

Raport z badań jakości powietrza Eko Patrol GI G w mieście Wrocław

Spis treści

Podstawa opracowania.....	3
Zakres badań	3
Lokalizacja badań.....	4
Metoda prowadzenia badań.....	5
Wyniki pomiarów Eko Patrol GIG.....	6
Omówienie wyników.....	14
Podsumowanie.....	19
Odniesienie do Raportu z 2022 roku.....	21

Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest umowa z dnia 27.02.2023 roku, zawarta pomiędzy

e-Gminy

ul. Cieszyńska 365

43-300 Bielsko Biała

a

Głównego Instytutu Górnictwa

pl. Gwarków 1

40-166 Katowice

dotycząca wykonania pomiarów niskiej emisji na terenie miasta Wrocław z wykorzystaniem Eko Patrolu GIG. Przedmiot zlecenia objął pomiary zapylenia z wykorzystaniem aparatury zainstalowanej na samochodzie elektrycznym. Pomiary patrolowe zrealizowane zostały na wybranych ulicach.

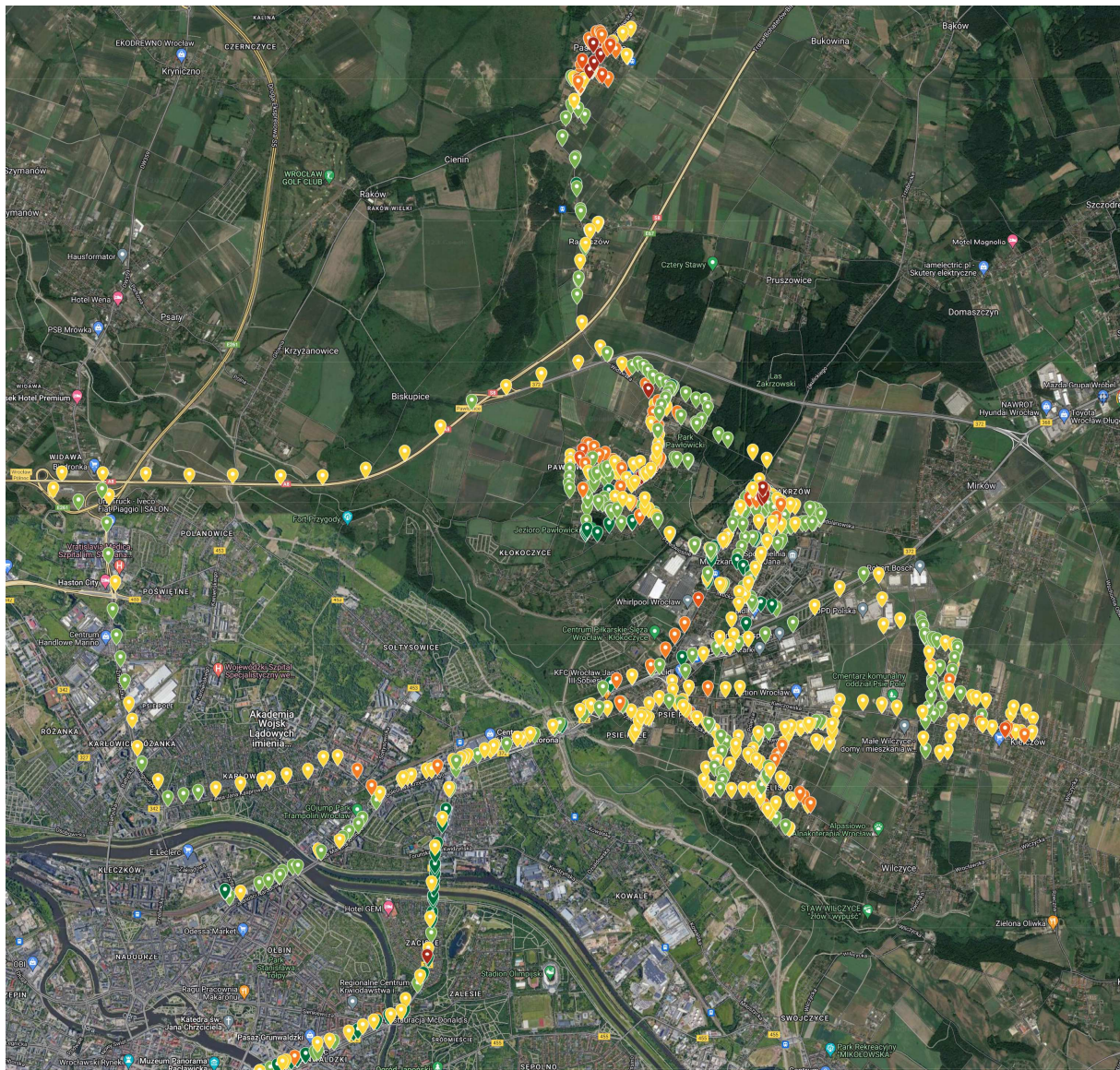
Zakres badań

Zakres badań zdefiniowany w umowie objął:

- Pomiary jakości powietrza na wyznaczonym obszarze prowadzone w zakresie emisji i imisji zanieczyszczeń (pomiary za pomocą aparatury kontrolno-pomiarowej zainstalowanej na samochodzie elektrycznym).
- Raport z przeprowadzonych badań i analiz.

Lokalizacja badań

Badania przeprowadzone zostały przy użyciu samochodu elektrycznego wyposażonego w aparaturę pomiarową. Na poniższym rysunku przedstawiono lokalizację punktów pomiarowych.



Rysunek 1 Lokalizacja badań
Źródło: opracowanie własne GIG

Pomiary monitoringowe przeprowadzane były w dniu 01.03.2023 oraz 06.03.2023 roku.

Wszystkie platformy pomiarowe niskiej emisji, opracowane w Głównym Instytucie Górnictwa i zastosowane podczas realizacji zlecenia, wyposażone są w pyłomierze. 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 na rozwój chorób górnych dróg oddechowych.

Metoda prowadzenia badań

Eko Patrol

Eko Patrol to mobilne laboratorium smogowe na samochodzie elektrycznym, wyposażone w stację meteo oraz platformy pomiarowe jw., z niezależnym systemem sterowania, zasilania i GPS. Wyposażone w mierniki PM1, PM2,5 (pyły zawieszone - niskoemisyjne), oraz PM10, CO (tlenek węgla), NO2 (dwutlenek azotu), SO2 (dwutlenek siarki), CH2O (formaldehyd). Eko Patrol służy przede wszystkim do szybkiej inwentaryzacji zagrożeń smogowych na znacznym obszarze. Samochód elektryczny stanowi również środek transportu dla przewożenia dronów w docelowe lub wybrane – interwencyjne miejsca pomiaru i inwentaryzacji (mapowanie, poziomy emisji) uciążliwych źródeł niskiej emisji.

Wykaz metod i aparatury pomiarowej

Platforma pomiarowe GIG:

- pomiar zapylenia: stężenia do 5 mg/m³ dla frakcji PM1, PM2,5 i PM10 metodą laserową, pomiary CO (tlenek węgla), NO2 (dwutlenek azotu), SO2 (dwutlenek siarki), CH2O (formaldehyd) metodami wskaźnikowymi,
- lokalizacja pomiaru (GPS platformy).

Wyniki pomiarów Eko Patrol GIG

Poniżej przedstawiono szczegółowe wyniki pomiarów jakie wykonano dla pyłów, PM1, PM2,5 oraz PM10 stanowiących w głównej mierze o intensywności smogu, ponadto monitorowano udział w składzie powietrza gazów CO (tlenek węgla), NO₂ (dwutlenek azotu), SO₂ (dwutlenek siarki), CH₂O (formaldehyd).

