



# Raport jakości powietrza dla gminy Zielonki

W okresie luty 2017 - styczeń 2024



#RepairTheAir

# 1. Wstęp

Celem niniejszego raportu jest przedstawienie stanu jakości powietrza na terenie gminy Zielonki. Raport uwzględnia analizę poszczególnych obszarów gminy oraz analizę zmian, które nastąpiły na przestrzeni ostatnich lat. Raport opisuje główne źródła zanieczyszczeń powietrza w gminie oraz działania podejmowane przez gminę w celu poprawy jakości powietrza.

## W ramach raportu zawarte są:

1. zestawienia stężeń pyłów zawieszonych w latach 2017 i 2023 dla całej gminy łącznie i jej trzech rejonów (wschodniego, południowego i północnego) co pozwala na zrozumienie ogólnego stanu powietrza oraz ewentualnych zmian w czasie i przestrzeni;
2. porównanie stężeń pyłów w sezonach grzewczych 2017/2018 i 2022/2023, które umożliwi identyfikację wpływu czynników sezonowych i lokalnych na jakość powietrza;
3. analiza zmian stężeń pyłów PM<sub>2,5</sub> i PM<sub>10</sub> w ostatnich pięciu latach, dająca możliwość wskazania obszarów, które mogą wymagać szczególnej uwagi;
4. porównanie najwyższych wartości zanieczyszczeń w różnych latach, co obrazuje zmianę jakości powietrza.



**Dane wykorzystywane do analizy pochodzą z sieci sensorów jakości powietrza firmy Airly, które działają nieprzerwanie od 2017 roku, monitorując jego jakość na obszarze całej gminy.**

W roku 2023 sensory firmy Airly uzyskały certyfikat MCERTS w zakresie pomiaru pyłów zawieszonych PM2,5 i PM10, który gwarantuje jakość i powtarzalność pomiarów. Każde wyprodukowane urządzenie pomiarowe jest testowane i kalibrowane względem referencyjnych stacji pomiarowych (zgodnych z PN-EN 16450:2017-05), zapewniając najwyższą jakość.





## 2. Ogólne informacje o gminie

**Gmina Zielonki, położona jest w województwie małopolskim w powiecie krakowskim.**

Jej powierzchnia wynosi: 48,6 km<sup>2</sup>, na jej obszarze zameldowanych jest 24 362 mieszkańców (stan na koniec 2023). Większość terenu gminy Zielonki znajduje się w strefie chronionego krajobrazu, są to: Park Krajobrazowy Dolinki Krakowskie, Dłubniański Park Krajobrazowy oraz otulina Ojcowskiego Parku Narodowego. Po terenie gminy wytyczono 90 km szlaków rowerowych wiodących przez malowniczy, jurajski krajobraz, obok takich atrakcji jak: pierwsze od strony Krakowa Orle Gniazdo, czyli zamek w Korzkwi, pięć fortów Twierdzy Kraków czy zabytkowe kościoły oraz rzeki Prądnik, Garliczka, Dłubnia, Bibiczanka. Mieszkańcom służą liczne tereny rekreacyjne, w każdej miejscowości gminy jest m.in. ogólnodostępny plac zabaw. W gminie są też dwie hale sportowe: w Zielonkach i Węgrzicach.



## 2. Ogólne informacje o gminie

Gmina niegdyś była rolniczą, a aktualnie zmienia swój charakter na typowo podmiejski. Głównym źródłem utrzymania mieszkańców jest praca zawodowa w sąsiednim Krakowie lub w samej gminie, poza gospodarstwem rolnym. Gmina staje się coraz bardziej atrakcyjnym miejscem do zamieszkania. Zielonki mają jedną z najnowocześniejszych baz oświatowych w Małopolsce. Są to 4 szkoły podstawowe, w tym trzy z przyszkolnymi basenami, do których uczęszcza 2,4 tys. uczniów. Gminna oświata charakteryzuje się też bardzo wysokim poziomem nauczania – uczniowie szkół z gminy Zielonki według danych GUS od lat osiągają najwyższe wyniki w Małopolsce z egzaminów zewnętrznych. Gmina Zielonki kładzie duży nacisk na ekologię – jest skanalizowana w ponad 93 proc., sieć kanalizacyjna gminy liczy ok. 260 km. Zielonki są jedną z gmin Małopolski, które przeznaczają największe środki na poprawę jakości powietrza: wymianę nieekologicznych pieców i dofinansowanie instalacji odnawialnych źródeł energii swoim mieszkańcom.



## 3. Wprowadzenie

### 3.1. Źródła zanieczyszczeń na terenie gminy

Głównym źródłem zanieczyszczenia powietrza w gminie Zielonki jest tzw. niska emisja, czyli emisja pyłów i szkodliwych gazów na wysokości do 40 m. Problem niskiej emisji dotyka większości gmin i miast Polski. Zanieczyszczenia te pochodzą przede wszystkim z pieców opalanych węglem lub innymi paliwami stałymi. Pomimo zakazów, zdarzają się sytuacje, że paliwem w domowych piecach grzewczych są odpady komunalne, opony, śmieci, niskiej jakości paliwa węglowe, które w trakcie spalania emitują spektrum szkodliwych substancji toksycznych i rakotwórczych. Warto tutaj dodać, że źródłem zanieczyszczenia są wciąż dopuszczone do sprzedaży miały węglowe, spalane w starych kotłach węglowych, które nadal posiadają prawo użytkowania zgodnie z uchwałą antysmogową.

Podczas spalania powstają m.in. pyły zawieszone, takie jak PM<sub>2,5</sub> i PM<sub>10</sub>. Pyły zawieszone to małe cząsteczki stałe unoszące się w powietrzu, ich stężenie wyrażane jest w mikrogramach na metr sześcienny ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) [1]. PM<sub>2,5</sub> oznacza, że w pomiarze uwzględniane są wyłącznie te cząstki, których średnica jest mniejsza niż 2,5 mikrometra ( $\mu\text{m}$ ), analogicznie PM<sub>10</sub> oznacza średnicę mniejszą od 10  $\mu\text{m}$ . Im mniejsze rozmiary pyłu zawieszonego, tym dłużej utrzymują się w powietrzu.



[1] Jeden mikrogram na metr sześcienny to jedna milionowa grama na metr sześcienny ( $1 \mu\text{g}/\text{m}^3 = (1 / 1\,000\,000) \text{g}/\text{m}^3$ )



## 3. Wprowadzenie

### 3.1. Źródła zanieczyszczeń na terenie gminy

Najmniejsze cząstki PM<sub>2,5</sub> mogą przenikać głęboko do układu oddechowego, krwi, czy nawet mózgu, przekraczając barierę krew-mózg. Pyły zawieszone są szczególnie niebezpieczne dla zdrowia, ponieważ mogą wzmagać alergię, astmę, zapalenie płuc oraz inne schorzenia układu oddechowego. Pyły zawieszone mogą również zawierać toksyczne substancje chemiczne, metale ciężkie oraz inne zanieczyszczenia (np. rakotwórczy benzo-a-piren), które szkodzą zdrowiu, zwłaszcza gdy są wdychane regularnie przez dłuższy czas.

Drugim istotnym źródłem zanieczyszczenia na terenie gminy jest emisja pochodząca z transportu – zanieczyszczenia emitowane w szczególności przez pojazdy spalinowe oraz emisję wtórną pyłu, który zostaje ponownie wzbijany w powietrze z dróg poprzez ruch pojazdów. Najbardziej szkodliwymi zanieczyszczeniami emitowanymi przez silniki spalinowe są m.in. dwutlenek azotu (NO<sub>2</sub>) i lotne związki organiczne (LZO). Dwutlenek azotu jest gazem drażniącym drogi oddechowe, wzrost stężenia dwutlenku azotu w powietrzu może prowadzić do nasilenia objawów astmy, zwiększenia ryzyka infekcji dróg oddechowych oraz wystąpienia innych schorzeń układu oddechowego. Jest szczególnie niebezpieczny dla najmłodszych osób i może wpływać na funkcje poznawcze u dzieci [2].



[2] [https://journals.lww.com/cogbehavneurol/abstract/2020/09000/the\\_relationship\\_between\\_air\\_pollution\\_and.1.aspx?context=latestarticles](https://journals.lww.com/cogbehavneurol/abstract/2020/09000/the_relationship_between_air_pollution_and.1.aspx?context=latestarticles)

## 3. Wprowadzenie

### 3.1. Źródła zanieczyszczeń na terenie gminy

Na terenie gminy Zielonki nie ma zakładów przemysłowych, a co za tym idzie, istotnych źródeł emisji zanieczyszczeń.

Na obszarze gminy Zielonki mogą również występować epizody podwyższonego zanieczyszczenia z powodu migracji zanieczyszczenia z okolicznych miast i gmin (Iwanowice, Michałowice, Skała, Wielka Wieś, czy nawet z Krakowa). Pagórkowate ukształtowanie terenu gminy będzie miało również wpływ na zaleganie zanieczyszczeń powietrza w dolinach. Normy zanieczyszczeń na takich obszarach mogą przekraczać dopuszczalne limity.





## 4. Normy jakości powietrza

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. 2012 poz. 1031, tekst jednolity: Dz.U. 2021 poz. 845) określone zostały poziomy dopuszczalne dla pyłów zawieszonych i wynoszą odpowiednio:

### 1. Pył zawieszony PM10:

- a.  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  - stężenie średnioroczne
- b.  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  - stężenie dobowe przekroczone nie więcej niż 35 razy w roku

### 2. Pył zawieszony PM2.5

- a.  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  - stężenie średnioroczne

Według Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 8 października 2019 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu:

- Poziom informowania dla pyłu PM10 wynosi  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (średnia dobowa)
- Poziom alarmowy dla pyłu PM10 wynosi  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (średnia dobowa)

W przypadku pyłów PM2,5 definiuje się wyłącznie poziom dopuszczalny zanieczyszczeń w ujęciu rocznym i w 2018 roku wynosił  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , a obecnie  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



## 5. Działania gminy Zielonki realizowane w latach 2017-2023 w celu poprawy jakości powietrza:

- Przeprowadzono 2120 kontroli palenisk oraz pobrano 96 próbek popiołu do zbadania pod kątem palenia odpadów w piecach. Nałożono 71 mandatów. Kontrole te były prowadzone zarówno w sezonie grzewczym, jak i poza nim, w dniach z przekroczeniem norm jakości powietrza, w asyście Policji, a od 2023 roku Straży Gminnej.
- Prowadzono edukację ekologiczną podczas pikników, festynów oraz warsztatów w szkołach podstawowych, we współpracy ze Stowarzyszeniem Rozwoju Gminy Zielonki.
- Zrealizowano wspólną kampanię medialną wraz z gminami współdziałającymi w Stowarzyszeniu Metropolia Krakowska. Spoty informacyjne emitowane były w lokalnej telewizji TVP Kraków, głównie w czasie pasma programów informacyjnych, oraz w lokalnych rozgłośniach radiowych, takich jak Radio Kraków czy Radio Wawa.
- Prowadzono kampanię informacyjną na stronach internetowych ([zielonki.pl](http://zielonki.pl), [eko.zielonki.pl](http://eko.zielonki.pl)), na profilu Facebook Gminy Zielonki oraz w gazecie wiadomości lokalne gminy Zielonki.



## 5. Działania gminy Zielonki realizowane w latach 2017-2023 w celu poprawy jakości powietrza:

- Wymieniono łącznie 1050 nieekologicznych pieców na ekologiczne, w ramach czego:
  - 18 pieców węglowych na węglowe spełniające wymagania ekoprojektu klasa 5 w ramach programu PONE, współfinansowanego z Wojewódzkim Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Krakowie.
  - 506 pieców w ramach programu „Ograniczenie niskiej emisji w gminie Zielonki” współfinansowanego z Regionalnego Programu Operacyjnego na lata 2014-2020.
  - 450 pieców w ramach programu „Ograniczenie niskiej emisji w gminie Zielonki – etap II” współfinansowanego z Regionalnego Programu Operacyjnego na lata 2014-2020.
  - 19 pieców w ramach Lokalnego Programu Ochrony, pomoc najuboższym mieszkańcom gminy, 100 % dofinansowania do wymiany pieca, program finansowany z budżetu gminy przez Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej w Zielonkach.
  - 57 pieców w ramach programu CZYSTE POWIETRZE.



