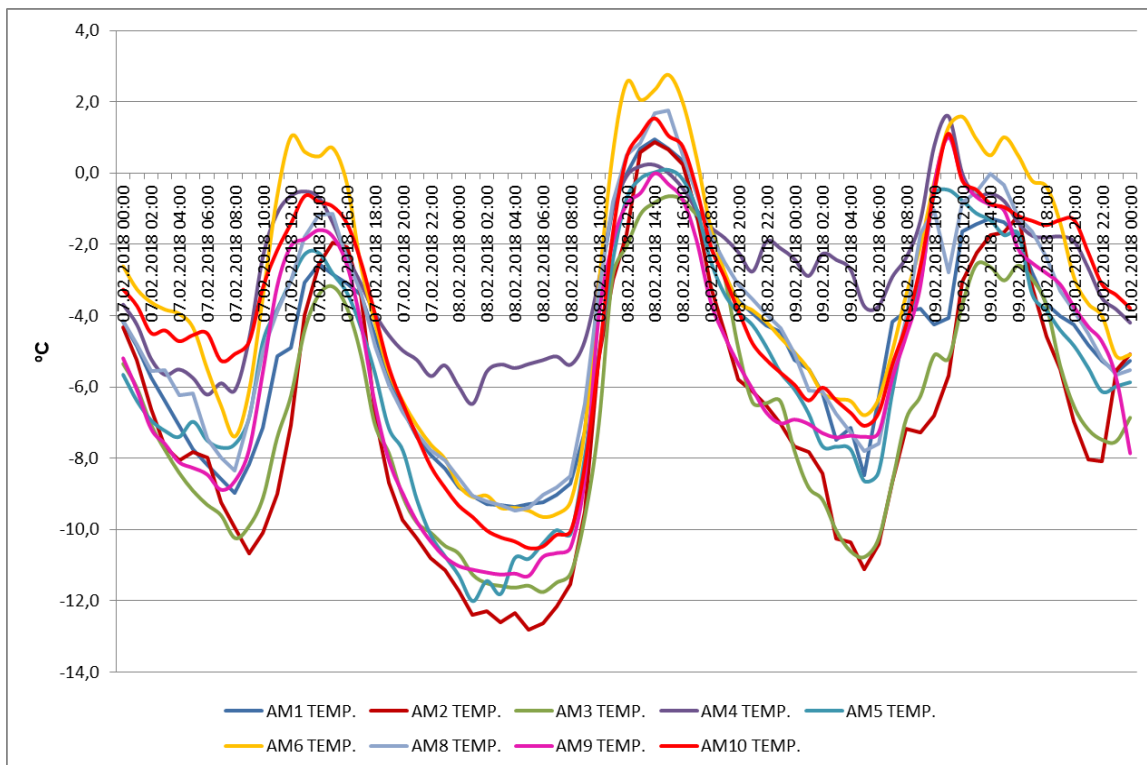
Istotne ze względu na skutki zdrowotne są tzw. epizody, tj. krótkotrwałe okresy wysokich i bardzo wysokich stężeń. W 2018 roku zaobserwowano kilkanaście takich dni.

5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej

W przypadku pyłu PM_{10} epizody zaobserwowano w okresie zimowym, gdy temperatury spadły poniżej $0^{\circ}C$ a średnia prędkość wiatru nie przekraczała 2 m/s. Poniżej przedstawiono przykładowe analizy graficzne dwóch epizodów, które zaobserwowano w 2018 roku : 7-9 luty i 24-25 listopad.

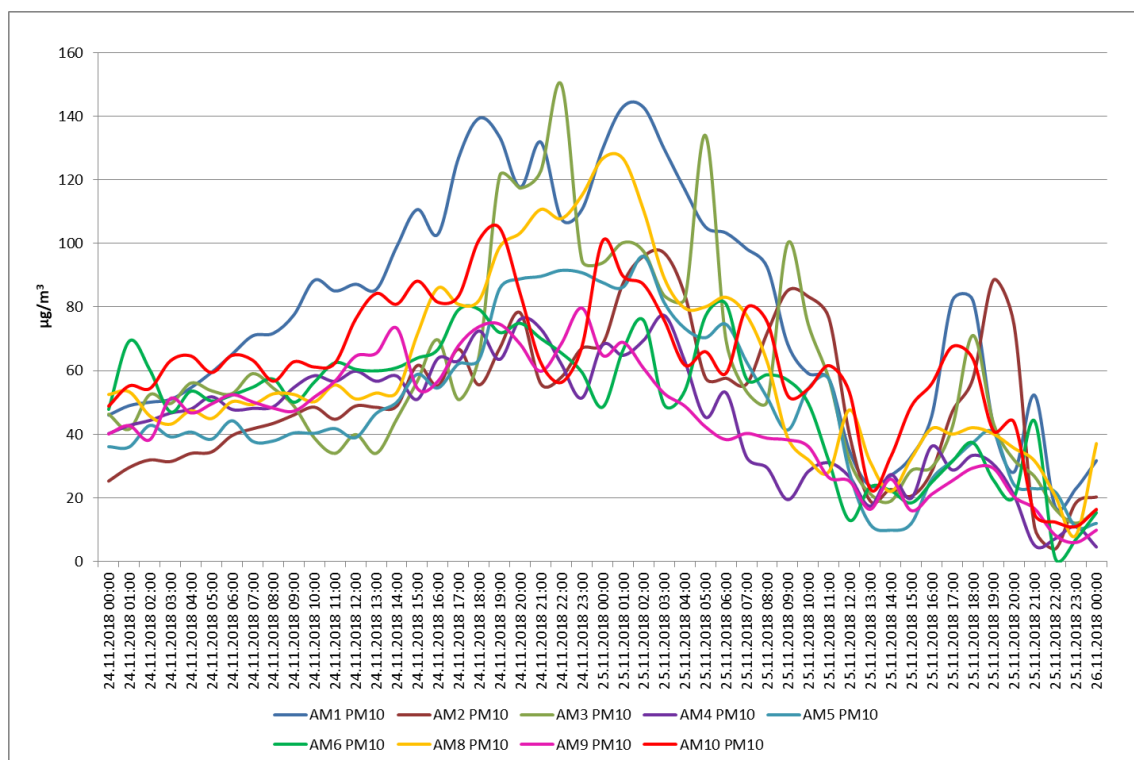


Ryc.124. Stężenia pyłu PM_{10} na wybranych stacjach w dniach 7-9.02.2018r.

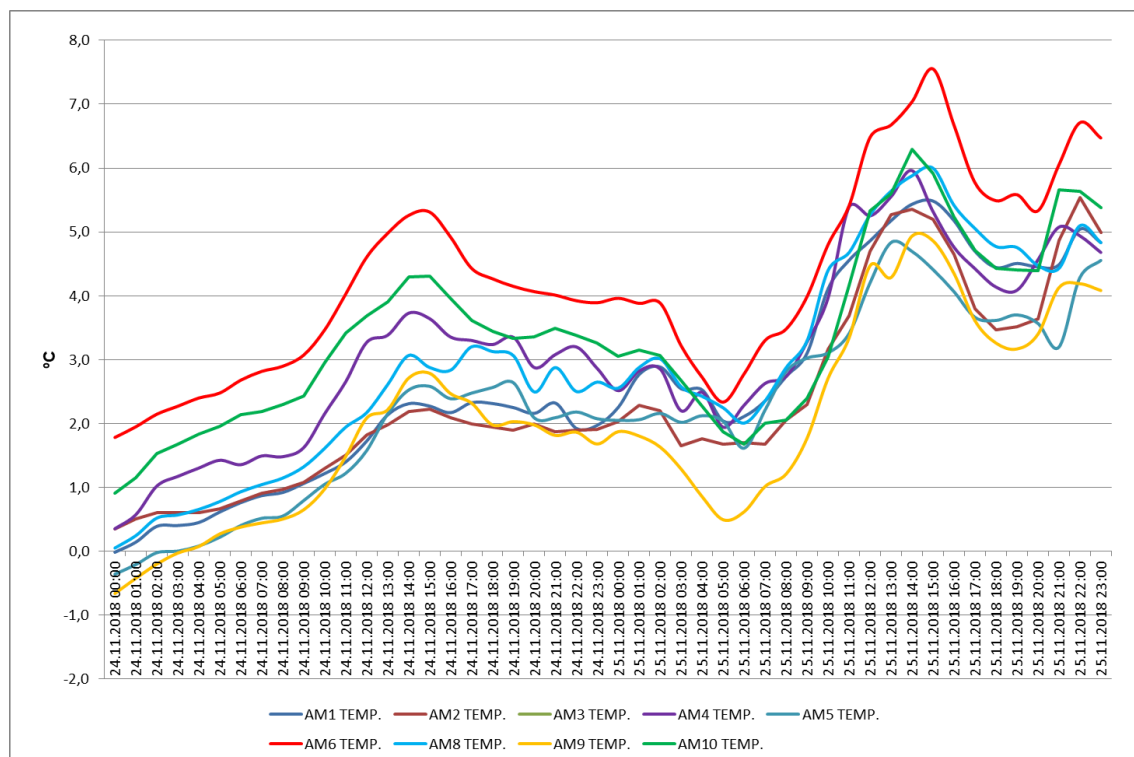


Ryc.125. Temperatura na wybranych stacjach w dniach 7-9.2018r.