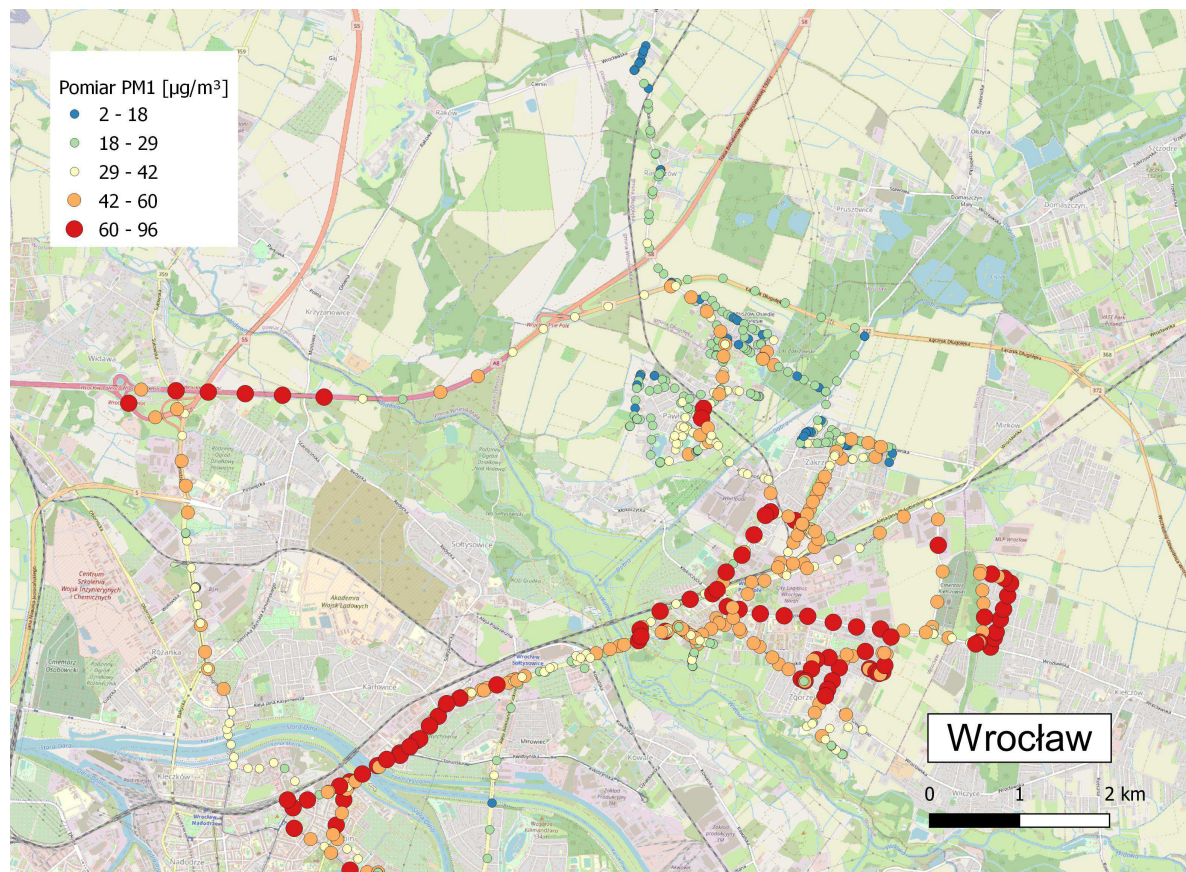
W poniższej tabeli przedstawiono podstawowe statystyki zarejestrowanych pomiarów. Należy mieć na uwadze, że poszczególne pomiary dotyczyły również różnych lokalizacji przestrzennych (pomiar dokonywany był z przemieszczającą się platformy pomiarowej)

Tabela 1 Średnie wartości wskaźników zanieczyszczeń w dniu 01.03.2023 dla całości pomiarów

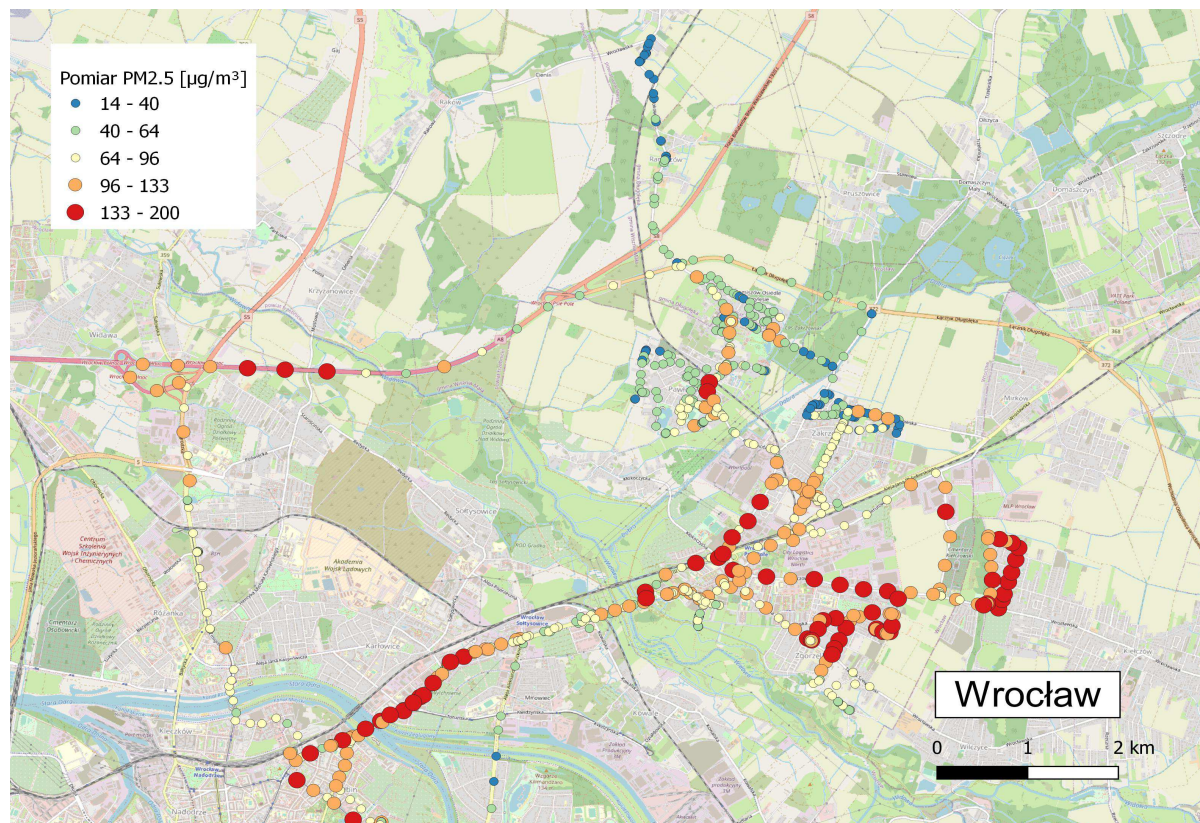
Wielkość mierzona	Jednostka	Minimum	Maksimum	Średnia	Indeks Jakości Powietrza wg GIOŚ					
					Indeks jakości powietrza	PM10 [µg/m ³]	PM2,5 [µg/m ³]	O ₃ [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	SO ₂ [µg/m ³]
PM1	µg/m ³	2	96	31,85	Bardzo dobry	0 - 20	0 - 13	0 - 70	0 - 40	0 - 50
PM2.5	µg/m ³	14	200	64,75	Dobry	20,1 - 50	13,1 - 35	70,1 - 120	40,1 - 100	50,1 - 100
PM10	µg/m ³	15	228	78,65	Umiarkowany	50,1 - 80	35,1 - 55	120,1 - 150	100,1 - 150	100,1 - 200
CO	µg/m ³	0	3097	1650	Dostateczny	80,1 - 110	55,1 - 75	150,1 - 180	150,1 - 230	200,1 - 350
NO ₂	µg/m ³	0	120	61	Zły	110,1 - 150	75,1 - 110	180,1 - 240	230,1 - 400	350,1 - 500
SO ₂	µg/m ³	33	138	101,6	Bardzo zły	> 150	> 110	> 240	> 400	> 500
CH ₂ O	µg/m ³	0	0	0	Brak indeksu	Indeks jakości powietrza nie jest wyznaczony z powodu braku pomiaru zanieczyszczenia dominującego w województwie.				