## 5. Działania gminy Zielonki realizowane w latach 2017-2023 w celu poprawy jakości powietrza:

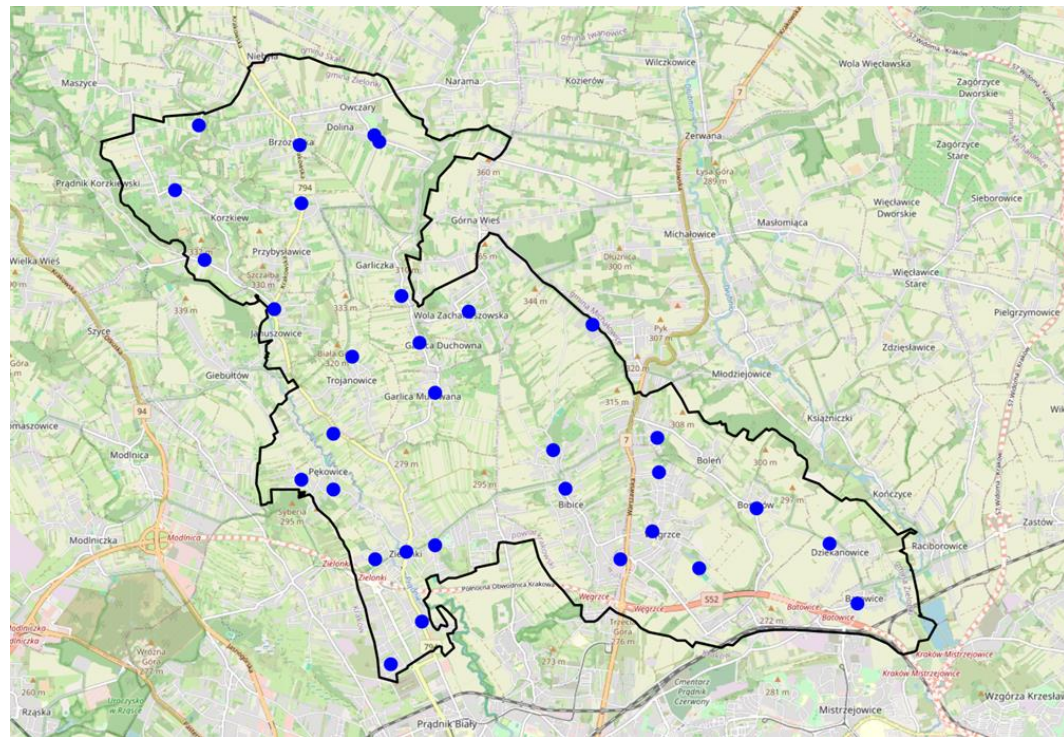
- Zrealizowano termomodernizację 5 dużych budynków użyteczności publicznej (3 szkoły podstawowe, budynek przedszkola w Bibicach oraz budynek Forum Aktywności Lokalnej w Zielonkach) wraz z montażem odnawialnych źródeł energii w ramach programu „Poprawa efektywności energetycznej budynków użyteczności publicznej w gminie Zielonki” współfinansowanego z Regionalnego Programu Operacyjnego na lata 2014-2020.
- Na budynkach mieszkańców zamontowano 193 instalacje fotowoltaiczne, 39 kolektorów słonecznych oraz 16 pomp ciepła. Łącznie 248 instalacji w ramach projektu "Partnerski Projekt budowy Instalacji Odnawialnych Źródeł Energii dla Gmin Województwa Małopolskiego" współfinansowanego z Regionalnego Programu Operacyjnego na lata 2014-2020.
- Zatrudniono dwóch Ekodoradców realizujących wytyczne programu Eko-Team oraz prowadzących doradztwo do programu Czyste Powietrze. Utworzono Punkt konsultacyjno-informacyjny dla mieszkańców programu Czyste Powietrze.





## 6. Monitoring jakości powietrza na terenie gminy Zielonki

Monitoring jakości powietrza w gminie Zielonki charakteryzuje się rozbudowaną siecią 32 czujników, które na bieżąco analizują poziom pyłów zawieszonych PM1, PM2.5, PM10, a także mierzą temperaturę, wilgotność i ciśnienie atmosferyczne. System ten został wprowadzony w 2017 roku i funkcjonuje bez zakłóceń do dziś. W obrębie gminy brakuje stacji referencyjnych wchodzących w skład Państwowego Monitoringu Środowiska, najbliższe stacje znajdują się w Krakowie oraz w Zabierzowie. Gmina Zielonki sąsiaduje z gminami Iwanowice, Michałowice, Skąta, Wielka Wieś i Kraków, wyróżniając się jednocześnie drugą, po Krakowie, najgęstszą siecią monitoringu jakości powietrza. Mapę rozmieszczenia punktów pomiarowych przedstawia rysunek obok.



Rysunek 4.1. Rozmieszczenie czujników na terenie gminy.



## 6. Monitoring jakości powietrza na terenie gminy Zielonki

Tabela 1. Umiejscowienie 32 czujników Airly w gminie Zielonki

Lp.	Nr czujnika	Szerokość geogr.	Długość geogr.	Sołectwo	Ulica	Rejon
1	155	50.102596	19.917511	Zielonki	Fiołkowa	południowy
2	206	50.108332	19.924004	Zielonki	Długopolska	południowy
3	229	50.139077	19.926778	Garlica Murowana	Garlicka	północny
4	230	50.152096	19.919811	Garliczka	Radosna	północny
5	232	50.133579	19.905573	Trojanowice	Krakowskie Przedmieście	południowy
6	235	50.117763	19.92077	Zielonki	Krakowskie Przedmieście	południowy
7	237	50.115496	19.98213	Węgrzce	B5	wschodni
8	238	50.110831	20.015155	Batowice	Karola Wojtyły	wschodni
9	241	50.133024	19.973249	Bosutów	Jołtowa	wschodni
10	243	50.166246	19.872357	Grębynice	Orlich Gniazd	północny
11	245	50.131359	19.951436	Bibice	Lipowa	południowy
12	246	50.148238	19.95973	Bibice	Graniczna	południowy
13	247	50.127424	19.898802	Pękowice	Ojcowska	południowy
14	248	50.174945	19.877311	Grębynice	Studencka	północny
15	250	50.143883	19.909424	Trojanowice	Widokowa	południowy
16	251	50.118583	19.926746	Zielonki	Galicyska	południowy
17	252	50.126232	19.954121	Bibice	Tadeusza Kościuszki	południowy
18	254	50.145735	19.923545	Garlica Duchowna	Radosna	północny
19	258	50.128409	19.973662	Węgrzce	C21	wschodni
20	267	50.126026	19.905455	Pękowice	Pod Fortem	południowy
21	393	50.118809	20.009399	Dzieskanowice	Słoneczna	wschodni
22	492	50.172249	19.898500	Brzozówka	Krakowska	północny
23	1092	50.156845	19.878487	Korzkiew	Łakowa	północny
24	3399	50.150282	19.893212	Januszowice	Spacerowa	północny
25	3623	50.11677	19.965575	Węgrzce	Forteczna	wschodni
26	3095	50.1167	19.91429	Zielonki	Księdza Jana Michalika	południowy
27	4493	50.123593	19.994082	Bosutów	Krakowska	wschodni
28	7725	50.149958	19.933871	Wola Zachariaszowska	Świętego Floriana	północny
29	8336	50.120482	19.972246	Węgrzce	A3	wschodni
30	8471	50.173598	19.914051	Owczary	Długa 27	północny
31	13209	50.172680	19.915110	Owczary	Długa 72	północny
32	8774	50.164464	19.898826	Przybysławice	Krakowska 107*	północny

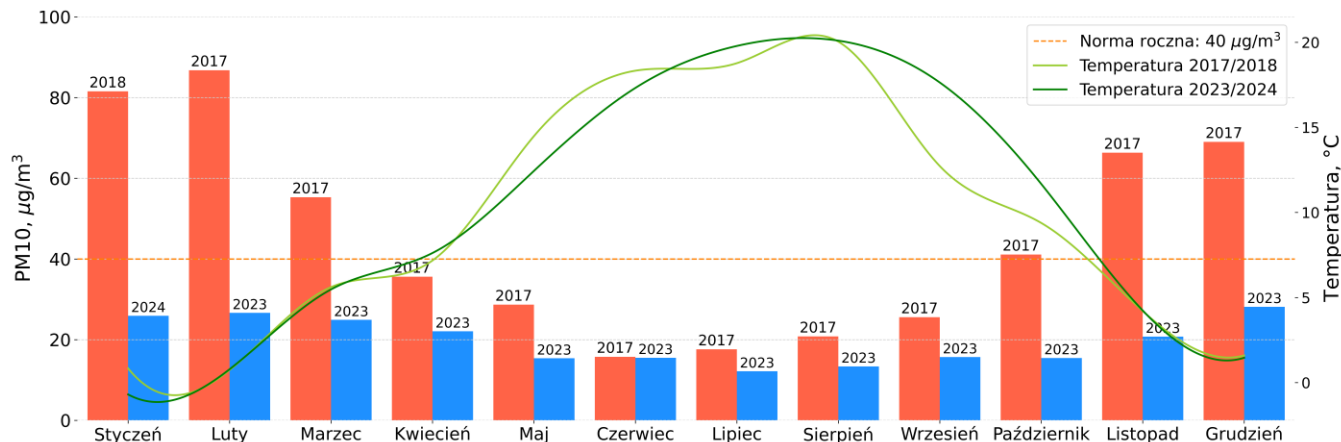
\*czujnik w Przybysławicach przy ul. Krakowskiej 107, został założony w grudniu 2023 roku, w związku z tym, nie został ujęty w analizach.

## 7. Analiza danych o jakości powietrza

### 7.1. Zestawienie miesięcznych stężeń pyłów zawieszonych w roku kalendarzowym 2017 i 2023 dla całej gminy Zielonki

Okres analizy zanieczyszczeń obejmuje 6 ostatnich lat; wybrano kolejne miesiące całego roku kalendarzowego 2017 i 2023, z wyjątkiem stycznia, gdzie przedstawiono dane z lat 2018/2024.

Porównanie średnich stężeń miesięcznych pyłu PM10 dla całej gminy Zielonki przedstawiono na Rysunku 7.2. Na wykresach przedstawiono ponadto zmiany temperatury w zależności od poszczególnych miesięcy.

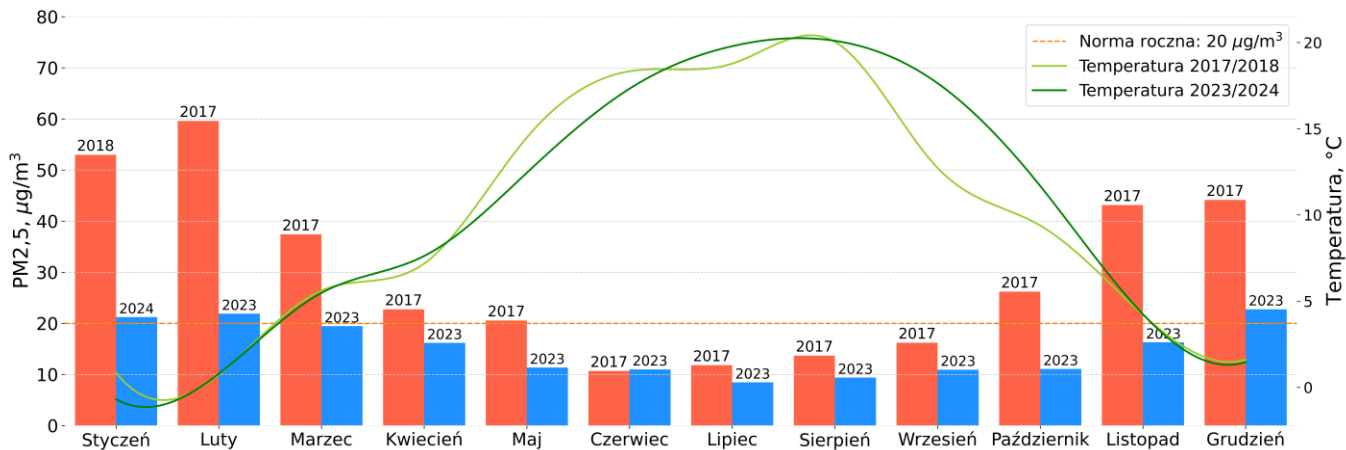


Rysunek 7.2. Zestawienie średnich stężeń PM10 w poszczególnych miesiącach dla całej gminy Zielonki.



# 7. Analiza danych o jakości powietrza

Rysunek 7.3 prezentuje porównanie średnich stężeń pyłu PM2,5 oraz temperatur w ujęciu miesięcznym w badanych okresach dla całej gminy Zielonki.



Rysunek 7.3. Zestawienie średnich stężeń PM2,5 w poszczególnych miesiącach dla całej gminy Zielonki.





## 7. Analiza danych o jakości powietrza

**Na podstawie powyższej analizy można wyciągnąć następujące wnioski:**

1. Obserwuje się wyraźne zmniejszenie poziomu zanieczyszczenia w każdym miesiącu roku 2023 oraz w styczniu 2024, w porównaniu do analogicznych okresów w latach 2017 i 2018.
2. Istnieje wyraźna korelacja między temperaturą a stopniem zanieczyszczenia powietrza. Jest to szczególnie widoczne w miesiącach jesienno-zimowych, gdy poziom pyłów wzrasta, a temperatura jest niska.
3. Największe spadki wartości pyłów PM10 i PM2,5 względem lat 2017/2018 występują zazwyczaj w listopadzie, grudniu, styczniu, i lutym.
4. Analiza stężenia PM10 wykazała, że w latach 2023–2024, żaden miesiąc nie przekraczał średniej wartości 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . W latach 2017/2018 miesiącami, które przyczyniały się do przekroczenia normy średniorocznej 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  były styczeń, luty, marzec, październik, listopad i grudzień.
5. W przypadku pyłów zawieszonych PM2,5, liczba przekroczeń poziomu 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  jest znacznie wyższa. Od lutego do grudnia 2023 oraz w styczniu 2024 przekroczenia stężenia 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  wystąpiły trzy razy, podczas gdy w tych samych miesiącach 2017 i 2018 roku – aż osiem razy.
6. Przekroczenie w danym miesiącu wartości normy średniorocznej nie oznacza przekroczenia normy rocznej, oznacza to, że dany miesiąc przyczynia się do przekroczenia, natomiast jakość powietrza w ujęciu rocznym może być w normie.
7. Zarówno dla stężeń PM10, jak i PM2,5, miesiącem o najwyższym zanieczyszczeniu powietrza okazał się luty 2017 roku. Miesiącem „najczystszy” był natomiast lipiec tego samego roku.
8. **Największą poprawę jakości powietrza zaobserwowano w lutym 2023 roku, kiedy to odnotowano 70% spadek stężenia pyłu PM10 w porównaniu z lutym 2017 roku. Podobnie było w przypadku pyłu PM2,5, gdzie również w lutym zanotowano największy spadek wartości stężenia.**