5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej



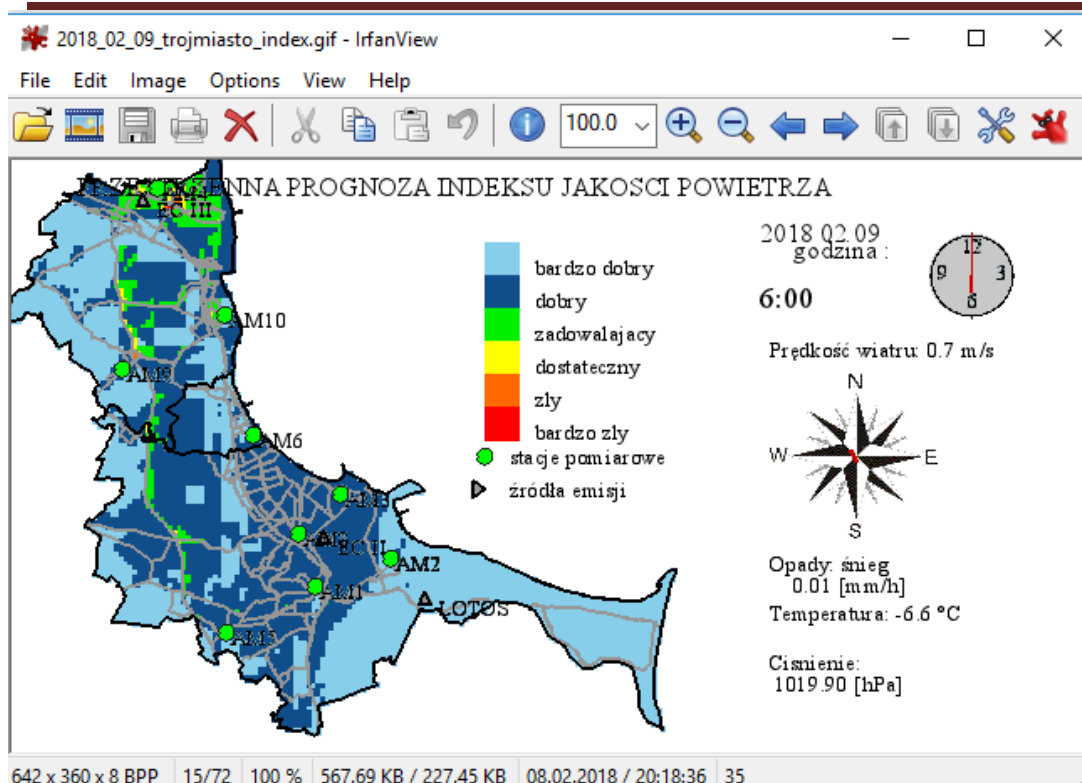
Ryc.126. Stężenia pyłu PM_{10} na wybranych stacjach w dniach 24-25.11.2018r.



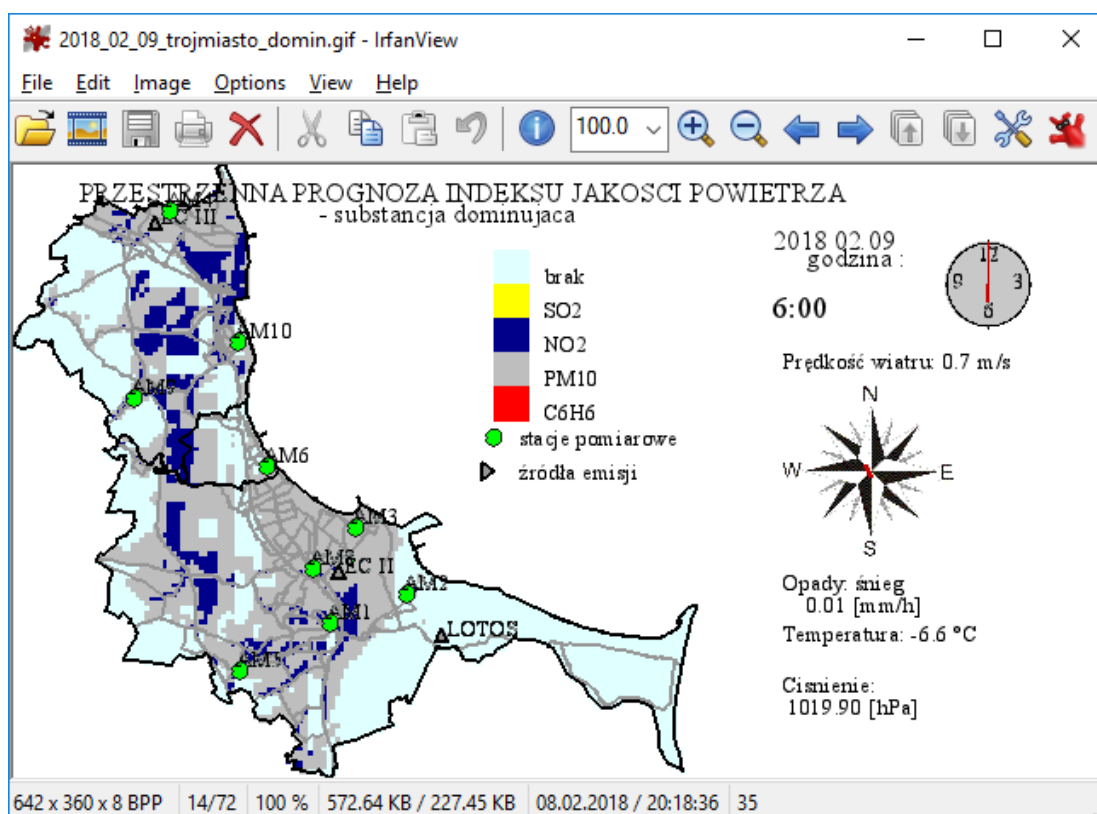
Ryc.127. Temperatura na wybranych stacjach w dniach 24-25.11.2018r.

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 7-9 lutego 2018 i drugiego z 24-25 listopada 2018.