Źródło: opracowanie własne GIG

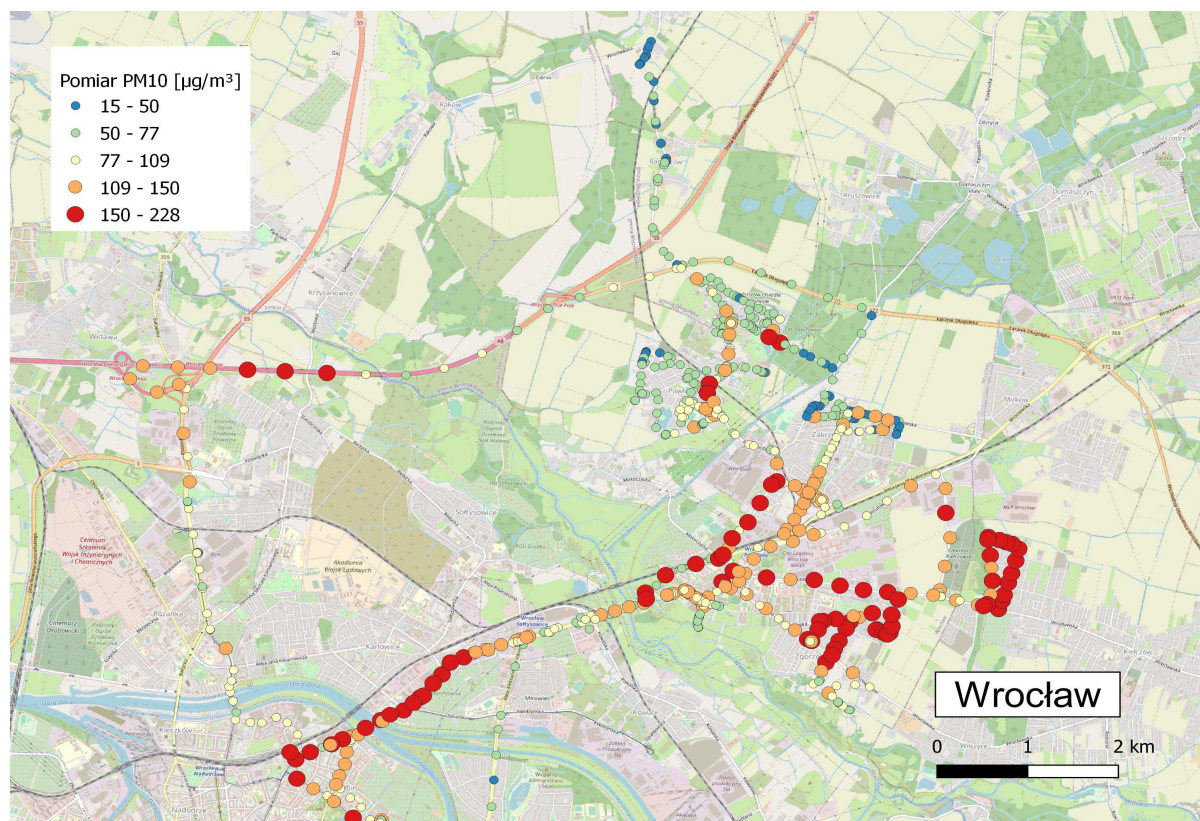
Rozkład zawartości pyłu zawieszonego PM i gazów oraz wizualizację lokalizacji punktów pomiarowych przedstawiono na rysunkach poniżej dla badania z dnia 01.03.2023. Kolor czerwony oznacza wysokie wartości, natomiast kolorem niebieskim oznaczono wartości najniższe.



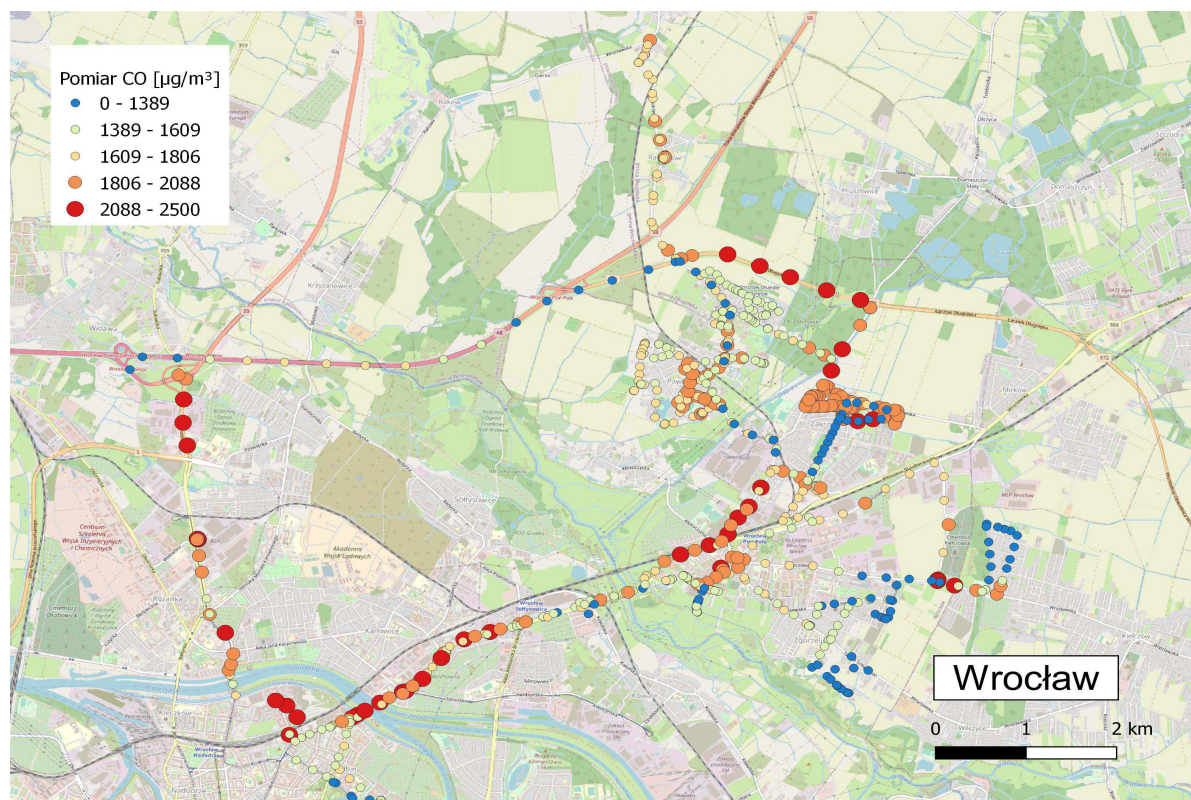
Rysunek 2 Wizualizacja zmierzonych wartości PM1.0 oraz lokalizacja punktów pomiarowych
Źródło: opracowanie własne GIG