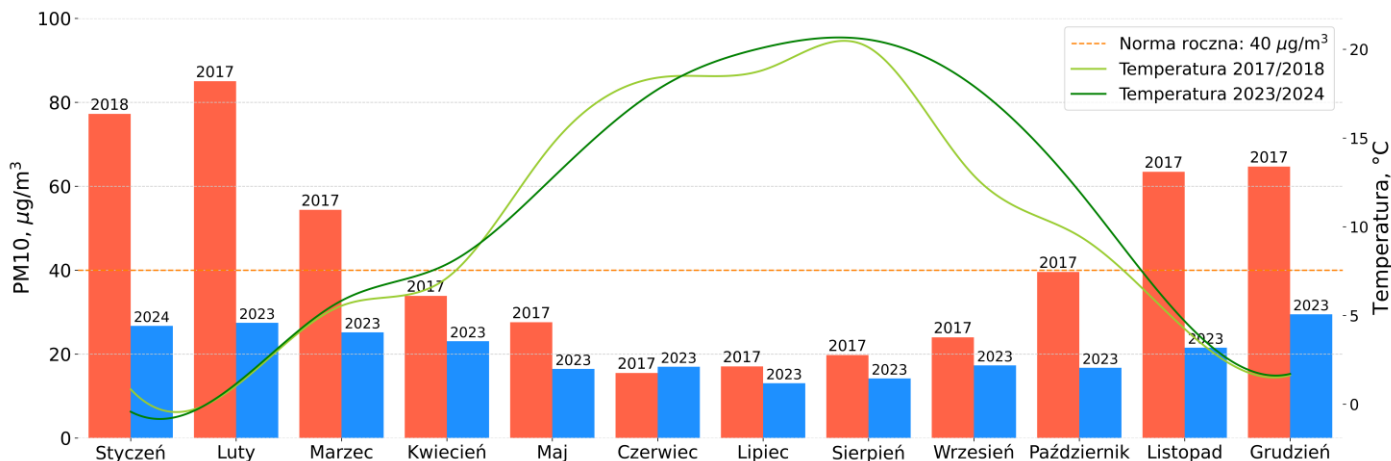
## 7. Analiza danych o jakości powietrza



### 7.1. Zestawienie stężeń pyłów zawieszonych w roku kalendarzowym 2017 i 2023 dla rejonu wschodniego

Rejon Wschodni obejmuje Batowice, Bosutów, Boleń, Dziekanowice, Węgrzce. Na terenie rejonu wschodniego gminy rozmieszczonych jest 8 czujników. Wyniki średnich wartości stężeń dla kolejnych miesięcy całego roku kalendarzowego 2017 i 2023 dla obydwu typów zanieczyszczeń (PM2.5 i PM10) przedstawiono na Rysunkach 7.4 i 7.5.

W przypadku stycznia zestawiono dane z lat 2018/2024.



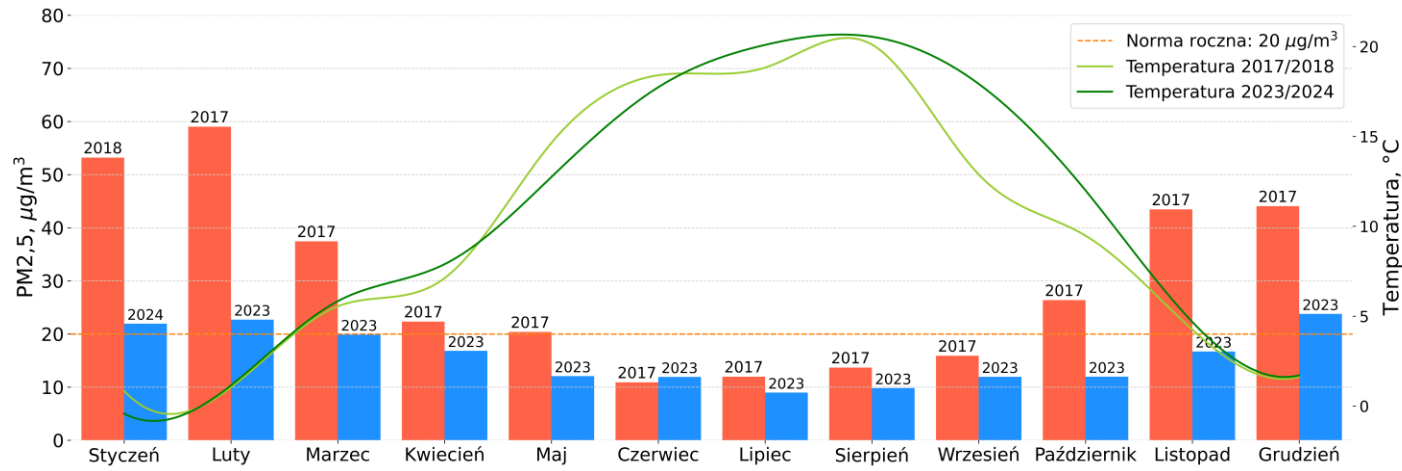
Rysunek 7.4. Średnie miesięczne stężenie pyłu zawieszonego PM10 w poszczególnych miesiącach dla rejonu wschodniego.



# 7. Analiza danych o jakości powietrza



## 7.1. Zestawienie stężeń pyłów zawieszonych w roku kalendarzowym 2017 i 2023 dla rejonu wschodniego



Rysunek 7.5. Średnie miesięczne stężenie pyłu zawieszonego PM2,5 w poszczególnych miesiącach dla rejonu wschodniego.

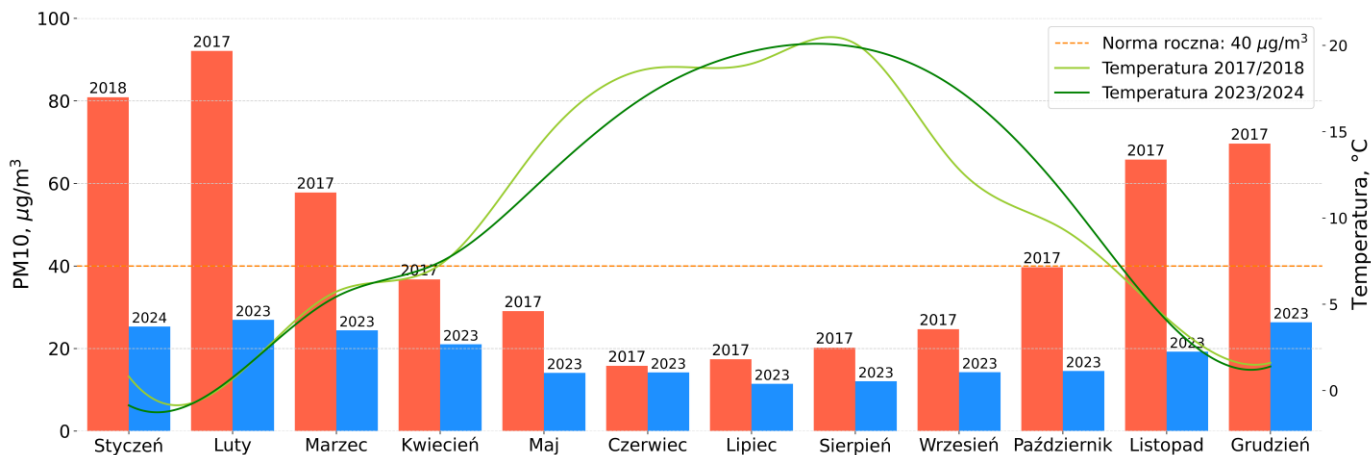
## 7. Analiza danych o jakości powietrza



### 7.2. Zestawienie stężeń pyłów zawieszonych w roku kalendarzowym 2017 i 2023 dla rejonu południowego

Rejon południowy obejmuje Zielonki, Pękowo, Bibice, Trojanowice. Na terenie rejonu południowego gminy rozmieszczonych jest 12 czujników. Wyniki średnich wartości stężeń pyłów PM10 i PM2,5 dla kolejnych miesięcy całego roku kalendarzowego 2017 i 2023 dla obydwu typów zanieczyszczeń (PM2.5 i PM10) przedstawiono na Rysunkach 7.6 i 7.7.

W przypadku stycznia zestawiono dane z lat 2018/2024.



Rysunek 7.6. Średnie miesięczne stężenie pyłu zawieszonego PM10 w poszczególnych miesiącach dla rejonu południowego.

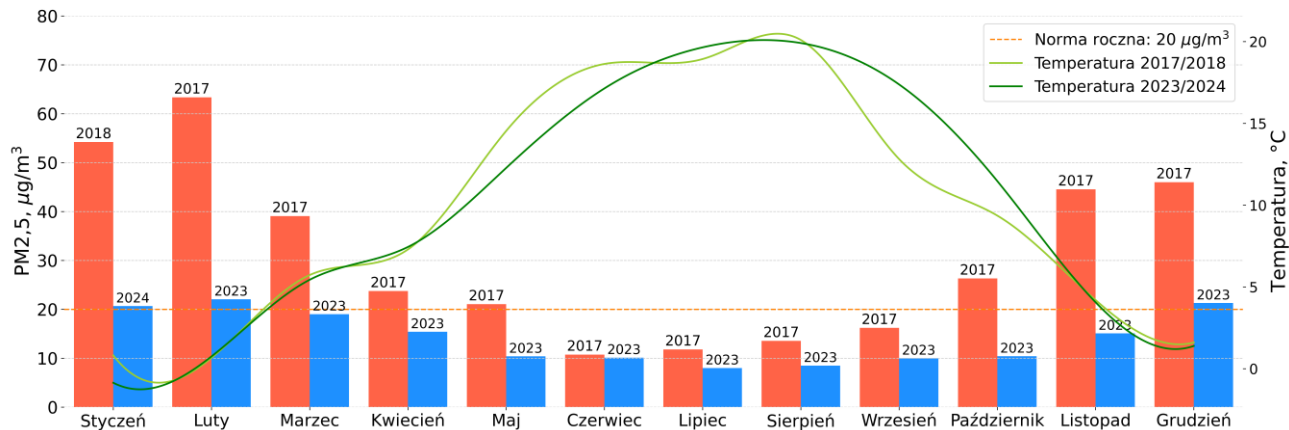




## 7. Analiza danych o jakości powietrza



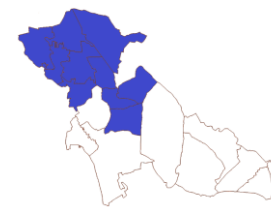
### 7.2. Zestawienie stężeń pyłów zawieszonych w roku kalendarzowym 2017 i 2023 dla rejonu południowego



Rysunek 7.7. Średnie miesięczne stężenie pyłu zawieszzonego PM2,5 w poszczególnych miesiącach dla rejonu południowego.



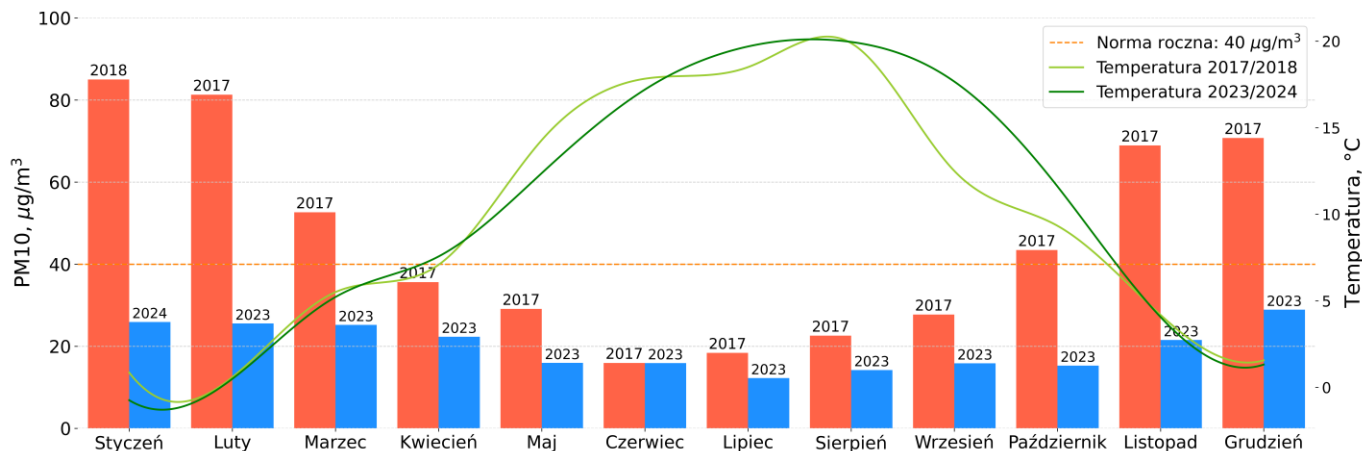
## 7. Analiza danych o jakości powietrza



### 7.3. Zestawienie stężeń pyłów zawieszonych w roku kalendarzowym 2017 i 2023 dla rejonu północnego

Rejon Północny obejmuje Garlicę Murowaną, Garlicę Duchowną, Wolę Zachariaszkowską, Januszowice, Korzkiew, Grębynice, Owczary, Brzozówkę. Na terenie rejonu północnego gminy rozmieszczonych jest 12 czujników. Wyniki średnich wartości stężeń pyłów PM10 i PM2,5 dla kolejnych miesięcy całego roku kalendarzowego 2017 i 2023 przedstawiono na Rysunkach 7.8 i 7.9.

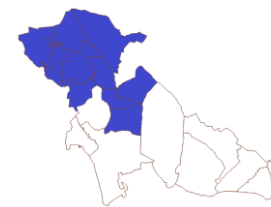
W przypadku stycznia zestawiono dane z lat 2018/2024.