5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej

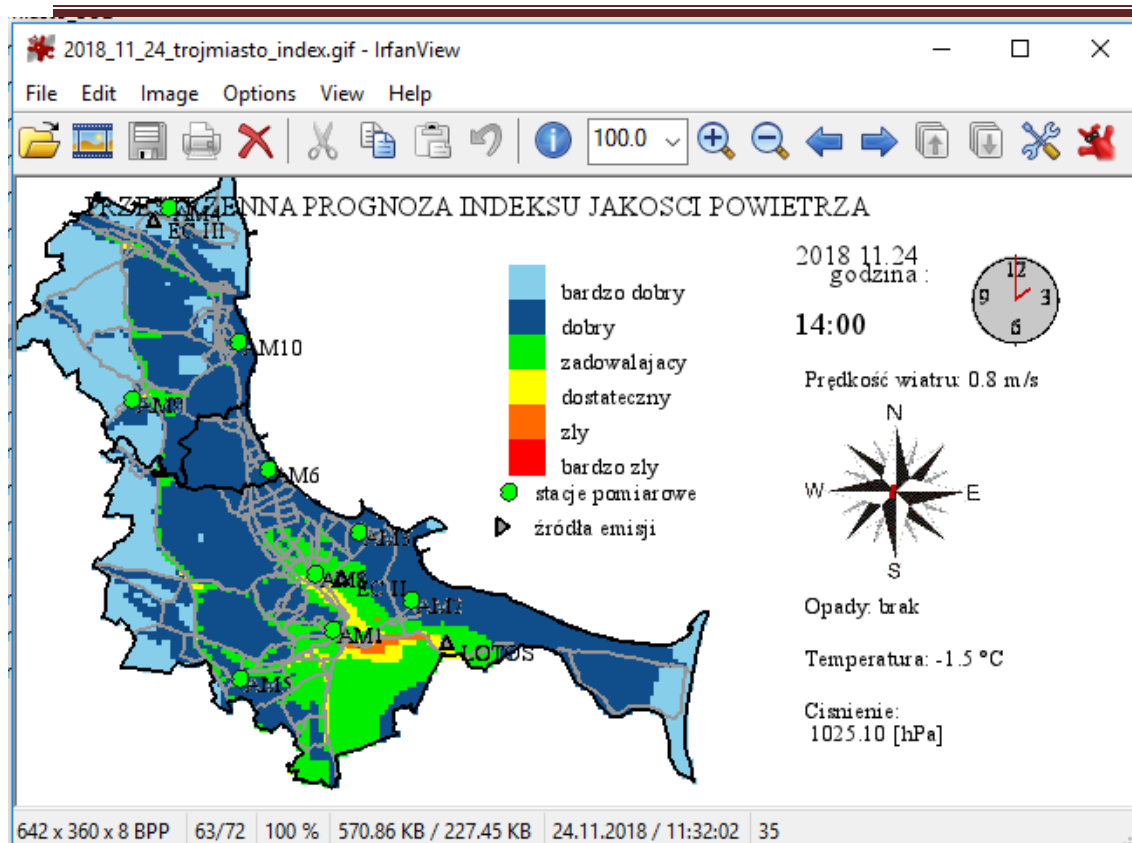


Ryc.128. Prognoza indeksu jakości powietrza – 09.02.2018 r.

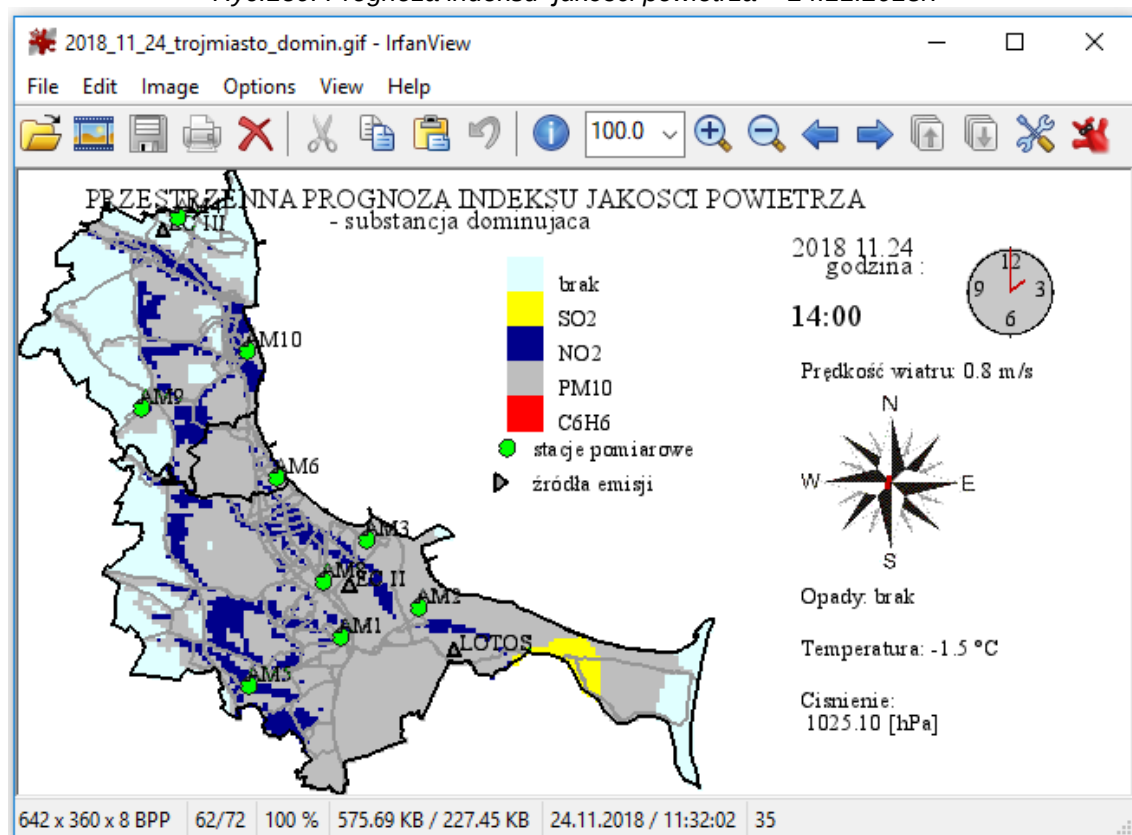


Ryc.129. Prognoza substancji dominującej - 09.02.2018 r.

5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej



Ryc.130. Prognoza indeksu jakości powietrza - 24.11.2018r.



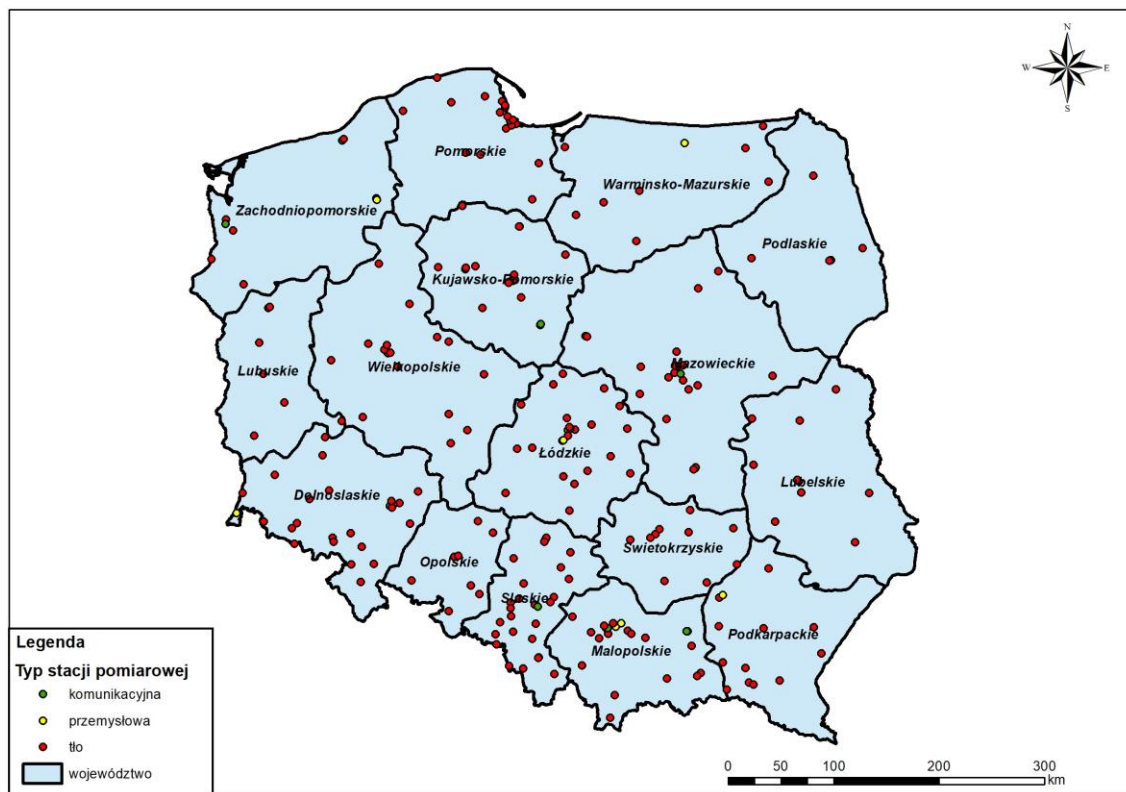
Ryc.131. Prognoza substancji dominującej – 24.11.2018r.

Otrzymane wyniki z modelowania wykazały wysokie korelacje z wynikami pomiarów.