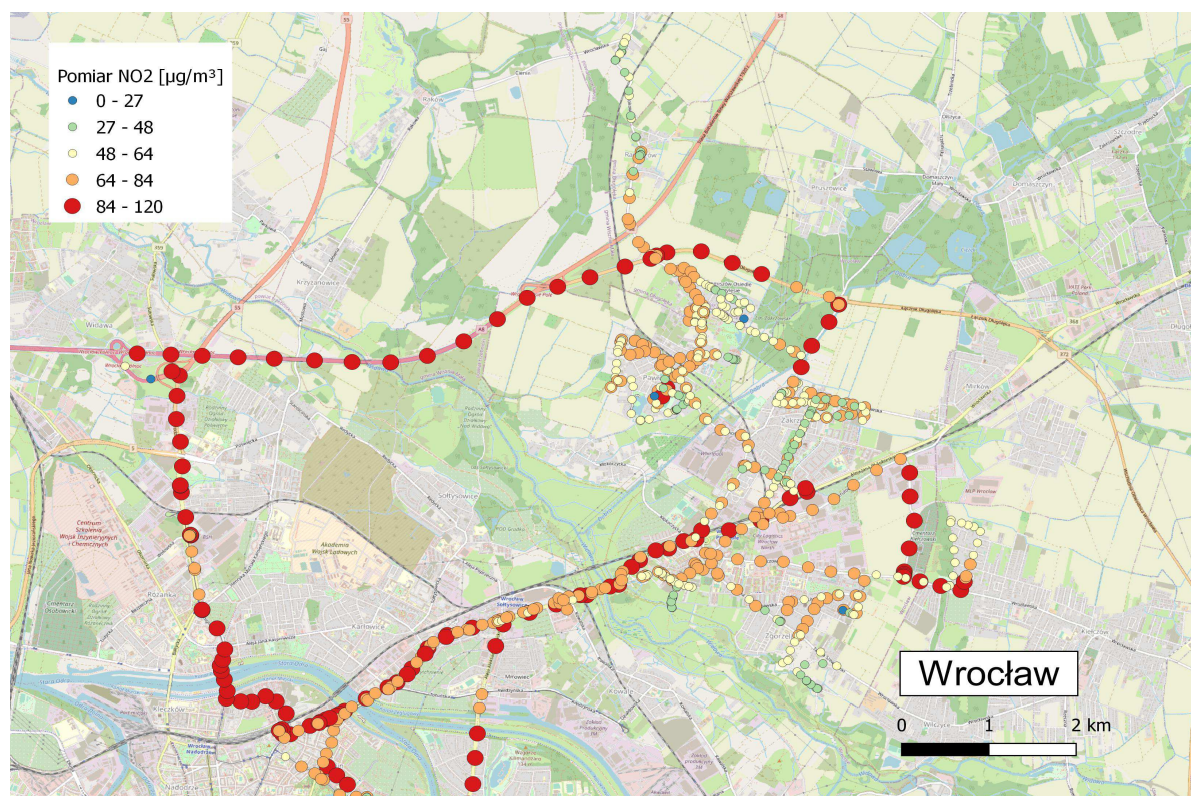
Rysunek 3 Wizualizacja zmierzonych wartości PM2.5 oraz lokalizacja punktów pomiarowych
Źródło: opracowanie własne GIG



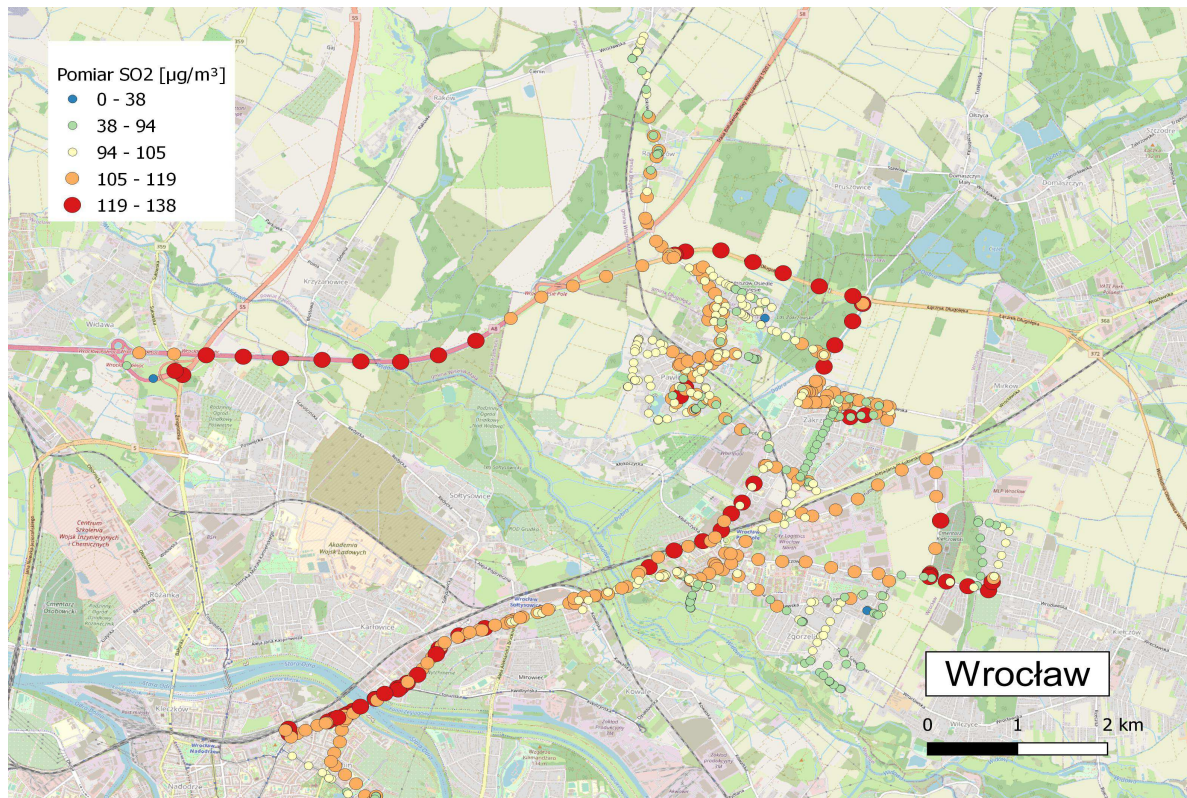
Rysunek 4 Wizualizacja zmierzonych wartości PM10 oraz lokalizacja punktów pomiarowych
Źródło: opracowanie własne GIG



Rysunek 5 Wizualizacja zmierzonych wartości CO oraz lokalizacja punktów pomiarowych
Źródło: opracowanie własne GIG



Rysunek 6 Wizualizacja zmierzonych wartości NO₂ oraz lokalizacja punktów pomiarowych
Źródło: opracowanie własne GIG



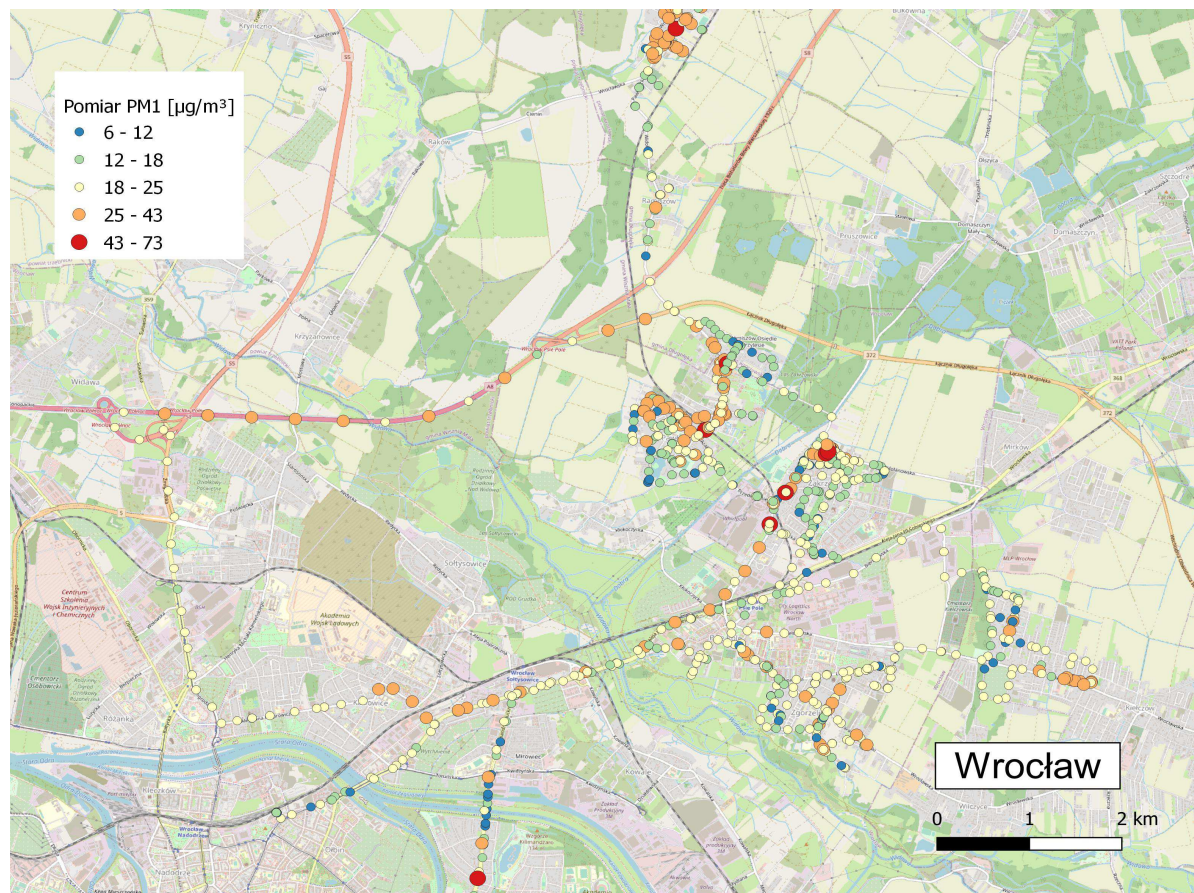
Rysunek 7 Wizualizacja zmierzonych wartości SO₂ oraz lokalizacja punktów pomiarowych
Źródło: opracowanie własne GIG

