

## Spis treści

1	Podstawa opracowania .....	2
2	Zakres badań .....	2
3	Metoda prowadzenia badań.....	4
4	Lokalizacja, termin, warunki realizowanych badań oraz wyniki i analiza statystyczna pomiarów.....	6
	4.1 Buczkowice .....	6
	4.2 Czeladź.....	12
	4.3 Gorzyce .....	18
	4.4 Kłobuck .....	26
	4.5 Kroczyce .....	32
	4.6 Pyskowice .....	38
	4.7 Radlin .....	44
	4.8 Skoczów .....	52
5	Ogólne wnioski wynikające przeprowadzonych badań .....	58
	Spis rysunków i tabel .....	59

## 1 Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest umowa zawarta w dniu 22 lutego 2018 roku pomiędzy

**Województwem Śląskim**  
**ul. Ligonia 46**  
**40-036 Katowice**  
**a**  
**Głównym Instytutem Górnictwa**  
**pl. Gwarków 1**  
**40-166 Katowice**

Umowa obejmuje wykonanie pracy badawczo-usługowej pt. „Realizacja pilotażowych pomiarów parametrów jakości powietrza w subregionach województwa śląskiego na potrzeby prowadzenia akcji edukacyjnych UMWSL z wykorzystaniem Eko Patrolu GIG”.

## 2 Zakres badań

Zakres badań obejmował przeprowadzenie pomiarów jakości powietrza z wykorzystaniem Eko Patrolu GIG w czterech subregionach województwa śląskiego (2 akcje pomiarowe na każdy subregion w różnych lokalizacjach), dla następujących miejscowości:

- **Buczkwice** – gmina w powiecie bielskim,
- **Czeladź** – miasto w powiecie będzińskim,
- **Gorzyce** – gmina w powiecie wodzisławskim,
- **Kłobuck** – miasto w powiecie kłobuckim,
- **Kroczyce** – gmina wiejska w powiecie zawierciańskim,
- **Pyskowice** – miasto w powiecie gliwickim,
- **Radlin** – miasto w powiecie wodzisławskim,
- **Skoczów** – miasto w powiecie cieszyńskim<sup>1</sup>.

Poniżej zaprezentowano w formie graficznej rozmieszczenie poszczególnych miejscowości na tle województwa śląskiego.

---

<sup>1</sup> <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/teryt/tablica#> (data odczytu: 2018.04.16)



**Rysunek 1** Lokalizacja miejscowości na tle województwa śląskiego, w których przeprowadzono badania jakości powietrza

Źródło: opracowanie własne GIG

Badanie zostało przeprowadzone na wyznaczonym obszarze w zakresie emisji zanieczyszczeń określających rzeczywistą jakość powietrza poprzez wielkość stężenia wybranych zanieczyszczeń znajdujących się w powietrzu. Za wyborem wymienionych miejscowości przemawiał fakt, iż nie przeprowadza się dla nich stacjonarnego monitoringu jakości powietrza. Przeprowadzone badania miały na celu wsparcie działań o charakterze edukacyjno-promocyjno-informacyjnym. Wyniki pomiarów mogą zostać wykorzystane do zobrazowania poziomu zanieczyszczeń pyłowych występujących w poszczególnych

miejsowościach w dniach realizacji pomiarów. Mające miejsce zdarzenia (przekroczenia stężeń, bądź niskie wartości) mogą mieć charakter incydentalny, ale mogą stać się także przyczynkiem do wnikliwszej kontroli dotyczącej spalanych paliw i jakości powietrza w danej miejscowości. Realizowane badania mogą również zostać wykorzystane w celach edukacyjnych, gdzie mieszkańcom poszczególnych miejscowości przybliżona zostanie tematyka wpływu spalania paliw na jakość powietrza atmosferycznego, a także w konsekwencji ich stanu zdrowia. Ponadto realizowane działania mają charakter promocyjny. Na ich podstawie możliwym będzie np. wskazanie mieszkańcom danej miejscowości informacji o chwilowym zanieczyszczeniu powietrza i określeniu dobrych praktyk, które mogą zostać zaimplementowane w celu poprawy jakości powietrza. Pozyskane, w wyniku realizacji badań dane, mogą stanowić wartościowy materiał będący podstawą do planowania dalszych działań w zakresie dbałości o jakość powietrza wybranych miejscowości.

### **3 Metoda prowadzenia badań**

Realizacja badań została przeprowadzona dzięki wykorzystaniu samochodu elektrycznego Eko Patrol GIG. Wszystkie platformy pomiarowe niskiej emisji, skonstruowane w Głównym Instytucie Górnictwa i zastosowane w realizacji niniejszej umowy, wyposażone zostały w pyłomierze, ponieważ stężenie pyłów respirabilnych, w szczególności frakcji PM10 i PM2.5 jest podstawowym parametrem „smogowym”. Pyły te są również nośnikiem rakotwórczych związków, takich jak benzo(a)piren czy rtęć metaliczna. Znaczne przekroczenia wartości dopuszczalnych stężeń pyłów w sezonie grzewczym, wpływają m.in. na rozwój chorób dróg oddechowych.

#### **Samochód elektryczny Eko Patrol**

Samochód elektryczny Eko Patrol GIG służy do szybkiej inwentaryzacji zagrożeń smogowych na znacznym obszarze. Eko Patrol GIG to mobilne laboratorium smogowe zamontowane w samochodzie elektrycznym, wyposażone w stację meteo (temperatura, wilgotność, ciśnienie, prędkość i kierunek wiatru) i platformy pomiarowe z niezależnym systemem sterowania, zasilania i GPS. Dodatkowo wyposażone jest on w mierniki stężenia NO<sub>2</sub> i O<sub>3</sub> (0-20 ppm z czułością 15 ppb). Samochód elektryczny stanowi również środek transportu dla przewożenia dronów w docelowe miejsca pomiaru i inwentaryzacji (mapowanie, poziomy emisji) uciążliwych źródeł niskiej emisji.

### **Mobilna platforma pomiarowa przenoszona za pomocą UAV – *Unmanned Aerial Vehicle* (drona)**

W platformach przenoszonych za pomocą UAV, zainstalowano pyłomierz laserowy realizujący pomiar zapylenia dla stężeń do  $5 \text{ mg/m}^3$  dla frakcji PM1, PM2.5 i PM10 jak i pyłomierz kontrolny, zapewniający zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2004 roku w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji, referencyjny pomiar certyfikowanym wagowym aspiratorem powietrza (aspirator SKC AirChek model 224-52) z analizą wagową membrany filtracyjnej. Może on być stosowany do poboru próbek gazowych w rurkach bądź workach probierczych, co umożliwi dalsze badanie pyłów i składu chemicznego gazów pobranych ze strugi spalin w laboratorium chemicznym. Platforma, z autonomicznym zasilaniem, wyposażona jest ponadto kamerę, system lokalizacji pomiaru (moduł GPS, niezależny od telemetrii drona), dalmierz akustyczny, mikroprocesorowy system sterowania, zapisu i transmisji danych.

Platforma wyposażana jest dodatkowo w elektrochemiczne mierniki stężenia chlorowodoru i formaldehydu w celu wykrywania „in situ” nad emitorem potencjalnego spalania odpadów, głównie z tworzyw sztucznych. Platforma latająca prezentowana była podczas uroczystego rozpoczęcia realizacji projektu i nie była stosowana do pomiarów w wytypowanych miastach. Platforma latająca została zaprezentowana na potrzeby kampanii informacyjno-edukacyjnej, a przytoczone poniżej parametry pomiarowe mają na celu uzmysłowienie możliwości kontrolno-pomiarowych.

### **Wykaz metod i aparatury pomiarowej**

Platformy pomiarowe GIG:

- pomiar zapylenia: stężenia do  $5 \text{ mg/m}^3$  dla frakcji PM1, PM2.5 i PM10 metodą laserową,
- pomiar stężenia CO<sub>2</sub> (0-50 000 ppm), metoda: laserowa absorpcja w podczerwieni,
- kontrolny, referencyjny pomiar stężenia pyłów: 1. certyfikowanym wagowym aspiratorem powietrza (aspirator SKC AirChek model 224-52, nr fabryczny 583837), – pomiar grawimetryczny – analiza wagowa membrany filtracyjnej, 2. aspiratorem Leland Legacy i głowicą impaktorową SKC USA zawierającą 2 kasety – dla pyłu

PM10 i PM2.5 (analiza wagowa membran filtracyjnych, wymagany przepływ: 10 l/min),

- nagranie z kamery,
- lokalizacja pomiaru (GPS platformy, GPS telemetrii drona).

platforma nośna:

- dron DJI Matrix 600 z maksymalnym udźwigiem: 12 kg,
- platforma pomiarowa o masie maksymalnej do 4,5 kg,
- czas lotu : 20 min.
- tryb lotu: manual, ATTI, GPS.

#### **4 Lokalizacja, termin, warunki realizowanych badań oraz wyniki i analiza statystyczna pomiarów**

Dla wytypowanych miejscowości czterech subregionów województwa śląskiego pomiary zostały wykonane w okresie od 3 do 18 marca 2018 r. W zależności od miejscowości, pomiary zostały przeprowadzone jedno lub dwukrotnie. Wyniki pomiarów dla poszczególnych miejscowości przedstawiono poniżej.

##### **4.1 Buczkowice**

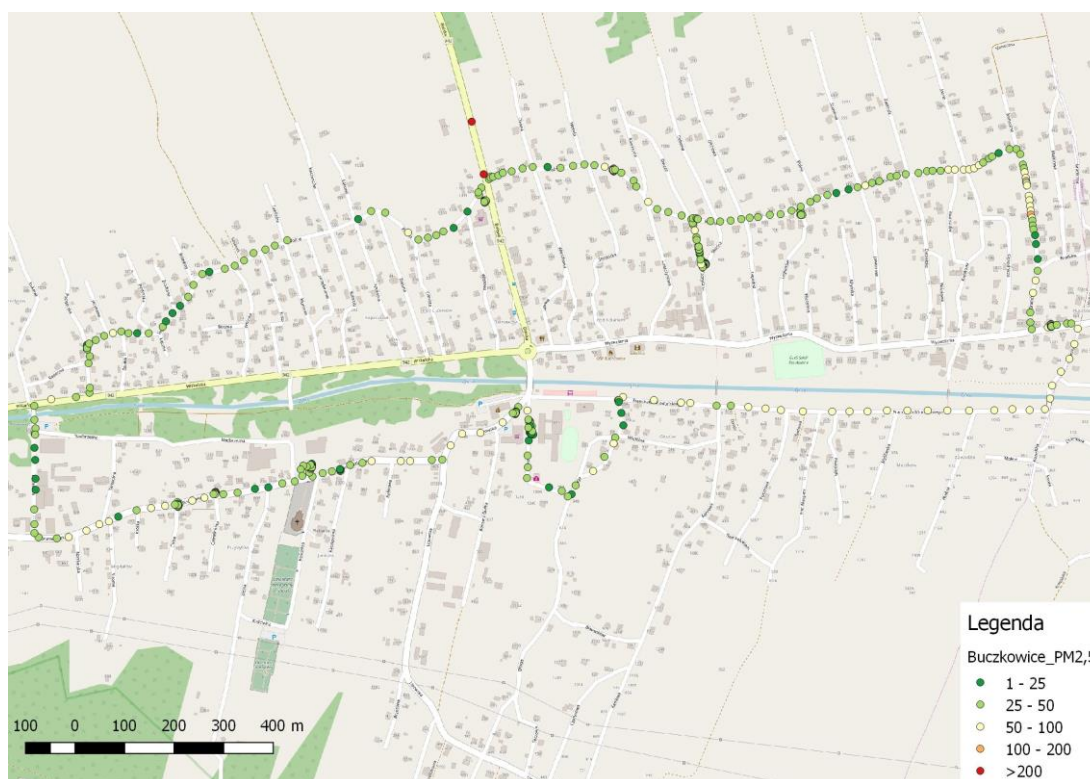
Buczkowice to gmina o powierzchni 19,5 km<sup>2</sup>. Liczba ludności wynosi 11 156 osób (2016 r.), a gęstość zaludnienia 573 osób na 1 km<sup>2</sup> (2016 r.)<sup>2</sup>. Jest to gmina o charakterze wiejskim. Użytki rolne zajmują 80%, a użytki leśne 7% powierzchni gminy.

Dla ww. miejscowości badanie zostało przeprowadzone w dniu 3 marca 2018 r. Objęło ono m.in. następujące ulice: Grunwaldzką, Wczasową, Wiślańską, Woźną, Fabryczną, Bratków, Wyzwolenia, Kowalską, Miodońskiego, Długą, Szkolną oraz Lipowską. Badany obszar zakwalifikować można do terenów w mało zurbanizowanych, obejmujących zielen miejską. Na poniższym rysunku przedstawiono trasę dokonywanych pomiarów.

---

<sup>2</sup> <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/teryt/tablica#> (data odczytu: 2018.04.16)





Rysunek 2 Lokalizacja badań na terenie miejscowości Buczkowice

Źródło: opracowanie własne GIG

Badanie przeprowadzono w okresie sezonu grzewczego w następujących warunkach atmosferycznych:

- kierunek wiatru: północno-wschodni,
- prędkość wiatru: 0-7 km/h,
- temperatura: -8 °C,
- wilgotność Rh: 63 %.

Pomiary zostały przeprowadzone pomiędzy godziną 12:30 a 13:30. Jak wykazują pomiary przeprowadzone przez najbliższą stację pomiarową (Bielsko-Biała, ul. Partyzantów), dla wskazanego przedziału czasowego, wartości imisji PM 2.5, w ww. przedziale czasowym, kształtowały się od 81-137  $\mu\text{g}/\text{m}^{3,3}$ , co obrazuje poniższa tabela.

**Tabela 1 Dane pomiarowe dla pyłu zawieszonego PM2.5 dla miejscowości Bielsko-Biała (stacja pomiarowa przy ul. Partyzantów, 03.03.2018 r.)**

<sup>3</sup> <http://powietrze.katowice.wios.gov.pl> (data odczytu: 2018.04.16)

CZAS	PM2.5
	Pył zawieszony PM2.5 [µg/m <sup>3</sup> ]
1:00	88
2:00	94
3:00	100
4:00	117
5:00	130
6:00	152
7:00	198
8:00	185
9:00	176
10:00	173
11:00	177
12:00	137
13:00	98
14:00	81
15:00	72
16:00	69
17:00	77
18:00	153
19:00	201
20:00	283
21:00	268
22:00	299
23:00	277
24:00	309
<b>wartość średnia</b>	163
<b>minimum</b>	69
<b>maksimum</b>	309

#### Legenda

- Przekroczenie poziomu dopuszczalnego.
- Przekroczenie poziomu docelowego.
- Przekroczenie poziomu informowania.
- Przekroczenie poziomu alarmowego.

Źródło: <http://powietrze.katowice.wios.gov.pl/dane-pomiarowe/automatyczne>

Poniżej przedstawiono szczegółowe wyniki pomiarów jakie wykonano dla pyłów PM 1, PM 2.5 oraz PM 10 stanowiących w głównej mierze o występowaniu smogu.

#### PM 10

Średnio: 49,2 µg/m<sup>3</sup>

Max: 346 µg/m<sup>3</sup>

Min: 5,0 µg/m<sup>3</sup>

#### PM 2.5

Średnio: 43,5 µg/m<sup>3</sup>

Max: 307 µg/m<sup>3</sup>

Min: 5,0 µg/m<sup>3</sup>

#### PM 1

Średnio: 27,0 µg/m<sup>3</sup>

Max: 224 µg/m<sup>3</sup>

Min: 4,0 µg/m<sup>3</sup>.



Dla pozyskanych danych wyliczono również statystyki opisowe. Zaprezentowano je w poniższej tabeli.

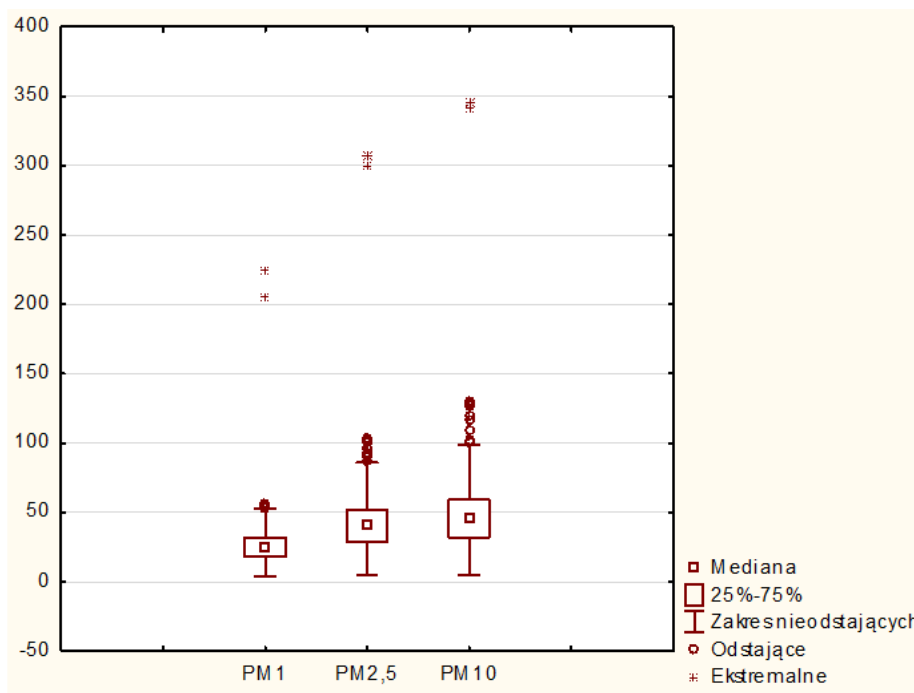
**Tabela 2 Statystyki opisowe wybranych parametrów dla miejscowości Buczkowice**

Zmienna	N ważnych	średnia	mediana	minimum	maksimum	dolny kwartyl	górnny kwartyl	odchy. stand.	wsp.zmie nności
PM10	447	49,2	46,0	5,0	346,0	32,0	59,0	29,2	59,4
PM2.5	447	43,5	41,0	5,0	307,0	29,0	52,0	25,2	58,1
PM1	447	27,0	25,0	4,0	224,0	18,0	32,0	16,7	61,6

*Źródło: opracowanie własne GIG*

W dniu 3 marca 2018 r. przeprowadzono pomiary w 447 punktach terenowych. Średni wynik stężenia PM10 to 49,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , PM2.5 to 43,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  oraz PM1 to 27,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Dla połowy punktów pomiarowych wynik był nie wyższy niż: dla PM10 46,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , PM2.5 41,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  oraz PM1 25,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Minimalne stężenia dla kolejno PM10, PM2.5, PM1 wyniosły: 5,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 5,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 4,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , a maksymalne odpowiednio wyniosły: 346,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 307,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 224,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Dla 25% punktów pomiarowych wynik był nie wyższy niż: dla PM10 32,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , PM2.5 29,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  oraz PM1 18,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , natomiast dla 75% punktów pomiarowych wynik był nie wyższy niż: dla PM10 59,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , PM2.5 52,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  oraz PM1 32,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Przeciętne odchylenie wyników od średniej wyniosło dla PM10 29,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , co stanowi 59,4% wartości średniej, dla PM2.5 25,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , co stanowi 58,1% wartości średniej oraz dla PM1 16,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  co stanowi 61,6% wartości średniej. Oznacza to, że zróżnicowanie wyników w różnych lokalizacjach było umiarkowane.