Rysunek 7.8. Średnie miesięczne stężenie pyłu zawieszzonego PM10 w poszczególnych miesiącach dla rejonu północnego.

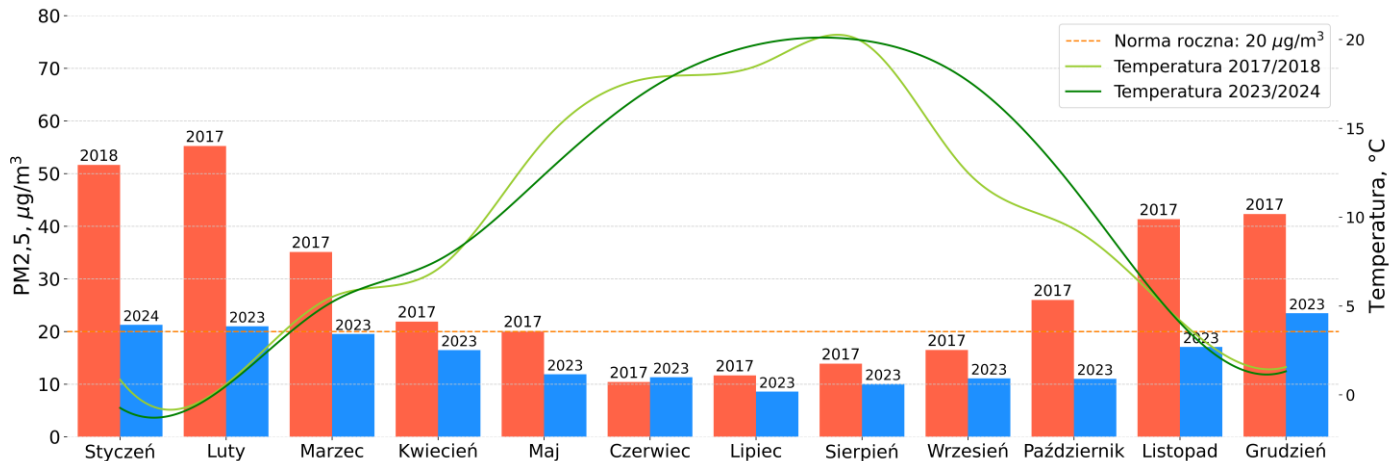


## 7. Analiza danych o jakości powietrza



### 7.3. Zestawienie stężeń pyłów zawieszonych w roku kalendarzowym 2017 i 2023 dla rejonu północnego

Jakość powietrza w zestawieniach lat 2017/2018 oraz 2023/2024 w poszczególnych rejonach (północnym, południowym i wschodnim) jest bardzo zbliżona i może świadczyć o jednorodności źródeł zanieczyszczenia na analizowanych obszarach.



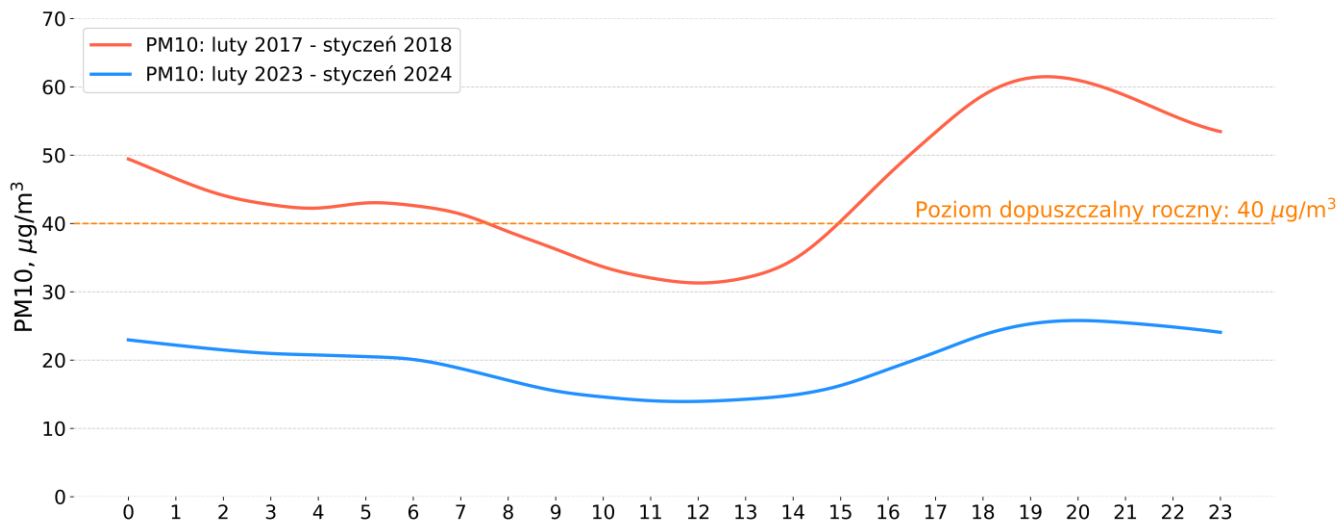
Rysunek 7.9. Średnie miesięczne stężenie pyłu zawieszonego PM2,5 w poszczególnych miesiącach dla rejonu północnego.



## 7. Analiza danych o jakości powietrza

### 7.3. Zestawienie średnich stężeń dobowych pyłów zawieszonych w okresach luty 2017 – styczeń 2018 oraz luty 2023 – styczeń 2024 dla całej gminy Zielonki.

Porównanie średnich stężeń dobowych pyłu PM10 w wybranych miesiącach roku 2017 i 2018 oraz 2023 i 2024 dla całej gminy Zielonki przedstawiono na Rysunku 7.10.



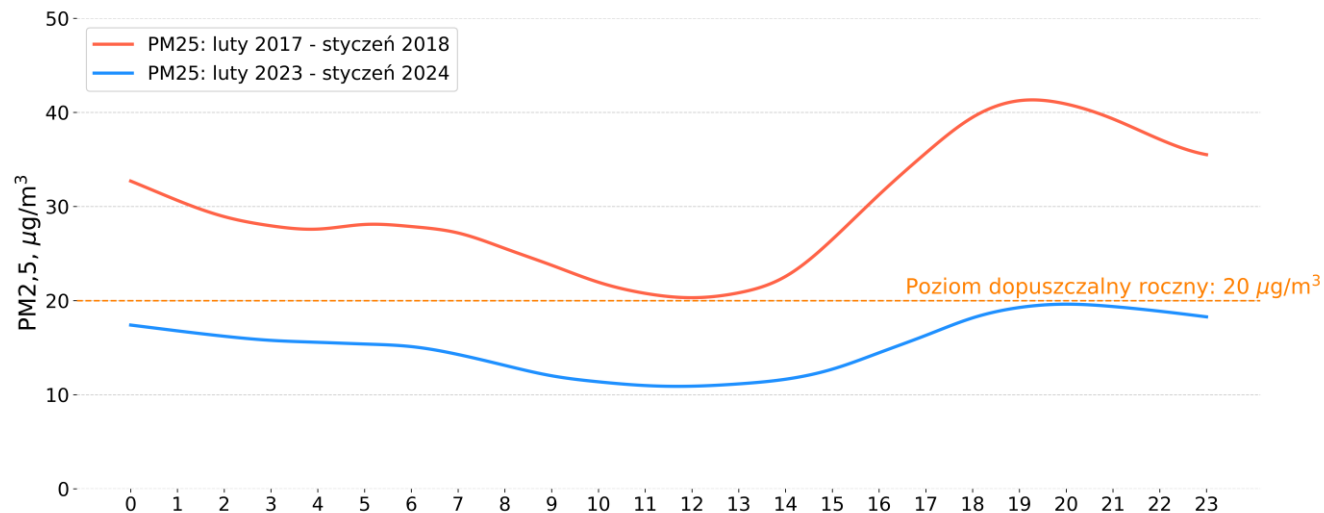
Rysunek 7.10. Średnie dobowe stężenie pyłu zawieszonego PM10 w okresach luty-grudzień 2017 i styczeń 2018 oraz luty-grudzień 2023 i styczeń 2024 dla całej gminy Zielonki.



## 7. Analiza danych o jakości powietrza

### 7.3. Zestawienie średnich stężeń dobowych pyłów zawieszonych w okresach luty 2017 – styczeń 2018 oraz luty 2023 – styczeń 2024 dla całej gminy Zielonki.

Porównanie średnich stężeń dobowych pyłu PM<sub>2,5</sub> w wybranych miesiącach roku 2017 i 2018 oraz 2023 i 2024 dla całej gminy Zielonki przedstawiono na Rysunku 7.11.



Rysunek 7.11. Średnie dobowe stężenie pyłu zawieszzonego PM<sub>2,5</sub> w okresach luty-grudzień 2017 i styczeń 2018 oraz luty-grudzień 2023 i styczeń 2024 dla całej gminy Zielonki.





## 7. Analiza danych o jakości powietrza

**Na podstawie analizy przebiegów dobowych przedstawionych na Rysunkach 7.10 i 7.11 można wyciągnąć następujące wnioski:**

1. Średniodobowy poziom stężeń pyłów zawieszonych PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub> w okresie luty 2023 – styczeń 2024 znacząco się zmniejszył i w żadnej godzinie w ciągu doby nie przekroczył poziomu 40 µg/m<sup>3</sup> dla PM<sub>10</sub> i 20 µg/m<sup>3</sup> dla PM<sub>2,5</sub>.
2. Istnieje zauważalny trend zmian średnich wartości stężeń mierzonych pyłów zawieszonych. Poziom PM<sub>10</sub> oraz PM<sub>2,5</sub> jest wysoki w godzinach wczesno-porannych oraz wieczornych i nocnych. W godzinach 8-15 poziom ten jest znacząco niższy, co jest najbardziej zauważalne w okresie luty 2017 - styczeń 2018.
3. Widoczny trend jest charakterystyczny dla zanieczyszczeń pochodzących z niskiej emisji, która osiąga swój pik w godzinach późnowieczornych, gdy mieszkańcy zaczynają ogrzewać domy i zachodzi akumulacja smogu. Dodatkowo w godzinach wieczornych proces mieszania się warstw atmosfery ma mniejszą intensywność, w porównaniu do godzin popołudniowych, gdy promienie słoneczne nagrzewają powierzchnię i wymuszają pionowy ruch warstw atmosfery.
4. Wyłącznie w godzinach 8-15 stężenia pyłu PM<sub>10</sub> w okresie luty 2017 - styczeń 2024 spadają poniżej poziomu 20 µg/m<sup>3</sup>.

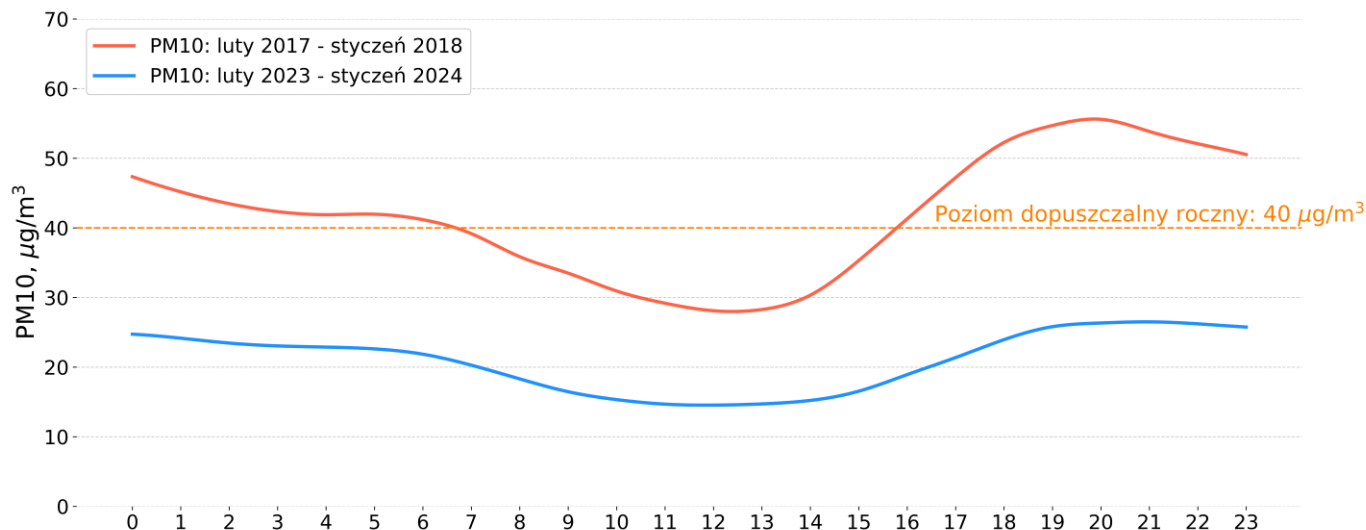


## 7. Analiza danych o jakości powietrza



### 7.5. Zestawienie średnich stężeń dobowych pyłów zawieszonych w okresach luty 2017 – styczeń 2018 oraz luty 2023 – styczeń 2024 dla rejonu wschodniego

Wyniki średnich stężeń dobowych w rejonie wschodnim (8 czujników) dla pyłów PM10 i PM2,5 w wybranych miesiącach roku 2017 i 2018 oraz 2023 i 2024 dla przedstawiono na Rysunkach 7.12 i 7.13.