5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej

5.6 Wyniki pomiarów monitoringu automatycznego w Polsce

W roku 2018 w Polsce monitoring automatyczny prowadzony był we wszystkich województwach. Wyniki klasyfikacji stref dostępne z „Ocen jakości powietrza za 2018 rok”, zmieszczonych na stronach internetowych poszczególnych sieci zestawiono w tabeli 52.



Ryc. 132. Mapa prezentująca rozmieszczenie typu stacji monitoringu atmosfery w Polsce w 2018 roku.

Tabela 52. Wyniki klasyfikacji stref ze względu na ochronę zdrowia dla stacji monitoringu w Polsce w 2018 roku.

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} ^A
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	C
	miasto Toruń	A	A	A	A	A	C	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	A
	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	A	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	A	A	A	C	A
łódzkie	Agglomeracja 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	Agglomeracja Warszawska	A	C	A	A	A	C	A	A	A	A	C	A
	miasto Radom	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	C	A
	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	Agglomeracja 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	A
	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	A
	strefa opolska	A	A	A	A	A	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	A
podlaskie	Agglomeracja Białostocka	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	strefa podlaska	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	C
pomorskie	Agglomeracja Trójmiejska	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	C	A
	strefa pomorska	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	C	A
śląskie	Agglomeracja Górnośląska	A	C	A	A	A	C	A	A	A	A	C	C
	Agglomeracja 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	A	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	A
	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	C	A	A	A	A	C	A
	strefa warmińsko-mazurska	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	C	A
wielkopolskie	Agglomeracja Poznańska	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	C	A
	Miasto Kalisz	A	A	A	A	C	C	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} [^]
zachodnio-pomorskie	Aglomeracja szczecińska	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A
	miasto Koszalin	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A
	strefa zachodniopomorska	A	A	A	A	A	C	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 2018 w wielu europejskich sieciach monitoringu automatycznego doskonalono systemy informacji o jakości powietrza. Organizowane spotkania robocze i wymiana informacji poprzez portale internetowe EOINET pozwalały na doskonalenie działania sieci i realizację wymagań systemów zapewnienia jakości.

W roku 2018 spotkanie robocze pt: 23rd EIONET Workshop on Air Quality Assessment and Management odbyło się w Pradze w Czechach w dniach 12-13 czerwiec 2018 roku.

Przedstawione zostały następujące referaty:

- National Strategy on Air Quality, Kurt Dědič (Ministry of Environment, Czech Republic)
- Update on EEA and EIONET relevant activities, Anke Lükewille (EEA)
- Follow-up & Conclusion of last IPR Meeting including AQ e-reporting status, Michel Houssiau (EEA)
- Improvements on Up-To-Date data exchange: coverage, frequency & data quality, Jaume Targa (ETC/ACM, 4SFERA)
- Update by the European Commission, Marta Munoz-Cuesta (DG-ENV)
- Mapping the sources of PM_{2.5} in EU cities, Philippe Thunis (FAIRMODE, JRC)
- Use of up-to-date measurement data for supporting the CAMS interim AQ assessment report 2017, Leonor Tarrasón (CAMS, NILU)
- Update on activities under the LRTAP Convention, Laurence Rouil (CLRTAP/EMEP)
- What is new in air quality monitoring in Poland, Magdalena Brodowska (Poland NRC)
- Ambient air quality status in Norway, Line Merete Karlsøen (Norway NRC)
- Update on the review of the AQI and analysis of air pollution and social deprivation, Alberto González Ortiz (EEA)
- "Meng Loft": the air quality App for Luxembourg, Eric VANSUYPEENE (NRC, Luxemburg).

5. Ocena jakości powietrza w aglomeracji trójmiejskiej

- Use of sensors for AQ assessment: possibilities and challenges, Alena Bartonova (ETC/ACM, NILU)
- Low cost sensors for the measurement of atmospheric composition, Oksana Tarasova (WMO)
- EPA network/EEA Citizen Scienceproject on air quality, Anke Lükewille (EEA)
- Urban air quality-following up recommendations of Air Implementation Pilot, Evrim Doğan Öztürk (EEA)
- Trends in health impact assessments, Augustin Colette (ETC/ACM, INERIS)
- Health effects of particles and other pollutants-impacts of study methods and sources, Hans Orru, Tartu University
- Ozone monitoring, Frank de Leeuw (ETC/ACM, RIVM)
- Modelling work on efficiency of ozone abatement measures/policies, Augustin Colette (ETC/ACM, INERIS)
- Development of statistical tools for discounting the effect of meteorology on trends in surface ozone, Cristina Guerreiro for Sverre Solberg (ETC/ACM, NILU)

Porównanie wyników pomiarów z różnych miast europejskich przedstawiono poniżej:

Tabela.53. Porównanie stężeń średniorocznych i maksymalnych średniodobowych w 2018 roku.

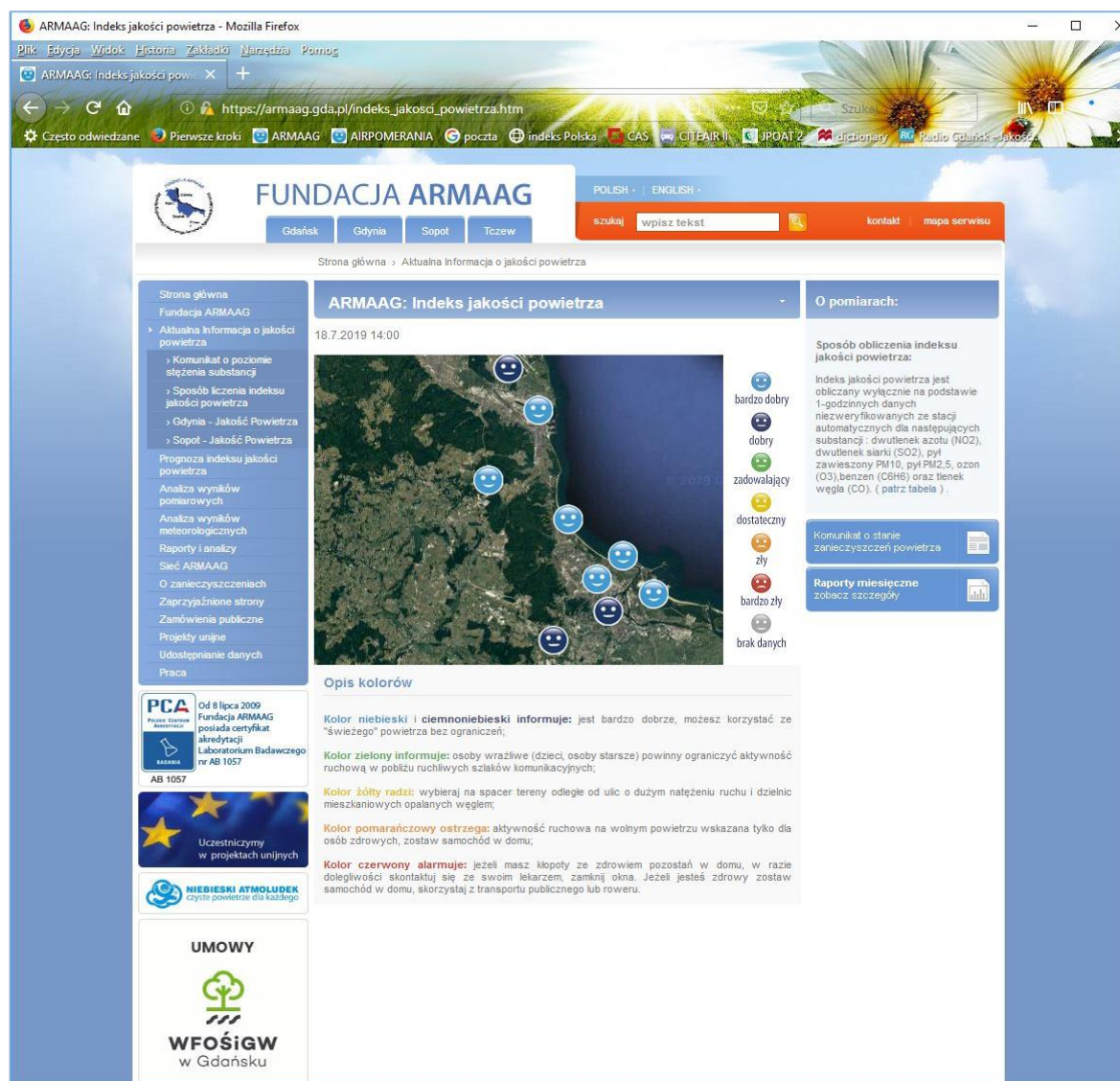
Substancja	Średnia roczna ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				Max. 24h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
	Gdańsk	Londyn	Belfast	Liverpool	Gdańsk
SO ₂	2,7	1	2	2	29,2
NO ₂	17,8	29	27	18	109,1 [^]
PM ₁₀	22,4	14	16	18	98,5
O ₃	48,2	45	41	48	140,9*
CO	390,1	150	100	-	2068,8*
Benzen	0,8	0,9	-	-	14,6 [^]