Tabela 2 Średnie wartości wskaźników zanieczyszczeń w dniu 06.03.2023 dla całości pomiarów

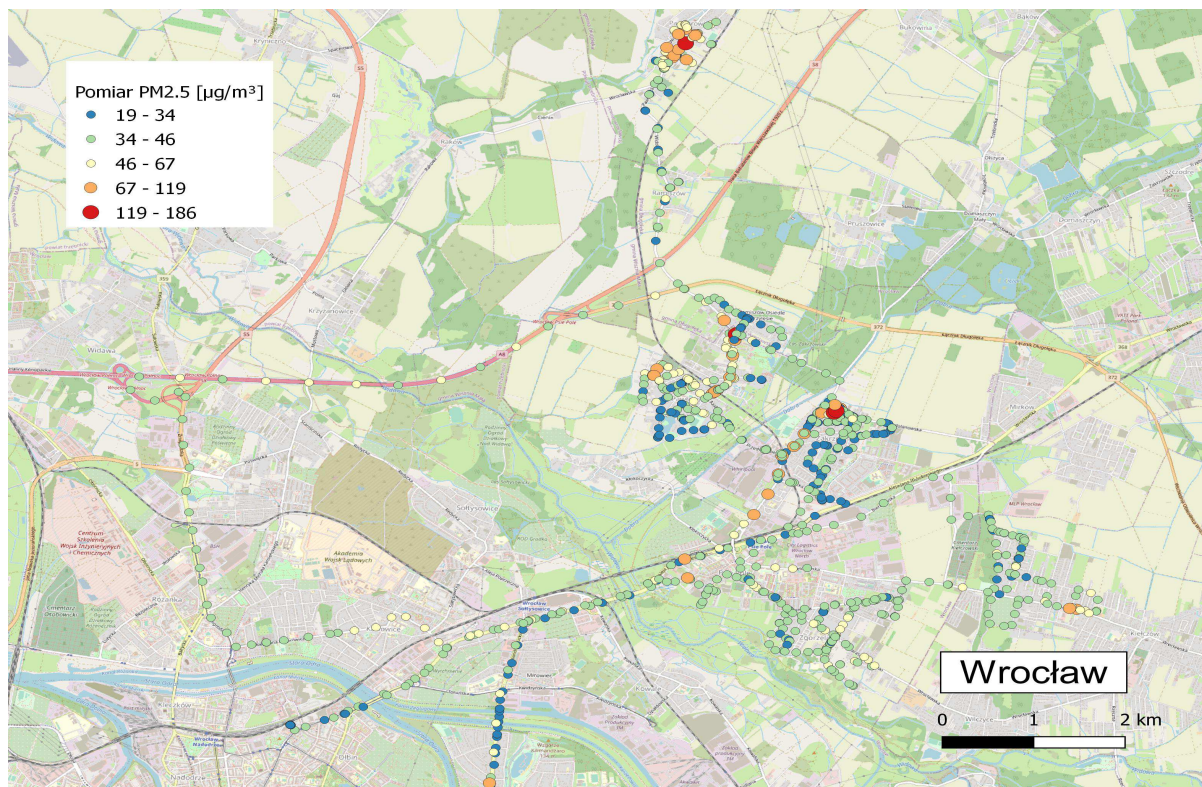
Wielkość mierzona	Jednostka	Minimum	Maksimum	Średnia	Indeks Jakości Powietrza wg GIOŚ					
PM1	µg/m ³	6	73	19,15	Indeks jakości powietrza	PM10 [µg/m ³]	PM2,5 [µg/m ³]	O ₃ [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	SO ₂ [µg/m ³]
PM2.5	µg/m ³	19	186	40	Bardzo dobry	0 - 20	0 - 13	0 - 70	0 - 40	0 - 50
PM10	µg/m ³	20	245	51	Dobry	20,1 - 50	13,1 - 35	70,1 - 120	40,1 - 100	50,1 - 100
CO	µg/m ³	0	1941	1132,8	Umiarkowany	50,1 - 80	35,1 - 55	120,1 - 150	100,1 - 150	100,1 - 200
NO2	µg/m ³	0	110	43,4	Dostateczny	80,1 - 110	55,1 - 75	150,1 - 180	150,1 - 230	200,1 - 350
SO2	µg/m ³	0	138	50	Zły	110,1 - 150	75,1 - 110	180,1 - 240	230,1 - 400	350,1 - 500
CH2O	µg/m ³	0	0	0	Bardzo zły	> 150	> 110	> 240	> 400	> 500
					Brak indeksu	Indeks jakości powietrza nie jest wyznaczony z powodu braku pomiaru zanieczyszczenia dominującego w województwie.				

Źródło: opracowanie własne GIG

Rozkład zawartości pyłu zawieszonego PM i gazów oraz wizualizację lokalizacji punktów pomiarowych przedstawiono na rysunku poniżej dla badania z dnia 06.03.2023. Kolor czerwony oznacza wysokie wartości, natomiast kolorem niebieskim oznaczono wartości najniższe.