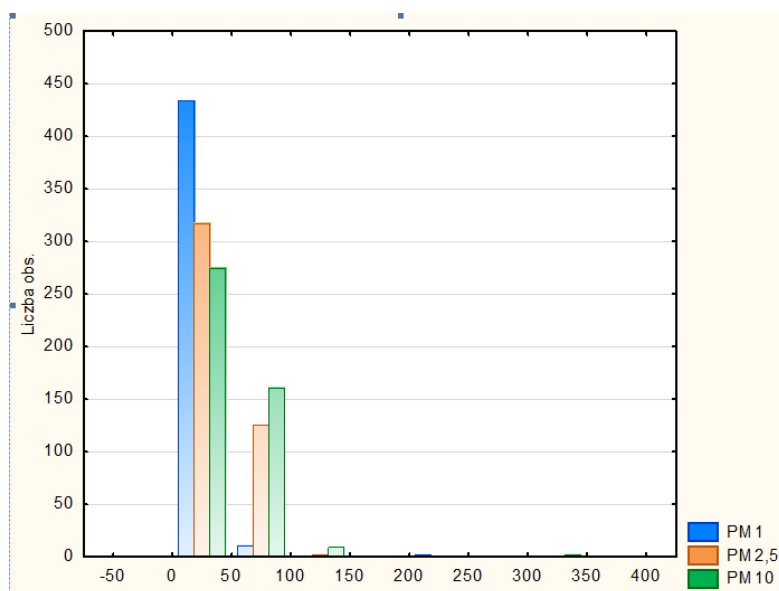
Medianę, kwartył dolny i górny, zakres danych nieodstających oraz dane odstające i ekstremalne przedstawia poniższy wykres.



Rysunek 3 Statystyki pomiarów wykonane dla miejscowości Buczkowice

Źródło: opracowanie własne GIG

Poniższy wykres przedstawia częstotliwość występowania poszczególnych wartości stężeń. Na osi poziomej oznaczone są wartości stężeń w  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Słupki wykresu reprezentują zatem ilości pomiarów, które dały wyniki z przedziału oznaczonego na osi poziomej.



Rysunek 4 Występowanie stężeń zanieczyszczeń dla miejscowości Buczkowice

Źródło: opracowanie własne GIG

Poniżej zamieszczono dokumentację fotograficzną wykonaną podczas realizacji badania.



Reasumując przeprowadzone dla miejscowości Buczkowice badania pozwoliły na sformułowanie następujących wniosków:

- Badanie pilotażowe należy traktować jako demonstracyjne. Nie może ono być podstawą do stwierdzenia stanu jakości powietrza na terenie miejscowości.
- Jak wynika z zestawienia danych pozyskanych z pomiarów wykonanych przez Eko Patrol GIG z danymi udostępnionymi przez WIOŚ, poziom imisji PM 2.5 na badanym obszarze, był zdecydowanie niższy niż podawany przez WIOŚ.
- Znacząca różnica pomiędzy wynikami zmierzonymi przez Eko Patrol, a stacją WIOŚ w Bielsku-Białej na korzyść Buczkowic wynikają nie tylko z odmiennego charakteru miejscowości, ale również różnicy wysokości pomiędzy nimi. Jest to zjawisko charakterystyczne dla podgórskich miejscowości gdzie zanieczyszczenia kumulują się w dolinach i kotlinach.

- Dla analizowanego obszaru, poddanego badaniu we wskazanym powyżej terminie, zdiagnozowano 3 obszary ponadnormatywnych stężeń zanieczyszczeń powietrza ( $> 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dla PM<sub>10</sub>, co stanowi 4-ro krotne przekroczenie normy), zdecydowana większość odczytów stężeń zanieczyszczeń pochodzących z badanych punktów pomiarowych mieściła się w przedziale od 25 do 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- Najwyższe zanotowane stężenia PM<sub>10</sub> przekroczyło 346  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- Zależność zanieczyszczeń od morfologii terenu zaobserwowano w obrębie samych Buczkowic, gdzie gorszą jakość powietrza odnotowano na terenach zlokalizowanych wzdłuż rzeki.
- Należy pamiętać, iż dzielnice miasta ze względu na wiejski charakter zabudowy (duże rozproszenie domów, duże powierzchnia terenów zielonych) oraz morfologię terenu (tereny równinne, górzyste) w czasie dni ze smogiem będą wykazywały zróżnicowanie w stanie jakości powietrza co stanowi o potrzebie prowadzenia okresowego mobilnego monitoringu w skali lokalnej, w szczególności w sezonie grzewczym (przynajmniej 2 serie pomiarowe w sezonie).

## 4.2 Czeladź

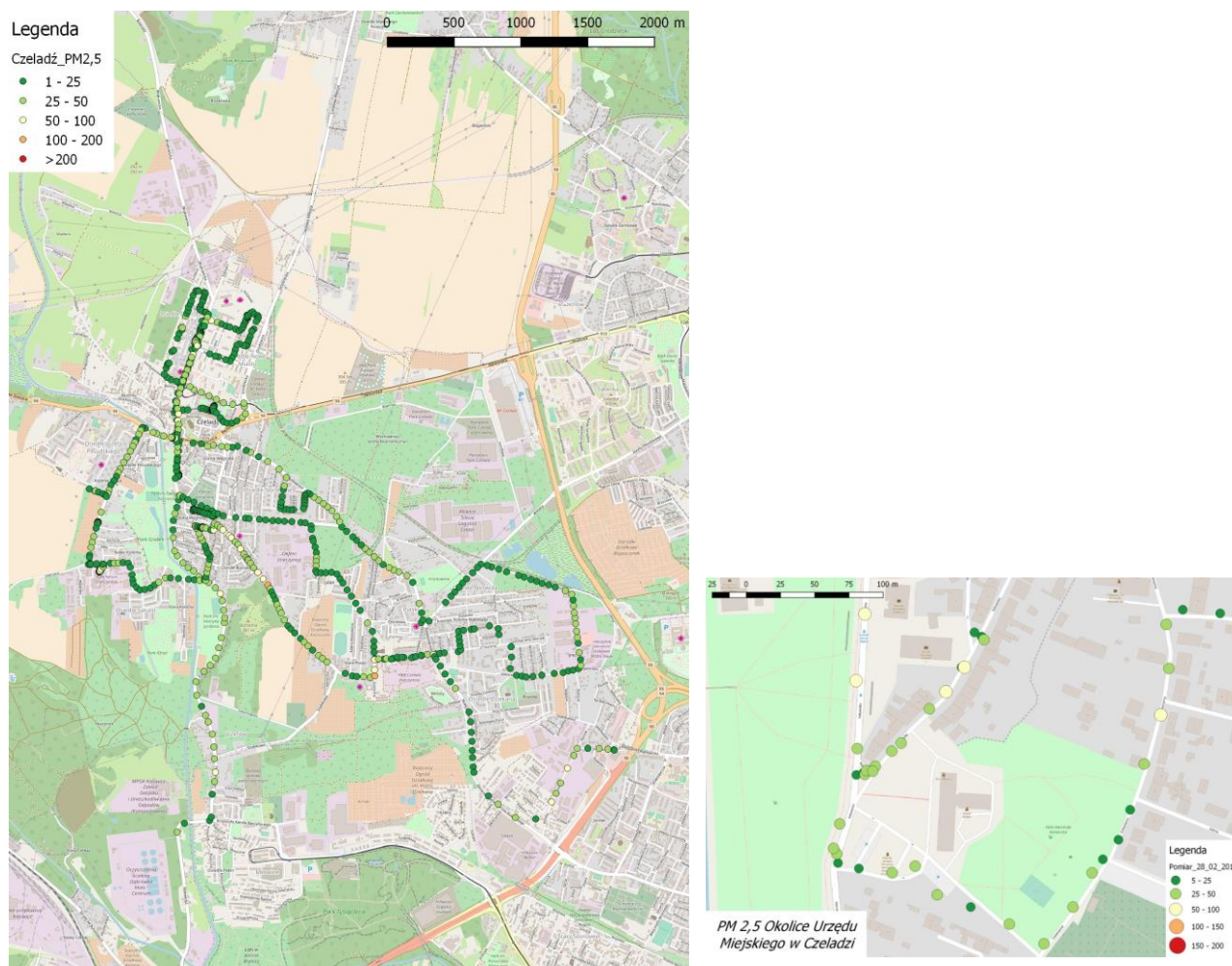
Czeladź to miasto o powierzchni 16,57 km<sup>2</sup>. Liczba ludności wynosi 32 078 osób (2016 r.), a gęstość zaludnienia 1 958 osób na 1 km<sup>2</sup> (2016 r.)<sup>4</sup>. Jest to gmina silnie zurbanizowana. Na znajdujących się tu terenach rozwija się przemysł związany m.in. z branżą górniczą, energetyczną, samochodową. Intensywnie rozbudowywane są centra handlowe i logistyczne. Na terenach pokopalnianych funkcjonuje Centralny Zakład Odwadniania Kopalń. Użytki rolne, występujące głównie w północnej, północno-wschodniej oraz; południowo-zachodniej, zajmują 49% obszaru miasta.

Dla ww. miejscowości badanie zostało przeprowadzone w dniu 17 marca 2018 r. Objęło ono m.in. następujące ulice: Plonów, Grota-Roweckiego, Nowopogońska, 27-go Stycznia, Lipowa, Daleka, Robotnicza, Krótka, Spacerowa, Wiosenna, Wiejska, Mysłowicka, Staszica, Szpitalna, Tuwima, Waryńskiego, Szkolna, Ogrodowa, Legionów, Szyb Jana, Dehnelów,

---

<sup>4</sup> <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/teryt/tablica#> (data odczytu: 2018.04.16)

Katowicka, Baczyńskiego, Reymonta, Strzelecka, Borowa, Mickiewicza, Kościuszki, Mazura.  
 Na poniższym rysunku przedstawiono trasę dokonywanych pomiarów.



Rysunek 5 Lokalizacja badań na terenie miasta Czeladź

Źródło: opracowanie własne GIG

Badania przeprowadzono w okresie sezonu grzewczego w następujących warunkach atmosferycznych:

- kierunek wiatru: wschodni,
- prędkość wiatru: 31,0 km/h,
- temperatura: -5 °C,
- wilgotność Rh: 73 %.

Pomiary zostały przeprowadzone pomiędzy godziną 10:30 a 12:30. Jak wykazują pomiary przeprowadzone przez najbliższą stację pomiarową (Sosnowiec, ul. Lubelska), dla

wskazanego przedziału czasowego, wartości emisji PM 10, w ww. przedziale czasowym, kształtowały się od 14-17  $\mu\text{g}/\text{m}^{3,5}$ , co obrazuje poniższa tabela.

Tabela 3 Dane pomiarowe dla pyłu zawieszonego PM10 dla miejscowości Sosnowiec (stacja pomiarowa przy ul. Lubelskiej, 17.03.2018 r.)

CZAS	PM10
	Pył zawieszony PM10 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
1:00	15
2:00	14
3:00	16
4:00	12
5:00	13
6:00	13
7:00	13
8:00	13
9:00	14
10:00	15
11:00	16
12:00	17
13:00	14
14:00	13
15:00	13
16:00	15
17:00	16
18:00	17
19:00	19
20:00	16
21:00	17
22:00	19
23:00	18
24:00	14
<b>wartość średnia</b>	15 (poz. dop.: 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
<b>minimum</b>	12
<b>maksimum</b>	19

#### Legenda

- Przekroczenie poziomu dopuszczalnego.
- Przekroczenie poziomu docelowego.
- Przekroczenie poziomu informowania.
- Przekroczenie poziomu alarmowego.

Źródło: <http://powietrze.katowice.wios.gov.pl/dane-pomiarowe/automatyczne>

Poniżej przedstawiono szczegółowe wyniki pomiarów jakie wykonano dla pyłów PM 1, PM 2.5 oraz PM 10 stanowiących w głównej mierze o występowaniu smogu.

#### PM 10

Średnio: 23,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Max: 107,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Min: 4,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

#### PM 2.5

Średnio: 21,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Max: 117,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

<sup>5</sup> <http://powietrze.katowice.wios.gov.pl> (data odczytu: 2018.04.16)



Min: 3,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

### PM 1

Średnio: 15,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Max: 92,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Min: 2,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Dla pozyskanych danych wyliczono również statystyki opisowe. Zaprezentowano je w poniższej tabeli.

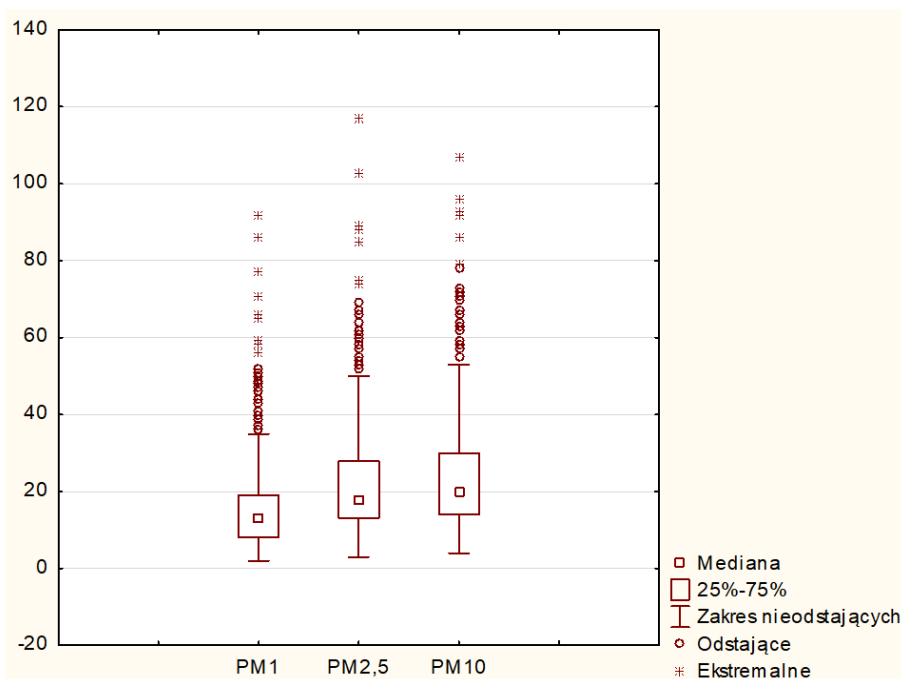
**Tabela 4 Statystyki opisowe wybranych parametrów dla miasta Czeladź**

Zmienna	N ważnych	średnia	mediana	minimum	maksimum	dolny kwartyl	górnym kwartyl	odchy. stand.	wsp.zmie nności
PM10	1077	23,4	20,0	4,0	107,0	14,0	30,0	13,6	58,1
PM2.5	1077	21,7	18,0	3,0	117,0	13,0	28,0	13,0	59,7
PM1	1077	15,2	13,0	2,0	92,0	8,0	19,0	10,0	66,0

Źródło: opracowanie własne GIG

W dniu 17 marca 2018 r. przeprowadzono pomiary w 1077 punktach terenowych. Średni wynik stężenia PM10 to 23,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , PM2.5 to 21,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  oraz PM1 to 15,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Dla połowy punktów pomiarowych wynik był nie wyższy niż: dla PM10 20,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , PM2.5 18,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  oraz PM1 13,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Minimalne stężenia dla kolejno PM10, PM2.5, PM1 wyniosły: 4,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 3,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 2,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , a maksymalne odpowiednio wyniosły: 107,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 117,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 92,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Dla 25% punktów pomiarowych wynik był nie wyższy niż: dla PM10 14,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , PM2.5 13,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  oraz PM1 8,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , natomiast dla 75% punktów pomiarowych wynik był nie wyższy niż: dla PM10 30,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , PM2.5 28,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  oraz PM1 19,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Przeciętne odchylenie wyników od średniej wyniosło dla PM10 13,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , co stanowi 58,1% wartości średniej, dla PM2.5 13,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , co stanowi 59,7% wartości średniej oraz dla PM1 10,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  co stanowi 66,0% wartości średniej. Oznacza to, że zróżnicowanie wyników w różnych lokalizacjach było umiarkowane.

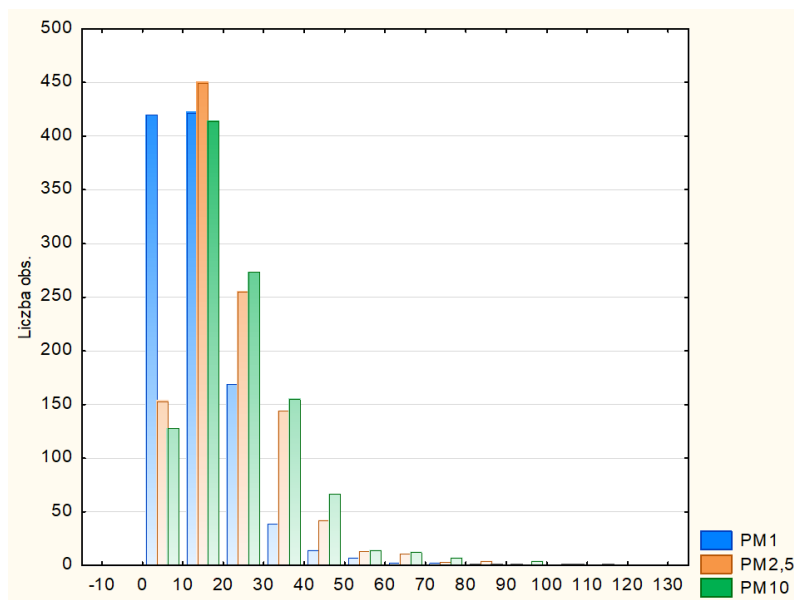
Medianę, kwartył dolny i górny, zakres danych nieodstających oraz dane odstające i ekstremalne przedstawia poniższy wykres.