[^] maksymalna 1 h , * maksymalne stężenie 8

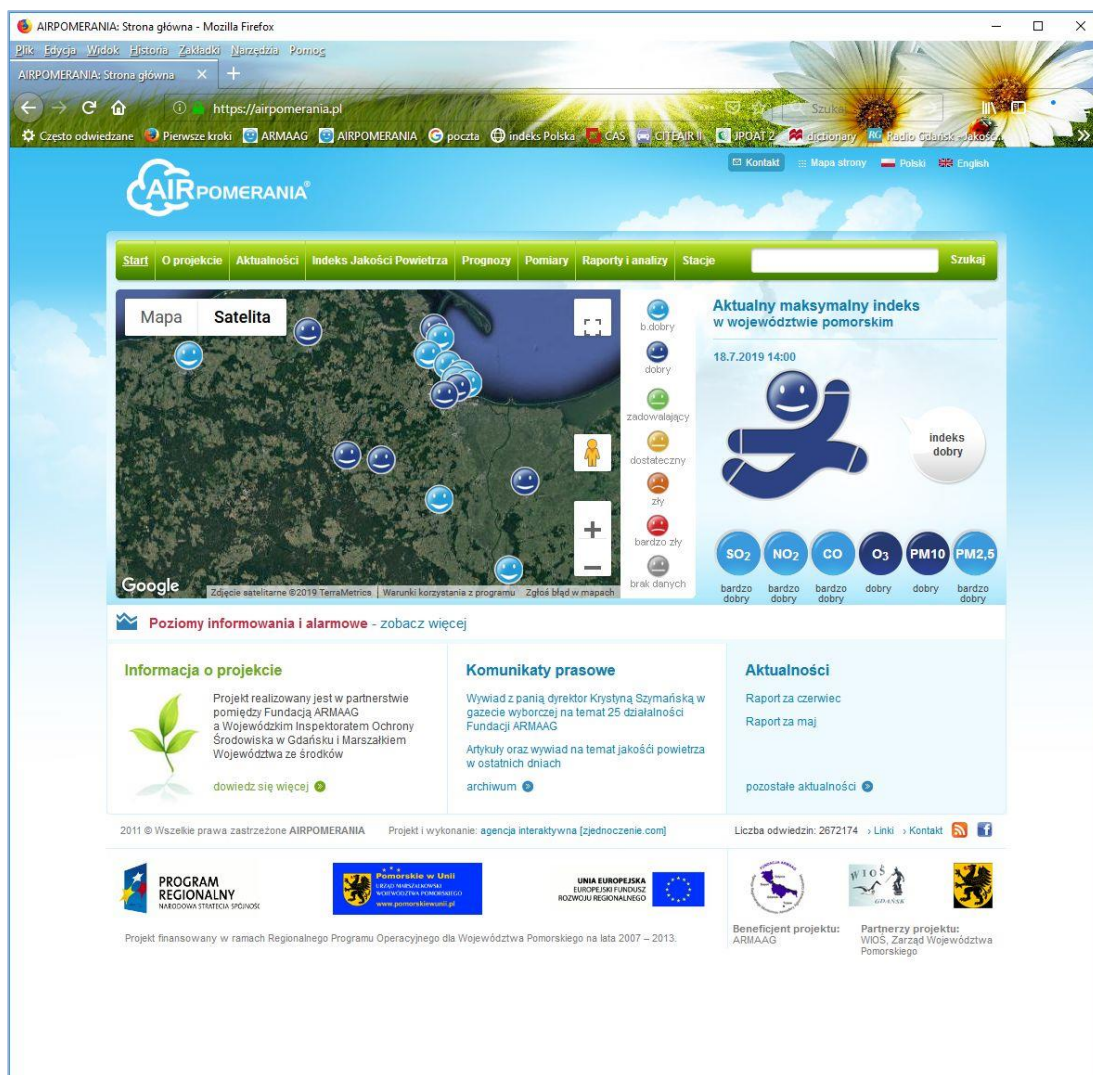
6. INDEKS JAKOŚCI POWIETRZA

W roku 2018 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 2018 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.133. Indeks pomiarowy na stronie ARMAAG-u.

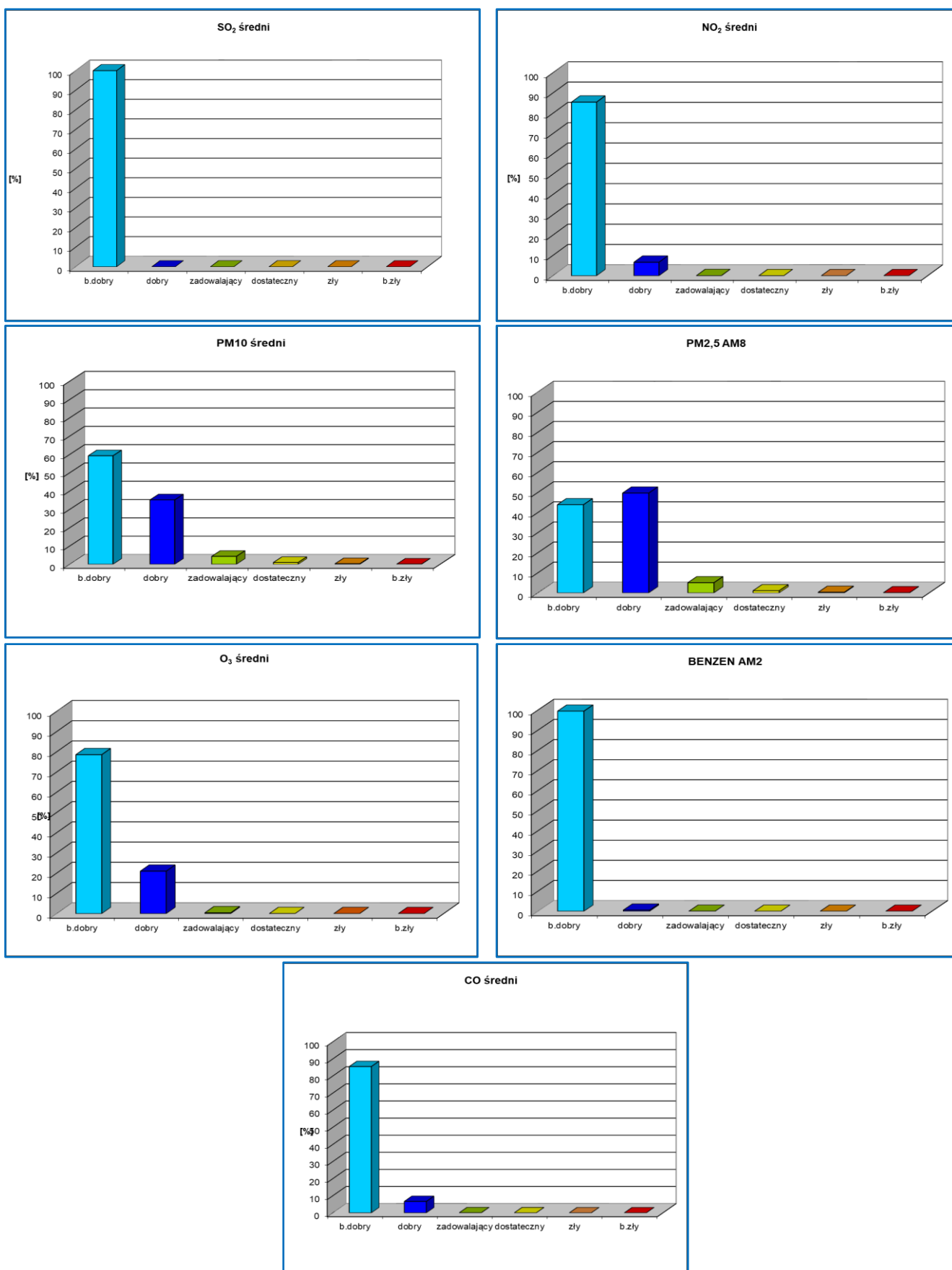


Ryc.134. Indeks pomiarowy na stronie AIRPOMERANII.