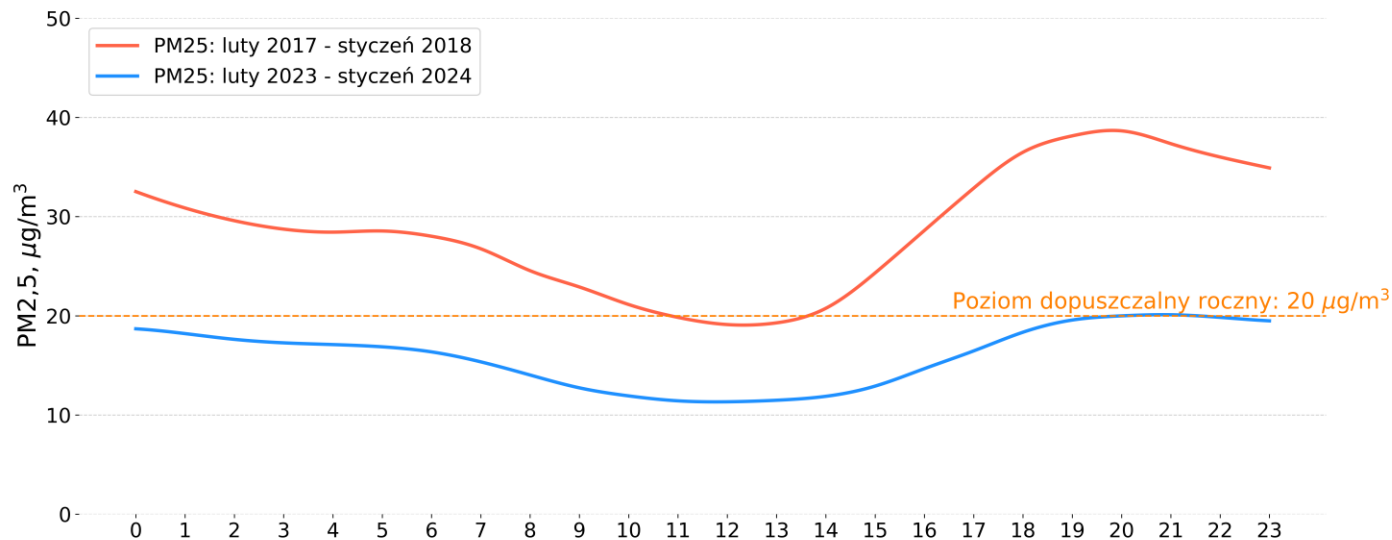


Rysunek 7.12. Średnie dobowe stężenie pyłu zawieszonego PM10 w okresach luty-grudzień 2017 i styczeń 2018 oraz luty-grudzień 2023 i styczeń 2024 dla rejonu wschodniego.

## 7. Analiza danych o jakości powietrza



### 7.5. Zestawienie średnich stężeń dobowych pyłów zawieszonych w okresach luty 2017 – styczeń 2018 oraz luty 2023 – styczeń 2024 dla rejonu wschodniego



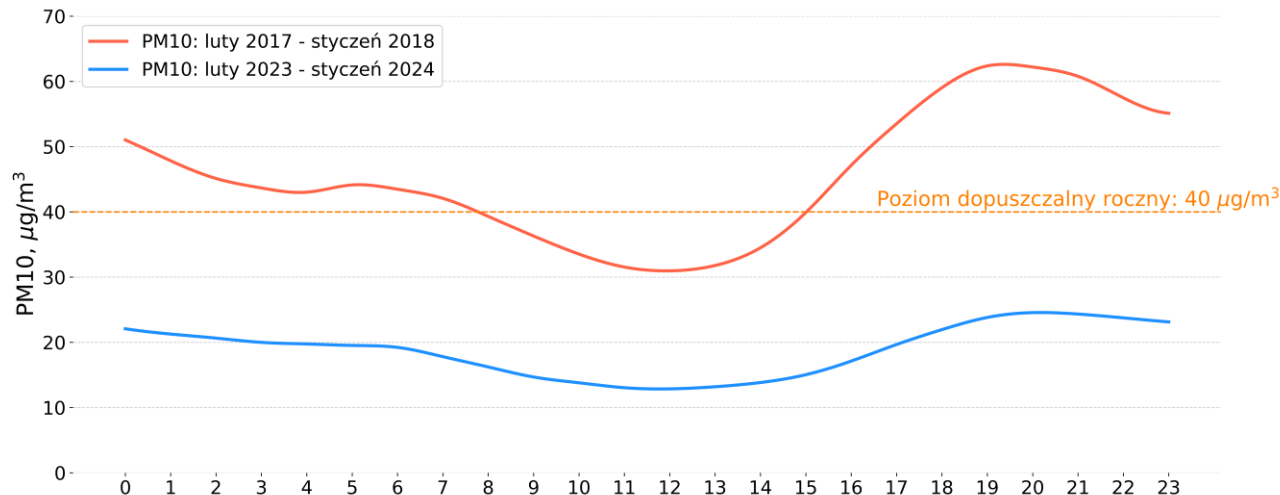
Rysunek 7.13. Średnie dobowe stężenie pyłu zawieszonego PM<sub>2,5</sub> w okresach luty-grudzień 2017 i styczeń 2018 oraz luty-grudzień 2023 i styczeń 2024 dla rejonu wschodniego.

## 7. Analiza danych o jakości powietrza



### 7.6. Zestawienie średnich stężeń dobowych pyłów zawieszonych w okresach luty 2017 – styczeń 2018 oraz luty 2023 – styczeń 2024 dla rejonu południowego

Wyniki średnich stężeń dobowych w rejonie południowym (12 czujników) dla pyłów PM10 i PM2,5 w wybranych miesiącach roku 2017 i 2018 oraz 2023 i 2024 dla przedstawiono na Rysunkach 7.14 i 7.15.

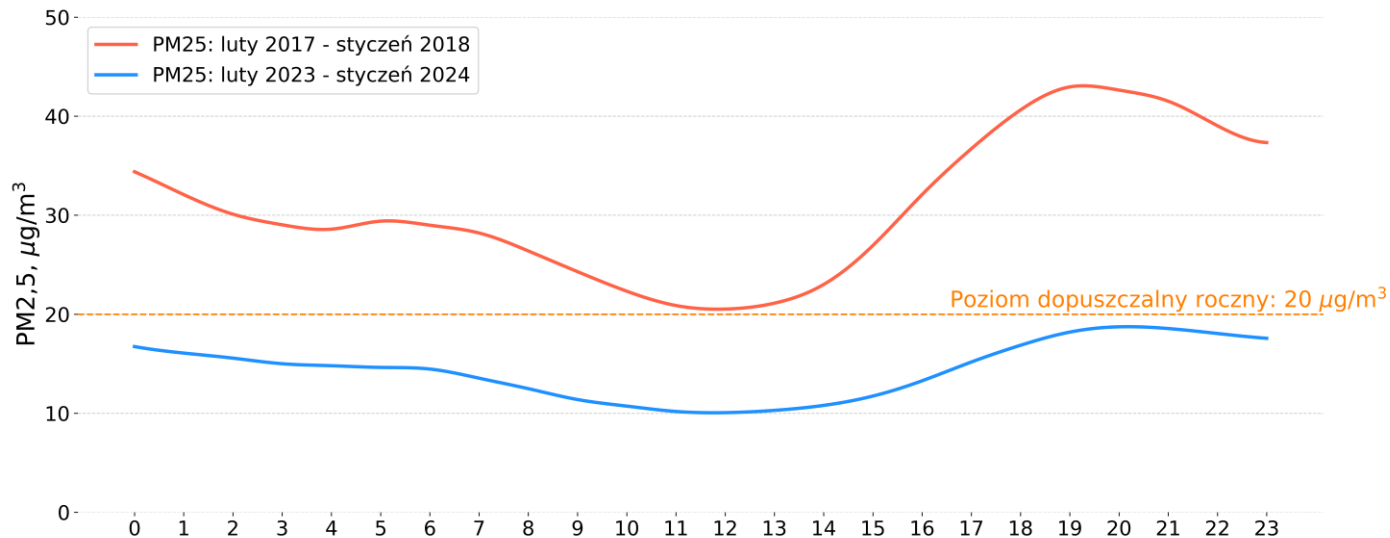


Rysunek 7.14. Średnie dobowe stężenie pyłu zawieszonego PM10 w okresach luty-grudzień 2017 i styczeń 2018 oraz luty-grudzień 2023 i styczeń 2024 dla rejonu południowego.

## 7. Analiza danych o jakości powietrza



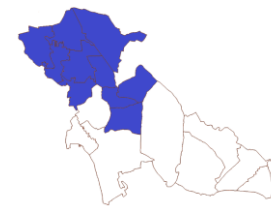
### 7.6. Zestawienie średnich stężeń dobowych pyłów zawieszonych w okresach luty 2017 – styczeń 2018 oraz luty 2023 – styczeń 2024 dla rejonu południowego



Rysunek 7.15. Średnie dobowe stężenie pyłu zawieszonego PM2,5 w okresach luty-grudzień 2017 i styczeń 2018 oraz luty-grudzień 2023 i styczeń 2024 dla rejonu południowego.

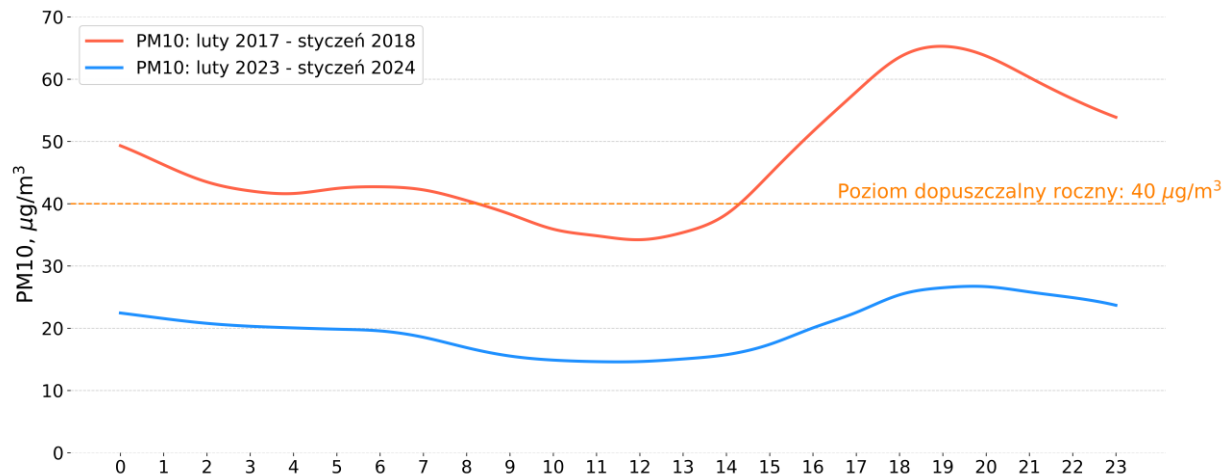


## 7. Analiza danych o jakości powietrza



### 7.7. Zestawienie średnich stężeń dobowych pyłów zawieszonych w okresach luty 2017 – styczeń 2018 oraz luty 2023 – styczeń 2024 dla rejonu północnego

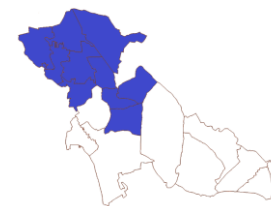
Wyniki średnich stężeń dobowych w rejonie północnym (12 czujników) dla pyłów PM10 i PM2,5 w wybranych miesiącach roku 2017 i 2018 oraz 2023 i 2024 dla przedstawiono na Rysunkach 7.16 i 7.17.



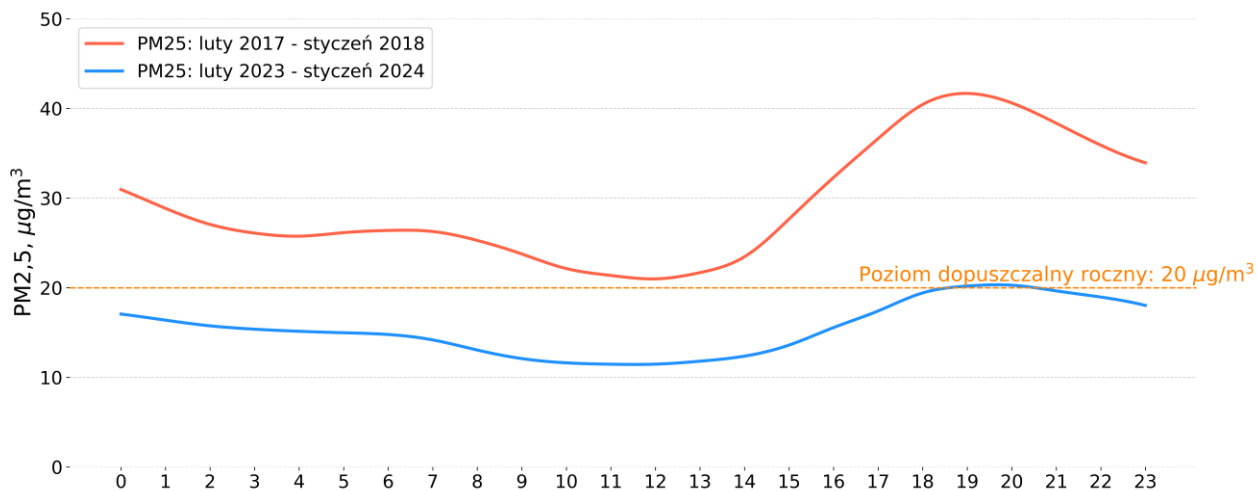
Rysunek 7.16. Średnie dobowe stężenie pyłu zawieszonego PM10 w okresach luty-grudzień 2017 i styczeń 2018 oraz luty-grudzień 2023 i styczeń 2024 dla rejonu północnego.