Rysunek 6 Statystyki pomiarów wykonane dla miasta Czeladź

Źródło: opracowanie własne GIG

Poniższy wykres przedstawia częstotliwość występowania poszczególnych wartości stężeń. Na osi poziomej oznaczone są wartości stężeń w  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Słupki wykresu reprezentują zatem ilości pomiarów, które dały wyniki z przedziału oznaczonego na osi poziomej.



Rysunek 7 Występowanie stężeń zanieczyszczeń dla miasta Czeladź

Źródło: opracowanie własne GIG

Poniżej zamieszczono dokumentację fotograficzną wykonaną podczas realizacji badania.



Reasumując przeprowadzone dla miasta Czeladź badania pozwoliły na sformułowanie następujących wniosków:

- Badanie pilotażowe należy traktować jako demonstracyjne. Nie może ono być podstawą do stwierdzenia stanu jakości powietrza na terenie miasta.
- Czeladź była najbardziej zurbanizowaną miejscowością spośród tych, w których prowadzono badania.

- Jak wynika z zestawienia danych pozyskanych z pomiarów wykonanych przez Eko Patrol GIG z danymi udostępnionymi przez WIOŚ, poziom emisji PM<sub>10</sub> na badanym obszarze, był nieznacznie wyższy niż podawany przez WIOŚ.
- Uśredniony wynik pomiarów w Czeladzi zbliżony jest do wyników zmierzonych przez stację WIOŚ w Sosnowcu. Można z tego wnioskować, że zwiększanie zasięgu ciepła systemowego poprawi jakość powietrza w wybranych obszarach miasta i wpłynie na przeciętną wartość jakości powietrza w mieście.
- Dla analizowanego obszaru miasta, poddanego badaniu we wskazanym powyżej terminie, zdiagnozowano 8 obszarów ponadnormatywnych stężeń zanieczyszczeń powietrza ( $> 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), zdecydowana większość odczytów stężeń zanieczyszczeń pochodzących z badanych punktów pomiarowych mieściła się w przedziale od 1 do  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- Najwyższe zanotowane stężenia PM<sub>10</sub> przekroczyło  $107 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- Różnicowanie w sposobie zabudowy i co jest z tym związane źródeł ciepła ma swoje odzwierciedlenie w wynikach jakości powietrza. Istnieją znaczące różnice pomiędzy osiedlami mieszkaniowymi zaopatrywanymi w ciepło systemowe czy obszarami w rejonie terenów zielonych, a dzielnicami z zabudową jednorodzinną.
- Należy pamiętać, iż dzielnice miasta ze względu na miejski charakter zabudowy (duża koncentracja domów, występujące tereny zielone) oraz morfologię terenu, w czasie dni ze smogiem mogą wykazywać różnicowanie w stanie jakości powietrza co, stanowi o potrzebie prowadzenia monitoringu w skali lokalnej, w szczególności w sezonie grzewczym (przynajmniej 2 serie pomiarowe w sezonie).

### 4.3 Gorzyce

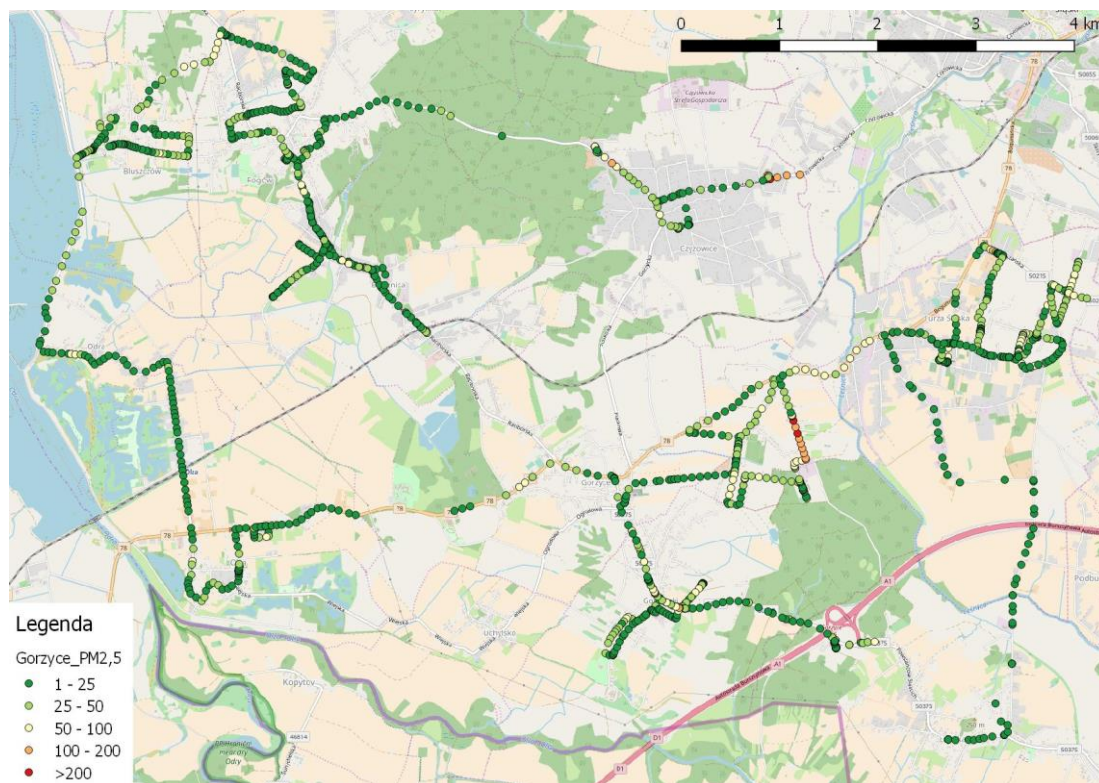
Gorzyce to gmina o powierzchni ponad  $64 \text{ km}^2$ . Liczba ludności wynosi 13 329 osób (2016 r.), a gęstość zaludnienia 193 osób na  $1 \text{ km}^2$  (2016 r.)<sup>6</sup>. Jest to gmina o charakterze wiejskim. Użytki rolne stanowią 65%, a użytki leśne 13% powierzchni gminy. Gmina zajmuje 22,47% powierzchni powiatu wodzisławskiego.

---

<sup>6</sup> <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/teryt/tablica#> (data odczytu: 2018.04.16)



Dla ww. miejscowości badanie zostało przeprowadzone w dniach 12 marca 2018 r. oraz 18 marca 2018 r. Objęło ono m.in. następujące ulice: Czyżowicka, Wodzisławska, Raciborska, Kolejowa, Młyńska, Młodzieżowa, Powstańców Śląskich, Krzyżowa, Dworcowa, Kamieńska, Główna, Wiejska, Bogumińska, Kościuszki, Polna, Kopernika, Wyzwolenia, Tysiąclecia, Mszańska. Badany obszar zakwalifikować można do terenów mało zurbanizowanych, w znacznej części obejmujący tereny zielone. Na poniższym rysunku przedstawiono trasę dokonywanych pomiarów.



Rysunek 8 Lokalizacja badań na terenie miejscowości Gorzyce

Źródło: opracowanie własne GIG

Badanie przeprowadzono w okresie sezonu grzewczego w następujących warunkach atmosferycznych w dniu 12 marca 2018 r. (godz. 8:45-9:45):

- kierunek wiatru: południowy,
- prędkość wiatru: 26,0 km/h,
- temperatura: 14 °C,
- wilgotność Rh: 63 %,

oraz w dniu 18 marca 2018 r. (godz. 9:30-13:30):

- kierunek wiatru: północno-zachodni,
- prędkość wiatru: 26,0 km/h,

- temperatura: -4 °C,
- wilgotność Rh: 67 %.

Jak wykazują pomiary przeprowadzone przez najbliższą stację pomiarową (Wodzisław Śląski, ul. Gałczyńskiego), dla wskazanego przedziału czasowego, wartości imisji PM 10, w ww. przedziale czasowym, kształtowały się w granicach w dniu 12 marca 2018 r. od 24 - 39  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  oraz w dniu 18 marca 2018 r. od 25-31  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ <sup>7</sup>, co obrazuje poniższa tabela.

Tabela 5 Dane pomiarowe dla pyłu zawieszony PM10 dla miejscowości Wodzisław Śląski (stacja pomiarowa przy ul. Gałczyńskiego, 12.03.2018 r. oraz 18.03.2018 r.)

CZAS 12.03.2018 r.	PM10 Pył zawieszony PM10	CZAS 18.03.2018 r.	PM10 Pył zawieszony PM10
	[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
1:00	31	1:00	32
2:00	26	2:00	35
3:00	19	3:00	30
4:00	20	4:00	25
5:00	21	5:00	25
6:00	18	6:00	27
7:00	29	7:00	23
8:00	33	8:00	36
9:00	39	9:00	31
10:00	24	10:00	31
11:00	31	11:00	28
12:00	19	12:00	25
13:00	20	13:00	27
14:00	20	14:00	28
15:00	13	15:00	30
16:00	21	16:00	34
17:00	21	17:00	36
18:00	22	18:00	43
19:00	30	19:00	29
20:00	16	20:00	32
21:00	19	21:00	25
22:00	22	22:00	23
23:00	15	23:00	30
24:00	31	24:00	24
<b>wartość średnia</b>	23 (poz. dop.: 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	<b>wartość średnia</b>	30 (poz. dop.: 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
<b>minimum</b>	13	<b>minimum</b>	23
<b>maksimum</b>	39	<b>maksimum</b>	43

#### Legenda

- Przekroczenie poziomu dopuszczalnego.
- Przekroczenie poziomu docelowego.
- Przekroczenie poziomu informowania.
- Przekroczenie poziomu alarmowego.

#### Legenda

- Przekroczenie poziomu dopuszczalnego.
- Przekroczenie poziomu docelowego.
- Przekroczenie poziomu informowania.
- Przekroczenie poziomu alarmowego.

Źródło: <http://powietrze.katowice.wios.gov.pl/dane-pomiarowe/automatyczne>

Poniżej przedstawiono szczegółowe wyniki pomiarów jakie wykonano dla pyłów PM 1, PM 2.5 oraz PM 10 stanowiących w głównej mierze o występowaniu smogu.

<sup>7</sup> <http://powietrze.katowice.wios.gov.pl> (data odczytu: 2018.04.18)



*Pomiary w dniu 12.03.2018*

*Pomiary w dniu 18.03.2018*

PM 10

Średnio: 11,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Max: 59,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Min: 1,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

PM 10

Średnio: 29,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Max: 579,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Min: 2,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

PM 2.5

Średnio: 10,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Max: 57,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Min: 1,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

PM 2.5

Średnio: 25,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Max: 436,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Min: 2,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

PM 1

Średnio: 7,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Max: 40,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Min: 1,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

PM 1

Średnio: 16,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Max: 217,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Min: 0,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Dla pozyskanych danych wyliczono również statystyki opisowe. Zaprezentowano je w poniższych tabelach.

**Tabela 6 Statystyki opisowe wybranych parametrów dla miejscowości Gorzyce w dniu 12 marca 2018**

Zmienna	N ważnych	średnia	mediana	minimum	maksimum	dolny kwartyl	górnny kwartyl	odchy. stand.	wsp.zmie nności
PM10	176	11,6	11,0	1,0	59,0	7,0	15,0	7,5	64,4
PM2.5	176	10,7	10,0	1,0	57,0	6,0	14,0	7,1	66,0
PM1	176	7,9	7,0	1,0	40,0	4,0	11,0	5,2	65,1

Źródło: opracowanie własne GIG

**Tabela 7 Statystyki opisowe wybranych parametrów dla miejscowości Gorzyce w dniu 18 marca 2018**

Zmienna	N ważnych	średnia	mediana	minimum	maksimum	dolny kwartyl	górnny kwartyl	odchy. stand.	wsp.zmie nności
PM10	1775	29,6	20,0	2,0	579,0	12,0	34,0	37,8	127,8
PM2.5	1775	25,8	18,0	2,0	436,0	11,0	30,0	30,8	119,2
PM1	1775	16,1	12,0	0,0	217,0	7,0	19,0	17,0	105,2

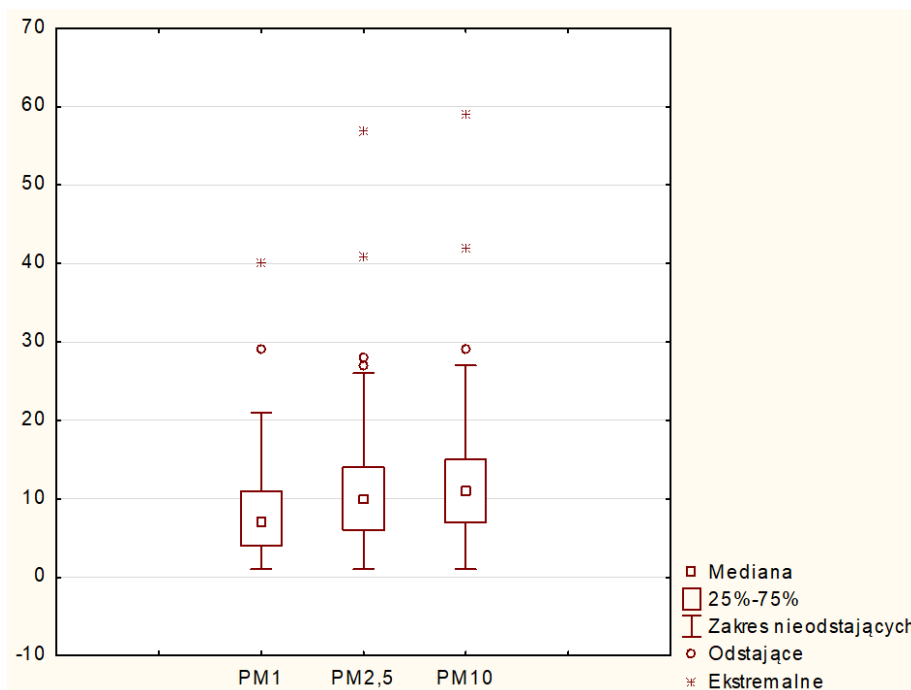
Źródło: opracowanie własne GIG

W dniu 12 marca 2018 r. przeprowadzono pomiary w 176 punktach terenowych. Średni wynik stężenia PM10 to 11,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , PM2.5 to 10,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  oraz PM1 to 7,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Dla połowy punktów pomiarowych wynik był nie wyższy niż: dla PM10 11,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , PM2.5 10,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  oraz PM1 7,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Minimalne stężenia dla badanych pyłów wynosiło 1,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , a maksymalne odpowiednio: dla PM10 59,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , PM2.5 57,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  oraz PM1 40,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Dla 25% punktów pomiarowych wynik był nie wyższy niż: dla PM10 7,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , PM2.5

6,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  oraz PM1 4,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , natomiast dla 75% punktów pomiarowych wynik był nie wyższy niż: dla PM10 15,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , PM2.5 14,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  oraz PM1 11,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Przeciętne odchylenie wyników od średniej wyniosło dla PM10 7,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , co stanowi 64,4% wartości średniej, dla PM2.5 7,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , co stanowi 66,0% wartości średniej oraz dla PM1 5,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  co stanowi 65,1% wartości średniej. Oznacza to, że zróżnicowanie wyników w różnych lokalizacjach było umiarkowane.

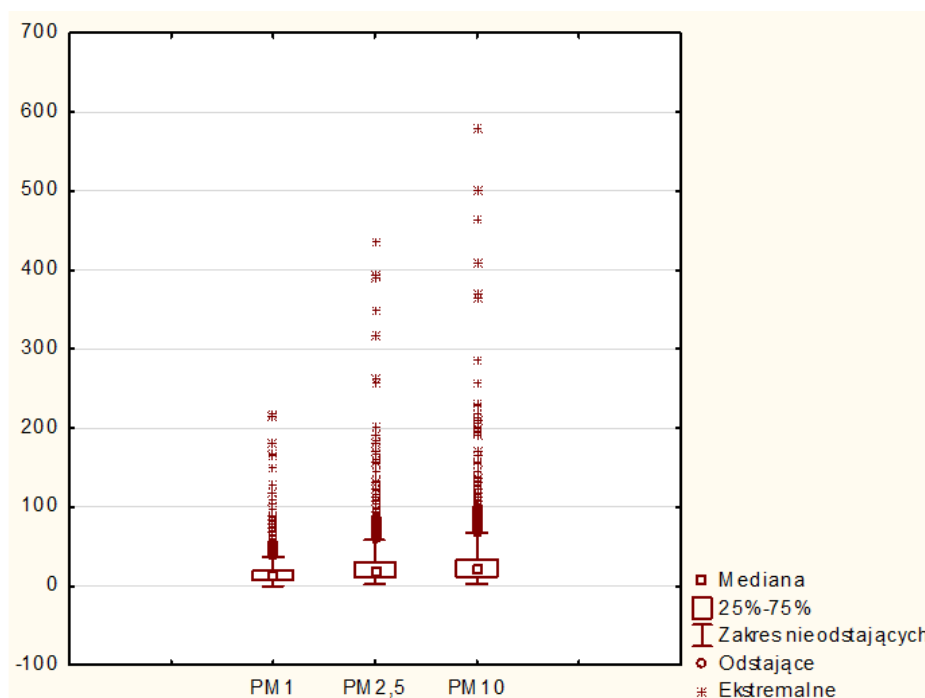
Dla wskazanego terenu przeprowadzono w dniu 18 marca 2018 drugą serię pomiarów w 1775 punktach terenowych. Średni wynik stężenia PM10 to 29,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , PM2.5 to 25,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  oraz PM1 to 16,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Dla połowy punktów pomiarowych wynik był nie wyższy niż: dla PM10 20,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , PM2.5 18,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  oraz PM1 12,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Minimalne stężenia dla kolejno PM10, PM2.5, PM1 wyniosły: 2,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 2,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 0,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , a maksymalne odpowiednio wyniosły: dla PM10 579,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , PM2.5 436,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  oraz PM1 217,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Dla 25% punktów pomiarowych wynik był nie wyższy niż: dla PM10 12,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , PM2.5 11,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  oraz PM1 7,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , natomiast dla 75% punktów pomiarowych wynik był nie wyższy niż: dla PM10 59,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , PM2.5 52,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  oraz PM1 32,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Przeciętne odchylenie wyników od średniej wyniosło dla PM10 37,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , co stanowi 127,8% wartości średniej, dla PM2.5 30,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , co stanowi 119,2% wartości średniej oraz dla PM1 17,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  co stanowi 105,2% wartości średniej. Oznacza to, że zróżnicowanie wyników w różnych lokalizacjach było bardzo duże.