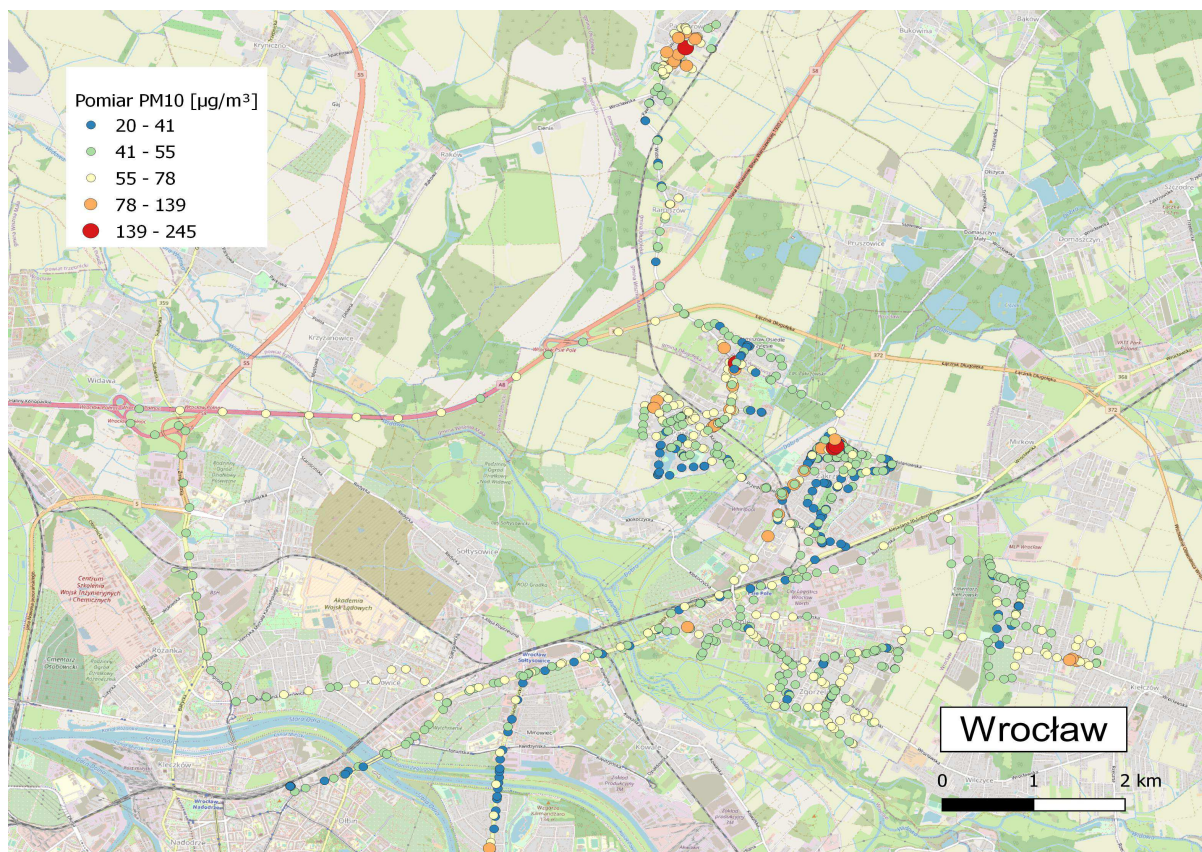


Rysunek 8 Wizualizacja zmierzonych wartości PM1.0 oraz lokalizacja punktów pomiarowych
Źródło: opracowanie własne GIG



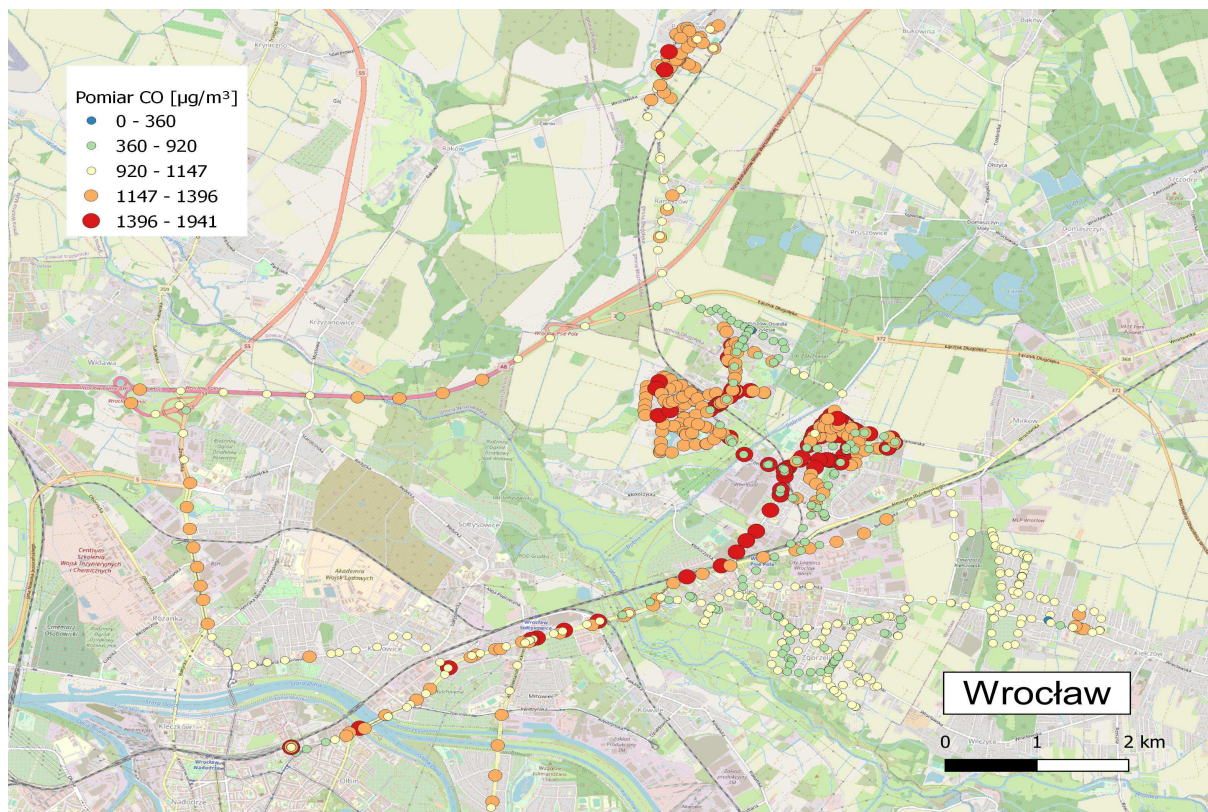
Rysunek 9 Wizualizacja zmierzonych wartości PM2.5 oraz lokalizacja punktów pomiarowych

Źródło: opracowanie własne GIG

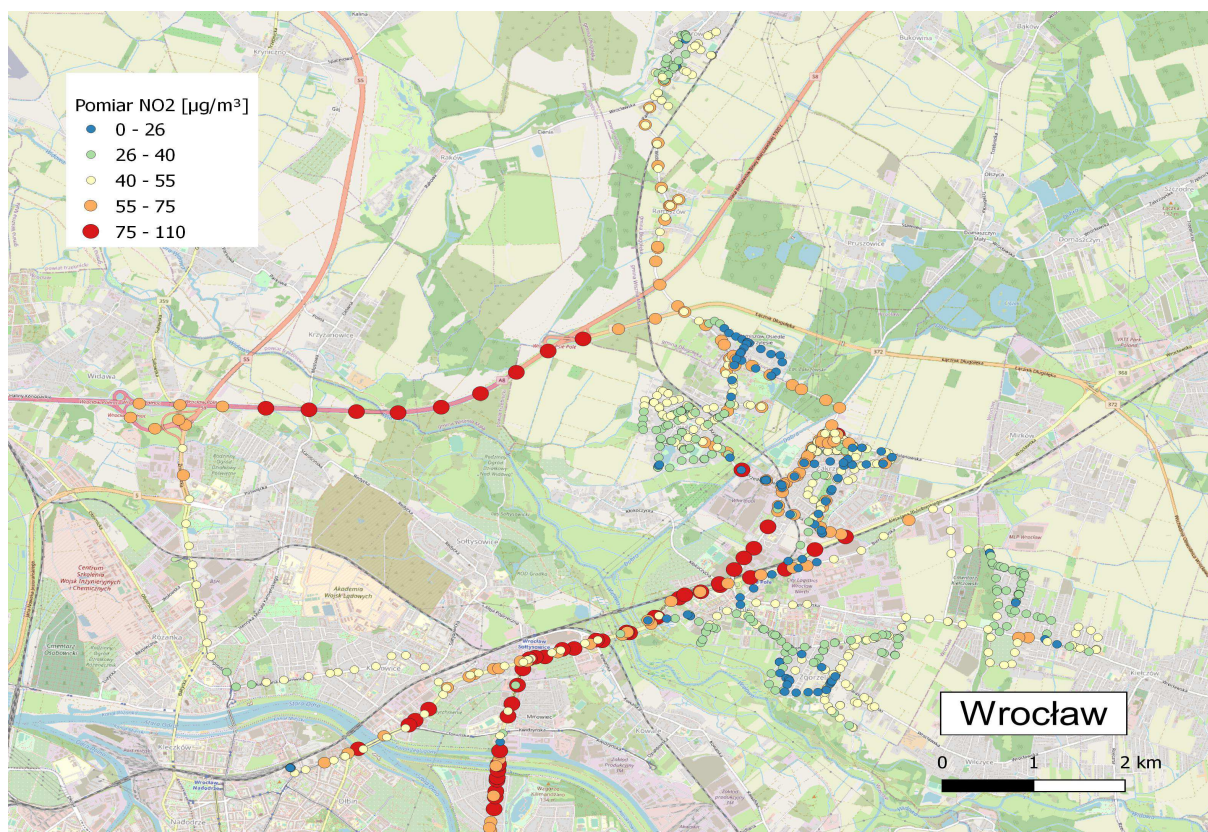


Rysunek 10 Wizualizacja zmierzonych wartości PM10 oraz lokalizacja punktów pomiarowych