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 2018 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, benzenu i ozonu. Indeks zły i bardzo zły wystąpił w kilku przypadkach dla pyłu PM_{10} i pyłu $PM_{2,5}$.



Ryc.135. Średni godzinowy indeks pomiarowy dla poszczególnych substancji w roku 2018.

7. PODSUMOWANIE

Przekazujemy Państwu raport z działalności Fundacji ARMAAG w 2018 r. Przedstawiono w nim wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza z 9 automatycznych stacji tworzących sieć monitoringu na terenie aglomeracji trójmiejskiej.

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 PM_{10} i $PM_{2,5}$, 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 $NO-NO_2-NO_x$ na stacjach: AM3 i AM4 oraz AM9.

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 i średniodobowe nie przekroczyły poziomu dopuszczalnego na żadnej ze stacji w aglomeracji, natomiast odnotowano pojedyncze przekroczenia stężeń chwilowych na stacji AM2 (2 h) oraz na stacji AM3 (1h) przy dopuszczalnej częstotliwości 18 razy w ciągu roku.
- Dla ditlenku azotu – nie odnotowano przekroczeń normowanego poziomu średniorocznego oraz jednogodzinnego.
- Dla pyłu zawieszonego PM_{10} – nie stwierdzono przekroczeń normy średniorocznej na żadnej stacji, natomiast stwierdzono przekroczenie normy średniodobowej: w Gdańsku - 72 dni, w Gdyni 39 dni oraz w Sopocie 14 dni. Została przekroczona dopuszczalna liczba dni z przekroczeniem wartości średniodobowej, która wynosi 35 w Gdyni i w Gdańsku. W stosunku do roku 2017 odnotowano wzrost ilości tych dni dla wszystkich miast (Gdańsk - 47 dni, Gdynia - 21 dni , Sopot- 2 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 3 dni w Gdańsku z przekroczeniem 8-godzinnej normy w sezonie letnim i 6 dni w Gdyni (łącznie w aglomeracji 6 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 PM_{10}), w kolejnych trzech latach w aglomeracji trójmiejskiej jakość powietrza utrzymuje się na stabilnym poziomie: dobrym i bardzo dobrym w latach 2016-2017, natomiast w 2018 roku nastąpiło pogorszenie jakości powietrza dla ditlenku azotu dla Gdyni (stan dobry) i pyłu zawieszonego dla Gdańska (stan dostateczny). Poziom bardzo dobry występuje dla ditlenku

siarki we wszystkich miastach, poziom bardzo dobry i dobry, dla ditlenku azotu oraz poziom dobry i dostateczny dla pyłu zawieszonego 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 2018 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.

Na przełomie lat 20017/2018, realizowany był projekt edukacyjny, polegający na promowaniu zachowań proekologicznych społeczeństwa. Opracowano 6 spotów pod wspólnym hasłem: „Zmień złe nawyki na zdrowe praktyki” promujących pozytywne postawy ludzi w zakresie ograniczania niskiej emisji.

W 2018 r., jak co roku odbył się audit w nadzorze, który potwierdził kompetencje techniczne Fundacji.

SPIS TABEL:

Tabela 1. Adresy stacji pomiarowych ARMAAG, zakres pomiarowy i wyposażenie meteorologiczne w roku 2018.	7
Tabela 2. Dyspozycyjność pracy analizatorów w poszczególnych stacjach w 2018r.	8
Tabela 3. Wykaz paneli LCD zamontowanych w systemie AIRPOMERANIA.	31
Tabela 4. Wykaz paneli informacyjnych LCD zamontowanych w aglomeracji trójmiejskiej (poza systemem AIRPOMERANIA)	32
Tabela 5. Ilość ważnych danych [%] dla sezonu letniego w 2018 r. po weryfikacji rocznej.	45
Tabela 6. Ilość ważnych danych [%] dla sezonu grzewczego w 2018 r. po zweryfikowaniu serii rocznej.	45
Tabela 7. Kompletność serii pomiarowych ditlenku siarki w 2018 r.	46
Tabela 8. Stężenia ditlenku siarki średniookresowe 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 2018.	54
Tabela 14. Stężenia ditlenku azotu średniookresowe 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 2018.	61
Tabela 19. Stężenia średniookresowe 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 2018.	68
Tabela 23. Stężenia średniookresowe i średnioroczne pyłu PM _{2,5} .	69
Tabela 24. Kompletność serii pomiarowych tlenku węgla w roku 2018.	71
Tabela 25. Maksymalne 8-godzinne kroczące stężenia tlenku węgla.	72

Tabela 26. Częstość występowania określonych wartości stężeń tlenku węgla o czasie uśredniania 8h.	73
Tabela 27. Kompletność serii pomiarowych ozonu w roku 2018.	75
Tabela 28. Maksymalne wartości stężeń 8-godzinnych kroczących ozonu w roku 2018.	76
Tabela 29. Częstość występowania określonych wartości stężeń ozonu o czasie uśredniania 8 h.	77
Tabela 30. Maksymalne wartości stężeń 1h ozonu w roku 2018.	78
Tabela 31. Kompletność serii pomiarowych zanieczyszczeń specyficznych w roku 2018.	81
Tabela 32. Stężenia węglowodorów aromatycznych na stacji AM2.	82
Tabela 33. Wartości stężeń średniorocznych i maksymalnych ditlenku węgla w roku 2018.	83
Tabela 34. Sprawność czujników meteorologicznych w [%] na stacjach ARMAAG w 2018 roku.	85
Tabela 35. Średnie wartości niektórych parametrów meteorologicznych w sezonie grzewczym i letnim w 2018 roku.	85
Tabela 36. Wartości maksymalne średniodobowe wybranych parametrów meteorologicznych w sezonie grzewczym i letnim w 2018 roku.	86
Tabela 37. Średnie miesięczne i roczne temperatury powietrza w [°C], na stacjach ARMAAG w 2018 roku	86
Tabela 38. Maksymalne i minimalne terminowe temperatury powietrza na stacjach ARMAAG w 2018 roku.	87
Tabela 39. Minimalne terminowe wartości wilgotności względnej. na stacjach ARMAAG w 2018 roku.	88
Tabela 40. Maksymalne i minimalne wartości ciśnienia atmosferycznego na stacjach ARMAAG w 2018 roku.	90
Tabela 41. Częstość występowania poszczególnych kierunków wiatrów na stacjach ARMAAG w 2018 roku.	91
Tabela 42. Maksymalne terminowe prędkości wiatrów na stacjach ARMAAG w 2018 roku.	92
Tabela 43. Suma opadów atmosferycznych w poszczególnych miesiącach w 2018.	94

Tabela 44. Ocena jakości powietrza na podstawie wartości stężeń średniorocznych w latach 2016-2018.	98
Tabela 45. Wartości percentyli z rocznych serii pomiarowych 1h wyników SO ₂ .	105
Tabela 46. Liczba dni z przekroczeniami pyłu PM10 w Gdańsku w latach 2016- 2018.	107
Tabela 47. Wartości percentyli z rocznych serii pomiarowych 24h wyników PM ₁₀ .	109
Tabela 48. Liczba dni z przekroczeniami pyłu PM10 w Gdyni w latach 2016-2018.	113
Tabela 49. Wartości percentyli z rocznych serii pomiarowych 24h wyników PM ₁₀ w 2018 roku.	115
Tabela 50. Liczba dni z przekroczeniami pyłu PM10 w Sopocie w latach 2016-2018.	118
Tabela 51. Wartości percentyli z rocznych serii pomiarowych 24h wyników PM ₁₀ .	119
Tabela 52. Wyniki klasyfikacji stref ze względu na ochronę zdrowia dla stacji monitoringu w Polsce w 2018 roku.	124
Tabela 53. Porównanie stężeń średniorocznych i maksymalnych średniodobowych w 2018 roku.	127