Medianę, kwartył dolny i górny, zakres danych nieodstających oraz dane odstające i ekstremalne przedstawia poniższych wykresach.



Rysunek 9 Statystyki pomiarów wykonane dla miejscowości Gorzyce w dniu 12 marca 2018 r.

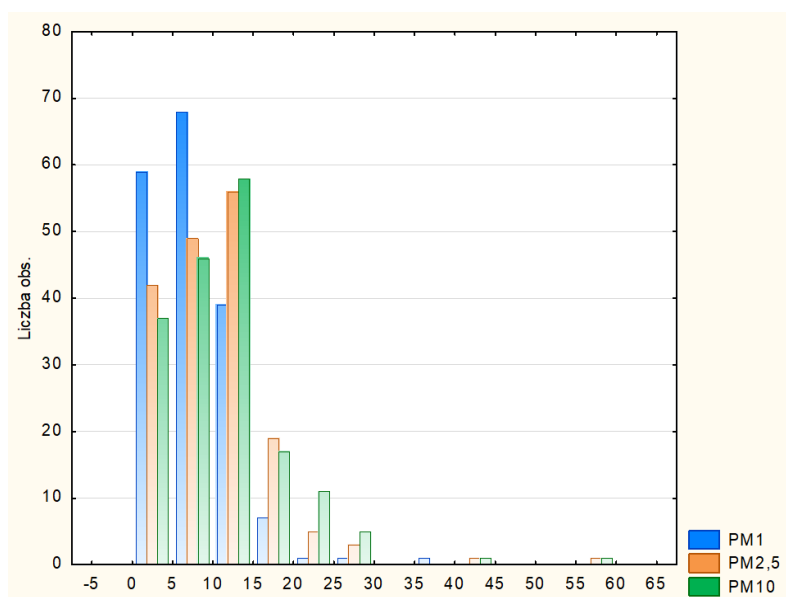
Źródło: opracowanie własne GIG



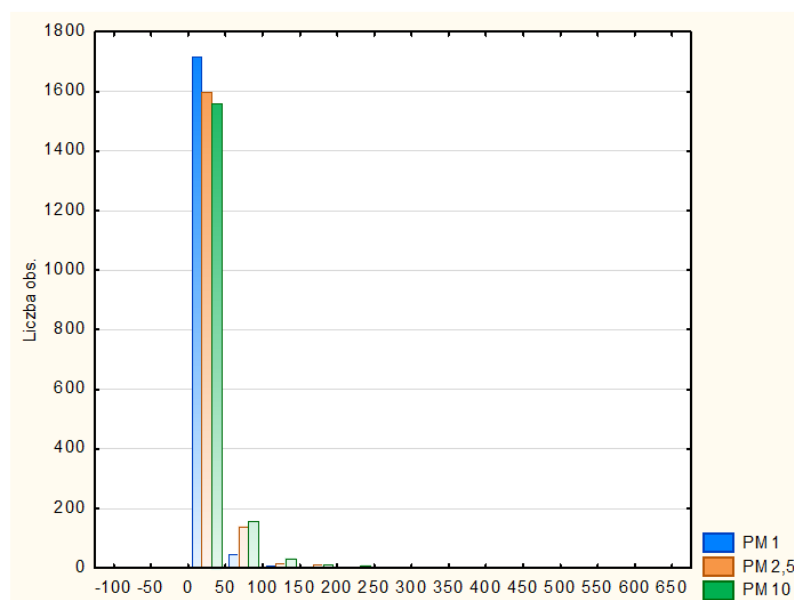
Rysunek 10 Statystyki pomiarów wykonane dla miejscowości Gorzyce w dniu 18 marca 2018 r.

Źródło: opracowanie własne GIG

Poniższe wykresy przedstawia częstotliwość występowania poszczególnych wartości stężeń. Na osi poziomej oznaczone są wartości stężeń w  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Słupki wykresu reprezentują zatem ilości pomiarów, które dały wyniki z przedziału oznaczonego na osi poziomej.



Rysunek 11 Występowanie stężeń zanieczyszczeń dla miejscowości Gorzyce w dniu 12 marca 2018 r.  
 Źródło: opracowanie własne GIG



Rysunek 12 Występowanie stężeń zanieczyszczeń dla miejscowości Gorzyce w dniu 18 marca 2018 r.  
 Źródło: opracowanie własne GIG

Poniżej zamieszczono dokumentację fotograficzną wykonaną podczas realizacji badania.



Reasumując przeprowadzone dla miejscowości Gorzyce badania pozwoliły na sformułowanie następujących wniosków:

- Badanie pilotażowe należy traktować jako demonstracyjne. Nie może ono być podstawą do stwierdzenia stanu jakości powietrza na terenie miejscowości.
- W Gorzycach pomiar przeprowadzono dwukrotnie ze względu na wysoką temperaturę powietrza pierwszego dnia pomiarów. Obniżenie temperatury powietrza o ok. 18°C spowodowało, że wartość pyłów wyrażona w PM10 wzrosła dwukrotnie.,
- Zestawienie wyników pozyskanych z badań pilotażowych oraz danych udostępnionych przez WIOŚ wskazują na zbliżony poziom emisji PM 10 na badanym obszarze.
- Na stacji WIOŚ w Wodzisławiu Śląskim w tym samym czasie (w godzinach porannych) sytuacja w obu dniach pomiarowych była praktycznie taka sama. Pierwszego dnia pomiarowego zbliżona jak w Gorzycach, natomiast drugiego dnia w Wodzisławiu jakość powietrza była lepsza.

- Drugiego dnia przy ujemnej temperaturze w Wodzisławiu jakość powietrza znacząco pogorszyła się w godzinach wieczornych. Można przypuszczać że wpływ na pogorszenie jakości powietrza w Gorzycach już rano miał fakt że w odróżnieniu od Wodzisławia większość przedsiębiorstw nie jest obsługiwana przez system zorganizowany tak jak ma to miejsce w Wodzisławiu.
- Dla analizowanego obszaru miasta, poddanego badaniu we wskazanym powyżej terminie, zdiagnozowano 3 obszary ponadnormatywnych stężeń zanieczyszczeń powietrza ( $> 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), zdecydowana większość odczytów stężeń zanieczyszczeń pochodzących z badanych punktów pomiarowych mieściła się w przedziale od 1 do  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- Najwyższe zanotowane stężenia PM<sub>10</sub> przekroczyło  $579 \mu\text{g}/\text{m}^3$  i było ono najwyższe dla wszystkich z badanych miast.
- Należy pamiętać, iż dzielnice miasta ze względu na charakter zabudowy oraz morfologię terenu, w czasie dni ze smogiem będą wykazywały zróżnicowanie w stanie jakości powietrza co stanowi o potrzebie prowadzenia okresowego monitoringu w skali lokalnej.

#### 4.4 Kłobuck

Kłobuck to miasto o powierzchni  $47,46 \text{ km}^2$ . Liczba ludności wynosi 20 519 osób (2016 r.), a gęstość zaludnienia 158 osób na  $1 \text{ km}^2$  (2016 r.)<sup>8</sup>. Jest to gmina o charakterze miejsko-wiejskim. Zgodnie z umownym podziałem powiatu kłobuckiego na dwie strefy gospodarcze, Kłobuck należą do tej części, leżące w południowej i zachodniej części powiatu, w której rozwija się przemysł – głównie branży metalowej. Druga ze stref, obejmująca gminy z środkowej i północnej powiatu części, specjalizuje się w przetwórstwie rolno-spożywczym<sup>9</sup>. Obszar, dla którego przeprowadzono badania pilotażowe, zaliczyć można do terenów średnio zurbanizowanych. W strukturze użytkowania gruntów dominującą pozycję zajmują użytki rolne (głównie grunty orne oraz łąki) obejmujące 71% powierzchni miasta. Lasy obejmują 20% powierzchni miasta. Pozostałe 9% to m.in. tereny mieszkaniowe, przemysłowe i usługowe.

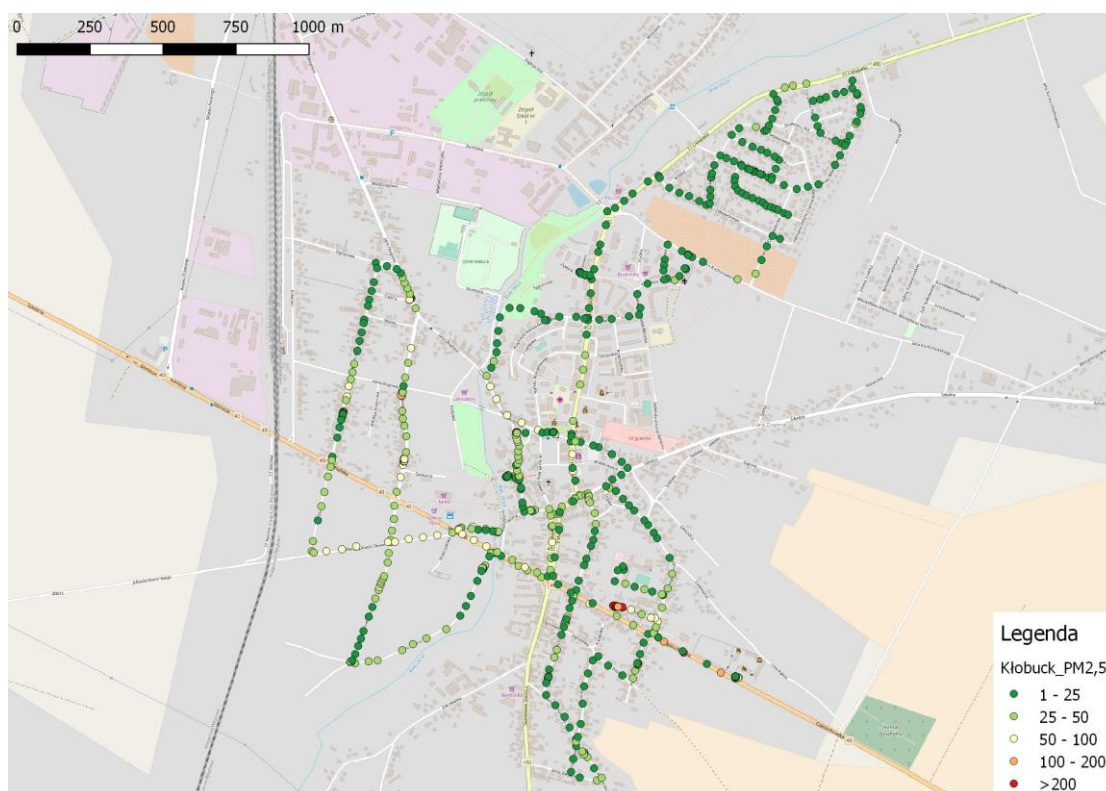
---

<sup>8</sup> <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/teryt/tablica#> (data odczytu: 2018.04.18)

<sup>9</sup> [https://www.powiatklobucki.pl/o\\_powiecie/informacje\\_ogolne](https://www.powiatklobucki.pl/o_powiecie/informacje_ogolne) (data odczytu: 2018.04.18)



Dla ww. miejscowości badanie zostało przeprowadzone w dniu 9 marca 2018 r. Objęło ono m.in. następujące ulice: 11 Listopada, Głowackiego, Żółkiewskiego, Andersa, Żwirki i Wigury, Bema, Żółkiewskiego, Dąbrowskiego, Kochanowskiego, Sobisia, Rómmla, 9 Maja, Zielona, Baczyńskiego, Długosza, Wyszyńskiego, 3 Maja, Powstańców Śląskich, Kamienna, Skorupki, Częstochowska, Ogrodowa, Polna, Gagarina, Mickiewicza, Hallera, Słowackiego, Jasna, Wojska, Polskiego, Ogrójcowa. Na poniższym rysunku przedstawiono trasę dokonywanych pomiarów.



Rysunek 13 Lokalizacja badań na terenie miasta Kłobuck

Źródło: opracowanie własne GIG

Badania przeprowadzono w okresie sezonu grzewczego w następujących warunkach atmosferycznych:

- kierunek wiatru: południowo-wschodni,
- prędkość wiatru: 7 km/h,
- temperatura: 4 °C,
- wilgotność Rh: 52 %.

Pomiary zostały przeprowadzone pomiędzy godziną 17:30 a 19:00. Jak wykazują pomiary przeprowadzone przez najbliższą stację pomiarową (Częstochowa, Al. Jana Pawła II i ul.

Baczyńskiego), dla wskazanego przedziału czasowego, wartości emisji PM 10, w ww. przedziale czasowym, kształtowały się od 9-62  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ <sup>10</sup>, co obrazuje poniższa tabela.

Tabela 8 Dane pomiarowe dla pyłu zawieszony PM10 dla miejscowości Częstochowa (stacja pomiarowa przy Al. Jana Pawła II i ul. Baczyńskiego, 09.03.2018 r.)

CZAS Al. Jana Pawła II	PM10 Pył zawieszony PM10	CZAS ul. Baczyńskiego	PM10 Pył zawieszony PM10
	[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
1:00	119	1:00	137
2:00	108	2:00	135
3:00	93	3:00	113
4:00	73	4:00	91
5:00	76	5:00	74
6:00	76	6:00	75
7:00	62	7:00	65
8:00	37	8:00	31
9:00	39	9:00	26
10:00	16	10:00	13
11:00	28	11:00	11
12:00	27	12:00	13
13:00	25	13:00	10
14:00	26	14:00	13
15:00	25	15:00	13
16:00	20	16:00	11
17:00	24	17:00	9
18:00	29	18:00	13
19:00	62	19:00	28
20:00	65	20:00	42
21:00	59	21:00	44
22:00	79	22:00	53
23:00	76	23:00	46
24:00	55	24:00	38
<b>wartość średnia</b>	54 (poz. dop.: 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	<b>wartość średnia</b>	46 (poz. dop.: 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
<b>minimum</b>	16	<b>minimum</b>	9
<b>maksimum</b>	119	<b>maksimum</b>	137

#### Legenda

- Przekroczenie poziomu dopuszczalnego.
- Przekroczenie poziomu docelowego.
- Przekroczenie poziomu informowania.
- Przekroczenie poziomu alarmowego.

#### Legenda

- Przekroczenie poziomu dopuszczalnego.
- Przekroczenie poziomu docelowego.
- Przekroczenie poziomu informowania.
- Przekroczenie poziomu alarmowego.

Źródło: <http://powietrze.katowice.wios.gov.pl/dane-pomiarowe/automatyczne>

Poniżej przedstawiono szczegółowe wyniki pomiarów jakie wykonano dla pyłów PM 1, PM 2.5 oraz PM 10 stanowiących w głównej mierze o występowaniu smogu.

#### PM 10

Średnio: 43,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Max: 322,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Min: 0,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

#### PM 2.5

Średnio: 35,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

<sup>10</sup> <http://powietrze.katowice.wios.gov.pl> (data odczytu: 2018.04.16)

Max: 235,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Min: 0,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

***PM 1***

Średnio: 21,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Max: 144,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Min: 0,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Dla pozyskanych danych wyliczono również statystyki opisowe. Zaprezentowano je w poniższej tabeli.

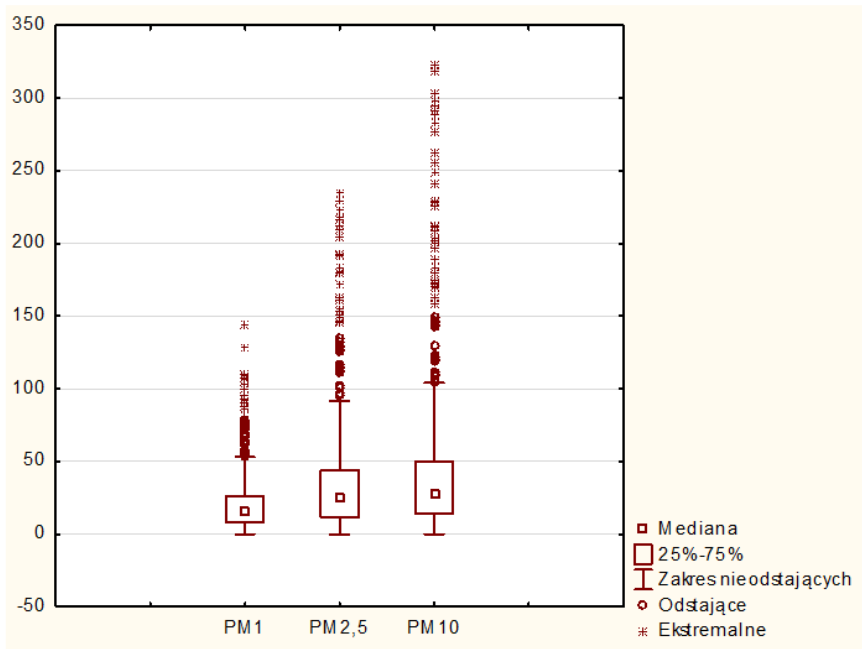
**Tabela 9 Statystyki opisowe wybranych parametrów dla miasta Kłobuck**

Zmienna	N ważnych	średnia	mediana	minimum	maksimum	dolny kwartyl	górnny kwartyl	odchy. stand.	wsp.zmie nności
PM10	740	43,0	28,0	0,0	322,0	14,0	50,0	51,3	119,3
PM2.5	740	35,9	25,0	0,0	235,0	12,0	44,0	38,6	107,6
PM1	740	21,0	16,0	0,0	144,0	8,0	26,0	19,9	94,8

*Źródło: opracowanie własne GIG*

W dniu 9 marca 2018 r. przeprowadzono pomiary w 740 punktach terenowych. Średni wynik stężenia PM10 to 43,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , PM2.5 to 35,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  oraz PM1 to 21,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Dla połowy punktów pomiarowych wynik był nie wyższy niż: dla PM10 28,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , PM2.5 25,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  oraz PM1 16,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Minimalne stężenia dla wszystkich analizowanych pyłów wynosiło 0,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , a maksymalne odpowiednio dla PM10 322,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , PM2.5 235,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  oraz PM1 144,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Dla 25% punktów pomiarowych wynik był nie wyższy niż: dla PM10 14,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , PM2.5 12,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  oraz PM1 8,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , natomiast dla 75% punktów pomiarowych wynik był nie wyższy niż: dla PM10 50,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , PM2.5 44,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  oraz PM1 26,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Przeciętne odchylenie wyników od średniej wyniosło dla PM10 51,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , co stanowi 119,3% wartości średniej, dla PM2.5 38,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , co stanowi 107,6% wartości średniej oraz dla PM1 19,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  co stanowi 94,8% wartości średniej. Oznacza to, że zróżnicowanie wyników w różnych lokalizacjach było duże.