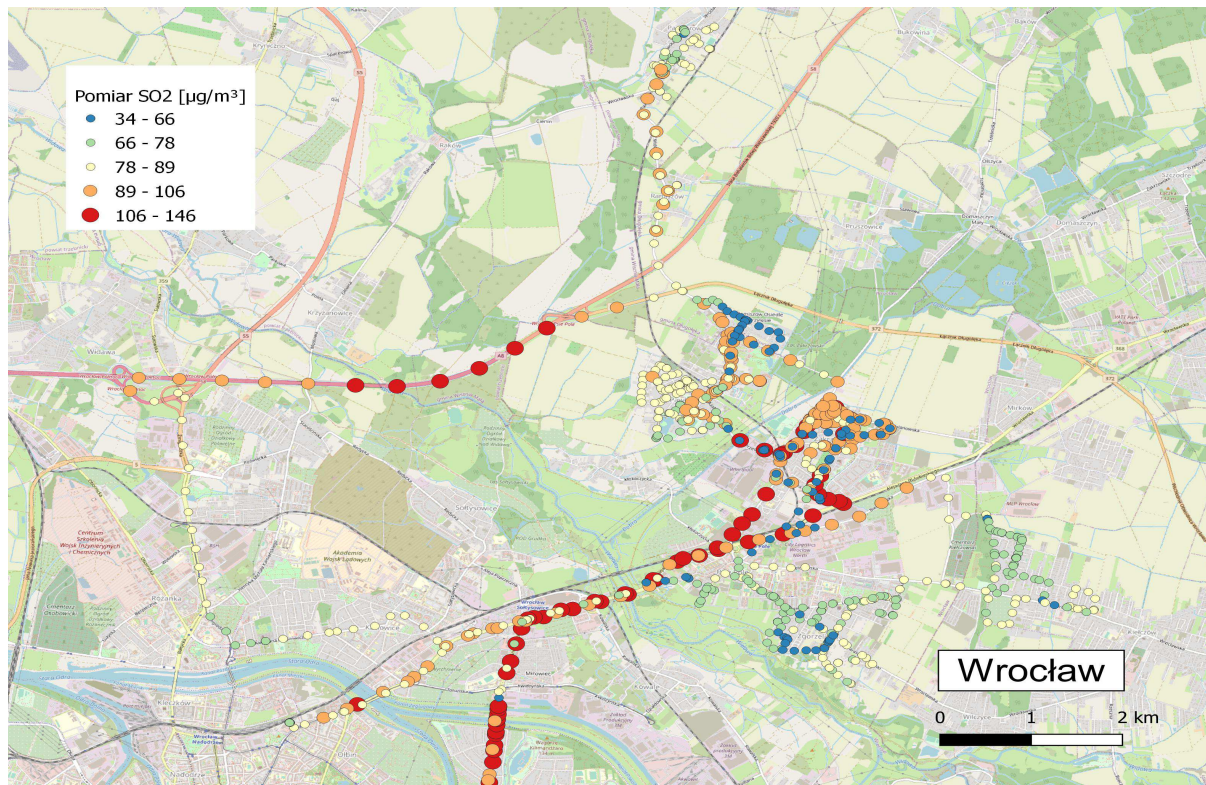
Źródło: opracowanie własne GIG



Rysunek 11 Wizualizacja zmierzonych wartości CO oraz lokalizacja punktów pomiarowych
Źródło: opracowanie własne GIG



Rysunek 12 Wizualizacja zmierzonych wartości NO₂ oraz lokalizacja punktów pomiarowych
Źródło: opracowanie własne GIG



Rysunek 13 Wizualizacja zmierzonych wartości SO₂ oraz lokalizacja punktów pomiarowych

Źródło: opracowanie własne GIG

Omówienie wyników

Zapylenie

Podczas przeprowadzonego badania odnotowano występowanie bardzo wysokich stężeń zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM₁, PM_{2,5} oraz PM₁₀.

Największe odchylenia pyłu zawieszonego od normy w dniu 01.03.2023 odnotowano:

- wzdłuż autostrady A8 (pomiędzy węzłami A8-S5, a Wrocław Psie Pole): PM₁ 96 µg/m³, PM_{2,5} 200 µg/m³, PM₁₀ 220 µg/m³
- w okolicy ulicy Ogrodowej i Orzechowej (osiedle obok Cmentarza Komunalnego): 80µg/m³, PM_{2,5} 169µg/m³, PM₁₀ 210µg/m³
- w okolicy ulicy Litewskiej i Szewczenki (Zgorzelisko): PM₁ 82 µg/m³, PM_{2,5} 177 µg/m³, PM₁₀ 198 µg/m³
- w okolicy ulic Pawłowska i Azaliowa (Pawłowice): PM₁ 64 µg/m³, PM_{2,5} 138 µg/m³, PM₁₀ 178 µg/m³



Rysunek 14 Pomiar na ulicy Odolanowskiej, Zakrzów

Źródło: opracowanie własne GiG

Na pozostałym badanym obszarze stężenia pyłów zawieszonych w powietrzu były na poziomie średniej, wynoszącej odpowiednio dla PM1 31,85 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, PM2,5 64,75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ oraz PM10 78,65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Wskazuje to na umiarkowaną jakość powietrza w mieście.

Największe odchylenia pyłu zawieszonego od normy w dniu 06.03.2023 odnotowano:

- w okolicy ulic Skarbu Zakrzowskiego i Archeologów (Zakrzów): PM1 66 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, PM2,5 186 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, PM10 245 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- w okolicy ulic Pawłowickiej i Widawskiej (Pawłowice): PM1 73 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, PM2,5 167 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, PM10 195 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- w okolicy ulic Wrocławskiej i Kwiatowej (Pasikurowice): PM1 57 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, PM2,5 139 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, PM10 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Rysunek 15 Pomiar na ulicy Wrocławskiej, Pasikowice
Źródło: opracowanie własne GIG



Rysunek 16 Pomiar na ulicy Pawłowskiej, Pawłowice
Źródło: opracowanie własne GIG



Rysunek 17 Pomiar na ulicy Okulickiego, Zakrzów

Źródło: opracowanie własne GIG

Na pozostałym badanym obszarze stężenia pyłów zawieszonych w powietrzu były na poziomie średniej, wynoszącej odpowiednio dla PM1 19,15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, PM2,5 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ oraz PM10 51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Wskazuje to na umiarkowaną jakość powietrza w mieście.

Gazy

Podczas przeprowadzonego badania zaobserwowano wysokie stężenia zanieczyszczeń powietrza w postaci gazów CO (tlenek węgla), NO₂ (dwutlenek azotu) oraz SO₂ (dwutlenek siarki). Nie zanotowano natomiast obecności formaldehydu (CH₂O) w obu pomiarach.