## 7. Analiza danych o jakości powietrza



### 7.7. Zestawienie średnich stężeń dobowych pyłów zawieszonych w okresach luty 2017 – styczeń 2018 oraz luty 2023 – styczeń 2024 dla rejonu północnego



Rysunek 7.17. Średnie dobowe stężenie pyłu zawieszonego PM2,5 w okresach luty-grudzień 2017 i styczeń 2018 oraz luty-grudzień 2023 i styczeń 2024 dla rejonu północnego.

## 7. Analiza danych o jakości powietrza

### **Analiza przebiegów dobowych pozwala zaobserwować, że:**

poszczególne rejony mają podobną charakterystykę, co świadczy o wspólnych źródłach zanieczyszczeń występujących na terenie gminy, a także o wspólnych procesach ich powstawania. Rejon Wschodni wypada nieznacznie lepiej w porównaniu do Rejonu Południowego i Północnego, maksymalna wartość dla PM10 jest mniejsza od  $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , a dla PM2,5 mniejsza od  $39 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



## 7. Analiza danych o jakości powietrza



### 7.8. Porównanie stężenia zanieczyszczeń w ostatnich pięciu latach w rejonie wschodnim.

Wykresy słupkowe przedstawione w poniższej sekcji obrazują średnie roczne stężenia pyłów zawieszonych wyznaczone dla urządzeń pomiarowych w rejonie wschodnim. Zamiast numerów czujników wskazano ulicę, przy której czujniki zostały zamontowane.

Tabela 7.1 prezentuje sołectwa oraz przyporządkowane im ulice w rejonie wschodnim.

Ulica	Sołectwo
B5	Węgrzce
Karola Wojtyły	Batowice
Jodłowa	Bosutów
C21	Węgrzce
Słoneczna	Dzieskanowice
Forteczna	Węgrzce
A3	Węgrzce
Krakowska	Bosutów



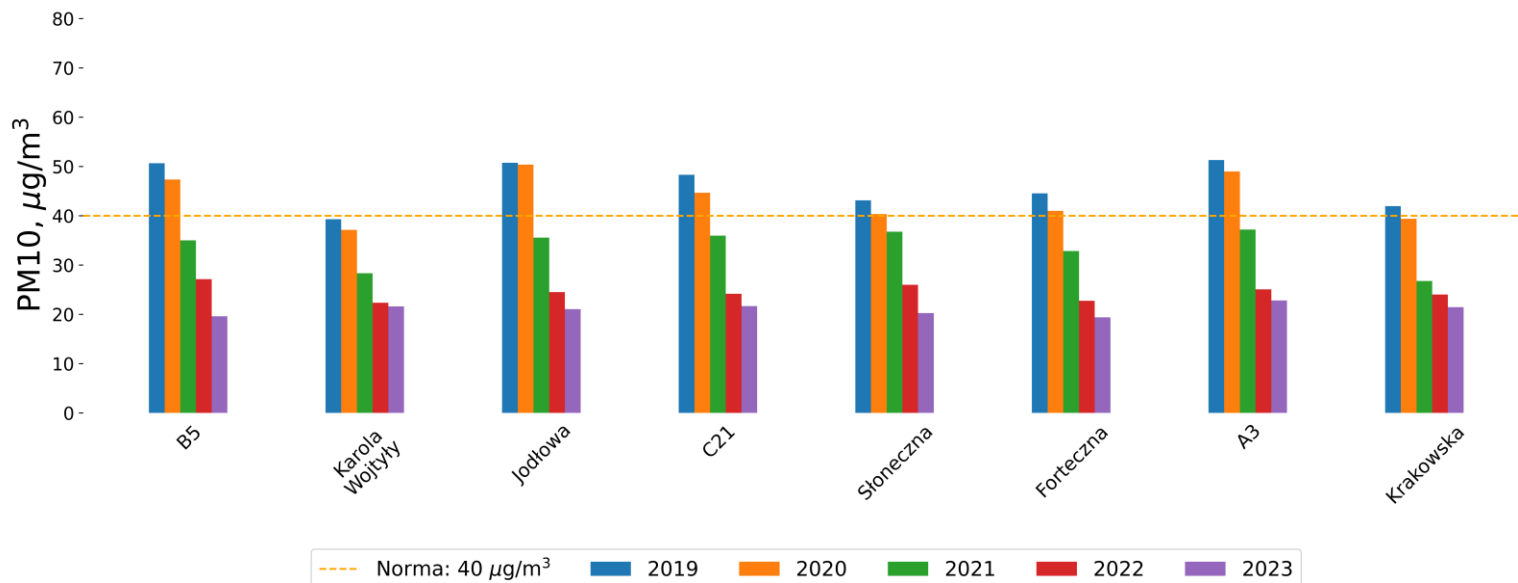
Tabela 7.1. Ulice i sołectwa w rejonie wschodnim.

## 7. Analiza danych o jakości powietrza



### 7.8. Porównanie stężenia zanieczyszczeń w ostatnich pięciu latach w rejonie wschodnim.

Porównanie średnich stężeń rocznych pyłu PM10 za ostatnie 5 lat rejonie wschodnim przedstawiono na Rysunku 7.18.



Rysunek 7.18. Średnioroczne stężenia pyłu PM10 w latach 2019-2023 wyznaczone dla ulic, na których rozmieszczono czujniki w rejonie wschodnim.

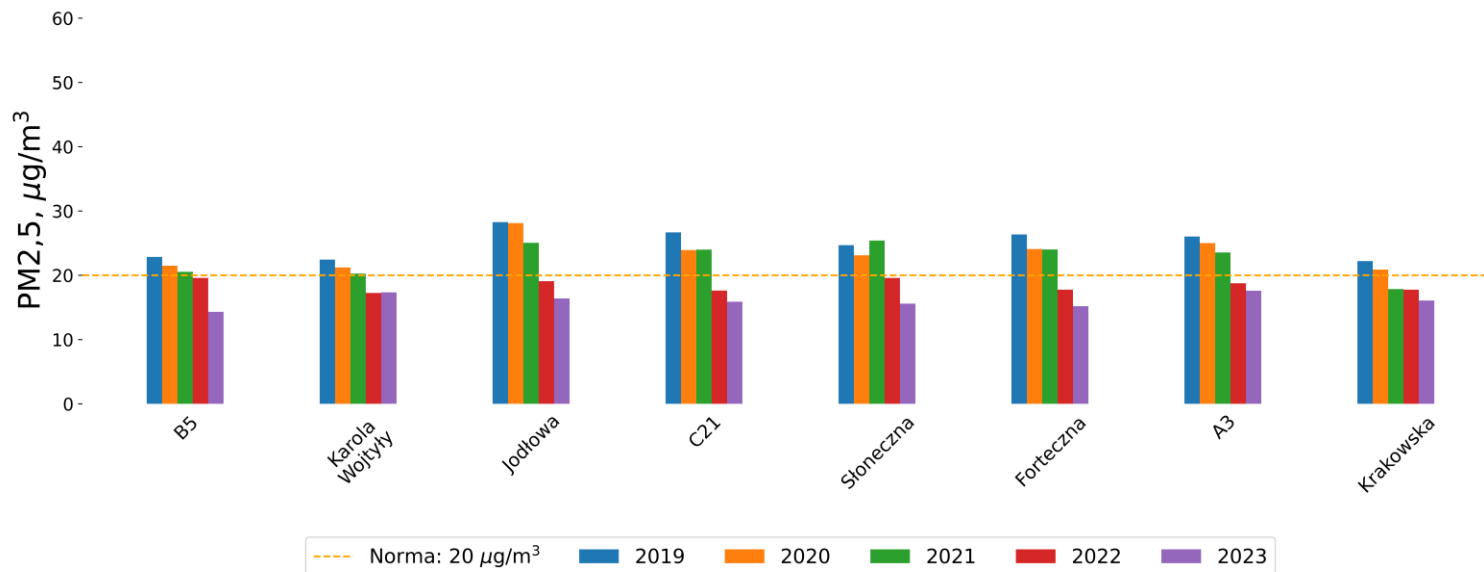


## 7. Analiza danych o jakości powietrza



### 7.8. Porównanie stężenia zanieczyszczeń w ostatnich pięciu latach w rejonie wschodnim.

Porównanie średnich stężeń rocznych pyłu PM<sub>2,5</sub> za ostatnie 5 lat rejonie wschodnim przedstawiono na Rysunku 7.19.



Rysunek 7.19. Średnioroczne stężenia pyłu PM<sub>2,5</sub> w latach 2019-2023 wyznaczone dla ulic, na których rozmieszczono czujniki w rejonie wschodnim.

## 7. Analiza danych o jakości powietrza

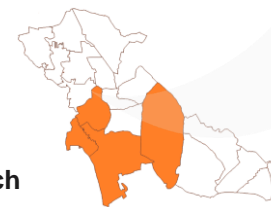
### 7.8. Porównanie stężenia zanieczyszczeń w ostatnich pięciu latach w rejonie wschodnim.

**Na podstawie powyższej analizy danych z czujników zainstalowanych w rejonie wschodnim można wyciągnąć następujące wnioski:**

1. W przypadku pyłu PM<sub>10</sub> notuje się coroczny spadek poziomu zanieczyszczeń we wszystkich badanych lokalizacjach. Począwszy od 2021 roku, nie został przekroczony poziom dopuszczalny roczny. W 2023 roku średnia wartość pyłu PM<sub>10</sub> wniosła 20 µg/m<sup>3</sup>.
2. Wyniki otrzymane dla parametru PM<sub>2,5</sub> również przejawiają tendencje spadkowe. Od roku 2022 poziom stężenia tego parametru nie przekroczył obowiązującej normy średniorocznej, a w pięciu lokalizacjach zaobserwowano coroczny spadek średniej rocznej.



## 7. Analiza danych o jakości powietrza



### 7.9. Porównanie mierzonych parametrów w przeciągu ostatnich pięciu lat w poszczególnych lokalizacjach rejonu południowego.

Niniejsza sekcja prezentuje wyniki średnich stężeń rocznych pyłów PM10 i PM2,5, wyznaczone dla urządzeń pomiarowych w południowym rejonie za ostatnie 5 lat.

Tabela 7.2 prezentuje sołectwa oraz przyporządkowane im ulice w rejonie południowym.

Ulica	Sołectwo
Długopolska	Zielonki
Krakowskie Przedmieście	Zielonki
Lipowa	Bibice
Graniczna	Bibice
Ojcowska	Pękowice
Widokowa	Trojanowice
Galicyjska	Zielonki
Tadeusza Kościuszki	Bibice
Pod Fortem	Pękowice
Fiołkowa	Osiedle Łokietka, Zielonki
Krakowskie Przedmieście	Trojanowice
Księża Jana Michalika	Zielonki



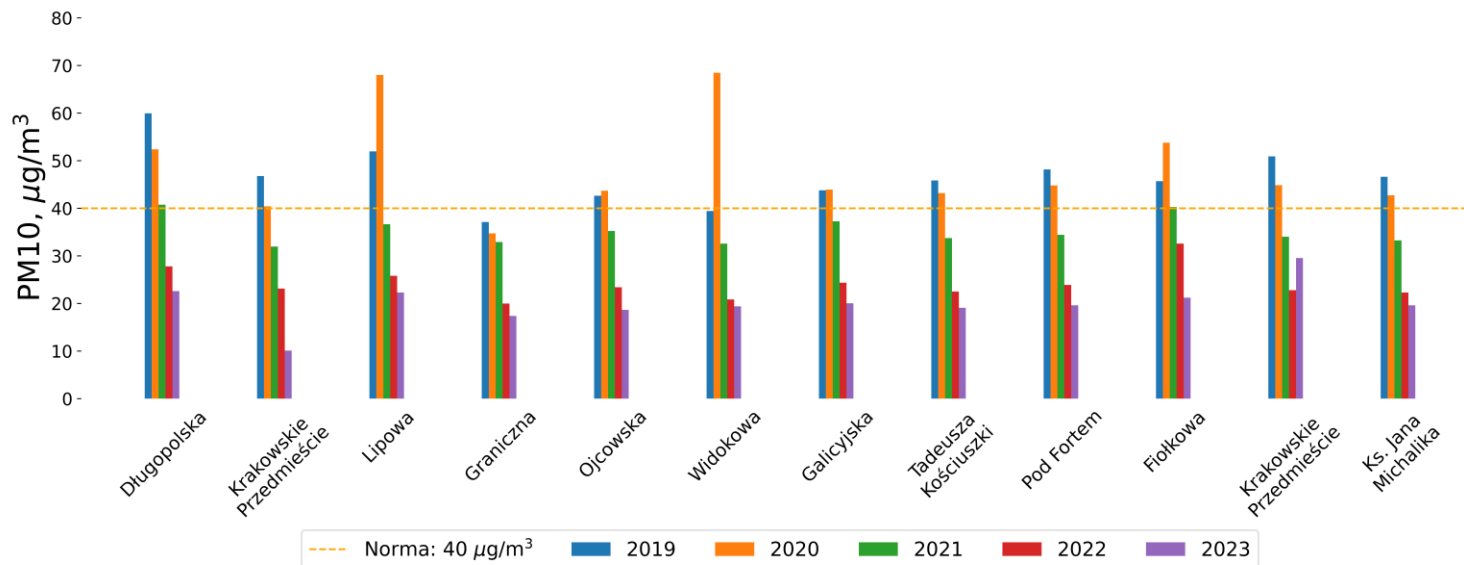
Tabela 7.2. Ulice i sołectwa w rejonie południowym.

## 7. Analiza danych o jakości powietrza



### 7.9. Porównanie mierzonych parametrów w przeciągu ostatnich pięciu lat w poszczególnych lokalizacjach rejonu południowego.

Porównanie średnich stężeń rocznych pyłu PM10 za ostatnie 5 lat rejonie południowym przedstawiono na Rysunku 7.20.