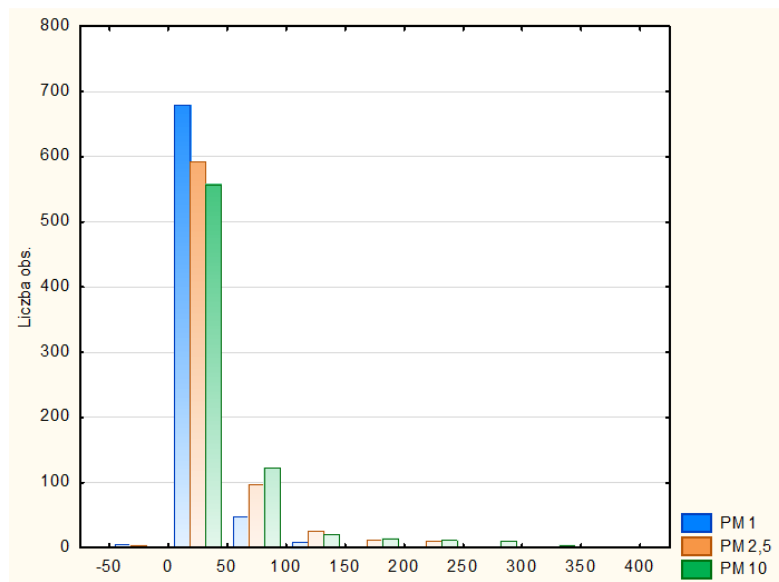
Medianę, kwartył dolny i górny, zakres danych nieodstających oraz dane odstające i ekstremalne przedstawia poniższy wykres.



Rysunek 14 Statystyki pomiarów wykonane dla miasta Kłobuck

Źródło: opracowanie własne GIG

Poniższy wykres przedstawia częstotliwość występowania poszczególnych wartości stężeń. Na osi poziomej oznaczone są wartości stężeń w  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Słupki wykresu reprezentują zatem ilości pomiarów, które dały wyniki z przedziału oznaczonego na osi poziomej.



Rysunek 15 Występowanie stężeń zanieczyszczeń dla miasta Kłobuck

Źródło: opracowanie własne GIG

Poniżej zamieszczono dokumentację fotograficzną wykonaną podczas realizacji badania.



Reasumując przeprowadzone dla miasta Kłobuck badania pozwoliły na sformułowanie następujących wniosków:

- Badanie pilotażowe należy traktować jako demonstracyjne. Nie może ono być podstawą do stwierdzenia stanu jakości powietrza na terenie miejscowości.
- Jak wynika z analiz, wyniki pomiaru poziomu emisji PM<sub>10</sub> na badanym obszarze, pozyskane w wyniku realizacji badania pilotażowego (z wykorzystaniem drona) nie odbiegają od danych pochodzących z monitoringu stacjonarnego (dane WIOŚ).
- Dla analizowanego obszaru miasta, poddanego badaniu we wskazanym powyżej terminie, zdiagnozowano 3 obszary ponadnormatywnych stężeń zanieczyszczeń powietrza ( $> 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), zdecydowana większość odczytów pochodzących z badanych punktów pomiarowych mieściła się w przedziale od 1 do  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- Najwyższe zanotowane stężenia PM<sub>10</sub> przekroczyło  $322 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- Pozyskane wyniki pomiarów wykazują, iż nawet w miejscowościach o niewielkiej gęstości zabudowy (jaką jest Kłobuck), przy morfologii terenu sprzyjającej przewietrzaniu i dniu charakteryzującym się dobrą jakością powietrza lokalne, pojedyncze emitery mogą stanowić o bardzo złej jakości powietrza w swoim bezpośrednim sąsiedztwie.

- Należy pamiętać, iż dzielnice miasta ze względu na charakter zabudowy oraz morfologię terenu (teren pagurkowaty), w czasie dni ze smogiem będą wykazywały zróżnicowanie w stanie jakości powietrza co stanowi o potrzebie prowadzenia okresowego monitoringu w skali lokalnej, w szczególności w sezonie grzewczym (przynajmniej 2 serie pomiarowe w sezonie).

## 4.5 Kroczyce

Kroczyce to gmina wiejska o powierzchni ponad 110 km<sup>2</sup>. Liczba ludności wynosi 6 301 osób (2016 r.), a gęstość zaludnienia 57 osób na 1 km<sup>2</sup> (2016 r.)<sup>11</sup>. Jest to gmina o charakterze wiejskim. Użytki rolne zajmują 59%, a użytki leśne 30% powierzchni gminy.

Dla ww. miejscowości badanie zostało przeprowadzone w dniu 9 marca 2018 r. Objęło ono m.in. następujące ulice: 22 Lipca, Batalionów Chłopskich, Borowikowa, Konopnickiej, Marianka, Kopernika, Szkolna, Sienkiewicza, Armii Ludowej, Newskiego. Badany obszar zakwalifikować można do terenów mało zurbanizowanych, obejmujących zielen miejską. Na poniższym rysunku przedstawiono trasę dokonywanych pomiarów.

---

<sup>11</sup> <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/teryt/tablica#> (data odczytu: 2018.04.16)





Rysunek 16 Lokalizacja badań na terenie miejscowości Kroczyce

Źródło: opracowanie własne GIG

Badanie przeprowadzono w okresie sezonu grzewczego w następujących warunkach atmosferycznych:

- kierunek wiatru: południowo-wschodni,
- prędkość wiatru: 14,0 km/h,
- temperatura: 4 °C,
- wilgotność Rh: 70 %.

Pomiary zostały przeprowadzone pomiędzy godziną 07:30 a 09:00. Jak wykazują pomiary przeprowadzone przez najbliższą stację pomiarową (Złoty Potok, Leśniczówka), dla wskazanego przedziału czasowego, wartości emisji PM 2.5 oraz PM 10, w ww. przedziale czasowym, kształtowały się odpowiednio od 21-26 µg/m<sup>3</sup> oraz 28-30 µg/m<sup>3,12</sup>, co obrazuje poniższa tabela.

Tabela 10 Dane pomiarowe dla pyłu zawieszony PM2.5 oraz PM10 dla miejscowości Złoty Potok (stacja pomiarowa Leśniczówka, 09.03.2018 r.)

<sup>12</sup> <http://powietrze.katowice.wios.gov.pl> (data odczytu: 2018.04.16)

CZAS	PM10	PM2.5
	Pył zawieszony PM10	Pył zawieszony PM2.5
	[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
1:00	71	51
2:00	62	46
3:00	65	44
4:00	80	46
5:00	60	35
6:00	27	24
7:00	28	21
8:00	32	25
9:00	30	26
10:00	26	20
11:00	20	11
12:00	13	10
13:00	10	8
14:00	9	7
15:00	8	7
16:00	9	7
17:00	15	8
18:00	16	16
19:00	18	17
20:00	28	26
21:00	45	33
22:00	47	39
23:00	48	37
24:00	42	29
<b>wartość średnia</b>	34 <small>(poz. dop.: 50 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</small>	25
<b>minimum</b>	8	7
<b>maksimum</b>	80	51

#### Legenda

- Przekroczenie poziomu dopuszczalnego.
- Przekroczenie poziomu docelowego.
- Przekroczenie poziomu informowania.
- Przekroczenie poziomu alarmowego.

Źródło: <http://powietrze.katowice.wios.gov.pl/dane-pomiarowe/automatyczne>

Poniżej przedstawiono szczegółowe wyniki pomiarów jakie wykonano dla pyłów PM 1, PM 2.5 oraz PM 10 stanowiących w głównej mierze o występowaniu smogu.

#### PM 10

Średnio: 55,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Max: 88,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Min: 12,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

#### PM 2.5

Średnio: 45,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Max: 66,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Min: 9,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

#### PM 1

Średnio: 27,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Max: 37,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Min: 6,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Dla pozyskanych danych wyliczono również statystyki opisowe. Zaprezentowano je w poniższej tabeli.

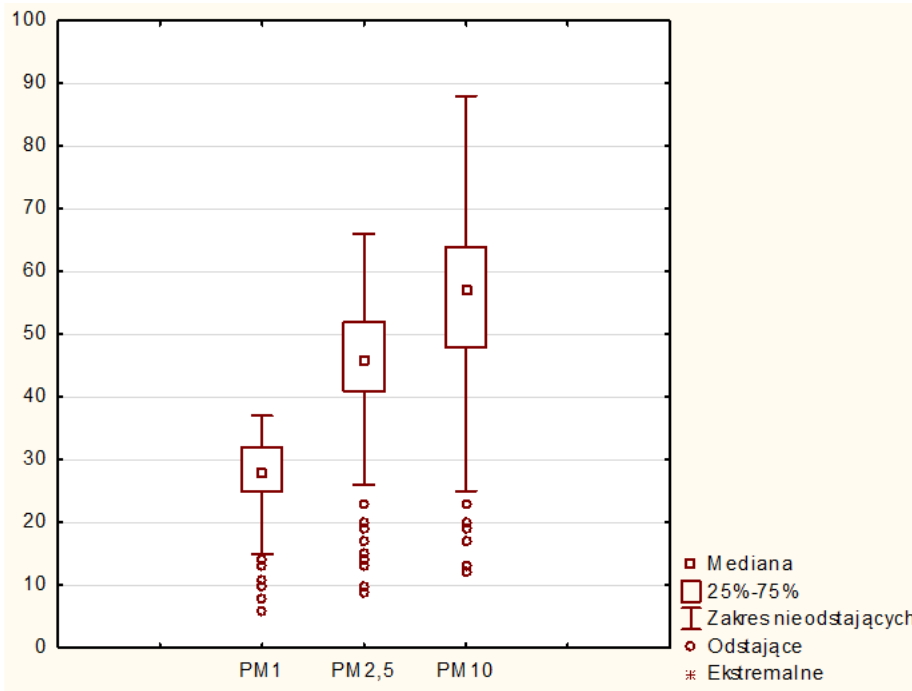
**Tabela 11 Statystyki opisowe wybranych parametrów dla miejscowości Kroczyce**

Zmienna	N ważnych	średnia	mediana	minimum	maksimum	dolny kwartyl	górnym kwartyl	odchy. stand.	wsp.zmie nności
PM10	824	55,3	57,0	12,0	88,0	48,0	64,0	11,4	20,7
PM2.5	824	45,5	46,0	9,0	66,0	41,0	52,0	8,9	19,5
PM1	824	27,7	28,0	6,0	37,0	25,0	32,0	5,6	20,0

*Źródło: opracowanie własne GIG*

W dniu 9 marca 2018 przeprowadzono pomiary w 824 punktach terenowych. Średni wynik stężenia PM10 to 55,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , PM2.5 to 45,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  oraz PM1 to 27,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Dla połowy punktów pomiarowych wynik był nie wyższy niż: dla PM10 57,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , PM2.5 46,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  oraz PM1 28,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Minimalne stężenia dla kolejno PM10, PM2.5, PM1 wyniosły: 12,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 9,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 6,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , a maksymalne odpowiednio wyniosły: 88,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 66,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 37,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Dla 25% punktów pomiarowych wynik był nie wyższy niż: dla PM10 48,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , PM2.5 41,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  oraz PM1 25,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , natomiast dla 75% punktów pomiarowych wynik był nie wyższy niż: dla PM10 64,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , PM2.5 52,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  oraz PM1 32,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Przeciętne odchylenie wyników od średniej wyniosło dla PM10 11,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , co stanowi 20,7% wartości średniej, dla PM2.5 8,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , co stanowi 19,5% wartości średniej oraz dla PM1 5,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  co stanowi 20,0% wartości średniej. Oznacza to, że zróżnicowanie wyników w różnych lokalizacjach było małe.

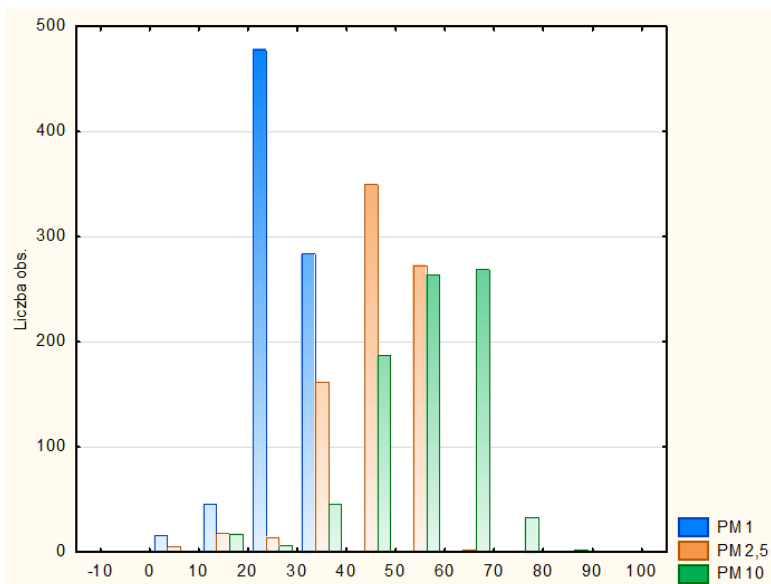
Medianę, kwartył dolny i górny, zakres danych nieodstających oraz dane odstające i ekstremalne przedstawia poniższy wykres.



Rysunek 17 Statystyki pomiarów wykonane dla miejscowości Kroczyce

Źródło: opracowanie własne GIG

Poniższy wykres przedstawia częstotliwość występowania poszczególnych wartości stężeń . Na osi poziomej oznaczone są wartości stężeń w  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Słupki wykresu reprezentują zatem ilości pomiarów, które dały wyniki z przedziału oznaczonego na osi poziomej.



Rysunek 18 Występowanie stężeń zanieczyszczeń dla miejscowości Kroczyce

Źródło: opracowanie własne GIG

Poniżej zamieszczono dokumentację fotograficzną wykonaną podczas realizacji badania.



Reasumując przeprowadzone dla miasta Kroczyce badania pozwoliły na sformułowanie następujących wniosków:

- Badanie pilotażowe należy traktować jako demonstracyjne. Nie może ono być podstawą do stwierdzenia stanu jakości powietrza na terenie miejscowości.
- Jak wynika z zestawienia danych pozyskanych z pomiarów wykonanych przez Eko Patrol GIG z danymi udostępnionymi przez WIOŚ, poziom imisji PM 2.5 oraz PM 10 na badanym obszarze, był wyższy (w chwili wykonywania pomiarów) niż podawany przez WIOŚ.
- Dla analizowanego obszaru, poddanego badaniu we wskazanym powyżej terminie, nie zdiagnozowano obszarów ponadnormatywnych stężeń zanieczyszczeń powietrza (>

200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), zdecydowana większość odczytów stężeń powietrza pochodzących z badanych punktów pomiarowych mieściła się w przedziale od 25 do 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

- Najwyższe zanotowane stężenia PM10 przekroczyło 88  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  i było ono najniższe dla wszystkich badanych miast.
- Pomiar wykonany w Kroczykach wskazał na duże zróżnicowanie jakości powietrza w obrębie niewielkiej miejscowości. Różnica jakości powietrza pomiędzy nowym osiedlem domów jednorodzinnych, a pozostałym obszarem była dwukrotna.
- Należy pamiętać, iż dzielnice miasta ze względu na wiejski charakter zabudowy (duże rozproszenie domów, tereny zielone) oraz morfologię terenu (tereny równinne), w czasie dni ze smogiem będą wykazywały zróżnicowanie w stanie jakości powietrza co stanowi o potrzebie prowadzenia okresowego monitoringu mobilnego w skali lokalnej, w szczególności w sezonie grzewczym (przynajmniej 2 serie pomiarowe w sezonie).

## 4.6 Pyskowice

Pyskowice to miasto o powierzchni ponad 30  $\text{km}^2$ . Liczba ludności wynosi 18 412 osób (2016 r.), a gęstość zaludnienia 596 osób na 1  $\text{km}^2$  (2016 r.)<sup>13</sup>. Jest to gmina o charakterze miejskim. Na jej obszarze dominują tereny zurbanizowane, w tym mieszkalno-przemysłowe. Użytki rolne zajmują 61% obszaru miasta, natomiast użytki leśne 6%.

Dla ww. miejscowości badanie zostało przeprowadzone w dniu 6 marca 2018 r. Objęło ono m.in. następujące ulice: Bytomska, Wyszyńskiego, Rynek, Chopina, Sobieskiego, Batorego, Wyzwolenia, Mieszka, Dworcowa, Wojska Polskiego, Cicha, Wielowiejska, Strzelców Bytomskich, Mickiewicza, Powstańców Śląskich, Sikorskiego, Gliwicka, Traugutta, Czeremchy, Czereśniowa, Wolności, Piaskowa. Na poniższym rysunku przedstawiono trasę dokonywanych pomiarów.