SPIS RYCIN :

Ryc.1. Rozmieszczenie stacji ARMAAG.	3
Ryc.2. Rozmieszczenie stacji referencyjnych ARMAAG i mierników wskaźnikowych w Gdyni.	4
Ryc. 3. Rozmieszczenie stacji referencyjnych ARMAAG i mierników wskaźnikowych w Sopocie.	4
Ryc.4. Rozmieszczenie mierników wskaźnikowych w Wejherowie.	5
Ryc.5. Przykładowe zdjęcie stacji referencyjnej ARMAAG.	5
Ryc.6. Przykładowe zdjęcia miernika wskaźnikowego PM ₁₀ i PM _{2,5} .	6
Ryc.7. Schemat przepływu danych.	9
Ryc.8. Widok strony głównej Fundacji : www.armaag.gda.pl	10
Ryc.9. Prognoza indeksu jakości powietrza w aglomeracji gdańskiej w dniach 28.05.2018r. i 29.05.2018r. na stronie internetowej www.armaag.gda.pl .	11
Ryc.10. Komunikat o poziomie stężeń substancji w aglomeracji gdańskiej w dniu 04.03.2019r. na stronie internetowej www.armaag.gda.pl	12
Ryc.11. Raport miesięczny za październik 2018r. na stronie internetowej www.armaag.gda.pl .	12
Ryc.12. Strona główna powstała w wyniku realizacji projektu AIRPOMERANIA www.airpomerania.pl .	13
Ryc.13. Prognoza indeksu jakości powietrza w powiecie gdańskim w dniu 28.05.2018r. na stronie internetowej www.airpomerania.pl .	14
Ryc.14. Prognoza indeksu jakości powietrza dla województwa pomorskiego w dniu 28.05.2018r na stronie internetowej www.airpomerania.pl .	15
Ryc.15. Wyniki pomiarów ditlenku siarki na wybranych stacjach dniach 26-28.05.2018r. na stronie internetowej www.airpomerania.pl .	15
Ryc.16. Dane meteorologiczne na stacjach w dniach 27-29.05.2018r., prezentowane na stronie www.armaag.gda.pl .	15
Ryc.17. Informacje wyświetlane na stronie internetowej www.gdańsk.pl/powietrze .	16
Ryc.18. Widok zakładki -poziomy informowania i alarmowe na stronie www.armaag.gda.pl .	17
Ryc.19. Widok zakładki -poziomy informowania i alarmowe na stronie www.airpomerania.pl .	18
Ryc.20. Wersja mobilna indeksu jakości powietrza dla wybranej stacji w serwisie www.airpomerania.pl .	19
Ryc.21. Zapylenie pyłem PM ₁₀ na stacji PGE w Gdańsku Nowym Porcie w dniach 03.03-06.03.2019r.	20
Ryc.22. Ciśnienie, kierunek i prędkość wiatru w dniach 03.03.-06.03.2019r. na stacji	20

w Gdańsku Nowym Porcie.	
Ryc.23. Miernik produkcji Instytutu Chemii i Techniki Jądrowej.	21
Ryc.24. Stacje pomiarowe PGE (Nowy Port i Rewa).	21
Ryc.25. Widok strony internetowej www.niebieskiatmoludek.pl .	22
Ryc.26. Prezentacja wyników pomiarów sieci ARMAAG na portalu GIOŚ.	24
Ryc.27. Zrzut strony internetowej GIOŚ z linkiem do projektu Airpomernia.	25
Ryc.28. Prezentacja jakości powietrza dla województwa pomorskiego na stronie Radia Gdańsk http://radiogdansk.pl/smog/ .	26
Ryc.29. Zrzut ekranu z sieci Eionet.	27
Ryc.30. Zrzut ekranu z sieci Eionet https://www.eea.europa.eu/themes/air/air-quality-index/index .	27
Ryc.31. Zrzut ekranu strony www.airqualitynow.pl .	28
Ryc.32. Zrzut ekranu strony jakość powietrza na całym świecie http://aqicn.org/map/gdansk/pl/ .	30
Ryc.33. Rozmieszczenie paneli informacyjnych w województwie pomorskim.	31
Ryc.34. Panel informacyjny w Sopocie i w Sztumie.	33
Ryc.35. Panel informacyjny w Nowej Karczmie i w Kartuzach.	33
Ryc.36. Panel zewnętrzny na Campusie UG w Oliwie.	33
Ryc.37. Dane meteorologiczne prezentowane na panelu informacyjnym w Gdańsku.	34
Ryc.38. Atmoludek – pierwotna wersja.	34
Ryc.39. Atmoludek – wersja projektu Airpomernia.	35
Ryc.40. Zajęcia edukacyjne w przedszkolu i szkole podstawowej.	35
Ryc.41. Akcja „Bioróżnorodność - poznaj, by zachować”.	36
Ryc. 42. Piknik Energetyczny w Gdyni.	37
Ryc. 43. Dzień Otwarty Polpharmy.	38
Ryc.44. Slajd informacyjny o kampanii publikowany na panelach.	39
Rys.46. Mobilna promocja spotów.	39
Ryc.47. Promocja spotów w gdyńskich autobusach.	40
Ryc. 48. Certyfikat akredytacji wystawiony przez Polskie Centrum Akredytacyjne.	41
Ryc. 49. Potwierdzenie certyfikatu akredytacji Fundacji ARMAAG na stronie www.pca.gov.pl .	42
Ryc. 50. Medal Karty Trójmiasta.	43
Ryc.51. Stężenia ditlenku siarki w sezonie grzewczym [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	47
Ryc.52. Stężenia ditlenku siarki w sezonie letnim [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	47
Ryc.53. Stężenia średnioroczne ditlenku siarki [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	47

Ryc.54. Maksymalne średniodobowe stężenia ditlenku siarki [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	49
Ryc.55. Przeciętne przebiegi stężeń średniodobowych ditlenku siarki na stacjach w Gdańsku [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	49
Ryc.56. Przeciętne przebiegi stężeń średniodobowych ditlenku siarki na stacjach w Gdyni i Sopocie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	50
Ryc.57. Częstość występowania uśrednionych 24h wyników pomiarów stężeń ditlenku siarki w określonych przedziałach stężeń.	51
Ryc.58. Maksymalne wartości stężeń 1-godzinnych ditlenku siarki [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	52
Ryc.59. Częstość występowania uśrednionych 1h wyników pomiarów stężeń ditlenku siarki w określonych przedziałach stężeń.	53
Ryc.60. Stężenia ditlenku azotu w sezonie grzewczym [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	55
Ryc.61. Stężenia ditlenku azotu w sezonie letnim [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	55
Ryc.62. Średnioroczne stężenia ditlenku azotu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	56
Ryc.63. Maksymalne 1-godzinne stężenia ditlenku azotu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	57
Ryc.64. Częstość występowania uśrednionych 1h stężeń ditlenku azotu w określonych przedziałach stężeń.	58
Ryc.65. Średnioroczne stężenia tlenków azotu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	60
Ryc.66. Stężenia pyłu PM_{10} w sezonie grzewczym [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	62
Ryc.67. Stężenia pyłu PM_{10} w sezonie letnim [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	62
Ryc.68. Stężenia pyłu PM_{10} średnioroczne [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	63
Ryc.69. Maksymalne stężenia pyłu PM_{10} średniodobowe w okresie grzewczym i letnim.	64
Ryc.70. Uśrednione średniodobowe przebiegi stężeń pyłu PM_{10} w roku 2017 w Gdańsku [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	65
Ryc.71. Uśrednione średniodobowe przebiegi stężeń pyłu PM_{10} w roku 2017 w Gdyni [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	65
Ryc.72. Uśrednione średniodobowe przebiegi stężeń pyłu PM_{10} w roku 2017 w Sopocie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	66
Ryc.73. Częstość występowania uśrednionych 24h wyników pomiarów stężeń pyłu PM_{10} w określonych przedziałach stężeń.	67
Ryc.74. Przestrzenny rozkład stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM_{10} ze stacji PMS oraz mierników wskaźnikowych dla obszaru Gdyni.	68
Ryc.75. Stężenia średniookresowe i średnioroczne pyłu $\text{PM}_{2,5}$.	69
Ryc.76. Przestrzenny rozkład stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego $\text{PM}_{2,5}$ ze stacji PMS oraz mierników wskaźnikowych dla obszaru Gdyni.	70
Ryc.77. Maksymalne stężenia 8-godzinne kroczące tlenku węgla [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	72
Ryc.78. Przebiegi stężeń 8h kroczących tlenku węgla w stacjach sieci ARMAAG	73