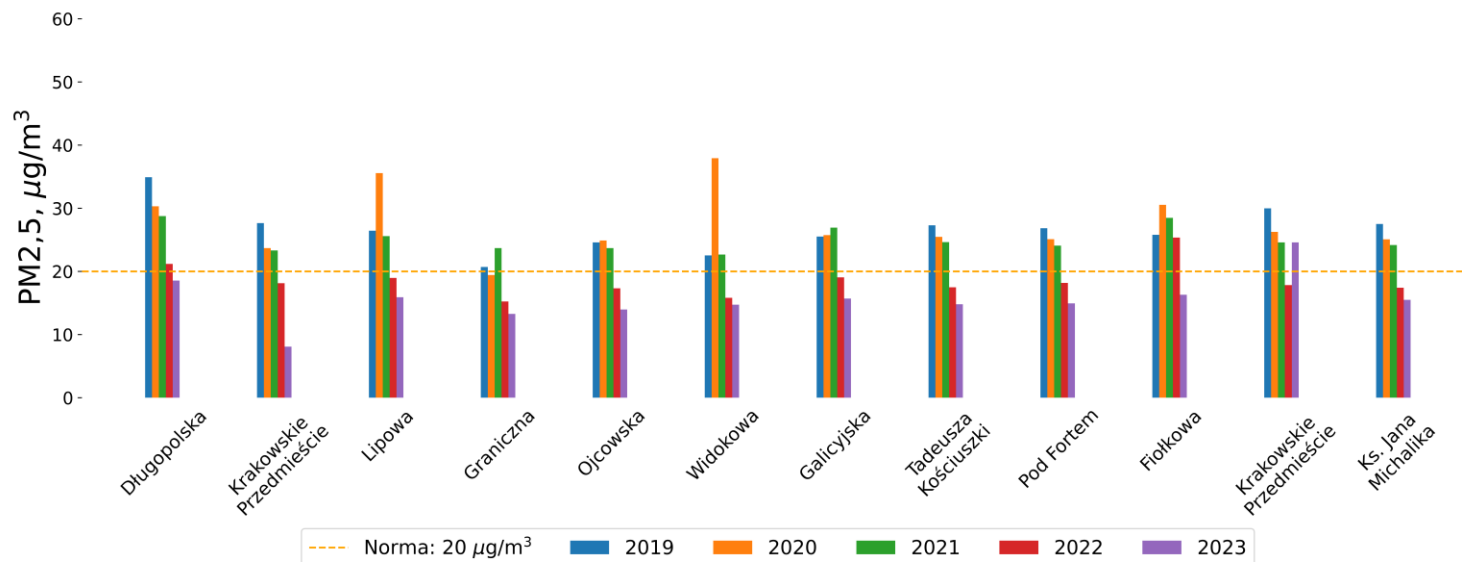
Rysunek 7.20. Średnioroczne stężenia pyłu PM10 w latach 2019-2023 wyznaczone dla ulic, na których rozmieszczono czujniki w rejonie południowym.

## 7. Analiza danych o jakości powietrza



### 7.9. Porównanie mierzonych parametrów w przeciągu ostatnich pięciu lat w poszczególnych lokalizacjach rejonu południowego.

Porównanie średnich stężeń rocznych pyłu PM<sub>2,5</sub> za ostatnie 5 lat rejonie południowym przedstawiono na Rysunku 7.21.



Rysunek 7.21. Średnioroczne stężenia pyłu PM<sub>2,5</sub> w latach 2019-2023 wyznaczone dla ulic, na których rozmieszczono czujniki w rejonie południowym.



## 7. Analiza danych o jakości powietrza

### 7.9. Porównanie mierzonych parametrów w przeciągu ostatnich pięciu lat w poszczególnych lokalizacjach rejonu południowego.

Na podstawie powyższej analizy danych z czujników zainstalowanych w rejonie południowym można wyciągnąć następujące wnioski:

1. W przypadku pyłu PM10 w większości monitorowanych lokalizacji zanotowano coroczny spadek koncentracji. Tak jak to miało miejsce w rejonie wschodnim, od 2021 roku, nie została przekroczona norma średnioroczna w żadnym punkcie pomiarowym. Na ulicy Lipowej i Widokowej w 2020 r. zanotowano wysokie średnie wartości stężenia pyłu (dochodzące do  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), co może wynikać ze zwiększonej emisji właśnie w tych lokalizacjach w tym roku.
2. Dla pyłów zawieszonych PM2,5 w 9-ciu na 12 lokalizacji, norma średnioroczna nie została przekroczona w 2022 i 2023 roku. Zaobserwowano natomiast wzrost stężenia PM2,5 na ul. Krakowskie Przedmieście w 2023 r. w porównaniu z rokiem 2022.
3. Dla urządzenia przy ul. Widokowa wartość PM10 i PM2,5 w 2023 r. znacząco odbiega od pozostałych wskazań (wyniki oznaczono). Może to być spowodowane wyjątkowo niskimi stężeniami pyłów w tym okresie. Konieczna jest dalsza analiza tego punktu pomiarowego.



## 7. Analiza danych o jakości powietrza



### 7.10. Porównanie mierzonych parametrów w przeciągu ostatnich pięciu lat w poszczególnych lokalizacjach rejonu północnego

Niniejsza sekcja zaprezentuje wyniki średnich stężeń rocznych pyłów PM10 i PM2,5, wyznaczone dla urządzeń pomiarowych w północnym rejonie za ostatnie 5 lat.

Tabela 7.3 prezentuje sołectwa oraz przyporządkowane im ulice w rejonie północnym.

Ulica	Sołectwo
Garlicka	Garlica Murowana
Radosna	Garliczka
Studencka	Grębynice
Łąkowa	Korzkiew
Garlica Duchowna 24	Garlica Duchowna
Spacerowa	Januszowice
Świętego Floriana	Wola Zachariaszowska
Długa 27	Owczary
Długa 72	Owczary
Krakowska	Brzozówka
Orlich Gniazd	Grębynice
Krakowska 107	Przybysławice*

\*lokalizacja pomiarowa nie została uwzględniona ze względu na montaż w grudniu 2023 r.

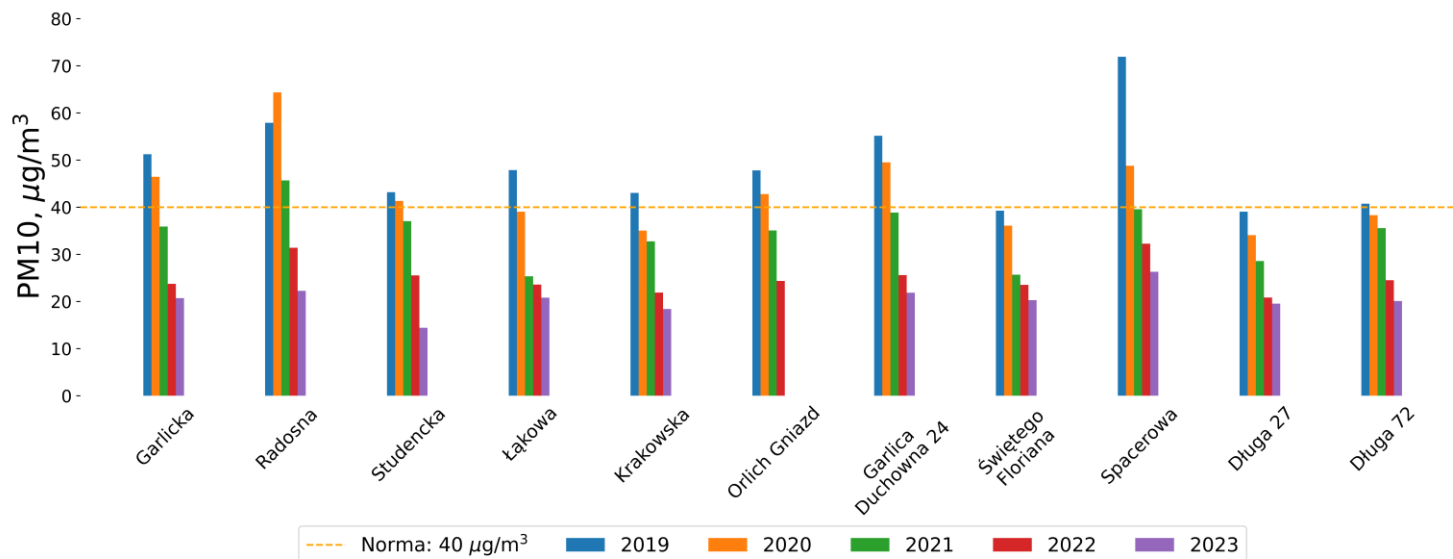


## 7. Analiza danych o jakości powietrza



### 7.10. Porównanie mierzonych parametrów w przeciągu ostatnich pięciu lat w poszczególnych lokalizacjach rejonu północnego

Porównanie średnich stężeń rocznych pyłu PM10 za ostatnie 5 lat rejonie południowym przedstawiono na Rysunku 7.22.



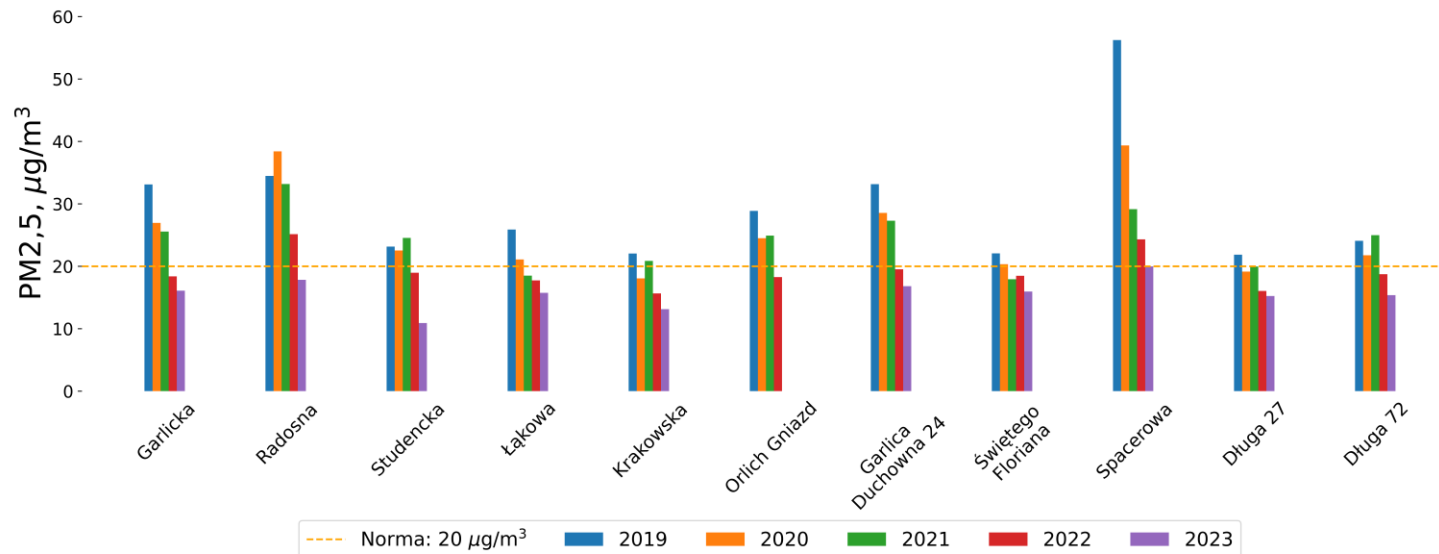
Rysunek 7.22. Średnioroczne stężenia pyłu PM10 w latach 2019-2023 wyznaczone dla ulic, na których rozmieszczono czujniki w rejonie północnym.

## 7. Analiza danych o jakości powietrza



### 7.10. Porównanie mierzonych parametrów w przeciągu ostatnich pięciu lat w poszczególnych lokalizacjach rejonu północnego

Porównanie średnich stężeń rocznych pyłu PM<sub>2,5</sub> za ostatnie 5 lat rejonie południowym przedstawiono na Rysunku 7.23.



Rysunek 7.23. Średnioroczne stężenia pyłu PM<sub>2,5</sub> w latach 2019-2023 wyznaczone dla ulic, na których rozmieszczono czujniki w rejonie północnym.

## 7. Analiza danych o jakości powietrza

### 7.9. Porównanie mierzonych parametrów w przeciągu ostatnich pięciu lat w poszczególnych lokalizacjach rejonu południowego.

**Tak jak w przypadku analizy dla rejonu wschodniego, również w rejonie północnym obserwuje się znaczącą poprawę jakości powietrza na przestrzeni ostatnich pięciu lat.**

Zarówno dla PM<sub>10</sub> jak i PM<sub>2,5</sub> ma miejsce coroczny spadek średnich wartości pyłów zawieszonych. W 2023 roku dopuszczalny poziom roczny dla obydwu rodzajów zanieczyszczeń zawsze przyjmował wartości poniżej normy; w przypadku pyłu PM<sub>10</sub> – poziom dopuszczalny roczny nie został przekroczony w latach 2022 i 2023.



## 7. Analiza danych o jakości powietrza

### 7.11. Zestawienie najwyższych wartości zanieczyszczeń dla PM10

Najwyższe wartości zanieczyszczeń obliczane są na podstawie średnich dobowych dla danego miesiąca. Porównywane są wyniki z stycznia 2018 i 2024 oraz dla pozostałych miesięcy, dane w latach 2017 i 2023. Procedura wyznaczania spadków zanieczyszczeń jest następująca.