---

<sup>13</sup> <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/teryt/tablica#> (data odczytu: 2018.04.16)





Rysunek 19 Lokalizacja badań na terenie miasta Pyskowice

Źródło: opracowanie własne GIG

Badania przeprowadzono w okresie sezonu grzewczego w następujących warunkach atmosferycznych:

- kierunek wiatru: zachodni,
- prędkość wiatru: 7 km/h,
- temperatura: 2 °C,
- wilgotność Rh: 78 %.

Pomiary zostały przeprowadzone pomiędzy godziną 07:15 a 09:00. Jak wykazują pomiary przeprowadzone przez najbliższą stację pomiarową (Złoty Potok, Lesniczówka), dla wskazanego przedziału czasowego, wartości emisji PM 2.5 oraz PM 10, w ww. przedziale czasowym, kształtowały się od odpowiednio 77-84  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  oraz 91-97  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ <sup>14</sup>, co obrazuje poniższa tabela.

Tabela 12 Dane pomiarowe dla pyłu zawieszonego PM 2.5 oraz PM 10 dla miejscowości Złoty Potok (stacja pomiarowa Leśniczówka, 06.03.2018 r.)

<sup>14</sup> <http://powietrze.katowice.wios.gov.pl> (data odczytu: 2018.04.16)

CZAS	PM10	PM2.5
	Pył zawieszony PM10	Pył zawieszony PM2.5
	[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
1:00	101	90
2:00	81	75
3:00	94	86
4:00	97	81
5:00	92	73
6:00	95	81
7:00	97	84
8:00	91	81
9:00	92	77
10:00	74	66
11:00	78	64
12:00	71	64
13:00	60	53
14:00	53	44
15:00	44	37
16:00	41	39
17:00	47	35
18:00	48	46
19:00	60	48
20:00	64	55
21:00	71	64
22:00	78	63
23:00	84	63
24:00	91	68
<b>wartość średnia</b>	75 <small>(poz. dop.: 50 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</small>	64
<b>minimum</b>	41	35
<b>maksimum</b>	101	90

### Legenda

- Przekroczenie poziomu dopuszczalnego.
- Przekroczenie poziomu docelowego.
- Przekroczenie poziomu informowania.
- Przekroczenie poziomu alarmowego.

Poniżej przedstawiono szczegółowe wyniki pomiarów jakie wykonano dla pyłów PM 1, PM 2.5 oraz PM 10 stanowiących w głównej mierze o występowaniu smogu.

#### PM 10

Średnio: 103,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Max: 337,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Min: 22,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

#### PM 2.5

Średnio: 90,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Max: 302,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Min: 20,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

#### PM 1

Średnio: 57,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Max: 211,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Min: 13,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Dla pozyskanych danych wyliczono również statystyki opisowe. Zaprezentowano je w poniższej tabeli.

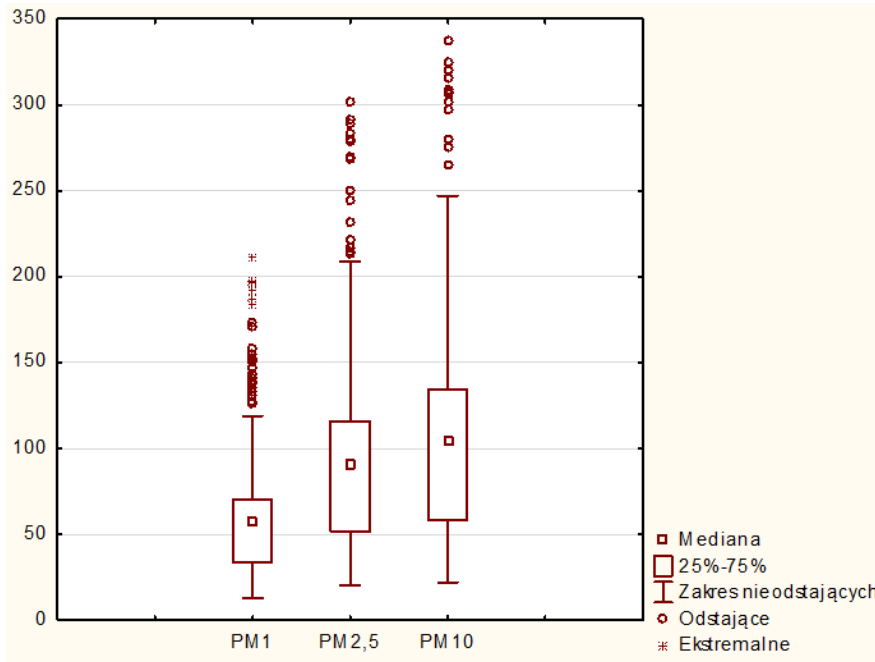
**Tabela 13 Statystyki opisowe wybranych parametrów dla miasta Pyskowice**

Zmienna	N ważnych	średnia	mediana	minimum	maksimum	dolny kwartyl	górny kwartyl	odchy. stand.	wsp.zmie nności
PM10	744	103,0	104,0	22,0	337,0	58,0	134,3	53,1	51,5
PM2.5	744	90,9	91,0	20,0	302,0	52,0	116,0	46,6	51,2
PM1	744	57,6	57,0	13,0	211,0	34,0	70,0	30,0	52,1

Źródło: opracowanie własne GIG

W dniu 6 marca 2018 r. przeprowadzono pomiary w 744 punktach terenowych. Średni wynik stężenia PM10 to 103,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , PM2.5 to 90,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  oraz PM1 to 57,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Dla połowy punktów pomiarowych wynik był nie wyższy niż: dla PM10 104,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , PM2.5 91,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  oraz PM1 57,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Minimalne stężenia dla kolejno PM10, PM2.5, PM1 wyniosły: 22,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 20,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 13,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , a maksymalne odpowiednio: 337,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 302,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 211,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Dla 25% punktów pomiarowych wynik był nie wyższy niż: dla PM10 58,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , PM2.5 52,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  oraz PM1 34,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , natomiast dla 75% punktów pomiarowych wynik był nie wyższy niż: dla PM10 134,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , PM2.5 116,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  oraz PM1 70,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Przeciętne odchylenie wyników od średniej wyniosło dla PM10 53,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , co stanowi 51,5% wartości średniej, dla PM2.5 46,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , co stanowi 51,2% wartości średniej oraz dla PM1 30,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  co stanowi 52,1% wartości średniej. Oznacza to, że zróżnicowanie wyników w różnych lokalizacjach było umiarkowane.

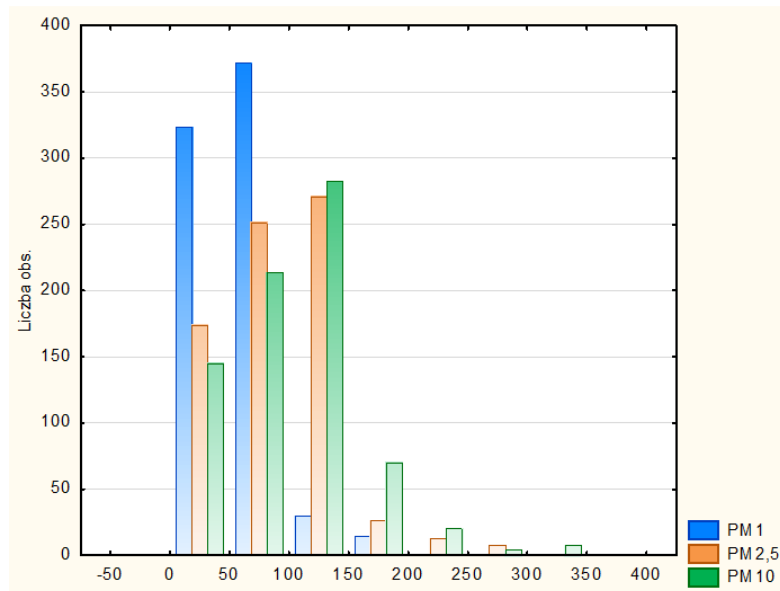
Medianę, kwartył dolny i górny, zakres danych nieodstających oraz dane odstające i ekstremalne przedstawia poniższy wykres.



Rysunek 20 Statystyki pomiarów wykonane dla miasta Pyskowice

Źródło: opracowanie własne GIG

Poniższy wykres przedstawia częstotliwość występowania poszczególnych wartości stężeń. Na osi poziomej oznaczone są wartości stężeń w  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Słupki wykresu reprezentują zatem ilości pomiarów, które dały wyniki z przedziału oznaczonego na osi poziomej.



Rysunek 21 Występowanie stężeń zanieczyszczeń dla miasta Pyskowice

Źródło: opracowanie własne GIG

Poniżej zamieszczono dokumentację fotograficzną wykonaną podczas realizacji badania.



Reasumując przeprowadzone dla miasta Pyskowice badania pozwoliły na sformułowanie następujących wniosków:

- Badanie pilotażowe należy traktować jako demonstracyjne. Nie może ono być podstawą do stwierdzenia stanu jakości powietrza na terenie miejscowości.
- Jak wynika z zestawienia danych pozyskanych z pomiarów wykonanych przez Eko Patrol GIG z danymi udostępnionymi przez WIOŚ, poziom imisji PM 2.5 oraz PM 10 na badanym obszarze, był nieznacznie wyższy niż podawany przez WIOŚ.
- Dla analizowanego obszaru miasta, poddanego badaniu we wskazanym powyżej terminie, zdiagnozowano kilkanaście obszarów ponadnormatywnych stężeń

zanieczyszczeń powietrza ( $> 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), zdecydowana większość odczytów stężeń zanieczyszczeń pochodzących z badanych punktów pomiarowych mieściła się w przedziale od 100 do  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

- Najwyższe zanotowane stężenia PM10 przekroczyło  $337 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- Pomiar przeprowadzony w dniu dogodnym do tworzenia się zjawiska smogu jeszcze bardziej uwypuklił zróżnicowanie pomiędzy poszczególnymi ulicami i dzielnicami na terenie miejscowości pod względem jakości powietrza atmosferycznego. Słaby wiatr, niska temperatura i wysoka wilgotność powietrza spowodowały że różnice pomiędzy położonymi w sąsiedztwie ulicami były nawet czterokrotne.
- Należy pamiętać, iż dzielnice miasta ze względu na miejski charakter zabudowy (duża koncentracja domów, występujące tereny zielone) oraz morfologię terenu, w czasie dni ze smogiem mogą wykazywać zróżnicowanie w stanie jakości powietrza co stanowi o potrzebie prowadzenia okresowego monitoringu w skali lokalnej, w szczególności w sezonie grzewczym (przynajmniej 2 serie pomiarowe w sezonie).

## 4.7 Radlin

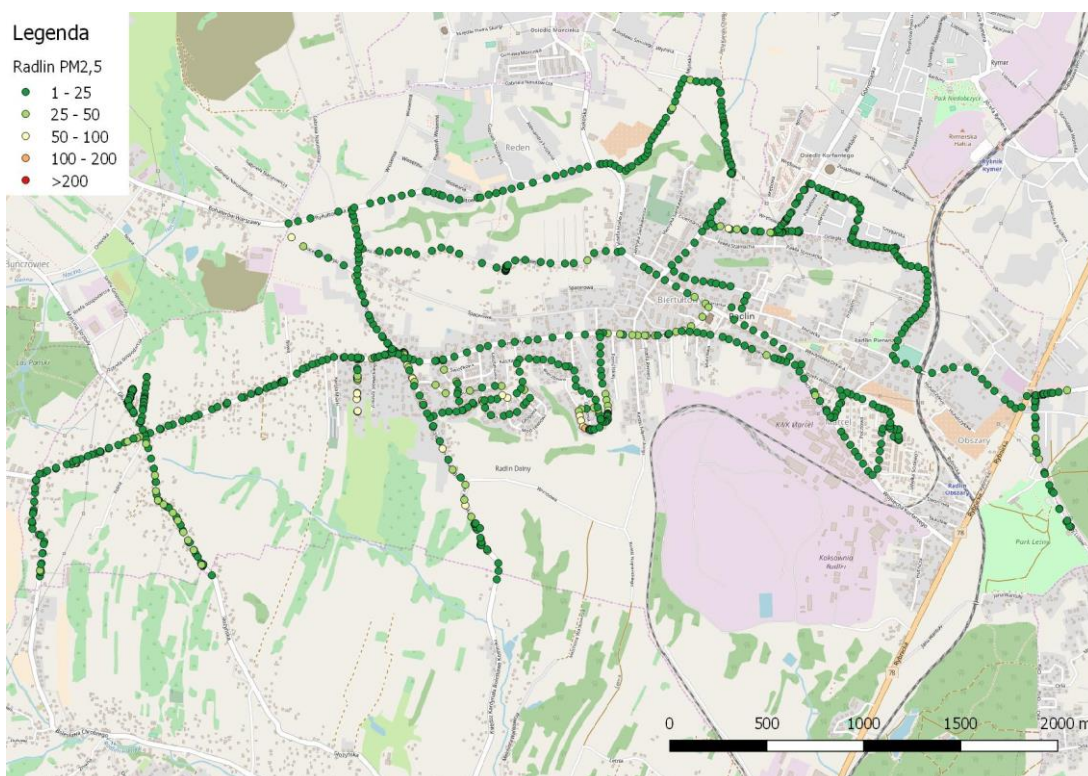
Radlin to miasto o powierzchni ponad  $12 \text{ km}^2$ . Liczba ludności wynosi 17 874 osób (2016 r.), a gęstość zaludnienia  $1 426$  osób na  $1 \text{ km}^2$  (2016 r.)<sup>15</sup>. Jest to gmina o charakterze miejskim. Głównymi ośrodkami przemysłowymi są KWK ROW Ruch Marcel (należąca do Polskiej Grupy Górniczej S.A.), Koksownia Radlin oraz Elektrociepłownia Marcel. Obszar miasta zaliczyć można do terenów średnio zurbanizowanych. W strukturze użytkowania gruntów dominującą pozycję zajmują użytki rolne obejmujące 63% obszaru miasta, natomiast użytki leśne stanowią 2% powierzchni miasta.

Dla ww. miejscowości badanie zostało przeprowadzone w dniach 12 marca 2018 r. oraz 18 marca 2018 r. Objęło ono m.in. następujące ulice: Wiosny Ludów, Niepodległości, Mariacka, Korfantego, Odległa, Związkowa, Górnośląska, Wypandów, Kwiatowa, Mieleckiego, Wieczorka, Makuszyńskiego, Rymera, Wierzbowa, Kasztanowa, Jaśminowa, Kominka, Głóżyńska, Chrobrego, Rydułtowska, Młyńska. Na poniższym rysunku przedstawiono trasę dokonywanych pomiarów.

---

<sup>15</sup> <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/teryt/tablica#> (data odczytu: 2018.04.16)





Rysunek 22 Lokalizacja badań na terenie miasta Radlin

Źródło: opracowanie własne GIG

Badania przeprowadzono w okresie sezonu grzewczego w następujących warunkach atmosferycznych w dniu 12 marca 2018 r. (godz. 07:00-14:30)

- kierunek wiatru: południowo-zachodni,
- prędkość wiatru: 12,0 km/h
- temperatura: 12 °C
- wilgotność Rh: 66 %,

oraz w dniu 18 marca 2018 r. (godz. 13:00 – 14:30):

- kierunek wiatru: północno-zachodni,
- prędkość wiatru: 27,0 km/h
- temperatura: -4 °C
- wilgotność Rh: 64 %.

Jak wykazują pomiary przeprowadzone przez najbliższą stację pomiarową (Rybnik, ul. Borki), dla wskazanego przedziału czasowego, wartości imisji PM 10, w ww. przedziale

czasowym, kształtowały się w granicach w dniu 12 marca 2018 r. od 14 - 68  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  oraz w dniu 18 marca 2018 r. od 22-26  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ <sup>16</sup>, co obrazują poniższa tabela.

Tabela 14 Dane pomiarowe dla pyłu zawieszonego PM10 dla miejscowości Rybnik (stacja pomiarowa przy ul. Borki, 12.03.2018 r. oraz 18.03.2018 r.)

CZAS	PM10 Pył zawieszony PM10 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	CZAS	PM10 Pył zawieszony PM10 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
12.03.2018 r.		18.03.2018 r.	
1:00	43	1:00	24
2:00	25	2:00	26
3:00	16	3:00	20
4:00	16	4:00	17
5:00	22	5:00	17
6:00	30	6:00	17
7:00	37	7:00	19
8:00	45	8:00	22
9:00	68	9:00	26
10:00	19	10:00	34
11:00	17	11:00	40
12:00	15	12:00	30
13:00	16	13:00	26
14:00	16	14:00	23
15:00	14	15:00	22
16:00	14	16:00	23
17:00	15	17:00	28
18:00	17	18:00	24
19:00	21	19:00	25
20:00	23	20:00	28
21:00	19	21:00	24
22:00	16	22:00	25
23:00	13	23:00	26
24:00	16	24:00	26
<b>wartość średnia</b>	23 (poz. dop.: 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	<b>wartość średnia</b>	25 (poz. dop.: 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
<b>minimum</b>	13	<b>minimum</b>	17
<b>maksimum</b>	68	<b>maksimum</b>	40

Legenda

- Przekroczenie poziomu dopuszczalnego.
- Przekroczenie poziomu docelowego.
- Przekroczenie poziomu informowania.
- Przekroczenie poziomu alarmowego.

Legenda

- Przekroczenie poziomu dopuszczalnego.
- Przekroczenie poziomu docelowego.
- Przekroczenie poziomu informowania.
- Przekroczenie poziomu alarmowego.

Źródło: <http://powietrze.katowice.wios.gov.pl/dane-pomiarowe/automatyczne>

Poniżej przedstawiono szczegółowe wyniki pomiarów jakie wykonano dla pyłów PM 1, PM 2.5 oraz PM 10 stanowiących w głównej mierze o występowaniu smogu.