Największe stężenie szkodliwych gazów w powietrzu atmosferycznym w dniu 01.03.2023 odnotowano:

- na ulicy Odolanowskiej, Generała Leopolda Okulickiego oraz Łączniku Długołęka stężenie CO wynoszące 2040-2500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- na ulicy Generała Leopolda Okulickiego oraz wzdłuż autostrady A8 (pomiędzy węzłami A8-S5, a Wrocław Psie Pole) stężenie NO₂ wynoszące 101-115 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- na ulicy Generała Leopolda Okulickiego, Wrocławskiej oraz wzdłuż autostrady A8 (pomiędzy węzłami A8-S5, a Wrocław Psie Pole) stężenie SO₂ wynoszące 120-138 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Na pozostałym badanym obszarze stężenia gazów były w okolicy średniej czyli odpowiednio dla CO 1650 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, NO₂ 61 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, SO₂ 101,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Największe stężenie szkodliwych gazów w powietrzu atmosferycznym w dniu 06.03.2023 odnotowano:

- w okolicy ulic Pawłowicka, Generała Leopolda Okulickiego, Odolanowska stężenie CO wynoszące 1829-1941 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- w okolicy węzła Wrocław Psie Pole oraz Alei Jana III Sobieskiego stężenie NO₂ wynosiło 93-110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- w okolicy Alei Jana III Sobieskiego oraz ulicy Generała Leopolda Okulickiego stężenie SO₂ wynoszące 115-146 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Rysunek 18 Widok na ulice Archeologów, Zakrzów

Źródło: opracowanie własne GIG

Na pozostałym badanym obszarze stężenia gazów były w okolicy średniej czyli odpowiednio dla CO 1132,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, NO₂ 43,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, SO₂ 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Podsumowanie

Badania dotyczące jakości powietrza przeprowadzone zostały w dniach 01.03.2023 oraz 06.03.2023 w 6 godzinnych sesjach od 17:00 do 23:00 przy użyciu mobilnego laboratorium smogowego Eko Patrol. Wyniki pomiarów obejmują stężenia pyłów PM1, PM2,5 i PM10 oraz gazów CO, NO2, SO2 i CH2O.

W dniu 01.03.2023, średnie stężenia pyłów wyniosły: PM1 - **31,85** µg/m³, PM2,5 - **64,75** µg/m³, PM10 - **78,65** µg/m³. Średnie stężenia gazów wyniosły: CO - **1650** µg/m³, NO2 - **61** µg/m³, SO2 - **101,6** µg/m³. Formaldehyd nie był wykryty.

Kwestia smogu jest w dużej mierze związana ze stężeniem pyłów PM 2,5 i PM 10. W przypadku PM 2,5, średnie stężenie wyniosło **64,75** µg/m³, co klasyfikuje się jako poziom "dostateczny". Niemniej jednak, na obszarach zamieszkałych wartość ta wzrastała nawet do **200** µg/m³, co stanowi ponad 5-krotność dopuszczalnych wartości i jest uważane za **"bardzo zły"** stan powietrza (Tabela 1).

Podobnie, dla PM 10, średnie stężenie wyniosło **78,65** µg/m³, co odpowiada kategorii "umiarkowany". Jednak w miejscach zamieszkałych odnotowano maksymalne wartości sięgające **228** µg/m³, co oznacza ponad 4-krotne przekroczenie normy i klasyfikuje jako **"bardzo zły"** stan powietrza (Tabela 1).

W dniu 06.03.2023, średnie stężenia pyłów wyniosły: PM1 - **19,15** µg/m³, PM2,5 - **40** µg/m³, PM10 - **51** µg/m³. Średnie stężenia gazów wyniosły: CO - **1132,8** µg/m³, NO2 - **43,4** µg/m³, SO2 - **50** µg/m³. Podobnie jak wcześniej, formaldehyd nie był wykryty.

W przypadku PM 2,5, średnie stężenie wyniosło **40** µg/m³, co klasyfikuje się jako poziom "dostateczny". Niemniej jednak, na obszarach zamieszkałych wartość ta wzrastała nawet do **186** µg/m³, co stanowi ponad 5-krotność dopuszczalnych wartości i jest uważane za **"bardzo zły"** stan powietrza (Tabela 2).

Podobnie, dla PM 10, średnie stężenie wyniosło **51** µg/m³, co odpowiada kategorii "umiarkowany". Jednak w miejscach zamieszkałych, odnotowano maksymalne wartości sięgające **245** µg/m³, co oznacza ponad 4-krotne przekroczenie normy i klasyfikuje jako **"bardzo zły"** stan powietrza (Tabela 2).

Największe stężenia pyłów oraz gazów odnotowano wzdłuż autostrady A8 oraz w okolicach ulic Ogrodowej, Orzechowej, Litewskiej, Szewczenki, Pawłowskiej, Azaliowej, Skarbu Zakrzowskiego, Archeologów, Pawłowickiej, Widawskiej, Wrocławskiej i Kwiatowej.

Wartości średnie stężeń pyłów i gazów, które przedstawione zostały w raporcie, obliczone są na podstawie pomiarów realizowanych metodą ciągłą na odcinku kilku kilometrów. Oznacza to, że w regularnych odstępach czasu, w różnych lokalizacjach na tym obszarze, dokonywane są pomiary, a następnie ich wyniki są uśredniane, dając wartości średnie dla całego badanego terenu.

Niestety, wyniki badań jasno wskazują na to, że jakość powietrza w badanych dniach pozostawia wiele do życzenia. Nie da się ukryć, że występowały lokalne **kilkukrotne przekroczenia** norm na terenach zamieszkałych, które stanowią poważne zagrożenie dla zdrowia mieszkańców. Właśnie te przekroczenia mogą prowadzić do szeregu negatywnych skutków, takich jak problemy z oddychaniem, podrażnienie skóry i oczu, a nawet poważne choroby układu oddechowego.

Odniesienie do Raportu z 2022 roku

Raport z 2022 roku przedstawia wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza, takich jak pyły PM1, PM2,5, PM10 oraz gazy CO, NO2 i CH2O. Pomiary wykonano w tych samych lokalizacjach przy użyciu mobilnej platformy pomiarowej. Badania przeprowadzono w dniach 04.03.2022 i 12.03.2022.

W dniu 04.03.2022 odnotowano najwyższe stężenia pyłów w okolicach ulic Ramiszów, Widawskiej oraz Daliowej, natomiast w dniu 12.03.2022 w okolicach ulic Skarbu Zakrzowskiego, Etnografów, Okulickiego i Archeologów. W obu przypadkach pozostałe badane obszary wykazały umiarkowaną jakość powietrza.

W przypadku stężeń gazów, największe wartości w dniu 04.03.2022 odnotowano w okolicach ulic Ramiszów, Przebiśnegowej, Pawłowickiej, Jeziorowej i Starodębowej. W dniu 12.03.2022 natomiast w okolicach ulic Archeologów i Etnografów. W pozostałych badanych obszarach stężenia gazów były zbliżone do średnich wartości.

Ulice, które się powtarzają w obu raportach to: **Widawska, Pawłowicka, Skarbu Zakrzowskiego i Archeologów.**

W raporcie z 2023 roku te ulice znajdowały się wśród tych z największym stężeniem pyłów i gazów. W raporcie z 2022 roku, ulica Widawska również została wymieniona jako miejsce z wysokim stężeniem pyłów, a ulice Skarbu Zakrzowskiego, Archeologów oraz Pawłowicka odnotowały największe stężenia gazów.

W obu raportach dotyczących jakości powietrza odnotowano wielokrotne przekroczenia norm dotyczących stężenia pyłów zawieszonych, takich jak PM2.5 i PM10, na terenach zamieszkałych. Te przekroczenia norm są szczególnie niepokojące, ponieważ wpływają negatywnie na zdrowie mieszkańców tych obszarów, zwiększając ryzyko wystąpienia problemów układu oddechowego, sercowo-naczyniowego czy alergii. Należy zwrócić uwagę na konieczność podjęcia działań zmierzających do redukcji emisji pyłów i poprawy jakości powietrza, takich jak modernizacja systemów ogrzewania, ograniczenie ruchu samochodowego czy inwestycje w zielen miejską.