W pierwszym etapie dla każdego miesiąca od lutego do grudnia 2017 roku oraz dla stycznia 2018 r. wyszukiwana jest lokalizacja o najwyższym średnim dobowym stężeniu PM10 w miesiącu. W Tabelach 2, 3, i 4 stężenie to podane jest w kolumnie **Wartość maksymalna w 2017 r.**

W drugim kroku, dla miesięcy od lutego do grudnia 2023 roku oraz dla stycznia 2024 r. wyznaczane jest stężenie w tej samej lokalizacji (kolumna **Wartość maksymalna w 2023 r.**)

Na samym końcu, na podstawie wartości maksymalnej w 2017 i 2023 r. obliczany jest procentowy spadek zanieczyszczenia (kolumna **Spadek procentowy**).

Analiza przeprowadzona jest dla każdego rejonu gminy. Wyniki przedstawione są w poniższych Tabelach 2, 3 oraz 4.





## 7. Analiza danych o jakości powietrza



### 7.11. Zestawienie najwyższych wartości zanieczyszczeń dla PM10

Tabela 2: Najwyższe wartości zanieczyszczeń pyłów PM10 dla wybranych lokalizacji rejonu wschodniego w poszczególnych miesiącach porównywanych lat.

Zestawienie	Ulica	Wartość maksymalna w 2017 r. [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Wartość maksymalna w 2023 r. [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Spadek procentowy
Styczeń	A3	228,7 (2018 r.)	128,1 (2024r.)	44%
Luty	Karola Wojtyły	238	63,1	73,5%
Marzec	C21	185,6	49,7	73,2%
Kwiecień	Karola Wojtyły	58,3	39	33,1%
Maj	Karola Wojtyły	55,3	39,5	28,6%
Czerwiec	C21	38,3	27,8	27,4%
Lipiec	Słoneczna	30,4	25,4	16,4%
Sierpień	Karola Wojtyły	36,8	b.d.	–
Wrzesień	Jodłowa	57	31	45,6%
Październik	Słoneczna	92,1	43,7	52,6%
Listopad	A3	131,9	54,5	58,7%
Grudzień	A3	139	92,8	33,2%





## 7. Analiza danych o jakości powietrza



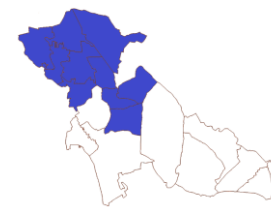
### 7.11. Zestawienie najwyższych wartości zanieczyszczeń dla PM10

Tabela 3: Najwyższe wartości zanieczyszczeń pyłów PM10 dla wybranych lokalizacji rejonu południowego w poszczególnych miesiącach porównywanych lat.

Zestawienie	Ulica	Wartość maksymalna w 2017 r. [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Wartość maksymalna w 2023 r. [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Spadek procentowy
Styczeń	Fiołkowa	274,4 (2018 r.)	116,3 (2024 r.)	57,6%
Luty	Krakowskie Przedmieście	249,7	b.d	–
Marzec	Fiołkowa	186,3	52,7	71,7%
Kwiecień	Fiołkowa	76	44,5	41,4%
Maj	Ojcowska	59,9	35,1	41,4%
Czerwiec	Galiczyjska	43	25	41,9%
Lipiec	Galiczyjska	33,5	21,7	35,2%
Sierpień	Ks. Jana Michalika	42,3	24,8	41,4%
Wrzesień	Pod Fortem	64,5	28,3	56,1%
Październik	Widokowa	109,4	43	60,7%
Listopad	Fiołkowa	322,9	63,8	80,2%
Grudzień	Fiołkowa	195,3	89,7	54,1%



## 7. Analiza danych o jakości powietrza



### 7.11. Zestawienie najwyższych wartości zanieczyszczeń dla PM10

Tabela 4: Najwyższe wartości zanieczyszczeń pyłów PM10 dla wybranych lokalizacji rejonu północnego w poszczególnych miesiącach porównywanych lat.

Zestawienie	Ulica	Wartość maksymalna w 2017 r. [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Wartość maksymalna w 2023 r. [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Spadek procentowy
Styczeń	Radosna	248,1 (2018 r.)	113,9 (2024 r.)	54,1%
Luty	Garlicka	215,4	77,8	63,9%
Marzec	Garlicka	138	59,9	56,6%
Kwiecień	Radosna	67,5	41,4	38,7%
Maj	Radosna	62,8	37	41,1%
Czerwiec	Garlicka	30,4	25,9	14,8%
Lipiec	Krakowska	40,2	22,6	43,8%
Sierpień	Radosna	43,3	25,5	41,1%
Wrzesień	Radosna	65,5	30,4	53,6%
Październik	Radosna	97,2	47,6	51%
Listopad	Radosna	177,4	57,8	67,4%
Grudzień	Radosna	178,2	72,7	59,2%



## 7. Analiza danych o jakości powietrza

### 7.11. Zestawienie najwyższych wartości zanieczyszczeń dla PM10

Wyniki przedstawione w Tabelach 2-4 można w skrócie podsumować następująco:

1. Dla każdego rejonu w każdym miesiącu odnotowano spadki wartości pyłów PM10.
2. Średni spadek PM10 dla poszczególnych rejonów wynosił:
  - rejon wschodni - redukcja 44%
  - rejon północny – redukcja 49%
  - rejon południowy – redukcja 78%; wartość ta znacząco odbiega od pozostałych. Na taką sytuację mogą mieć wpływ nieprzeciętnie niskie stężenia PM10 i PM2,5 w roku 2023 na ul. Widokowej. Konieczna jest dalsza analiza tego punktu pomiarowego, gdyż znacząco odstaje od reszty urządzeń w tym rejonie.
1. Okres największych spadków zanieczyszczenia występuje podczas miesiący, gdy zwiększa się ogrzewanie w gospodarstwach domowych, co sugeruje, że poprawa jakości powietrza była skutkiem wymiany pieców na paliwo stałe na terenie gminy.



## 7. Analiza danych o jakości powietrza

### 7.12. Zestawienie najwyższych wartości zanieczyszczeń dla PM<sub>2,5</sub>

W przypadku stężeń PM<sub>2,5</sub>, analiza maksymalnych zanieczyszczeń oraz wyznaczanie spadków realizowana jest analogicznie. Porównywane są wyniki z stycznia 2018 i 2024 oraz dla pozostałych miesięcy, dane w latach 2017 i 2023. Następnie stosowana jest procedura wyznaczania spadków zanieczyszczeń. Tabele 5, 6 oraz 7 przedstawiają wyznaczone wartości dla wszystkich rejonów gminy.



## 7. Analiza danych o jakości powietrza



### 7.12. Zestawienie najwyższych wartości zanieczyszczeń dla PM2,5

Tabela 5: Najwyższe wartości zanieczyszczeń pyłów PM2,5 dla wybranych lokalizacji rejonu wschodniego w poszczególnych miesiącach porównywanych lat.

Zestawienie	Ulica	Wartość maksymalna w 2017 r. [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Wartość maksymalna w 2023 r. [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Spadek procentowy
Styczeń	Karola Wojtyły	165,3 (2018 r.)	70,2 (2024 r.)	57,5%
Luty	Karola Wojtyły	169,7	53,7	68,4%
Marzec	C21	129,8	38,1	70,6%
Kwiecień	Karola Wojtyły	38,0	27,2	28,4%
Maj	Jodłowa	40,0	23,1	42,2%
Czerwiec	C21	25,0	18,6	25,6%
Lipiec	Słoneczna	20,3	17,2	15,3%
Sierpień	Słoneczna	24,0	18,8	21,7%
Wrzesień	Jodłowa	36,6	20,6	43,7%
Październik	Słoneczna	64,3	27,3	57,5%
Listopad	A3	92,5	43,6	52,9%
Grudzień	A3	98,8	76,2	22,9%



## 7. Analiza danych o jakości powietrza



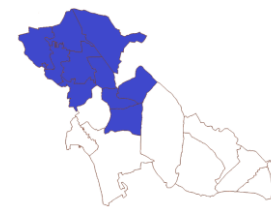
### 7.11. Zestawienie najwyższych wartości zanieczyszczeń dla PM2,5

Tabela 6: Najwyższe wartości zanieczyszczeń pyłów PM2,5 dla wybranych lokalizacji rejonu południowego w poszczególnych miesiącach porównywanych lat.

Miesiąc	Ulica	Wartość maksymalna w 2017 r. [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Wartość maksymalna w 2023 r. [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Spadek procentowy
Styczeń	Tadeusza Kościuszki	164,7 (2018 r.)	45,9 (2024 r.)	72,1%
Luty	Krakowskie Przedmieście	176,6	b.d.	–
Marzec	Fiołkowa	130,8	42,6	67,4%
Kwiecień	Galicyjska	48,0	29,3	39,0%
Maj	Długopolska	44,3	13,7	69,1%
Czerwiec	Galicyjska	25,0	17,1	31,6%
Lipiec	Ks. Jana Michalika	19,7	16,3	17,3%
Sierpień	Ks. Jana Michalika	24,8	17,7	28,6%
Wrzesień	Pod Fortem	40,5	19,3	52,3
Październik	Galicyjska	77,6	27,9	64,0%
Listopad	Fiołkowa	165,3	49,5	70,1%
Grudzień	Długopolska	123,8	b.d.	–



## 7. Analiza danych o jakości powietrza



### 7.11. Zestawienie najwyższych wartości zanieczyszczeń dla PM2,5

Tabela 7: Najwyższe wartości zanieczyszczeń pyłów PM2,5 dla wybranych lokalizacji rejonu północnego w poszczególnych miesiącach porównywanych lat.

Miesiąc	Ulica	Wartość maksymalna w 2017 r. [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Wartość maksymalna w 2023 r. [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Spadek procentowy
Styczeń	Garlicka	166,5 (2018 r.)	88,8 (2024 r.)	46,7%
Luty	Garlicka	154,9	66,7	56,9%
Marzec	Garlicka	101,1	47,4	53,1%
Kwiecień	Radosna	40,1	29,6	26,2%
Maj	Radosna	40,4	24,1	40,3%
Czerwiec	Garlicka	20,5	18,2	11,2%
Lipiec	Krakowska	32,3	15,2	52,9%
Sierpień	Łąkowa	24,5	b.d.	–
Wrzesień	Radosna	36,4	20,1	44,8%
Październik	Radosna	64,7	8,2	87,3%
Listopad	Radosna	113,9	47,5	58,3%
Grudzień	Garlicka	119,2	54,6	54,2%





## 7. Analiza danych o jakości powietrza

### 7.11. Zestawienie najwyższych wartości zanieczyszczeń dla PM<sub>2,5</sub>

1. Dla każdego rejonu w każdym miesiącu odnotowano spadki wartości pyłów PM<sub>2,5</sub>.
2. Średni spadek PM<sub>2,5</sub> dla poszczególnych rejonów wynosi:
  - rejon wschodni: 42%
  - rejon północny 48%
  - rejon południowy: 72%; wartość ta znacząco odbiega od pozostałych. Na taką sytuację mogą mieć wpływ nieprzeciętnie niskie stężenia PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub> w roku 2023 przy ul. Tadeusz Kościuszki. Konieczna jest dalsza analiza tego punktu pomiarowego, gdyż znacząco odstaje od reszty urządzeń w tym rejonie.
1. Okres największych spadków zanieczyszczenia występuje podczas miesięcy, gdy zwiększa się ogrzewanie w gospodarstwach domowych.
2. Najbardziej zanieczyszczoną lokalizacją w gminie była ul. Krakowskie Przedmieście w rejonie południowym. W lutym 2017 średnie dobowe stężenie PM<sub>2,5</sub> wyniosło tam 176,6 µg/m<sup>3</sup>. Luty 2017 roku okazał się miesiącem o zwiększonej emisji pyłów, gdyż również w rejonie wschodnim zanotowano wysoki poziom zanieczyszczenia powietrza. Przy ul. Karola Wojtyły średnio-dobowy poziom PM<sub>2,5</sub> wyniósł 169,7 µg/m<sup>3</sup>.



## 8. Podsumowanie

**W latach 2017-2024 zaobserwowano istotną poprawę jakości powietrza w gminie Zielonki,** co odzwierciedla się w znaczącym spadku stężeń pyłów zawieszonych PM10 i PM2.5. Redukcja zanieczyszczenia jest wynikiem celowych i systematycznych działań podjętych przez władze gminy, które skupiły się na ograniczeniu emisji zanieczyszczeń z lokalnych źródeł. Inicjatywy takie jak wymiana starych kotłów na paliwa stałe, promocja energii odnawialnej poprzez instalacje fotowoltaiczne, termomodernizacja budynków, a także programy edukacyjne skierowane do mieszkańców, przyczyniły się do znaczącej poprawy.

Analizy średnich miesięcznych, dobowych oraz rocznych stężeń pyłów zawieszonych na terenie całej gminy, jak również w poszczególnych jej rejonach, pokazują nie tylko spadek poziomu zanieczyszczeń, ale także ujawniają sezonowe zmiany w ich stężeniach. Związane jest to z cyklicznymi wzrostami aktywności ogrzewania domowego w okresach jesienno-zimowych, co podkreśla znaczenie kontynuowania działań na rzecz ograniczenia emisji z niskiej emisji. Warto również podkreślić, że obserwowane zmiany w jakości powietrza są wynikiem zarówno lokalnych działań, jak i szerszych trendów klimatycznych. **Dlatego też niezbędne jest ciągle monitorowanie sytuacji oraz elastyczność w planowaniu i wdrażaniu nowych strategii, aby dostosować się do zmieniających się warunków i utrzymać pozytywną tendencję w poprawie jakości powietrza.**



# Raport oraz analiza zostały przygotowane przez



#LetsRepairTheAir

Sprawdź jakość powietrza na mapie:



[www.airly.org/map](http://www.airly.org/map)

[info@airly.org](mailto:info@airly.org)