*Pomiary w dniu 12.03.2018*

PM 10

Średnio: 18,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Max: 227,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

*Pomiary w dniu 18.03.2018*

PM 10

Średnio: 24,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Max: 100,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

<sup>16</sup> <http://powietrze.katowice.wios.gov.pl> (data odczytu: 2018.04.18)

Min: 1,0 µg/m <sup>3</sup>	Min: 4,0 µg/m <sup>3</sup>
<u>PM 2.5</u>	<u>PM 2.5</u>
Średnio: 16,6 µg/m <sup>3</sup>	Średnio: 21,5 µg/m <sup>3</sup>
Max: 173,0 µg/m <sup>3</sup>	Max: 88,0 µg/m <sup>3</sup>
Min: 1,0 µg/m <sup>3</sup>	Min: 4,0 µg/m <sup>3</sup>
<u>PM 1</u>	<u>PM 1</u>
Średnio: 10,6 µg/m <sup>3</sup>	Średnio: 13,2 µg/m <sup>3</sup>
Max: 86,0 µg/m <sup>3</sup>	Max: 61,0 µg/m <sup>3</sup>
Min: 0,0 µg/m <sup>3</sup>	Min: 3,0 µg/m <sup>3</sup>

Dla pozyskanych danych wyliczono również statystyki opisowe. Zaprezentowano je w poniższych tabelach.

**Tabela 15 Statystyki opisowe wybranych parametrów dla miasta Radlin w dniu 12 marca 2018**

Zmienna	N ważnych	średnia	mediana	minimum	maksimum	dolny kwartyl	górnym kwartyl	odchy. stand.	wsp.zmie nności
PM10	727	18,8	14,0	1,0	227,0	9,0	20,0	20,7	110,3
PM2.5	727	16,6	13,0	1,0	173,0	9,0	19,0	16,5	99,3
PM1	727	10,6	9,0	0,0	86,0	6,0	13,0	8,7	82,6

Źródło: opracowanie własne GIG

**Tabela 16 Statystyki opisowe wybranych parametrów dla miasta Radlin w dniu 18 marca 2018**

Zmienna	N ważnych	średnia	mediana	minimum	maksimum	dolny kwartyl	górnym kwartyl	odchy. stand.	wsp.zmie nności
PM10	297	24,5	22,0	4,0	100,0	13,0	30,0	14,8	60,4
PM2.5	297	21,5	19,0	4,0	88,0	12,0	26,0	12,9	60,0
PM1	297	13,2	12,0	3,0	61,0	7,0	16,0	8,5	64,6

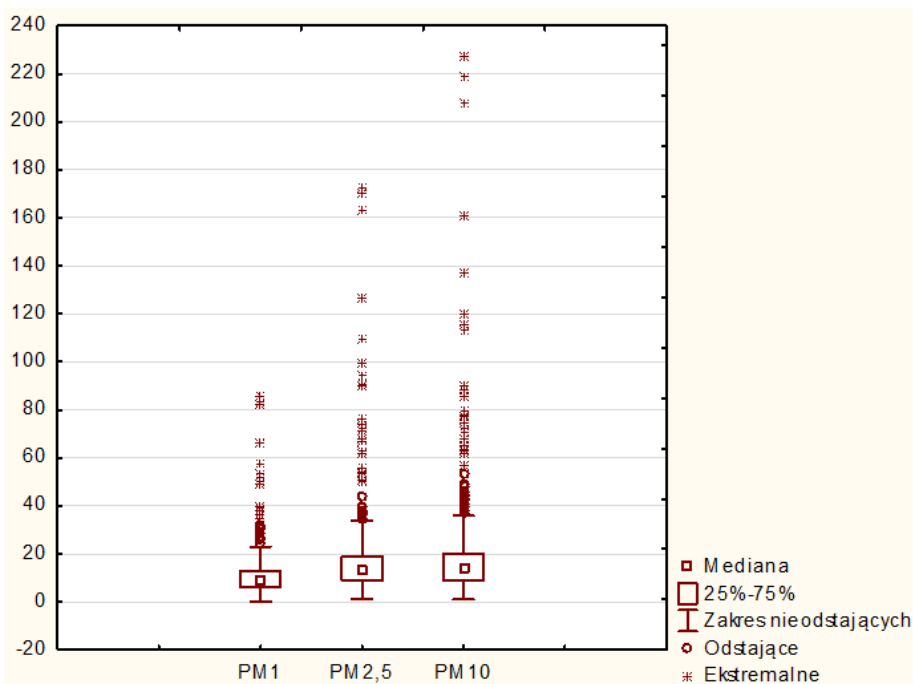
Źródło: opracowanie własne GIG

W dniu 12 marca 2018 r. przeprowadzono pomiary w 727 punktach terenowych. Średni wynik stężenia PM10 to 18,8 µg/m<sup>3</sup>, PM2.5 to 16,6 µg/m<sup>3</sup> oraz PM1 to 10,6 µg/m<sup>3</sup>. Dla połowy punktów pomiarowych wynik był nie wyższy niż: dla PM10 14,0 µg/m<sup>3</sup>, PM2.5 13,0 µg/m<sup>3</sup> oraz PM1 9,0 µg/m<sup>3</sup>. Minimalne stężenia dla badanych pyłów wynosiło 1,0 µg/m<sup>3</sup> dla PM10 i PM2.5 oraz 0 µg/m<sup>3</sup> dla PM1, a maksymalne odpowiednio: dla PM10 227,0 µg/m<sup>3</sup>, PM2.5 173,0 µg/m<sup>3</sup> oraz PM1 86,0 µg/m<sup>3</sup>. Dla 25% punktów pomiarowych wynik był nie wyższy niż: dla PM10 9,0 µg/m<sup>3</sup>, PM2.5 9,0 µg/m<sup>3</sup> oraz PM1 6,0 µg/m<sup>3</sup>, natomiast dla 75% punktów pomiarowych wynik był nie wyższy niż: dla PM10 20,0 µg/m<sup>3</sup>, PM2.5 19,0 µg/m<sup>3</sup> oraz PM1 13,0 µg/m<sup>3</sup>. Przeciętne odchylenie wyników od średniej wyniosło dla PM10 20,7

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ , co stanowi 110,3% wartości średniej, dla  $\text{PM}_{2.5}$   $16,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , co stanowi 99,3% wartości średniej oraz dla  $\text{PM}_{10}$   $8,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  co stanowi 82,6% wartości średniej. Oznacza to, że zróżnicowanie wyników w różnych lokalizacjach było duże.

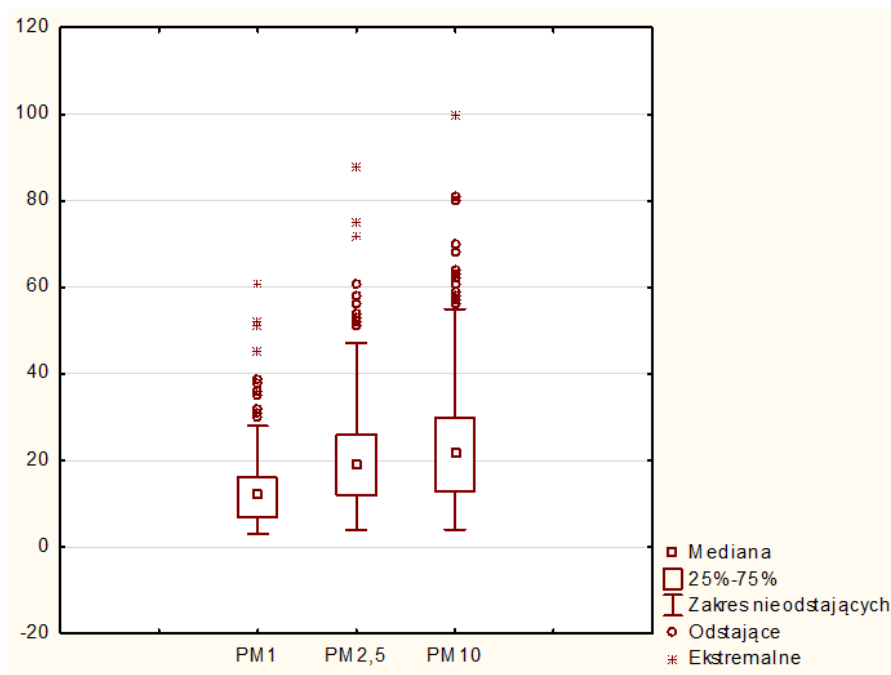
Dla wskazanego terenu przeprowadzono w dniu 18 marca 2018 drugą serię pomiarów w 297 punktach terenowych. Średni wynik stężenia  $\text{PM}_{10}$  to  $24,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ,  $\text{PM}_{2.5}$  to  $21,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  oraz  $\text{PM}_1$  to  $13,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Dla połowy punktów pomiarowych wynik był nie wyższy niż: dla  $\text{PM}_{10}$   $22,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ,  $\text{PM}_{2.5}$   $19,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  oraz  $\text{PM}_1$   $12,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Minimalne stężenia dla kolejno  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{PM}_{2.5}$ ,  $\text{PM}_1$  wyniosły:  $4,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ,  $4,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ,  $3,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , a maksymalne odpowiednio dla  $\text{PM}_{10}$   $100,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ,  $\text{PM}_{2.5}$   $88,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  oraz  $\text{PM}_1$   $61,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Dla 25% punktów pomiarowych wynik był nie wyższy niż: dla  $\text{PM}_{10}$   $13,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ,  $\text{PM}_{2.5}$   $12,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  oraz  $\text{PM}_1$   $7,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , natomiast dla 75% punktów pomiarowych wynik był nie wyższy niż: dla  $\text{PM}_{10}$   $30,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ,  $\text{PM}_{2.5}$   $26,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  oraz  $\text{PM}_1$   $16,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Przeciętne odchylenie wyników od średniej wyniosło dla  $\text{PM}_{10}$   $14,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , co stanowi 60,4% wartości średniej, dla  $\text{PM}_{2.5}$   $12,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , co stanowi 60,0% wartości średniej oraz dla  $\text{PM}_1$   $8,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  co stanowi 64,6% wartości średniej. Oznacza to, że zróżnicowanie wyników w różnych lokalizacjach było umiarkowane.

Medianę, kwartył dolny i górny, zakres danych nieodstających oraz dane odstające i ekstremalne przedstawia poniższych wykresach.



Rysunek 23 Statystyki pomiarów wykonane dla miasta Radlin w dniu 12 marca 2018 r.

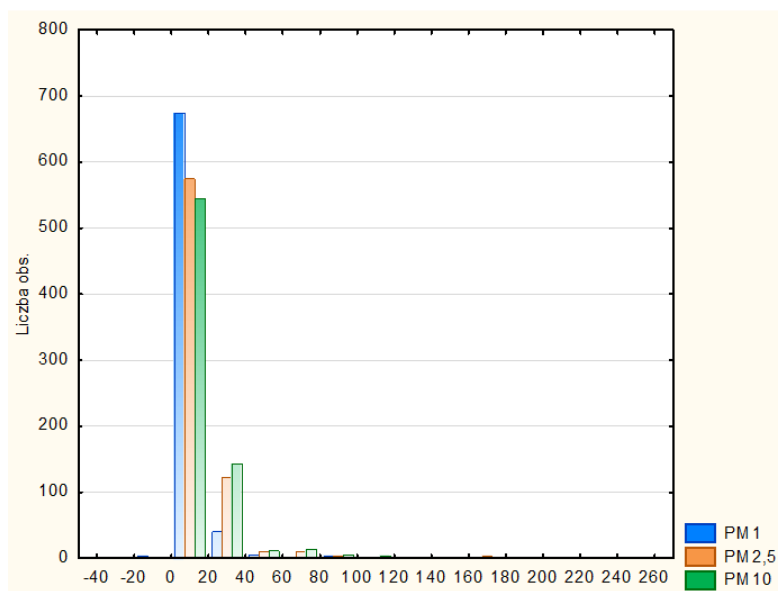
Źródło: opracowanie własne GIG



Rysunek 24 Statystyki pomiarów wykonane dla miasta Radlin w dniu 18 marca 2018 r.

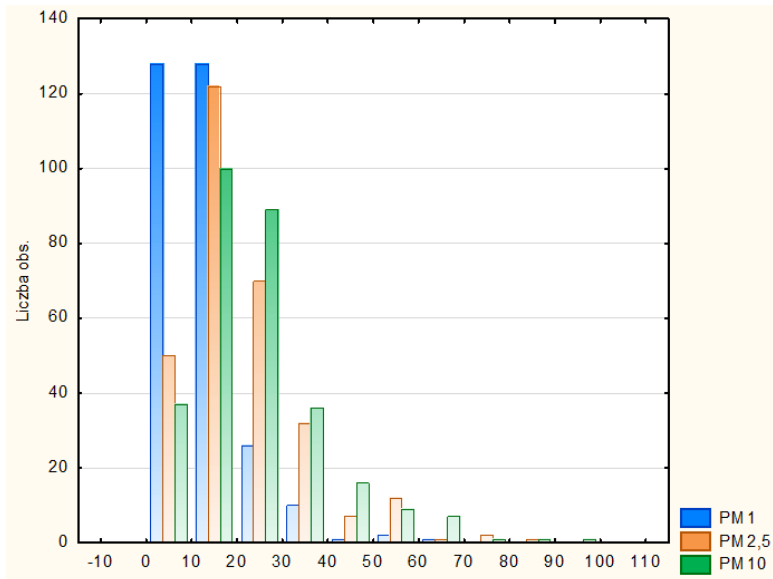
Źródło: opracowanie własne GIG

Poniższe wykresy przedstawia częstotliwość występowania poszczególnych wartości stężeń. Na osi poziomej oznaczone są wartości stężeń w  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Słupki wykresu reprezentują zatem ilości pomiarów, które dały wyniki z przedziału oznaczonego na osi poziomej.



Rysunek 25 Występowanie stężeń zanieczyszczeń dla miasta Radlin w dniu 12 marca 2018 r.

Źródło: opracowanie własne GIG



Rysunek 26 Występowanie stężeń zanieczyszczeń dla miasta Radlin w dniu 18 marca 2018 r.

Źródło: opracowanie własne GIG

Poniżej zamieszczono dokumentację fotograficzną wykonaną podczas realizacji badania.





Reasumując przeprowadzone dla miasta Radlin badania pozwoliły na sformułowanie następujących wniosków:

- Badanie pilotażowe należy traktować jako demonstracyjne. Nie może ono być podstawą do stwierdzenia stanu jakości powietrza na terenie miejscowości.
- Zestawienie wyników pozyskanych z badań pilotażowych oraz danych udostępnionych przez WIOŚ wskazują na zbliżony poziom emisji PM 10 na badanym obszarze.
- Dla analizowanego obszaru miasta, poddanego badaniu we wskazanym powyżej terminie, zdiagnozowano jeden obszar ponadnormatywnych stężeń zanieczyszczeń powietrza (pomiary pow.  $227 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).
- Najwyższe zanotowane stężenia PM10 przekroczyło  $227 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

- Ze względu na wysoką temperaturę (w pierwszym dniu pomiarowym) badania zostały wykonane dwukrotnie. Drugie badanie przeprowadzone w temperaturze poniżej 0°C wykazały bardzo dobry stan powietrza praktycznie w całej miejscowości. Wpływ na to miał niewątpliwie stosunkowo silny wiatr, co wskazuje jak ważnym czynnikiem w zarządzaniu przestrzeniami miejskimi jest zachowanie stref przewietrzania.
- Należy pamiętać, iż dzielnice miasta ze względu na miejski charakter zabudowy (duża koncentracja domów, występujące tereny zielone) oraz morfologię terenu, w czasie dni ze smogiem mogą wykazywać zróżnicowanie w stanie jakości powietrza co stanowi o potrzebie prowadzenia okresowego monitoringu w skali lokalnej, w szczególności w sezonie grzewczym (przynajmniej 2 serie pomiarowe w sezonie).

#### 4.8 Skoczów

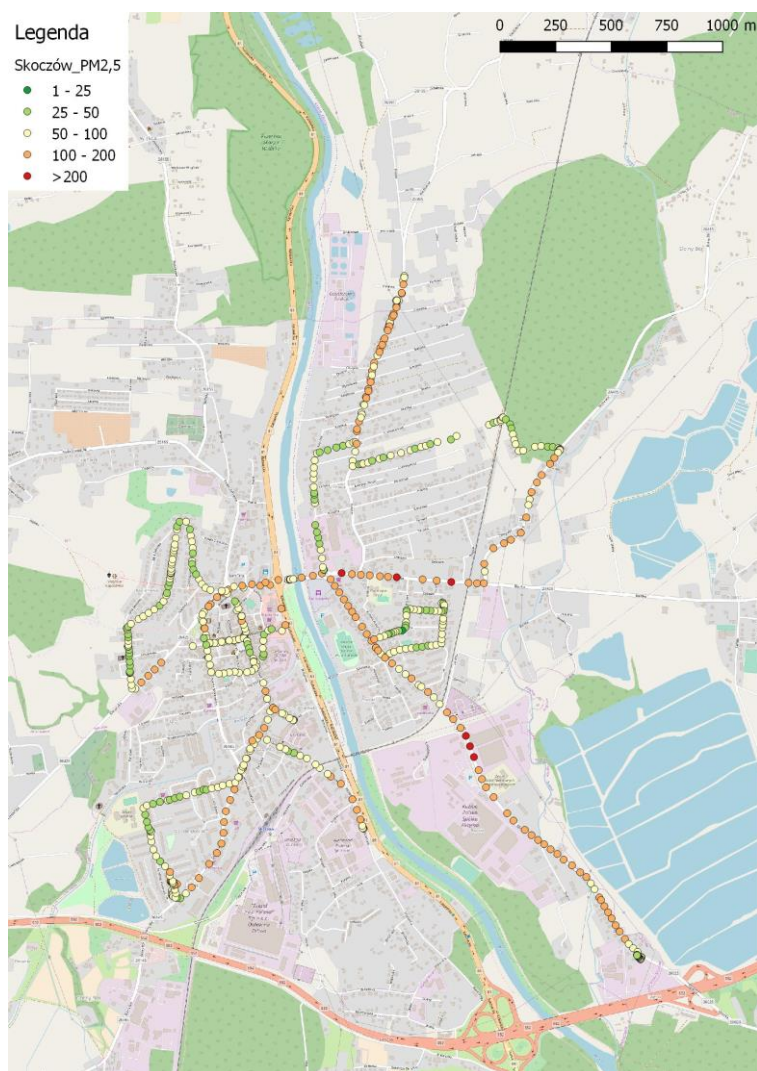
Skoczów to miasto o powierzchni blisko 10 km<sup>2</sup>. Liczba ludności wynosi 26 787 osób (2016 r.)<sup>17</sup>, a gęstość zaludnienia 422 osób na 1 km<sup>2</sup> (2016 r.)<sup>18</sup>. Jest to miasto silnie zurbanizowane, określane często jako najbardziej uprzemysłowiona miejscowość powiatu cieszyńskiego. Na terenie miasta funkcjonują: Garbarnia Skotan S.A., Polkap Sp. z o.o. Skoczowska Fabryka Kapeluszy, Przedsiębiorstwo KOAM (zajmujące się produkcją wyrobów z tworzyw sztucznych) oraz inne mniejsze przedsiębiorstwa świadczące usługi dla ludności. Występujące tu użytki rolne zajmują 63% obszaru miasta, natomiast użytki leśne 22%.