[$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	
Ryc.79. Częstość występowania 8-godzinnych stężeń kroczących tlenku węgla w określonych przedziałach wartości.	74
Ryc.80. Maksymalne stężenia 8-godzinne kroczące ozonu w sezonach letnim i grzewczym [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	76
Ryc.81. Przebiegi dobowe stężeń 8-godzinnych kroczących ozonu w poszczególnych miesiącach roku 2018 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].	77
Ryc.82. Częstość występowania określonych poziomów stężeń ozonu w roku 2018 w odniesieniu do wartości 8-godzinnych kroczących	78
Ryc.83. Mapy stężeń ozonu - ilość godzin z przekroczeniami powyżej progu informowania (źródło : http://eeadmz1-cws-wp-air.azurewebsites.net/products/data-viewers/statistical-viewer-expert/).	79
Ryc.84. Mapy 26 max. stężeń ozonu (źródło : http://eeadmz1-cws-wp-air.azurewebsites.net/products/data-viewers/statistical-viewer-expert/).	80
Ryc.85. Przebieg zmian stężeń 1 h ksilenów oraz toluenu wraz z warunkami meteorologicznymi w dniach 1-3.02.2018 r.	82
Ryc.86. Przebieg zmian stężeń średniodobowych ditlenku węgla wraz z linią trendu na stacji AM4 w roku 2018.	83
Ryc.87. Rozmieszczenie stacji ARMAAG w Trójmieście oraz zakres pomiarów meteorologicznych	84
Ryc.88. Średnie miesięczne temperatury powietrza na stacjach ARMAAG w 2018 roku.	87
Ryc.89. Średnie miesięczne wartości wilgotności względnej na stacjach ARMAAG w 2018 roku.	88
Ryc.90. Średnie miesięczne wartości ciśnienia atmosferycznego na poziomie morza w 2018 roku.	89
Ryc.91. Roczne róże wiatrów na stacjach AM2, AM5 oraz AM8 w Gdańsku.	90
Ryc.92. Roczna róża wiatrów na stacji AM6 w Sopocie.	90
Ryc.93. Roczne róże wiatrów na stacjach AM4, AM9 i AM10 w Gdyni .	91
Ryc.94. Średnie miesięczne prędkości wiatru na stacjach ARMAAG w 2018 roku.	92
Ryc.95. Częstość występowania prędkości wiatru w poszczególnych przedziałach na stacjach ARMAAG w 2018 roku.	93
Ryc.96. Suma opadów atmosferycznych dla poszczególnych miesięcy w 2017 roku.	94
Ryc.97. Przebieg opadu atmosferycznego w dniu 11.05.2018 r.	95
Ryc.98. Przebieg opadu atmosferycznego w dniach 17-18.07.2018r.	95
Ryc.99. Zmienność natężenia promieniowania słonecznego bezpośredniego na stacji	

AM6 w Sopocie w 2018 roku.	96
Ryc.100. Zmienność natężenia promieniowania bezpośredniego na stacji AM6 w Sopocie w dniu 20 maja 2018 roku.	97
Ryc.101. Średnioroczne wartości stężeń na stacjach sieci ARMAAG w latach 2016-2018 roku a) ditlenek siarki, b) ditlenek azotu, c) pył PM ₁₀ .	100
Ryc.102. Stężenia pyłu PM ₁₀ w sezonie grzewczym na stacjach sieci ARMAAG w latach 2016-2018.	100
Ryc.103. Stężenia pyłu PM ₁₀ w sezonie letnim na stacjach sieci ARMAAG w latach 2016-2018.	101
Ryc.104. Przestrzenny rozkład 36 max. pyłu PM ₁₀ w latach 2015-2017.	101
Ryc.105. Zmiany stężeń średniorocznych ditlenku siarki na stacjach ARMAAG w latach 2016-2018.	103
Ryc.106. Zmiany maksymalnych stężeń średniodobowych ditlenku siarki na stacjach w Gdańsku w sezonie grzewczym w latach 2016-2018.	104
Ryc.107. Zmiany maksymalnych stężeń średniodobowych ditlenku siarki na stacjach w Gdańsku w sezonie letnim w latach 2016-2018.	104
Ryc.108. Zmiany średniorocznych wartości stężeń ditlenku azotu na stacjach ARMAAG w latach 2016-2018.	106
Ryc.109. Zmiany średniorocznych wartości stężeń pyłu PM ₁₀ na stacjach ARMAAG w latach 2016-2018.	107
Ryc.110. Zmiany maksymalnych stężeń średniodobowych pyłu PM ₁₀ na stacjach w Gdańsku w sezonie grzewczym w latach 2016-2018.	108
Ryc.111. Zmiany maksymalnych stężeń średniodobowych pyłu PM ₁₀ na stacjach w Gdańsku w sezonie letnim w latach 2015-2017.	108
Ryc.112. Zmiany stężeń średniorocznych ditlenku siarki na stacjach ARMAAG w Gdyni w latach 2016-2018.	110
Ryc.113. Zmiany maksymalnych stężeń średniodobowych ditlenku siarki na stacjach w Gdyni w sezonie grzewczym w latach 2016 -2018.	111
Ryc.114. Zmiany maksymalnych stężeń średniodobowych ditlenku siarki na stacjach w Gdyni w sezonie letnim w latach 2016-2018.	111
Ryc.115. Zmiany stężeń średniorocznych ditlenku azotu na stacjach ARMAAG w Gdyni w latach 2016-2018.	112
Ryc.116. Zmiany średniorocznych wartości stężeń pyłu PM ₁₀ na stacjach ARMAAG w latach 2016-2018.	113
Ryc.117. Zmiany maksymalnych stężeń średniodobowych pyłu PM ₁₀ na stacjach w Gdyni w sezonie grzewczym w latach 2016-2018.	114

Ryc.118. Zmiany maksymalnych stężeń średniodobowych pyłu PM ₁₀ na stacjach w Gdyni w sezonie letnim w latach 2016-2018.	114
Ryc.119. Zmiany stężeń średniorocznych ditlenku siarki na stacji ARMAAG w Sopocie w latach 2016-2018.	116
Ryc.120. Zmiany maksymalnych stężeń średniodobowych ditlenku siarki na stacji ARMAAG w Sopocie w grzewczym i sezonie letnim w latach 2016-2018.	116
Ryc.121. Zmiany stężeń średniorocznych ditlenku azotu na stacjach ARMAAG w Sopocie w latach 2016-2018.	117
Ryc.122. Zmiany średniorocznych wartości stężeń pyłu PM ₁₀ na stacji ARMAAG w Sopocie w latach 2016-2018.	118
Ryc.123. Zmiany maksymalnych stężeń średniodobowych pyłu PM ₁₀ na stacji w Sopocie w latach 2016-2018.	119
Ryc.124. Stężenia pyłu PM ₁₀ na wybranych stacjach w dniach 7-9.02.2018r.	120
Ryc.125. Temperatura na wybranych stacjach w dniach 7-9.02.2018r.	120
Ryc.126. Stężenia pyłu PM ₁₀ na wybranych stacjach w dniach 24-25.11.2018r.	121
Ryc.127. Temperatura na wybranych stacjach w dniach 24-25.11.2018r.	121
Ryc.128. Prognoza indeksu jakości powietrza - 09.02.2018 r.	122
Ryc.129. Prognoza substancji dominującej - 09.02.2018 r.	122
Ryc.130. Prognoza indeksu jakości powietrza - 24.11.2018r.	123
Ryc.131. Prognoza substancji dominującej - 24.11.2018r.	123
Ryc.132. Mapa prezentująca rozmieszczenie typu stacji monitoringu atmosfery w Polsce w 2018 roku.	124
Ryc.133. Indeks pomiarowy na stronie ARMAAG-u.	128
Ryc.134. Indeks pomiarowy na stronie AIRPOMERANII.	129
Ryc.135. Średni godzinowy indeks pomiarowy dla poszczególnych substancji w roku 2018.	130

**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