Dla ww. miejscowości badanie zostało przeprowadzone w dniu 3 marca 2018 r. Objęło ono m.in. następujące ulice: Górecka, Osiedlowa, Boczna, Słoneczna, Bielska, Dolny Bór, Błękitna, Kiczycza, Rieczna, Objazdowa, Groszówka, Kossak-Szatkowskiej, Cieszyńska, Mickiewicza, Rynek, Morcinka, Górny Bór, Mocko, Ciężarowa, Wiślańska. Na poniższym rysunku przedstawiono trasę dokonywanych pomiarów.

---

<sup>17</sup> <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/teryt/tablica#> (data odczytu: 2018.04.16)

<sup>18</sup> <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/teryt/tablica#> (data odczytu: 2018.04.16)



Rysunek 27 Lokalizacja badań na terenie miasta Skoczów

Źródło: opracowanie własne GIG

Badania przeprowadzono w okresie sezonu grzewczego w następujących warunkach atmosferycznych:

- kierunek wiatru: południowy,
- prędkość wiatru: 7 km/h,
- temperatura:  $-9^{\circ}\text{C}$ ,
- wilgotność Rh: 55 %.

Pomiary zostały przeprowadzone pomiędzy godziną 09:15 a 10:45. Jak wykazują pomiary przeprowadzone przez najbliższą stację pomiarową (Ustroń, ul. Sanatoryjna), dla wskazanego

przedziału czasowego, wartości emisji PM 10, w ww. przedziale czasowym, kształtowały się od 14-17  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ <sup>19</sup>, co obrazuje poniższa tabela.

Tabela 17 Dane pomiarowe dla pyłu zawieszonego PM10 dla miejscowości Ustroń(stacja pomiarowa przy ul. Sanatoryjnej, 03.03.2018 r.)

CZAS	PM10
	Pył zawieszony PM10 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
1:00	98
2:00	98
3:00	100
4:00	107
5:00	102
6:00	92
7:00	98
8:00	104
9:00	130
10:00	134
11:00	147
12:00	143
13:00	134
14:00	102
15:00	80
16:00	66
17:00	77
18:00	106
19:00	107
20:00	87
21:00	89
22:00	90
23:00	92
24:00	98
<b>wartość średnia</b>	<b>103</b> (poz. dop.: 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
<b>minimum</b>	66
<b>maksimum</b>	147

#### Legenda

- Przekroczenie poziomu dopuszczalnego.
- Przekroczenie poziomu docelowego.
- Przekroczenie poziomu informowania.
- Przekroczenie poziomu alarmowego.

Źródło: <http://powietrze.katowice.wios.gov.pl/dane-pomiarowe/automatyczne>

Poniżej przedstawiono szczegółowe wyniki pomiarów jakie wykonano dla pyłów PM 1, PM 2.5 oraz PM 10 stanowiących w głównej mierze o występowaniu smogu.

#### PM 10

Średnio: 90,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Max: 353,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Min: 24,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

#### PM 2.5

<sup>19</sup> <http://powietrze.katowice.wios.gov.pl> (data odczytu: 2018.04.16)

Średnio: 80,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Max: 310,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Min: 22,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

PM 1

Średnio: 54,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Max: 219,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Min: 14,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Dla pozyskanych danych wyliczono również statystyki opisowe. Zaprezentowano je w poniższej tabeli.

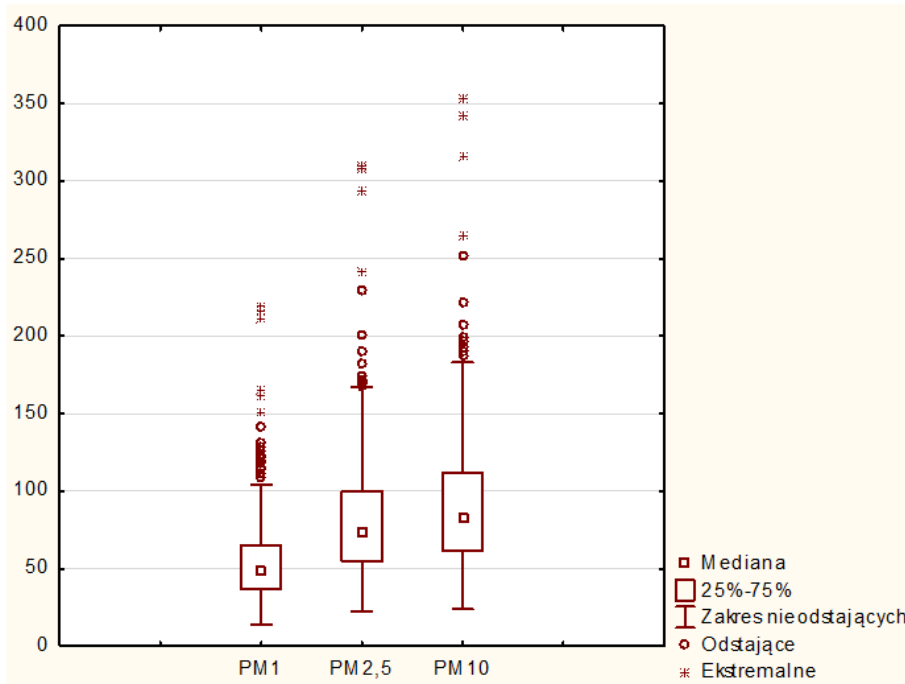
**Tabela 18 Statystyki opisowe wybranych parametrów dla miasta Skoczów**

Zmienna	N ważnych	średnia	mediana	minimum	maksimum	dolny kwartyl	górnny kwartyl	odchy. stand.	wsp.zmie nności
PM10	665	90,1	83,0	24,0	353,0	62,0	112,0	39,6	43,9
PM2.5	665	80,9	74,0	22,0	310,0	55,0	100,0	35,2	43,5
PM1	665	54,1	48,0	14,0	219,0	37,0	65,0	24,8	45,8

Źródło: opracowanie własne GIG

W dniu 3 marca 2018 r. przeprowadzono pomiary w 655 punktach terenowych. Średni wynik stężenia PM10 to 90,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , PM2.5 to 80,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  oraz PM1 to 54,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Dla połowy punktów pomiarowych wynik był nie wyższy niż: dla PM10 83,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , PM2.5 74,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  oraz PM1 48,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Minimalne stężenia dla kolejno PM10, PM2.5, PM1 wyniosły: 24,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 22,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 14,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , a maksymalne odpowiednio wyniosły: 353,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 310,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 219,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Dla 25% punktów pomiarowych wynik był nie wyższy niż: dla PM10 62,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , PM2.5 55,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  oraz PM1 37,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , natomiast dla 75% punktów pomiarowych wynik był nie wyższy niż: dla PM10 112,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , PM2.5 100,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  oraz PM1 65,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Przeciętne odchylenie wyników od średniej wyniosło dla PM10 39,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , co stanowi 43,9% wartości średniej, dla PM2.5 35,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , co stanowi 43,5% wartości średniej oraz dla PM1 24,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  co stanowi 45,8% wartości średniej. Oznacza to, że zróżnicowanie wyników w różnych lokalizacjach było umiarkowane.

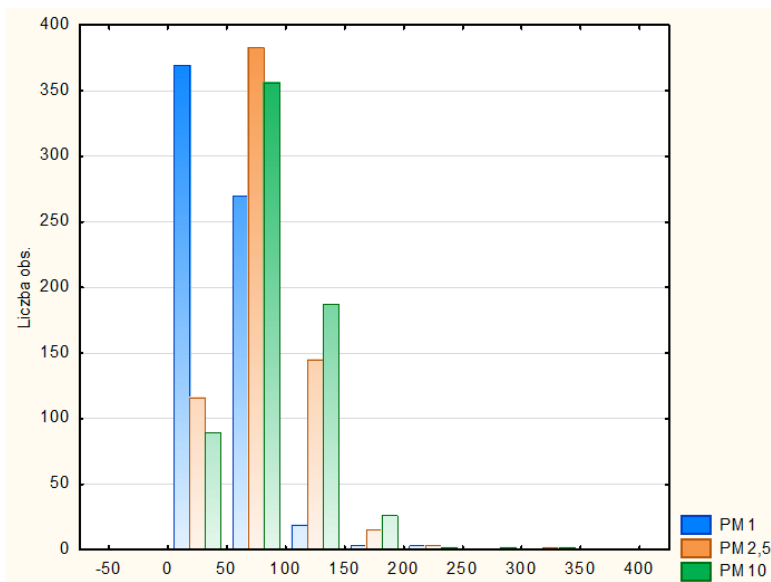
Medianę, kwartyl dolny i górny, zakres danych nieodstających oraz dane odstające i ekstremalne przedstawia poniższy wykres.



Rysunek 28 Statystyki pomiarów wykonane dla miasta Skoczów

Źródło: opracowanie własne GIG

Poniższy wykres przedstawia częstotliwość występowania poszczególnych wartości stężeń. Na osi poziomej oznaczone są wartości stężeń w  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Słupki wykresu reprezentują zatem ilości pomiarów, które dały wyniki z przedziału oznaczonego na osi poziomej.



Rysunek 29 Występowanie stężeń zanieczyszczeń dla miasta Skoczów

Źródło: opracowanie własne GIG

Poniżej zamieszczono dokumentację fotograficzną wykonaną podczas realizacji badania.





Reasumując przeprowadzone dla miasta Skoczów badania pozwoliły na sformułowanie następujących wniosków:

- Badanie pilotażowe należy traktować jako demonstracyjne. Nie może ono być podstawą do stwierdzenia stanu jakości powietrza na terenie miejscowości.
- Jak wynika z zestawienia danych pozyskanych z pomiarów wykonanych przez Eko Patrol GIG z danymi udostępnionymi przez WIOŚ, poziom emisji PM10 na badanym obszarze, był nieznacznie niższy niż podawany przez WIOŚ.
- Dla analizowanego obszaru miasta, poddanego badaniu we wskazanym powyżej terminie, zdiagnozowano 6 obszarów ponadnormatywnych stężeń zanieczyszczeń powietrza ( $> 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), zdecydowana większość analizowanych punktów pomiarowych wykazywała stężenia zanieczyszczeń w przedziale od 100 do 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- Najwyższe zanotowane stężenia PM10 przekroczyło 353  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- Badanie wykonane w Skoczowie potwierdziło wnioski sformułowane dla miejscowości Buczkowice, a mianowicie – najgorsza jakość powietrza utrzymuje się na obszarach położonych najniżej w dolinach rzecznych. Często potęgowane jest to kumulacją zabudowy oraz prowadzeniem ciągów komunikacyjnych dnem doliny.

- Należy pamiętać, iż dzielnice miasta ze względu na miejski charakter zabudowy (duża koncentracja domów) oraz morfologię terenu (teren częściowo górzysty i równinny), w czasie dni ze smogiem będą wykazywały zróżnicowanie w stanie jakości powietrza, co stanowi o potrzebie prowadzenia okresowego monitoringu w skali lokalnej, w szczególności w sezonie grzewczym (przynajmniej 2 serie pomiarowe w sezonie).

## 5 Ogólne wnioski wynikające przeprowadzonych badań

Badanie jakości powietrza przeprowadzone zostało na terenie ośmiu gmin województwa śląskiego (po dwie w każdym z subregionów). Poprzez dobór miejscowości o zróżnicowanym charakterze zaobserwowano różnego rodzaju prawidłowości i zależności. Na podstawie przeprowadzonych badań można sformułować następujące wnioski o charakterze ogólnym:

- badania przeprowadzone w różnych dniach przy odmiennych warunkach meteorologicznych uniemożliwiają prowadzenie porównań czy klasyfikacji między wytypowanymi miejscowościami, jak i fragmentami tych miejscowości ze względu na zjawisko migracji zanieczyszczeń,
- metoda i zakres prowadzonych pomiarów daje obraz sytuacji w określonych warunkach środowiskowych i nie stanowi podstawy do definiowania oceny o jakości powietrza w poszczególnych gminach czy częściach województwa śląskiego,
- analizy zróżnicowania jakości powietrza w obrębie poszczególnych miejscowości stanowi materiał informacyjny mogący być podstawą do planowania dalszych działań informacyjnych, edukacyjnych lub badawczych,
- przeprowadzona akcja stanowi cenny materiał promocyjno-edukacyjny, umożliwiający wskazanie mieszkańcom informacji odnośnie chwilowej jakości powietrza.

## Spis rysunków i tabel

Rysunek 1 Lokalizacja miejscowości na tle województwa śląskiego, w których przeprowadzono badania jakość powietrza.....	3
Rysunek 2 Lokalizacja badań na terenie miejscowości Buczkowice .....	7
Rysunek 3 Statystyki pomiarów wykonane dla miejscowości Buczkowice .....	10
Rysunek 4 Występowanie stężeń zanieczyszczeń dla miejscowości Buczkowice.....	10
Rysunek 5 Lokalizacja badań na terenie miasta Czeladź .....	13
Rysunek 6 Statystyki pomiarów wykonane dla miasta Czeladź .....	16
Rysunek 7 Występowanie stężeń zanieczyszczeń dla miasta Czeladź.....	16
Rysunek 8 Lokalizacja badań na terenie miejscowości Gorzyce .....	19
Rysunek 9 Statystyki pomiarów wykonane dla miejscowości Gorzyce w dniu 12 marca 2018 r.....	23
Rysunek 10 Statystyki pomiarów wykonane dla miejscowości Gorzyce w dniu 18 marca 2018 r.....	23
Rysunek 11 Występowanie stężeń zanieczyszczeń dla miejscowości Gorzyce w dniu 12 marca 2018 r.....	24
Rysunek 12 Występowanie stężeń zanieczyszczeń dla miejscowości Gorzyce w dniu 18 marca 2018 r.....	24
Rysunek 13 Lokalizacja badań na terenie miasta Kłobuck .....	27
Rysunek 14 Statystyki pomiarów wykonane dla miasta Kłobuck .....	30
Rysunek 16 Lokalizacja badań na terenie miejscowości Kroczyce .....	33
Rysunek 17 Statystyki pomiarów wykonane dla miejscowości Kroczyce.....	36
Rysunek 18 Występowanie stężeń zanieczyszczeń dla miejscowości Kroczyce .....	36
Rysunek 19 Lokalizacja badań na terenie miasta Pyskowice.....	39
Rysunek 21 Występowanie stężeń zanieczyszczeń dla miasta Pyskowice .....	42
Rysunek 22 Lokalizacja badań na terenie miasta Radlin .....	45
Rysunek 24 Statystyki pomiarów wykonane dla miasta Radlin w dniu 18 marca 2018 r.....	49
Rysunek 25 Występowanie stężeń zanieczyszczeń dla miasta Radlin w dniu 12 marca 2018 r.....	49
Rysunek 27 Lokalizacja badań na terenie miasta Skoczów .....	53
Rysunek 29 Występowanie stężeń zanieczyszczeń dla miasta Skoczów .....	56
Tabela 1 Dane pomiarowe dla pyłu zawieszonego PM2.5 dla miejscowości Bielsko-Biała (stacja pomiarowa przy ul. Partyzantów, 03.03.2018 r.) .....	7
Tabela 2 Statystyki opisowe wybranych parametrów dla miejscowości Buczkowice .....	9
Tabela 3 Dane pomiarowe dla pyłu zawieszonego PM10 dla miejscowości Sosnowiec (stacja pomiarowa przy ul. Lubelskiej, 17.03.2018 r.) .....	14
Tabela 4 Statystyki opisowe wybranych parametrów dla miasta Czeladź .....	15
Tabela 5 Dane pomiarowe dla pyłu zawieszonego PM10 dla miejscowości Wodzisław Śląski (stacja pomiarowa przy ul. Gałczyńskiego, 12.03.2018 r. oraz 18.03.2018 r.) .....	20
Tabela 6 Statystyki opisowe wybranych parametrów dla miejscowości Gorzyce w dniu 12 marca 2018.....	21
Tabela 7 Statystyki opisowe wybranych parametrów dla miejscowości Gorzyce w dniu 18 marca 2018.....	21
Tabela 8 Dane pomiarowe dla pyłu zawieszonego PM10 dla miejscowości Częstochowa (stacja pomiarowa przy Al. Jana Pawła II i ul. Baczyńskiego, 09.03.2018 r.) .....	28
Tabela 9 Statystyki opisowe wybranych parametrów dla miasta Kłobuck .....	29
Tabela 10 Dane pomiarowe dla pyłu zawieszonego PM2.5 oraz PM10 dla miejscowości Złoty Potok (stacja pomiarowa Leśniczówka, 09.03.2018 r.) .....	33
Tabela 11 Statystyki opisowe wybranych parametrów dla miejscowości Kroczyce .....	35
Tabela 12 Dane pomiarowe dla pyłu zawieszonego PM 2.5 oraz PM 10 dla miejscowości Złoty Potok (stacja pomiarowa Leśniczówka, 06.03.2018 r.) .....	39
Tabela 13 Statystyki opisowe wybranych parametrów dla miasta Pyskowice.....	41
Tabela 14 Dane pomiarowe dla pyłu zawieszonego PM10 dla miejscowości Rybnik (stacja pomiarowa przy ul. Borki, 12.03.2018 r. oraz 18.03.2018 r.) .....	46
Tabela 15 Statystyki opisowe wybranych parametrów dla miasta Radlin w dniu 12 marca 2018.....	47
Tabela 16 Statystyki opisowe wybranych parametrów dla miasta Radlin w dniu 18 marca 2018.....	47
Tabela 17 Dane pomiarowe dla pyłu zawieszonego PM10 dla miejscowości Ustroń(stacja pomiarowa przy ul. Sanatoryjnej, 03.03.2018 r.) .....	54
Tabela 18 Statystyki opisowe wybranych parametrów dla miasta Skoczów .....	55